



# Prosjektrapport

Detaljregulering E39 Lyngdal vest - Kvinesdal

---

Oppsummering av silingsprosess, optimalisering og anbefaling av linje.  
Beskrivelse av regulert løsning og gjennomføring av tiltakene

NV Dokumentnummer: NV42E39LK-MUL-RAP-0004

ENT Dokumentnummer: 10220781-E39LK\_000\_tvfa\_Projektrapport

Prosjekt nr:	115510
Oppdragsnavn:	E39 Lyngdal vest - Kvinesdal
Kunde	Nye Veier AS

## Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Årsak til utgivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
01	15.05.2023	Første gangs behandling	NORUHO	NODRAN/ NONOTT	NOJAOV
02	05.10.2023	Høring og offentlig ettersyn	NORUHO	NODRAN/ NONOTT	NOJAOV

## Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
01	Til første gangs behandling i Lyngdal og Kvinesdal kommune
02	Reguleringsplanforslag til høring og offentlig ettersyn

## Innhold

1	Innledning .....	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Om rapporten.....	6
1.3	Prosjektmål.....	6
2	Sammendrag.....	7
3	Planområdet og dagens vei .....	10
4	Silingsprosess og anbefaling av linje i planprogram.....	24
4.1	Forutsetninger ved planoppstart.....	24
4.2	Grovsiling E39 og vei til Øyesletta.....	25
4.3	Finsiling og anbefaling av linje til planprogram .....	28
4.4	Vedtatt planprogram – alternativer som skulle utredes .....	33
5	Utforming og detaljering av løsninger fra planprogram .....	34
5.1	Høylandsdalen vest (HDV) og Høylandsdalen øst (HDØ).....	34
5.2	Høylandsdalen tunnel (HDT) .....	35
5.3	Kobling Dragedalen-Oppofte .....	35
5.4	Kryss Oppofte.....	36
5.5	Kryss Frøytland 1 (F1) .....	40
5.6	Kryss Frøytland 2 (F2) .....	41
5.7	Kryss Høyland 2 (H2) .....	44
5.8	Vei/tunnel til Øyesletta .....	45
6	Konsekvensutredning og anbefaling av linje .....	46
6.1	Konsekvensutredning av linjealternativer .....	47
6.2	Samfunnsøkonomisk analyse .....	51
6.3	Anbefaling av linje for regulering.....	55
7	Regulert løsning og gjennomføring av tiltakene .....	55
7.1	Generell utforming av dagsoner og tunneler .....	55
7.2	Beskrivelse av utforming og utførelse av tiltakene .....	62
7.2.1	Lyngdal kommune .....	63
7.2.2	Kvinesdal kommune.....	77
7.3	Trafikk.....	95
7.4	Konstruksjoner .....	99
7.5	Skilt og oppmerking.....	102
7.6	Geoteknikk.....	104

7.7	Ingeniørgeologi og skred .....	108
7.8	Elektro og automasjon .....	109
7.9	Ventilasjon .....	113
7.10	VA og drenering.....	114
7.11	Anleggsgjennomføring, masselager og riggområder .....	118
7.12	Landskapsbilde .....	122
7.13	Friluftsliv/by- og bygdeliv .....	122
7.14	Naturmangfold og vannmiljø .....	123
7.15	Kulturarv.....	124
7.16	Naturressurser .....	126
7.17	Støy .....	127
7.18	ROS.....	129
7.19	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) .....	132
7.20	BREEAM (CEEQUAL) .....	133
8	Anbefalinger, avhengigheter og videre arbeid .....	134
8.1	Grensesnitt mot andre pågående planarbeid .....	134
8.2	Videre planlegging .....	135
9	Prosjektdokumenter .....	139

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Nye Veier har ansvaret for utbygging av E39 fra Kristiansand i Agder til Ålgård i Rogaland, en strekning på om lag 200 kilometer. Ny E39 planlegges som trafikksikker firefelts motorvei med fartsgrense 110 km/t. Motorveien vil, i tillegg til reduksjon i antall ulykker, gi vesentlig kortere reisetid for brukerne og knytte Agder og Rogaland tettere sammen som felles bo- og arbeidsmarked.

Utarbeiding av reguleringsplan med konsekvensutredning for parsellen Lyngdal vest-Kvinesdal er en del av dette arbeidet. Planlegging av ny vei og tunnel fra E39 til Øyesletta inngår i prosjektet. Det er Lyngdal og Kvinesdal kommuner som er planmyndighet.

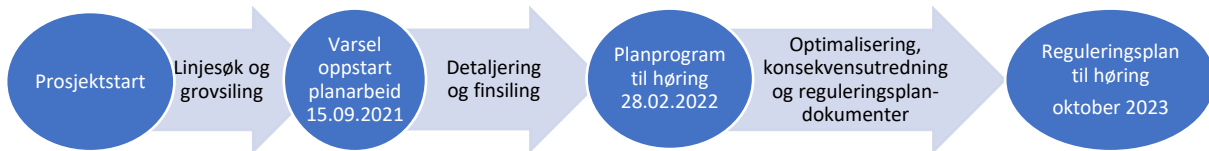


Figur 1-1: Parsellen E39 Lyngdal vest-Kvinesdal

Det foreligger trasé for veiløsning i de gjeldende kommunedelplanene E39 Vigeland-Lyngdal vest og E39 Lyngdal vest-Ålgård, men strekningen gjennom Kvinesdal kommune er ikke vedtatt. Ny trasé fra Røyskår til kommunegrensen mot Flekkefjord er nå utredet av Nye Veier.

I arbeidet med reguleringsplan er det gjennomført linjesøk og tverrfaglige vurderinger av et bredt utvalg av løsninger for å finne den samlet sett beste traséen fra Røyskår i Lyngdal, gjennom Kvinesdal, til kommunegrensen mot Flekkefjord. Fra kommunegrensen og nordvestover foreligger det vedtatt kommunedelplan for ny E39. Østover fra Røyskår er prosjektet E39 Lyngdal øst-Lyngdal vest under bygging, med forventet ferdigstilling i 2025.

Til varsel om oppstart av planarbeid (15.09.2021) ble det gjennomført en grovsiling av et stort antall alternative veilinjer for ny E39. Anbefalte linjer fra grovsilingen dannet grunnlaget for videre detaljering og vurdering. Frem mot utlegging av planprogram til høring og offentlig ettersyn (28.02.2022) ble det gjennomført en finsiling av de gjenstående linjene fra grovsilingen. Anbefalt linje fra finsilingen, sammen med linjer og kryssløsninger som kommunene vedtok utredet i planprogrammet, har dannet grunnlaget for videre optimalisering, detaljering, konsekvensutredning, valg av linje og utarbeidelse av reguleringsplandokumenter.



Figur 1-2: Tidslinje med utført arbeid mellom prosjektets sentrale milepeler

Det henvises til silingsrapporter, planprogram, konsekvensutredning, reguleringsplandokumenter og fagrapporter for ytterligere detaljert informasjon om prosjektet. Dokumentene kan finnes på nettsidene til Nye Veier, Lyngdal og Kvinesdal kommune.

## 1.2 Om rapporten

Hensikten med denne rapporten er å gi en kort oppsummering av prosessen rundt linjesøk, siling, konsekvensutredning og anbefaling av linje. Videre beskrives de regulerte anleggene og gjennomføring av tiltaket med tekniske løsninger i planområdet. Bakerst i rapporten listes det opp en del saker og arbeider som må avklares og utføres i neste prosjektfase, etter at reguleringsplanen er vedtatt. Rapporten er et vedlegg til reguleringsplan for E39 Lyngdal vest-Kvinesdal.

## 1.3 Prosjekt mål

Prosjektet planlegges i henhold til intensjonene i Nasjonal transportplan (NTP) 2022-2033. De viktigste utfordringene med ulykker, fremkommelighet og reisetid løses først. Dette sikrer en strategisk og overordnet utbygging av veier med vekt på samfunnsnytte. Det overordnede målet for NTP er «et effektivt, trygt og miljøvennlig trafikksystem». I arbeidet med NTP har det vært et gjennomgripende mål å få «mer for pengene».



Figur 1-3: Mål i Nasjonal transportplan. Kilde: Nasjonal transportplan (NTP) 2022-2033

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet, altså nytte minus kostnad, er med på å styre hvilke hovedveier som skal bygges ut. Reduserte investeringskostnader og redusert reisetid for veibrukeren er de viktigste faktorene som påvirker samfunnsnytt.

Bedre og tryggere veier er med på å fornye Norge, og å øke mulighetene i så vel byene som i distriktene. Sikre veier gir færre ulykker og reduksjon i både samfunnskostnader og menneskelige lidelser. Firefelts veier, med separate trafikkstrømmer, er noe av det mest trafikksikre som kan bygges. Å kunne ferdes trygt og sikkert på veiene er med på å bedre hverdagen til oss alle.

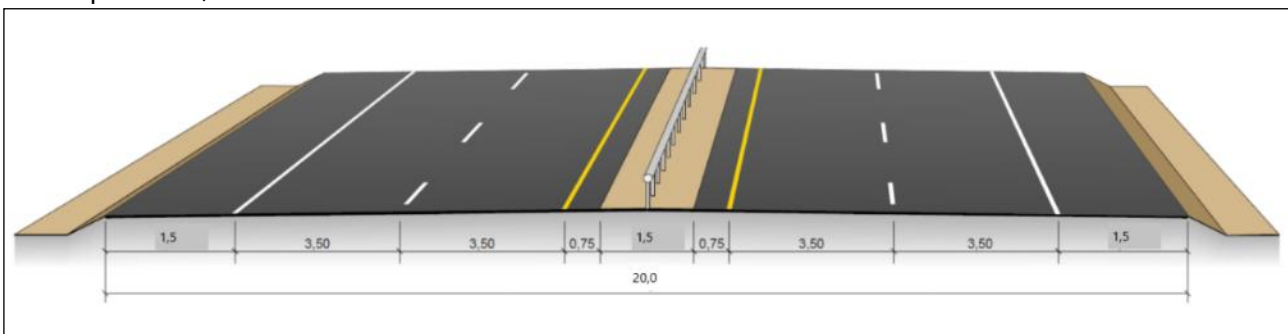
Strekningen Kristiansand-Ålgård har en viktig transportfunksjon mellom sør og vest, og denne funksjonen ivaretas ikke godt nok med dagens lave standard. I første rekke fremheves behovet for bedret framkommelighet og regularitet, spesielt for tungtrafikken, og hensynet til bedret trafikksikkerhet. Utbygging av ny E39 på strekningen inngår i utvikling av korridorer som binder landsdeler/regioner sammen, og som gir effektive, pålitelige og trygge forbindelser til utlandet.

## 2 Sammendrag

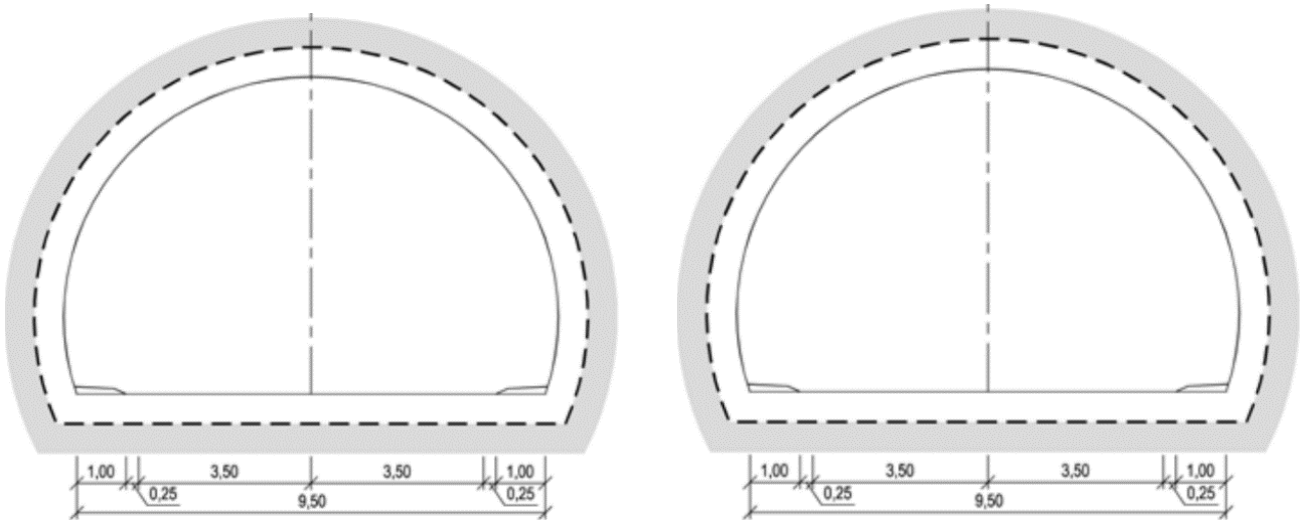
I arbeidet med reguleringsplan er det gjennomført linjesøk og tverrfaglige vurderinger av et bredt utvalg av løsninger for å finne den samlet sett beste traséen for ny E39. Det er utarbeidet silingsrapporter, utredninger og fagrappporter, som har resultert i anbefaling av en løsning for ny E39 som grunnlag for utarbeidelse av reguleringsplandokumenter. Planarbeidet er gjennomført i tett samarbeid mellom Nye Veier, kommuner og andre offentlige aktører. Mottatte innspill gjennom høringsperiodene er hensyntatt i planleggingen.

Trafikkberegninger for ny E39 er gjort for år 2050. Disse viser en årssdøgntrafikk (ÅDT) på ca. 11.700 (22 % tunge) kjøretøy på strekningen.

Ny E39 er planlagt som firefelts motorvei med midtdeler og fartsgrense 110 km/t. Veien er planlagt med bredde 21,5 meter, inkludert rekkverk på begge sider. E39 er avkjørselsfri, med planskilte kryss med av- og påkjøringsramper. Tunneler for E39 er planlagt med to løp og tunnelprofil T9,5.



Figur 2-1: Planlagte veibredder. Kilde: Statens vegvesen/Sweco



Figur 2-2: Tunnelprofil E39. Kilde: Statens vegvesen

Den regulerte strekningen for ny E39 er ca. 24 kilometer lang og har planskilte kryss på Oppofte og Frøymland. Ny E39 har kobling til dagens E39 i kryssene på Røyskår og Oppofte. Fra krysset på Frøymland er det regulert en ny ettløps tunnel ned til Øyesletta ved miljøstasjonen og Eramet. Det er regulert en ny kobling mellom lokalveien Dragedalen ved Smeåsen og eksisterende E39 ved Avkom, og videre på dagens E39 til kryssområdet på Oppofte. Dagens kryssområde på Oppofte er planlagt ombygget.

Anlegget inneholder tre toløps tunneler: Vatlandstunnelen (3,2 km) fra Rørdal til Avkom, Espedalstunnelen (1,75 km) fra Oppofte til Fedafjorden og Refstiheitunnelen (2,1 km) fra Fedafjorden til Frøymland. Det er regulert ny bru for E39 over Fedafjorden mot Skarpneset, om lag 700 meter lenger inne i fjorden enn dagens bru. I tillegg er det regulert ny bru over Møska på Røyskår og over Frøitlandsfossen ved Frøymland, samt flere mindre bruer og konstruksjoner.

På strekningen fra Dyblemyra til Rørdal, og gjennom Vatlandstunnelen, gjenbrukes ca. 5,6 km av dagens E39, med to nye felt i stor grad sør for dagens vei. På strekningen fra Tjomsland til Rørdal vil derfor bekker og lokalveien Dragedalen bli lagt om. Det vil bli etablert en ny lokalvei fra Dragedalen på Tjomsland, over ny E39, til kobling mot dagens E39 ved Dyblevannet. Dagens E39 rundt Høylandsheia fra Dyblevannet til Røyskår vil fungere som lokalvei.

Det er planlagt for bussholdeplasser og parkeringsmuligheter for kollektivreisende i kryssområdene.

På strekningen er det flere steder registrert vilttrekk. Viltkryssinger vil utgjøre et trafikksikkerhetsproblem, og det er derfor lagt til grunn at E39 gjerdes inn. Det etableres tilstrekkelig med kryssingspunkt for vilt, enten som overganger eller som underganger. I planområdet er det planlagt fem kryssinger som er spesielt tilrettelagt for vilt, tre over og to



under ny E39. I tillegg vil det være mulig for vilt å krysse over tre tunneler, under to bruer og gjennom syv veikulverter med lav trafikk.

Prosjektet er gjennomført i tråd med tiltakshierarkiet, med mål om å unngå, begrense, istandsette og kompensere for vesentlige skadevirkninger på ikke-prissatte verdier/ytre miljø. Skade på slike verdier er begrenset så langt mulig. Riksantikvarens database over kulturminner og kulturmiljø, Askeladden, samt fortløpende registreringer gjort av samarbeidsprosjektet «Arkeologi på nye veier», har vært med på å legge premisser for planleggingsarbeidet.

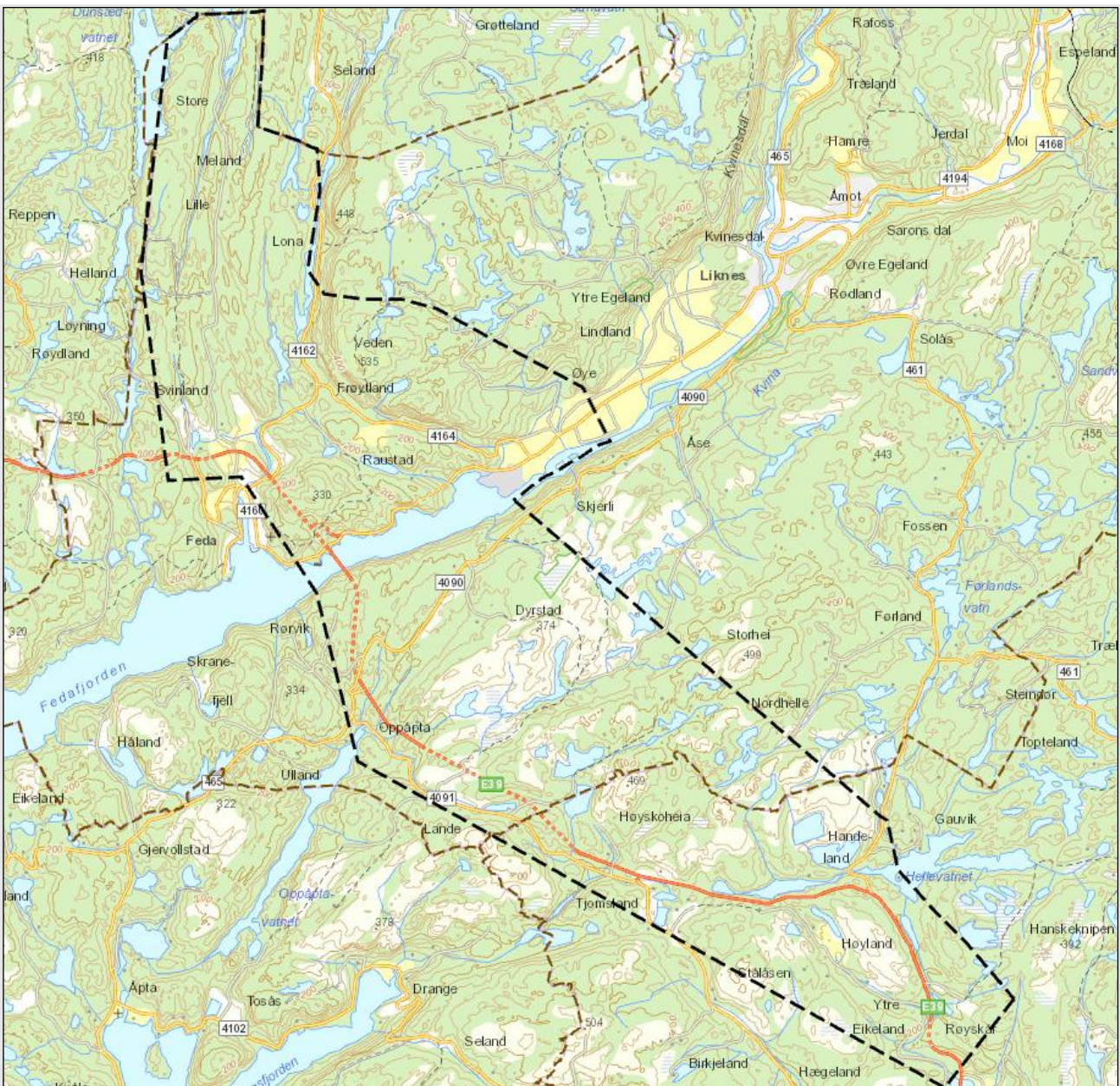
Det er utarbeidet en matjordplan som vil være veiledende for behandling av matjord under gjennomføringen av anlegget. Permanent beslaglagt fulldyrket og overflatedyrket jord skal gjenbrukes til reetablering eller nyetablering av jordbruksareal.

Det er gjennomført en konsekvensutredning i arbeidet med reguleringsplanen, der verdier og konsekvenser for de ikke-prissatte fagene i planområdet beskrives.

### 3 Planområdet og dagens vei

Planområdet dekker en korridor som omfatter eksisterende E39, alle de vurderte linjene for ny E39 samt nye og omlagte lokalveier i området. Planområdet strekker seg fra Røyskår i Lyngdal, gjennom Kvinesdal, til kommunegrensen mot Flekkefjord. Området omfatter også mulige traséer for fremtidig vei og tunnel fra E39 til Øyesletta.

Dagens E39 på strekningen fra Røyskår til Birkeland ble etablert som et offentlig-privat samarbeid (OPS), åpnet i 2006.



Figur 3-1: Planområdet

Planområdet ligger i de indre kystområdene av Kvinesdal og Lyngdal kommune. Landskapet har en kupert topografi, dominert av furukledte koller med skrint, fattig jordsmonn og mye blandingskog, ispedd noen edelløvsogger med rikere jordsmonn.

Vest for Fedafjorden framstår kollepartiener som tydelige landskapsstrukturer i ulike terrengnivåer som går i nord-sør retning. Øst for Fedafjorden er landskapsstrukturene mer dynamiske, med tydeligere definerte dalfører hvor vassdrag og eksisterende infrastruktur og bebyggelse ligger.

Landskapets hovedformer ellers er lavere åser og småkupert heilandskap. Disse landskapsformene danner daler i ulike retninger, noe som gir korte siktlinjer.

Flere friluftslivsområder og statlig sikrede friluftslivsområder er registrert i området. Enkelte av områdene er tilrettelagt for fotturer, toppturer og andre aktiviteter. Utenom tettstedet Feda og bebyggelse på Øyesletta forekommer det kun spredt bebyggelse innenfor planområdet. Det meste av planområdet er utmark som i varierende grad er tilrettelagt med adkomstveier og stier fra eksisterende veinett.

Hele planområdet har et rikt dyre- og fugleliv, med flere registrerte trekkruiter for vilt gjennom området. Her er også mange naturtyper, vann, våtmarksområder og fiskeførende vassdrag.

Feda og Øyesletta skiller seg ut i forhistorisk tid. Feda har rike funn både fra steinalder og jernalder – spesielt ved sletteområdene ved Sande og Feda sentrum. I dag er havnemiljøet i Feda blant de best bevarte på Sørlandet, preget av gamle sjøhus, trange gateløp og små hvitmalte trehus, omgitt av et godt bevart kulturlandskap.

Fra gammelt av har det gått historiske ferdselsruiter gjennom kulturlandskapet. De eldste er hulveier, som ofte dateres til forhistorisk tid. En av landets første postveier, mellom Oslo og Stavanger, gikk gjennom store deler av området i årene 1653 til 1841. Den Vestlandske hovedvei, senere omdøpt til den Sørlandske hovedvei, var en av de andre store veiprosjektene som passerte her, og som fremdeles er i bruk flere steder.

Sørvest for planområdet pågår det bygging av ny firefelts motorvei på E39-strekningen Herdal-Røyskår, med planlagt ferdigstilling i 2025. På Røyskår etableres det en midlertidig løsning med overgang fra fire til to felt. Veien kobles midlertidig på eksisterende E39 ved Røyskårvannet, i påvente av at E39 skal videreføres mot vest med fire felt i ny trasé i Høylandsdalen.



Figur 3-2: E39 Herdal-Røyskår, pågående byggeprosjekt på Røyskår. Kilde: Nye Veier, detaljreguleringsplan E39 Herdal-Røyskår



Figur 3-3: Høylandsheia med dagens E39 og Høylandsdalen på hver sin side, samt pågående byggeprosjekt på Røyskår

Fra Røyskår går dagens E39 rundt Høylandsheia, langs Røyskårvannet og Mjåvatnet, til krysset med fv. 461 Kvinesheiveien til Kvinesdal.

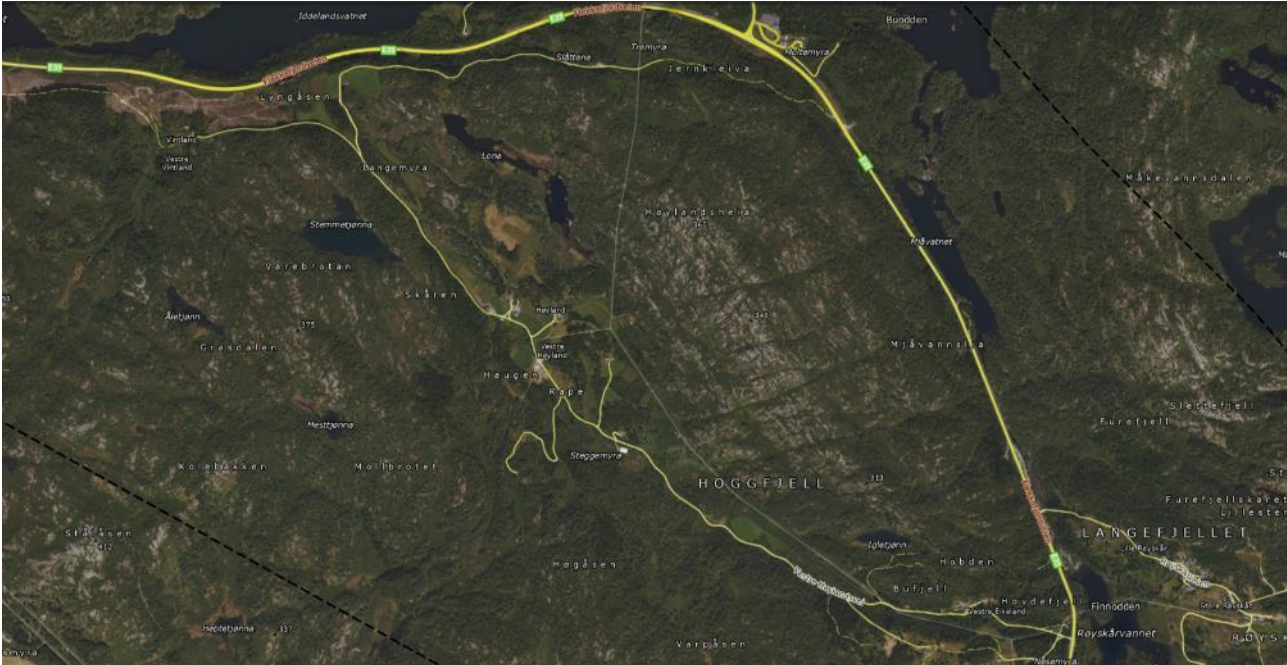


Figur 3-4: Dagens E39 ved avkjørsel til Røyskår. Kilde: Google Maps



Figur 3-5: Dagens E39 ved kryss med Kvinesheiveien. Kilde: Google Maps

På andre siden av Høylandsheia ligger Høylandsdalen, der det er planlagt at ny E39 skal gå. Dalen har landbruksdrift og spredt bebyggelse med fastboende og fritidsboliger langs lokalveien Vestre Høylandsvei. Høylandsdalen strekker seg fra dagens E39 på Røyskår, forbi Eikeland og Høyland, til Vintland og dagens E39 ved Iddelandsvatnet.



Figur 3-6: Høylandsheia med dagens E39 og Vestre Høylandsvei i Høylandsdalen på hver sin side



Figur 3-7: Øverst i Høylandsdalen sett fra Langøsjordet mot sør, nedover dalen. Kilde: Google Maps

Fra krysset med Kvinesheiveien går E39 videre langs Iddelandsvatnet, Dyblevannet og Dyblemyra, før den passerer Tjomsland, Fidjeland, Håland og Rørdal, et område med jordbruksarealer og spredt bebyggelse. Dagens E39 ble åpnet i 2006, har god standard og fartsgrense 80 km/t.



Figur 3-8: E39 langs Iddelandsvatnet. Kilde: Google Maps



Figur 3-9: E39 ved Tjomsland. Kjerkevollen og Indre slåtta. Kilde: Google Maps



Figur 3-10: E39 ved Fidjeland. Steggan. Kilde: Google Maps

E39 fortsetter gjennom den 3,2 km lange Vatlandstunnelen mot Oppofte. Fylkesveien Dragedalen går rundt Vatlandstunnelen, forbi bebyggelsen på Lande og Oppofte.



Figur 3-11: Vatlandstunnelen ved Rørdal. Kilde: Google Maps

På Oppofte ligger Lister næringspark, som er under utbygging og utvikling. Her ligger også to vann, Indretjønn og Ytretjønn, samt E39 med et toplanskruss med tilkobling til vei mot Farsund og lokalvei til Kvinesdal.



Figur 3-12: Oppofte med dagens E39-kruss, Lister næringspark, Ytretjønn og Indretjønn. Kilde: Google Maps



Figur 3-13: E39 med kruss ved Indretjønn på Oppofte. Kilde: Google Maps



Fra Oppofte går dagens E39 gjennom den 1,9 km lange Teistedalstunnelen til Fedafjorden bru, som krysser fjorden like ved Kvina Verft/Green Yard.



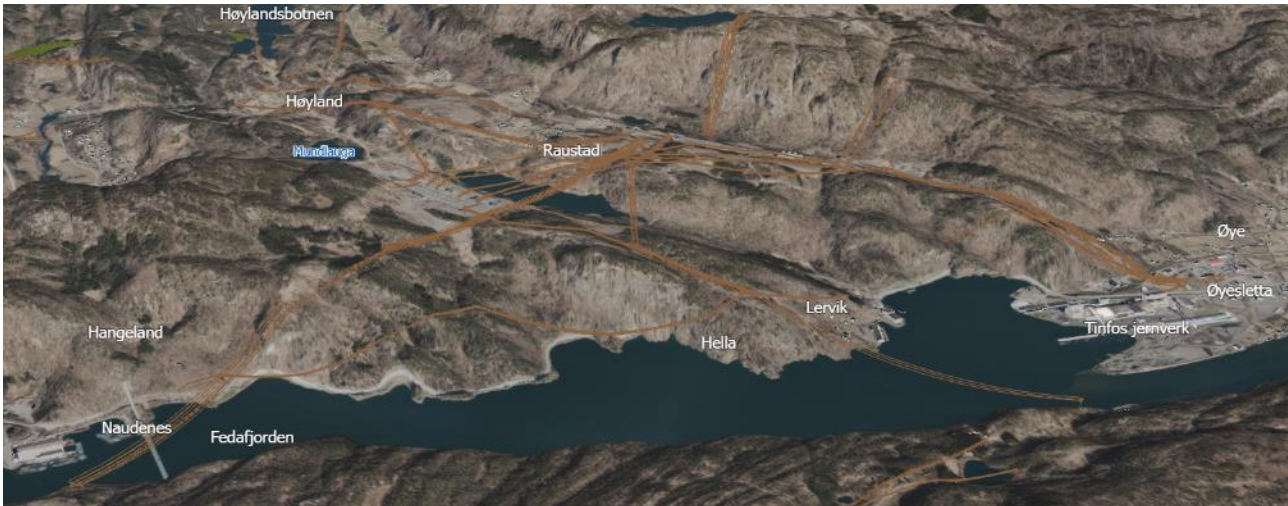
Figur 3-14: Fra Fedafjorden bru. Angholmveien med Hangelandsspeilen og Raustad. Kilde: Google Maps

Fedafjorden bru krysser høyt over veiene på begge sider, omtrent 50 meter over fjorden.



Figur 3-15: Fedafjorden bru sett fra Angholmveien. Kilde: Google Maps

Området på nordsiden av Fedafjorden, øst for brua, er dekket av kraftledninger som går på kryss og tvers i luftstrek. Høyspente luftstrek går over fjorden, og flere er under planlegging. I området ligger to store transformatorstasjoner på Raustad samt Høylandsfoss kraftverk ved Refsti. Det finnes eksisterende elektro-anlegg under bakken og i fjorden, og det pågår planlegging av ytterligere næringsvirksomhet, både over og under bakken i området mot Tinfos jernverk/Eramet Norway AS.



Figur 3-16: Området nord for Fedafjorden

Fra Fedafjorden bru går E39 rett inn i den 1,4 km lange Fedaheitunnelen mot Birkeland. Inne i tunnelen er det av- og påkjøringsramper og tunnel ned til fjorden, der fv. 465 Angholmveien leder mot Liknes og Kvinesdal lenger inne i fjorden, og Feda lenger ute i fjorden. I Hangelandsvika langs Angholmveien, like utenfor tunnelen ved fjorden, ligger en bussterminal som betjener ekspressbusser og lokalruter.

Etter Fedaheitunnelen kommer dagens E39 ut på en høy bru over Fedaelva og Høylandsveien. Her ligger Refsti mot øst og Feda mot vest.



Figur 3-17: Refsti sett fra bru på E39. Kilde: Google Maps



Figur 3-18: E39-bru sett fra Høylandsveien. Kilde: Google Maps

Etter et lite stykke går veien på ei lang bru over Melandsveien og Vatlandsveien ved Birkeland.



Figur 3-19: E39 ved Birkeland. Kilde: Google Maps



Figur 3-20: E39 på bru sett fra Melandsveien. Kilde: Google Maps

Nordøstover fra E39-brua over lokalveiene ved Birkeland ligger Fedaelva, Refsti, Høylandsfoss kraftverk, Høyland og Frøyland.



Figur 3-21: Området nordøst for E39 på Birkeland. Refsti, Høyland og Frøyland

Ved Birkeland svinger dagens E39 vestover mot Flekkefjord og går gjennom den 250 meter lange Lindlandstunnelen til Lindland. Der ligger det et kryss med avkjøring fra vest og påkjøring mot vest. Etter krysset går veien ut av planområdet, videre mot Flekkefjord.



Figur 3-22: E39 mot Lindlandstunnelen. Kilde: Google Maps



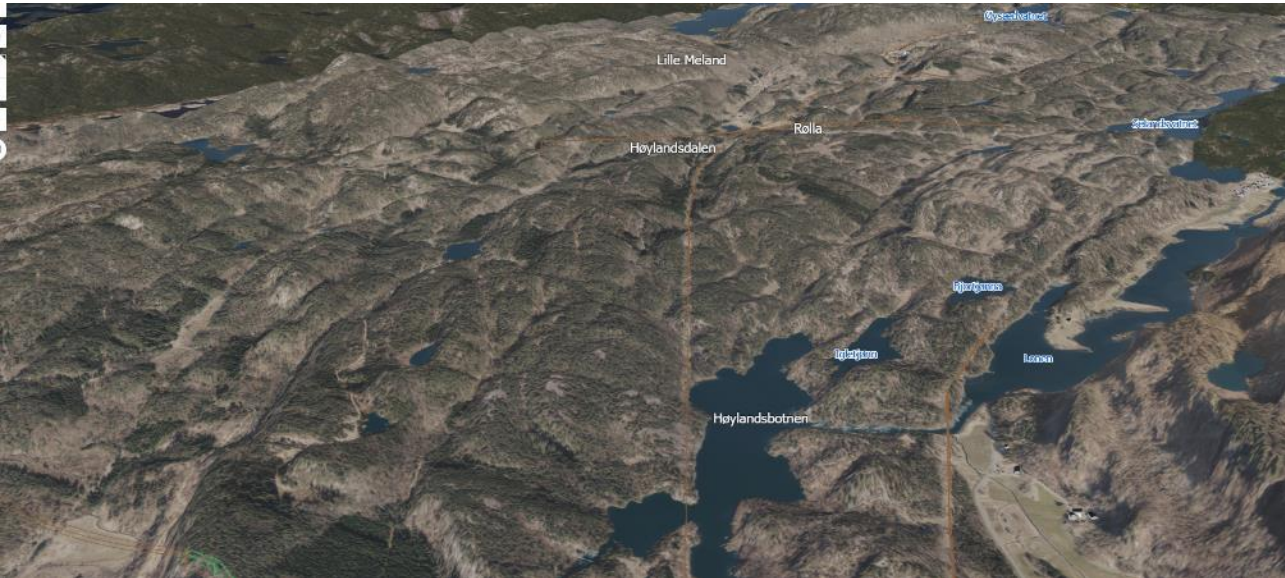
Figur 3-23: Lindlandskrysset. Kilde: Google Maps

Nordover fra de store trafostasjonene på Raustad ligger bygdene Birkeland, Refsti, Høyland og Frøymland. Bebyggelsen er i stor grad samlet på Birkeland og Refsti, som ligger ved Fedaelva ned mot Feda. På Høyland og Frøymland ligger noen landbrukseiendommer og spredt fritidsbebyggelse. Mange høyspente luftstrek krysser området. Ved Refsti ligger Høylandsfoss kraftverk, som har rør til vanninntak i enden av Høylandsbotnen. Vassdraget kommer fra nord, og passerer Lonen, Frøitlandsfossen, Høylandsbotnen og Holfossen, før det renner ut i Fedafjorden ved Feda kirke.



Figur 3-24: Raustad, Birkeland, Frøymland og Høyland

Terrenget fra Birkeland/Høyland/Frøytland, videre nordover mot kommunegrensen til Flekkefjord, er skogkledd og svært kupert. Lange smale daler skjærer terrenget i retning nord/sør, og i bunnen av dalene ligger det bekker, tjern og myrområder. Noen få grusveier bukter seg gjennom skogen nordover forbi Lille og Store Meland, mot Øysædvatnet på kommunegrensen. Det er lite bebyggelse på strekningen, området benyttes til skogsdrift og friluftaktiviteter.



Figur 3-25: Området fra Birkeland, Høyland og Frøytland til Lille Meland



Figur 3-26: Området fra Lille Meland til Store Meland og Øysædvatnet ved kommunegrensen mot Flekkefjord



Figur 3-27: Store Meland sett fra sør ved utløpet av Melandstjødn. Kilde: Google Maps



Figur 3-28: Store Meland sett fra nord litt sør for Melandsvatnet. Kilde: Google Maps



Figur 3-29: Kommunegrensen mellom Kvinesdal og Flekkefjord. Kilde: Google Maps

## 4 Silingsprosess og anbefaling av linje i planprogram

Til varsel om oppstart av planarbeid ble det utført et linjesøk og gjennomført en grovsiling av linjer for ny E39. Frem mot utlegging av planprogram til høring og offentlig ettersyn ble det gjennomført en finsiling av de gjenstående linjene fra grovsilingen. Det henvises til prosjektets grovsilingsrapporter, finsilingsrapport og planprogram for nærmere beskrivelse av linjer og kryssløsninger som ble vurdert i silingsprosessen. Korte utdrag fra silingsrapportene er tatt med i dette kapittelet i prosjektrapporten.

### 4.1 Forutsetninger ved planoppstart

#### Endepunkter

Ved plangrensen på Røyskår i øst skulle ny E39 fortsette mot vest fra den regulerte traséen i reguleringsplanen E39 Herdal-Røyskår. Utbygging av dette prosjektet startet i 2021, og har forventet ferdigstillelse i 2025. Ved plangrensen i vest skulle ny E39 koble seg på traséen fra kommunedelplanen E39 Lyngdal vest-Ålgård, som fortsetter videre vestover forbi Øysædvatnet, fra kommunegrensen mellom Kvinesdal og Flekkefjord.

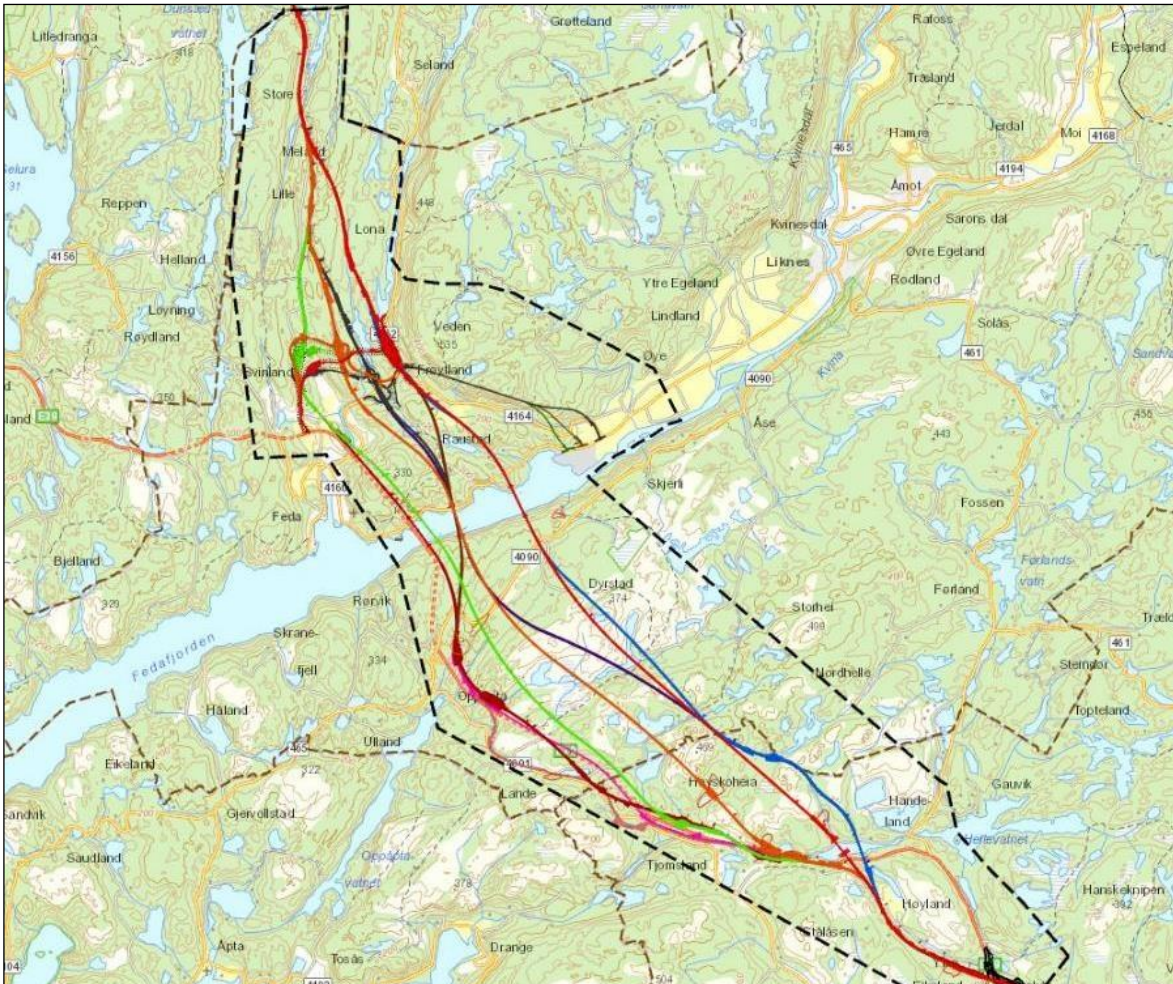
#### Kryss vest for Fedafjorden

Vest for Fedafjorden, ved Birkeland/Høyland/Frøytland, skulle det i samsvar med planprogram vurderes plassering av et nytt toplanskryss, kobling til eksisterende veier og ny vei/tunnel til Øyesletta.



## 4.2 Grovsiling E39 og vei til Øyesletta

Til varsel om planoppstart ble det gjennomført linjesøk og tverrfaglige vurderinger av et bredt utvalg av løsninger i planområdet. Det henvises til prosjektets grovsilingsrapporter for mer utfyllende informasjon enn det korte sammendraget som presenteres her.



Figur 4-1: Vurderte linjer i planområdet i grovsilingsfasen

Fra det regulerte toplanskrysset på Røyskår gikk de vurderte linjene i grovsilingen over eksisterende E39 og elva Møska, vestover mot Høyland. Alle linjene gikk på vestsiden av dalen forbi Høyland. Det ble vurdert å gå på østsiden av dalen, langs kanten av Høylandsheia, men der ligger det kulturminner samt flere vann og myrområder enn på vestsiden. Linjer på østsiden av dalen ble derfor ikke vurdert videre. Etter å ha passert Høyland krysset linjene over eksisterende E39 på flere ulike steder, og gikk i tunneler mot Fedafjorden. Noen linjer krysset direkte over ved Iddelandsvatnet, mens andre linjer fulgte i varierende lengde langs dagens vei, mot kryssing ved Dyblemyra, Tjomsland, Fidjeland og Vatland. Linjer med gjenbruk av Vatlandstunnelen var også med. Noen av linjene hadde dagsoner som lå rett øst for det regulerte næringsområdet på Oppofte, mens mange av linjene gikk i tunnel forbi. For linjene med dagsone på Oppofte ble det

gjort enkle vurderinger rundt muligheten for etablering av kryss. Linjene fordelte seg over fire mulige steder for kryssing av Fedafjorden. Med bakgrunn i vurderinger av kryssingslengde og anleggstekniske forhold, var de aktuelle kryssingsstedene ved dagens bru på Naudenes samt Halmmodden, Skarpnes og Diganes. Alle linjene gikk direkte i tunnel på begge sider av fjorden.

På vestsiden av fjorden fordelte linjene seg på fire ulike plasseringer av toplanskryss, ett på Birkeland, to på Høyland og ett på Frøytland. Alle linjene var vist med tilkobling til eksisterende E39, lokalveisystemet og ny tunnel til Øyesletta. Ved Meland samlet alle linjene seg, og gikk i samme trasé mot grensen til Flekkefjord kommune.

Følgende hovedtema ble lagt vekt på i evalueringen av veilinjer under grovsilingen:

- Ikke-prissatte fag
- Trafikkberegninger og nytte-/kostnadsberegninger
- Anleggsgjennomføring
- Klimagassutslipp

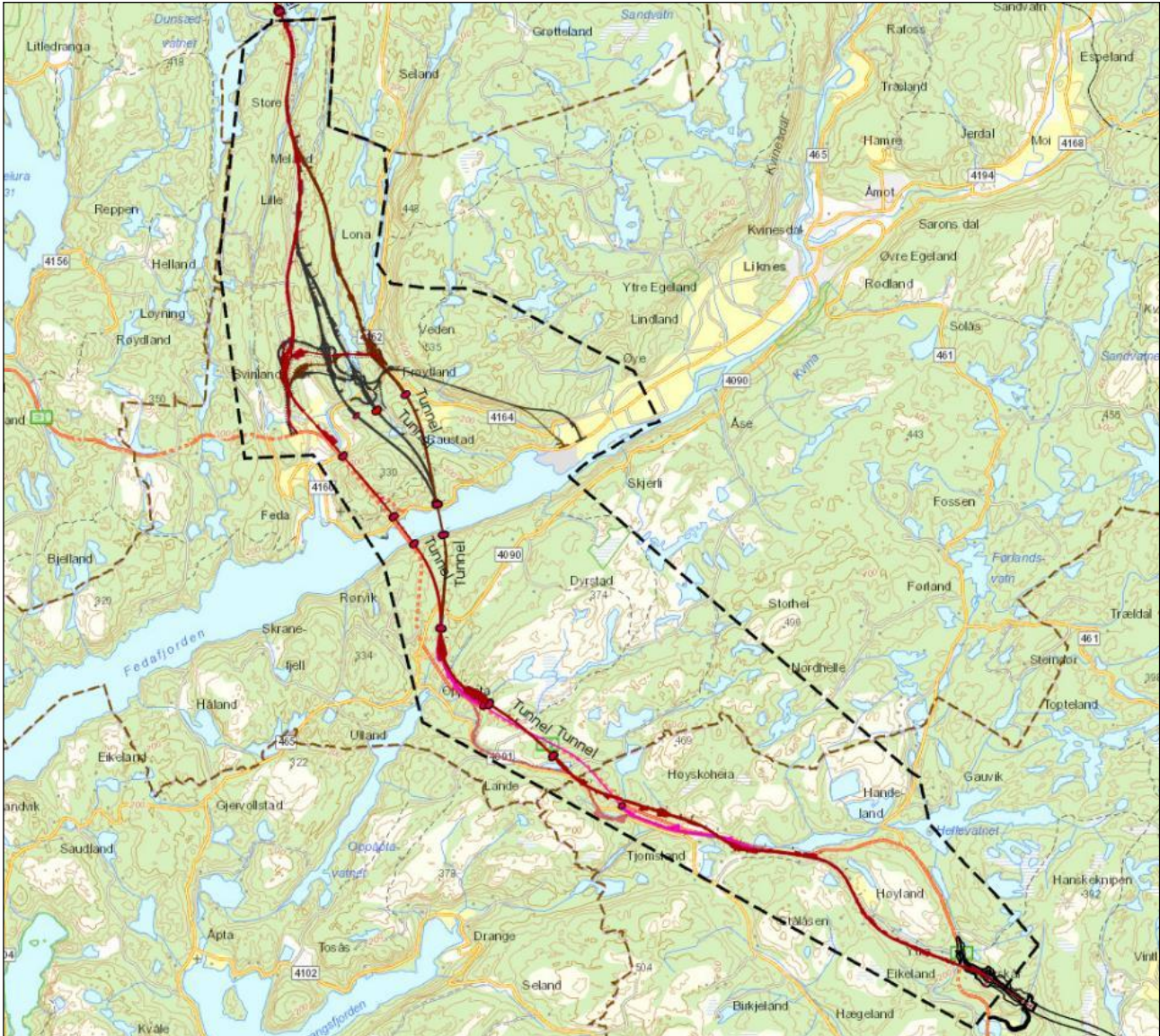
Vurderingene viste at egenskapene og konsekvensene ved linjene var ulikt fordelt mellom temaene. De korteste linjene, med mye tunnel øst for Fedafjorden, gav minst totalt klimagassutslipp, og gav minst konsekvenser for ikke-prissatte fag på denne strekningen. Linjene hadde mindre grad av dagsone som medførte inngrep og ulemper for blant annet naturmangfold, kulturminner og landskapet. Disse linjene gav også kortest kjøretid for trafikantene, men var samtidig de klart dyreste, og dette gjorde at nytten av den noe kortere kjøretiden ble mer enn utlignet av den høye kostnaden i kost/nytte-beregningene. Linjer med dagsone i samme trasé som eksisterende vei, gav mindre konsekvenser for de ikke-prissatte fagene og mindre klimagassutslipp enn linjer med dagsone i naturterreng.

I kryssområdene på vestsiden av Fedafjorden var det også forskjeller mellom vurderingene. Ingen av kryssområdene var fri for konsekvenser for ikke-prissatte fag, ettersom det finnes landskapsverdier, sårbart naturmangfold, kulturminner, bebyggelse og landbruk i hele området. Det var også forskjell på linjeføringen videre mot Meland, og linjer som var gunstige i kryssområdet, hadde negative trekk videre mot stedet der linjene ble samlet til samme trasé ved Meland. Linjene med kryss på Birkeland hadde høyest kostnad vest for Fedafjorden, og disse linjene var også noe lenger enn de andre.

Linjer som ble anbefalt tatt med videre fra grovsiling til vurdering i påfølgende prosjektfase var:

- Linje 3A (rød)
- Linje 5 (rosa)
- Linje 6 (brun)
- Linje 7 (svart)
- Linje 10 (ikke vist) – løsninger med redusert motorveistandard i dagens vei

Linje 3A, 6 og 7 var like fra Røyskår til forbi Oppofte. Forskjellen på disse tre linjene lå i stedet for kryssing av Fedafjorden og plassering av nytt toplanskryss på Birkeland, Frøythland eller Høyland. Linje 5 fra Røysgård til Oppofte kunne også kombineres med alle kryssene på Birkeland, Høyland og Frøythland.



Figur 4-2: Linjer som ble anbefalt tatt med videre fra grovsilingsfasen

### Veiforbindelse til Øyesletta

På grunn av høydeforskjellen mellom Frøythland og Øyesletta, og den bratte Øyekleiva, var det ikke mulig å få til vei i dagen med tilfredsstillende stigning på strekningen. Det ble søkt etter ulike plasser å starte tunnel langs Frøythlandsveien på Frøythland, men høydene østover langs veien øker, og det gjør at tunnallengden må økes for å ikke få for stor stigning i tunnelen. Innslag for tunnel lenger øst langs Frøythlandsveien ville også føre til betydelige kostnader og inngrep i

forbindelse med nødvendig utvidelse og opprusting av eksisterende vei. Start på tunnelen til Øyesletta ble derfor lagt på Frøymland. Konkret plassering av lokalvei og tunnelportal på Frøymland ville bli detaljert ut i påfølgende prosjektfase, når plassering av trasé og kryss for E39 ble nærmere bestemt.



Figur 4-3: Vurderte linjer på Øyesletta i grovsilingsfasen

På grunn av terrengforholdene samt eksisterende installasjoner og aktivitet, er det få muligheter til plassering av vei og tunnelpåhugg i området på Øyesletta. Det ble vurdert tre ulike steder å koble den nye veien inn på fv. 465. Alle tre alternativene ble vurdert videre i den påfølgende fasen.

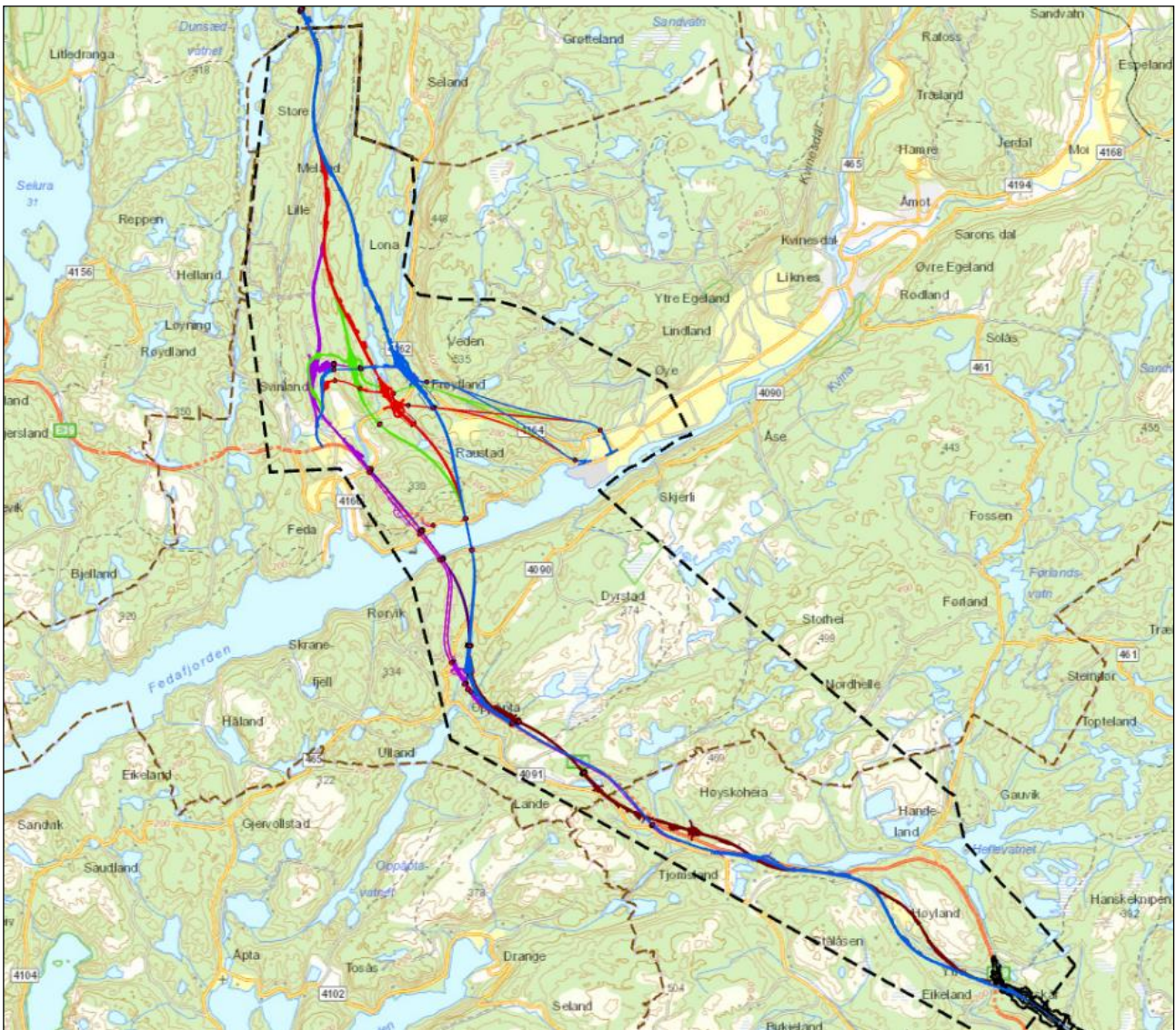
### 4.3 Finsiling og anbefaling av linje til planprogram

Frem mot utlegging av planprogram til høring og offentlig ettersyn ble det gjennomført en finsiling og en anbefaling av linje. Det henvises til finsilingsrapporten for mer utfyllende informasjon enn det korte sammendraget som presenteres her.

I perioden etter grovsilingsfasen og varsling av oppstart av planarbeid ble det arbeidet videre med detaljering, justering og supplering av de anbefalte alternativene. Innspill til forbedringer, og opplysninger om viktige forhold og verdier i planområdet som kom inn i høringsfasen, ble tatt med i vurderingene.

Det forelå ni ulike gjennomgående linjealternativer, åtte linjer med motorveistandard dimensjonert for fartsgrense 110 km/t, og én gjenbrukslinje med redusert standard, dimensjonert for lavere fartsgrense på deler av strekningen.

På østsiden av fjorden fulgte alle linjene tre ulike traséer. Tre av linjene var like og lå i sin helhet utenfor eksisterende E39. Disse linjene lå i dagsone fra Røyskår til Vatlandsvannet, der de gikk i nye tunneler til Oppofte. Linjene lå i dagsone uten kryss på Oppofte.



Figur 4-4: Vurderte linjer og løsninger i finsilingsfasen

Neste linje hadde samme trasé som de tre første fra Røyskår til Tjomsland, men gikk der inn i traséen til dagens E39, og gjenbrakte denne til Vatlandstunnelen. For denne linjen skulle Vatlandstunnelen utvides og oppgraderes til motorveistandard med 110 km/t og gjenbrukes til den ene kjøreretningen. Det skulle bygges et nytt tunnelløp for den andre kjøreretningen, parallelt med dagens tunnel til Oppofte. Denne linjen lå også i dagsone uten kryss på Oppofte.

Den siste linjen var i stor grad en gjenbruksløsning. Linjen var lik den foregående, men Vatlandstunnelen skulle her utbedres med mindre tiltak, tilpasset en lavere fartsgrense enn 110 km/t. Fra Vatlandstunnelen gikk denne linjen parallelt med eksisterende vei gjennom dagens kryssområde på Oppofte mot Teistedalstunnelen. Linjen hadde fullt kryss på Oppofte. Videre mot vest skulle Teistedalstunnelen, dagens bru og Fedaheitunnelen gjenbrukes til østgående

kjøreretning, mens det skulle bygges ny bru og tunneler for vestgående kjøreretning. Mange av gjenbruksløsningene i denne linjen hadde avvik fra kravene i Statens vegvesen sine håndbøker.

På vestsiden av fjorden fordelte linjealternativene seg på fire ulike kryssplasseringer; Birkeland, Høyland1, Høyland2 og Frøytland.

Det var to alternativer for plassering av ny bru over Fedafjorden. Plassering av kryss vest for fjorden var førende for hvilken bru som kunne velges, men beregnet kostnadsforskjell for de to bruplasseringene kunne også bidra til anbefaling av linje.

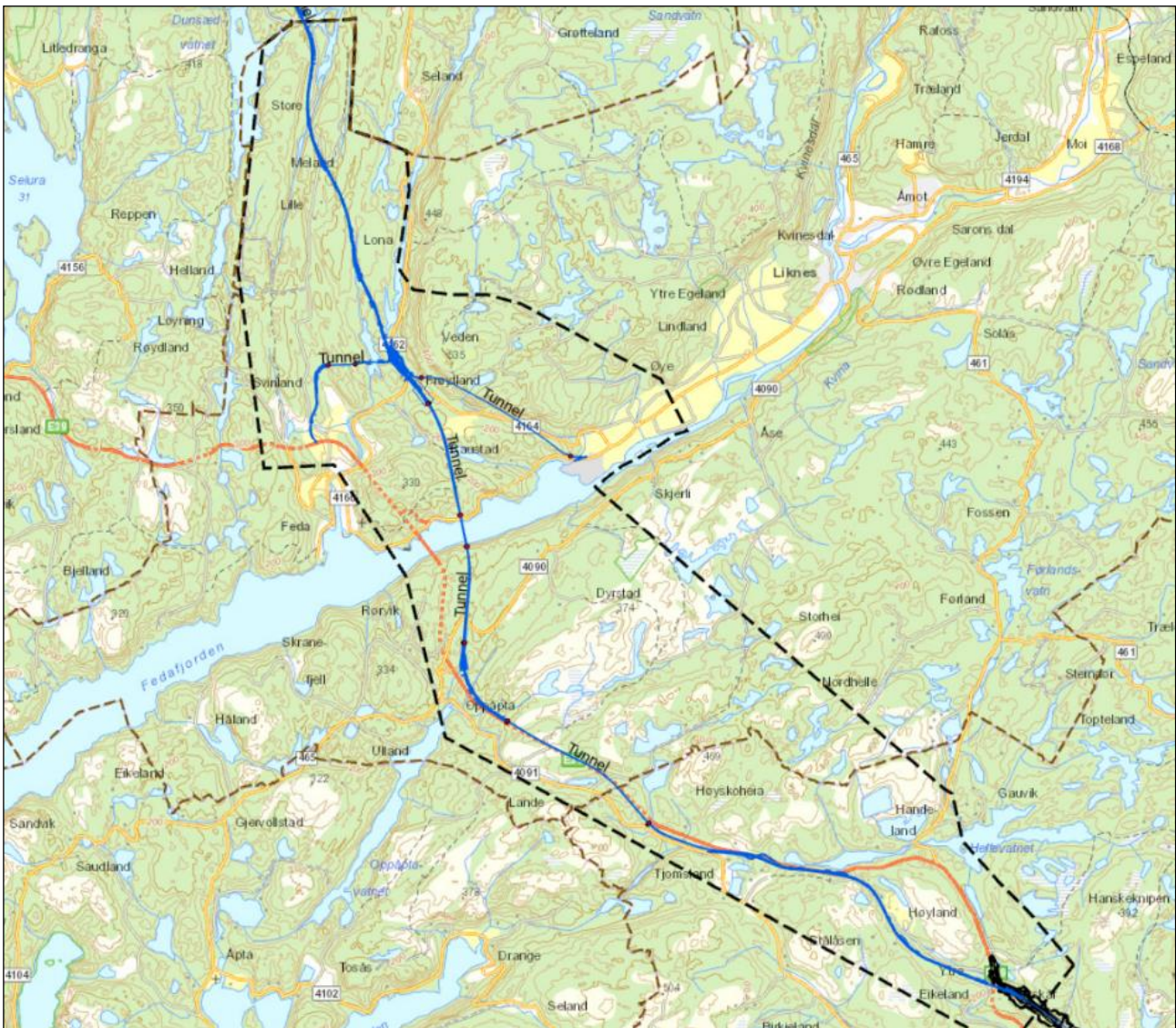
De sammenstilte faglige vurderingene viste at linjen med gjennomgående full motorveistandard, på vestsiden av Høylandsdalen fra Røyskår, og med ca. fem kilometer gjenbruk av dagens E39 øst for fjorden var det foretrukne alternativet. Den gode samfunnsnyttene og fordelene for ikke-prissatte fagtema, sammenlignet med de andre alternativene på strekningen, gjorde at den linjen kom best ut. Linjen med gjennomgående gjenbruk av bru og tunneler hadde lavere kostnad, men den reduserte trafikantnyttene på grunn av lavere fartsgrense gjorde at linjen ble vurdert som dårligere. Linjen hadde også store utfordringer i form av at veigeometrien hadde mange alvorlige avvik fra Statens vegvesen sine håndbøker.

Vest for fjorden pekte særlig linjene med kryss på Birkeland seg ut som de dårligste alternativene for både prissatte og ikke-prissatte fagtema. Linjene med kryss på Høyland og Frøytland gav alle negative konsekvenser for ikke-prissatte fag, men Høyland2 ble vurdert til å gi minst negative konsekvenser. Beregning av netto nytte per budsjettkrone (NNB) viste at linjen med kryss på Frøytland kom best ut på vestsiden av fjorden. Dette var den korteste E39-linjen, med lavest kostnad og kort kobling med tunnel mellom ny E39 og Øyesletta. Høyland2, som var den beste linjen for ikke-prissatte fag, hadde vesentlig høyere kostnad og dårligere nytte. Den samlede vurderingen vest for fjorden konkluderte med at linjen med kryss på Frøytland ble anbefalt.

Det ble også vurdert flere alternativer for avslutning av ny tunnel til Øyesletta. Alternativet lengst øst lå i området ved veien Øyekleiva, det andre ved avkjørselen til miljøstasjonen, og det siste kom ut over dagens miljøstasjon. Her ble alternativet over miljøstasjonen anbefalt som det mest gunstige. Det hadde beregnet lavest kostnad samt ingen konsekvenser for boligbebyggelse og landbruksareal sett opp mot det andre alternativet. Det anbefalte alternativet, med rundkjøring bak dagens trafostasjon, forutsatte at det ville bli utarbeidet en tilfredsstillende løsning for eksisterende og fremtidig strømforsyning til Eramet.

Den anbefalte E39-linjen fra finsilingen gikk fra Røyskår på vestsiden av dalen forbi Høyland, og gikk parallelt med dagens E39 til Ytre Tjomslandsvann, der den så fulgte i dagens E39 til Vatlandstunnelen. Vatlandstunnelen skulle gjenbrukes med oppgradering til full motorveistandard, samtidig som det skulle bygges et nytt parallelt tunnellop. På Oppofte gikk linjen i dagsone uten kryss, og videre inn i tunnel mot anbefalt kryssing av Fedafjorden mot

Skarpnes. Videre gikk linjen i tunnel mot etablering av et nytt toplanskryss på Frøymland. Linjen fortsatte med bru over Frøitlandsfossen, og i dagsone mot Meland og kommunegrensen.

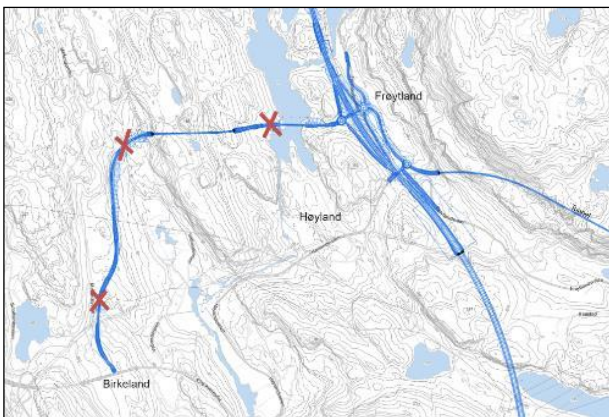


Figur 4-5: Anbefalt gjennomgående linje i fasilingsfasen: Linje 5 – Frøymland, med vei vest i Høylandsdalen og vei over miljøstasjon på Øyesletta. Anbefalt linje har ikke kryss på Oppofte eller ny vei i Dragedalen

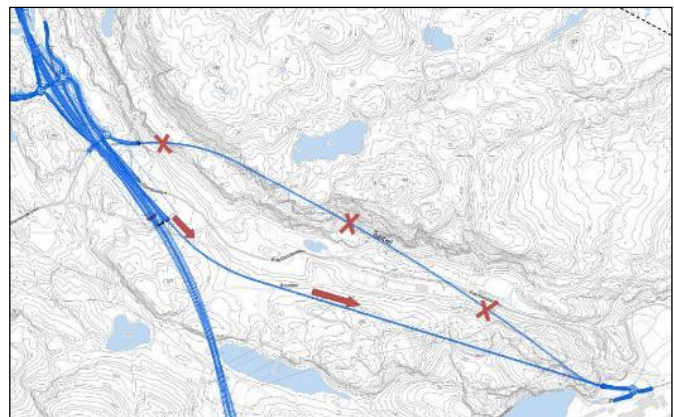
Det ble i fasilingsrapporten vist foreløpige geometrier og veilinjer, for å kunne beskrive og vurdere de ulike løsningene i silingsfasen. Prinsippet med gjenbruk fra Tjomsland til og med Vatlandstunnelen, brukryssing mot Skarpnes og kryss på Frøymland lå i utgangspunktet fast, men det skulle i den videre detaljeringsfasen arbeides grundig med å forbedre den anbefalte linjen gjennom hele planområdet. Det ville bli vurdert endringer både sidelengs og i høyde for hovedlinje, kryss, sideveier og adkomster.

Det ble allerede i løpet av ferdigstillingen av finsilingen identifisert områder og deler av anlegget som ville være gjenstand for nærmere vurdering. Det ville gjøres en totalvurdering om hvorvidt veiforbindelsen mellom det planlagte krysset på Frøyland og eksisterende E39 på Birkeland kunne erstattes med et fullt kryss på Oppofte. Foreløpige vurderinger tydet på at det kunne ha en samlet positiv effekt, både for ikke-prissatte verdier, kostnader og trafikkavvikling.

Det ville også gjøres vurderinger av plassering av tunnelportal og trasé for vei og tunnel til Øyesletta. Omfang av inngrep og lengde/kostnad ville være viktige vurderingskriterier. Det var allerede satt i gang vurdering av et alternativ, som vist i skissen under. Dette ville gi kortere tunnel og mindre konsekvenser for bebyggelsen.



Figur 4-6: Veiforbindelse mellom Frøyland og Birkeland



Figur 4-7: Trasé for vei og tunnel til Øyesletta

På strekningen fra Tjomsland til Rørdal, og gjennom Vatlandstunnelen, skulle eksisterende E39 gjenbrukes. Dette var foreløpig synliggjort med gjenbruk av dagens vei og tunnel til østgående kjøreretning. Det skulle videre gjøres vurderinger om hva som var den mest gunstige plasseringen. Det skulle vurderes å plassere to nye kjørefelt nord for eller sør for dagens vei, eller en mellomting. Høyden på ny vei skulle også vurderes, blant annet med hensyn til flomnivå, underganger og kulverter. Plassering av nytt parallelt tunnelløp skulle vurderes på begge sider av den eksisterende Vatlandstunnelen.

I forbindelse med plassering av traséen for ny E39 fra Tjomsland til Vatlandstunnelen, ville plassering og utforming av lokalveien Dragedalen samt bekker og adkomstveier til eiendommene også bli påvirket. Lokalveien var vist med kryssing over ny E39 ved Ytre Tjomslandsvann, men det eksakte kryssingsstedet skulle vurderes videre.



#### 4.4 Vedtatt planprogram – alternativer som skulle utredes

Det henvises til prosjektets planprogram for mer utfyllende informasjon.

Forslag til planprogram med tilhørende finsilingsrapport og anbefalt linje ble behandlet i mai 2022 i Kvinesdal kommune og i juni 2022 i Lyngdal kommune. Følgende alternativer og løsninger ble vedtatt utredet:

Lyngdal kommune:

- Høylandsdalen vest (HDV)
- Høylandsdalen øst (HDØ)
- Tunnel forbi Høylandsdalen (HDT)

Kvinesdal kommune:

- Kryss Frøytland 1 (F1)
- Kryss Frøytland 2 (F2)
- Kryss Høyland 2 (H2)
- Full kryssløsning Oppofte
- Ny kobling Dragedalen-Oppofte
- Vei/tunnel til Øyesletta

## 5 Utforming og detaljering av løsninger fra planprogram

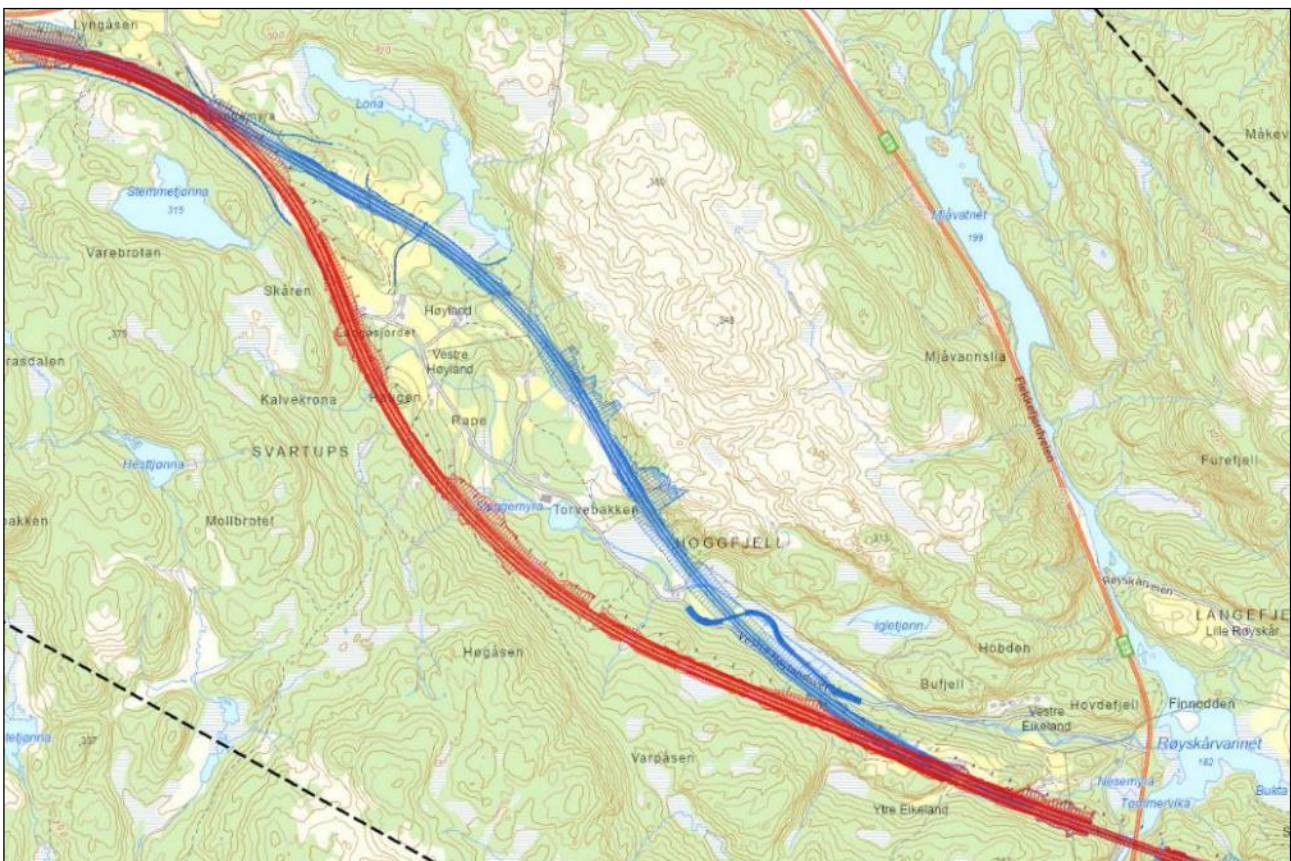
### 5.1 Høylandsdalen vest (HDV) og Høylandsdalen øst (HDØ)

Plassering av veilinjene for Høylandsdalen vest og Høylandsdalen øst er i stor grad uendret fra de som ble presentert i finsilingsrapporten ved høring og offentlig ettersyn av planprogram. Veilinjene ligger på hver sin side av dalen forbi Høyland.

Alternativ øst går i et lettere terreng, med mindre behov for sprengning og masseflytting enn alternativ vest, men linjen for alternativ øst ligger i områder med flere vann, myrområder og landbruksareal enn alternativ vest.

Det har i perioden etter vedtak av planprogram blitt bekreftet av grunnundersøkelser at alternativ øst går over flere områder med stor mektighet av myr som må skiftes ut dersom ny vei skal etableres i den traséen.

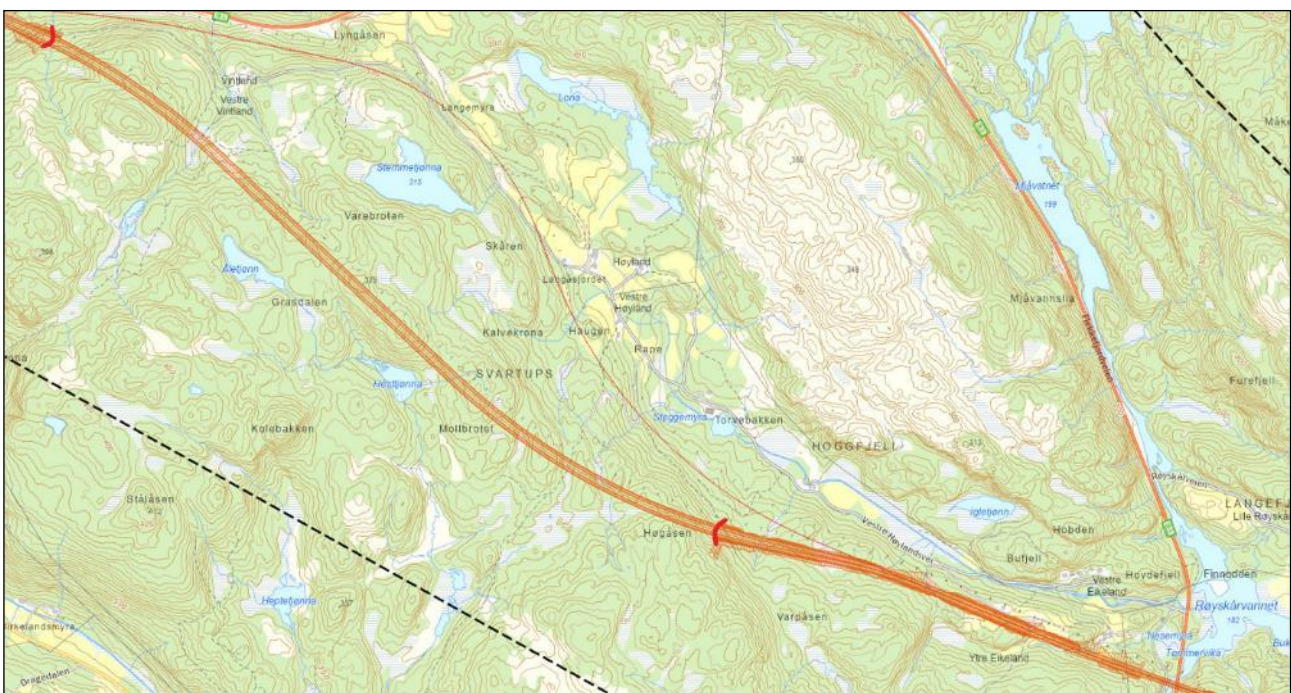
I traséen for alternativ øst er det registrert flere lokaliteter med kulturminner, mens det ikke er registrert kulturminner i traséen for alternativ vest.



Figur 5-1: Ny E39 gjennom Høylandsdalen. Alternativ vest er rød, alternativ øst er blå

## 5.2 Høylandsdalen tunnel (HDT)

I henhold til vedtak i Lyngdal kommune ved godkjenning av planprogram, er det utarbeidet et alternativ med tunnel forbi Høylandsdalen. Traséen mot tunnelen går et stykke oppover dalen fra Røyskår i samme trasé som alternativ vest, før linjen bøyer av mot vest og inn i tunnel i Høgåsen. Den toløps tunnelen er planlagt med lengde 2,6 km, og kommer ut i andre enden sør for dagens E39 ved Dyblevannet. Linjen går inn i samme trasé som de andre alternativene ved Dyblemyra mot Tjomsland. Tunnelen antas å gå i gode bergforhold, bortsett fra en kort svakhetszone rett sør for Vintland, der det kan være et behov for ekstra sikring i tunnelen. Tunnellinjen er om lag 150 meter kortere enn Høylandsdalen vest. På grunn av ca. 350.000 m<sup>3</sup> mengde sprengstein, som må lagres ved etablering av tunnelen, vil størrelsen på masselagringsområdene ved Eikeland og ved Dyblemyra øke betraktelig.



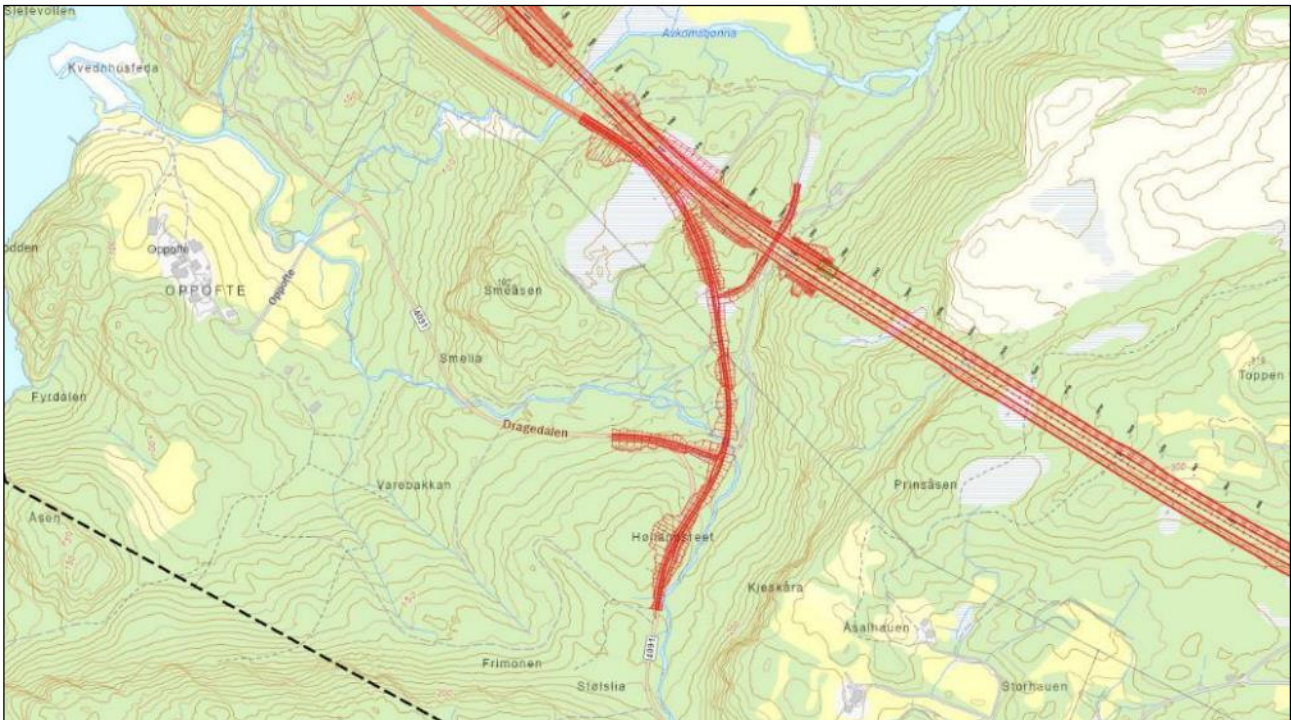
Figur 5-2: Ny E39 i tunnel forbi Høylandsdalen

## 5.3 Kobling Dragedalen-Oppofte

I perioden for høring og offentlig ettersyn av planprogram, og under behandlingen av planprogram i kommunene, ble det fra flere hold signalisert et behov for en mer trafiksikker veiløsning for Dragedalen enn den som i dag ligger fra Oppoftsvann og opp til Gjervollstadveien. Veien har utfordrende geometri og lav trafiksikkerhet, særlig vinterstid. Når ny E39 blir etablert, vil det ikke lenger være kryss mellom E39 og Dragedalen på Tjomsland, så det vil være langt å kjøre for å komme seg på E39 i den retningen.

Det er derfor utarbeidet et forslag til en ny veiforbindelse fra Dragedalen til dagens E39 ved Avkom. Denne vil være et godt alternativ for trafikanter langs Dragedalen mot Oppofte, slik at de særlig vinterstid unngår å kjøre den bratte kneiken fra Oppoftsvann til Gjervollstadveien. Det er

plassert et kryss i området der dagens landbruksvei til Avkom tar av fra Dragedalen. Den nye veiforbindelsen, utformet som ettfelts vei med møteplasser, stiger opp mot dagens E39, utvides til to felt og kobler seg på eksisterende vei før brua over Strupåna. Dagens E39 på strekningen videre til kryssområdet på Oppofte vil bli omklassifisert til lokalvei. Det vil bli etablert kulvert under ny E39, fra omlagt adkomst fra Dragedalen. Her vil det også bli etablert parkeringsmuligheter for turgåere til området nord for Avkom, samt et område for teknisk bygg og renseanlegg tilknyttet de nye E39-tunnelene.



Figur 5-3: Ny veiforbindelse mellom Dragedalen og dagens E39 ved Avkom

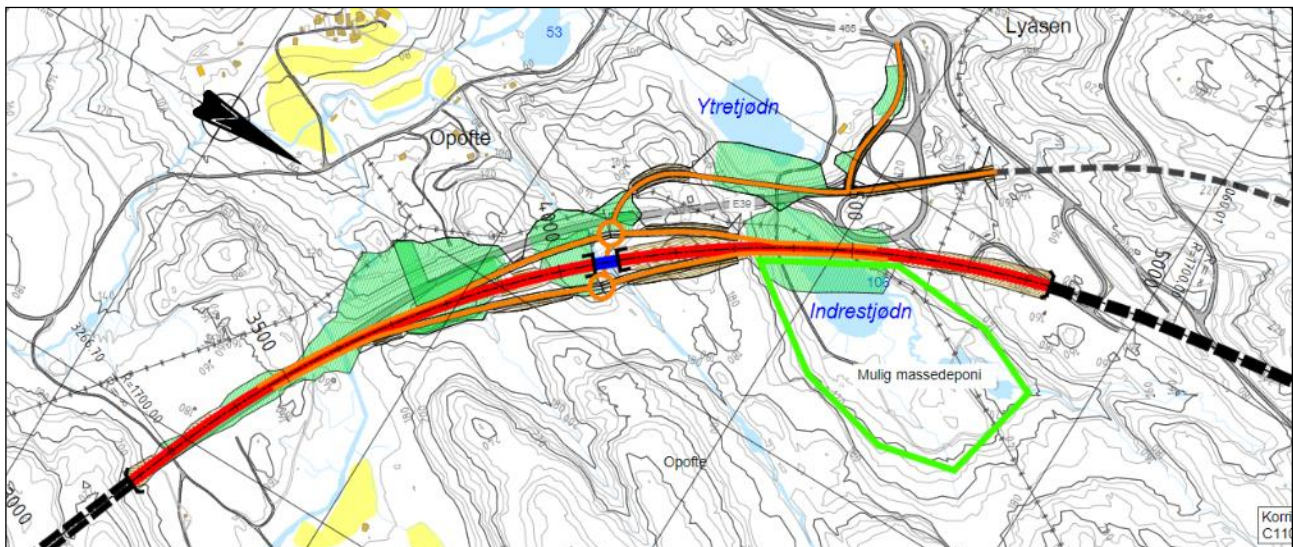
## 5.4 Kryss Oppofte

I finsilingsrapporten som var vedlagt planprogrammet ble det anbefalt en linje uten kryss på Oppofte. I kapittelet om videre optimalisering var det beskrevet at veikoblingen mellom det nye krysset på Frøytland og eksisterende E39 på Birkeland skulle bli vurdert opp mot ulike kryssløsninger på Oppofte. Det skulle gjøres en totalvurdering om hvorvidt denne veikoblingen kunne erstattes med et kryss på Oppofte. Foreløpige vurderinger tydet på at det kunne ha en samlet positiv effekt, både for ikke-prissatte verdier, kostnader og trafikkavvikling.

I perioden for høring og offentlig ettersyn av planprogram, og under behandlingen av planprogram i kommunene, ble det fra flere offentlige hold uttalt et stort behov for å opprettholde et fullt kryss på Oppofte, som på dagens E39. Det ble presisert at et kryss på Oppofte var klart å foretrekke fremfor en veikobling mellom Frøytland og Birkeland.

Det er vurdert mange ulike krysstyper og kryssplasseringer på Oppofte. Avstanden mellom Vatlandstunnelen og den nye Espedalstunnelen er kort, og terrenget er svært utfordrende. Samtidig må vassdragene og næringsområdet hensyntas, samt at det er ønskelig å bruke dagens E39 for ny veikobling til Dragedalen.

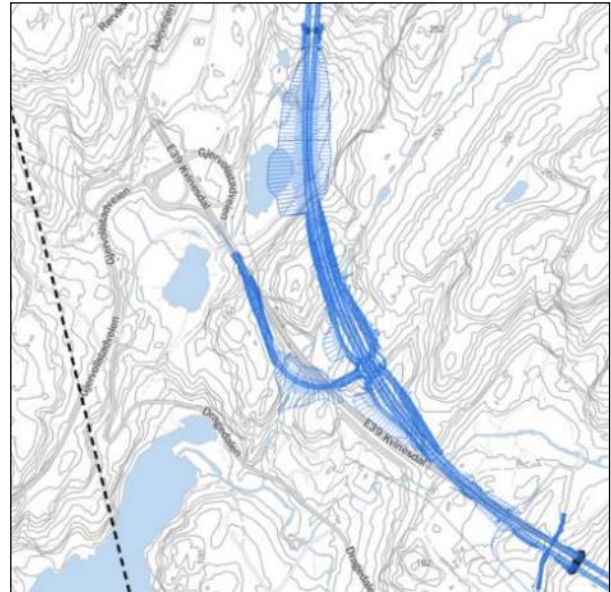
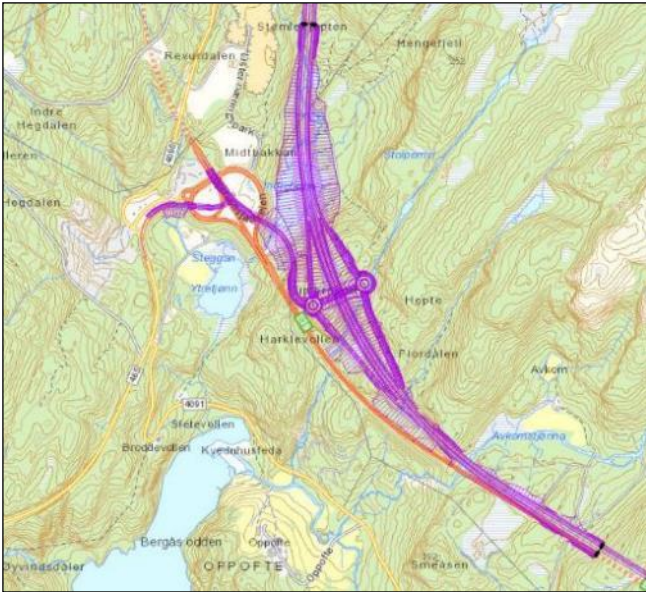
I forslaget til kommunedelplan for strekningen var det vist et toplanskryss plassert utsprengt i Timbråsen. Krysset lå tungt i terrenget og medførte store skjæringer samt fyllinger over og nedenfor dagens E39. Det var også plassert vei på store fyllinger i Ytretjønn og store deler av Indretjønn. Påhugg for ny tunnel mot Fedafjorden var plassert inne på næringsområdet.



Figur 5-4: Kryss på Oppofte fra forslag til kommunedelplan

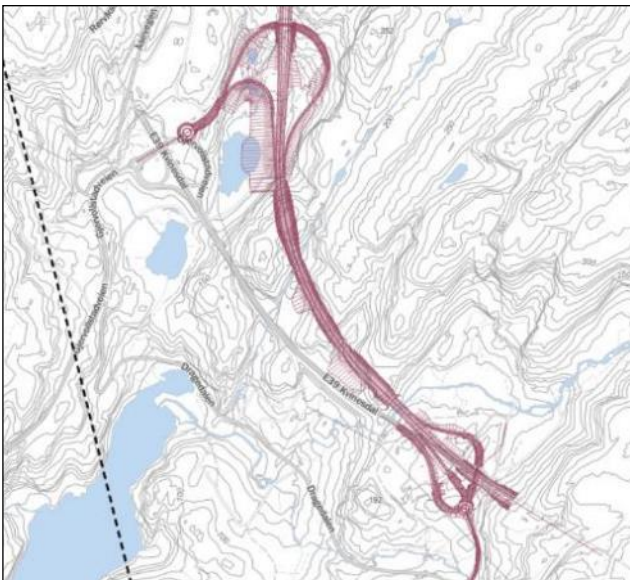
Kryssløsningen i forslaget til kommunedelplan ble optimalisert for å bedre situasjonen. Veilinen ble svinget østover, slik at ny E39 og tunnelpåhugget mot fjorden unngikk næringsområdet på Oppofte. Kryssområdet ville fortsatt ligge svært tungt i terrenget, med høye bergskjæringer på begge sider. Veien som forbinder det nye krysset med dagens kryssområde ville også medføre store bergskjæringer og fyllinger. Det nye krysset ville ligge forholdsvis langt fra dagens kryss, og dette ville gjøre det svært vanskelig å etablere gode kollektivløsninger og gangakser i området. Det ville også være utfordrende og kostbart å etablere ny kobling til Dragedalen.

Det ble forsøkt et komprimert kryss med rundkjøring over ny E39, men dette gav i stor grad de samme negative konsekvensene som et ruterkryss, i tillegg til at dette er en kryssløsning med erfaringsmessig lavere trafiksikkerhet enn et tradisjonelt ruterkryss.



Figur 5-5: Ruterkryss og komprimert kryss på Oppofte

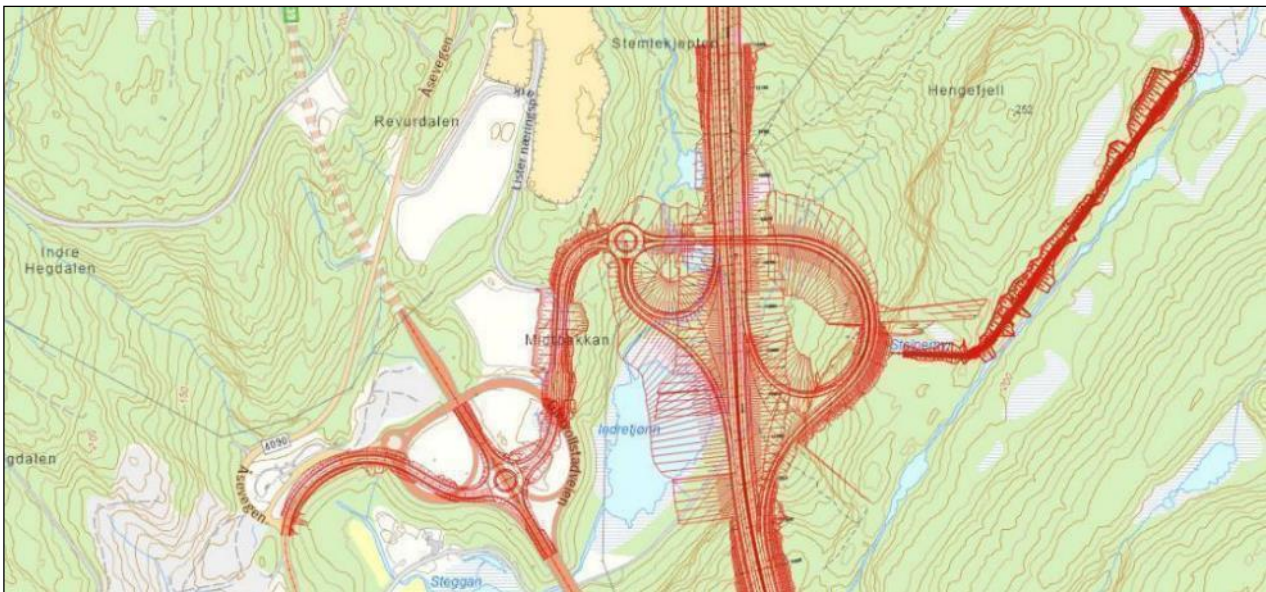
For å redusere natur- og terrenginngrepene ble det forsøkt å flytte krysset vekk fra Timbråsen. Det ble sett på en løsning med to halve kryss, ett ved Indretjønn og ett ved Avkom. Denne plasseringen ville gi mindre inngrep gjennom Timbråsen, men kryssløsningen ville føre til dårlig trafikkavvikling og funksjon i krysset. De to halve kryssene hadde ugunstig plassering med hensyn til av- og påkjøringsretning langs E39, og det ville bli svært vanskelig å etablere brukbare kollektivløsninger. De halve kryssene ville føre til omfattende inngrep ved Avkom, i tillegg til inngrepene ved Indretjønn. Krysset ville også kreve fravik fra en rekke punkter i Statens vegvesen sine håndbøker.



Figur 5-6: To halve kryss og ruterkryss ved Indretjønn på Oppofte

Det ble vurdert at den mest gunstige plasseringen av nytt E39-kryss vil være nærmest mulig dagens kryssområde. Dette vil konsentrere inngrepene til området ved dagens kryss og næringsområde, der det allerede er nåværende og fremtidig planlagt aktivitet. Det vil også gi en tett kobling mellom nytt og dagens kryssområde, noe som gir korte kjøreavstander, og gjør det mulig å etablere effektive og brukervennlige løsninger for kollektivtrafikk.

Det ble gjort forsøk på å plassere et standard ruterkryss ved Indretjønn. Dette ville i utgangspunktet vært en god løsning, men det ville føre til at påkjøringsrampen mot fjorden måtte avsluttes inne i den nye tunnelen. Kryss i tunnel er ansett som en lite trafiksikker løsning, og vil være et alvorlig avvik fra Statens vegvesen sin håndbok N100. Det ble derfor sett på en annen kryssutforming i samme området, lik den som er i dagens E39-kryss.



Figur 5-7: Plassering og utforming av nytt kryss på Oppofte

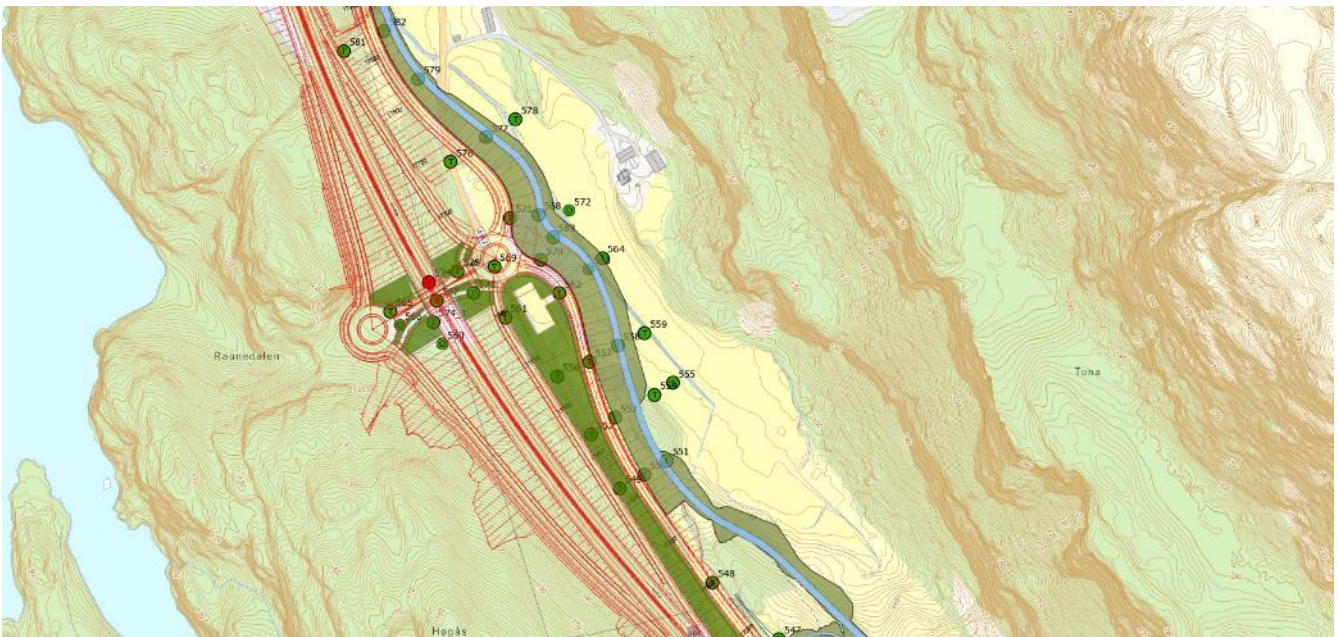
Utgangspunktet for alle fire rampene er i en rundkjøring som er plassert inn mot næringsområdet, og de to vestgående rampene krysser på bru over ny E39. Påkjøringsrampen mot fjorden vil med denne løsningen bli avsluttet om lag 50 meter før tunnelen. Den korte avstanden mellom rampe og tunnelåpning er også et avvik fra håndbok N100, men dette er det søkt fravik fra til Vegdirektoratet. Fravik er akseptert, med forutsetning om at det etableres et ekstra felt inn i tunnelen, for å gi sikt i henhold til kravet innover i tunnelen.

Dagens kryss erstattes med en rundkjøring, og det etableres busslommer langs veien mellom de to rundkjøringene. Det etableres en parkeringsplass for kollektivreisende, som knyttes til busslommene og aktiviteten i det gamle krysset. Ny veikobling til Dragedalen benytter dagens E39 til Avkom, der det etableres vei ned til Dragedalen. Etableringen av krysset vil medføre at bekker og deler av Indretjønn vil bli berørt av veifyllingen. Fyllingen vil gå ned til bunnen av Indretjønn, men i motsetning til blokkering og igjenfylling av store deler av Indretjønn i forslaget til kommunedelplan, vil ca. 60 % av vannspeilet bli beholdt. Bekkene ned til Indretjønn legges i





Store deler av jordbruksarealet blir berørt i anleggsperioden, og det er derfor planlagt en løsning som drenerer og flomsikrer området, tiltak som gir bedre forhold på landbruksarealet etter at veianlegget er ferdig. Matjord og underliggende masser er derfor planlagt gravd av hele området og lagt til sides i ranker, før det fylles på med sprengstein opp til over det beregnede nivået for 200-års-flo. Bekken legges i nytt løp inn mot veianlegget. Arealet bygges deretter opp med avgravde masser oppå steinfyllingen, og matjorden legges til slutt tilbake som topplag for oppdyrking. Deler av dagens areal på Frøymland er ikke egnet eller opparbeidet til landbruksdrift, men med den beskrevne oppfyllingen kan landbruksarealet utvides til også å omfatte de delene som i dag ikke er brukbare.



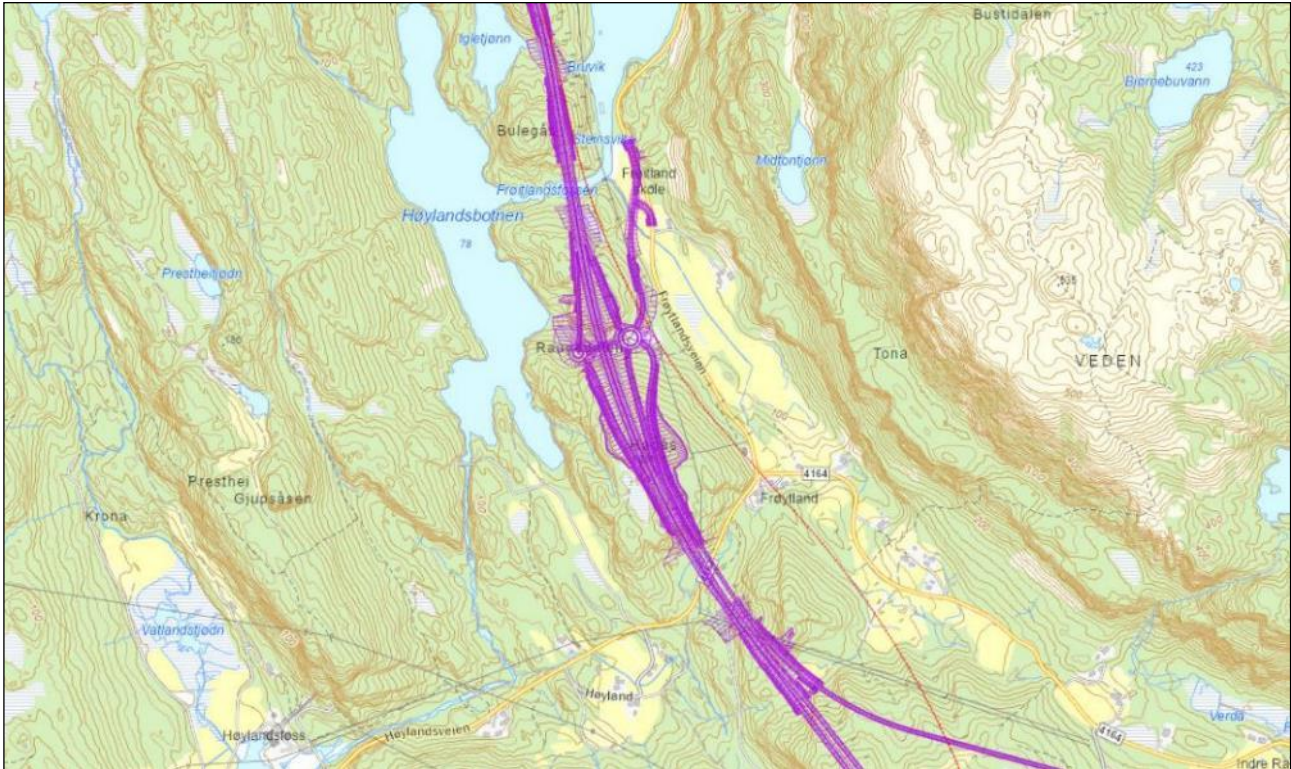
Figur 5-9: Punkt som viser utførte grunnundersøkelser ved planlagt kryss på Frøymland

## 5.6 Kryss Frøymland 2 (F2)

I henhold til innspill og vedtak i Kvinesdal kommune ved godkjenning av planprogram, er det utarbeidet et nytt alternativ, kalt Frøymland 2. Utformingen av Frøymland 2 er svært likt Frøymland 1, men hele krysset er flyttet vestover, inn i Høgås. Veiforbindelse fra krysset til eksisterende E39 på Birkeland er anbefalt tatt ut. Tunnelportalområdet for tunnelene mot Fedafjorden og Øyesletta er også flyttet om lag 250 meter lenger vestover. Frøymland 2 krysser Frøitlandsfossen på samme sted som Frøymland 1. Veitraséene og krysset i Frøymland 2 berører ikke bebyggelse eller landbruksjord i dette alternativet, bortsett fra en liten strekning ved Frøitland skole, der omlagt lokalvei er plassert. Her vil det være adkomst til E39 fra Frøymlandsveien. Det gjøres ellers ingen tiltak på de eksisterende landbruksarealene.

Veikorridoren ligger med høye bergskjæringer på begge sider fra tunnelene til Frøitlandsfossen, bortsett fra ved kryssing 30 meter over Høylandsveien. Der må det bygges en seksfelts bru for E39 (fire felt pluss av- og påkjøringsfelt) samt en tofelts bru for veien til Øyesletta. Bruene vil ha

lengder på om lag 200 meter. Ved etablering av veikorridoren og krysset i dette tunge terrenget vil det bli utsprengt i underkant av 2 million kubikkmeter (anbrakte) stein mer enn i alternativet Frøytland 1. Det er planlagt at disse steinmassene må fraktes på bru over Frøitlandsfossen og legges i et stort masselager i dalen nord for Høylandsbotnen.

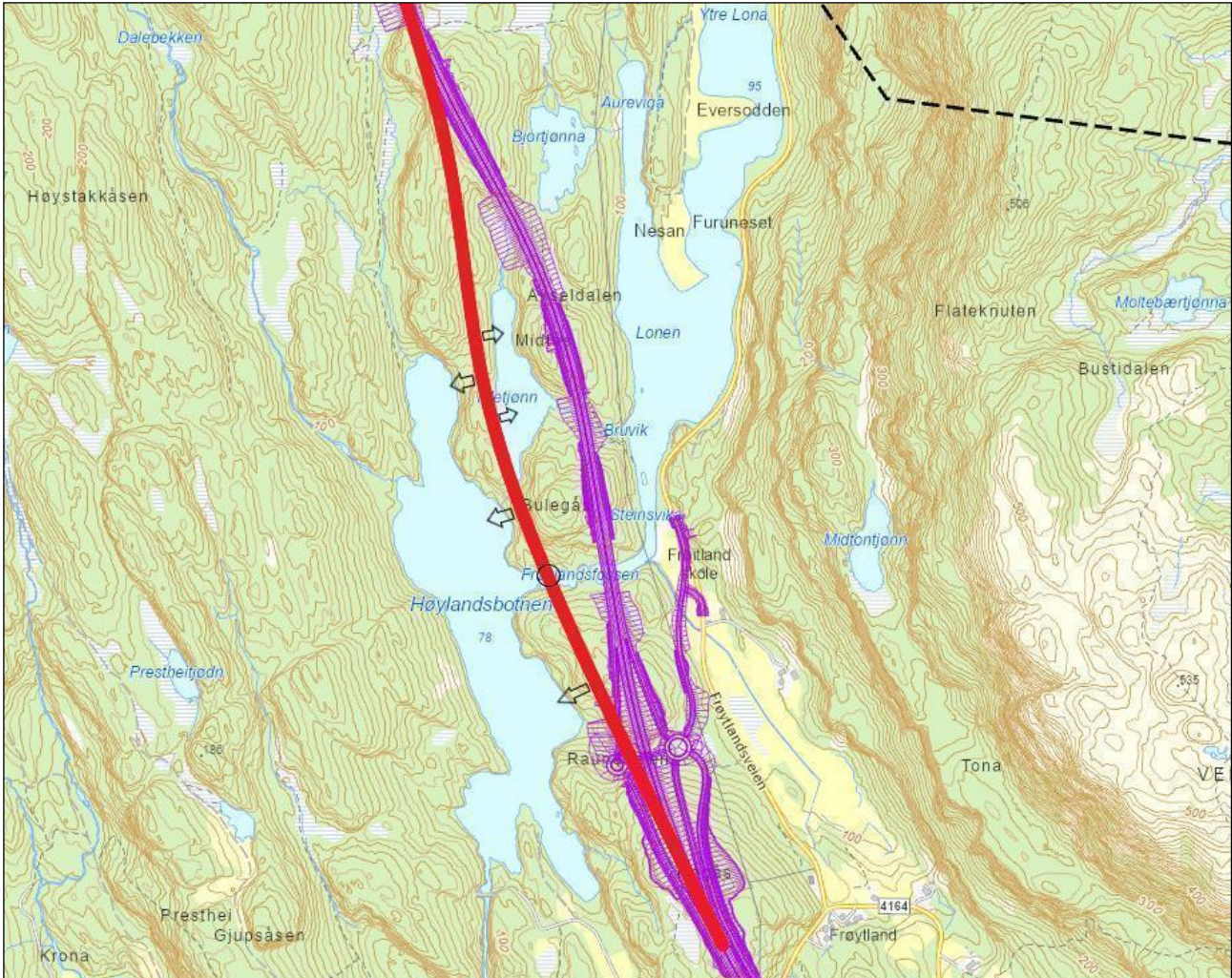


Figur 5-10: Nytt kryss på Frøytland, Frøytland 2

Frøytland 2-alternativet er utarbeidet på bakgrunn av alternativ-skisse som er spilt inn fra grunneiere i høringsperioden for planprogrammet. Målet med alternativet er å unngå inngrep på Frøytland så langt som mulig.

Det konkrete forslaget til linje fra innspillet er vist med rødt i figuren under. Linjen krysser Frøitlandsfossen ved utløpet til Høylandsbotnen, og går videre nordover mellom Høylandsbotnen og Igletjønn. Denne linjen vil ha store fyllinger som går ned i Høylandsbotnen flere steder, og den vil fylle igjen mesteparten av Igletjønn. Der den krysser Frøitlandsfossen ligger det kulturminner som vil bli berørt i forbindelse med brubyggingen.

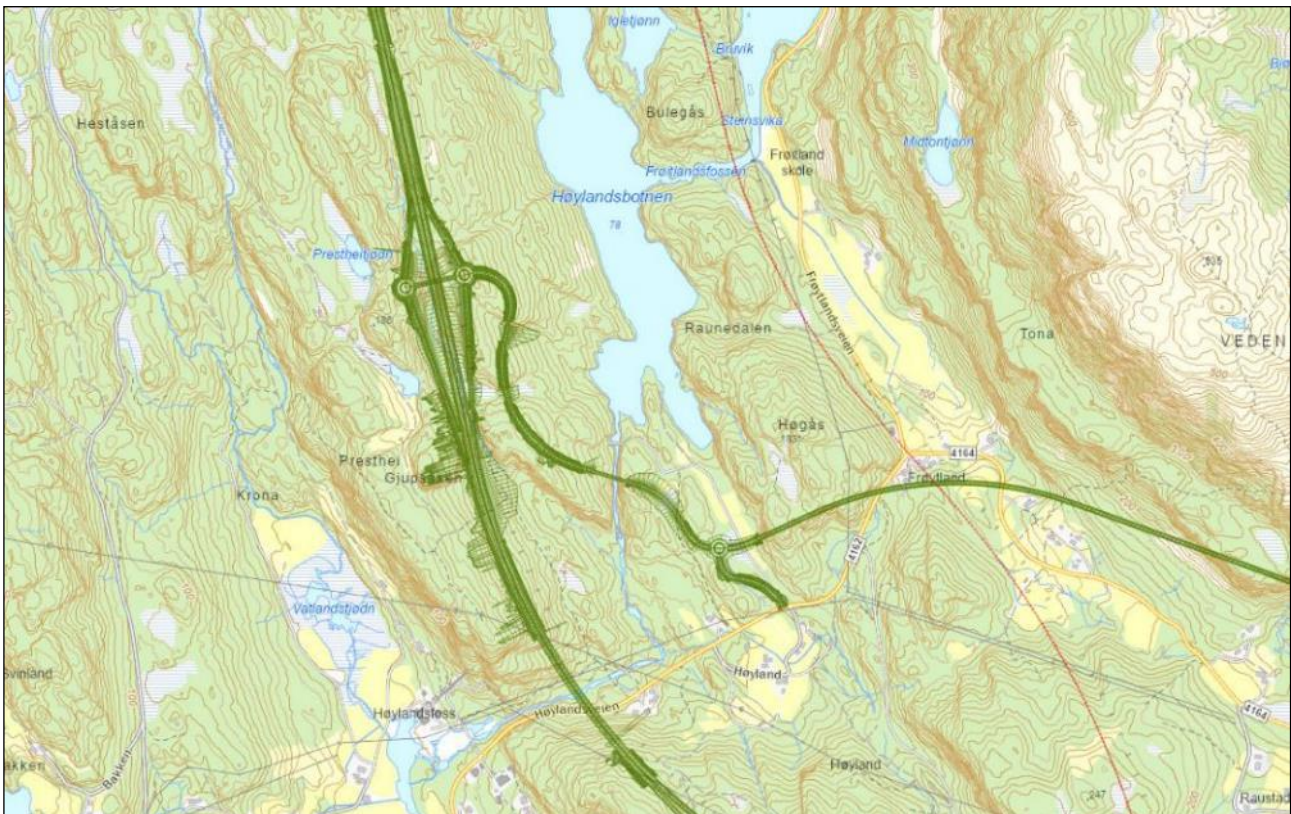
Ettersom det konkrete forslaget til linje hadde flere tungtveiende negative egenskaper, og ikke hadde store gevinster i form av betydelig redusert sprengningsvolum, ble forslaget omarbeidet. Kryssingen over Frøitlandsfossen ble flyttet opp til samme sted som for Frøytland 1, slik at Frøytland 2 kunne være et realistisk alternativ for videre utredning.



Figur 5-11: Skisse med alternativet Frøyland 2, med foreslått linje i innspill fra grunneiere med rød strek. Pilene indikerer fyllinger i vann

## 5.7 Kryss Høyland 2 (H2)

Plassering av veilinjer og kryss for Høyland 2 er i stor grad uendret fra de som ble presentert i finsilingsrapporten ved utlegging av planprogram. Veiforbindelsen fra krysset til eksisterende E39 på Birkeland er anbefalt tatt ut. E39-tunnelene fra Fedafjorden kommer ut av Flateknuten og krysser på en om lag 300 meter lang bru 60 meter over Høylandsveien. Her går det høyspent luftstrekke både over og under området der brua skal etableres. Krysset er plassert oppe i skogsterrenget vest for Høylandsbotnen, og berører lite landbruksjord og ingen bebyggelse. En lokalvei svinger seg fra krysset og ned til sørenden av Høylandsbotnen, der veien går via en rundkjøring og inn i en forholdsvis lang tunnel til Øyesletta. Rundkjøringen har også en arm som går ned til kobling mot Høylandsveien.



Figur 5-12: Nytt kryss på Høyland, Høyland 2

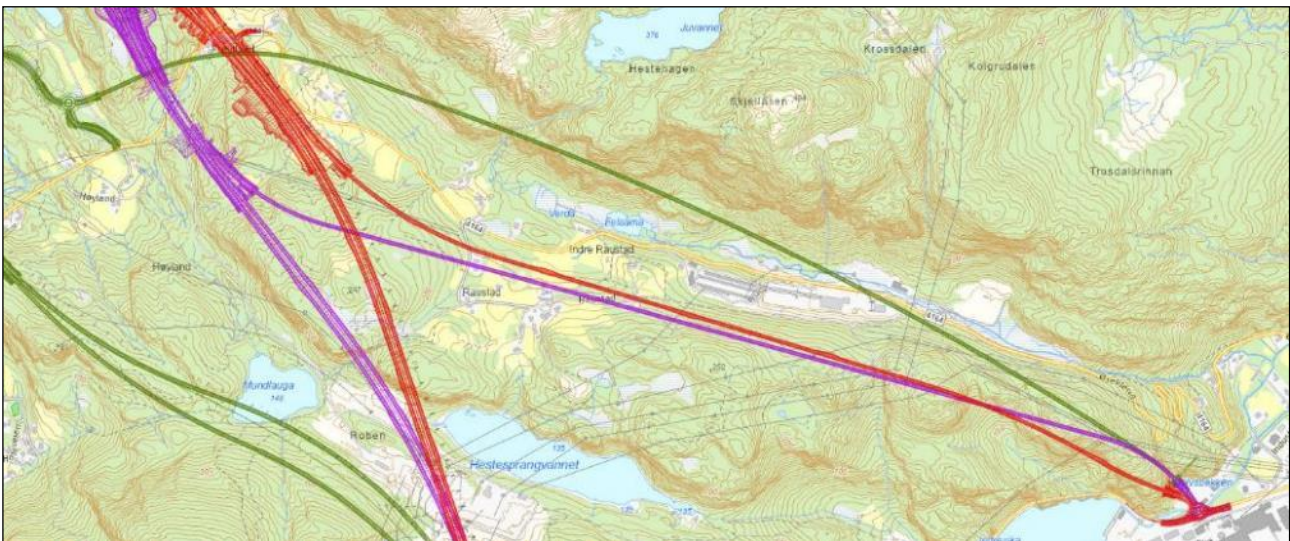
## 5.8 Vei/tunnel til Øyesletta

Utredning av ny vei og tunnel fra E39 til Øyesletta er en forutsetning som er forankret i planprogrammet, uavhengig av hvilken kryssløsning som velges på Frøytland/Høyland. Tunnelen til Øyesletta vil ha ulikt startpunkt, avhengig av valg av kryssplassering, og lengden på tunnelen vil da også være ulik, avhengig av startpunktet. På Øyesletta vil alle tre tunnelene ha lik avslutning, som beskrevet i kapittelet som omhandler regulert løsning. Det anbefalte alternativet fra finsilingsfasen gikk over miljøstasjonen og hadde ny rundkjøring plassert bak dagens trafostasjon. Løsningen forutsatte at det ville bli utarbeidet en tilfredsstillende løsning for eksisterende og fremtidig strømforsyning til Eramet. Rundkjøringen er i ettertid blitt flyttet vekk fra de eksisterende kablene, slik at det ikke lenger er konflikt med strømforsyningen. På grunn av avstanden fra tunnelåpning til den planlagte rundkjøringen, forutsetter løsningen fartsgrænse 60 km/t inn mot rundkjøringen fra tunnelen.

Tunnel til Øyesletta er planlagt i tunnelklasse B, med ett løp og tunnelprofil T9,5.

Lengde på tunnel til Øyesletta:

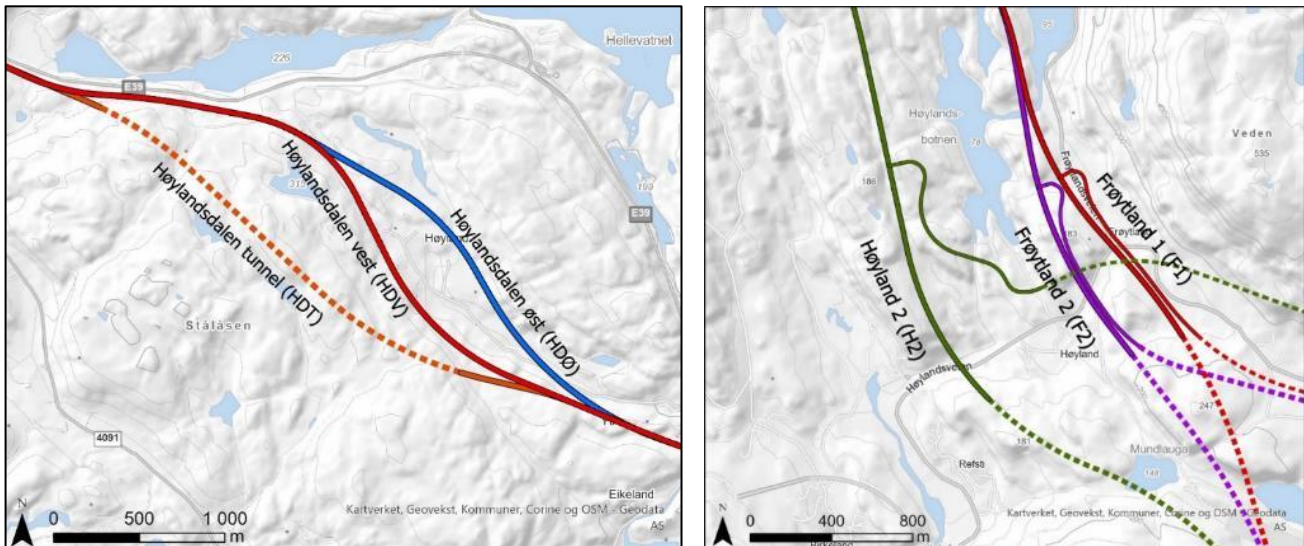
- Frøytland 1: 2,74 km (0)
- Frøytland 2: 2,98 km (+ 240 m)
- Høyland 2: 3,65 km (+ 910 m)



Figur 5-13: Ny vei og tunnel til Øyesletta for alternativene Frøytland 1 (rød), Frøytland 2 (lilla) og Høyland 2 (grønn)



Utenom strekningene i Høylandsdalen og ved Frøyttland/Høyland har traséen for ny E39 bare ett alternativ. De tre alternativene i Høylandsdalen i Lyngdal kommune og de tre alternative kryssløsningene ved Frøyttland/Høyland i Kvinesdal kommune er utredet og vurdert mot hverandre, for å finne de samlet sett beste alternativene. Disse er satt sammen med resten av traséen, og danner anbefalt linje for utarbeidelse av reguleringsplandokumenter.



Figur 6-2: Alternativer som er utredet i Høylandsdalen (til venstre) og på Frøyttland/Høyland

Veiforbindelse fra kryss på Frøyttland/Høyland til eksisterende E39 på Birkeland anbefales ikke som en del av tiltaket. Dette er på grunn av negative konsekvenser for ikke-prissatte verdier samt lite samfunnsnytte og store kostnader. Den trafikale funksjonen til veiforbindelsen erstattes av et fullverdig kryss på Oppofte.

## 6.1 Konsekvensutredning av linjealternativer

### Ikke-prissatte fag

De ikke-prissatte temaene fokuserer på virkningen et tiltak har på omgivelsene eller landskapet, slik dette er definert i den europeiske landskapskonvensjonen (ELK). I konvensjonen er landskapet definert som et område slik folk oppfatter det, hvis særpreg er et resultat av påvirkningen fra, og samspillet mellom, naturlige og/eller menneskelige faktorer. Konvensjonen omfatter alle typer landskap, både det naturlige og det menneskepåvirkede. Her inngår både naturlandskap, kulturlandskap, bebyggelse, veier, gater mm. Landskapet er et vesentlig element i folks omgivelser, et uttrykk for mangfoldet i vår felles kultur- og naturarv, og et fundament for vår identitet.

De ikke-prissatte fagtemaene representerer ulike aspekt ved det naturlige- og menneskepåvirkede landskapet, men kan på enkelte punkter ligge svært nær hverandres fagområder. I konsekvensanalysen er konsekvensen vurdert for hvert fagtema, og disse analysene har dannet grunnlaget for en samlet vurdering av konsekvensen for de ikke-prissatte

temaene. Metodisk bygger konsekvensutredningen på Statens vegvesens Håndbok V712  
Konsekvensanalyser.

Utdrag fra vurderingene av alternativer i konsekvensutredningen:

Ikke-prissatte fag – Samlede konsekvenser for alternativer			
Alternativ	Konsekvens	Rangering	Kommentarer
Høylandsdalen			
Høylandsdalen øst (HDØ)	Stor negativ	3	<p><b>Landskapsbilde:</b> Alternativet med størst negativ påvirkning. Vei med tosidig fylling over myrområde, nedbygging av kulturlandskap og stedvis tosidige fjellskjæringer. Ny vei krysser på tvers av landskapsrommet nord for Lona og danner en barriere.</p> <p><b>Friluftsliv/by- og bygdeliv:</b> I påvirkning er nyansene mellom HDØ og HDV gjennom Høylandsdalen svært små. HDØ har noe mer nærføring til badeplass ved Lona for beboere i Høylandsdalen, mens HDV medfører noe mer støy og barriereeffekt mot registrert friluftslivsområde ved Skoland/Høgenheia.</p> <p><b>Naturmangfold:</b> Konflikt med naturtyper. Alternativet med størst påvirkning på vannmiljø og akvatisk økologi. Vanskeligere å finne god plassering for faunapassasje sør i dalen enn for HDV.</p> <p><b>Kulturarv:</b> HDØ ødelegger fysisk flere automatisk fredete kulturminner, andre blir sterkt skjemmet. Svært viktige enkeltelement går tapt, og tiltaket reduserer kulturmiljøets funksjon.</p> <p><b>Naturressurser:</b> HDØ berører mer jordbruksareal og større deler av kjerneområdene for landbruk i Høylandsdalen enn HDV. HDØ vurderes samlet til middels negativ konsekvens for fagtema naturressurser.</p>
Høylandsdalen vest (HDV)	Middels negativ	2	<p><b>Landskapsbilde:</b> Det vestlige alternativet innebærer også store endringer i landskapet, men vil bedre kunne tilpasses landskapet med ensidige fjellskjæringer og fyllinger som kan arronderes og revegeteres.</p> <p><b>Friluftsliv/by- og bygdeliv:</b> I påvirkning er nyansene mellom HDØ og HDV gjennom Høylandsdalen svært små. HDØ har noe mer nærføring til badeplass ved Lona for beboere i Høylandsdalen, mens HDV medfører noe mer støy og barriereeffekt mot registrert friluftslivsområde ved Skoland/Høgenheia. HDV er samlet vurdert noe verre for delstrekningen enn HDØ.</p> <p><b>Naturmangfold:</b> Konflikt med naturtyper. Noe påvirkning på vannmiljø og akvatisk økologi. Barriereeffekt for hjortevilt, men HDV ligger bedre til rette for en faunapassasje sør i dalen.</p>



			<p><b>Kulturarv:</b> HDV ødelegger flere kulturminner fra nyere tid.</p> <p><b>Naturressurser:</b> HDV berører en del jordbruksareal, særlig langs ytterkanten av sentralt jordbruksområde i Høylandsdalen. HDV vurderes samlet til middels negativ konsekvens for fagtema naturressurser, men noe lavere på konsekvensskalaen enn HDØ.</p>
Høylandsdalen tunnel (HDT)	Noe negativ	1	<p><b>Landskapsbilde:</b> Lite påvirkning utover portalområdet. Det beste alternativet for landskapsbilde.</p> <p><b>Friluftsliv/by- og bygdeliv:</b> HDT medfører klart minst barriereeffekt, arealbeslag og endring i lydbildet.</p> <p><b>Naturmangfold:</b> Konflikt med naturtyper. Lite påvirkning på vannmiljø og akvatisk økologi. Ivaretar i stor grad landskaps-økologiske funksjoner og nasjonale/regionale vilttrekk gjennom lengre tunnel vest i dalen.</p> <p><b>Kulturarv:</b> Tiltaket ødelegger størstedelen, og den viktigste delen av boligområdet innenfor kulturmiljøet ved Eikeland.</p> <p><b>Naturressurser:</b> HDT berører klart minst verdier tilknyttet naturressurser, og vurderes samlet til noe negativ konsekvens.</p>
Kryss Frøytland/Høyland			
Alternativ	Konsekvens	Rangering	Kommentarer
Frøytland 1 (F1)	Stor negativ konsekvens	3	<p><b>Landskapsbilde:</b> Alternativet ødelegger landskapskarakteren på Frøytland og Lonen. Verdien er høy og konsekvensen av tiltaket blir stor negativ.</p> <p><b>Friluftsliv/by- og bygdeliv:</b> F1 og F2 vurderes relativt likt for friluftsliv/by- og bygdeliv. F1 har større nærføring til viktig tursti opp til Veden. Alternativet medfører behov for noe endring av nedre del av stien til Veden der bekk skal omlegges.</p> <p>Samtlige linjer medfører en betydelig reduksjon i områdets attraktivitet og gir barrierevirkning der linjene går i dagsone. Støy, barriereeffekt, arealinngrep, beslag av urørte områder, og redusert attraktivitet og egnethet for friluftsliv fremheves som de største konsekvensene, og gjelder i utgangspunktet for samtlige alternativer.</p> <p><b>Naturmangfold:</b> Flere alvorlige og betydelige konflikter med naturtyper. Betydelig påvirkning på vannmiljø og akvatisk økologi. Stor barrierevirkning med betydelig påvirkning på landskaps-økologiske funksjoner og vilttrekk.</p> <p><b>Kulturarv:</b> Relativt lave kulturhistoriske verdier kombinert med store tiltak gir moderate negative konsekvenser. F1 gir betydelig miljøskade på Frøytland-området, Høylandsbotn, og postveien som går gjennom Høylandsdalen.</p>

			<p><b>Naturressurser:</b> F1 berører mest jordbruksareal, og er angitt samlet stor negativ konsekvens.</p>
Frøytland 2 (F2)	Stor negativ konsekvens	2	<p><b>Landskapsbilde:</b> Beslaglegger andre deler av Frøytland enn F1. Terrenginngrepene for dette alternativet er svært skjemmende og irreversible. Området vil totalt endre karakter og omgivelsene vil bli ødelagte.</p> <p><b>Friluftsliv/by- og bygdeliv:</b> Samlet er forskjellene mellom F2 og F1 små. F2 medfører større terrengendring ved og nærføring til Høylandsbotn, men medfører til sammenligning med F1 ingen direkte endring for tursti mot Veden eller bedehuset på Frøytland. Samtlige linjer medfører en betydelig reduksjon i områdets attraktivitet og gir barrierevirkning der linjene går i dagsone. Støy, barriereeffekt, arealinngrep, beslag av urørte områder, og redusert attraktivitet og egnethet for friluftsliv fremheves som de største konsekvensene, og gjelder i utgangspunktet for samtlige alternativer</p> <p><b>Naturmangfold:</b> Flere alvorlige og betydelige konflikter med naturtyper. Betydelig påvirkning på vannmiljø og akvatisk økologi. Stor barrierevirkning med betydelig påvirkning på landskaps-økologiske funksjoner og vilttrekk. Økt masseoverskudd med behov for større masselager sammenlignet med F1.</p> <p><b>Kulturarv:</b> Relativt lave kulturhistoriske verdier kombinert med store tiltak gir moderate negative konsekvenser. F2 gir betydelig miljøskade på Høylandsbotn og på postveien som går gjennom Høylandsdalen.</p> <p><b>Naturressurser:</b> Alt. F2 medfører beslag av jordbruksareal, men kommer samlet ut med lavest konsekvensgrad av de vurderte alternativene for fagtemaet. Samlet angis middels konsekvensgrad for F2.</p>
Høyland 2 (H2)	Stor negativ konsekvens	1	<p><b>Landskapsbilde:</b> Vurderes som det beste alternativet for landskapsbilde. Tiltaket berører i hovedsak områder som er satt til middels verdi, og veianlegget kan tilpasses terrenget forholdsvis godt. Det er lite innsyn fra områder med høy verdi.</p> <p><b>Friluftsliv/by- og bygdeliv:</b> H2 vurderes å ha størst negativ konsekvens for friluftsliv/by- og bygdeliv, med betydelig terrenginngrep i viktig friluftslivsområde og urørt natur. Alternativet medfører betydelig barriereeffekt, støypåvirkning og forringelse av viktig turområde og nærturterreng.</p> <p><b>Naturmangfold:</b> Flere alvorlige og betydelige konflikter med naturtyper. Betydelig påvirkning på vannmiljø og akvatisk økologi. Betydelig barrierevirkning, men noe bedre landskapstilpasning som gir noe bedre ivaretagelse av landskaps-økologiske funksjoner og vilttrekk.</p>

		<p><b>Kulturarv:</b> Relativt lave kulturhistoriske verdier kombinert med store tiltak gir moderate negative konsekvenser. H2 gir betydelig miljøskade på postveien som går gjennom Høylandsdalen.</p> <p><b>Naturressurser:</b> Alt. H2 medfører noe mindre beslag av jordbruksareal enn F2, men har betydelig større nærføring til tilsigsområdet for drikkevann ved Feda vannverk. Samlet angis middels konsekvensgrad for alt. H2.</p>
--	--	--

Figur 6-3: Samlede konsekvenser og rangering av alternativer for ikke-prissatte fag

### Prissatte fag

Alle alternativene medfører en betydelig økt trafikantnytte, det vil si at transportbrukerne har stor nytte av ny E39. Det er også en stor nytte for alle alternativene med hensyn på reduksjon av ulykker som følge av ny E39, med midtdeler (lav ulykkesrisiko) og stor avlastning av gammel E39. For brukerne av planlagt E39 er det relativt liten forskjell mellom hvilket alternativ som bygges, med unntak av at ny E39 er litt lengre i Høyland 2- enn i Frøytland-alternativene. Kryssplasseringen på Høyland fremstår også som dårligere enn Frøytland. Derfor er Høyland 2 dårligere enn Frøytland-alternativene på trafikantnytt.

Den negative siden i regnestykket er betydelige investeringer og kostnader knyttet til drift og vedlikehold. Det er store investeringer knyttet til alle alternativene, men også betydelige forskjeller mellom alternativene. Investeringskostnadene er hovedårsaken til, og avgjørende for rangeringen på prissatte konsekvenser.

Basert på vurderingene øst for Fedafjorden er alternativene Høylandsdalen vest og Høylandsdalen øst like gode, og kommer best ut for prissatte konsekvenser. Høylandsdalen vest og Høylandsdalen øst har som trasé for ny E39 betydelig lavere investeringskostnad enn Høylandsdalen tunnel.

Basert på vurderingene vest for Fedafjorden kommer alternativ Frøytland 1 best ut for prissatte konsekvenser. Frøytland 1 har som kryssløsning og trasé for ny E39 betydelig lavere investeringskostnad enn både Frøytland 2 og Høyland 2. I tillegg har Høyland 2 dårligere trafikantnytte.

## 6.2 Samfunnsøkonomisk analyse

Målet med den samfunnsøkonomiske analysen er å gi en systematisk og etterprøvbar fremstilling av hvordan tiltaket påvirker velferden for samfunnet. De samfunnsøkonomiske fordelene ved de ulike alternativene avveies mot ulempene de samme alternativene fører med seg.

Gjennom grov og finsilingsprosessen har alternative traséer blitt utredet, og de mest samfunnsøkonomisk ulønnsomme alternativene er silt ut. Alternativene som er vurdert i konsekvensutredningen er dermed et produkt av optimalisering, og har derfor mindre variasjoner i konsekvenser mellom alternativer enn i tidligere silingsfaser.

Ny E39 mellom Røyskår og kommunegrensen Kvinesdal/Flekkefjord er en mindre delstrekning som inngår i en helhet for ny E39 mellom Kristiansand og Ålgård. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for ny E39 bør sees som en helhet for hele strekningen mellom Kristiansand og Ålgård, for at alle nyttekomponenter skal kunne hentes ut. Som en del av denne helheten bidrar ny E39 mellom Røyskår og Løland (og videre til Moi) til reduksjon i kjøredistanse på ca. 8 kilometer og en reisetidsgevinst på henholdsvis 20 minutter for lette kjøretøy og 15 minutter for tunge kjøretøy.

Trafikantnyttens er det største positive bidraget på nyttesiden, og sett over levetiden for anlegget er trafikantnyttens stor. Trafikantnyttens varierer imidlertid lite mellom alternativene som er vurdert, slik at denne gevinsten oppnås uavhengig av alternativ. Høyland 2 fremstår som litt dårligere for trafikant og transportbrukerne enn de andre alternativene. Ca. 45 % av trafikantnyttens er knyttet til godstransporten. Trafikantnyttens representerer sparte driftskostnader for kjøretøyet, sparte tidskostnader for sjåfører og passasjerer, samt at det er lagt til en vareverdi som representerer det forholdet at godset som fraktes også vil ha en tidsgevinst.

Det vurderes at ny E39 har innvirkning på næringsliv, arbeidsliv, arbeidsmarkedet og bosetting. Ny E39 mellom Røyskår og Moi vil ha positive effekter på næringslivet nasjonalt, regionalt og lokalt. De nasjonale effektene vurderes som størst, og er knyttet til en bedre korridor mellom Stavanger-regionen, Sørlandet og Østlandet. Dette er en strekning med mye tungtrafikk, og reisetid og forutsigbarhet vil bli langt bedre med ny vei. De regionale effektene vil være knyttet til en utvidelse av arbeidsmarkedet og mer effektive produktmarkeder ved å knytte Liknes, Flekkefjord og nærliggende kommuner til de større byområdene Stavanger og Kristiansand. Ny E39 vil også kunne påvirke bosettingsmønsteret, og dermed gi en sterkere positiv befolkningsutvikling i de ulike kommunene. Med en forbedring i infrastruktur til byene i regionen, vil det gi bedre muligheter for pendling, og dermed også mulighet for mer spredt bosetting.

Reduserte ulykker, ulykkes-gevinsten, er den andre store komponenten som bidrar på nyttesiden. I dagens situasjon langs E39 er utforkjøringsulykker og møteulykker de dominerende ulykkestypene. Den foreslåtte løsningen for ny E39 vil ha både midtrekkverk og siderekverk, og dette vil medføre at en i all hovedsak unngår utforkjørings- og møteulykker. Alle kryss med E39 blir planskilte, og ulykker mellom kryssende kjøretøyer vil da kun kunne inntreffe i kryss mellom ramper og lokalveier. På disse stedene vil fartsnivået være lavt, og det vil være liten sannsynlighet for at det skal inntreffe ulykker som resulterer i alvorlig personskade eller død. Basert på ovenstående vil det bli en vesentlig reduksjon av antall ulykker i forhold til dagens situasjon. Dette er også en effekt som vil oppstå uavhengig av hvilket alternativ som velges.

Den negative siden i regnestykket er i hovedsak knyttet til investeringskostnaden for anlegget, samt at drift og vedlikeholdskostnadene også blir betydelige sett over hele levetiden. Spesielt tunneler og bruer er dyre å bygge og drifte. Investeringskostnadene er store, og det er også betydelige forskjeller mellom alternativene. Sett i sammenheng med at de positive effektene for prissatte effekter er relativt like mellom alternativene, mens investeringskostnadene har betydelig variasjon, vil det rimeligste alternativet øke netto nytte, samt bidra til økt samfunnsøkonomisk lønnsomhet for selve strekningen, men også for Kristiansand – Ålgård som helhet.

Både samfunns mål og effektmål har vært underliggende for prosjekteringen av alle alternativene. Det har vært fokus på:

- Best mulig samfunnsøkonomisk lønnsomhet
- Å begrense negative konsekvenser for omgivelsene
- Økt robusthet og oppetid
- Trafikksikkerhet
- Gjenbruk

For de ikke-prissatte konsekvensene gir alle alternativene negative konsekvenser. De negative konsekvensene av tiltaket skyldes først og fremst at alternativene i hovedsak er lokalisert i områder der innslaget av store infrastrukturanlegg er fraværende i dag.

#### Lyngdal kommune

Høylandsdalen øst (HDØ) og Høylandsdalen vest (HDV) kommer likt ut på prissatte konsekvenser. Både trafikantnyttene og investeringene ligger på omtrent samme nivå, og begge har en netto nytte pr. budsjettkrone på minus 0,05. For de ikke-prissatte konsekvensene vurderes HDV til middels negativ, mens HDØ vurderes til stor negativ. Linjen for HDØ ligger i områder med større grad av vann, myrområder og landbruksareal enn HDV. HDØ er også i direkte og indirekte konflikt med flere automatisk fredete kulturminner.

Høylandsdalen tunnel (HDT) kommer best ut for ikke-prissatte konsekvenser og vurderes til noe negativ. I HDT er det prosjektert en 2,5 km lang tunnel, og dermed unngås det å gjøre naturinngrep lenger oppover i dalen. Forskjellene mellom HDT og HDV er at tunnel-alternativet ikke beslaglegger dyrket mark og innmarksbeite oppover i dalen. Nordover fra tunnelåpningen ved Ytre Eikeland vil dalen være som før, uten forstyrrelser for det som er av naturmangfold. HDT vil gi minimale konsekvenser for kulturmiljøet på Vintland.

For prissatte konsekvenser kommer HDT dårligst ut, med en netto nytte per budsjettkrone på minus 0,10. Trafikantnyttene til HDT er litt bedre enn de to andre alternativene, som følge av litt kortere veilinje og bedre vertikalkurvatur.

Investeringskostnadene og drift og vedlikeholdskostnadene er derimot betydelig høyere i HDT som følge av tunnelen. I rene investeringskostnader er HDT ca. 900 millioner dyrere å bygge enn de to dagalternativene. Når det hensyntas drift og vedlikeholdskostnader, samt skattekostnad blir netto nytte for HDT ca. 1,5 milliarder kroner dårligere enn de to andre alternativene i regnstykket for prissatte konsekvenser.

Av den grunn rangeres HDT som dårligst samlet sett i den samfunnsøkonomiske analysen. Kostnaden forbundet med å unngå de forholdsvis begrensede konsekvensene for de ikke-prissatte verdiene i dalen vil ikke kunne forsvares på grunn av lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet. HDV kommer bedre ut enn HDØ for ikke-prissatte konsekvenser, mens de er likeverdige for prissatte konsekvenser. Derfor rangeres Høylandsdalen vest som best i den samfunnsøkonomiske analysen, mens Høylandsdalen øst rangeres som nummer to.

### Kvinesdal kommune

Alle kryssalternativene kommer ut med stor negativ konsekvens for ikke-prissatte verdier. Av disse rangeres Høyland 2 (H2) som minst konfliktfullt. De to alternativene ved Frøytland ligger samlet sett ganske likt i forhold til negative konsekvenser, men det er likevel mulig å skille dem fra hverandre. Her er først og fremst naturressurser utslagsgivende for rangeringen, da Frøytland 1 (F1) gir et større tap av jordbruksareal og er noe verre enn Frøytland 2 (F2).

For de prissatte konsekvensene kommer F1 best ut med en netto nytte pr. budsjettkrone på minus 0,02. F2 har en netto nytte på minus 0,06, mens H2 har en netto nytte per budsjettkrone på minus 0,11. Det er hovedsakelig investeringskostnadene som skiller mellom alternativene for prissatte konsekvenser. I tillegg har H2 dårligere nytte for trafikanter og transportbrukere som følge av lengre ny E39 og dårligere kryssplassering. I rene investeringskostnader er F2 ca. 600 millioner 2023-kroner dyrere enn F1. Dette er først og fremst som følge av betydelig større inngrep og masseuttak med stort massoverskudd i åsen vest for Frøytland, samt at det må bygges komplekse brukonstruksjoner over Høylandsveien. H2 har en ren investeringskostnad som er ca. 550 millioner 2023-kroner dyrere enn F1, hovedsakelig fordi det bygges 350 meter lengre E39, med noen flere konstruksjoner. Når det hensyntas drift og vedlikeholdskostnader, samt skattekostnad, blir netto nytte for F1 ca. 800 millioner kroner bedre enn F2 og ca. 1,9 milliard kroner bedre enn H2 i regnstykket for prissatte konsekvenser.

Samlet sett rangeres F1 som best i den samfunnsøkonomiske analysen, til tross for at F1 vil være et stort inngrep på Frøytland. De negative konsekvensene er i hovedsak knyttet til lokalmiljøet og jordbruksdrift på Frøytland. Kostnaden forbundet med å velge ett av de andre alternativene for å unngå disse verdiene vil ikke kunne forsvares på grunn av lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og de andre alternativene vil også gi negative konsekvenser for lokalmiljøet.

For å redusere de negative konsekvensene for jordbruksdriften på grunn av permanent beslag av jordbruksareal, er det gjort tiltak som vil forbedre kvaliteten på de gjenstående arealene. Jordbruksarealene vil bli løftet opp ved hjelp av steinmasser fra anlegget, og reetablert med

mindre flomfare og en forbedret drenering. Permanent beslaglagt matjord på Frøytland vil bli gjenbrukt til arealer for jordbruksdrift.

### 6.3 Anbefaling av linje for regulering

Nye Veier anbefaler at det utarbeides reguleringsplan for ny E39 med alternativene Høylandsdalen vest og kryss Frøytland 1. I Høylandsdalen vil kostnaden (minus 1,5 mrd. netto nytte) med etablering av tunnel for å unngå konsekvensene for de ikke-prissatte verdiene i dalen ikke kunne forsvares på grunn av lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Høylandsdalen vest anbefales foran øst, fordi alternativet fører til mindre konsekvenser for ikke-prissatte verdier enn Høylandsdalen øst.

Når det gjelder anbefaling av kryssalternativ på Høyland/Frøytland, rangeres Frøytland 1 som best i den samfunnsøkonomiske analysen, til tross for at Frøytland 1 vil være et stort inngrep som gir negative konsekvenser for ikke-prissatte verdier. Kostnaden (minus 800 mill. og minus 1,9 mrd. netto nytte) forbundet med å velge ett av de andre alternativene for å unngå disse verdiene vil ikke kunne forsvares på grunn av lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Det er i konsekvensutredningen beskrevet skadereduserende og kompenserende tiltak som vil redusere de negative konsekvensene av tiltakene i planen.

## 7 Regulert løsning og gjennomføring av tiltakene

I arbeidet med reguleringsplanen er det gjennomført linjesøk og tverrfaglige vurderinger av et bredt utvalg av løsninger for ny E39 og lokalveier i hele planområdet. Det er gjennomført grovsiling av et stort antall alternative veilinjer. Videreførte linjer er detaljert og vurdert i finsilingsrapport vedlagt planprogrammet. Linjer og løsninger som kommunene vedtok utredet i planprogrammet har blitt videre optimalisert, detaljert og konsekvensutredet. Anbefalt linje og løsninger fra konsekvensutredningen har dannet grunnlaget for utarbeidelse av reguleringsplandokumenter og denne prosjektrapporten.

### 7.1 Generell utforming av dagsoner og tunneler

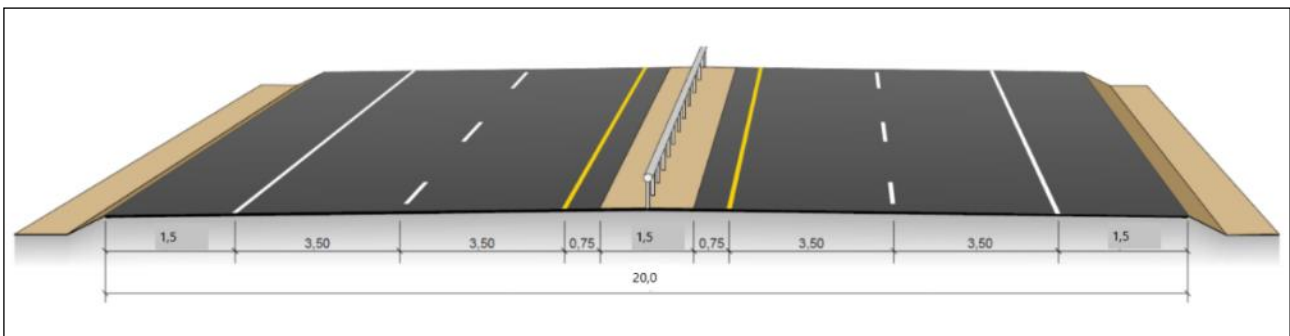
Den regulerte linjen for ny E39 går fra Røyskår i Lyngdal kommune til kommunegrensen mellom Kvinesdal og Flekkefjord ved Dunsædvatnet. Strekningen er ca. 24 kilometer lang og har planskilte kryss på Oppofte og Frøytland. Anlegget inneholder tre toløps tunneler og ny bru over Fedafjorden. I tillegg er det regulert en ny ettløps tunnel fra planlagt kryss på Frøytland ned til Øyesletta, samt en kobling mellom lokalveien Dragedalen ved Smeåsen og eksisterende E39 ved Avkom. På strekningen fra Dyblemyra til Rørdal, og gjennom Vatlandstunnelen, gjenbrukes ca. 5,6 km av dagens E39.

### Trafikkgrunnlag

Trafikkberegninger for ny E39 er gjort for år 2050. I beregningene er det forutsatt at ny E39 er ferdig utbygd både øst- og vestover fra planområdet. Disse viser en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 11.700 (22 % tunge) kjøretøy mellom kryssene på Røyskår og Oppofte. Mellom kryssene på Oppofte og Frøytland er ÅDT 11.100 (22 % tunge), mens ÅDT er 11.600 (19 % tunge) vest for krysset på Frøytland. Strekningen har betydelig høyere trafikk i sommermånedene. Trafikktellinger i juli 2021 viste 69 % høyere trafikk enn årsdøgntrafikken i 2021.

### Veistandard

Ny E39 er planlagt som firefelts motorvei med midtdeler i dimensjoneringsklasse H3, nasjonale hovedveier med ÅDT > 12 000 og fartsgrense 110 km/t. Veien er planlagt med tverrprofil som vist i figuren under, med 1,5 meter bredde på ytre skulder og 1,5 meter bredde på midtdeler med rekkverk, totalt 20 meter. På grunn av krav til veiens sideområde, forlengelse ved sidehindre og skråning, samt krav til rekkverksavslutninger for motorveier med fartsgrense 110 km/t, er det regulert plass for siderekkverk langs ny E39 på hele strekningen. Total bredde vil da være 21,5 meter, inklusive 0,75 meter rekkverksrom på begge sider. E39 er avkjørselsfri, med planskilte kryss med av- og påkjøringsramper og fartsendringsfelt.



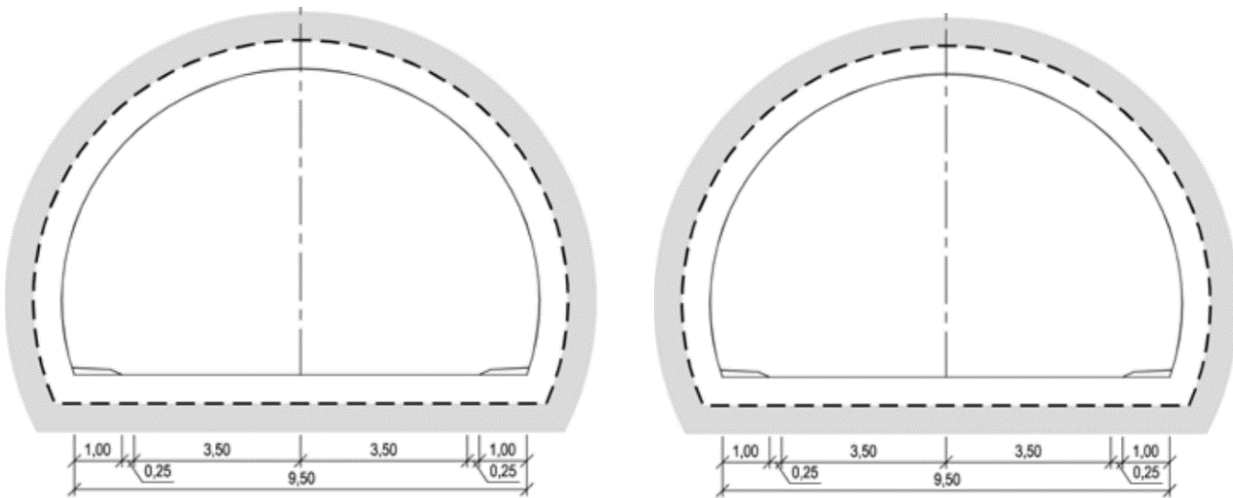
Figur 7-1: Planlagte veibredder. Kilde: Statens vegvesen/Sweco

Ny vei fra E39 til Øyesletta er planlagt som tofelts vei i dimensjoneringsklasse H01, øvrige hovedveier med ÅDT < 4000, bredde 7,5 meter og fartsgrense 80 km/t. På grunn av kort avstand mellom tunnel og rundkjøring på Øyesletta, må fartsgrensen inn mot rundkjøringen være 60 km/t.

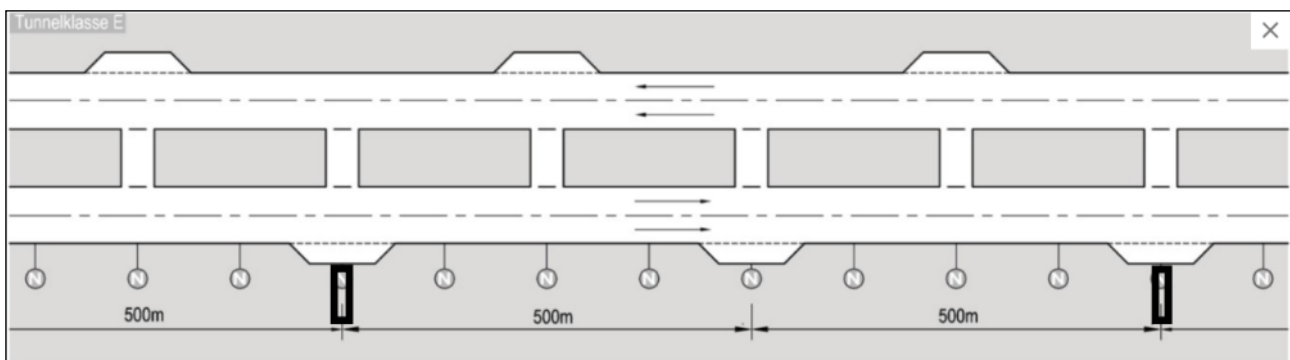


## Tunneler

Tunneler for E39 er planlagt i tunnelklasse E, med to løp og tunnelprofil T9,5. De to tunnelene er plassert med minst 10 meter fjellstappe mellom løpene.



Figur 7-2: Tunnelprofil E39. Kilde: Statens vegvesen



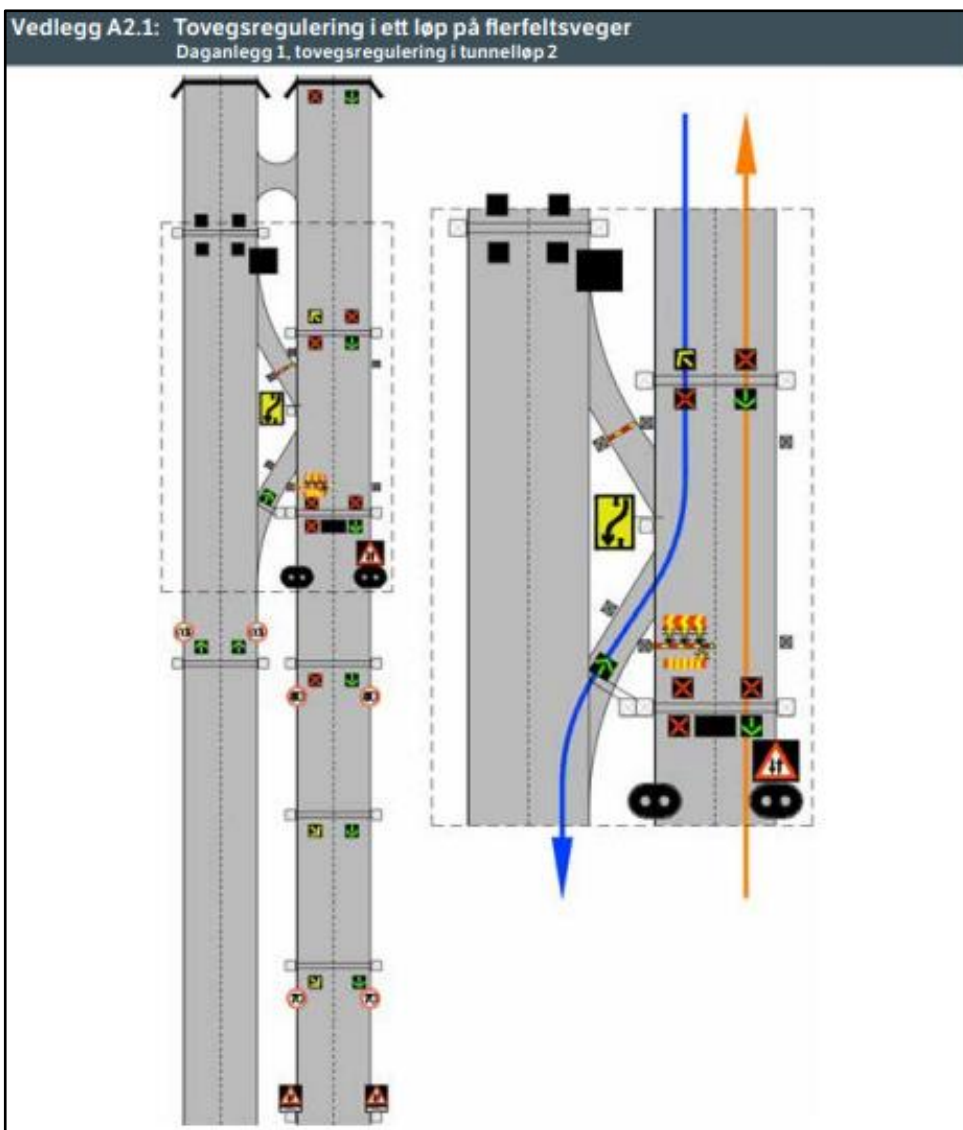
Figur 7-3: Prinsipp for toløps tunnel i tunnelklasse E. Nisjer, tverrslag, nødstasjoner og tekniske bygg

Normalavstand mellom havarinisjer er 500 meter i hvert tunnellop. Tverrforbindelser plasseres for hver 250 meter, mens nødstasjoner plasseres for hver 125 meter. Tekniske bygg i tunnelene er planlagt plassert i bergrom i tilknytning til annenhver havarinisje i det ene tunnellopet. Dette gir en normalavstand mellom byggene på 1000 meter.

Tunnelene vil bli utrustet med et system for brannslukking, enten med et trykksatt rørsystem, eller med bruk av brannvesenets tankvogner. Løsningen vil bli nærmere bestemt av Nye Veier i samarbeid med kommuner, brannvesen og Vegdirektoratet i byggefasen. Tunnelene vil ha to systemer for vannbehandling. Innlekkasjevann fra berget er definert som rent, så det vil bli sluppet ut til nærmeste vassdrag. Det som havner i veibanen i tunnelene, for eksempel vaskevann og utslipp fra kjøretøy, vil bli samlet opp og ført til renseanlegg som plasseres i lavpunkt i nærheten av portalåpningene.

Tunnelene er planlagt utrustet med langsgående ventilasjon. Ventilasjonsviftene er dimensjonert for å håndtere avvikssituasjoner med toveis trafikk i alle E39-tunnelene. Viftene kan neddimensjoneres dersom det i neste prosjektfase blir avgjort at toveis trafikk ikke er aktuelt.

Utenfor begge sider av Vatlandstunnelen, utenfor Espedalstunnelen på Oppofte og utenfor Refstiheitunnelen på Frøymland er det plassert veikoblinger mellom de to kjøreretningene, slik at trafikken kan stenges i ett løp og ledes over mot det andre tunnellopet for toveis trafikk i samme løp. Avstander, bommer, varsling og skilting utføres i samsvar med Statens vegvesen sin håndbok R311.



Figur 7-4: Prinsipp for toveisregulering i ett løp for flerfeltsveier. Kilde: Statens vegvesen

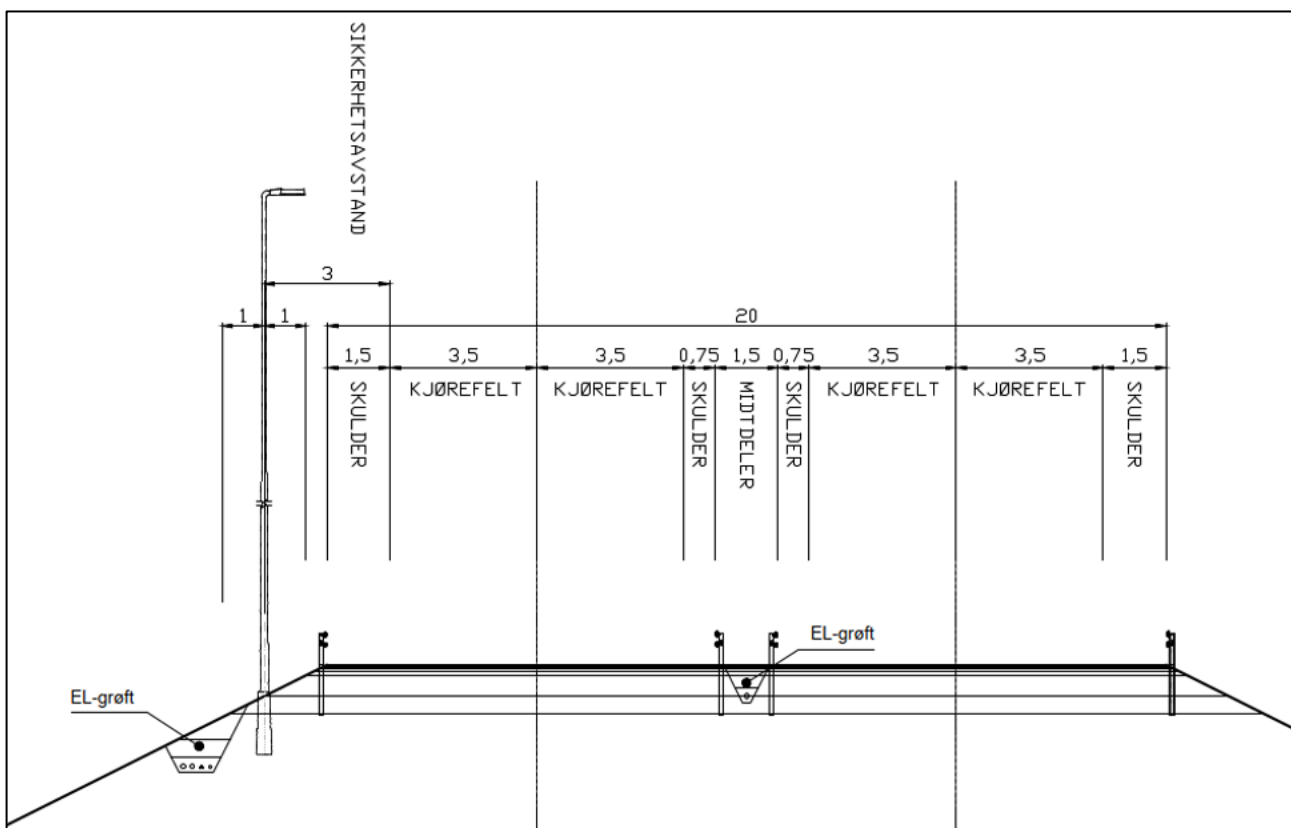
Ved tunnelåpningene i begge ender av den nye brua over Fedafjorden er det ikke plass til dette systemet, så brua og de to tilstøtende tunnelene vil bli behandlet som én sammenhengende

omkjøringsstrekning, med system for toveisregulering i ett løp på Oppofte og Frøyland. I begge ender av brua, inn mot tunnelmunningene, er det planlagt en mulighet for adkomst mellom de to kjøreretningene for nødetatene.

Tunnel for ny vei til Øyesletta er planlagt i tunnelklasse B, med ett løp og tunnelprofil T9,5.

### Veibelysning

Det er planlagt med ensidig belysning som belyser alle fire kjørefeltene på ny E39. Ettergivende lysmaster plasseres utenfor rekkverket, minimum tre meter fra kantlinjen. Til forsyning av dette etableres det fordelingsskap for lavspent og nettstasjoner langs veitraséen. I tillegg til strøm for veibelysning og skilting, vil det være behov for strøm til forsyning av tunnel-bommer, værstasjon, antenner og til tekniske anlegg i tunnel. Langs veitraséen etableres det nødvendige føringsveier for høyspent, lavspent, belysning og signalkabler.

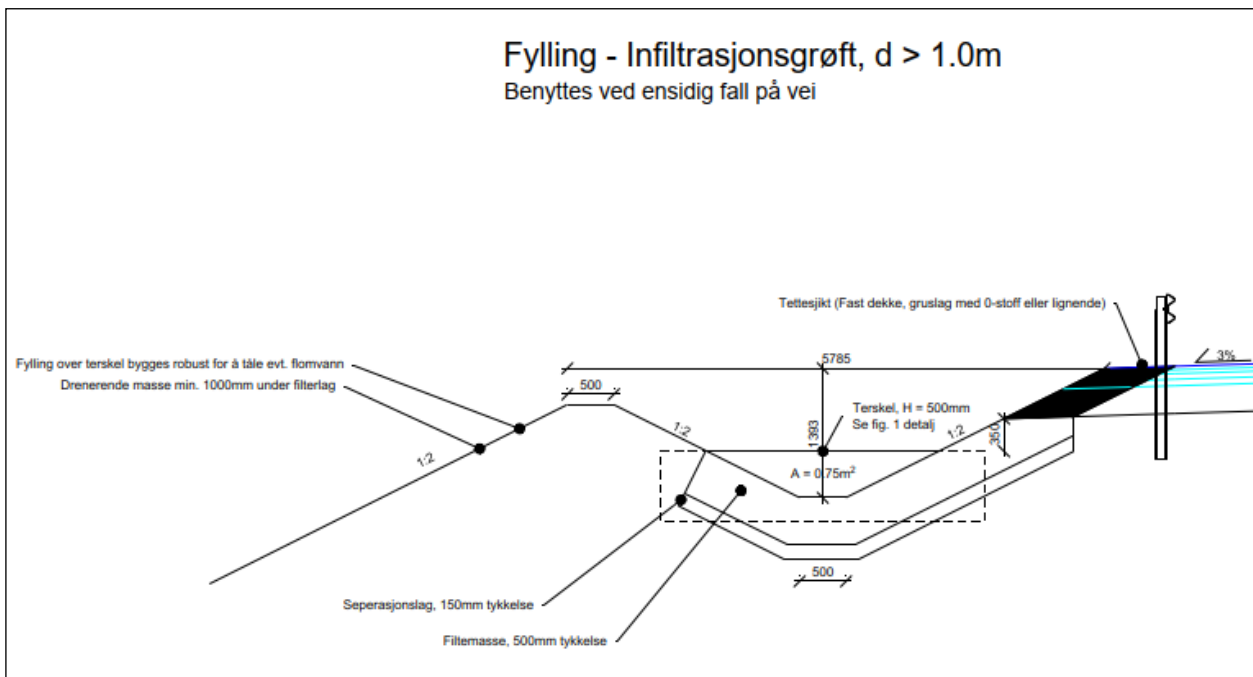


Figur 7-5: Ny E39 med prinsipp for plassering av master og kabelgrøfter

### Prinsipp for overvannsbehandling

Det er planlagt med åpne grøfter langs vei og ett-trinns rensing med infiltrasjons-/filterløsning og naturbasert sedimentasjon i åpne overvannsbasseng. Veigrøftene dimensjoneres for håndtering, rensing og infiltrering av veiovervann. Sidegrøftene utformes slik at de har tilstrekkelig kapasitet

til å kunne håndtere dimensjonerende vannføring tilsvarende en 200-års nedbør med påslag. Fra sidegrøfter ledes overvannet videre til utslipp i lokale vassdrag.



Figur 7-6: Prinsipp for oppsamling og behandling av overflatevann fra vei

### Kollektivanlegg

Det er planlagt for bussholdeplasser og parkeringsmuligheter for kollektivreisende i alle kryssområdene. Parkeringsplassene klargjøres med føringsveier for elektrisk infrastruktur, som muliggjør installasjon av kabler og ladesystem.

### Variable skilt og trafikkovervåkning

Det planlagte normalprofilen i prosjektet har redusert skulderbredden med 0,5 meter i forhold til kravet i håndbok N100 (Krav 3.3.3-6). Som et avbøtende tiltak som sikrer at ulykkesfrekvens og skadekostnad ikke øker, er det planlagt bruk av variable trafikkskilt og trafikkovervåkning på strekningen. Disse tiltakene vil gjøre det mulig å oppdage hendelser og styre trafikken med fartsgrenser og informasjon til trafikantene ved avvikssituasjoner på strekningen. Dersom det i byggefasen blir bestemt å legge til rette for toveis trafikk i tunnelene ved avvikssituasjoner, må det også vurderes bruk av toveis skilt og trafikkovervåkning.

### Viltgjerde og viltkryssinger

Det er gjennomført omfattende viltkartlegging i planområdet. Veitraséen går i stor grad gjennom naturområder, og på strekningen er det flere steder registrert vilttrekk. Viltkryssinger vil utgjøre et trafikksikkerhetsproblem, og det er i samsvar med krav 3.2-6 i håndbok N100 lagt til grunn at E39 gjerdes inn, og at det etableres tilstrekkelig med kryssingspunkt for vilt, enten som overganger eller som underganger. I planområdet er det planlagt fem kryssinger som er spesielt tilrettelagt for vilt, tre over og to under ny E39. I tillegg vil det være mulig for vilt å krysse over tre tunneler, under to bruer og gjennom syv veikulverter med lav trafikk. Tre av disse kulvertene er bare for landbruksaktivitet.

### Vassdrag

Ny E39 krysser mange vassdrag i ulike størrelser. Det er beregnet flomvannføring for 200-års flom med klimapåslag og sikkerhetsfaktor for de største og mest kritiske elve- og bekkekryssingene. Beregning av flom og vannlinje har gitt føringer for minimum høyde for underkant bruer som krysser vassdragene. For kulverter og stikkrenner har beregningene dannet grunnlag for dimensjonering. Vannhastighet har vært bestemmende faktor for dimensjonering av erosjonssikring. Funksjonen til vannveier og bekker må opprettholdes i hele anleggsperioden, for å unngå uønskede hendelser på grunn av oppdemming og utvasking, eller at bekkene tar nye løp.

### Estetisk oppfølgingsplan

Det er utarbeidet en estetisk oppfølgingsplan for prosjektet. Denne er forankret i planens bestemmelser og skal være veiledende for utforming av samferdselsanlegget.

### Ikke-prissatte verdier/ytre miljø

Prosjektet er gjennomført i tråd med tiltakshierarkiet, med mål om å unngå, begrense, istandsette og kompensere for vesentlige skadevirkninger på ikke-prissatte verdier/ytre miljø. Skade på slike verdier er begrenset så langt mulig. Det er gjennomført kartlegging av naturtyper etter NiN-systemet, og rovfugl samt arter ellers til lands og til vanns i planområdet er kartlagt.

Riksantikvarens database over kulturminner og kulturmiljø, Askeladden, samt fortløpende registreringer gjort av samarbeidsprosjektet «Arkeologi på nye veier», har vært med på å legge premisser for planleggingsarbeidet.

Det er gjennomført en konsekvensutredning i arbeidet med reguleringsplanen, der verdier og konsekvenser for de ikke-prissatte fagene i planområdet beskrives.

### Behandling av matjord

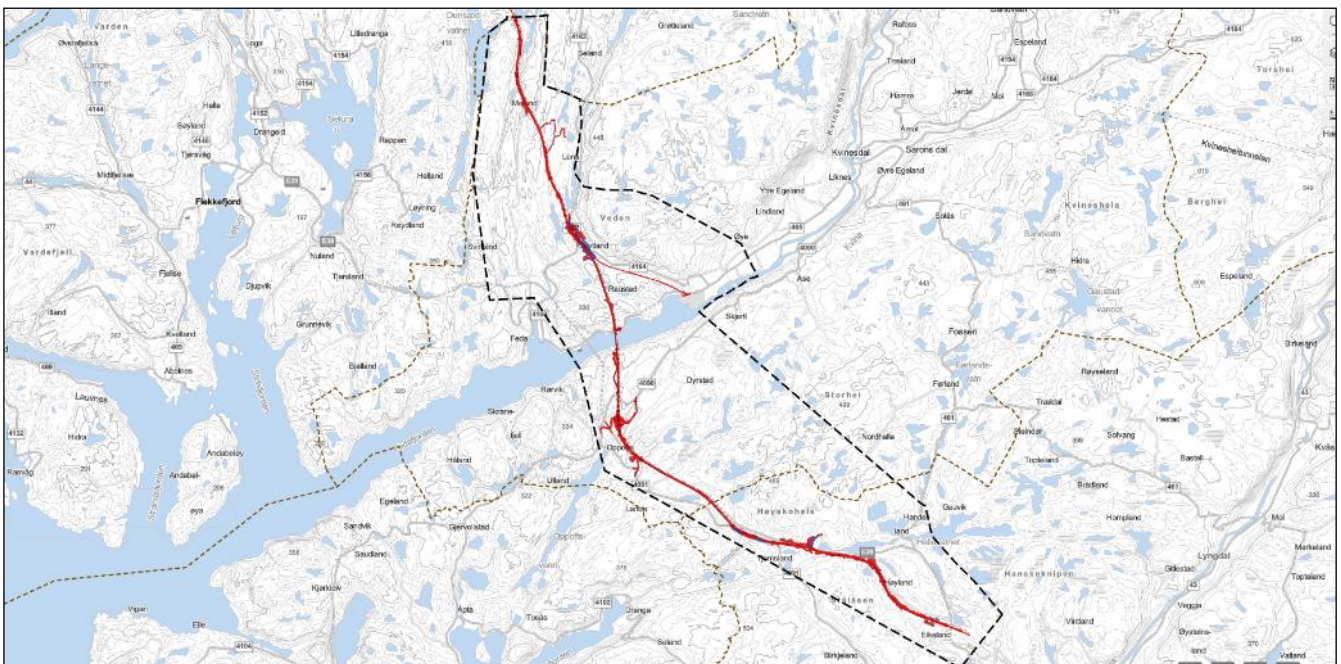
Det er utarbeidet en matjordplan som vil være veiledende for behandling av matjord under gjennomføringen av anlegget. Matjordplanen skal oppdateres i detaljplanfasen. All permanent beslaglagt fulldyrket og overflatedyrket jord skal gjenbrukes til reetablering eller nyetablering av jordbruksareal. Føringer for behandling av matjord er nedfelt i reguleringsbestemmelsene.

## 7.2 Beskrivelse av utforming og utførelse av tiltakene

Den regulerte linjen for ny E39 går fra Røyskår i Lyngdal kommune, gjennom Kvinesdal kommune, til kommunegrensen mot Flekkefjord ved Dunsædvatnet. Strekingen er ca. 24 kilometer lang og har planskilte kryss på Opppofte og Frøyotland. Ny E39 har kobling til dagens E39 i kryssene på Røyskår og Opppofte. Fra krysset på Frøyotland er det regulert en ny ettløps tunnel ned til Øyesletta ved miljøstasjonen og Eramet. Det er regulert en ny kobling mellom lokalveien Dragedalen ved Smeåsen og eksisterende E39 ved Avkom, og videre på dagens E39 til kryssområdet på Opppofte. Dagens kryssområde på Opppofte bygges om.

Anlegget inneholder tre toløps tunneler: Vatlandstunnelen (3,2 km) fra Rørdal til Avkom, Espedalstunnelen (1,75 km) fra Opppofte til Fedafjorden og Refstiheitunnelen (2,1 km) fra Fedafjorden til Frøyotland. Navn på tunnelene er foreløpige forslag. Det er regulert ny bru for E39 over Fedafjorden mot Skarpneset, om lag 700 meter lenger inne i fjorden enn dagens bru. I tillegg er det regulert ny bru over Møska på Røyskår og over Frøitlandsfossen ved Frøyotland, samt flere mindre bruer og konstruksjoner.

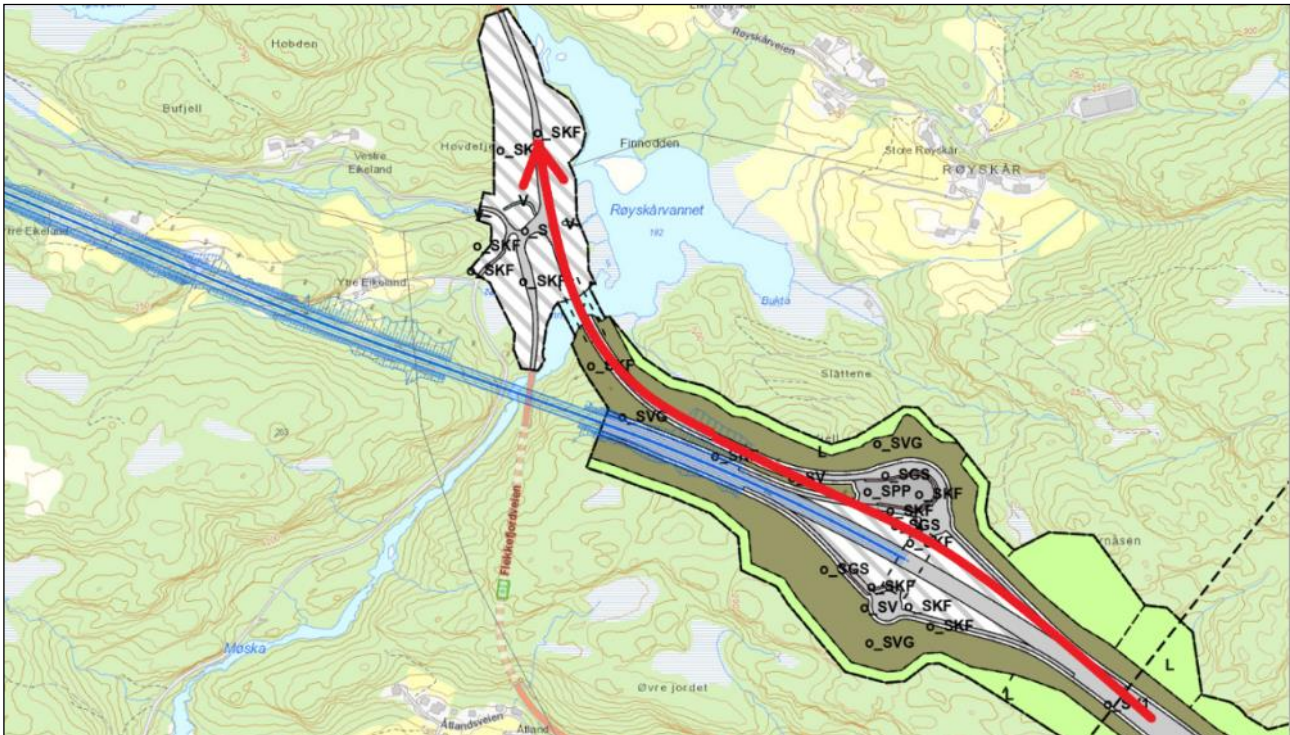
På strekingen fra Dyblemyra til Rørdal, og gjennom Vatlandstunnelen, gjenbrukes ca. 5,6 km av dagens E39-korridor, med to nye felt i stor grad sør for dagens vei. På strekingen fra Tjomsland til Rørdal vil derfor bekker og lokalveien Dragedalen bli lagt om. Det vil bli etablert en ny lokalvei fra Dragedalen på Tjomsland, over ny E39, til kobling mot dagens E39 ved Dyblevannet. Dagens E39 rundt Høylandsheia fra Dyblevannet til Røyskår vil være uendret, og vil fungere som lokalvei.



Figur 7-7: Regulert linje med tilhørende lokalveier og anlegg

### 7.2.1 Lyngdal kommune

Reguleringsplanen E39 Lyngdal vest-Kvinesdal starter på Røyskår og fortsetter vestover fra plangrensen for reguleringsplanen E39 Herdal-Røyskår. Den regulerte linjen videre vestover er en direkte fortsettelse av veigeometrien i den tilstøtende reguleringsplanen. E39 Lyngdal øst-Lyngdal vest (E39 Herdal-Røyskår) er under bygging, og vil bli etablert med en midlertidig løsning på Røyskår (vist med rød strek i figuren under), i påvente av utbygging av ny E39 videre mot vest. I den midlertidige løsningen vil den nye firefelts veien fra Herdal snevres inn til to felt og føres ned til Røyskårvannet, der den kobles på dagens E39.



Figur 7-8: Reguleringsplan for E39 Herdal-Røyskår, med rød strek for midlertidig overgang til eksisterende E39 ved Røyskårvannet



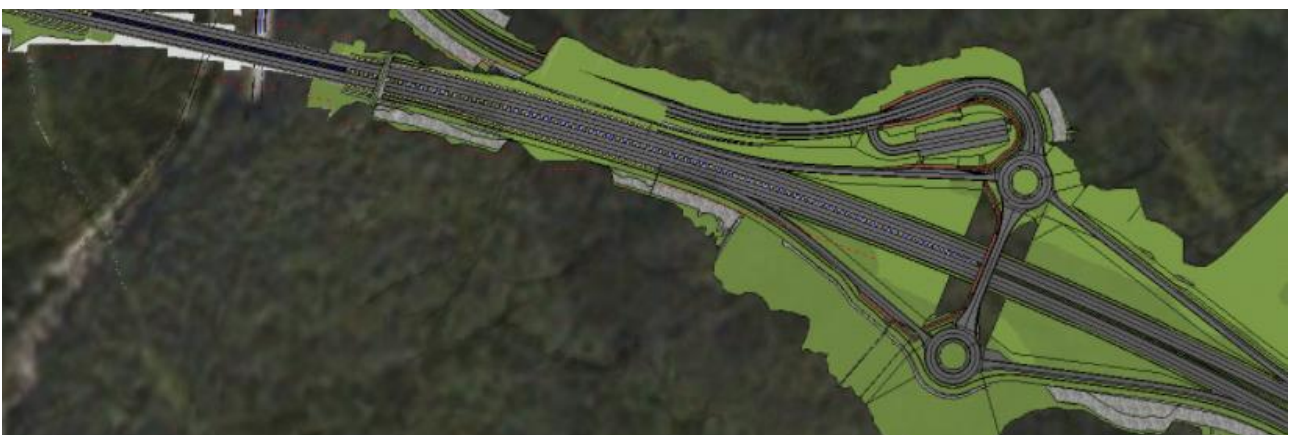
Figur 7-9: Midlertidig overgang fra fire til to felt inn på eksisterende E39 på Røyskår

Når ny E39 blir realisert videre vestover fra Røyskår, vil den midlertidige overgangen fra fire til to felt bli erstattet med et planskilt kryss, som er regulert i planen for E39 Herdal-Røyskår. Byggearbeidene for det nye krysset vil pågå mens E39-trafikken går gjennom anleggsområdet, men det vil være tilstrekkelig med plass til de nødvendige fasene med midlertidige omkjøringsveier innenfor området.



Figur 7-10: Regulert toplanskryss på Røyskår. Kilde: Nye Veier, reguleringsplan E39 Herdal-Røyskår

Det nye krysset på Røyskår er utformet som et standard ruterkryss, med bru som går over E39 mellom rundkjøringene. I tilknytning til lokalveien ned mot Røyskår er det plassert parkeringsplasser for kollektivpassasjerer, med adkomst til busslomme på begge sider av lokalveien. I tillegg er det plassert busslommer for gjennomgående kollektivruter på de to vestvendte kryssrampene. Det er plassert gangveier mellom alle busslommene og til parkeringsplassen.



Figur 7-11: Utforming regulert toplanskryss på Røyskår. Kilde: Nye Veier, reguleringsplan E39 Herdal-Røyskår



Fra enden av rampene mot vest i krysset på Røyskår fortsetter E39 inn i planområdet for E39 Lyngdal vest-Kvinesdal. En om lag 180 meter lang bru krysser over elva Møska, dagens E39 og Hundsfossveien. Brua ligger høyt over disse, og fundamentene for brua ligger på berggrunn med god avstand til det sårbare vassdraget. Brua er planlagt utformet med rom for passering for vilt under de to ytterste bruspenne. Den er også planlagt med tett rekkverk/støyskjermer, for å skjerme bebyggelsen på Ytre og Vestre Eikeland.



Figur 7-12: Ny bru over Møska, dagens E39 som er under bygging og Hundsfossveien på Røyskår

I perioder under bygging av brua må de to veiene under brua stenges, og trafikken må benytte E39 Herdal-Røyskår for passering av anleggsområdet. Anleggsarbeidene for brua vil måtte legge vekt på å unngå utslipp og annen negativ påvirkning på vassdraget, og dette vil være spesielt viktig dersom det under bygging av brua må settes opp midlertidig understøtting nær vassdraget. Rett vest for den nye brua krysser det strømkabler i luftstrek over den nye veien, og der vil det bli behov for å flytte en stolpe og justere høyden på luftstrekket over veien.

### Høylandsdalen

Fra den nye brua over Møska ligger ny E39 på vestsiden av dalen oppover mot Høyland. Veien ligger for det meste på berggrunn, men har noen partier med betydelige fyllinger. Totalt sett vil det kunne bli et masseoverskudd oppover i dalen, og eventuelle overskuddsmasser i nedre del av dalen er planlagt lagret rett sør for linjen ved Eikeland. Masselageret tilrettelegges med helling mindre enn 1:8, slik at det kan etableres dyrket mark på området. Det arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng, og tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering.



Figur 7-13: Ny E39 over Møska og gjennom Eikeland oppover Høylandsdalen ved Røyskåra

I hele E39-traséen er det planlagt med veigrøfter øverst i fyllingene langs veien, der veibanen har tverrfall mot veikanten. Grøftene skal samle opp vann fra veianlegget, slik at det renses i grøftemassene før det slippes ut i nærliggende vassdrag. Grøftene etableres ved hjelp av plassering av en løsmassevoll langs veien, med bruk av masser fra anlegget. I Høylandsdalen er høyden på disse løsmassevollene mot dalen hevet opp til 1,4-2,2 meter over senterlinje vei, varierende med tverrfallet på E39. Vollene vil gi en god støydempende og skjermende effekt mellom E39 og Høylandsdalen. Høyden på vollene er regulert med egne reguleringsbestemmelser for å sikre støyskjermingseffekten. Samtidig disponeres overskuddsmasser på denne måten fortløpende langs veilinjene. Dette reduserer avstanden for transport av masser, og størrelsen på masselagrings-områdene ved Eikeland nederst i dalen, og Høyland øverst i dalen. Plassering av voller langs E39 gir bedre prosjektøkonomi, lavere transportutslipp og en demping av veiens negative påvirkning på omgivelsene.



Figur 7-14: Grøft og voll i Høylandsdalen

Det vil bli etablert anleggsveier langs deler av ny E39, og disse er plassert slik at de kan benyttes som driftsveier for grunneierne og vei til Vintland etter at anlegget er ferdig. Landbrukskulvert under E39 vil bli etablert ved Torvebakken, i tilknytning til driftsveiene. Det er bare noen mindre bekker som vil bli berørt av den nye veien i Høylandsdalen. Disse vil bli håndtert med stikkrenner under veien. Den nye veien vil i starten av dalen gå nær, eller være i direkte konflikt med bebyggelse. Fire bygninger må løses inn, mens én gjenværende bygning i støysonen vest for ny E39 må skjermes med lokale støytiltak, ettersom skjerming ikke oppnås ved hjelp av tiltak langs E39.

Det er utført kartlegging av trekkruiter og telling av vilt i området, og det er ut fra resultatene vurdert at det er behov for to viltkryssinger på strekningen fra Røyskår til Iddelandsvatnet, i tillegg til kryssing under brua over Møska. Like sør for landbrukskulverten ved Torvebakken er det plassert en viltkryssing over ny E39. Her ligger ny E39 med skjæring på begge sider, noe som gir en naturlig overgang mellom viltkryssingen og terrenget på begge sider.



Figur 7-15: Øvre del av Høylandsdalen, fra første viltkryssing

Øverst i dalen, litt nord for Høyland, er det regulert inn et område der det vil lagres overskuddsmasser og opparbeides dyrket mark. Masselageret tilrettelegges med helling mindre enn 1:8, og utformes slik at permanent beslaglagt matjord i Høylandsdalen utnyttes til etablering av nytt jordbruksareal. Masselageret arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng. De delene av masselageret der det ikke etableres nytt jordbruksareal tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering. Fra Langåsjordet er Vestre Høylandsvei lagt om bort til Lyngåsen, øst for ny E39. Ny adkomstvei til Vintland vil ligge på andre siden av E39, via landbrukskulverten ved Torvebakken.

Ved Lyngåsen ligger den andre viltovergangen på strekningen. Plasseringen er tilpasset det store villtrekket som går over den korte tunnelen på dagens E39 ved Tremyra. Ny E39 avskjærer dette trekket, og plassering av viltovergangen opprettholder trekktruten på best mulig måte, samtidig som den er tilpasset terrenget langs den nye veitraséen. Ny E39 går i dobbeltsidig bergskjæring rundt svingen ved Lyngåsen, med vei til Vintland ovenfor. Viltovergangen er plassert helt i enden av skjæringen, i et område der veiskjæringen slakes ut oppover i terrenget, slik at viltet får god tilkomst og siktlinjer mot og over kryssingen. Viltovergangen ligger på skrå over ny E39, for at fundamentet for konstruksjonen ikke skal komme ut på fyllingen ned mot dagens E39. På oppsiden lander konstruksjonen i et område der det vil være minst høyde å bearbeide for å oppnå god kontakt oppover i terrenget fra driftsveien.



Figur 7-16: Masselager nord for Høyland, lokalveier og viltkryssing ved Lyngåsen (helt til høyre i bildet)

### Iddelandsvatnet til Dyblemyra

Ny E39 svinger ut av Høylandsdalen, og fra viltovergangen ved Lyngåsen ligger den nye veien på et høyere nivå, parallelt med dagens E39. Ny E39, med vei til Vintland ovenfor, ligger med forholdsvis store fjellskjæringer og fyllinger, men er plassert slik at det bare vil være mindre konsekvenser for trafikken på dagens E39 i anleggsperioden. Ettersom anleggsarbeidene skal pågå i et høyereliggende område ved siden av eksisterende E39, er det nødvendig å gjøre sikringstiltak for å unngå nedfall mot dagens vei. Sikring langs dagens vei vil bidra til å stoppe nedfall og opprettholde trafikken uten store forstyrrelser. Det renner noen bekker ned mot Iddelandsvatnet og Dyblevannet, som må håndteres med strategisk plasserte og godt utformede avskjæringsgrøfter samt bekkeinnløp og -utløp. Funksjonen til vannveier og bekker må opprettholdes i hele anleggsperioden, for å unngå uønskede hendelser på grunn av oppdemming og utvasking, eller at bekkene tar nye løp. Dyblevannet og Iddelandsvatnet er del av det vernede vassdraget Lyngdalselva, og er karakterisert som sårbart. Det må beskyttes mot

skadelige utslipp både i anleggsfasen og i permanent situasjon. Det er regulert areal til å plassere siltgardin og lignende tiltak der bekkene renner ut i Iddelandsvatnet og Dyblevannet. Fjell- og løsmasse-skjæringene opp mot Vintland og ellers på strekningen må sikres, for å unngå nedfall mot ny E39.



Figur 7-17: Viltkryssing ved Lyngåsen og ny E39 langs dagens E39 Iddelandsvatnet og Dyblevannet

I enden av Dyblevannet ligger Dyblemyra. Nord for myra og i de skrånende delene av myra fra vest er det regulert en mulighet for lagring av masser, dersom det viser seg i detaljprosjekteringen at massedisponeringen i prosjektet gir et overskudd av stein. Det er utført grunnundersøkelser i det aktuelle området og ned mot kanten av myra, og disse viser forholdsvis små dybder av organisk materiale. Det vil være mulig å lagre steinmasser nedover det skrånende terrenget mot de flatere delene av Dyblemyra i enden av Dyblevannet, dersom det gjennomføres tiltak for å hindre negative konsekvenser for myra og vassdraget. Masselageret er utformet med driftsvei i bakkant og avskjærende grøft i forkant mot Dyblemyra. Avrenningen fra masselageret renses i grøftemassene og i en egen rensedam i grøften. Der det kommer bekker fra terrenget ovenfor, er disse videreført nedover masselageret mot Dyblemyra. Masselageret tilrettelegges med helling mindre enn 1:8, slik at det kan etableres dyrket mark på området. Det arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng og tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering.



Figur 7-18: Omlagte lokalveier ved Tjomsland, bru over E39 og område for masselager ved Dyblemyra

Ved Dyblemyra ligger det en eksisterende kombinert viltovergang/driftsadkomst over E39. Denne vil bli benyttet som planfri kryssing av dagens vei for anleggsadkomst og massetransport, men vil etter hvert bli fjernet fordi den er i konflikt med det nye anlegget.

Fra Dyblemyra svinger ny E39 ned mot dagens E39, og ligger i samme trasé forbi Tjomsland og Fidjeland, helt til Rørdal, der Vatlandstunnelen starter. De to nye kjørefeltene er i stor grad plassert på sørsiden av dagens vei, og når anlegget er ferdig vil de fire kjørefeltene ligge noe høyere enn dagens vei. Lokalveien Dragedalen vil bli flyttet, og den er lagt parallelt med E39 på hele strekningen. Den omlagte Dragedalen er planlagt etablert først, mens E39-trafikken går som i dag. Når ny lokalvei er etablert, vil E39-trafikken kunne gå der, mens arbeidet med etablering av ny firefelts motorvei pågår.

På strekningen fra Ytre Tjomslandsvann mot vest ligger det bekker på begge sider av dagens vei. Bekkene må noen steder legges om, og der disse krysser det nye veianlegget vil det etableres stikkrenner dimensjonert i samsvar med regelverket og beregnede flomnivåer. Omlagte bekker er dimensjonert for flom og utformet med hensyn på å opprettholde forholdene for det som finnes av kartlagte forekomster av fisk og andre levende organismer. I anleggsperioden, når bekkene blir lagt om, vil det gjøres tiltak for å hindre konsekvenser for bekkene oppstrøms og nedstrøms for omleggingsstedet. Bekken fra Ytre Tjomslandsvann vil krysse ny vei ved utløpet, og bli lagt på motsatt side i forhold til i dag, ned til der bekkene fortsetter langs Solefjellstien mot Kjerkevollen. Terskel for hindring av fiskevandring til Ytre Tjomslandsvann opprettholdes.

#### Tjomsland til Fidjeland

Når ny E39 blir etablert, vil det ikke lenger være kryss mellom E39 og lokalveien i Dragedalen på Tjomsland. Det er derfor regulert en ny veiforbindelse mellom Dragedalen og dagens E39 ved Dyblemyra. Dagens E39 mot krysset med Kvinesheiveien og Røyskår vil fungere som lokalvei etter at ny E39 er etablert. Den nye veiforbindelsen er beregnet til å få en trafikk på om lag 50-

100 biler i døgnet, og vil på grunn av den begrensede bruken kunne planlegges som smal enfelts vei med møteplasser. Det er likevel valgt å regulere den som tofelts vei, for å kunne benytte den som omkjøringsvei i anleggsfasen og ta høyde for utvidet fremtidig bruk. Veien vil ha avkjørsler til bebyggelsen på begge sider av ny E39, samt mot dagens landbruksvei ved Dyblemyra.

Ettersom lokalveien vil krysse ny E39 på bru, vil det i deler av byggeperioden for brua kunne bli behov for å legge E39-trafikken utenom brustedet. Da kan det etableres en forholdsvis kort og midlertidig omkjøring på siden, via den nye lokalveien, med en bredde og kurvatur som kan håndtere E39-trafikk med redusert hastighet.



Figur 7-19: Mulig prinsipp for omkjøring ved bygging av bru over ny E39

Adkomsten til Solefjellstien brytes med ny E39, og denne etableres med ny løsning fra området ved den nye brua over E39. Når det gjelder massehåndtering og anleggsdrift på strekningen, er det i dialog med grunneiere lokalisert flere aktuelle steder å plassere masselager og riggområder. Dette er områder som er lett tilgjengelige langs den nye veikorridoren, og som ikke krever store tiltak å opparbeide. Samtidig er dette arealer som er tett tilknyttet eksisterende aktivitet, og som kan være aktuelle for fremtidig opparbeidelse som landbruksareal. I forbindelse med opparbeidelse og bruk av arealer til slik aktivitet, er det vesentlig at bekkene gjennom de aktuelle områdene blir beskyttet mot negative konsekvenser av anleggsdriften.

På arealet som er omkranset av Solefjellstien er det regulert inn et område der det vil lagres overskuddsmasser og opparbeides dyrket mark. Masselageret tilrettelegges med helling mindre enn 1:8, og utformes slik at all permanent beslaglagt matjord i området utnyttes til etablering av

nytt jordbruksareal. Masselageret ligger like ved et eksisterende jordbruksområde, og det vil derfor være gunstig for fremtidig drift av arealene å starte masselagringen der, for å knytte disse to arealene sammen på en god måte. Masselageret arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng. De delene av masselageret der det ikke etableres nytt jordbruksareal tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering.

Ettersom den eksisterende viltkryssingen/adkomsten over E39 ved Dyblemyra skal fjernes, må brukerne av brua på Drangland ha ny adkomst til utmarksområdene. Denne er koblet inn på den nye lokalveien rett sør for den nye brua over E39. Dette vil gi forholdsvis kort tilgang til skogsområdene nord for Dyblemyra. På Tjomsland og vest for Fidjeland krysser strømkabler i luftstrekk over den nye veien. Disse krysser med tilstrekkelig avstand over veibanen, men må likevel hensyntas gjennom hele anleggsperioden.



Figur 7-20: Ny E39 forbi Tjomsland, Fidjeland, Håland og Rørdal

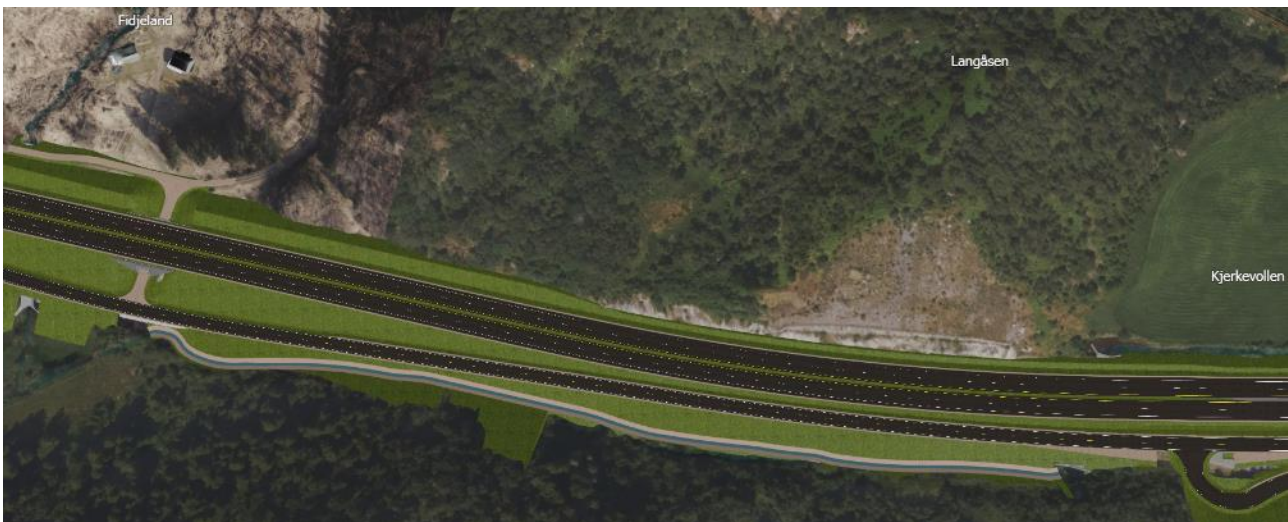
Det er vurdert flere måter å koble lokalveien fv. 4091 Dragedalen fra Lyngdal til den omlagte delen av veien langs ny E39. For å få til akseptable stigningsforhold i krysset og redusere omfanget av nyetablering av vei, er det valgt en løsning med kryss i området der det er kryss mellom Dragedalen og E39 i dag.





Figur 7-21: Område for masselager ved Solefjellstien og ny avkjørsel for Dragedalen

I den smale passasjen mellom Tjomsland og Fidjeland er ny E39 lagt med tilstrekkelig avstand fra Langåsen, en stor løsmasserygg, for å unngå inngrep og behov for tiltak. Løsmassene holdes på plass av store tørrsteinsmurer fundamentert på berg, og det er ikke ønskelig å komme i berøring med disse. I detaljprosjekteringen må det gjøres nærmere vurdering av lokal stabilitet og tilstanden til eksisterende støttemur. Plasseringen av ny E39 og den omlagte Dragedalen gjør at bekken som renner ned mot Steggan må legges et stykke inn i terrenget mot sør på strekningen. Ved enden av den omlagte bekken på Steggan ligger det en gammel steinbru som trolig har stor kulturhistorisk verdi, og som ønskes beholdt uten inngrep. Her er lokalveien strammet opp med mur på en liten strekning, slik at den omlagte bekken kan svinges litt nærmere lokalveien og inn på eksisterende bekkeløp oppstrøms for den gamle brua.



Figur 7-22: Ny E39 og omlagt bekk forbi Langåsen til ny veikulvert ved Fidjeland

På grunn av økning av veibredden ved etablering av ny E39, må lokalveien Dragedalen skyves sørover, og veikulverten under dagens E39 på Fidjeland skiftes ut med en ny. Mens disse arbeidene pågår vil trafikken kunne legges forbi arbeidsstedet via lokalveien. Omlegging og sikring av bekken må gjøres først, slik at arbeidet med E39 og Dragedalen kan gjøres mest mulig effektivt, samt at bekken blir påført så få konsekvenser som råd. I forbindelse med anleggsfasen, og særlig i periodene rundt bekkeomleggingene, må det gjøres tiltak for å unngå at bekkesystemet blir påvirket i negativ grad nedstrøms arbeidene.

Botnebekken krysser dagens veier med kulvert/rør fra nord, og denne vil måtte legges i ny kryssing under ny E39 og Dragedalen. Botnebekken renner videre over deler av Steggan, og går sammen med bekken fra Tjomsland videre mot sør langs jordbruksarealet. Veikulverten under ny E39 på Fidjeland ligger over det beregnede flomnivået på det flate landbruksarealet Steggan. Den omlagte Dragedalen ligger tett langs ny E39, og stiger fra kulverten mot Vatlandstunnelen og Rørdal, der den fortsetter på eksisterende lokalvei mot Oppofte. Fyllingen fra Dragedalen er planlagt dekket med matjord og etablert slak ned mot jordbruksarealet på Steggan, slik at skråningen kan benyttes som del av jordbruksarealet. Lokal stabilitet for denne skråningen må vurderes i arbeidet med byggeplan. På den siste, litt trange strekningen mot Vatlandstunnelen, må Drangebekken legges om på grunn av konflikt med ny og omlagt vei.

#### Håland til Rørdal

De store bekkekulvertene for Drangebekken, under dagens E39 rett utenfor tunnelen, erstattes, og bekken legges sør for veiene, ut mot terrenget ned mot Steggan. Den lille bekken som i dag ligger i rør fra bekkeinntaket ved bebyggelsen på Rørdal kan åpnes opp og kobles på den omlagte Drangebekken. Dette kan bedre muligheten for fiskevandring i bekken mot sør. De omlagte bekkene utformes på en måte som ivaretar både flomsituasjoner og naturmangfold i og langs bekkene. Det vil bli etablert ny avkjørsel til bebyggelsen på Rørdal.

På nordsiden av ny E39 ligger Fidjeland og Håland, med tre fritidsboliger. Her vil det bli etablert voller med støyskjermende høyde over veibanen langs E39, samt støyskjerm mellom vollene, der E39 går over kulvert. Disse vil skjerme bebyggelsen for støy fra veien på en god måte, men etablering av voller vil også redusere masseoverskuddet. Høyden på vollene er regulert med egne bestemmelser i planen for å sikre støyskjermingseffekten. Det arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng og tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering.



Figur 7-23: Fidjeland til Vatlandstunnelen. Utslaking av veifylling på Stegган, masselager/voll og omlagt bekk langs ny trasé for Dragedalen

Den eksisterende Vatlandstunnelen vil bli gjenbrukt til vestgående kjøreretning på ny E39. For å tilfredsstille den nye veistandarden, må tunnelen utvides fra dagens 8,5 meter bredde, til minimum 9,5 meter bredde. Ny tunnel for østgående kjøreretning vil bli etablert sør for dagens tunnel, mot Rørdal og Dragedalen. Det vil være en naturlig fremgangsmåte å bygge den nye tunnelen mens E39-trafikken går i dagens tunnel. Etter at ny tunnel er etablert kan denne tas i bruk mens den gamle tunnelen utvides og opprustes. Det vil i periodene med arbeid med begge tunnelene bli varierende grad av restriksjoner og trafikkregulering rundt sprengningstidspunktene, for å unngå hendelser i forbindelse med muligheten for skader og nedfall i det tunnellopet som har trafikk. Ny E39 inn mot Vatlandstunnelen er lagt slik at det unngås inngrep i de høye bergskjæringene mot nord, men nødvendige sikringstiltak må vurderes. Det vil også måtte gjennomføres rensk- og sikringsarbeider i området rundt gammel og ny tunnelportal.

Det eksisterende tekniske bygget utenfor Vatlandstunnelen må på et tidspunkt i anleggsperioden rives, fordi det ligger i konflikt med anleggsarbeidene for sprengning av påhugg og ny tunnel. Nytt teknisk bygg er plassert i dagsonen ved avkjørselen til bebyggelsen på Rørdal. Dette må bygges og settes i drift, eller det må etableres en midlertidig løsning før det gamle fjernes, for å kunne drifte den eksisterende Vatlandstunnelen mens den nye tunnelen etableres.



Figur 7-24: Ny situasjon ved Rørdal og Vatlandstunnelen. Teknisk bygg, omlagte bekker og avkjørsel til bebyggelsen



Figur 7-25: Eksempel på tunnelbygging. Nytt løp satt i drift med toveis trafikk mens eksisterende tunnel opprustes

Det plasseres tre tekniske bygg inne i den nye 3,2 km lange Vatlandstunnelen. I anleggsfasen vil det være behov for midlertidige anlegg for rigg, ventilasjon, strømtilførsel og rensing av tunnelvann like utenfor tunnelåpningene. Areal for dette er sikret i reguleringsplankart med tilhørende bestemmelser.

I portalområdet ved Rørdal har ny E39 ca. 3 % stigning noen hundre meter innover i Vatlandstunnelen, før den faller med ca. 1 % mot utgangen ved Avkom på Oppofte.

## 7.2.2 Kvinesdal kommune

### Avkom til Oppofte

Dagsonen for ny E39 fra Vatlandstunnelen til Oppofte vil gå i en trasé som i stor grad ligger utenfor dagens E39. Det nye løpet på Vatlandstunnelen ligger sør for dagens løp, men ny E39 vil bare på en kort strekning berøre dagens vei ved Avkom. Ny E39 dreier av fra dagens vei før dagens bru over elva Strupåna, der det etableres en ny firefelts bru. Den nye traséen går videre med høye bergskjæringer på begge sider mot Oppofte, der det etableres et nytt kryss ved dagens kryss- og næringsområde. Rett etter det nye krysset går E39 i ny toløps tunnel mot Fedafjorden. Ved Avkom er det regulert en ny veikobling mellom dagens E39 og lokalveien Dragedalen. Dagens E39, med bru over Strupåna, vil benyttes som lokalvei videre mot Oppofte og kryssområdet.



Figur 7-26: Vatlandstunnelen til Espedalstunnelen. Ny veikobling til Dragedalen ved Avkom, nytt kryss på Oppofte og ombygging dagens kryss

Den nye Vatlandstunnelen er plassert sør for dagens tunnelløp, og vil inneholde de to feltene for østgående kjøreretning. Det eksisterende tekniske bygget utenfor tunnelen står plassert om lag midt mellom kjøreretningene for ny E39, i konflikt med anleggsarbeidene. Det skal erstattes med et nytt teknisk bygg, med adkomst fra lokalveien som går under E39 til Avkom. I tillegg er det tre nye tekniske bygg i tunnelen, som er felles for de to tunneløpene. Det eksisterende bygget må være i drift så lenge det går trafikk i dagens tunnel, eller til det blir erstattet med det nye permanente tekniske bygget eller en midlertidig løsning.

Det vil bli etablert et anlegg for rensing av tunnelvann rett utenfor tunnelene. Dette vil være en lukket løsning som plasseres med god adkomst for vedlikehold fra lokalveien som går under E39 til Avkom. I anleggsfasen vil det også være behov for midlertidige anlegg for rigg, ventilasjon, strømtilførsel og rensing av tunnelvann i nærheten av tunnelåpningene. Areal for dette er sikret i reguleringsplankart med tilhørende bestemmelser.

Ved Avkom er det regulert en ny veiforbindelse fra lokalveien Dragedalen, opp til dagens E39. Denne vil være et godt alternativ for trafikanter langs Dragedalen mot Oppofte, slik at de særlig

vinterstid unngår å kjøre den bratte kneiken fra Oppoftsvann til Gjervollstadveien. Dagens E39 fra Avkom til Oppofte vil bli omklassifisert og benyttet som lokalvei.

Like utenfor Vatlandstunnelen ligger det en veikulvert under dagens E39, som er benyttet som landbruksadkomst til Avkom og adkomst for friluftaktivitet og turgåing i området rundt Åljersvatn. Ettersom ny E39 får en mye større bredde, må kulverten forlenges eller skiftes ut, slik at dagens funksjon kan opprettholdes. Parkering for friluftaktivitet reetableres i området.

Om lag halvparten av steinmassene fra sprengning av ny tunnel er planlagt tatt ut fra denne siden. Mesteparten av massene vil bli benyttet til veifyllinger og etablering av kryssområdet på Oppofte, men det vil også bli behov for permanent lagring av stein i området nær Vatlandstunnelen. Det er derfor regulert tre masselagre til dette formålet. Disse er plassert på begge sider av den nye adkomstveien til Dragedalen samt nord for ny E39 mot Avkom. For å kunne benytte disse til lagring av stein, må det påses at arbeidene med lagring av stein foregår på en måte som hindrer negativ påvirkning for vassdragene og naturmangfoldet nedenfor og rundt området. Masselagrene arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng og tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering.

Den nye brua for E39 over Strupåna vil ha fire felt, og vil i underkant ha en høyde som ikke påvirker flomsituasjoner i elva. Brua har også en lengde i forhold til bredden på elva som gjør at det vil være rom for vilt i området å krysse under brua.



Figur 7-27: Avkom, med ny veikobling til Dragedalen, teknisk bygg, turparkering, tre masselager og ny bru over Strupåna

På strekningen fra Strupåna mot det nye kryssområdet på Oppofte etableres det høye bergskjæringer gjennom fjellryggene Hepte og Timbråsen. Anleggsarbeidene vil ikke ha direkte konflikt med trafikken på dagens E39, men det må gjennomføres trafikkregulering og sikring i forbindelse med deler av sprengningsarbeidene. Det må også etableres et kryss for anleggsadkomst på dagens E39, som vil påvirke trafikken i anleggsperioden. Det renner bekker i Flordalen og i dalen mellom Hepte og Timbråsen som må sikres mot avrenning i anleggsperioden og ha tilstrekkelig dimensjon i både midlertidig og permanent situasjon. Bergskjæringer langs

ny vei formes og sikres for å unngå nedfall mot veianlegget. Det er regulert en driftsvei inn i Flordalen, gjennom en ny kulvert under ny E39. Ved etablering av driftsveien kan fyllingen ned mot dagens E39 bli slaket ut og brukt som masselager.



Figur 7-28: Høye bergskjæringer gjennom Hepte og Timbråsen til nytt kryssområde på Oppofte

Det nye planfrie krysset på Oppofte er plassert mellom næringsområdet, Indretjønn og fjellryggene Stemlekjepten og Hengefjell. Det er lite tilgjengelig plass for krysset, så rampene for vestgående kjøreretning skjærer seg inn i Hengefjell. Her må det gjennomføres rensk- og bergsikringsarbeider for å sikre anleggsområdet, og for å unngå nedfall mot kjørebanen når anlegget er ferdigstilt. Det er regulert en driftsvei for sikringsarbeidene fra Åsevegen, nord for Oppofte, som går sørover opp til toppen av bergskjæringen i Hengefjell.

Krysset ligger på høye fyllinger, som også vil gå delvis ut i Indretjønn. Tiltaket medfører hovedsakelig oppfylling fra dagens terrengnivå, med fyllingshøyder inntil 50 meter fra bunn Indretjønn. Fyllingsfoten vil gå til bunnen av vannet om lag halvveis ute i vannet, men når anlegget er ferdig vil ca. 60 % av vannspeilet bli reetablert. Det er gjennomført undersøkelser i Indretjønn som viser at bunnen består av et om lag ti meter tykt lag med tyntflytende løsmasser. I gjennomføringsfasen for etablering av krysset må det utarbeides detaljerte planer for fyllingsarbeidene, spesielt med tanke på forholdene i Indretjønn og avrenning av partikler og tilslamming av vassdrag nedstrøms av anleggsområdet.

I området Indretjønn og nordover er det store mektigheter med torv. Utfylling med en kombinasjon av masseutskifting og fortrenkning anbefales. Så mye torvmasser som mulig fjernes før det fylles på med grov stein fra endetipp. Det anbefales at vannstanden i Indretjønn tappes ned til et minimum under anleggsperioden, for å kunne klare å skifte ut noe av topplaget med sedimenter i tjernet ved hjelp av gravemaskin, samt hindre tilslammet avrenning til videre bekkeløp. Masseutskiftingen må påbegynnes tidlig i anleggsfasen for å få nok tid til at fyllingen kan sette seg. Sprengning for å oppnå raskere fortrenkning kan vurderes. Fyllingen i Indretjønn må forbelastes for raskere setningsforløp. Anleggsarbeidet vil være krevende og må planlegges

godt. Hele Indretjønn vil påvirkes i anleggsfasen. Bekkene som renner inn i Indretjønn vil i størst mulig grad bli ført forbi anleggsområdet i denne fasen, for å redusere konsekvensene nedstrøms i bekken.

De små bekkene som renner ned i Indretjønn fra dalene nord for vannet tas tak i oppe ved påhuggsområdet for tunnelene mot Fedafjorden, og legges i nye traséer til Indretjønn. For livet i vassdraget er det fordelaktig med mest mulig åpne løsninger. Én bekk er lagt vest for krysset, inn mot næringsområdet. Denne krysser i kulvert under vei-armen mot dagens kryss, via en ny liten kulp, og renner ut nord i Indretjønn i kanten av veifyllingen fra krysset. Den andre bekken legges østover for å ta med seg småbekker fra Hengefjell, før den krysser i kulvert under de vestgående rampene. Den fortsetter i åpen løsning på to mindre strekninger, avbrutt av en kort kulvert under en av rampene, før den krysser under ny E39 og renner i et plastret løp ned veifyllingen mot Indretjønn.

Om lag halvparten av volumet i Indretjønn vil fylles igjen som følge av behov for veifylling, noe som vil redusere flomdempningen videre nedstrøms. For å kompensere for redusert vannspeil i Indretjønn er det planlagt noen mindre kulper som vil danne et fast vannspeil i bekkene.



Figur 7-29: Nytt kryss og ombygget eksisterende kryss ved Lister næringspark og Indretjønn

Alle av- og påkjøringsrampene er plassert med utgangspunkt i en ny felles rundkjøring som ligger vendt inn mot næringsområdet. Rampene for vestgående kjøreretning krysser på bru over ny E39 foran portalområdet. Fra rundkjøringen ved det nye krysset går en vei bort til en rundkjøring plassert sentralt i dagens kryssområde. De eksisterende rampene i kryssområdet vil bli fjernet, og det nye lokalveikrysset vil da bestå av en rundkjøring med armer mot det nye E39-krysset, Teistedalstunnelen, Gjervollstadveien og lokalvei mot Dragedalen.

Langs veien mellom rundkjøringene er det plassert busslommer på begge sider, samt adkomst til parkeringsplass for kollektivreisende, plassert i det ledige området ut mot Indretjønn. Det er ikke plassert busslommer på noen av rampene i det nye E39-krysset, så ekspressbusser som trafikkerer langs E39 vil også benytte busslommene mellom de to rundkjøringene for av- og påstigning for passasjerer. Det kan etableres avkjørsler fra lokalveiene inn på næringsområdene der terrenget tillater det, samt der det er hensiktsmessig for videre utvikling av allerede regulerte næringsareal samt frigjort areal der det før var kryssramper.

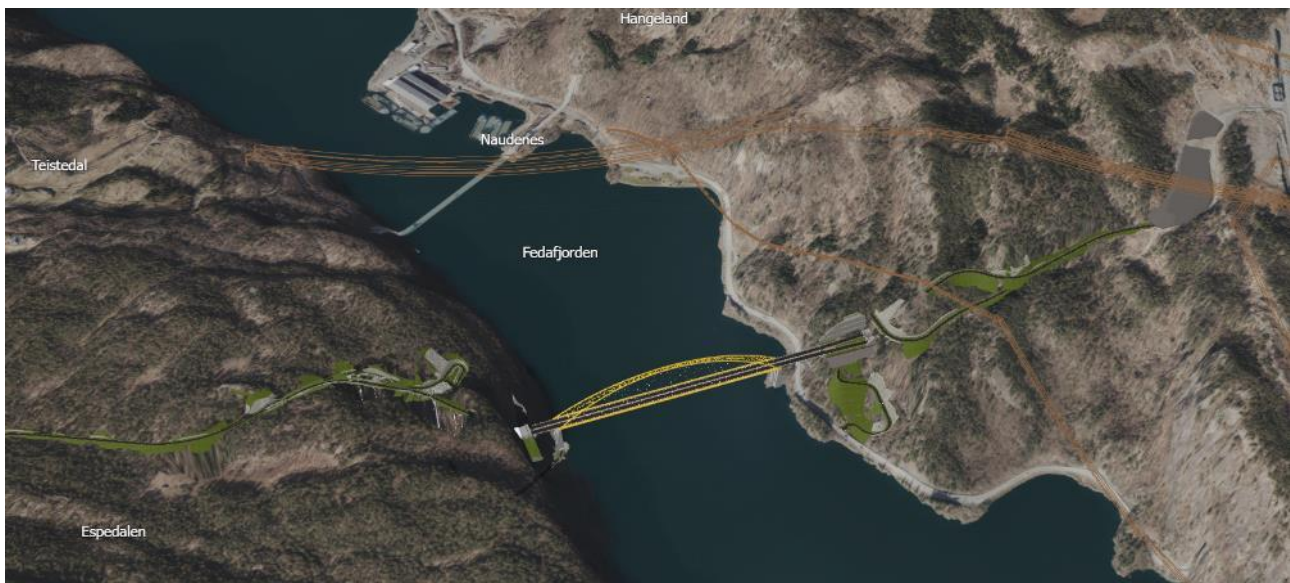


Påkjøringsrampen mot Espedalstunnelen avsluttes med for kort avstand til tunnelen enn det som er kravet i Statens vegvesen sin håndbok N100. Det er planlagt å sprengne ut et ekstra kjørefelt i tunnelen, inn til stoppsikt fra rampeavslutningen, ca. 190 meter inne i tunnelen. Dette gir god sikt innover i tunnelen, slik at påkjøring og fletting kan foregå på en trafiksikker måte. Tunnelveggene i innkjøringssonen må utføres med lyse vegger, og det må vurderes forsterket belysning. Disse avbøtende tiltakene har ført til at fraviket er godkjent av Vegdirektoratet.

Det er behov for et teknisk bygg for Espedalstunnelen, den nye toløps tunnelen fra Oppofte mot Fedafjorden. Dette er plassert utenfor tunnelen mot næringsarealet, på et oppfylt område med avkjørsel fra rundkjøringen nærmest det nye E39-ryssset. Den 1,75 km lange Espedalstunnelen faller med ca. 4 % fra dagsonen på Oppofte, ned mot Fedafjorden.

### Fedafjorden

Det er planlagt kryssing av Fedafjorden med ny bru. Denne er plassert om lag 700 meter lenger inne i fjorden fra dagens bru, der den krysser over fra Espedalstunnelen i sør, mot Skarpneset og Refstiheitunnelen i nord. Driving og uttak av stein fra de to tunnelene er planlagt gjennomført fra Oppofte og Frøymland.



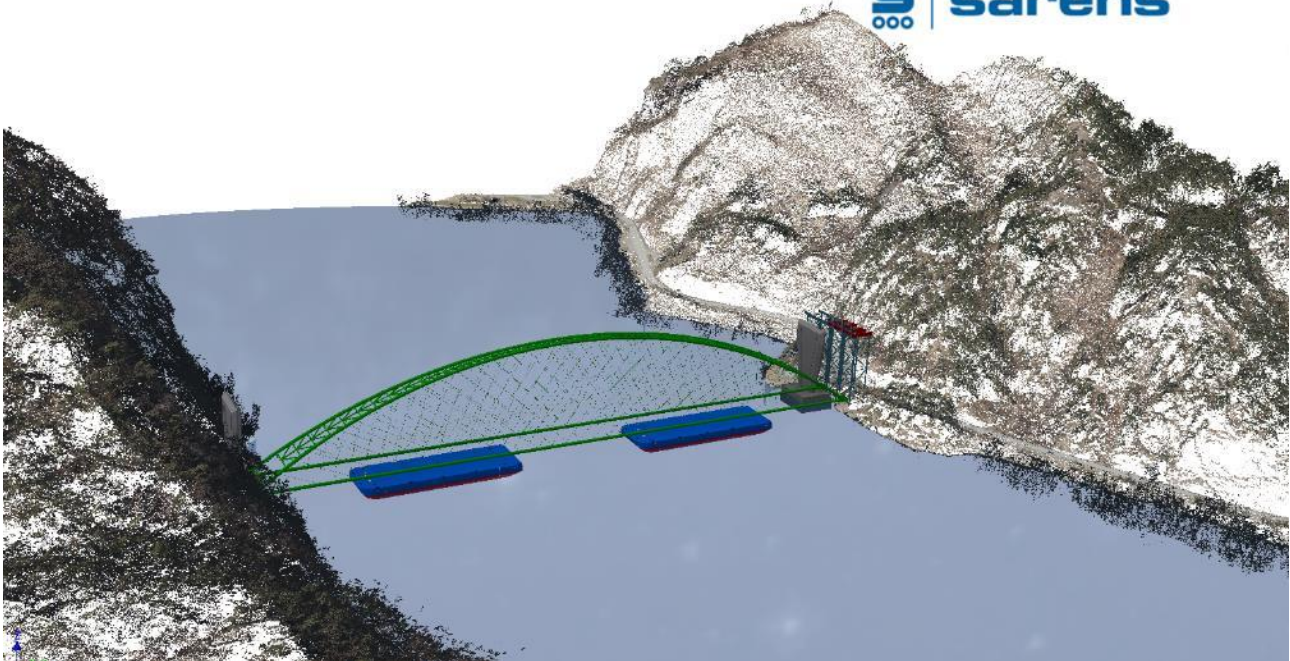
Figur 7-30: Ny firefelts nettvarksbuebru over Fedafjorden til Skarpnes, ca. 700 meter innenfor eksisterende bru

Avstanden mellom tunnelportalene på sørsiden og nordsiden av Fedafjorden er omtrent 600 meter. Selve brukonstruksjonen vil være 400-500 meter lang, avhengig av hvilken konstruksjonstype som velges og hvor søyler og landkar for brua plasseres. På sørsiden er det kort avstand fra brua til tunnelpåhugget i den stupbratte bergveggen, mens det på nordsiden er større avstand. Her ligger Skarpneset og Angholmveien, og disse må krysses over med bru, før ny E39 fortsetter inn i tunnelen mot Frøymland. Veibanen over brua er planlagt med et lengdefall på ca. 0,8 % mot et punkt like ved tunnelåpningen mot nord.

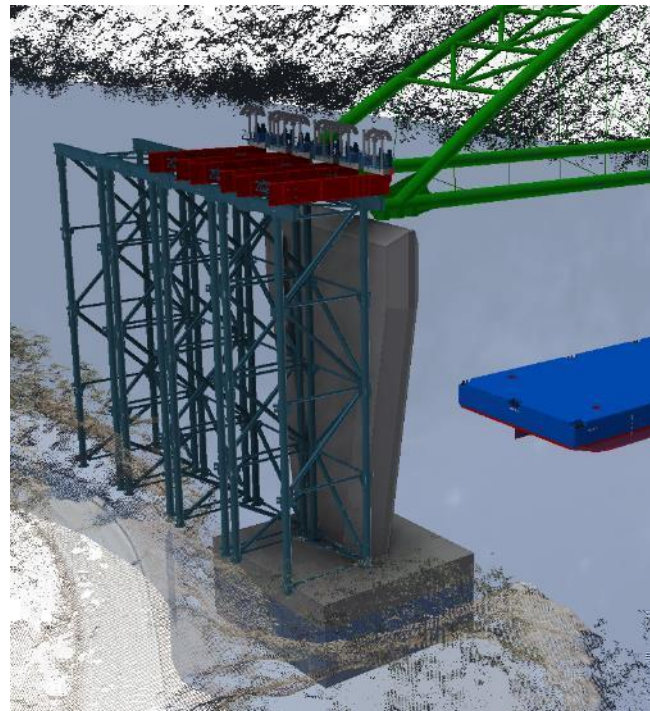
Det er vurdert både nettverksbuebru og hengebru som aktuelle konstruksjonsløsninger for ny bru over Fedafjorden. Disse har ulik utforming og ulike behov for areal til montering og bygging i anleggsfasen. Mens etablering av brufundamenter pågår, vil nettverksbuebrua bli montert på lektere i sjøen langs Angholmveien, for så å bli fløtet bort til de ferdige brufundamentene og heist opp på plass. Dette gjøres med et løftesystem som blir etablert samtidig med byggingen av fundamentene. Operasjonen med fløting og heising vil ta noen få dager, og i denne perioden vil fjorden være stengt for båttrafikk. En nettverksbuebru på dette stedet vil ha en lengde på ca. 400 meter, som er blant verdens lengste for denne brutypen. Fundamentene er derfor plassert lengst mulig ut mot fjorden på begge sider, for å redusere brulengden så mye som mulig. Berget har bratt helling ned i fjorden, og det vil i detaljprosjekteringen være behov for å vurdere sikringsarbeider og forankring av berget under fundamentene for å hindre utglidning.



Figur 7-31: Område til oppankring av lektere for sammensetting av nettverksbuebru



Figur 7-32: Prinsipp for fløting av nettverksbuebru på lektere til oppheising på ferdigbygde fundament. Kilde: Sarens



Figur 7-33: Foreløpig forslag til system for heising og montering av nettverksbuebru. Kilde: Sarens

Dersom det bygges nettverksbuebru, må det fra fundamentet ytterst på Skarpneset bygges ei bru som strekker seg over Angholmveien mot tunnelen. For å sikre en sikker trafikkavvikling og anleggsgjennomføring må Angholmveien stenges i perioder under byggingen.

Bygging av hengebru av samme type som dagens bru over Fedafjorden vil foregå med tradisjonell bygging av brutårn med strekk-kabler og oppheising av bruelementer fra lektere i fjorden. Byggingen vil påvirke båttrafikken i fjorden, men dette kan løses med restriksjoner og rutiner for varsling av båttrafikken. En hengebru håndterer fint lengden over fjorden, så fundamentene kan plasseres lenger inne på land, på nordsiden av Angholmveien, slik at brua også spenner over den. Angholmveien vil bli stengt i perioder også ved bygging av hengebru. Hengebrua vil ha forankringspunkter for strekk-kablene i berget ved tunnelportalene på begge sider. Disse punktene må ha adkomst for bygging, kontroll og vedlikehold.



Figur 7-34: Ny hengebru over Fedafjorden til Skarpnes

Det er ikke besluttet i dette reguleringsplanarbeidet hvilken brutype som skal benyttes. Dette er en beslutning som må tas i byggefasen, når det nærmer seg realisering av prosjektet. Avgjørelsen vil avhenge av fremtidig prisnivå på arbeidet og de ulike byggematerialene, samt nærmere vurderinger av egnethet, risiko og byggetid for de aktuelle konstruksjonstypene. Det er regulert areal som gir mulighet for montering og bygging av begge brutypene, noe som også er forankret i reguleringsbestemmelsene.

Uavhengig av brutype må det etableres adkomst til områdene der det skal bygges fundament, bru og tunneler. På sørsiden av fjorden må arbeidet med etablering av fundament og bygging av brua basere seg på adkomst fra Fedafjorden, eller fra tunnelen etter at det er sprengt gjennomslag fra Oppofte. Det er også regulert mulighet til å bygge anleggstunnel som starter inne i tunnelen og går ned til fundamentet ved fjorden. På nordsiden løses dette med en driftsvei opp fra Angholmveien. For adkomst til sikringsarbeider over tunnelpåhuggene er det regulert anleggsveier fra områdene over tunnelene. Fra sør kan det etableres driftsvei gjennom terrenget fra Åsevegen, som adkomst til områdene som må renskes og sikres over tunnelpåhugget. Fra nord kan det etableres en adkomst fra trafo-området ved Hestesprangvannet, der det også er regulert et område for permanent lagring av steinmasser. Masselageret tilrettelegges med helling mindre enn 1:8, slik at det kan etableres dyrket mark på området. Det arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng og tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering.



Figur 7-35: Adkomst for sikring av berg over tunnelpåhugg og til bygging av tunnel og ny bru.



Figur 7-36: Adkomst for sikring av berg over tunnelpåhugg og til bygging av tunnel og ny bru ved Skarpnes og Angholmveien

Den nye brua skal bygges i et område med mange høyspentkabler i luftstrek samt kabler både på land og i fjorden. Anleggsarbeidene krever derfor varsling, avklaringer og godkjenning av rutiner i forbindelse med nærhet til høyspenningsanleggene.

Det må etableres anlegg for rensing av tunnelvaskevann fra de to tunnelene ved den nye brua. Overflatevann på brua vil også bli samlet opp og ledet til renseanlegget. Ettersom det er lengdefall på brua mot nord, føres vannet over brua og ned til rensing i et anlegg plassert langs driftsveien fra Angholmveien til portalområdet. I anleggsfasen vil det også være behov for midlertidige anlegg for rigg, ventilasjon, strømtilførsel og rensing av tunnelvann like utenfor tunnelåpningene. Areal for dette er sikret i reguleringsplankart med tilhørende bestemmelser.

Den 2,1 km lange Refstiheitunnelen stiger fra brua med ca. 4,75 % en god kilometer, før den flater ut opp mot et topp-punkt som ligger rett før tunnelutgangen mot Frøytland. Ny E39 faller fra dette punktet med ca. 2 % ned mot Frøytland. De to tunneløpene for E39 passerer under

trafoanlegget mellom Hestesprangvannet og Mundlauga, og kommer ut ved siden av en ny tunnel fra Øyesletta. Tunneltraséen har et parti med relativt lav bergoverdekning (ca. 13 meter) vest for Hestesprangvannet. Lav overdekning og nærhet til vannet gir økt risiko ved driving på denne strekningen. Det må forventes dårlige bergforhold og muligens økt permeabilitet i bergmassene, som vil kreve økt omfang av forinjeksjon og sikring. Sonderboringer opp mot lavbrekket under driving er aktuelt for å ha kontroll på bergoverdekningen.

Det er plassert to tekniske rom i Refstiheitunnelen, i tillegg til et teknisk bygg utenfor tunnelene på Frøytland.

### Øyesletta

Tunnelen fra Frøytland til Øyesletta ved Eramet er planlagt 2,7 km lang, og vil være en ny veiforbindelse som kobler Kvinesdal til ny E39. Tunnelen er i planen tenkt bygget fra Frøytland, der det er regulert områder for masselagring. På Øyesletta kommer veien fra Frøytland ut av tunnelen og krysser Kleivsbekken, for så å bli koblet på fv. 465 i en ny rundkjøring. Nytt løp for Kleivsbekken etableres inne på det eksisterende næringsarealet, gjennom en kort kulvert eller bru under den nye veien fra tunnelen, og svinges så i nytt løp tilbake til dagens bekkeløp. Det er en forutsetning at kulverten/brua og det nye bekkeløpet bygges med en størrelse og utforming som ikke medfører negative konsekvenser for flomsituasjonen eller livet i bekken. Kulverten er overdimensjonert for å minimere konsekvensene av flom oppstrøms nytt anlegg som følge av begrensningene nedstrøms. Det er beregnet en økt flomvannstand oppstrøms i Kleivsbekken som følge av nytt anlegg i underkant av 10 cm. Omleggingsarbeider som berører bekken må gjøres utenom gyttesesongene. Dette er spesifisert i reguleringsbestemmelsene.

Næringsarealet mellom berget og bekken er opparbeidet med restmasser fra fabrikkene like ved. Det er utført grunnundersøkelser som viser at disse fyllmassene ligger på et lag med ikke bæredyktige masser. Disse må skiftes ut for å etablere tilfredsstillende veifundament på bæredyktig grunn.



Figur 7-37: Ny situasjon på Øyesletta. Tunnel, omlagt bekk, ny vei og rundkjøring

Berget rundt tunnelpåhugget må renskes og sikres, for å unngå nedfall mot området både under bygging og i ferdig situasjon. Det plasseres renseanlegg for tunnelvann i området utenfor tunnelen, som vil ha adkomst for vedlikehold via eksisterende avkjørsel fra Øyesletta. Den korte avstanden fra tunnelen til rundkjøringen gjør at fartsgrensen inn mot rundkjøringen ikke kan være større enn 60 km/t. Inne i tunnelen vil det også måtte vurderes andre fartsreducerende tiltak inn mot rundkjøringen. Det er planlagt tre tekniske rom i tunnelen.

Den nye veien og omlegging av bekken vil redusere arealet på eiendommen der det ved planarbeid er en miljøstasjon. To mindre bygninger må rives. Det er mange høyspentanlegg både i luft og i bakken i området. Mange høyspente kabler krysser også fylkesveien mellom trafostasjonene og fabrikken, både over og under veien. Disse må kartlegges og hensyntas før anleggsstart.

Det pågår i starten av 2023 arbeid med områderegulering for Lervik industriområde. Utvikling av nye havneområder i denne planen vil generere et behov for tilføring av steinmasser for å gjennomføre prosjektet. Det vil da være aktuelt å se til nærliggende prosjekter med masseoverskudd. Dette vil kunne påvirke massedisponeringen for utbyggingen av ny E39 når den starter opp. Dette kan eventuelt påvirke driveretningen for Øyetunnelen. Ettersom begge prosjektene har usikkert oppstartstidspunkt, må slike avgjørelser avvendes til prosjektene blir realisert.

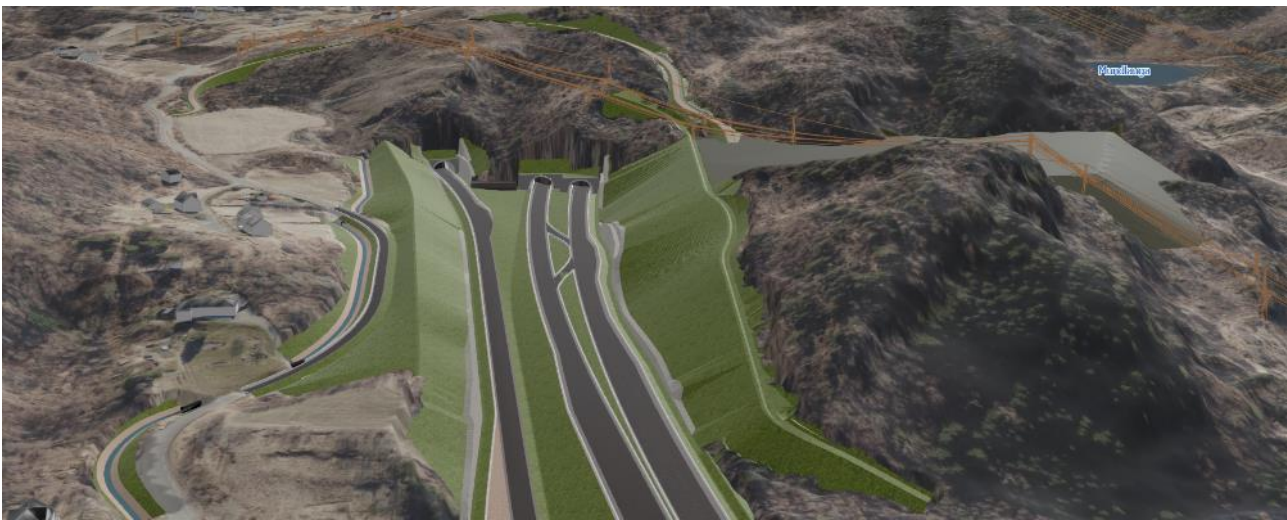
#### Frøytland

På Frøytland må det utføres rensk og sikring av berget over alle tre portalområdene, for å unngå nedfall mot veibanen. Det blir et kombinert påhuggsområde for Refstiheitunnelen og Øyetunnelen. For Refstiheitunnelen er det kun forskjæring på vestsiden av veien. Forskjæringen er ca. 20 meter innerst ved påhugget, og faller raskt av i høyde til ned mot 5 meter over en strekning på ca. 30 meter. Det må graves av en del løsmasser i og over påhugget, til man får stabil graveskråning. Eventuelt må det benyttes spunt/forstøtning over påhugget.

De tre veiene ligger lavere enn dagens terreng, og avskjærer landbruksarealer, bekker og skogsveier. Bekkene legges om og ledes på begge sider langs det nye veisystemet, for så å kobles på eksisterende bekker nærmere krysset på Frøytland. Massene som graves av i de nye veitraséene lagres og gjenbrukes til å kle veiskråninger og lokale masselagringsområder. Den permanent beslaglagte matjorden er planlagt utnyttet til reetablering av landbruksareal.

Både Refstiheitunnelen og Øyetunnelen er planlagt sprengt fra Frøytland, og kapasiteten for masselager på Frøytland er tilpasset at all tunnelsteinen skal ut der. Rett vest for portalområdet er det regulert et område for lagring av steinmasser fra tunnelene. Masselageret tilrettelegges med helling mindre enn 1:8, slik at det kan etableres dyrket mark på området. Det arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng og tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering. Det er regulert driftsvei for adkomst til masselageret fra Frøytlandsveien.

Rett øst for den nye veien mot Øyesletta er det regulert rom for en masselagringsvoll som strekker seg fra portalområdet til omlagt påkobling for Frøylandsveien. Denne vollen vil bidra til kort transport av stein fra tunnelene, men den vil også skjerme bebyggelsen for støy på en god måte. Høyden på vollen er regulert med egne bestemmelser i planen for å sikre støyskjermingseffekten. Vollen tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering. For å få plass til vollen, vil Frøylandsveien bli flyttet østover mot bebyggelsen over en forholdsvis kort strekning. Langs Frøylandsveien er det også regulert et nytt bekkeløp for de eksisterende bekkene fra Veden, bort til området ved dagens kryssområde. Her vil bekken bli delt, og vil fortsette i to nye løp. Ett løp vil bli ført via en stikkrenne ned langs Høylandsveien, og ett løp vil bli lagt mellom det nye kryssområdet og landbruksarealet mot Frøitlandsfossen. Det er planlagt en terskel der bekken deler seg, som sikrer en minstevannføring, samtidig som de nye bekkene har et samlet volum og flomvei mot Frøitlandsfossen som kan håndtere flomsituasjoner.



Figur 7-38: Portalområdet på Frøyland. Refstiheitunnelen, Øyetunnelen, omlagte bekker, masselager og den omlagte Frøylandsveien

Ny E39 og veien til Øyesletta krysser over Høylandsveien i området der dagens kryss ligger. Høylandsveien vil bli lagt i en kulvert under veiene, og krysset med Frøylandsveien vil bli noe justert i forhold til dagens situasjon. Ved krysset er det rom for en liten parkeringsplass til friluftaktivitetene som foregår i området rundt Frøyland. I dette området er det seks bygninger som må innløses på grunn av direkte konflikt med bygging av det nye veianlegget. I anleggsperioden må lokalveiene innenfor anleggsområdet på Frøyland bli lagt om flere ganger.

Det er plassert et nytt planfritt kryss på Frøyland. Krysset ligger i området der dagens lokalvei går, samt at det skjærer inn i terrenget mot Høylandsbotnen og ligger med fylling ut på deler av landbruksarealet. Dette er et såkalt ruterkryss, med lokalvei mellom de to rundkjøringene som ligger under ny E39. Rundkjøringen mot Høylandsbotnen er start- og endepunkt for rampene i østgående kjøreretning, mens rampene for vestgående kjøreretning kobler seg på rundkjøringen ut mot landbruksarealet. I tillegg har denne rundkjøringen armer for vei til Øyesletta og mot nord til lokalveien langs Lonen. Det er plassert busslommer langs påkjøringsrampene til ny E39 i begge retninger. Langs veien til Øyesletta er det plassert en parkeringsplass for kollektivreisende.



Busslommene og parkeringsplassen er bundet sammen med et gangveisystem. Gjennom krysset og langs Frøytlandsveien fra rundkjøring mot Øye er det lagt inn siktutvidelser for å gi rom for å benytte sikringsrekkverk i betong for å redusere støynivået ved de to boligbyggene som ikke får effekt av massevollen ved Øyetunnelen.



Figur 7-39: Nytt toplanskryss på Frøytland. Hevet og utvidet landbruksareal, omlagte bekker og Høylandsveien i kulvert under ny E39

Når det nye veianlegget bygges vil dagens landbruksjord på Frøytland bli berørt. Det er gjennomført grunnundersøkelser i området som viser at det er til dels stor dybde til bæredyktig grunn, og at jordsmonnet er svært vått. Etablering av veifyllingene langs og på landbruksarealet vil kreve at mye av jorden og massene under må graves til sides, slik at det kan etableres et bæredyktig veifundament på faste masser eller berg. Ettersom det ikke vil være mulig å drive landbruk på de delene av arealet som blir berørt i anleggsperioden, er det lagt vekt på å få til en løsning som sikrer god drift av landbruksarealene etter at veianlegget er ferdig. Matjord og underliggende masser vil derfor bli gravd av og lagt til sides, før det legges på et lag med stein. Dette vil også bidra til kort transport og permanent lagring av overskuddsmasser. Området bygges deretter opp med egnede masser, og matjorden legges til slutt tilbake på arealet som topplag for jordbruksproduksjon. Deler av dagens areal i området er ikke egnet til landbruksdrift, men med den beskrevne løsningen kan arealene utvides til også å omfatte de delene som i dag ikke er brukbare.

Ved flom i Fedaelva ved Frøytlandsfossen vil flomvannet i dag renne inn mot Frøytland og ligge ca. 2–4 meter over jordbruksarealene. Ved hjelp av planlagt masselager og hevet landbruksareal, vil flomutsatt areal reduseres, og vannstanden vil bli betydelig lavere.

Den nye terrengoverflaten vil bli lagt med en liten helling mot veianlegget, slik at det sikres avrenning. Bekken mot Frøytlandsfossen, som i dag deler landbruksarealene på langs, vil bli lagt i ny trasé langs foten av veifyllingen. Bekken er planlagt med fallforhold som sikrer at overflatevannet dreneres ut fra området, helt til Frøytlandsfossen.

Ved Frøytlandsveien 249 ligger det to hule eiker og en teig med verdifull kulturmark som ligger nær de nye anleggene, men som ikke er planlagt berørt av tiltakene i planen. Disse er markert i reguleringsplankartet og må tas spesielt hensyn til i anleggsperioden.

For å håndtere stigningen opp til rundkjøringen i krysset og begrense inngrepene, er Frøytlandsveien lagt i ny trasé ut mot Frøytlandsfossen. Lengst nord er det regulert ny avkjørsel til eiendommene. Bekken ligger i kulvert under den omlagte lokalveien, og renner ut i elva på samme sted som før.



Figur 7-40: Nytt kryss på Frøytland sett fra Lona. Den omlagte Frøytlandsveien mot nord og ny seksfelts bru over Frøytlandsfossen

Fra Frøytland går ny E39 over Frøytlandsfossen med en seksfelts bru, på grunn av at kryssrampene til og fra vest også strekker seg over brua. Brua ligger godt over beregnet flomnivå, og det vil være passasje for vilt langs elvebredden på begge sider under brua, samt jordbruksadkomst under brua på sørsiden. Frøytlandsfossen renner ned i Høylandsbotnen, som har inntak til Høylandsfoss kraftverk. Høylandsbotnen er også en del av nedbørsfeltet til drikkevannsforsyningen på Refsti. Det er derfor svært viktig at det i anleggsfasen blir gjort tiltak for å hindre at det blir sluppet noe ut i elva som kan skade kraftverket, eller som kan forurense drikkevannet. Dette gjelder også videre nordover fra brua, der skjæringene og fyllingene for ny E39 ligger tett på vassdragene Lonen, Igletjønn og Bjortjønn. I anleggsfasen må det etableres en midlertidig bru over elva, for å etablere tilgang for bygging av den permanente brukonstruksjonen og vei videre nordover.



Figur 7-41: Ny E39 på seksfelts bru over Frøitlandsfossen. Passering for vilt under nordenden av brua og jordbruksadkomst under sørenden.

### Frøitlandsfossen til Store Meland

Fra Frøitlandsfossen fortsetter ny E39 en strekning på vel fire kilometer gjennom et ubebygget naturområde mot Store Meland. Veien ligger med vekselvis skjæringer og fyllinger gjennom terrenget. Veilinjen er lagt med tanke på å oppnå massebalanse på strekningen, slik at det blir minst mulig behov for transporter av masser over lengre avstander, og at det unngås å måtte etablere masselager for plassering av overskuddsmasser.



Figur 7-42: Ny E39 fra Frøitlandsfossen mot nord, forbi Lonen, Iglejønn og Bjortjønnen

På strekningen til Store Meland er det plassert flere viltpassasjer som krysser E39. Det er foretatt befaringer og søk etter viltråkk i området, og viltovergangene er plassert med grunnlag i disse undersøkelsene, på steder der det er registrert at vilt ferdes. Det er plassert en viltovergang nordvest for Bjortjønnen, i enden av en dobbeltsidig skjæring. Her vil vilt lengst sør på strekningen kunne krysse, i tillegg til passasjen under brua over Frøitlandsfossen. Området vest for

viltovergangen må fylles opp i et stort nok omfang til at viltet får en slak og bruksvennlig passasje ned i dalen. Det arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng og tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering.



Figur 7-43: Første viltkryssing nord for Frøitlandsfossen. Kryssing over ny E39, ned på et oppfylt område for å komme ned skrenten

Ved Lonetona, nærmere Store Meland, er det også gjort registreringer av viltråkk, men det er ikke funnet klare spor som indikerer markante trekkruiter. Det er vurdert at den mest fordelaktige løsningen for viltkryssing ved Lonetona er at det plasseres en platebru på hver side av fjellpartiet. Bruene krysser over naturlige dalsøkk, både i foten av skrenten og oppe på platået over skrenten. Platebruer på begge sider av Lonetona vil tilby god kryssing for vilt på begge terrengnivåene. Under bruene vil det være en betydelig lysåpning, der det ligger godt til rette for tilbakeføring av terreng og beplantning.



Figur 7-44: Viltkryssing under platebruer nord og sør for Lonetona

På strekningen mellom Høylandsbotnen og Store Meland vil det være behov for anleggsveier inn til anleggsområdet, særlig i den første delen av anleggsperioden. Etter hvert vil anleggstransporten gå i den nye veilinjen, og anleggsveiene kan da benyttes som adkomst til eiendommene. Det går en steil fjellrygg på tvers av veitraséen, så det vil være behov for anleggsadkomst fra begge sider. Det er planlagt og regulert anleggsveier både fra Lona i øst og fra Melandsveien i vest. Det ligger eksisterende skogsveier inn mot området på begge sider, og anleggsveiene er lagt i så stor grad som mulig i samme trasé som disse. De skogsveiene som blir benyttet i anleggsfasen vil bli forlenget inn til anleggsområdet og rustet opp for å tåle en begrenset anleggstrafikk. Anleggsveien fra Melandsveien ender ved viltkryssingen nord for Lonetona, mens den ene anleggsveien fra Lona ender ved viltkryssingen sør for Lonetona. Den andre anleggsveien fra Lona ender lenger sør langs E39, der det også er regulert inn en landbrukskulvert for adkomst til eiendommene vest for ny E39. Ved Rølla passerer den nye veien under et stort høyspent luftstrek som må hensyntas med omsyn til sikkerhet i anleggsperioden. Luftstrekket ligger høyt over anleggsområdet, og det vil ikke være behov for omlegginger.



Figur 7-45: Anleggsveier inn mot veitraséen fra begge sider. Eksisterende skogsveier opprustes og forlenges. Kulvert under E39 lengst sør

Fra Lonetona mot Store Meland vil E39 gå en strekning på fylling. Her er det regulert mulighet til å lagre overskuddsmasser som planeres oppå veifyllingen inn mot det stigende terrenget, ned mot Melandsveien og i dalen ved Bjønnåsen. Masselageret tilrettelegges med helling mindre enn 1:8, slik at det kan etableres dyrket mark på området. Det arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng og tildekkes med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering. Melandsveien vil bli lagt parallelt med E39 i bergskjæringen opp til Store Meland. Det er planlagt en driftsvei opp fyllingen fra Melandsveien, gjennom en ny landbrukskulvert under E39 og tilbake på østsiden av E39, til bekken sør for Store Meland. Bekken er lagt i en ca. 150 meter lang ny kulvert under E39 og Melandsveien. Fra Store Meland til Øysærvatnet er det høyspent luftstrek som vil være konflikt med, og som krysser veitraséene flere steder. Her må enkeltstolper flyttes og luftstrekkelegges om.



Figur 7-46: Den omlagte Melandsveien, nye landbruksveier, kulvert under E39 og masselager ved Bjønnaåsen

### Store Meland til kommunegrensen mot Flekkefjord

Rett nord for Melandstjødn krysser Melandsveien og ny E39 bekken mellom Melandsvatnet og Melandstjødn. Melandsveien er like etter lagt i kulvert under E39, og vil opp til kommunegrensen i varierende grad bli lagt om der eksisterende vei kommer i konflikt med ny E39. Kulverten for Melandsveien har ekstra bredde, for å legge til rette for viltkryssing langs veibanen inne i kulverten. På Store Meland vil bebyggelsen bli berørt. Fem bygninger er i direkte konflikt med E39 og omlagt lokalvei, mens to vil ligge svært nær ny vei. Her er også kulturminner som må utgraves og undersøkes før anleggsstart.

Gjennom dalen er traséen for ny E39 plassert for å unngå inngrep i vassdragene mot øst og naturmangfoldverdiene mot fjellpartiet i vest. Det er registrert store forekomster av parkslirekne i området, som er en svartelistet plante det må gjøres spesielle tiltak mot, slik at den ikke spres til andre områder.



Figur 7-47: Store Meland. Den omlagte Melandsveien i kulvert under E39

I enden av planområdet stopper den regulerte linja ved Dunsædvatnet i kommunegrensen mot Flekkefjord. Her vil E39 fortsette med forholdsvis høy bru over bekken og veien til Dunsæd, videre i den vedtatte traséen i KDP E39 Lyngdal-Ålgård mot Lølandsvatnet. Plassering av landkar og søyler på brua må gjøres på en måte som legger til rette for viltkryssing under brua.



Figur 7-48: Enden på prosjektet ved kommunegrensen mot Flekkefjord. Videre trasé over bru og i korridoren for vedtatt KDP

### 7.3 Trafikk

Ny E39 vil avlaste dagens E39 på strekningen fra Røyskår til Moi (inkludert ny E39 mellom kommunegrensa og Moi). Dette er en strekning på ca. 5 mil med reisetid ca. 40 minutter. Fartsgrensen på dagens E39 er 80 km/t. Standarden er i hovedsak tofelts vei med gulstripe, med unntak av en kort strekning ved Svindland der det er to felt i vestgående retning og midtrabatt. Det er mange kryss på strekningen der de mest trafikkerte kryssene er planskilte, mens mindre kryss har oppmerkede venstresvingefelter. Det er stedvis dårlig kurvatur og ikke tilstrekkelig europaveistandard.

ÅDT (2021) på E39 er i størrelsesorden 5 300 kjt/døgn mellom Røyskår og Fedafjorden, 6 100 kjt/døgn over Fedafjorden, 7 500 – 8 000 kjt/døgn syd for Flekkefjord, ca. 7 000 kjt/døgn nord for Flekkefjord og 5 500 kjt/døgn langs Lundefjorden. Nåværende E39 har en stor tungtrafikkandel (20 %). Det er betydelig variasjon i trafikkmengder, og spesielt ferietrafikken om sommeren er høy. Over Fedafjorden er døgntrafikken i juli 10 300 kjt/døgn, ca. 70 % høyere enn ÅDT.

E39 har både en funksjon som hovedvei/stamvei mellom Stavanger og Kristiansand, men også som en lokalvei som knytter tettstedene sammen. Dette gjelder blant annet mellom Liknes og Flekkefjord, mellom Moi og Flekkefjord og mot Lyngdal i øst. Inn mot E39 består veinett av Gylandsveien /fv. 466 i vest. Frøytlandsveien (fv. 4162) og Høylandsveien (fv. 4164) og Angholmveien (fv. 465 fra Liknes) kobler seg til E39 rett vest for Fedafjorden. På Østsiden kommer Gjervollstadveien (fv. 465) fra syd og Kvinesheiveien (fv. 461) fra nord inn mot Røyskår. I Dragedalen går en lokalvei med dårlig standard. Med unntak av fv. 465 fra Liknes (ÅDT ca. 3 000) er trafikkmengdene på tilstøtende veinett å betegne som relativt små.

Planlagt firefelts E39 medfører en betydelig reisetidsgevinst og forutsigbarhet mellom Moi i vest og Lyngdal/Mandal/Kristiansand i øst. Tungtrafikken vil i hovedsak overføres til planlagt E39. Tiltaket medfører en stor avlastning av trafikk på nåværende E39. Trafikken på planlagt E39 er i år

2052 beregnet til ca. ÅDT 11700 kjt/døgn i Vatlandstunnelen, 11100 kjt/døgn over Fedafjorden og 11600 kjt/døgn mellom Frøytland og Løland. Med samme fordeling mellom sommerdøgntrafikk og ÅDT som i dagens situasjon blir det en sommerdøgntrafikk på 18000 - 19000 kjt/døgn i år 2052.

På nåværende E39 er det beregnet en ÅDT på 1800 kjt/døgn over Fedafjorden og 2900 kjt/døgn øst for Flekkefjord. I referansesituasjon hvis ny E39 ikke bygges er det beregnet en ÅDT på nåværende E39 på 11400 kjt/døgn over Fedafjorden og 12300 kjt/døgn øst for Flekkefjord.

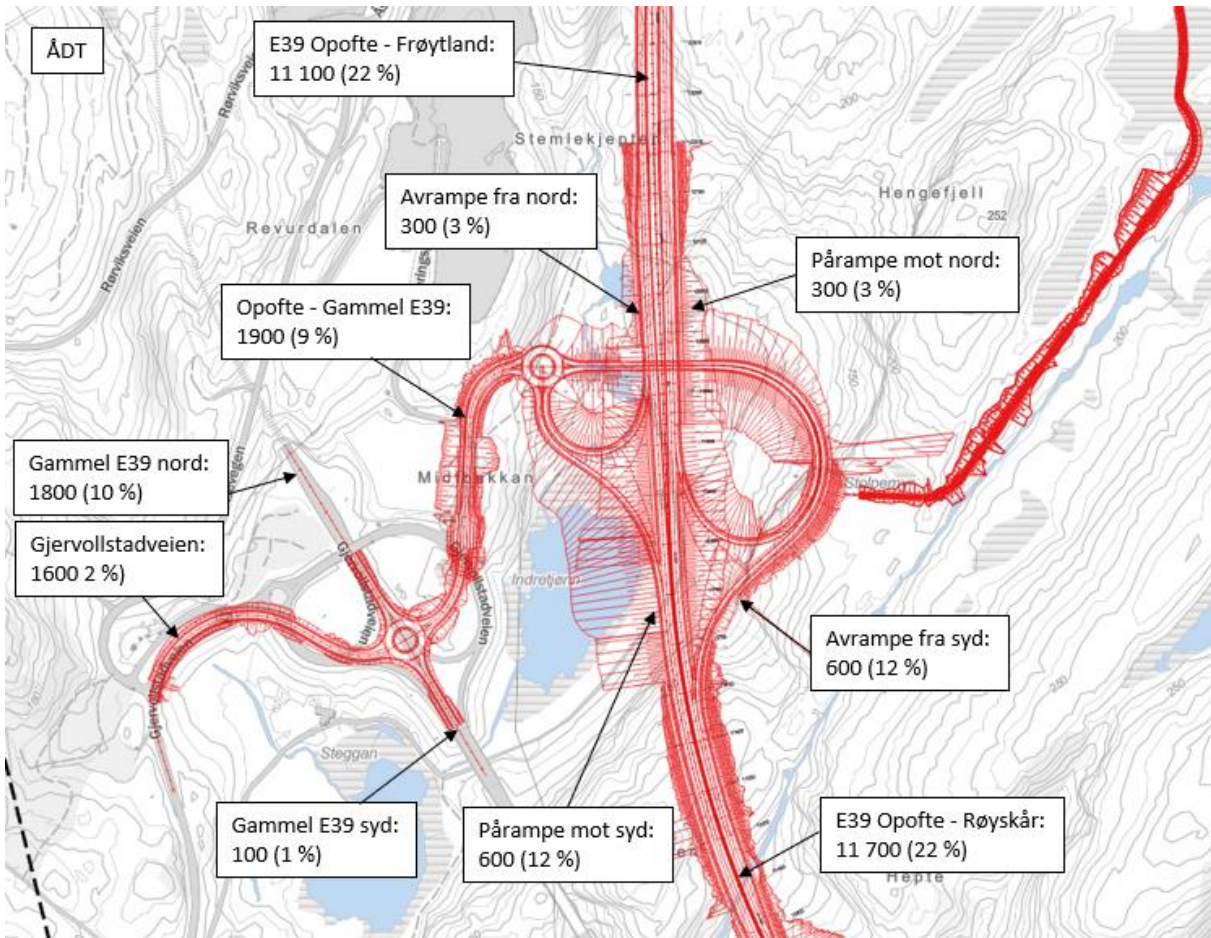
Kryss på Frøytland vil i hovedsak benyttes av trafikk fra Liknes (via ny Øyetunnel (ÅDT ca. 1700 i år 2052). Kryss på Oppofte vil i hovedsak benyttes av trafikk fra Flekkefjord som skal østover, samt områder syd for E39. Tilførselsveien til Oppofte (mellom dagens og fremtidig kryss) har en beregnet ÅDT på 1900 kjt/døgn.

Det er gjennomført trafikkberegninger i regional transportmodell (RTM). Tallene gjelder for 2052, og alle tall er oppgitt i årsdøgntrafikk (ÅDT).

Trafikkmengdene som vises er beregnet ÅDT i transportmodellen. En sammenligning mellom beregnet ÅDT i transportmodell for dagens situasjon og tellinger viser at transportmodellen treffer bra i vestlige del (ved Flekkefjord), mens det beregnes noe lav trafikkmengde i øst (over Fedafjorden/ved Røyskår). Dette er en indikasjon på fremtidige trafikkmengder kan være litt for lave. Det er uansett betydelig usikkerhet i prognoser for trafikkmengder 30 år frem i tid.

På Oppofte samles rampene i en rundkjøring vest for krysset. Det er beregnet en ÅDT på 600 kjt/døgn på begge rampene i sydgående retning og 300 kjt/døgn på rampene i nordgående retning. Disse samles på tilførselsveien ned til eksisterende E39 som har en beregnet ÅDT på 1900 kjt/døgn. Trafikkmengdene er moderate og det vurderes at det vil være gode kapasitetsreserver og god avvikling i rundkjøringene og på rampene. Det er tilstrekkelig med ett felt inn i hver tilfart.



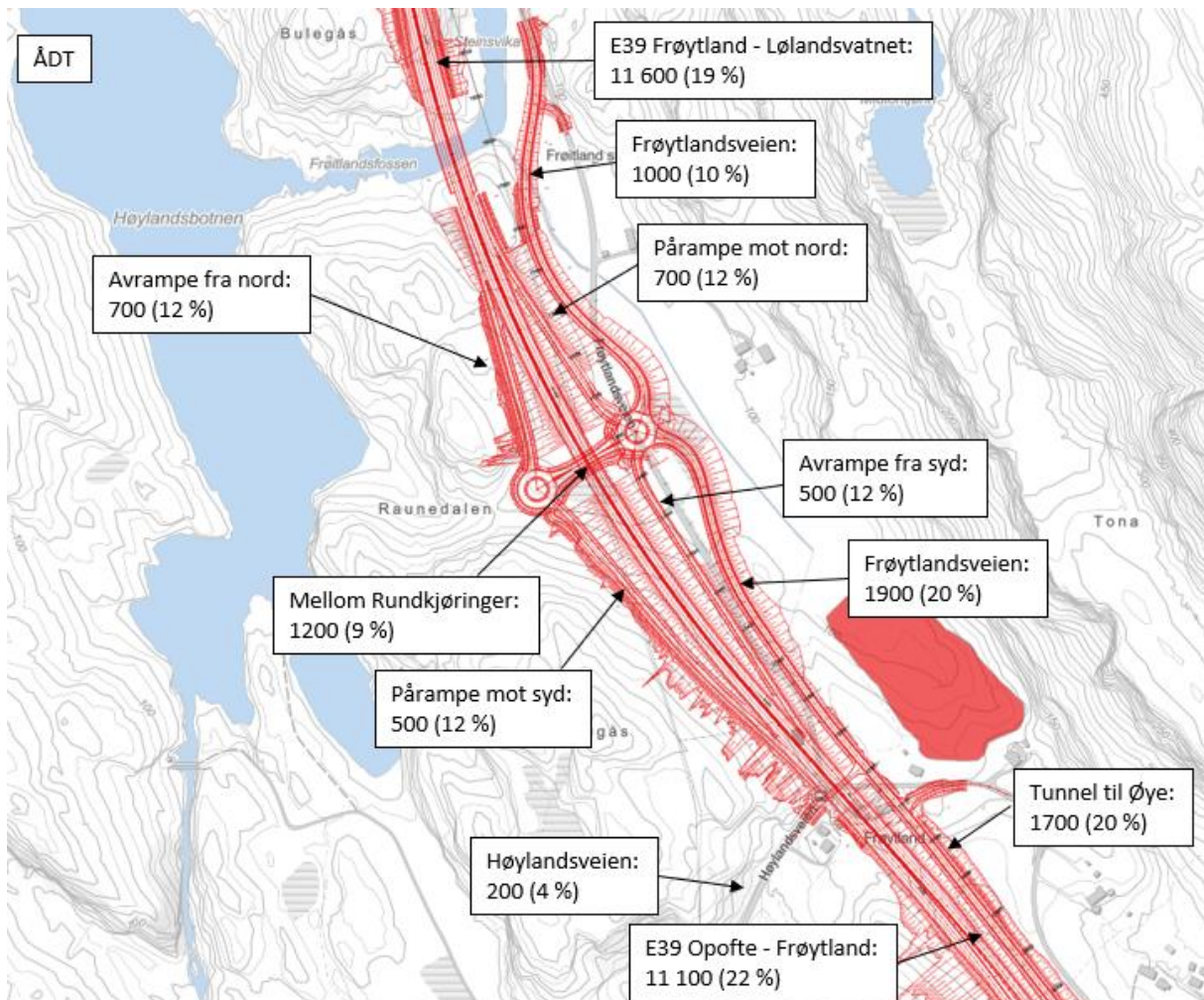


Figur 7-49: Beregnede trafikkmengder i 2052 ved kryss på Oppofte. Tall i parentes angir andel tunge kjøretøy. ÅDT transportmodell

På Frøyland planlegges et tradisjonelt ruterkryss med rundkjøring til rampene. Det er beregnet en ÅDT på 500 kjt/døgn på begge rampene i sydgående retning og 700 kjt/døgn på rampene i nordgående retning. Trafikkmengdene er moderate og det vurderes at det vil være gode kapasitetsreserver og god avvikling i rundkjøringene og på rampene. Det er tilstrekkelig med ett felt inn i hver tilfart.

Krysset på Frøyland har to hovedstrømmer. Det er trafikk fra Liknes/Øye som skal på E39 vestover og trafikk på fv. 4162 fra nord som skal til E39 østover. På Frøylandsveien fra nord ligger det i transportmodellen en veldig stor tungandel i fremtidig situasjon (over 40 %). Beregningsmodellen for gods, der godstrafikken beregnes før den hentes inn i transportmodellen, er veldig grov og noen relasjoner for uforholdsmessig og urealistiske høye utslag på mindre veier. Det vurderes at en mer realistisk tungandel på Frøylandsveien fra nord er 10 %, tilsvarende dagens tungandel. Trafikkmengdene på Frøylandsveien i dag er 350 kjt/døgn (kilde nasjonal vegdatabank), så en fremtidig trafikk på 1000 kjt/døgn og tungandel på 10 % vurderes som et robust trafikkgrunnlag.

Et kryss på Høyland 2 vil ha omtrent de samme trafikkmengdene som krysset på Frøyland.



Figur 7-50: Beregnede trafikkmengder i 2052 ved kryss på Frøyland. Tall i parentes angir andel tunge kjøretøy. ÅDT transportmodell

## 7.4 Konstruksjoner

Det henvises til fagrapport konstruksjon for mer utfyllende informasjon.

Under følger en oversikt med nøkkelinformasjon for forslag til utforming av konstruksjoner i prosjektet:

### Lyngdal

Ca. profil langs E39	ID	Navn/Sted	Konstruksjon/kommentar
40	K100	Røyskår bru	Bru over eksisterende E39, elven Møska og Hundsfossveien. Lengde ca. 180 m. Bredde 20,5 m
1380	K110	Høylandsdalen viltkryssing	Viltkryssing. Betongkulvert for E39. Innvendig bredde ca. 23,5 m med frihøyde 4,9 m. Lengde ca. 60 m
1580	K115	Høylandsdalen kulvert	Kulvert for lokalvei under E39. Lysåpning b x h = 5,5 m x 4,2 m. Lengde ca. 30 m
3480	K120	Lyngåsen viltkryssing	Viltkryssing. Betongkulvert for E39. Innvendig bredde ca. 25 m med frihøyde 4,9 m
5250	K130	Ny Drangslund bru	Bru over E39 for lokalvei. Brulengde ca. 35 m i ett spenn med bredde 7,5 m
6600	K140	Fidjeland kulvert	Eksisterende kulvert for traktorvei under E39 erstattes med ny lengre kulvert. Innvendig størrelse: b x h = 5 m x 4,9 m. Totallengde ca. 25 m
7315	K150	Portal Vatland øst I	Tunnelportal for vestgående kjøreretning før Vatlandstunnelen. Lengde ca. 11 m
7340	K151	Portal Vatland øst II	Tunnelportal for østgående kjøreretning før Vatlandstunnelen. Lengde ca. 11 m

### Kvinesdal:

Ca. profil langs E39	ID	Navn / Sted	Konstruksjon/kommentar
10520	K160	Portal Vatland vest I	Tunnelportal for vestgående kjøreretning etter Vatlandstunnelen. Lengde ca. 11 m

Ca. profil langs E39	ID	Navn / Sted	Konstruksjon/kommentar
10515	K161	Portal Vatland vest II	Tunnelportal for østgående kjøretning etter Vatlandstunnelen. Lengde ca. 11 m
10590	K170	Avkom kulvert	Kulvert for landbruksvei under E39. Eksisterende kulvert kan gjenbrukes og forlenges. Lysåpning på eksisterende kulvert beholdes. Innvendig bredde 5,5 m med frihøyde 4,7 m. Totallengde ca. 40 m
10925	K180	Ny Storfossen bru	Ny bru ved siden av eksisterende bru over Strupåna. Platebru med tre spenn. Lengde ca. 62 m. Bredde 20,5 m
11175	K181	Flordalen kulvert	Kulvert for landbruksvei under E39. Innvendig føringsbredde 5,5 m og frihøyde 5 m. Lengde ca. 30 m
11970	K185	Oppofte bru	Bru over E39 for ramper. Tospenns bru med lengde ca. 65 m. Føringsbredde 9 m. Frihøyde 4,9 m over E39
12190	K190	Portal Espedal sør I	Tunnelportal for vestgående kjøretning før Espedalstunnelen. Lengde ca. 11 m
12190	K191	Portal Espedal sør II	Tunnelportal for østgående kjøretning før Espedalstunnelen. Lengde ca. 11 m
13950	K200	Portal Espedal nord	Tunnelportal for vestgående og østgående kjøretning etter Espedalstunnelen. Lengde ca. 11 m
14300	K210	Fedafjorden bru II	Bru over Fedafjorden øst for eksisterende hengebru. Nettverksbuebru med spennvidde ca. 400 m, eller hengebru med spennvidde ca. 470 m. Bru av bjelkeelementer og betongdekke. Totallengde ca. 520 m
14575	K220	Portal Refstihei sør I	Tunnelportal for vestgående kjøretning før Refstiheitunnelen. Lengde ca. 11 m
14575	K221	Portal Refstihei sør II	Tunnelportal for østgående kjøretning før Refstiheitunnelen. Lengde ca. 11 m
16675	K230	Portal Refstihei nord I	Tunnelportal for vestgående kjøretning etter Refstiheitunnelen. Lengde ca. 11 m
16675	K231	Portal Refstihei nord I	Tunnelportal for østgående kjøretning etter Refstiheitunnelen. Lengde ca. 11 m
17210	K240	Høylandsveien kulvert	Kjørekulvert med føringsbredde 11 m med frihøyde 4,9 m. Totallengde ca. 33 m

Ca. profil langs E39	ID	Navn / Sted	Konstruksjon/kommentar
17650	K250	Frøytlands-krysset	Kjørekulvert med føringsbredde ca. 20 m med frihøyde 4,9 m. Totallengde ca. 33 m
18000	K260	Frøitlandsfossen bru	Platebru med tre spenn. Lengde ca. 92 m. Bredde ca. 28 m
19100	K265	Akseldalen viltkryssing	Viltkryssing. Betongkulvert for E39. Innvendig bredde ca. 24 m med frihøyde 4,9 m. Lengde ca. 60 m
19990	K266	Rølla kulvert	Lokal landbruksvei. Kulvert med innvendig føringsbredde 5,5 m med frihøyde 4,2 m. Lengde ca. 45 m
20700	K267	Lonetona viltkryssing øst	Viltkryssing under E39. E39 føres over bru med ett spenn. Friåpning under passasje ca. b x h = 30 m x 7 m
21010	K268	Lonetona viltkryssing vest	Viltkryssing under E39. E39 føres over bru med to spenn. Total friåpning under passasje ca. b x h = 40 m x 10 m
21310	K269	Bjønnåsen kulvert	Lokal landbruksvei. Kulvert med innvendig føringsbredde 5,5 m med frihøyde 4,2 m. Lengde ca. 45 m
22250	K280	Melandsveien kulvert	Kulvert for lokalvei under E39 kombinert med viltkryssing. Innvendig bredde 12 m med frihøyde 4,9 m. Kulvertlengde ca. 42 m

Vei til Øyesletta:

Ca. profil	ID	Navn / Sted	Konstruksjon/kommentar
1040	K400	Portal Øye vest	Tunnelportal i nordvest-åpningen av Øyetunnelen. Lengde ca. 11 m
3780	K410	Portal Øye øst	Tunnelportal i sørøst-åpningen av Øyetunnelen. Lengde ca. 11 m
3840	K420	Kleivsbekken bru	Bekkekulvert med innvendig bredde 9,5 m og høyde 3,8 m. Lengde ca. 20 m

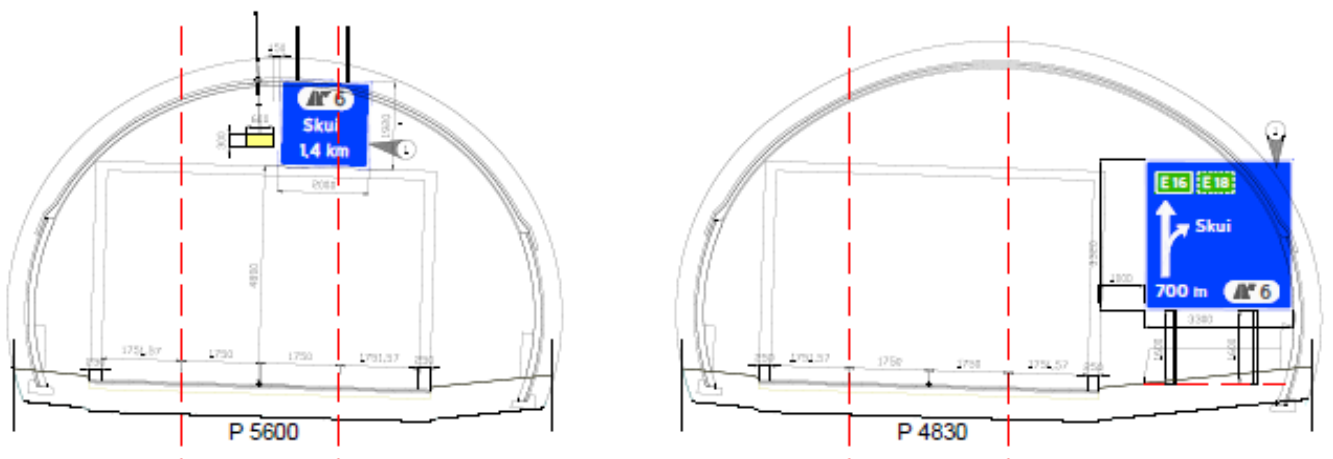
## 7.5 Skilt og oppmerking

Skilting og oppmerking følger av kravene i håndbøkene N300, N302, N303, N500 og R310.

Inne i tunnelene må det skiltes med innvendig belyste skilt for nødstasjoner, nødutganger og havarilommer. I tillegg skal en rekke skilt gjentas med jevne mellomrom gjennom tunnelene. Det gjelder skilt 601 «Lytt til radio», skilt 555 «Havarilomme», skilt 570.2 «Retning og avstand til nødutgang» og skilt 362 «Fartsgrense».

Det anbefales tosidige, overhengende kjørefeltsignaler (kryss/pil) i de tre doble E39-tunnelene; Vatlandstunnelen, Espedalstunnelen og Refstiheitunnelen. Fordelen med disse er at når ett felt ønskes stengt ved eksempelvis havarert kjøretøy eller gjenstander i et kjørefelt, er dette en god måte å informere trafikantene på. Eventuelle kjørefeltsignaler monteres på overhengende tverrbjelker, rett over kabelstigen/brua. Kjørefeltsignalene vil også være i bruk ved toveis kjøring i ett løp.

En utfordring med skilt i tunnel, er å få plass til store nok skilt til at budskapet blir tydelig for trafikantene. Sideplasserte skilt plasseres minimum 2,0 meter over bankett. Bankettbredde er 1,0 meter. For at ikke speil skal ødelegge skilt når kjøretøyet kjører inn mot kantstein, bør ikke sideplasserte skilt ha bredde større enn ca. 80 cm (runde skilt tar mindre plass enn firkantede). Større skilt er vanskelig å få plass til innenfor normalt tunnelprofil, og hvis en skal følge de siktkrav som finnes til trafikkskilt, se N300, del 1, må ekstra berg sprenges ut der skiltene skal stå, samt et stykke bakover for å ivareta siktkravet. Større veivisningsskilt som forvarslers kryss er enten overhengende eller sideplasserte i en forlengelse av havarilomme. Siden det er snakk om store kostnader forbundet med utvidet tunnelprofil på enkelte strekninger, er det viktig med en tidlig vurdering av slik skilting. Dette er en relevant problemstilling i Espedalstunnelen mot krysset på Oppofte. Avkjøringsrampen i krysset starter rett utenfor tunnelen, og det vil av den grunn bli plassert skilt med forvarslings og skilting for avkjøringsrampen inne i tunnelen.



Figur 7-51: Eksempler fra E16 Bjørum-Skaret i Viken, hvor tunnelen har profil T9,5 og teksthøyde på skilt er 280 mm. Begge snittene viser behov for fjellutvidelse. Snittet til høyre viser forvarsel plassert i forlengelsen av en havarilomme.

Utenfor tunnelene er det plassert veikoblinger mellom de to kjøreretningene, slik at trafikken kan stenges i ett løp og ledes over mot det andre tunnellopet for toveis trafikk i samme løp. Toveis trafikk i ett løp forutsetter at alle skiltene og kjørefeltsignalene i tunnelene er tosidige. For alle stengepunktene vil det være et behov for å varsle trafikantene best mulig for å unngå ulykker. Det anbefales bruk av variable fartsgrenser og variable visningsskilt foran stengepunktene.

Som avbøtende tiltak på grunn av kort avstand mellom påkjøringsrampe og tunnel på Oppofte etableres det tre felt innover i tunnelen. Høyre felt merkes med sperreområde for å unngå kjøring i det ekstra feltet.

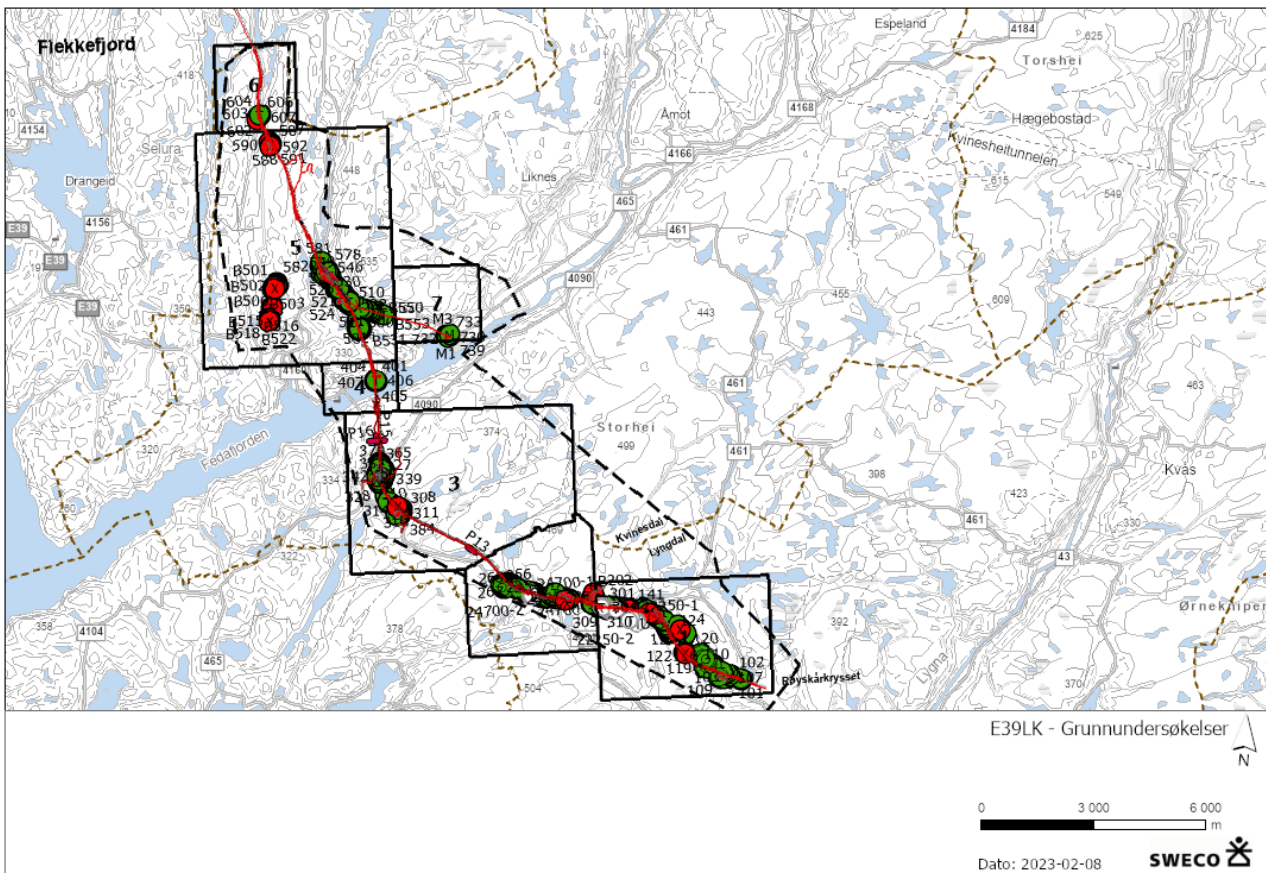
I kryssområdene er det viktig å få til en god og synlig visningsskilting som skal oppfattes på kort tid. Hvis en kjører feil, kan en risikere å måtte kjøre langt til første snumulighet.

Den korte avstanden fra tunnelen til rundkjøringen på Øyesletta gjør at fartsgrensen inn mot rundkjøringen ikke kan være større enn 60 km/t. Inne i tunnelen må det vurderes fartsreducerende tiltak i form av rumlefelt i veibanen inn mot rundkjøringen.

## 7.6 Geoteknikk

Det henvises til fagrapporter for geoteknikk, geoteknisk premissrapport og datarapporter for grunnundersøkelser for mer utfyllende informasjon.

Det er utarbeidet fagrapporter for geoteknikk, inndelt etter delområder 1-7 (Se figur under). Forutsetninger for geoteknisk prosjektering er angitt i en egen premissrapport. Det er utført grunnundersøkelser i utvalgte områder på hele strekningen. Totalsonderingene er plassert i områder med forventede løsmasser og forsvarlig tilkomst med rigg.



Figur 7-52: Oversiktskart over utførte grunnundersøkelser og områdeinndeling. Utførte borer er indikert med grønt symbol



#### Generelle føringer:

- Humusholdige masser fjernes før etablering av veifylling
- Veifyllinger etableres med maksimum helning 1:1,5 og bygges opp i henhold til krav til utlegging (N200 kap. 1.6)
- Helning på løsmasseskjæringer i morene skal ikke være brattere enn 1:2, og tilsås for å hindre erosjon
- Ved betydelig mektighet av løsmasser på toppen av bergskjæringer må det sikres med betongstøttemur i bunn av løsmasseskråning
- For konstruksjoner som skal direktefundamenteres på berg, må bergkvalitet og sprekkesett vurderes av geolog

Dersom det blir gjort endringer på plassering av veilinje, konstruksjoner og valgte løsninger, kan det være behov for supplerende grunnundersøkelser.

#### Delområde 1: Røyskår bru til Dyblevannet

Strekningen er vurdert i geoteknisk fagrapport for delområde 1. Grunnforholdene består generelt av løsmasser med svært høy lagringsfasthet, tolket som morene, eller myr med dybder inntil 5 meter. Regulert trasé (HDV) går gjennom småkupert, sidebratt terreng, og vil anlegges med fylling, berg- eller løsmasseskjæringer. Der løsmasse-terrenget i veiens tverretning skrånere brattere enn 1:3, må fyllingsfot etableres på drenert såle. Det skal etableres til dels store veifyllinger på strekningen. Løsmassene i området vurderes å ha god stabilitet, med unntak av torv/myr som må masseutskiftes. Ved Steggemyra må helning på veifylling ikke legges slakere enn 1:1,5, for å unngå at fyllingsfoten kommer ut i myra.

Konstruksjoner skal fundamenteres direkte på berg. Ved planlagte masselagre viser grunnundersøkelsene faste morenemasser, med unntak av Eikeland, der det er torv i senterområdet av masselageret. Utlegging av steinmasser kan utføres på myren. Alle planlagte masselagre på strekningen er anlagt i områder med gunstig terrengform, og berører ikke veilinjen.

Det er eksisterende tørrmurer langs dagens E39 som vil bli berørt av tiltaket. Disse må vurderes i detaljprosjektering.

Det anbefales supplerende grunnundersøkelser (fjellkontrollboring) på utvalgte steder mellom Vintland og Dyblemyra, for å kartlegge hvor høye løsmasseskjæringer på topp bergskjæringer vil bli.

#### Delområde 2: Dyblevannet til Vatlandstunnelen øst

Strekningen er vurdert i geoteknisk fagrapport for delområde 2. Veilinjen følger eksisterende E39, og totalsonderingene viser generelt masser med høy lagringsfasthet, tolket som fyllmasser eller morene. Det vurderes som lite behov for masseutskifting på strekningen.

Vestsiden av masselageret ved Dyblemyra er planlagt på tynt løsmassedekke over berg. Østover går masselageret ut på et begrenset område av myren, der grunnundersøkelser viser et topplag

med torv (1-1,5 m) over sandig silt, morene og berg. Stabiliteten er vurdert som tilfredsstillende med gjeldende geometri på masselageret.

Solefjell masselager er planlagt i et område med mye berg i dagen og tynt løsmassedekke.

Eksisterende tørrmur ved Langåsen er ikke bygget etter dagens standard. Det bør gjøres vurderinger i detaljprosjekteringen om muren skal fjernes og bygges på nytt, eller om muren skal sikres i anleggsfasen.

Ved Steggan er det planlagt utvidelse av veifylling sørover på jordet. Her er det påtruffet torv og sandig torv over sand. For veifylling må det masseutskiftes til faste masser. Større mektigheter med organisk materiale ligger hovedsakelig utenfor veiens kjernefylling.

I områdene med bekkeomlegging inn i løsmasseskråning må skjæringshelning legges til maksimum 1:2. Andre tiltak, for eksempel støttemur, kan vurderes.

Fidjeland kulvert kan direktefundamenteres på faste morenemasser.

### Delområde 3: Vatlandstunnelen vest til Oppofte

Strekningen er vurdert i geoteknisk fagrapport for delområde 3 og 4. Det er stor variasjon i løsmassemektighet i delområde 3. Ved etablering av ny E39 og lokalvei langs eksisterende E39 ved Smeåsen, må det masseutskiftes til faste masser eller berg. Det er planlagt tre masselagre ved Avkom. På grunn av gunstig topografi og videre bruk av området, er det vurdert at utskifting av torv før etablering av masselager ikke er nødvendig. Stabilitet ved utfylling må vurderes i detaljprosjekteringen. Storfossen bru over Strupåna fundamenteres direkte på berg.

Ved krysset på Oppofte er det varierende grunnforhold, med faste morenemasser i østlig del, og store mektigheter med organisk materiale og torv i Indretjønn og nordover. Det skal etableres svært høye veifyllinger, med delvis utfylling i Indretjønn. Vannstanden anbefales tappet ned til et minimum under anleggsperioden. Masseutskiftingen må påbegynnes tidlig i anleggsfasen for å få nok tid til at fyllingen kan sette seg. Sprengning for å oppnå raskere fortrenkning kan vurderes. Anleggsarbeidet i området vil være krevende og må planlegges godt. Hele Indretjønn vil påvirkes i anleggsfasen. Med de store fyllingshøydene vil varierende dybder til berg kombinert med varierende motstand i morenen kunne medføre skjevsetninger i lengde- og tverretningen på veien, og må vurderes i senere fase.

Ved direktefundamentering av Oppofte bru forutsettes det masseutskifting under landkar i vest. Peling av landkaret kan vurderes.

### Delområde 4: Skarpnes

Området er vurdert i geoteknisk fagrapport for delområde 3 og 4. Det er flere mulige konstruksjonsløsninger og brutyper for ny bru over Fedafjorden. Ett av alternativene til fundamentering for nye Fedafjorden bru er planlagt ute på Skarpneset. Plasseringen av permanent fundament er delvis på berg på land, og delvis ut i sjøen. Grunnundersøkelsene viser fyllmasser over berg (del av eksisterende veifylling). I noen av sonderingene er det påtruffet et lag med grusig skjellsand. Største dybde til berg fra underkant brufundament forventes å være ca.

1,5 meter, mens dybde til berg fra underkant midlertidig fundament antas å være opp mot 12 meter.

Det permanente brufundamentet anbefales etablert direkte på berg. Anleggsarbeidet må utføres med tørr byggegrop som kan etableres med spunnrør boret inn i berg. Midlertidig fundament bør etableres på peler. Det anbefales at fundamentet heves til over vannivå, slik at behov for tørr byggegrop kan unngås.

Stabiliteten i eksisterende veifylling må ivaretas i anleggsfasen.

#### Delområde 5-6: Frøytland til Store Meland

Strekningen er vurdert i geoteknisk fagrapport for delområde 5-7. Ved Frøytland sør er det hovedsakelig påtruffet faste masser, tolket som morene. Det er planlagt løsmasseskjæringer over bergskjæringer på deler av strekningen. Høylandsveien kulvert anbefales fundamentert enten på berg eller meget fast morene.

Østlig del av kryssområdet ved Frøytland nord ligger delvis i et større landbruksområde, vurdert som myrområde på grunn av høyt vanninnhold i massene. På det dypeste er det registrert inntil 8 meter med torv. Ved fyllingsfot for lokalveien er faste masser påtruffet mellom 0,5 – 6,0 meter under terreng. Prosjektet har anbefalt å masseutskifte de bløte myrmassene med sprengstein for å bedre flomsituasjonen og drenere landbruksarealet, samtidig som området kan benyttes som masselager. Anleggsarbeidet utføres med maskin med lang arm, det graves ut så mye som mulig før det fylles på med grov stein. På grunn av høyt vanninnhold er det forventet at massene vil bli relativt flytende under utgraving.

For Frøytlands-krysset kulvert anbefales masseutskifting til berg. For bekkekulverten under Frøytlandsveien ved Frøytland skole anbefales pelefundamentering, ettersom resultat fra grunnundersøkelser antyder svakere lag i dybden. Frøytlandsfossen bru fundamenteres direkte på berg.

På strekningen mellom Frøytlandsfossen bru og Bjønnåsen er det ikke utført grunnundersøkelser. Terrenget veksler mellom bergrygger og mindre forsenkninger med løsmasser, blant annet flere mindre myrområder. Det er observert mye berg i dagen på ortofoto. Veilinjen veksler mellom bergskjæring og fylling. For etablering av veifylling på myr må det masseutskiftes til morene eller berg. For detaljprosjektering anbefales det befarings for å sjekke myrdybder med håndholdt utstyr, eventuelt supplerende grunnundersøkelser med borerigg.

Det er planlagt flere konstruksjoner på strekningen. Foreløpig anbefalte fundamenteringsmetoder er listet opp under:

- Akseldalen viltkryssing – direkte på berg
- Rølla kulvert – direkte på berg eller i sin helhet på meget fast morene
- Lonetona bru 1 – direkte på berg – berghylle må etableres i bergskjæring
- Lonetona bru 2 – direkte på berg – berghylle må etableres i bergskjæring
- Bjønnåsen kulvert – direkte på berg eller i sin helhet på meget fast morene

Det er planlagt masselager ved myrområdet ved Bjønnåsen kulvert. Masselageret kan etableres på eventuelle torvavsetninger, utførelse vil avhenge av myrdybde.

På Store Meland er det mye berg i dagen på begge sider av bekk/myrområdet. Grunnundersøkelser viser myrdybde inntil 4,5 meter under terreng. Melandsveien kulvert fundamenteres direkte på berg. For den planlagte bekkekulverten anbefales det supplerende grunnundersøkelser for å vurdere fundamenteringsmetode. Pelefundamentering kan være et alternativ.

### Delområde 7: Øyesletta

Strekningen er vurdert i geoteknisk fagrapport for delområde 5-7. På Øyesletta består grunnen av fyllmasser og elveavsetninger. Resultatene fra alle grunnboringene i området viser samme trend, med sandig torv ned til ca. 4,5 meter, deretter faste masser av grusig, sandig materiale mellom 5 – 8 meter dybde. Videre ned mot berg er det store mektigheter med sand. Berg er påtruffet i 28 og 40 meter dybde. På området til den eksisterende gjenvinningsstasjonen er det registrert faste fyllmasser over torvlaget.

Dagens bekkeløp er planlagt omlagt, og vil krysse veien gjennom kulvert eller under bru. For kulvert må det etableres tørr byggegropp ved spunting. Vann må pumpes ut. Under fundamentene for kulvert må det masseutskiftes ned til fast gruslag. Eventuelt kan pelefundamentering vurderes. For en bruløsning anbefales det at landkarene pelefundamenteres.

For resten av veilinjen og rundkjøring må det masseutskiftes ned til fast gruslag. Dette innebærer utgraving til nærmere 5 meter under dagens terreng, og arbeid under grunnvannstand. Det kan være aktuelt med støttekonstruksjon mot industriområde/bygninger på sørsiden av dagens vei. Som alternativ til masseutskifting kan forbelastning av området vurderes.

## 7.7 Ingeniørgeologi og skred

Det henvises til fagrapporter for ingeniørgeologi og skred.

Det er utarbeidet en skredfarerapport som beskriver alle områder hvor den planlagte veien er dekket av NVEs aktsomhetsområde for skred i bratt terreng. Rapporten identifiserer de områdene der det vurderes nødvendig med skredsikring for å oppnå akseptabel risiko for skred på den planlagte veien. Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskrud og steinsprang er utredet.

Skredfarevurderingen er utført iht. SVVs håndbok N200. Iht. N200 og beregnet årsdøgntrafikk prosjekteres veien med største tillatte skredsannsynlighet på 1/1000 per km per år. De fleste lokalveier og tilførselsveier prosjekteres med en maksimal skredsannsynlighet på 1/50.

Det er spesifisert flere områder i Lyngdal som krever skredsikring for å oppnå akseptabel risiko for skred. Det vurderes at steinsprang er skredtypen som vil kunne opptre hyppigst, i tillegg til ett område med snøskredfare.

Ved Rørdal og Dyblevannet er det vurdert at risikoen for skred er større enn akseptabel risiko, og det må gjøres tiltak for å redusere risikoen. Ved begge områdene er det steinsprangfare. Denne kan reduseres tilstrekkelig ved å utføre rensk av løse blokker, samt ved å installere sikringsmidler som bergbolter og/eller steinsprangnett. Ved Rørdal må det tas ekstra hensyn til et stort avløst bergparti, på nordsiden av veien. Ved Dyblevannet må skredfare vurderes ytterligere etter at terrenget over planlagt bergskjæring er etablert, og løsmasser er avgravid. Her må også snøskredfare vurderes. Dersom det vurderes at det er fare for snøskred, anbefales det å etablere støtteforebygninger som forankrer snøen. Utover konvensjonell sikring, vil brede grøfter, og å legge veien på fylling øke sikkerheten mot skred.

Det er også spesifisert flere områder i Kvinesdal som krever skredsikring for å oppnå akseptabel risiko for skred. Det vurderes at steinsprang er skredtypen som vil kunne opptre hyppigst, i tillegg til ett område med snøskredfare.

Ved følgende områder er det vurdert at risikoen for skred er større enn akseptabel risiko, og det må gjøres tiltak for å redusere risikoen: Meland, Frøyland, Raunedalen, Krona, Presthei, Øyetunnelen og Refstiheitunnelens tunnelpåhugg ved Fedafjorden, Oppofte, begge tunnelpåhugg til Espedalstunnelen og Vatlandstunnelen. Ved Vatlandstunnelens vestlige påhugg er det vurdert fare for snøskred. I de resterende områdene er steinsprang dimensjonerende. De områdene som anses som mest utfordrende med hensyn på skred er ved Meland, alle påhugg ved Fedafjorden og ved Oppofte. Det er viktig at disse områdene følges opp grundig i videre faser.

Ved de fleste områdene kan steinsprangfaren reduseres tilstrekkelig ved å utføre rensk av løse blokker, samt ved å installere sikringsmidler som bergbolter og/eller steinsprangnett. Ved de mer utfordrende områdene må det forventes omfattende sikringstiltak med lange bergstag og steinspranggjerdar. I tillegg vil brede grøfter, og å legge veien på fylling øke sikkerheten mot skred. Der det er vurdert fare for snøskred anbefales det å etablere støtteforebygninger som forankrer snøen.

## 7.8 Elektro og automasjon

### Eksisterende infrastruktur elektro

Følgende grunnlagsdata ligger til grunn for vurderingene av eksisterende infrastruktur elektro:

- Statkraft-Kvinesheia vindkraft: Planlagt vindkraftpark
- Statnett grunnlag: Eksisterende kabler og ledninger
- FKB-data (Felles kartdatabase)
- Nasjonal grunnvannsdatabase (Granada)

- Nettanlegg fra Agder Energi
- Private anlegg (Eramet)
- Planlagt HSP Kystlinjen Vallemoen-Kvinesdal

I områder hvor den nye veilinjens er nær eksisterende høyspentlinjer, lavspent og trafo, er disse identifisert med profilnummer i tabell under, og på hvert av disse stedene er sikkerhetsavstanden vurdert. I tilfeller hvor sikkerhetsavstanden er mindre enn anbefalingene til netteierne må det iverksettes tiltak. Foreløpig er det kun estimert kostnader for omlegging der hvor dette er mulig/nødvendig.

Profil (ca)	Profil fra	Profil til	Spenning [kV]	Merknad	Eier
270	260	290	11	HSP luftlinje krysser vei	Agder Energi
590	590	720	1	LSP luftlinje - hus rives?	Agder Energi
5750	5710	5770	22	HSP luftlinje krysser vei - Krysser også sidevei til Solefjellstien	Agder Energi
5750	5710	5770	110	HSP luftlinje krysser vei - Krysser også sidevei til Solefjellstien	Agder Energi
5750	5710	5770	110	Planlagt HSP Kystlinjen Vallemoen-Kvinesdal	Agder Energi
6930				Trafo ligger i sidefylling	Agder Energi
6930	6920	6940	22	HSP luftlinje krysser vei	Agder Energi
6930	6920	6940	22	HSP luftlinje krysser vei	Agder Energi
6930	6910	6940	1	LSP jordkabel, trafo ligger i sidefylling	Agder Energi
7000	6940	7290	11	HSP jordkabel i veiareal	Agder Energi
7000	6940	7290	1	LSP jordkabel i veiareal	Agder Energi
7280				Teknisk hus for tunnel?	Agder Energi
8000	7280	8720	11	HSP kabel gjennom eksisterende tunnel	Agder Energi
10560	10560	10580	22	HSP kabel til teknisk hus	Agder Energi
10560				Teknisk hus for tunnel?	Agder Energi
12000	11860	12080	22	Kryssende HSP over vei, sidevei og fylling	Agder Energi
11900			22	HSP jordkabel krysser sidevei Lister næringspark	Agder Energi
17000	17000	17310	1	LSP luftlinje i flere retninger	Agder Energi
17300	17290	17320	11	HSP linje krysser vei	Agder Energi
17290				Trafo ligger i sidefylling	Agder Energi
17600	17450	17900	11	HSP linje krysser vei over krysset	Agder Energi
20280	20270	20290	525	HSP linje krysser vei Ertsmyra-Vollesfjord Nordlink	
21500	21500	21550	11	HSP luftlinje krysser vei	Agder Energi
21600	21600	22650	1	LSP luftlinje følger vei	Agder Energi

Figur 7-53: Konfliktpunkter elektro langs traséen

Ved behov for omlegging og flytting av ledninger eller anlegg må omfang og konsekvenser vurderes i samråd med netteierne. Omlegging av høyspentanlegg må prosjekteres av netteiere, og dette utføres ikke i reguleringsplanfasen. Agder Energi og Nye veier har en generell enighet om at alle luftstrek som krysser E39 skal legges ned som jordkabel under kjørebane.

### Generelle utformingskrav for nytt anlegg

Elektro i anlegget omfatter alle installasjoner som kreves for å oppfylle krav til funksjon til veier, tunneler og bruer. Automasjon i anlegget omfatter alle objekter som har til hensikt å styre, regulere, overvåke eller orientere trafikanter og/eller omgivelser.

Elektroanlegget planlegges iht. krav gitt i:

- N100: Veg- og gateutforming (2021)
- N200: Vegbygging (2021)
- N400: Bruprosjektering (2022)
- N500: Vegtunneler (2021)
- N601: Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg. (2021)

### Elektriske installasjoner

Det skal benyttes TN-C-S 400 V som fordelingssystem for nye anlegg.

Plassering av transformatorstasjoner og høyspentfremføring prosjekteres i samråd med stedlig netteier. Agder Energi Nett har driftsansvaret for det elektriske regional- og fordelingsnettet i Agder fylke. Statnett har driftsansvaret for transmisjonsnettet.

I reguleringsplanfasen er plassering av transformatorstasjoner og tekniske bygg kun et forslag til løsning. Dette må detaljprosjekteres. Ved plassering av tekniske bygg hensyntas REN blad 6002 kap. 3.3 Transport:

*«Til nettstasjonen skal det til enhver tid være uhindret, kjørbart adkomst frem til dør/nedfiringssluk. Transportveien skal være dimensjonert for lastebil med 12 tonn akseltrykk og med en totalvekt på 25 tonn. Atkomstvei krever minimum fri kjørehøyde på 3,5 m. Utenfor nettstasjonen må det være plass til lastebil på 10 m lengde. Nødvendig bredde skal være minimum 7 m. Det skal være minimum 7 m fri høyde for lossing av transformator og annet utstyr utenfor nettstasjonen.»*

### Trekkerørsanlegg

Trekkekummer skal plasseres med en avstand på maksimum 500 meter langs traséen, og i tillegg ved kryssende vei. Den angitte kum-avstanden gjelder primært veiholders egne installasjoner.

For rør som krysser vei bør overdekningen være minst 1,0 meter, men omstøp av trekkerør vurderes ved kryssing av vei. Kabelrør for lavspenningsanlegg skal ha minimum overdekning på 0,4 meter fra topp øverste rør til ferdig vei eller terreng. Ved høyspenningskabler er større overdekning aktuelt.

Type rør	Ikke utsatt for trafikklast	Trafikklast (Veikryss, på/langs eller i selve kjørebanelen.)
SN 4	Rør for innstøping	
SN 8	0,4 m	0,6 m
SN 16		0,5 m
SN 64		0,4 m

Figur 7-54: Minimum overdekning elektro-rør

Kabler til veibelysning er planlagt lagt i minimum 75 mm trekkør.

Det er planlagt trekkerør av type SN8, som vil medføre overdekning på minimum 0,6 meter. Dersom det skal etableres veibelysning på begge sider av veien, vil det også måtte etableres trekkerør-traséer på begge sider.

Følgende bestyknings-prinsipp er anbefalt lagt til grunn:

- Langs venstre side av E39: 1x75 mm rør for veily, 2x110 mm rør reserve, 3x40 mm rør reserve, 1x160 mm rør for Agder Energi ved behov
- I midt av firefelts vei: 1x110 mm rør ved behov
- Langs høyre side av E39: 1x110 mm rør ved behov
- I tunnel: Hovedgrøfter til SSA- og SOS-skap legges under bankett på ytterside i begge løp. Høyspenttrasé legges under bankett med trekkekummer for trekking/skjøting. Trekkerør for fremføring av viftekabel legges på bolter for veggelementer og føres direkte fra nisjer for tekniske bygg. Det etableres nødvendige trekkerør for rømningslys. Ellers etableres det ledig trekkerørskapasitet i henhold til håndbok N500. Det etableres langsgående kabelstiger i hvert løp.
- Langs venstre side fartsendringsfelt og ramper: 2x110 mm rør reserve og 3x40 mm rør reserve
- Langs venstre side øvrige hovedveier: 2x110 mm rør reserve og 3x40 mm rør reserve
- I bruer videreføres prinsippet langs vei

### Tekniske bygg

Tekniske bygg i bergrom bør plasseres med maksimal innbyrdes avstand inntil 1200 meter. Det er planlagt at de tekniske byggene plasseres i tilknytning til annenhver havarinisje, noe som gir en avstand mellom byggene på 1000 meter. For tekniske bygg som etableres i dagen skal maksimal forsyningslengde være 600 meter. Det beregnes da maksimal avstand fra teknisk bygg til tunnelportal på 100 meter. [NEK600:2021 - kap.11.9]. Det må etableres adkomstvei og parkeringsmulighet også for bygg i dagsoner.

De tekniske rommene skal ha en høyde på 3 meter og bør ha følgende minimum areal (innvendige mål):

1. Nettstasjon (trafo): 5 x 5 m
2. Lavspenning tavlerom: 5 x 5 m



3. Nødstrøm/UPS/SRO: 4 x 5 m
4. Batterirom: 3 x 5 m
5. Radio og Nødnett: 3 x 5 m
6. Mobil: 3 x 5 m

Der det ligger til rette for det skal strømforsyningen sikres ved uavhengig forsyning fra begge tunnelmunninger.

### Radiosystemer

Veimyndighet har ansvar for at det blir etablert nødnett og kringkasting i alle veitunneler lengre enn 500 meter. Plassering av antennemaster for radioanlegg kan ikke utføres før dekningsprøver er gjennomført, men disse må stå i nærheten av et teknisk bygg (maksimal avstand 100 meter).

## 7.9 Ventilasjon

Det henvises til fagrapport for ventilasjon for mer utfyllende informasjon.

Ventilasjonsbehov er beregnet ut fra håndbok N-500 (2022). Ventilasjonsanlegg skal installeres i tunneler med lengde over 1000 meter når ÅDT er over 1000.

Det er planlagt med langsgående ventilasjon med jet-vifter i henget for Vatlandstunnelen, Espedalstunnelen, Refstiheitunnelen og Øyetunnelen. Toløpstunnelene dimensjoneres for toveistrafikk i ett løp, som omkjøringsmulighet ved avvikssituasjoner.

Refstiheitunnelen og Espedalstunnelen har stigning over 2 %, noe som medfører at disse to tunnelene kun kan røykventileres med full hastighet i tunnelens stigende retning. Dette medfører at angrepsretning for redningsmannskap for disse to tunnelene må være fra tunnelenes laveste punkt. Tunnelløpene dimensjoneres for hastighet tilstrekkelig for rømning (opptil 2 m/s) også i tunnelenes synkende retning. Hvis toløpstunnelene likevel ikke skal benyttes for toveistrafikk i ett løp, kan antall vifter i tunnelens stigende retning reduseres.

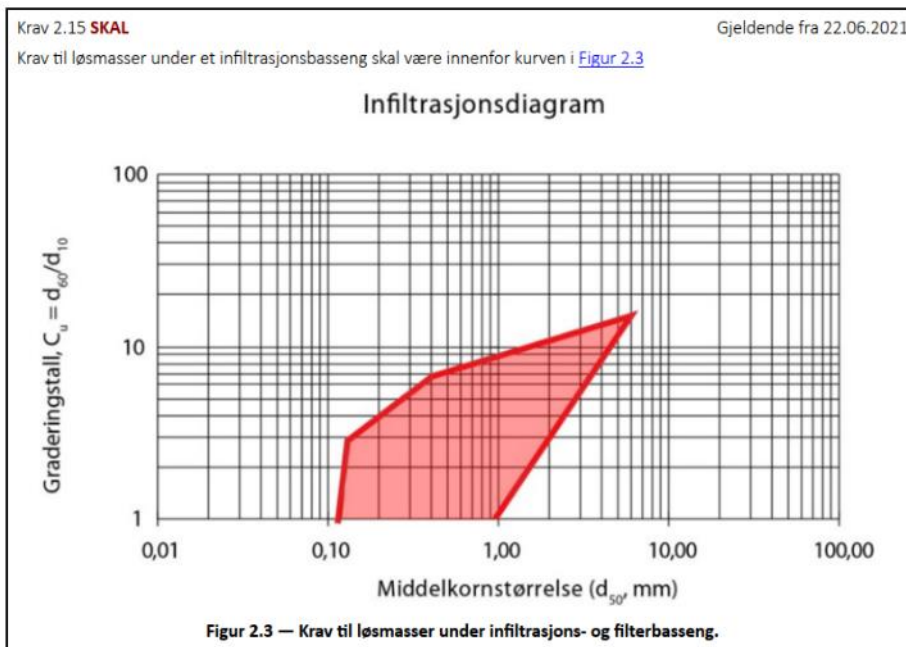
Det er ikke planlagt trykksetting av rømningstunneler mellom toløpstunnelene. Løp som ikke er i brann trykkes ved å benytte viftene i henget. Dette medfører fare for at noe røyk kan dras inn fra tunnelløpet ved brann. Det bør derfor vurderes om tunnelløpene kan forskyves noe slik at faren for dette minimeres.

En vurdering i beredskapsplan vil være nødvendig for å konkludere endelig ventilasjonsstrategi og viftebehov.

## 7.10 VA og drenering

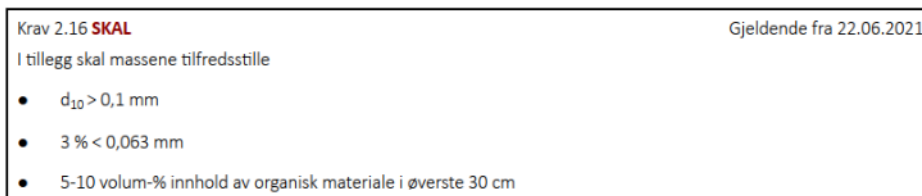
Avrenning fra veianlegget i dagsonene skal i all hovedsak renses ved infiltrasjon i veigrøftene. Grøftene er planlagt med følgende utforming:

- Sonen nærmest asfaltkant utføres med tette masser som hindrer veivannet å infiltrere ned i bære- og forsterkningslag
- Lenger ut i skråningen og i grøftebunn utføres overflaten med vekstjord /infiltrasjonsmasser som tilsåes. Vegetasjonen bidrar til å senke hastigheten på avrenningen slik at partiklene i veivannet sedimenteres samtidig som veivannet infiltreres ned i vekstjordlaget. Gressdekket bidrar til å holde igjen partikler slik at filterlaget under ikke tettes igjen
- Under vekstjordlaget etableres et filterlag med egnede masser. Massene skal tilfredsstillere kravene i N200, figur 2.3



Dette kravet sikrer at at massene innenfor kurven har minst like høy infiltrasjonskapasitet som overflatelaget etter flere års drift. Infiltrasjonskapasiteten avtar mot venstre i diagrammet, mens renssevnen øker.

I tillegg skal følgende betingelser oppfylles:



Figur 7-55: Utdrag fra krav i N200

Veivannet som infiltreres i sidegrøftene slippes diffust ut i terrenget der hvor veien ligger i fylling. I skjæringer samles vannet i drenerør som ledes til nærmeste terrenggrøft eller bekk.

Største belastning på renseløsningen oppstår når middelregnet har en varighet lik konsentrasjonstiden. Konsentrasjonstiden settes ikke lavere enn fem minutt, som vi velger å bruke her. Dimensjonering av areal på infiltrasjonsløsning kan gjøres etter følgende formel:

$$A_{inf} = (A_{felt} * c * P) / (h_{maks} + K_h * t_r)$$

Hvor

$A_{inf}$  er Infiltrasjonsareal [ $m^2$ ]

$A_{felt}$  er nedbørsfeltets størrelse [ $m^2$ ]

$c$  er nedbørsfeltets gjennomsnittlige avrenningskoeffisient

$P$  er dimensjonerende nedbørsmengde [ $m$ ]

$h_{maks}$  er den maksimale vannstanden på overflaten

$K_h$  er filtermediets mettede hydrauliske konduktivitet [ $m/t$ ]

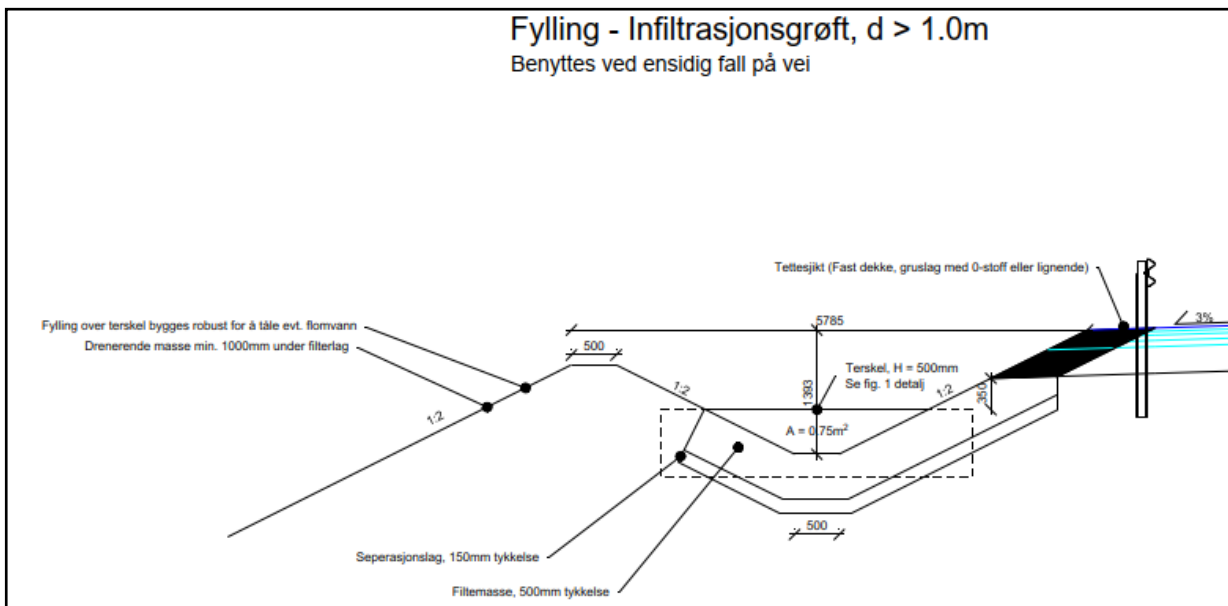
$t_r$  er dimensjonerende varighet på tilrenningen til infiltrasjonsarealet [ $t$ ].

Det antas fem minutt konsentrasjonstid.

	Enhet	Infiltrasjonsgrøfter	
		To felt	Fire felt
Bredde veibane	[m]	10,8	21,6
Lengde	[m]	20	20
$c$		0,9	0,9
$P$	[m]	0,0047	0,0047
Volum tilrendt	[ $m^3$ ]	0,9137	1,82736
$h_{maks}$	[m]	0,065	0,13
$K_h$	[ $m/t$ ]	0,1	0,1
$t_r$	[t]	0,083	0,083
$A_{felt}$	[ $m^2$ ]	216	432
$A_{inf}$	[ $m^2$ ]	12,46	13,21
Bredde	[m]	0,62	0,66

Figur 7-56: Beregning av infiltrasjonsareal og minimum terskelhøyder i rensegrøft

Infiltrasjonsgrøftene vil ha kapasitet til å infiltrere middelregnet ved normal grøfteutforming dersom det gjennomsnittlig oppstuvning i grøften er 6,5 cm, og må utføres med terskler. Avrenning fra veien vil over tid kunne medføre avsetninger av løsmasser på flater og i grøfter som medfører at infiltrasjonskapasiteten avtar. Høyde på terskel må ivareta krav om bevaring av funksjon når inntil 1/3 av høyden på grøft er fylt igjen med sedimenter. Det anbefales at høyde på terskler settes til 0,25 meter for grøfter som betjener to felt, og 0,5 cm for grøfter som betjener fire felt. Man vil da ha en robust løsning med større infiltrasjonsareal enn minimumskrav, samt større volum bak terskler, slik at løsningen også vil fungere dersom infiltrasjonskapasiteten er redusert som følge av tele og lignende.



Figur 7-57: Infiltrasjonsgrøft

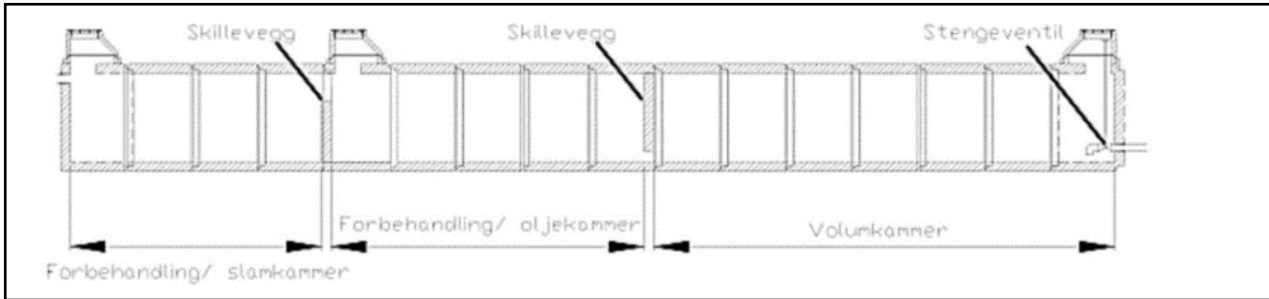
Avrenningen fra vasking av tunnelene skal renses før utslipp til resipient. Analyser viser at rensing i lukkede anlegg gir best rensesgrad. Alle de aktuelle tunnelene har ensidig fall, og renseanleggene for tunnelvaskevann legges ved den laveste tunnelportalen. Nye Veier krever at renseanleggene skal dimensjoneres for en vannmengde på 100 l/m tofelts tunnel.

Tunnel	Start PEL	Slutt PEL	Lengde [m]	Dim Vaskevann [m3]
Kolåstunnelen		- 1 500	-	
Vatlandstunnelen	7 300	10 550	3 250	650
Espedalstunnelen	12 170	13 950	1 780	356
Refsheitunnelen	14 550	16 700	2 150	430
Øyetunnelen	1 000	3 750	2 750	275

Figur 7-58: Oversikt over tunnel lengder og dimensjonerende volum på renseanleggene. Kolåstunnelen ligger i prosjektet øst for Røyskår

Renseanleggene er planlagt med følgende elementer:

- Forbehandling/ sandfang: Her sedimenteres partikler
- Oljeutskiller: Inngår som en integrert del av renseanlegget. Dimensjoneres for å holde tilbake utslipp fra en tankbil
- Volumkammer/ nedbrytningskammer: Her nedbrytes såpen som er benyttet i vaskeprosessen slik at oppløst forurensing kan felles ut



Figur 7-59: Prinsipiell utforming av renseanlegg for tunnelvaskevann. (Kilde Sweco)

Effekten av renseanlegget avhenger av oppholdstiden i renseanlegget. Oppholdstiden bør være minimum 2-4 uker. Renseanlegget tømmes for olje, tappes ned og slamsuges før ny vaskecyklus startes. Det er planlagt med etablering av tre renseanlegg for tunnelvaskevann.

- Ved vestre portal for Vatlandstunnelen. Anlegget skal rense vaskevann fra eksisterende og nytt tunnellop. Dimensjonerende volum er  $650 \text{ m}^3$ . Resipient er lokal grøft som drenerer ned til Vatlandsbekken
- Ved søndre portal av Refstiheitunnelen. Renseanlegget plasseres nede ved Angholmveien for lettere tilgang for drift og vedlikehold. Anlegget skal rense vaskevann fra både Espedalstunnelen og Refstiheitunnelen. Størrelsen på anlegget avhenger av opplegget for tunnelvaskevann. I reguleringsplanen tas det høyde for at man ønsker å vaske begge i samme rensesyklus. Dimensjonerende volum er  $786 \text{ m}^3$ . Resipient er lokal bekk som renner ut i Fedafjorden
- Renseanlegget for Øyetunnelen plasseres øst for portalen på Øyesletta, med adkomst fra dagens miljøstasjon. Dimensjonerende volum er  $275 \text{ m}^3$ . Utslippet er til Kleivsbekken

Masselagrene består i hovedsak av overskuddsmasser fra driving av tunnel og sprenging i dagsonen. Renseanleggene skal primært redusere utslippet av nitrogen fra udetonert sprengstoff og finstoff. Utslippet av nitrogen er størst i starten av utlegging av masselager, og avtar over tid, men med relativt stor variasjon avhengig av vannføring. Det er derfor viktig at renseanleggene bygges og settes i drift før utlegging av masselageret starter. Aktuelle rensemetoder er:

1. Fangdam og rensfilter
2. Våtmark
3. Anaerob dam

Prinsipp på oppbygging av fangdam med rensfilter er vist i figuren under.



Figur 7-60: Prinsippkisse av sedimenteringsdam og våtmarksfilter (Kilde NOBIO Rapport 2022\_8\_66)

Arealet til renseløsningene bør utgjøre minimum 0,1 % av arealet som drenerer til dammene. Det må legges til rette for drift og vedlikehold av rensiltakene. For å redusere faren for at renseløsningene overbelastes, er det viktig at tilrenning fra eventuelt høyereliggende arealer oppstrøms masselagrene ledes utenom rensanleggene på en måte som hindrer innlekking av fremmedvann inn i masselageret.

### 7.11 Anleggsgjennomføring, masselager og riggområder

Anleggsgjennomføringen omfatter i hovedtrekk følgende aktiviteter:

#### Forberedende arbeider

- Hogst
- Fjerning og mellomlagring av vegetasjon og matjord
- Håndtering av fremmede arter i anleggsområdet
- Riving av innløste bygninger
- Etablering av anleggs-, adkomst- og omkjøringsveier
- Rydding/etablering av riggområder og områder for permanente masselager
- Omlegging av infrastruktur
- Trafikksikkerhetstiltak

#### Grunnarbeider

- Graving, sprengning og massetransport til permanent masselager
- Fundamentering, spunting og grunnforsterkning.

#### Konstruksjoner og infrastruktur

- Veibygging
- Etablering av VA og drenering
- Omlegging av bekker
- Bygging av konstruksjoner
- Etablering av forskjæring, tunneldriving, vann- og frostsikring og sikkerhetstiltak.

## Etterarbeid

- Reetablering av vegetasjon berørt i anleggsfasen
- Gjennomføring av tiltak som minimerer negativ virkning av inngrepet
- Istandsetting til opprinnelig bruk, eller tilrettelegging for fremtidig bruk i henhold til underliggende formål

Traséen for ny E39 krysser og ligger nær mange vassdrag. Det vil være en viktig del av anleggsgjennomføringen å hindre inngrep og negative konsekvenser for disse vassdragene. Den nye veitraséen passerer gjennom urørte naturområder, og nær viktige naturverdier der det må tas spesielle hensyn. Sikkerhetstiltak med hensyn på arbeid nær de mange høyspentanleggene i området vil også være en viktig del av gjennomføringen, både på grunn av viktigheten av å unngå nedetid på strømforsyningen, men også på grunn av faren for ulykker og skader på personell og utstyr. Ved utførelse av forberedende arbeider og etablering av anleggsområdet, riggområder, omkjøringsveier, anleggsveier og masselager forutsettes det at disse blir tilpasset eksisterende terreng, og at omfanget av inngrep gjøres så små som mulig.

På grunn av sprenging av seks nye tunnellop og mange fjellskjæringer, er det masseoverskudd i varierende grad gjennom hele planområdet. Overskuddet er søkt plassert ved å justere veilinen slik at massene utnyttes til oppbygging av vei og fyllinger samt grøfteutforming og voller. Massebalansen i prosjektet er utarbeidet med ønske om å begrense lengden på masseflytting. Dette reduserer utslipp og kostnader, samtidig som det reduserer bruk av offentlig veinett for massetransport. En del masser må likevel legges i permanente masselager. Ved vurdering av områder for permanent lagring av masser er det sett på områder som ligger tett inntil dagens og fremtidig E39. Samtidig er det tilstrebet å plassere masselagrene i tilknytning til eksisterende landbruksaktivitet, slik at de kan utformes til samfunnsnyttig bruk som fremtidig landbruksareal. Det vil bli beslaglagt matjord i de nye veitraséene, og flere av masselagrene er øremerket til opparbeidelse som jordbruksareal ved hjelp av gjenbruk av løsmasser og den beslaglagte matjorden fra anlegget.

Størrelsen på de ulike masselagrene er beregnet ut fra forslaget til massedisponering og plassering av veier og anlegg i modellen som er utarbeidet som grunnlag for reguleringsplankartet. Endelig plassering og størrelse på masselager vil bli planlagt i detaljprosjekteringen, innenfor rammene i plankart og bestemmelser.

På strekningen fra Røyskår til Vatlandstunnelen er det planlagt områder for permanent masselagring ved Ytre Eikeland og nord for Høyland, i tillegg til masselagringsvoller langs ny vei. Det er planlagt to permanente masselager ved Dyblemyra. Det plasseres masser på et begrenset område av utkanten av myren. Ved Tjomsland er det i arealet omkranset av Solefjellstien planlagt masselager, der også beslaglagt matjord på strekningen skal reetableres oppå masselageret.

På Oppofte vil det bli benyttet store mengder stein til å bygge opp det nye kryssområdet, men det vil likevel bli behov for å lagre stein utenfor Vatlandstunnelen. Det er derfor regulert tre

masselagre til dette formålet. Disse er plassert på begge sider av den nye adkomstveien til Dragedalen samt nord for ny E39 mot Avkom.

Ved trafostasjonen på Raustad er det regulert et masselager til benyttelse dersom det blir behov for lagring av masser i tilknytning til eventuell etablering av anleggsvei til området over påhugget til Refstiheitunnelen ved Fedafjorden.

På Frøytland er det planlagt to områder for lagring av masser, i tillegg til masselagringsvoller mot bebyggelsen. Like utenfor portalområdet, ned mot Høyland, er det plassert et masselager som er kombinert med opparbeidelse av avskjærende bekk mot det nye veianlegget. Ved det nye toplanskrysset ligger det et jordbruksareal som må delvis masseutskiftes for å etablere veifyllingene. For å drenere ut arealet og bedre flomsituasjonen, er det planlagt at hele området heves. Dette gir samtidig permanent lagring av overskuddsmasser.

Nordvest for Bjørtjønnå skal det etableres en viltovergang. For å få til en god adkomst for vilt vest for overgangen, må det bygges opp med masser ned i dalen. Her vil det permanent lagres masser som er med på å bidra til massebalansen. Fra Lonetona til Store Meland er det planlagt store fjellskjæringer, men mye av massene blir benyttet langs traséen og i en stor veifylling nord for Bjønnåsen. Det er regulert et område til bruk for permanent masselagring like ved Bjønnåsen, som kan benyttes dersom det i detaljprosjekteringen viser seg at det blir et masseoverskudd i området.

Masselager	Ca. profil E39
Ytre Eikeland	750
Høyland	3100
Dyblemyra 1	5000
Dyblemyra 2	5000
Solefjell	5700
Avkom 1	10550
Avkom 2	10650
Avkom 3	10750
Raustad	15300
Frøytland sør	16800
Frøytland nord	17500
Bjønnåsen	21300
<b>sum</b>	

Figur 7-61: Oversikt masselager i prosjektet

De permanente masselagrene skal opparbeides og avsluttes på en måte som opprettholder tilstanden i berørte bekker. Bekker skal legges om på en måte som sikrer kortest mulig lukking av bekkeløp, og at vannet ikke kommer i kontakt med og forurenses av sprengstein.



Masselagrene tilrettelegges med helling mindre enn 1:8, slik at det kan etableres dyrket mark. Det arronderes og tilpasses omkringliggende naturlig terreng, og tildekket med et jordlag som er egnet til å sikre naturlig revegetering. På masselagrene Høyland, Solefjell og Frøytland nord skal permanent beslaglagt matjord utnyttet til etablering av nytt jordbruksareal.

I forbindelse med riggområder skal det etableres et behandlingsanlegg for driftsvann fra anleggsvirksomheten. Dette anlegget skal bestå av en renseenhet som renser vannet slik at det deretter kan slippes ut. Søknad om utslippstillatelse er en egen prosess. Denne vil avklare behovet for rensing av vannet som skal slippes ut. Avløpsvann fra kontor- og skiftebrakker forutsettes ført direkte til det kommunale ledningsanlegget eller til lukket tank der kommunal infrastruktur ikke finnes. Spylevann fra verkstedrigg kan inneholde noe olje. Avløp fra verkstedriggen føres derfor til oljeutskiller.

Retningslinjene T-1442 gir anbefalte grenser for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. I sin plan for ytre miljø må entreprenør inkludere prognose for bygge- og anleggsstøy, inklusive plan for avbøtende tiltak der prognoser viser fare for overskridelse av grenseverdier iht. T-1442 med veileder M-2061. Bruk av knuseverk kan være aktuelt. Melding til statsforvalteren er en egen prosess i de tilfeller hvor knuseverk er underlagt forurensningsforskriftens kap. 30. Denne vil avklare behov for tiltak mht. støy mot omgivelsene fra drift av knuseverket.

Det vil ved behov bli gjennomført støvdempende tiltak iht. gjeldende regelverk knyttet til anleggstrafikk og massehåndtering i anleggsområdet, og ved bruk av offentlig vei.

Støvelastning kan skyldes tilsøling, økt asfaltslitasje og økt oppvirvling av støv når tunge kjøretøy passerer. Massetransport langs offentlig vei skal minimeres. Entreprenør skal utarbeide planer for helse, miljø og sikkerhet som ivaretar alle som ferdes på veien.

## 7.12 Landskapsbilde

Det henvises til prosjektets planbeskrivelse, konsekvensutredning og KU fagrapport for mer utfyllende informasjon.

Det nye veianlegget medfører store endringer i områder som ikke har eksisterende infrastruktur. Konsekvensene for landskapet kan reduseres ved at fjellskjæringer og fyllinger tilpasses til eksisterende terreng, og at disse revegeteres med stedlige masser. Utforming av konstruksjoner og valg av materialer vil være avgjørende for hvor stor konsekvens tiltakene medfører lokalt i hvert område. Dette bearbeides videre i detaljprosjekteringen, gjennom blant annet estetisk oppfølgingsplan.

Konkrete tiltak:

- Planting av stedegne trær i tillegg til revegetering med stedlige masser for å sikre rask tilbakeføring av anlegget
- Plassering av tekniske anlegg inne i tunneler i stedet for ute i dagen for å minske fotavtrykk av anlegget og forstyrrende elementer i landskapsbildet
- God tilpasning av konstruksjoner i landskapet og en videre vurdering av utforming og materialvalg vil kunne forbedre estetikken i tiltaket

## 7.13 Friluftsliv/by- og bygdeliv

Det henvises til prosjektets planbeskrivelse, konsekvensutredning og KU fagrapport for mer utfyllende informasjon.

Det regulerte tiltaket medfører en reduksjon i områdetets kvaliteter for friluftsliv, der det legger beslag på nye arealer uten større inngrep i dag. Attraktivitet og opplevelseskvaliteter forringes ved økt støy i områder med stille preg i dag, og barrierenvirkninger reduserer tilgjengelighet og ferdsel i områdene. Tiltaket medfører betydelig barrierenvirkning på tvers av landskapet, og reduserer tilgjengelighet til utmarksområder for friluftsliv.

Etablering av kryssingsmuligheter ved landbruksveier og viltkrysninger bidrar til å redusere effekten noe. Noen av tiltakets anleggsveier vurderes som permanente løsninger, og vil etter endt anleggsperiode være tilgjengelige som driftsveier for landbruk og lignende. Disse kan videre benyttes som turvei og bidra til å sikre adkomst til omkringliggende turområder. Verdiene er i hovedsak av lokal betydning med relativt få brukere. Av verdi som nærturterreng og utfartsområder er derimot flere av områdene av stor verdi for nettopp beboere i området. Støyskjerming er i hovedsak vurdert der tiltaket har betydelig nærføring til bebyggelse, og vil i disse områdene også ha innvirkning på støy utover i terrenget.

Utfartsparkinger som blir berørt av tiltaket skal erstattes. Dette gjelder parkeringsmulighet fra Dragedalen til turområde ved Ålgersvatn og Steinsheia, og parkeringsmulighet ved bedehuset på

Frøytland til tursti opp mot Veden. Adkomst til turstiene skal også sikres og/eller tilpasses ved behov.

Anleggsperioden vil medføre økt støy og forstyrrelser, og kan medføre redusert tilgjengelighet til enkelte områder. I anleggsperioden skal muligheter for friluftsliv opprettholdes så langt det er råd. Områder for allmenn ferdsel som berøres av anleggsarbeider skal sikres i anleggsperioden.

#### 7.14 Naturmangfold og vannmiljø

Det henvises til prosjektets planbeskrivelse, konsekvensutredning og KU fagrapport for mer utfyllende informasjon.

I Høylandsdalen er tiltaket forholdsvis skånsomt for vannmiljø og akvatisk økologi, og sikrer bra tilrettelagte passasjer for hjortevilt. Strekningen videre til Vatlandstunnelen er i dagens situasjon allerede påvirket av eksisterende E39 i betydelig grad.

De største inngrepene på Oppofte er konsentrert i området rundt krysset, som allerede har stor påvirkning fra eksisterende infrastruktur. Påvirkningen fra tiltaket berører vannforekomster, med risiko for avrenning og lang restaureringstid før tilbakeføring til opprinnelig tilstand. Indretjønn får fylling som reduserer størrelsen også i permanent situasjon.

De samlede virkningene av tiltaket på Frøytland er vurdert som store. Barrierevirkningen og de negative virkningene for landskaps-økologiske funksjoner nord for kryssområdet vurderes som store, siden tiltaket skjærer på tvers av landskapsstrukturene. Tilrettelagte faunapassasjer bidrar til å redusere barriereeffekten noe.

De samlede virkningene av tiltaket nord for Frøitlandsfossen er vurdert som store. Påvirkningen er særlig stor for økologiske funksjonsområder for rødlistede og særlig hensynskrevende arter av fugl og flaggermus. Det er også stor påvirkning på tidligere naturbeitemarker under gjengroing.

På Øyesletta påvirker tiltaket vandringsstrekninger for anadrom og katadrom fisk, og økologiske funksjonsområder for marine arter og sjøfugl, inkludert noen rødlistearter. Gyteområde for torsk kan bli påvirket av avrenning fra Kleivsbekken. Det er risiko for avrenning og noe restaureringstid før tilbakeføring til opprinnelig tilstand for berørte vannforekomster.

Planarbeidet er gjennomført i tråd med tiltakshierarkiet. Det har i første rekke blitt arbeidet for å unngå skade på natur- og vannmiljøet, ved å trekke veilinjer og andre tiltak unna vannforekomster og registrerte naturverdier. Deretter er tiltak for å begrense, istandsette (restaurere) og kompensere vesentlige skadevirkninger innarbeidet i plankart og bestemmelser.

For naturmangfold og vannmiljø er de fleste aktuelle skadereduserende tiltakene allerede innarbeidet i planforslaget med plankart og bestemmelser. Det inkluderer blant annet tiltak for å skjerme og reetablere vegetasjon med særlig økologisk verdi og funksjon, barrieredempende

tiltak for å sikre at vilt kan krysse veien, tiltak for å redusere risiko for partikkelavrenning og forurensning til vann, samt tiltak for å sikre vandringsmuligheter og skjerme/retablere økologiske funksjoner i vassdragene.

Skadereduserende tiltak for vannmiljø og akvatisk økologi er ytterligere beskrevet og vurdert i rapporten *Vurdering av tiltak i berørte vassdrag*, som er vedlagt planforslaget, og som skal følge prosjektet videre inn i gjennomføringsfasen.

De skadereduserende tiltakene som gir størst effekt om de gjennomføres er:

- Stille krav om tilpasning av arbeidstid i bekk til gyte- og vandringsperioder for fisk
- Stille krav om tilrettelegging av passasjer for små pattedyr
- La fagkunnskap om og hensyn til naturverdier, vilt, akvatisk økologi og vannmiljø være førende ved justering av veilinje og bruer mv. i detaljprosjektering og gjennomføringsfasen
- Gjennom detaljprosjekteringen avklare faktisk behov for rigg- og anleggsområder og innskrenke hogst- og anleggsbeltet mest mulig for å redusere arealbeslag, særlig knyttet til kantvegetasjon rundt vassdrag, myrer og i tilknytning til faunapassasjer eller naturtyper
- Plante trær og stedegen vegetasjon ved tilbakeføring av anleggsområder, for å korte ned restaureringstiden og redusere risiko for oppblomstring av fremmede eller særlig dominerende arter
- Utvide perioden for overvåkning av faunapassasjer, hvis overvåkningsdataene tilsier at viltet bruker lenger tid enn overvåkningsperioden på å tilvenne seg passasjen, for å sikre at effekten av passasjene er tilstrekkelig dokumentert og nødvendige tiltak iverksatt
- Utvide perioden for overvåkning av vannforekomster, hvis overvåkningsdataene tilsier at vannforekomstene ikke er kommet tilbake til før-tilstand ved utgangen av den planlagte overvåkningsperioden
- Gjennomføre kalking av vassdrag for å redusere restaureringstiden underveis/etter anleggsfasen, hvis vannovervåkingen viser at anleggsarbeidet har gitt økt forsuringgrad i vannforekomster
- Iverksette habitatforbedrende tiltak i ferskvann og sjø gjennom utlegging av større stein, stammer eller røtter i bekker eller strukturer på fundamenter i sjø som kan tilføre nye leveområder og livsmedier for arter

## 7.15 Kulturarv

Det henvises til prosjektets planbeskrivelse, konsekvensutredning og KU fagrapport for mer utfyllende informasjon.

I Høylandsdalen vil etablering av tiltaket føre til at nyere tids historiske småbruk ved Eikeland og nyere tids kulturminner ved Høyland går tapt. Ytterkanten av kulturmiljøet på Vintland blir berørt og noen automatisk fredede kulturlag går tapt. Ved Drangslund forsvinner deler av et felt med det som trolig er rydningsrøyser. Her vil også fredede kulturlag gå tapt. Ved Drangslund

forsvinner deler av et felt med det som trolig er rydningsrøyser. To gravhauger går tapt, mens en tredje mister konteksten og sammenhengen med omgivelsene. Halvparten av en steinalderboplass forsvinner. Linjen vil splitte opp det kulturhistoriske landskapet og redusere lesbarheten. Eksisterende E39 på Oppofte gjør at de negative konsekvensene ved det nye tiltaket blir relativt små for det kulturhistoriske landskapet. Deler av reservepostveien gjennom Gusedalen går tapt.

Brua over Fedafjorden blir et nytt element som splitter opp kulturlandskapet, men eksisterende bru minsker den negative påvirkningen av landskapets lesbarhet. Restene etter en husmannsplass går tapt.

Det store tiltaket på Frøytland, med nye veier, toplanskryss og heving av landbruksarealet, gjør at det eksisterende kulturmiljøet blir ødelagt. Postveien gjennom dalen ved Meland blir stedvis ødelagt. Tiltaket splitter opp det kulturhistoriske landskapet og reduserer lesbarheten og forståelsen av sammenhenger. Det skaper barrierer mellom ulike deler av kulturlandskapet. Ved Store Meland vil tiltaket ødelegge størstedelen av kulturmiljøet, og gjør at lesbarheten og sammenhengen i kulturhistorien forsvinner. Gårdsspor fra jernalderen forsvinner. Tiltaket splitter opp det kulturhistoriske landskapet og skaper barrierer mellom fjellområdene på begge sider.

Det kulturhistoriske landskapet ved Øyesletta har allerede mange inngrep, så endringene og konsekvensene blir relativt små.

Fagrapporten for kulturarv foreslår en rekke skadereduserende og kompenserende tiltak. Av generelle tiltak fremheves spesielt at:

- Alle kulturminner som kan komme til skade under anleggsarbeidet bør markeres i felt med sperrebånd eller på en annen måte.
- Det bør brukes landskapsarkitekt for å tilpasse tiltaket til kulturhistoriske trekk ved det kulturhistoriske landskapet.
- Ved funn av eventuelle uregistrerte kulturminner skal disse meldes inn til kulturmiljømyndighetene, det vil si Agder fylkeskommune.

Flere kjente kulturminner kommer i konflikt med veilinen og/eller anleggsområdene. Til sammen gjelder dette 32 kulturminner, hvorav 18 er automatisk fredet og 14 er kulturminner med uavklart eller uten formell vernestatus.

Noen av kulturminnene vil bli berørt i en slik grad at det må søkes om dispensasjon fra kulturminneloven. Her gjelder dette 12 automatisk fredete kulturminner (har fått følgende bestemmelsesområder i plankartet #12\_41030, #12\_41032-1, #12\_79261-1, #12\_177132-6, #12\_287930-0, #12\_287842, #12\_289093-0, #12\_289163-1 og -12, #12\_289163-3, #12\_289163-4, #12\_294419-0 og #12\_295593-0).

Kulturminner som ligger i eller like utenfor anleggsområdet, sikres under anleggsperioden og vil på den måten bevares helt eller delvis. For å sikre kulturminnene i anleggsfasen er det lagt inn hensynssoner (H570 og/eller H730) rundt kulturminnet i reguleringsplankartet, og det er stilt krav i bestemmelsene om at de skal merkes i anleggsperioden.

Stedjebekkenbrua (Askeladden-ID 177132-6), på sørsiden av kulverten under ny E39 ved Fidjeland, er en enkel steinhellebru ved et forhistorisk brusted. Den har fått en hensynssone med egen bestemmelse om at vannet i bekken skal fortsette å ledes gjennom brua. Dette både for å opprettholde den opprinnelige funksjonen, men også for å hindre at brua og brustedet gror til. Brustedet er automatisk fredet med en sikringssone på 5 meter. Siden veimuren til ny vei vil komme nærmere enn dette, må det søkes om dispensasjon om frigiving av deler av sikringssonen.

Ved Vintland er kulturmiljøtapet redusert ved å trekke anleggssonen lengre nordover.

I området rundt Høylandsbotnen er flere av de historiske merkesteinene lagt inn med hensynssone, men noen ligger utenfor tiltaksområdet. Disse kan med fordel merkes under anleggsperioden, slik at de bevares.

Ved Store Meland ligger en viktig del av den eldre postveien (Askeladden-ID 177147) innenfor planområdet, men uten hensynssone. Veien bør markeres slik at den ikke ødelegges under anleggsarbeidet, og bare brukes av tynge kjøretøy dersom det er absolutt nødvendig. Den vil trolig tåle litt, kontrollert trafikk, men det må skje forsiktig. For å sikre at den blir bevart må kjøring ikke foretas på vått føre, og aller helst bare når det er tele i bakken og snø på toppen. All ferdsel må utføres med forsiktighet.

## 7.16 Naturressurser

Det henvises til prosjektets planbeskrivelse, konsekvensutredning og KU fagrapport for mer utfyllende informasjon.

Tiltaket berører en del jordbruksareal, særlig langs ytterkanten av sentralt jordbruksområde i Høylandsdalen. Fra Dyblevannet til Vatlandstunnelen beslaglegger tiltaket i hovedsak jordbruksareal langs linja og innenfor anleggsbeltet. Utmarksverdiene er allerede påvirket av dagens E39 på denne strekningen.

Tiltaket medfører ingen betydelig påvirkning av naturressursverdier på Oppofte. På Frøytland vil tiltaket føre til permanent og midlertidig beslag av mye jordbruksareal. Nordover fra Frøitlandsfossen til kommunegrensen vil tiltaket legge beslag på jordbruksareal og utmarksverdier.

Tiltaket på Øyesletta berører ingen naturressursverdier direkte, med unntak av mulige indirekte virkninger for gytefelt for torsk innerst i Fedafjorden.

For fagtemaet naturressurser omfatter skadereduserende og kompenserende tiltak i hovedsak generelle tiltak. For spesifikke tiltak henvises det til øvrige fagrapporter, eksempelvis matjordplan og miljøplan.

Fulldyrka og overflatedyrka jord berørt av veiutbyggingen skal gjenbrukes til jordbruksproduksjon i planområdet. Det er utarbeidet en matjordplan med konkrete forslag til løsninger for flytting av jord og reetablering av jordbruksareal. Matjordplanen beskriver overordnede prinsipper for håndtering av matjord i anleggsperioden.

For vannressurser med drikkevannskilder vil føringer og funksjonskrav i byggherrens miljøplan for reguleringsplanfase sikre ivaretagelse av verdiene. Her settes det funksjonskrav som sikrer ivaretagelse av ytre miljø både i anleggs- og driftsfase. Avbøtende tiltak vil deretter konkretiseres i totalentreprenørs miljøplan i senere fase. Dette vil eksempelvis omfatte tiltak for å redusere risiko for forurensning til vannforekomster ved avrenning, overvannshåndtering og eventuelt utslipp tilknyttet anleggs- og driftsperiode. Det skal ytterligere gjennomføres en kartlegging av eksisterende private drikkevannsforsyninger innenfor planområdet, og en plan som sikrer ivaretagelse av drikkevann skal utarbeides. Nødvendige avbøtende tiltak for eksisterende, private drikkevannsløsninger skal ferdigstilles før igangsetting av anleggsarbeid som kan berøre den enkelte drikkevannsløsning.

Etablering av kryssingspunkter for landbruksveier sikrer adkomst på tvers av linja, og reduserer noen av de negative virkningene for utmark og produksjonsarealer. Etablering av viltpassasjer reduserer tiltakets negative virkninger for hjortevilt og små pattedyr i området, og har derav virkninger også for jaktutøvelse i området. Veilinja berører flere jaktfelt, og som følge av veibygging kan det bli nødvendig med omstruktureringer av disse. Adkomst til utmark gjennom landbrukskulverter eller under bruløsninger sikrer både jakt, tilgang til fiskeplasser og andre rekreasjonsformål, og vil redusere den nye veiens barrierevirkning.

Av hensyn til registrert gytefelt for torsk innerst i Fedafjorden skal det gjennomføres tiltak for å redusere risiko for skadelig avrenning til fjorden.

### 7.17 Støy

Støy fra ny vei er beskrevet i Fagrapport Støy (NV42E39LK-YML-RAP-0002) og oppsummert i planbeskrivelsen. Temarapport støy til KU (NV42E39LK-YML-RAP-0001) viser sammenligning av støysituasjon i 0-alternativet og ny situasjon for anbefalt linje, og for alternative linjer.

Ny E39 reduserer antall boliger i støysonene for området i sin helhet fordi trafikkmengdene langs eksisterende E39, hvor det er mye bebyggelse, reduseres. Ny E39 introduserer støy til nye

områder som i dag er stille, og gir mindre endringer i støynivå der ny og eksisterende E39 går i samme trasé. Det foreslås langsgående avbøtende tiltak i form av voller og støyskjermer. Tiltakene får 6 boliger og 5 fritidsboliger ut av støysonene, og reduserer støynivå ved 6 boliger og 4 fritidsboliger. Etter skjerming langs vei er det likevel 9 boliger og 11 fritidsboliger som får støynivå over anbefalt støygrense, se tabell under.

I Lyngdal er det anbefalt å utnytte at masseoverskuddet i prosjektet til støyskjermerende tiltak i form av massevoller langs veilinjene (Ytre Eikeland, Høylandsdalen og Fidjeland), og strategisk utforming og plassering av masselager (Håland). I Kvinesdal er det kun på Frøytland det ligger eksisterende bebyggelse nær veilinjene for ny vei, og også her er det lagt inn en massevoll mellom vei og bebyggelse. Dette er beskrevet for aktuelle områder i kap. 0.

Flere steder vil bebyggelsen ligge slik at skjerming langs vei ikke er gjennomførbart. Dette vil være der bebyggelse ligger plassert i terreng slik at mulige skjermingstiltak langs vei ikke vil ha tilstrekkelig effekt, eller være for omfattende og kostbart sammenlignet med hvor mange som får nytte av tiltaket. Eksisterende bebyggelse som får støyfølsom bruk med støynivå over grenseverdi, skal utredes for lokale tiltak i byggefase. Enkelte får svært høye støynivå, på grensen til og over grensen for rød støysone. Antall støyutsatte i ny situasjon er oppsummert i tabell under.

		boliger + fritidsboliger	Kommentar
Lyngdal	Gul sone	4 + 5 = 9	Boliger ligger spredt langs linjen: 2 på Ytre og Vestre Eikeland, 1 på Tjomsland og 1 på Rørdal. To av disse har kun 1 dB overskridelse. 4 av fritidsboligene ligger på Fidjeland og Håland, hvor tre får god effekt av skjermingstiltak langs vei, men hvor støynivå likevel er høyt. 1 ligger på Rørdal, med 2 dB overskridelse.
	Rød sone	0 + 3 = 3	Gjelder én fritidsbolig i Høylandsdalen, én på Vintland og én på Drangland. I Høylandsdalen og på Vintland er endring fra dagens situasjon spesielt stor, da begge ligger med stor avstand til eksisterende støykilder.
Kvinesdal	Gul sone	5 + 3 = 8	1 fritidsbolig ligger på Oppofte/Avkom. Resten av bebyggelsen ligger på Frøytland. 2 av boligene på Frøytland får ingen eller lite effekt av regulert massevoll. Endring i støysituasjon fra dagens situasjon vil være vesentlig.
	Rød sone	0 + 0 = 0	

Figur 7-62: Antall boliger og fritidsboliger med støynivå over grenseverdi i T-1442 fra ny vei



## 7.18 ROS

Det henvises til fagrapport for ROS.

I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyse) for Lyngdal og Kvinesdal kommune. Formålet med analysene er å forebygge risiko for samfunnsverdiene «liv og helse», «framkommelighet» og «miljø» i anleggs- og driftsfasen i forbindelse med planlagt E39 Lyngdal vest - Kvinesdal.

Det er identifisert 25 og 54 uønskede hendelser for henholdsvis Lyngdal og Kvinesdal kommune gjennom arbeidet med ROS-analysen. Under er de overordnede temaene i ROS-analysene oppsummert for begge kommuner.

### **Lyngdal kommune:**

#### Naturfare

Det er identifisert ni uønskede hendelser som omhandler naturfare langs den nye veistrekningen. Naturfarer som rasfare og flom er utredet av respektive fagdisipliner, og det planlegges tiltak for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Det henvises til fagrapporter for de ulike fagene for fullstendige vurderinger og beskrivelse av farer og tiltak. Det er ikke identifisert naturfarer som vil være uhåndterbare i den videre planleggingen.

#### Tilgjengelighet

Utbyggingen påvirker tilgjengeligheten i området i positiv grad. Ny E39 erstatter eksisterende veitrasé, som vil fungere som omkjøring for ny vei. Utbyggingen gir bedre og raskere tilkomst for nødetater.

#### Trafikksikkerhet

Trafikksikkerheten på den nye veistrekningen vil i all hovedsak være god. Den planlagte veiens kurvatur er oversiktlig og lettforståelig, med romslige kurver og god sikt. Det er forbikjøringsmuligheter hele veien, som bidrar til at trafikken vil flyte godt. Generelt skjer det få ulykker langs firefeltsveier. En viktig årsak er at en unngår møteulykker, samt at alle kryss med hovedveien er planskilte.

Det vil være noe forhøyet risiko i anleggsfasen forbundet med anleggstrafikk. Ved enkelte punkter langs linjen vil anleggstrafikk benytte lokalveier med lokaltrafikk. Dette kan representere en fare for tredjeperson. Aktuelle steder er påpekt i analysen og må ivaretas i det videre arbeidet.

Det er registrert flere vilttrekk i området, og veien er planlagt med kontinuerlige viltgjerder og viltoverganger. Derfor er det kun i kryssområder, hvor man ikke har mulighet til å fullstendig gjerde inn, at vilt påkjørsler kan være aktuelt.

### Samfunnsviktige objekter og virksomheter

Den nye veien vil ligge utenfor de mest sentrale områdene i Lyngdal kommune. Det er få samfunnsviktige objekter og virksomheter i nærheten av prosjektet på denne delen av den nye strekningen som kan påvirkes. Det finnes noen høyspentlinjer i planområdet som må hensyntas, men disse vil håndteres med ordinære rutiner i anleggsfasen. Objekter som skoler, barnehager, sykehus, flyplasser og lignende ligger i god avstand til planområdet.

### Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader

Det er et vernet vassdrag i området som vil være utsatt og sårbart for potensielle uønskede hendelser. Dersom det skulle oppstå større utslipp, enten i anleggs- eller driftsfasen, vil dette kunne gi større konsekvenser for vassdraget. Forurensing er antatt å kunne spre seg videre langs vassdraget. Utover dette er det på dette stadiet ikke identifisert farer i omgivelsene som brannfarlig industri, naturlige farlige masser eller forurenset grunn.

## **Kvinesdal kommune:**

### Naturfare

Det er identifisert potensielle naturfarer langs hele den nye veistrekningen, oppsummert under:

#### Oppofte:

Oppofte er et sidebratt område med flere bekkekryssinger. Området representerer steinsprang- og snøskredfare, blant annet ved de planlagte portalområdene og i forbindelse med nye skjæringer som skal etableres. Området er også sårbart for skogbrann i både anleggs- og driftsfase.

#### Feda:

Fjordkryssing over Fedafjorden byr i størst grad på utfordringer ved de planlagte tunnel-påhuggene på hver side av fjorden. I disse områdene er det steinsprangfare som må håndteres. I tillegg er fjorden utsatt for vind, noe som kan føre til stengt bru og redusert framkommelighet i perioder.

#### Frøytland:

På Frøytland og videre nordover mot Meland er den nye veilinjen plassert i områder som ikke er utsatt for ras. Området er derimot sårbart for skogbranner, noe som vil være en aktuell risiko i både anleggs- og driftsfase.

#### Øye:

Øye er et krevende område når det kommer til vannhåndtering. Området ligger utsatt til for både flom og stormflo. Prosjektet vil ikke forverre situasjonen i området. Den nye veien vil ligge med

noe større høyde enn de omkringliggende veiene i området, men dersom det oppstår en større flom, vil framkommeligheten til ny vei kunne påvirkes.

Tunnelpåhugget på Øyesletta er et krevende område hvor det er risiko for steinsprang. Området krever omfattende sikring for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot skred.

Meland:

Foruten skogbrannfaren i området er steinsprang fra fjellsiden langs Melandsvatnet en aktuell risiko. Langs fjellsiden er det identifisert store blokker som kan være ustabile, som må håndteres i den videre planleggingen.

### Tilgjengelighet

Prosjektet påvirker tilgjengeligheten i positiv grad. Den nye veien erstatter eksisterende E39, som vil fungere som omkjøring for ny vei. Utbyggingen gir bedre tilkomst for nødetater, samt mer effektiv utrykning i form av kortere utrykningstider.

Det er viktig å sørge for at framkommeligheten for nødetatene ivaretas i anleggsfasen. Vatlandstunnelen må eksempelvis stenges jevnlig i opptil 15 minutter av gangen under drivefasen. Dette er aksjoner som bør planlegges i samarbeid med nødetatene for å sikre at nødetatene kommer frem i tide ved eventuelle utrykninger.

### Trafikksikkerhet

Trafikksikkerheten på den nye veistrekningen vil være god, som i Lyngdal kommune. Betydelig økning i andel lange kjøretøy i fremtiden kan likevel bidra til økt sannsynlighet for ulykker med konsekvenser som større branner og større mengder utslipp av farlig gods.

I anleggsfasen vil det være forhøyet risiko for trafikkulykker noen steder på strekningen. Dette gjelder spesielt i områdene ved Oppofte, Frøytland og Øye, der anleggstrafikk og -arbeid vil komme i konflikt med lokalveier og lokaltrafikk i området. Dette kan føre til trafikkulykker med tredjeperson involvert.

Det er registrert flere vilttrekk i området, og veien er planlagt med kontinuerlige viltgjerder og viltoverganger. Derfor er det kun i kryssområder, hvor man ikke har mulighet til å fullstendig gjerde inn, at viltpåkjørsler kan være aktuelt.

### Samfunnsviktige objekter og virksomheter

Planområdet ligger utenfor de mest sentrale områdene av Kvinesdal kommune og det er få samfunnsviktige objekter og virksomheter i nærheten som kan påvirkes av utbyggingen.

Det er høyspentlinjer som krysser tenkt vei flere steder i planområdet. Foreløpige vurderinger viser at risiko for brudd på kraftforsyningen er lav og at omlegging av høyspentlinjer vil håndteres gjennom ordinært anleggsarbeid med god planlegging.

Veien forbi Frøytland ligger innenfor nedbørsfelt til drikkevannskilde i området. Utredning viser at veien ligger utenfor relevant tilsigsområde og at sannsynligheten for påvirkning av drikkevannskilden er lav.

#### Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader

Det er flere sårbare resipienter i planområdet som er utsatt for forurensing. Dersom det skulle oppstå større utslipp, enten i anleggs- eller driftsfasen, vil dette kunne gi større konsekvenser for miljøet. Det er også forekomst av svartlistede arter og forurenset grunn flere steder i planområdet, som må ivaretas for å unngå spredning og konsekvenser for miljøet.

I forbindelse med ROS-arbeidet er det foreslått en rekke tiltak som kan bidra til å senke det totale risiko- og sårbarhetsbildet for planområdet. En del av tiltakene går ut på å kartlegge aktuelle risikoområder ytterligere, og deretter konkretisere spesifikke tiltak som vil bidra til videre reduksjon av risiko- og sårbarhet. Det er ikke identifisert noen prosjektstoppere eller risikoer med uakseptabel risiko på dette tidspunktet. Det henvises til ROS-analysene for beskrivelse av samtlige identifiserte uønskede hendelser, samt tiltak.

Ved å implementere tiltakene foreslått i analysene, kan risiko reduseres ytterligere i de neste fasene av prosjektet. Dette kan gi positive utslag på alle konsekvenskategorier og kan redusere risikoforhold for utbyggingen av E39 Lyngdal vest - Kvinesdal.

### 7.19 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)

Det henvises til NV42E39LK-SHA-RAP-000, SHA-Rapport samt innledende farelogg SHA for oppsummering av mulige farer og risikoer.

I henhold til byggherreforskriften (BHF) §17, skal prosjekterende under utførelsen av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til SHA på bygge- eller anleggsplassen. Hensynet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø skal ivaretas gjennom valg av arkitektoniske eller tekniske løsninger. De forholdene som kan ha betydning for fremtidige arbeidere skal dokumenteres, jf. § 12. Dersom det kan oppstå risikoforhold som krever spesifikke tiltak, jf. forskriften § 8 første ledd bokstav c, skal dette beskrives og meddeles byggherren.

Hovedfokuset ved den innledende SHA-risikovurderingen i prosjektet er å belyse eventuelle utfordringer og problemstillinger i planområdet som kan få betydning for sikkerheten til arbeiderne i anleggsfasen.

Det er avdekket følgende utfordringer i planområdet som kan påvirke sikkerheten ifm. anleggsarbeid i området:

- Høye skjæringer og ukjent bergkvalitet, og områder der det er påvist høy ras- og skredfare
- Det er også avdekket at anleggstekniske inngrep i enkelte områder kan øke risikoen for ras, skred og steinsprang
- I områder med myr, vann/elver, eksisterende fyllmasser og kupert terreng, kan det anleggsteknisk være utfordrende å få til tilstrekkelig stabilitet for brufundamenter og konstruksjoner, samt stabilt underlag for anleggsmaskiner - og kjøretøy
- Det vil i forbindelse med bygging av bru over Fedafjorden i perioder bli behov for arbeid fra lekter. Krevende strømforhold og skipstrafikk i området kan øke risikoen for sammenstøt, kantring og fall i sjøen

Risikovurderingen er basert på retningslinjer gitt i Rådgivende Ingeniørers Forenings (RIF) Veiledning SHA – For rådgivere i planlegging og prosjektering. I tillegg til å inkludere BHF's krav om SHA for arbeidstakerne på bygge- eller anleggsplassen, skal dette dokumentet sammen med planer etc. bidra til å ivareta krav til ivaretagelse av 3. persons helse og sikkerhet, jf. plan- og bygningslovens (pbl) § 28-2.

## 7.20 BREEAM (CEEQUAL)

Prosjektet skal sertifiseres i henhold til BREEAM Infrastructure (tidligere CEEQUAL). Dette er et miljøsertifiseringsverktøy for anleggsprosjekter som skal fremme bærekraft og kvalitet. Systemet skal sørge for at det jobbes aktivt med å redusere de negative konsekvensene for innbyggere, miljø og klima. Bærekraftige løsninger skal diskuteres systematisk, dokumenteres og kunne etterprøves.

Både planleggingsfasen, prosjekteringsfasen og byggefasen skal sertifiseres, og målet er å oppnå bærekraftnivået "very good". I reguleringsplanfasen vil en oppnå poeng for kriterier i planleggingsfasen og delvis inn i prosjekteringsfasen. Det vil planlegges og tilrettelegges for bærekraftige løsninger, som vil detaljeres videre og utføres i en totalentreprise.

Systemets hovedkriterier er at prosjektledelse, robuste løsninger som tåler klimaendringer, ivaretagelse av lokalsamfunnet, arealbeslag og økologi, landskap, kulturminner, forurensning, ressursbruk og transportbehov er oppfylt. Disse kriteriene vil bli gjenstand en tredjeparts verifisering.

## 8 anbefalinger, avhengigheter og videre arbeid

I løpet av prosessen med utarbeidelse av geometri og løsninger er det blitt klart at enkelte arbeider og uavklarte saker må utføres og avklares i de kommende prosjektfasene. Sakene trenger nøyere utredning og detaljering før de kan gjennomføres i prosjektet. Generelt ligger det muligheter for videre optimalisering av geometri og løsninger i den videre detaljprosjekteringen. Det er også definert enkelte forutsetninger som må videreføres til senere prosjektfaser. I tillegg er det pågående prosjekter som har et grensesnitt mot E39 Lyngdal vest-Kvinesdal.

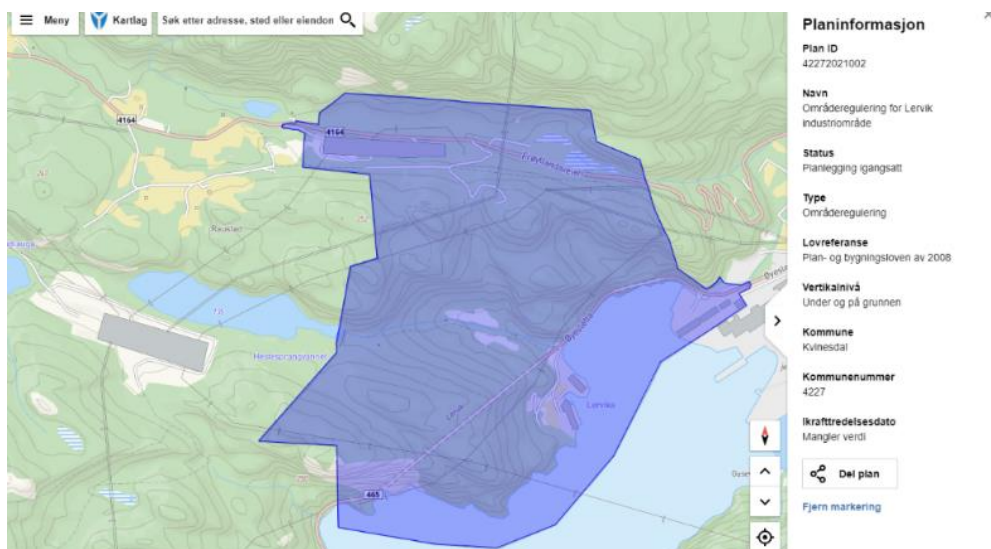
### 8.1 Grensesnitt mot andre pågående planarbeid

#### Områderegulering for Lervik industriområde

Denne planen er under utarbeidelse i starten av 2023.

*«Formålet med planen er å legge til rette for nye industri- og næringsarealer, inkludert arealer for hydrogenproduksjon innenfor planområdet, samtidig som eksisterende aktivitet ivaretas. Det skal også legges til rette for utvikling av nye og videreutvikling av eksisterende havneområder. Det er også et mål å finne gode løsninger for samferdsel og infrastruktur i området. Tilpasninger til ny E39 som også er under planlegging, vil være viktig.»*

I arbeidet med reguleringsplan for E39 Lyngdal vest-Kvinesdal har det vært dialog med TT Anlegg AS, som på vegne av Kvina Energy Park AS og Kvinesdal kommune skal utarbeide reguleringsplan for Lervik industriområde. Så langt er det ikke identifisert konflikt mellom de to planene, annet enn at planen for Lervik må tilpasse plangrensen og formål til de regulerte veianleggene på Øyesletta. Utvikling av nye havneområder i planene for Lervik industriområde vil generere et behov for tilføring av steinmasser for å realisere prosjektet. Det vil da være aktuelt å se til nærliggende prosjekter med masseoverskudd. Dette vil kunne påvirke massedisponeringen for utbyggingen av ny E39, når den starter opp. Ettersom begge prosjektene har usikkert oppstartstidspunkt, må dette temaet avventes til et senere tidspunkt.



Figur 8-1: Planområdet for områderegulering Lervik industriområde

### 132 kV Vallemoen - Lyngdal - Kvinesdal (Kystlinja)

Agder Energi Nett holder på med planleggingen av ny kystlinje mellom Vallemoen i Lindesnes og Øye i Kvinesdal via Lyngdal. I planleggingen utarbeides det en konsekvensutredning som redegjør for tiltakets virkninger for miljø og samfunn. Konsekvensutredningen vil bli sendt på offentlig høring sammen med konsesjonssøknaden.

Hovedprinsippet for oppgradering av kystlinja er å bygge en ny 110 (132) kV ledning parallelt med eksisterende 110 kV ledning som deretter rives. For å få til å bygge samtidig som det er strøm på ledningen, planlegges ny ledning i en avstand av ca. 30-40 meter fra eksisterende ledning.

I arbeidet med reguleringsplan for E39 Lyngdal vest-Kvinesdal har det vært dialog med Agder Energi Nett om den nye linjen. Så langt er det ikke identifisert konflikt mellom de to planene. Den planlagte nye linjen krysser med god klaring over ny E39 ved Tjomsland. Det er plassert en mast innenfor reguleringsplanområdet ved Solefjellstien, men den kan plasseres der uten konsekvens for planen. Ellers krysser den nye linjen over områder der ny E39 ligger i tunnel.

### Regulering ny E39 fra plangrensen mot vest

Det er i starten av 2023 ikke satt i gang arbeid med regulering av ny E39 videre vestover fra kommunegrensen mellom Kvinesdal og Flekkefjord. Reguleringsplanen for E39 Lyngdal vest-Kvinesdal stopper i kommunegrensen, der traséen i kommunedelplan for E39 Lyngdal vest-Ålgård fortsetter vestover. Det er en forutsetning at fremtidig reguleringsplanarbeid kobler seg på i samme sted, og at veigeometrien i videre reguleringsplan tilpasses eksisterende geometri.

## 8.2 Videre planlegging

### Plassering viltgjerde

I planene er det angitt reguleringsformål der det kan plasseres viltgjerde. Plassering og detaljering må gjøres i detaljprosjekteringen.

### Tiltak i og ved myr

Ved anleggsarbeid i og ved myr må det påses at det gjennomføres tiltak som hindrer negativ påvirkning for vassdragene og naturmangfoldet nedenfor og rundt området.

### Detaljering av høye bergskjæringer

Det er et stort antall bergskjæringer i planområdet. Detaljplanlegging av god utforming og utførelse av disse vil bidra til bedre massedisponering, effektiv anleggsgjennomføring og et godt visuelt og estetisk uttrykk.

### Kartlegging av ur

I detaljprosjekteringen må det kartlegges om det er forekomster av ur som må spesielt hensyntas ved bygging. Det er i reguleringsarbeidet registrert store urer ved tunnelpåhugget på Øyesletta, ved foten av Hengefjell på Oppofte og ved foten av Veden på Frøytland.

### Støytiltak

Det må i detaljprosjekteringen utarbeides planer for støytiltak i henhold til plankart og bestemmelser.

### Detaljutforming viltkryssinger

Det er regulert fem viltkryssinger, samt mulighet for kryssing for vilt under bruer og gjennom kulverter. I detaljprosjekteringen må viltkryssingene plasseres og utformes i samsvar med regelverket og planens rammer, slik at det oppnås en god funksjon og et godt estetisk uttrykk. Det må påses at det etableres tilstrekkelig mulighet for kryssing under bruer, som angitt i plankart, bestemmelser og fagrapporter.

### Kabler ved Øyesletta og Eramet

Ny rundkjøring og vei på Øyesletta skal etableres i nærheten av store elektroinstallasjoner og Eramet sine luftstrek og nedgravde høyspentkabler for strømforsyning. Detaljprosjekteringen må påse at disse ikke blir påført skade.

### Omlegging av eksisterende kabler, rør og ledninger

Det finnes mange store elektroinstallasjoner, høyspente luftstrek, jordkabler og sjøkabler i planområdet. Noen av disse er i direkte konflikt med de regulerte anleggene, mens noen krysser eller ligger nær anleggsområdet. I detaljprosjekteringen må alle behov for omlegging og flytting av ledninger eller anlegg vurderes i samråd med netteierne. Agder Energi og Nye Veier har en generell enighet om at alle luftstrek som krysser E39 skal legges ned som jordkabel under kjørebane.

### Løsning for tunnelslokkevann

I detaljprosjekteringen må det besluttes hvilket system for tunnelslokkevann som skal benyttes. Det er aktuelt å benytte kommunalt trykksatt vann, eller en løsning med bruk av brannvesenets tankvogner. Det må gjennomføres en innsatsanalyse og en kost-nytte-vurdering før det kan tas stilling til hvilket system som skal etableres. Dersom brannvesenets tankvogner skal benyttes, må det søkes om fravik fra håndbok N500 Vegtunneler.

### Kommunal vannforsyning langs ny E39

Områdene langs ny E39 har ikke kommunal vannforsyning. Behov for etablering av trykksatt vannledning langs traséen vil være en sak som må avklares i detaljprosjekteringen. Vannledningen vil også kunne fungere som vannforsyning og som tilførsel av slokkevann i tunnelene.

### ROS-analyse tunnel

I detaljprosjekteringen før bygging må det gjennomføres ROS-analyse for tunnelene.



### Grensesnitt mot næringsareal Oppofte

Reguleringsplanen for ny E39 griper inn i og legger begrensninger for de regulerte arealene i Lister Næringspark. Samtidig vil ombygging av eksisterende kryssområde frigjøre arealer som kan omreguleres til næringsvirksomhet. Omregulering, disponering og videre utvikling av næringsarealene er ikke tatt stilling til i denne reguleringsplanen.

### Skilt, bomber, overvåkning og trafikkstyringssystem

I detaljprosjekteringen må det utarbeides skiltplaner for det nye veianlegget. Dette gjelder også for overvåkning, omkjøringsvarsling, bomber og trafikkstyringssystem. System for kjøring av toveis trafikk i tunnelene må også detaljeres, dersom det blir aktuelt.

### Fravik på Oppofte

Påkjøringsrampen mot Espedalstunnelen avsluttes med for kort avstand til tunnelen enn det som er kravet i Statens vegvesen sin håndbok N100. Det er planlagt å sprengte ut et ekstra kjørefelt i tunnelen, inn til stoppsikt fra rampeavslutningen, ca. 190 meter inne i tunnelen. Dette gir god sikt innover i tunnelen, slik at påkjøring og fletting kan foregå på en trafikk sikker måte. Tunnelveggene i innkjøringssonen må utføres med lyse vegger, og det må vurderes forsterket belysning. Disse avbøtende tiltakene har ført til at fraviket er godkjent av Vegdirektoratet. Tiltakene må følges opp i detaljprosjekteringen.

### Avstand fra rundkjøring til tunnel på Øyesletta

Den korte avstanden fra tunnelen til rundkjøringen gjør at fartsgrensen inn mot rundkjøringen ikke kan være større enn 60 km/t. Inne i tunnelen vil det også måtte vurderes andre fartsreducerende tiltak inn mot rundkjøringen. Dette må følges opp i detaljprosjekteringen.

### Påhugg ved Øyesletta

Etablering av påhugg ved Øyesletta må vurderes nærmere i detaljprosjekteringen. Det er høy og bratt ovenforliggende skråning som må sikres, samt mye urmasser som må graves bort. Det er stor usikkerhet knyttet til dybde til berg i påhuggsområdet, og dermed om foreslått plassering av påhugget er egnet. Ur-massene må fjernes og berget avdekkes før eksakt påhuggsplassering kan bestemmes.

### SHA og RAMS

Fra RAM- og farelogger i lignende infrastrukturprosjekt er det under nevnt tiltak som går igjen.

- **Anleggsgjerde.** Det må settes opp anleggsgjerde generelt og ved skjæringer, for å sikre fall. Sikring av graveskråning og grøfter. Generelt må det også settes opp anleggsgjerde ved trafikkert vei
- **Fallsikringsutstyr/sikkerhetsvakt.** Utførende må gjøre vurdering av hvilke maskiner som er mest egnet ved arbeid i bratt terreng. Ekstra sikkerhetsvakt ved manøvrering av maskiner ved arbeid i bratt terreng. Eventuelle tiltak som rensk og bergsikring må utføres før sprengningsarbeider

- **Arbeid nært sjø.** Sikkerhet for anleggsarbeidere ved arbeider nær sjø, og dykkerarbeider, utredes nærmere
- **Tunnelarbeider.** God informasjon om tunnelens særegenheter, inkl. portalområder
- **Ferdelsplan.** Planlegge gangveier og overgangsbruer for å sikre tilkomst og ferdsel for myke trafikanter. Må reservere plass til bygging av bru i forhold til myke trafikanter. Skjerming mot nedfall (stein) på sykkelvei
- **Info til naboer**
  - Generell annonsering til 3. person i forkant om sprengningsarbeider i tunnel
  - Ut plassere vakter ved sprengning i dagen
  - Beboere nært områder hvor det sprenges omplasseres midlertidig under arbeidene
  - Overvåking og evakuering under sprenging

#### Vifteplassering i veitunnelene

Det er viktig med kort avstand mellom tunnelviftene og strømforsyningen fra tekniske bygg. Samtidig skal viftene plasseres med en minimumsavstand fra nisjer i tunnelen. Dette må hensyntas i detaljplanleggingen.

#### Massehåndtering/anleggsgjennomføring/transport

Massehåndtering er viktig i prosjektet, og det må jobbes med ulike løsninger for håndtering av massene. Planer for utforming og bruk av masselagrene må inngå i dette arbeidet. Anleggsgjennomføringen må bli en viktig del av detaljprosjekteringen. Valg av transportruter for kjøring av overskuddsmasser må hensynta ulempen forbundet med transport på eksisterende lokalveier med bebyggelse tett på.

#### Siktlinjer i avkjørsler

Plassering av rekkverk i kryss, avkjørsler og rundkjøringer må vurderes nærmere i forbindelse med detaljprosjekteringen.

#### Dimensjonering og utførelse av kulverter og åpne bekker

Bekker legges i åpen løsning flere steder i planområdet. Løsningene kan gjennomføres forutsatt at det etableres tilstrekkelige erosjonssikringstiltak. Løsningene må utredes videre i detaljprosjekteringen. Gunstig utforming av innløp til alle kulverter er nødvendig. Tilstopping av kulvert og kulvertinnløp under flom fører til redusert kapasitet. Det anbefales derfor at det vurderes tiltak for å unngå/ redusere fare for tilstopping. Det anbefales også at det settes opp rutiner for kontroll, og om nødvendig, rensning av kulvertenes innløp.

## 9 Prosjektdokumenter

Følgende dokumenter er del av arbeidet med reguleringsplanen:

- Prosjektrapport (denne rapporten)
- Oppstartsdokument Lyngdal
- Oppstartsdokument Kvinesdal
- Høringsuttalelser til varsel om planoppstart
- Grovsilingsrapport E39
- Grovsilingsrapport vei Øyesletta
- Finsilingsrapport
- Planprogram
- Høringsuttalelser til planprogram
- Reguleringsplanbeskrivelse Lyngdal
- Reguleringsplanbeskrivelse Kvinesdal
- Reguleringsplankart Lyngdal
- Reguleringsplankart Kvinesdal
- Reguleringsbestemmelser Lyngdal
- Reguleringsbestemmelser Kvinesdal
- Høringsuttalelser til reguleringsplanforslag
- Konsekvensutredning hovedrapport
- KU fagrappport naturmangfold og vannmiljø
- KU fagrappport kulturarv
- KU fagrappport landskapsbilde
- KU fagrappport friluftsliv/by- og bygdeliv
- KU fagrappport naturressurser
- Kartleggingsrapport innledende undersøkelser akvatisk økologi og vannmiljø
- Kartleggingsrapport hjortevilt
- Kartleggingsrapport jordsmonn
- Matjordplan
- Klimagassbudsjett
- Sårbarhetsvurdering vannforekomster
- Vurdering av tiltak i berørte vassdrag
- Temarappport støy til KU
- Fagrappport støy til regulering
- Fagrappport trafikk
- Geoteknisk premissrapport
- Geoteknisk rapport delområde 1
- Geoteknisk rapport delområde 2
- Geoteknisk rapport delområde 3-4
- Geoteknisk rapport delområde 5-7
- Datarappport grunnundersøkelser delområde 1

- Datarapport grunnundersøkelser delområde 2
- Datarapport grunnundersøkelser delområde 3
- Datarapport grunnundersøkelser delområde 4
- Datarapport grunnundersøkelser delområde 5-7
- Fagrapport konstruksjon
- Konstruksjonsrapport ny Fedafjorden bru
- Fagrapport luftforurensning
- Fagrapport hydrologi Lyngdal kommune
- Fagrapport hydrologi Kvinesdal kommune
- Fagrapport hydraulikk Lyngdal kommune
- Fagrapport hydraulikk Kvinesdal kommune
- Fagrapport ventilasjon
- Fagrapport ingeniørgeologi - Vatlandstunnelen
- Fagrapport ingeniørgeologi - Espedalstunnelen
- Fagrapport ingeniørgeologi - Refstiheitunnelen
- Fagrapport ingeniørgeologi - Øyetunnelen
- Fagrapport ingeniørgeologi - Kjerneboring
- Fagrapport ingeniørgeologi - Skjæringer
- Fagrapport ingeniørgeologi - Ny bru over Fedafjorden
- Fagrapport skred
- Fagrapport SHA
- Trafikksikkerhetsmessig konsekvensanalyse
- Trafikksikkerhetsrevisjon
- ROS-analyse Lyngdal kommune
- ROS-analyse Kvinesdal kommune
- Estetisk oppfølgingsplan
- Byggherrens miljøplan fra reguleringsplanfase
- Rapport forurenset grunn
- Oppsummeringsrapport BREEAM