

Nye Veier

► Fagrappport veg

Oppdragsnr.: 5193185 Dokumentnr.: RA-VEG-001 Versjon: e02 Dato: 2020-03-20



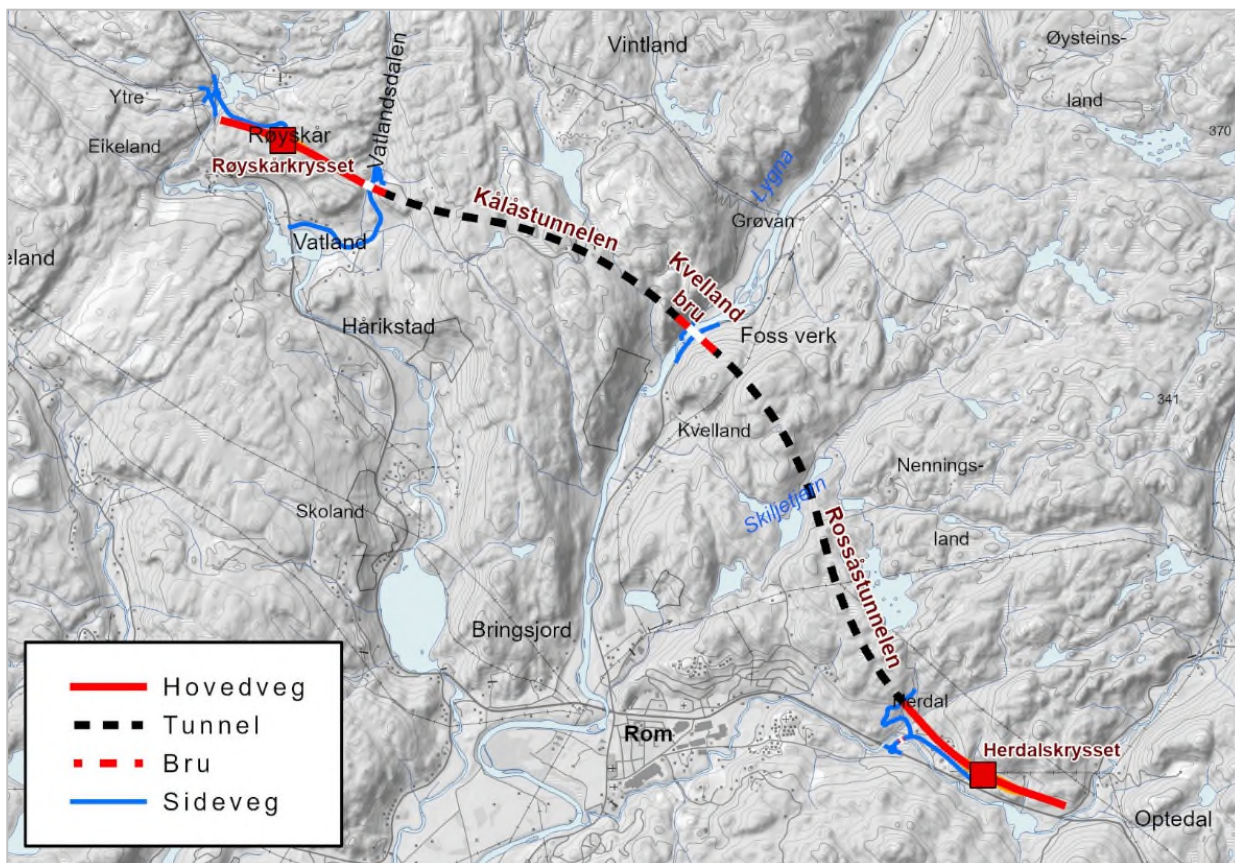
Oppdragsgiver: Nye Veier
Oppdragsgivers kontaktperson: Thomas Kaaløy Jensen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Terje Faanes
Fagansvarlig: Christian Sverdrup
Andre nøkkelpersoner: Jon-Ove Liaset Røren, Kristian Longva, Nikolai Medvedev, Jon Eric Westerlund, Laila Iren Isene, Elise Forberg Eikeland

e02	2020-03-20	For Godkjenning hos myndigheter	CS	JOLRO/KRLON/ LIISE	TeFaa
d01	2020-02-28	For Godkjenning hos oppdragsgiver	CS	JOLRO/KRLON/ LIISE	TeFaa
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innledning

Norconsult har hatt i oppgave for Nye Veier å utarbeide reguleringsplan for E39 mellom Herdal og Røyskår i Lyngdal kommune.



Figur 1: Oversiktskart over planlagt vegtrasé E39 mellom Herdal og Røyskår.

Løsningen baserer seg på vedtatt kommunedelplan for ny E39 fra Fardal i Lindesnes kommune til Vatlandstunnelen i Lyngdal kommune

Ny E39 skal ha fire felt og fartsgrense 110 km/t, men dimensjoneres for 120 km/t.

Det skal etableres to kryss, Herdalskrysset i øst og Røyskårkrysset i vest. Kryssområdene etableres som toplanskryss med alle svingebevegelser og tilførselsveg til eksisterende vegnett, dagens E39. Ved kryssene skal det etableres innfartsparkering og kollektivtilbud. Til krysset på Herdal etableres det gang-sykkelveg langs tilførselsvegen.

For store deler av strekningen skal E39 legges i to tunneler:

- Rossåstunnelen (3,38 km) mellom Herdal og Lygna
- Kålåstunnelen (2,72 km) mellom Lygna og Vintlandsveien sør for Røyskår.

Mellom disse tunnelene skal ny E39 gå på en høy bru, Kvellandsbrua, over Lygna. Brua ligger like nord for dagens Grøvan bru.

Reguleringsplanen legger opp til å bruke overskuddsmasser til landskapstilpasning, nytt jordbruksareal og hensyn til vilt m.m. Derfor legger reguleringsplanen opp til etablering av større fyllinger i dalføret nord for Rossåstunnelen sitt østre tunnelpåhugg der det legges opp til mulig nydyrkingsareal samt langs dagsonen mellom Vintlandsveien og Røyskårkrysset der reguleringsplanen krever landskapsforming med sikte på å ivareta viltets mulighet for å trekke på tvers av tiltaket.

Vegdirektoratet har utarbeidet overordnede dimensjoneringskriterier for 120 km/t som ble sendt ut høsten 2018. Per dags dato er retningslinjer ikke innarbeidet i regelverket. Norconsult har derfor utarbeidet prosjekteringstabell som tar utgangspunkt i formelverket for H3 110 km/t, og tilpasset dette til dimensjonerende fart 120 km/t.

► Innhold

1	Eksisterende situasjon	6
1.1	E39	6
1.2	Trafikkulykker	7
2	Planlagte veger	8
2.1	Tekniske forutsetninger	8
2.1.1	E39 8	
2.1.2	Sekundærveger	11
2.1.3	Dimensjonerende kjøretøy	11
2.1.4	GS-veger	11
2.2	Løsninger planlagt veg	12
2.2.1	E39 12	
2.2.2	Tunnel	13
2.2.3	Kryss	14
2.2.4	Sekundærveger	17
2.2.5	GS-veger	18
2.2.6	Buss og innfartsparkering	19
2.2.7	E39 med lavere veghøyde i Herdal	20
2.2.8	Trafikkulykker	21
2.2.9	Trafikkmengder	21
2.2.10	TS-revisjon	22
2.2.11	Fravik	22
2.2.12	Utklipp av modellen	23

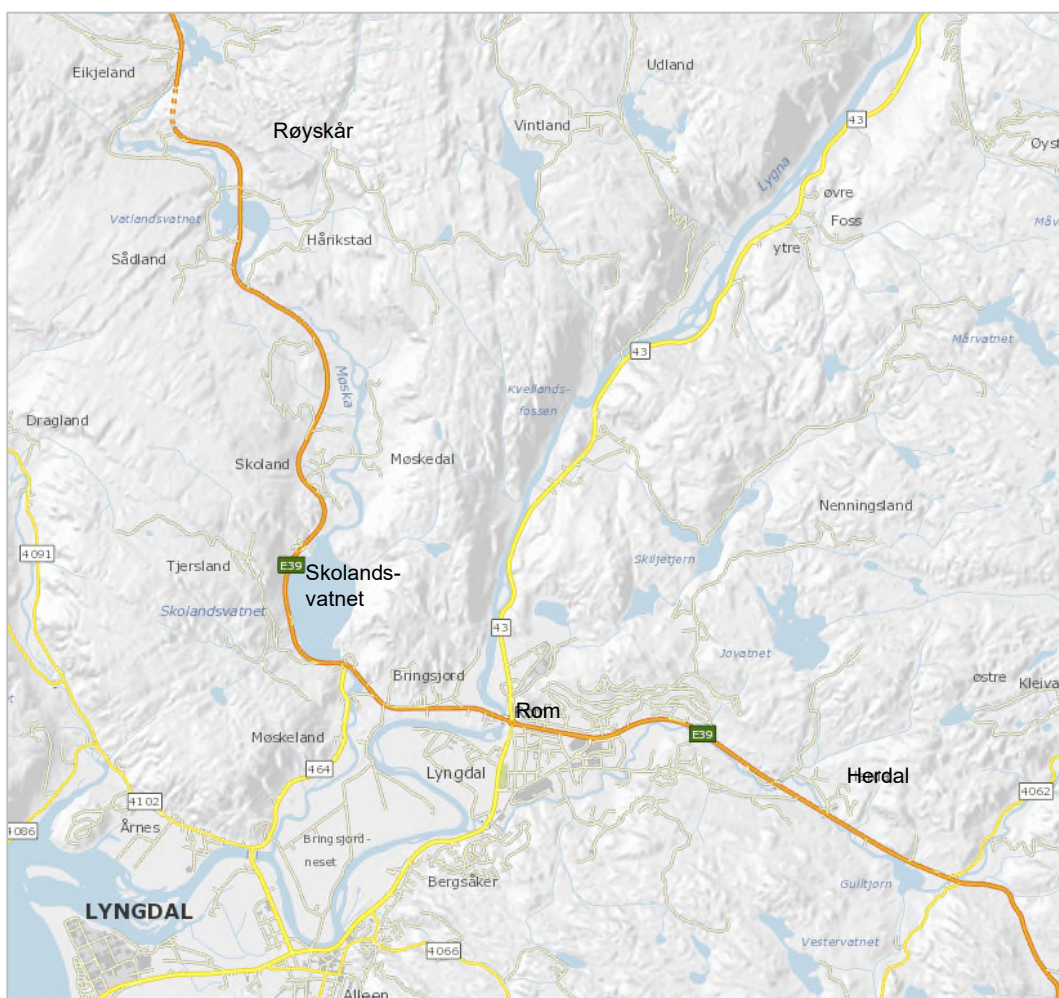
1 Eksisterende situasjon

1.1 E39

Strekningen tilhører stamvegtruten mellom Kristiansand og Stavanger. Dagens E39 er en 2-feltsveg som går gjennom tettstedet Rom og har stedvis nedsatt fartsgrense. Fartsgrensen er 80 km/t gjennom Herdal, nedsatt til 60 km/t gjennom Rom og 70 km/t fra Skolandsvatnet og vestover mot Røyskår. Vegen har ikke midtdeler, og kryssene er plankryss. Strekningen holder ikke kravene til stamvegstandard etter vegnormalene.

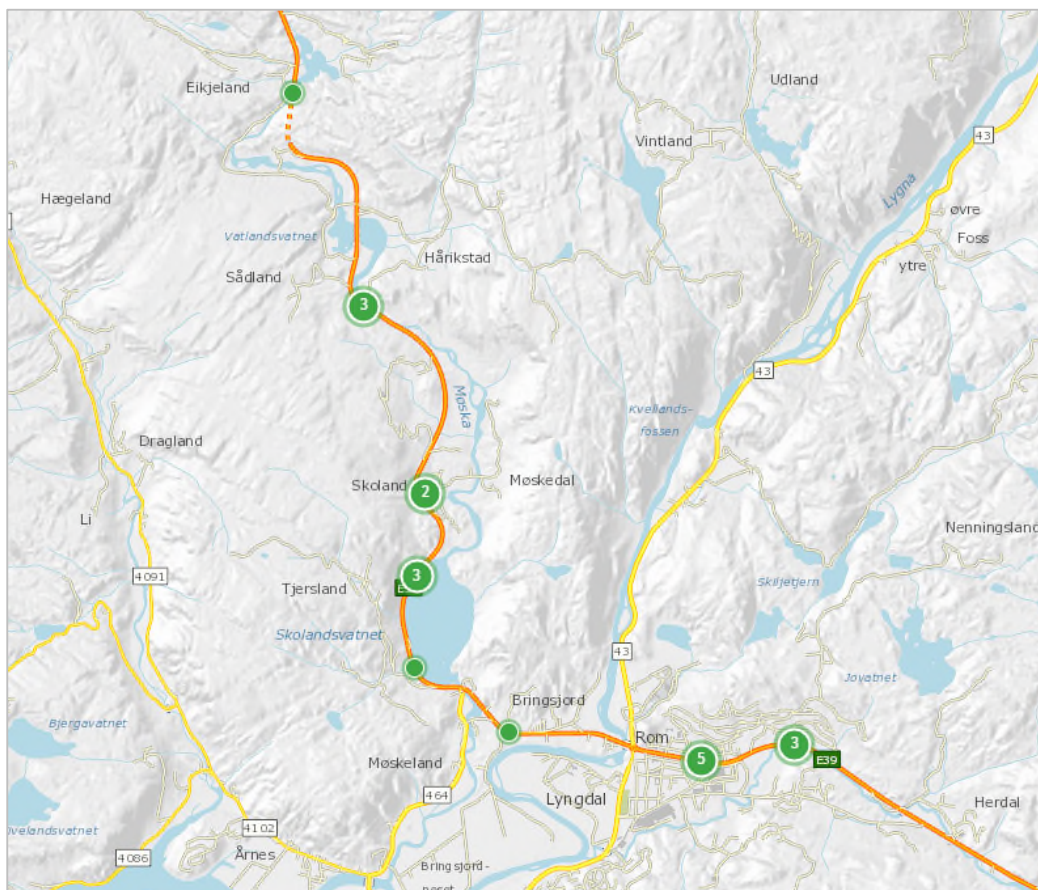
Trafikkmengde (ÅDT) gjennom Herdal er ca. 7 300, 8 500 gjennom Rom, og ca. 5 700 vest for Rom.

Strekningen som erstattes av ny E39 er ca. 10,3 km lang.



Figur 2: Oversiktskart over eksisterende vegtrasé E39 mellom Herdal og Røyskår.

1.2 Trafikkulykker



Figur 3: Oversikt over politirapporterte vegtrafikkulykker i perioden 2009-2018.

Totalt er det registrert 19 trafikkulykker med personskade på strekningen Herdal – Røyskår i 10-årsperioden 2009 – 2018.

Det er registrert 29 lettere skadet, 4 antall alvorlig skadet, 1 meget alvorlig skadet og 1 drept.

Enkle beregninger utført i TS-EFFEKT viser:

- Forventet ulykkesfrekvens på strekningen er ca. 0,08 personskadeulykker per million kjøretøykilometer (normalt på denne type veg er 0,13)
- Forventet skadekostnad på strekningen er ca. 1,25 million kr pr. km og år (normalt på denne type veg er 1,23)

Kort oppsummert kan man si at ulykkesfrekvensen er noe lavere enn normalt for denne type veg. Alvorligheten er imidlertid noe større, slik at forventet skadekostnad er som normalt for vegtypen.

De dominerende ulykestypene er møteulykker og enslig kjøretøy som kjører utfor vegen, som utgjør hhv 42 % og 37 % av ulykkene. De øvrige ulykkene er i forbindelse med påkjøring bakfra, samt én MC-ulykke og én sykkelulykke.

Det er 4 møteulykker og én utforkjøringsulykke som står for ulykkene med de alvorlige personskadegradene.

2 Planlagte veger

2.1 Tekniske forutsetninger

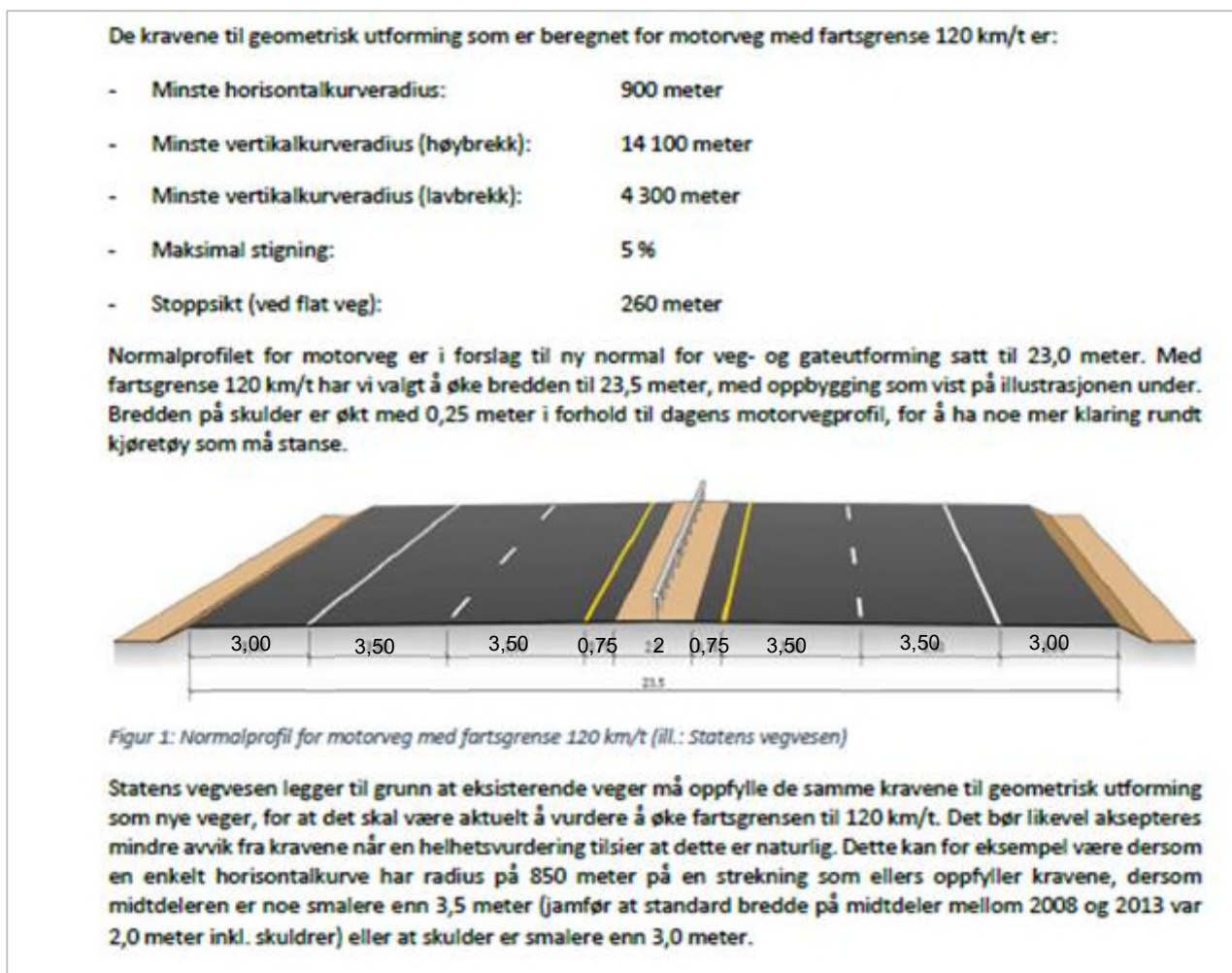
2.1.1 E39

2.1.1.1 Dimensjoneringsklasse

Veien skal bygges med fire felt og fartsgrense 110 km/t, men planlegges for 120 km/t.

2.1.1.2 Geometrikrav – veg i dagen

Vegdirektoratet har utarbeidet overordnede dimensjoneringskriterier for 120 km/t som ble sendt ut høsten 2018. Per dags dato er retningslinjer ikke innarbeidet i regelverket.



Figur 4: Dimensjoneringskriterier utarbeidet av Vegdirektoratet høsten 2018.

Norconsult har utarbeidet prosjekteringstabell som tar utgangspunkt i formelverket for H3 110 km/t, og tilpasset dette til dimensjonerende fart 120 km/t. Tabellen er lagt til grunn for utforming av geometrien til E39 i prosjektet.

Tabell 1: Prosjekteringstabell for E39 Herdal-Røyskå, dimensjonerende fart 120 km/t.

Horisontalkurvatur			Vertikalkurvatur			
R_h ¹	Klotoide	Siktlengde	$R_{v,høy}$	$R_{v,lav}$	Overhøyde	Stigning ³
	Min	Stopp ²	Min	Min	e	Maks
900	300	260	14100	4300	8.0	5.0
1000	300	260	14100	4300	7.4	5.0
1200	300	260	14100	4300	6.2	5.0
1400	300	260	14100	4300	5.1	5.0
1600	300	260	14100	4300	3.9	5.0
≥ 1750	300	260	14100	4300	3.0	5.0
¹ Ved $R_h < 4000$ bør ensidig fall benyttes						
² $\Delta st1 = -23$ m (reduksjon i krav til stoppsikt ved maksimal stigning) og $\Delta st2 = 31$ m (økning i krav til stoppsikt ved maksimalt fall). Ordinært kantrekkverk (inntil 0,8 m høyt) anses ikke som sikthindrende. Brurekkverk (1,2 m høyt) anses som sikthindrende.						
³ Krav til stigning i tunneler med lengde > 500 m, se håndbok N500 Vegtunneler.						

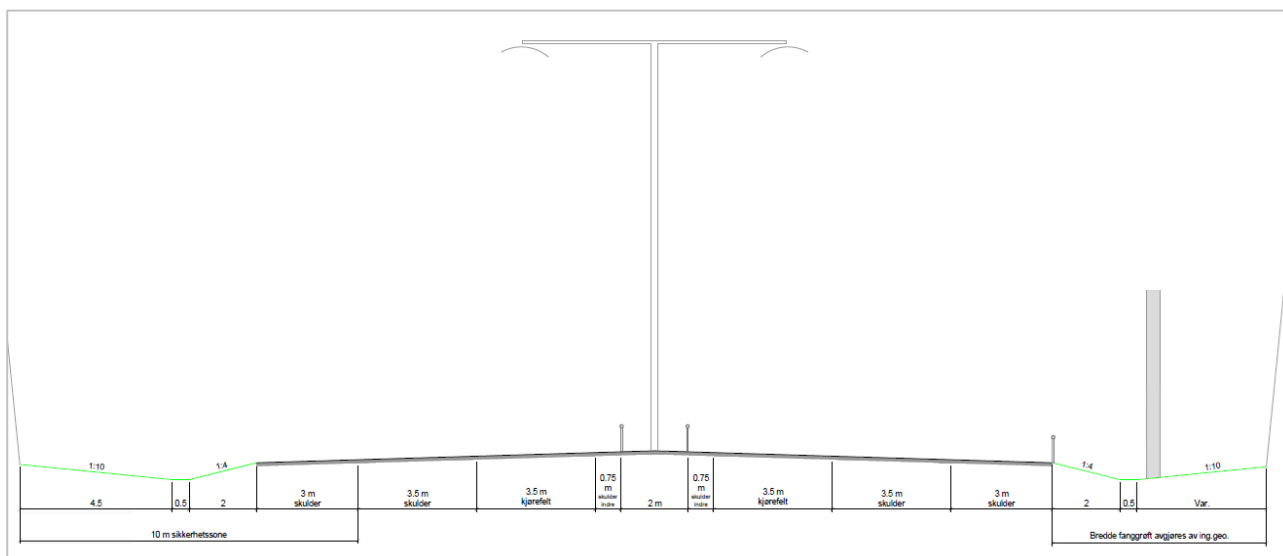
2.1.1.3 Normalprofil

Normalprofilet for vegen er 23,5 meter, slik det er gitt i forslaget fra Vegdirektoratet. Midtrabatten er to meter bred med doble rekkverk og veglys i midten. Ytre skulder er 3 meter bredt, 0,25 meter bredere enn i dimensjoneringsklasse H3 (110 km/t), for å gi mer klaring rundt kjøretøy som må stanse. I kryssområdene er veglys sideplassert for å oppnå akseptable lysforhold.

2.1.1.4 Grøft

Hovedprinsipp for vegggrøfter er lukket grunn grøft. Det er etterstrebet et normalprofil på grøft som både unngår rekkverk, og dermed øker trafikksikkerheten, og som har fangevne for nedfall fra bergskjæringer. Grøftprofil på strekninger uten rekkverk utformes med slake skråninger og grunn grøft for å gi en trafikksikker løsning. Bredden på grøften skal være minst 7 meter der det ikke er rekkverk, slik at eventuelle bergskjæringer blir liggende utenfor sikkerhetssonen på 10 meter. Slake grøftesider som revegeteres eller sås til gir de reisende en opplevelse av grønne sideområder, og bidrar til å forankre vegen i terrenget. Samtidig vil faren for at nedfall fra bergskjæringer treffer vegbanen reduseres ift. en løsning med brattere tilbakefylling. Bredden på fanggrøften er også dimensjonert i henhold til figur 222.2 i håndbok N200 der anbefalt bredde på fanggrøften er gitt som en funksjon av skjæringens høyde.

Fanggrøften er også dimensjonert i henhold til figur 222.2 i håndbok N200 der anbefalt bredde på fanggrøften er gitt som en funksjon av skjæringens høyde.



Figur 5: Normalprofil for E39 Herdal-Røyskår

2.1.1.5 Tunnel

Tunnelene på E39 bygges som to parallelle tunneler og utformes etter profil T10,5.

Krav til sikt i tunnel er de samme som for veg i dagen.

Tunnelen ligger i sikkerhetsklasse E, med krav til havarinisje hver 500 meter, og tverrforbindelser hver 250 meter.

2.1.1.6 Kryss

Dimensjoneringskriterier for beregning av lengde på fartsendingsfelt er ikke innarbeidet i regelverket. Norconsult har derfor utarbeidet regnemodeller for akselerasjonsfelt og retardasjonsfelt som tar utgangspunkt i formelverket i gjeldende modeller, og tilpasset dette til dimensjonerende fart 120 km/t.

Det er forutsatt startfart akselerasjonsfelt og slutfart retardasjonsfelt på 80 km/t.

Regnemodellene gir følgende lengder på fartsendingsfeltene:

Tabell 2: Lengder fartsendringsfelt gitt ulike stigninger på primærveg. Alle lengder inkluderer 60 meter overgang til primærveg i enden av feltet.

	Fall 5 %	Stigning 0 %	Stigning 5 %
Akselerasjonsfelt	250	337	583
Retardasjonsfelt	202	179	162

2.1.1.7 Rensing av vegvann

Alt vegvann må renses.

Tunnelvann behandles separat i lukket anlegg. Det er lagt opp til at vann fra begge tunnelene føres til Herdal og behandles der, enten i et bergrom i Rossåstunnelen eller i nedgravd tank utenfor tunnelen.

Dagsonevann fra Røyskår og Vatlandsdalen behandles ved infiltrasjon i grøftene. Dagsonevann fra Herdal behandles i sedimentasjonsbasseng på Herdal.

Sidevann avskjæres før det kommer frem til vegen så det ikke belaster drens-systemet til vegene.

Det er utarbeidet eget notat som går mer i dybden på dette temaet: NO-VA-001_Teknisk notat - VA Drenering.

2.1.2 Sekundærveger

Tilknytningsvegene mellom kryssene og eksisterende E39 er planlagt etter dimensjoneringsklasse Hø2 - Øvrige hovedveger, ÅDT < 12 000 og fartsgrense 60 km/t.

Fv. 43 langs Lygna er dimensjonert etter klasse Hø1 - Øvrige hovedveger, ÅDT < 4 000 og fartsgrense 80 km/t.

2.1.3 Dimensjonerende kjøretøy

Eksisterende E39 er ikke tilrettelagt for modulvogntog (MVT).

Ny E39 skal legge til rette for MVT.

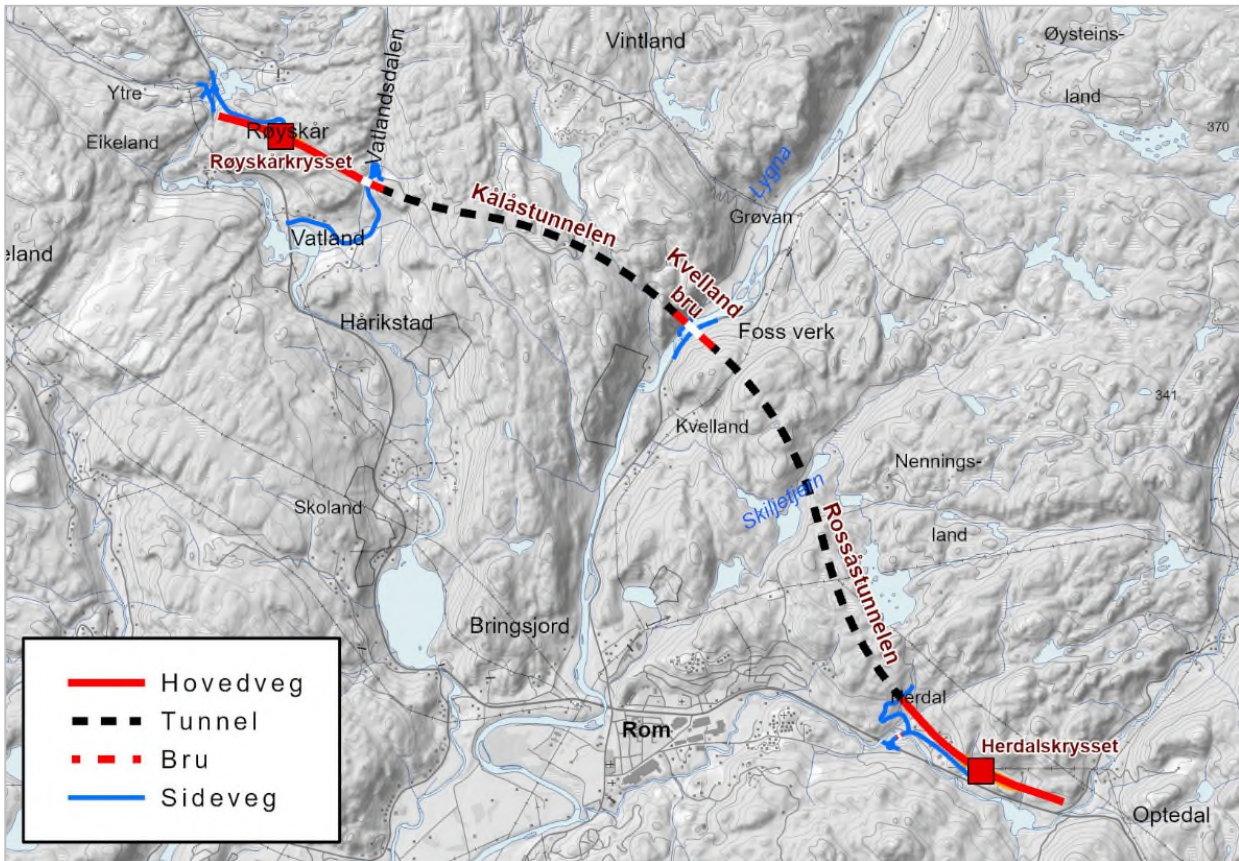
Dersom tunnelene på ny E39 stenges, må det være løsninger for hvordan MVT håndteres. Det kan være å oppgradere eksisterende veg, å lede MTV inn på en plass der de stilles opp inntil vegen åpner (ikke inkludert i denne reguleringsplanen), eller tilsvarende.

2.1.4 GS-veger

GS-veger planlegges med bredde 3,0 meter.

Fortau planlegges med bredde 2,5 meter.

2.2 Løsninger planlagt veg



Figur 6: Oversiktskart over planlagt vegtrasé E39 mellom Herdal og Røyskår

2.2.1 E39

Ny E39 får en planlagt lengde på 9,25 km, hvorav 2,5 km er veg i dagen.

Ved oppstart av reguleringsplanarbeidet hadde prosjektet sin start i øst ved Flaten. Underveis i planleggingen ble prosjektet koordinert med naboparsellen i øst, og det ble besluttet å starte like øst for nytt Herdalskryss. Som følge av dette må akselerasjonsfeltet retning øst avsluttes, og retardasjonsfeltet retning vest startes, innenfor naboparsellen.

E39 er lagt med fall fra parsellstart, gjennom kryssområdet på Herdal og ned mot tunnelportalen til Rossåstunnelen. Det er vurdert ulike høyder på E39 utenfor tunnelen avhengig av ønsket fyllingsvolum i veganlegget. En høy føring av E39 gir rasjonell anleggsdrift med stort et volum i vegfyllingen for å ta imot stein fra tunnel og dagsone. En lavere linje gir større muligheter for å benytte disse massene til andre formål. Fyllingen vist i teknisk plan gir mulighet for massebalanse.

Øst for tunnelen er det satt av areal til kryssingsfelt i tilfelle det legges opp til tovegskjøring i ett tunnellop. Norconsult har utarbeidet et notat som vurderer to ulike konsept for trafikkstyring ved hendelser i tunnelen.

- Toveis trafikk i ett tunnellop
- Omkjøring via lokalveg

Sårbarhetsvurderingen, og den innledende vurderingen av kostnader knyttet til etablering av tovegstrafikk i tunnel og nødvendige utbedringer på dagens E39, viser at det er konsept 1 med tovegs trafikk i ett tunnellop som vil være det beste alternativet.

Ved Kvellandsbrua over Lygna og Hårikstadbrua over Romsdal er det kun korte dagsoner mellom tunnel og bru. Overgang i skulderbredde mellom tunnel og bru må derfor tas helt eller delvis på bru.

Vest for Hårikstadbrua på Røyskår er det satt av areal til kryssingsfelt i tilfelle det legges opp til tovegskjøring i ett tunnellop. Tilgjengelig areal er noe begrenset. Det er derfor mulig at det må ses på tilpassede løsninger for å oppnå tilstrekkelig avstander mellom nødvendige trafikkstyringssystemer i et slik system. Dette kan eksempelvis være forkorting av akselerasjonsfeltet med bom og tilpassing av kryssingsfeltets utforming. Dette må detaljeres i neste planfase.

Det legges opp til å etablere en stor fylling i dalføret vest for Vintlandsveien. Hensikten med denne fyllingen er å redusere barrierevirkningen til ny E39 gjennom å etablere et nytt sideterreng, ikke bare en ordinær vegfylling. Det er flere gode grunner til dette; i tillegg til at det gir en landskapsmessig forankring for veganlegget, er grepet også valg for å ivareta trekkveier for hjortevilt på tvers av transportåren. I tillegg vil det i anleggsfasen av prosjektet være et stort behov for tilstrekkelig areal til håndtering av ulike løsmasser og jordtyper som skal ivaretas og gjenbrukes i anlegget.

Akselerasjonsfeltet retning vest må avsluttes innenfor naboparsellen.

Avstanden mellom kryssene på Herdal og Røyskår er 8,31 km. Avstand mellom kryssingsfeltene er ca. 7 km.

Parsellen er avsluttet like før antatt plassering av bruonstruksjon over Tømmervika og eksisterende E39.

2.2.2 Tunnel

Strekningen består av to tunneler:

- Rossåstunnelen (Herdal-Lygna): 3,42 km (inkludert portaler á 23 meter)
- Kålstunnelen: (Lygna-Røyskår): 2,76 km (inkludert portaler á 23 meter)

På grunn av svært korte dagstrekninger mellom tunnelene er det ikke lagt opp til kryssingsfelt mellom tunnelene. I forbindelse med trafikkstyring av tunnelene må de derfor ses på som én enhet. Avstandene mellom kryssingsfeltene på Herdal og Røyskår er ca. 7 km.

I Rossåstunnelen er lavbrekket plassert ca. 150 meter inn i tunnelen. Dreneringsvann er planlagt ført ut av tunnelen via boret hull til Herdal. Plasseringen av lavbrekket er gjort for å maksimere overdekningen ved passering under Skiljetjern der refraksjonsseismiske undersøkelser indikerer 15 – 20 meter bergoverdekning. Kjerneboring (borhull K-2) viser at det kan påtreffes bergmasse med redusert kvalitet ved passering av tjernet. Samtidig er det søkt en veghøyde på Herdal som legger til rette for å motta en del av overskuddsmassen fra tunneldriften. Friheten i reguleringsplanen gir mulighet for å trekke lavbrekket ut mot portalsonen ved at fyllingshøyden på Herdal reduseres.

Det er etterstrebet en geometri som ikke gjør det nødvendig med breddeutvidelse av tunnelprofilen for å oppnå krav til sikt. Dette er oppnådd med unntak av en mindre utvidelse rundt portalsonen ved Røyskår.

Maksimal stigning i tunnelene er 3 %. Minste lengdefall er satt til 1 %, med unntak av lavbrekket i Rossåstunnelen.

Foreløpige vurderinger viser følgende antall elementer i tunnelen:

- Havarinisjer
 - Rossåstunnelen: 14
 - Kålstunnelen: 10
- Tverrforbindelser
 - Rossåstunnelen: 13
 - Kålstunnelen: 10

Det er i planene foreslått et tverrslag til vestre del av Rossåstunnelen. Hensikten med tverrslaget er å korte ned drivetiden på tunnelen. Angrepspunkt på tverrslaget er tenkt fra masseuttaket på Foss. Det er vurdert behov for tverrsnitt T12,5. Foreløpige vurderinger viser at lengden på tverrslaget blir ca. 170 meter.

2.2.3 Kryss

2.2.3.1 Herdalskrysset

Det er sett på flere kryssalternativ på Herdal.

Det er sett på ulike varianter av overliggende og underliggende ruterkryss ved Knuten, samt det foreslåtte krysset ved Raunesteinslia. Sistnevnte ble foretrukket fordi det scoret best på landskap og anleggsgjennomføring, samtidig som det scoret godt på trafikksikkerhet.

Fordi det er stor høydeforskjell mellom eksisterende E39 og opp til nytt toplanskryss er det valgt et ruterkryss med underliggende sekundærveg. Potensiell rasfare på nordsiden av krysset og store høydeforskjeller på sørsiden av krysset førte til valget av en plassbesparende løsning med én stor oval rundkjøring fremfor tradisjonelt ruterkryss med to sidestilte rundkjøringer som knytter rampene til øvrig vegsystem. Raunesteinlibrua er noe breddeutvidet for vestgående retning for å oppnå tilstrekkelig sikt langs E39.

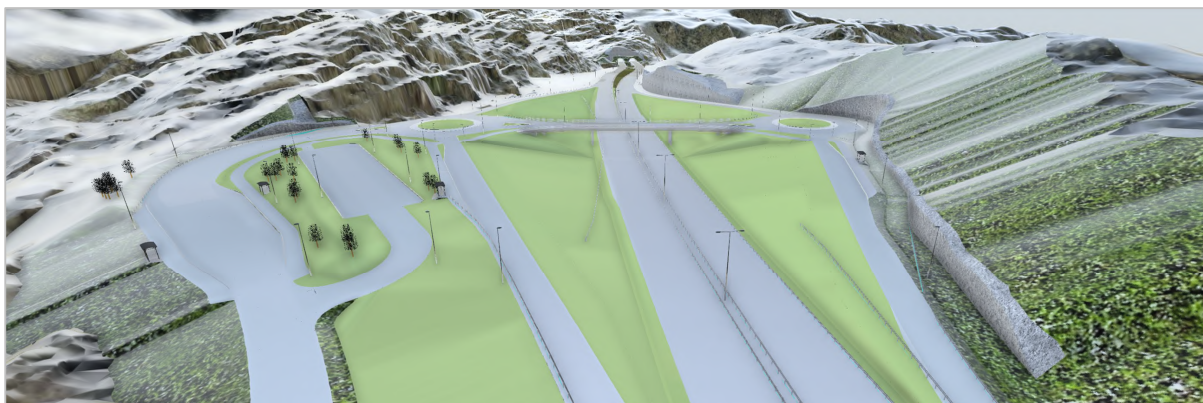
For dette kryssalternativet er det sett på ulike måter å knytte seg til eksisterende vegnett. Det ble sett bl.a. på å knytte seg på eksisterende E39 ved Herdal bru. Dette viste å gi en utfordrende anleggsfase i et område med nærhet til og langsføring med Litleåna, bratt terreng på sørsiden av vegen, og nærhet til en verneverdig steinhvelvsbru bygget i 1850. Det ble derfor sett på en løsning der tilførselsvegen ble lagt langs fyllingen til ny E39 og knyttet seg på eksisterende E39 lenger vest.



Figur 7: Herdalskrysset sett fra sør.

2.2.3.2 Røyskårkrysset

Krysset på Røyskår er utformet som overliggende ruterkryss med rundkjøringer i hver ende av overgangsbrua for å knytte rampene til øvrig vegsystem. Diameter på rundkjøringene er 40 meter.



Figur 8: Røyskårkrysset sett fra nordvest.

Trasé for E39 gjennom kryssområdet er valgt for å unngå inngrep i terrengformasjonen Åsefjell, som er en markant, lav terrengrygg typisk for dette landskapet. Bevaringen av den vegetasjonskledde terrengryggen gjør at kryssområdet får en god omramming av naturlig terreng og blir skjermet mot nord. Mot sør vil veggen skjære seg inn i terrenget. Her viser grunnundersøkelsene løsmassemektighet på størrelsesorden 5 - 10 meter. Resultatene er basert på refraksjonsseismiske undersøkelser, som har usikkerhet i beregning av løsmassetykkelsen. Resultatene fra de refraksjonsseismiske undersøkelsene er ikke verifisert med totalsonderinger, men det legges til grunn at anlegget vil få en omfattende løsmasseskjæring langs sørsiden av veg og kryssområde. Arealet forutsettes revegetert med stedege arter, som på sikt vil sørge for at sideterrenget absorberes i omkringliggende landskap.

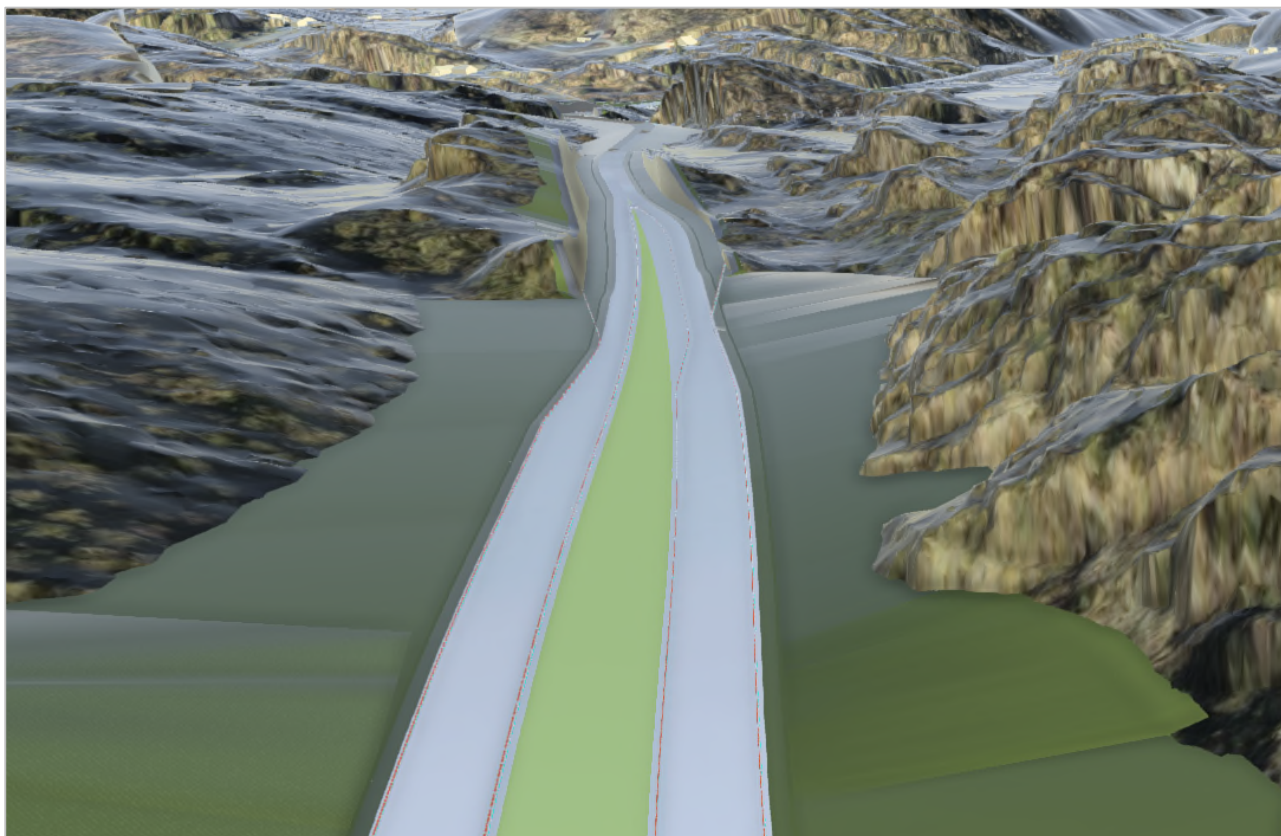
Det er jobbet med krysset for å redusere behovet for siktutvidelse av overgangsbrua samtidig som terrenginngrepet ikke ble for stort. Det er allikevel nødvendig med en utvidelse av overgangsbruas nordende for å oppnå sikt fra avkjøringsrampen. For å oppnå tilstrekkelig avbøyning på trafikken, og dermed lav kjørefart, bør det etableres et ikke-overkjørbart areal i sonen mellom ytterkant skulder og brurekkverket.



Figur 9: Utsnitt fra modellen, sett fra overgangsbrua, som viser ikke-overkjørbart område med grønn skravur innenfor brurekkverket.

2.2.3.3 Røyskårkrysset midlertidig fase

Det er skissert en løsning for overgang mellom firefelts motorveg øst for et fremtidig Røyskårkryss og tofelts veg ned mot Røyskårvann. Forslaget legger opp til en avslutning av venstre vestgående kjørefelt ved den fremtidige avkjøringsrampen. Vegen føres ca. 200 meter videre som tofelts veg med midtrekkverk før det føres sammen med østgående kjørefelt som kommer opp fra Røyskårvann. Det er en usikkerhet i om den skisserte avbøyningen gir tilstrekkelig fartsreduksjon. I TS-revisjonen påpekes det også at overgangen mellom 4- og 2-felts veg er lagt i en uheldig romkurvatur.



Figur 10: Skissert overgang mellom veg med 4 og 2 felt på Røyskår, midlertidig situasjon. Sett fra sørøst.

Dette er bare én av flere mulige måter å utforme overgangen på innenfor regulert areal. I tillegg til den skisserte løsningen har følgende løsninger vært diskutert:

- Bygge vestgående avkjøringsrampe som to-felts veg, samt hele eller deler av rundkjøringen. Tilførselsvegen mellom Røyskårkrysset og E39 ved Røyskårvann bygges i sin helhet. Løsningen vil antakeligvis gi større fartsreduksjon enn den som er skissert. Løsningen vil også gjøre det mulig i neste byggetrinn å bygge overgangsbrua uten å legge trafikken om i særlig grad i anleggsfasen. En større del av veganlegget kan gjenbrukes i neste byggetrinn.
- Bygge østvendte ramper, overgangsbru og rundkjøringer. Løsningen vil antakeligvis gi den beste trafiksikkerheten ved at den har større avbøyning enn de andre løsningene, og trafikk i motgående retninger er adskilt med rekkverk. En av ulempene er at den krever store investeringer i veganlegg og konstruksjoner, samt sprenging og masseflytting, i en tidlig fase før det strengt tatt er behov for krysset. Det ligger også en usikkerhet i om disse investeringene kan gjenbrukes dersom traséen videre ikke blir den som i dag er forutsatt for utformingen.

2.2.4 Sekundærveger

2.2.4.1 *Herdal*

For å knytte Herdalskrysset til øvrig vegsystem er det lagt en tilførselsveg ned til dagens E39 på fylling bak Gnr/Bnr 200/16 (Portkongen). Dimensjoneringsklasse er Hø2, 60 km/t. Dimensjoneringsklassen er valgt på grunn av smidigere linjeføring enn veg med fartsgrense 80 km/t, samtidig som bruk av rundkjøring i hver ende av strekningen gjør at det er vurdert at fartsgrense 60 km/t er tilstrekkelig.

Rundkjøringen med dagens E39 er plassert langt vest på Herdal da det var et ønske å unngå oppdeling av eiendom Gnr/Bnr 156/158. Vegen er lagt med en stigning opptil 5 %.

Tilførselsvegen ligger på bru, Mølleveibrua, over Litleåna. Like nord for brua er det avkjørsel til landbruksveg som fører til veganleggets sedimentasjonsbasseng for dagvann og rens tank for tunnelvann, samt til private landbrukseiendommer innover på heia. Ved å flytte krysset med tilførselsvegen noe østover kan det bli noe større plass til sedimentasjonsbassenget.

For å redusere fyllingsutslaget mot Gnr/Bnr 200/16 (Portkongen) er det planlagt mur med lengde ca. 85 meter og høyde opptil ca. 8 meter i bunnen av fyllingen. Det vil allikevel være nødvendig å erverve deler av eiendommen. To bygninger på eiendommen må rives.

Nord for planlagt E39 ligger plassen Knuten. Det er vurdert følgende kjøreadkomster:

- Som dagens adkomst via kulvert under E39. Løsningen er vurdert for kostbar.
- Fra fv. 4062 Opsalveien, via eksisterende landbruksveg. Et naturlig sted å legge adkomstvegen vil komme i konflikt med Postveien, eller forringe kvaliteten til denne. Løsningen er derfor forkastet.

Som følge av dette er det kun gangadkomst til Knuten.

2.2.4.2 *Lygna*

Fv. 43 legges om for å gi plass til brusøyler til Kvellandsbrua. Brusøylene står ca. 2 meter bak vegrekkverket, og gjør det nødvendig med et stivere rekkverk forbi søylene enn ellers på strekningen. Ved å øke avstanden mellom vegen og brusøylene kan stivheten på rekkverket reduseres. Flytting av vegen, samt etablering av en rundkjøring til bruk i anleggsfasen, griper inn i det bratte sideterrenget og forårsaker en relativt omfattende bergskjæring. Etter anleggsfasen forutsettes det en istandsetting av terrenget med oppfylling av løsmasser mot denne skjæringen.

På vestsiden av Lygna legges vegen til Grøvan om for å gi plass til brusøyler til Kvellandsbrua, og et anleggsområde for brubygging. For å unngå utfylling av masser i elvebredden til Lygna må vegen støttes opp med mur.

2.2.4.3 *Røyskår*

For å knytte Røyskårkrysset til øvrig vegsystem er det lagt en tilførselsveg ned til dagens E39 ved Røyskårvann. Dimensjoneringsklasse er Hø2, 60 km/t. Dimensjoneringsklassen er valgt på grunn av smidigere linjeføring enn veg med fartsgrense 80 km/t, noe som reduserer inngrepet i Røyskårvann. Samtidig gjør bruk av rundkjøring i hver ende av strekningen at det er vurdert at fartsgrense 60 km/t er tilstrekkelig.

For å tilfredsstille kravet til stigning på tilførselsvegen opp mot Røyskårkrysset ligger rundkjøringen hevet noen meter over eksisterende nivå på E39.

Krav til stoppsikt foran rundkjøringen er oppfylt, men dagens veg for sørgående trafikk har noe redusert sikt i forkant av det nye veganlegget. Det bør derfor i videre planlegging vurderes redusert fartsgrense og tiltak som gjør det enkelt å oppfatte rundkjøringen for kjørende på E39 fra nord.

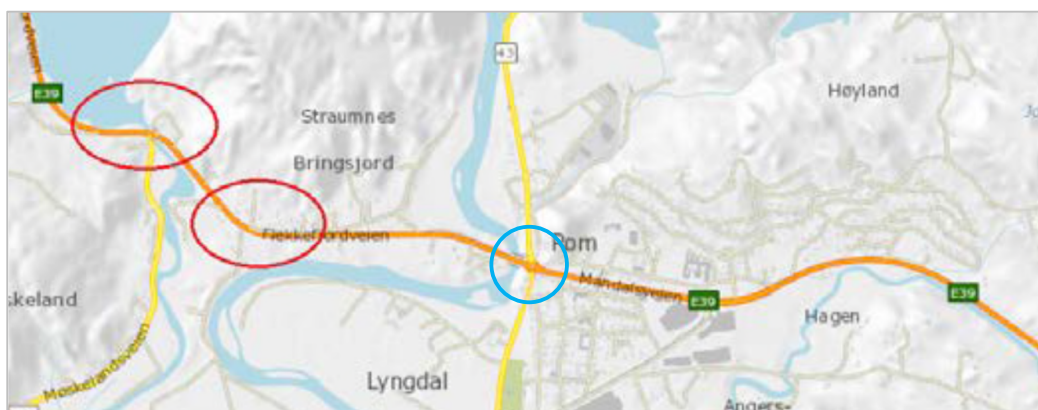
Vegen fra sør via Åtlandstunnelen blir lagt om i forkant av tunnelen. På grunn av krappere horisontalgeometri enn dagens veg, samt etablering av busslommer, bør det vurderes å skille ned fartsgrensen mellom tunnelen og rundkjøringen.

Vatlandsvegen og Vintlandsvegen oppgraderes til høyere standard for å håndtere anleggstrafikk i byggeperiode. Vatlandsvegen blir permanent omlagt noen steder.

2.2.4.4 Rom

Ved stenging av tunnelene på ny E39 og dirigering av trafikken til lokalt vegsystem, vil det være eksisterende E39 som brukes. Statens vegvesen har i rapport «Modulvogntog - Nødvendige utbedringstiltak på riksvegnettet i Vest-Agder» (2017) pekt på steder hvor det er helt nødvendig med utbedringstiltak for å tillate modulvogntog. For den aktuelle omkjøringsstrekningen i Lindal er det pekt på tre steder:

1. Presthøl rundkjøring, Rom. Ombygging av rundkjøring og bru
2. Horisontalkurve Bringsjord, vest for Rom
3. Horisontalkurve Møska, vest for Rom



Figur 11: Utsnitt av kart fra rapport "Modulvogntog - Nødvendige utbedringstiltak på riksvegnettet i Vest-Agder" utarbeidet av Statens vegvesen (2017). Røde sirkler viser horisontalkurver med behov for breddeutvidelse. Blå sirkel viser Presthøl rundkjøring.

Rapporten går ikke inn på konkrete tiltak, men estimerer kostnad for Presthøl rundkjøring og bru til kr. 100 millioner. Det må i neste planfase undersøkes om det kan legges til grunn en enklere løsning, f.eks. å begrense tiltaket til å redusere diameter på sentraløy slik at det overkjørbare arealet blir større.

2.2.5 GS-veger

2.2.5.1 Herdal

Langs tilførselsvegen mellom Herdalskrysset og eksisterende E39 er det planlagt GS-veg med bredde 3 meter inkludert skulder/kantsteinsklaring. GS-vegen er adskilt fra bilvegen med 1,5 meter bredt trafikkskille med kantstein på begge sider. Maksimal stigning er 5 %.

GS-vegen krysser tilførselsvegen oppe ved Herdalskrysset. Her kobler gangveg fra innfartsparkeringen seg på GS-vegen, og fører videre til bussholdeplasser på kryssets østvendte ramper. Det er også en kobling fra krysset mot bussholdeplass for lokalbuss på sørsiden av tilførselsvegen. Denne GS-vegen er adskilt fra bilvegen med en grøft med bredde 3 meter. Gangkryssingen av avkjøringsrampen må i videre planlegging vies spesiell oppmerksomhet slik at det oppnås tilstrekkelig sikt mellom kjørende og gående.

GS-vegen er lagt på nordsiden av tilførselsvegen ettersom GS-veg videre vest mot Rom ligger på nordsiden av eksisterende E39.

Ved påkjøringsrampe for østgående trafikk er det planlagt sykkelparkering for 20 sykler.

2.2.5.2 Røyskår

Det er planlagt gangveg mellom holdeplasser på tilførselsvegen, innfartsparkeringen og kryssets vestvendte ramper. Gangvegen har bredde 3 meter inkludert skuldre.

Gangkryssingen av avkjøringsrampen må i videre planlegging vies spesiell oppmerksomhet slik at tilstrekkelig sikt mellom kjørende og gående oppnås.

2.2.6 Buss og innfartsparkering

Alle holdeplasser skal ha leskur.

2.2.6.1 Herdal

Det er planlagt holdeplasser på østvendte ramper i Herdalskrysset, samt langs sørsiden av tilførselsvegen. Plasseringene skal gjøre det mulig å betjene busstrafikk i de mest aktuelle retningene.

Alle busslommer er plassert langs veg med stigning 4 % eller mindre.

Innfartsparkeringen er plassert mellom tilførselsvegen og krysset. Det er plass til ca. 100 biler.

2.2.6.2 Røyskår

Det er planlagt holdeplasser på vestvendte ramper i Røyskårkrysset. Det ble vurdert å plassere dem på østvendte ramper, men dette ville ført til slakere og lengre ramper, og enda større utfordringer med å få plass til kryssingsfelt vest for Hårikstadbrua.

Det er planlagt holdeplasser på begge sider av tilførselsvegen, plassert oppe ved innfartsparkeringen.

Innfartsparkeringen er plassert mellom tilførselsvegen og krysset. Det er plass til ca. 50 biler.

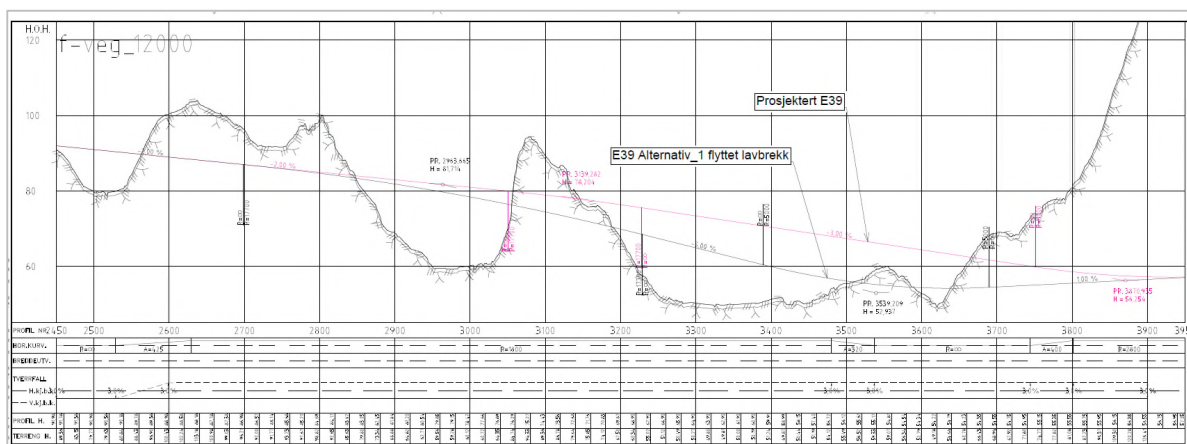
I tillegg til bussholdeplassene ved Røyskårkrysset, er det planlagt et bussholdeplasspar mellom rundkjøringen ved Røyskårvann og Åtlandstunnelen.

2.2.7 E39 med lavere veghøyde i Herdal

2.2.7.1 Innledning

E39 er lagt med en høy fylling i Herdal og et lavbrekk ca. 150 meter inn i Rossåstunnelen. Det er sett på konsekvensene av å legge vegen i et lavere nivå og lavbrekket utenfor forskjæringen. Det er forutsatt samme linjeføring under Skiljetjern og fortsatt 1 % lengdefall østover mot portalen.

E39 blir med dette liggende opptil 11,3 meter lavere enn opprinnelig løsning (ca. profil 3 500). Ved portalen er høydeforskjellen 3 meter, i Herdalskrysset ca. 1,1 meter (ca. profil 2 715).



Figur 12: Skisse av E39 i en lavere linje på Herdal med lavbrekket utenfor forskjæringen. Opprinnelig høyde på E39 er vist med rosa strek.

2.2.7.2 Massebalanse

En slik løsning gir en annen massebalanse enn den opprinnelige veglinjen.

	Opprinnelig veghøyde, Herdal	Lavere veghøyde, Herdal
Uttak berg fra veganlegg	615 000 m ³	780 000 m ³
Uttak løsmasse fra veganlegg	140 000 m ³	90 000 m ³
Fylling kvalitetsmasser til veganlegg	920 000 m ³	470 000 m ³
Fylling øvrige masser til veganlegg	315 000 m ³	120 000 m ³
Massebalanse veg*	+ 480 000 m³	280 000 m³

Figur 13: Oversikt over masser i Herdal for opprinnelig veghøyde og en senket veglinje.

*Negative tall: Det er masseunderskudd, behov for å kjøre fyllingsmasser inn i anlegget.

Positive tall: Det er masseoverskudd, behov for å kjøre masser ut av anlegget.

Masseunderskuddet for opprinnelig veghøyde gir rom for å plassere noe av tunnelsteinen i vegfyllingene.

En lavere veglinje gir også et annet potensiale for nydyrking nord for E39 øst for portalen. For opprinnelig veglinje er denne stipulert til 310 000 m³.

2.2.7.3 Akselerasjonsfelt mot portal

Det er krav til at avstand fra slutt på akselerasjonsfelt til tunnelåpning skal være minst lik stoppsikt. Dette oppnås både med opprinnelig veghøyde og med en senket veglinje.

2.2.7.4 Solblending

Med opprinnelig veglinje er det fare for solblending av kjørende ut av Rossåstunnelen på Herdal. Blendingen vil kunne skje på formiddagen i to perioder i året. Enkle beregninger viser at solen vil kunne trenge opptil ca. 90 meter inn i tunnelen i to perioder pr. år. Dersom det velges en løsning med lavere fylling på Herdal enn den som ligger til grunn for TS-revisjonen, vil utfordringen med solblending inn i tunnelen reduseres eller elimineres.

2.2.7.5 Mur Portkongen

For å redusere fyllingsutslaget mot Gnr/Bnr 200/16 (Portkongen) er det planlagt mur med lengde ca. 85 meter og høyde opptil ca. 8 meter i bunnen av fyllingen.

Med lavere høyde på fyllingen utenfor Rossåstunnelen kan murhøyden reduseres med ca. 1,5 meter.

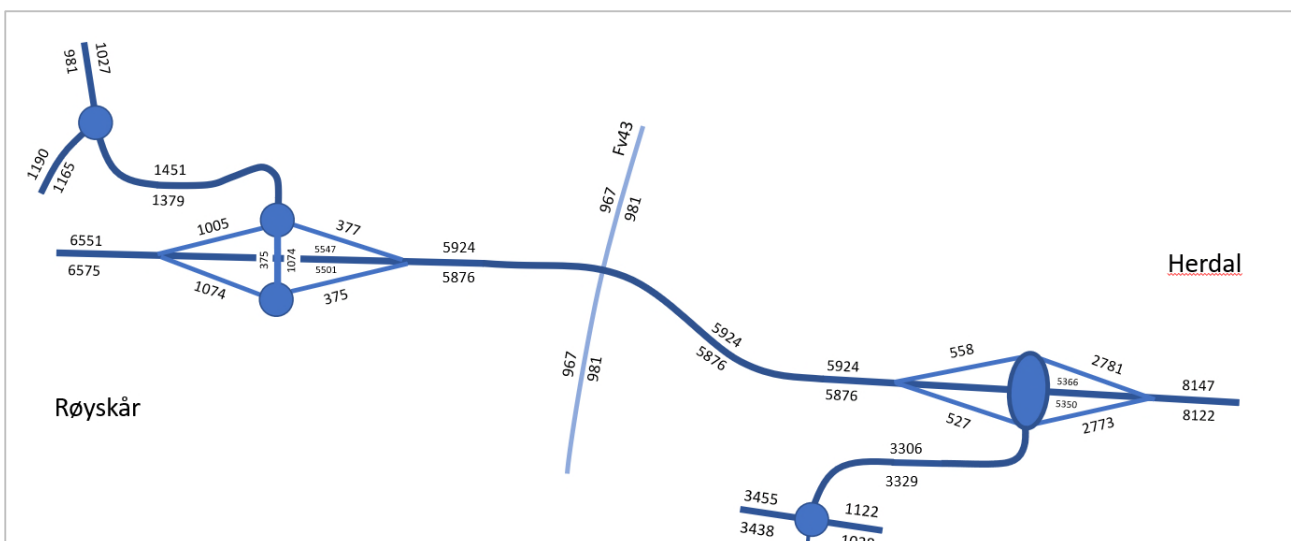
2.2.8 Trafikkulykker

Ifølge Trafikksikkerhetshåndboken (TØI) hadde motorveger i perioden 2006-2011 0,059 personskadeulykker per million kjøretøykilometer. Forventet ulykkesfrekvens på dagens E39 er ca. 0,08 personskadeulykker per million kjøretøykilometer.

Når det bygges en ny motorveg som avlaster eksisterende vegnett, blir nedgangen i ulykestall som regel ikke så stor som forskjellen i ulykkesrisiko mellom motor-veger og andre veger skulle tilsi. Det er to hovedgrunner til dette. For det første overføres ikke all trafikk fra eksisterende veger til motorvegen. For det andre kan motorveger utløse nyskapt trafikk, spesielt dersom eksisterende veger har kapasitetsproblemer.

2.2.9 Trafikkmengder

Det er utarbeidet en egen trafikkrapport (NO-TRAFIKK-001). For 2040 er det beregnet følgende trafikkmengder:



Figur 14: Beregnet døgnetrafikk langs ny E39 og gjennom kryssene på Herdal og Røyskår i 2040.

2.2.10 TS-revisjon

Det er utført trafikksikkerhetsrevisjon av foreløpige tekniske planer. Revisjonen er utført på grunnlag av modell og tegninger. Noen av funnene utgår på grunn av redusert planomfang, noen er rettet opp i reguleringsplanen. Andre funn er av en slik karakter at de må håndteres i byggeplanfasen. Det er derfor viktig at TS-revisjonen følges opp i byggeplanfasen.

Nedenfor nevnes noen av funnene som bør vise spesiell oppmerksomhet i neste planfase.

- Fare for solblending av kjørende ut av Rossåstunnelen på Herdal:
 - Oftedalskogen ligger som en høyde i samme himmel-retning. Dette terrenget ligger med en høyde som gir 8 % stigning fra tunnelportalen. Enkle beregninger viser at solen vil kunne trenge opptil ca. 90 meter inn i tunnelen i to perioder pr. år. Dersom det velges en løsning med lavere fylling på Herdal enn den som ligger til grunn for TS-revisjonen, vil utfordringen med solblending inn i tunnelen reduseres eller elimineres.
- For lite resulterende fall på påkjøringsrampe retning vest, Røyskårkrysset (vegmodell 44200):
 - E 39 ligger her med lengdefall 0,5 %, samtidig som tverrfallet på rampen skal legges om like før tilknyttingspunktet. Det er ikke funnet løsninger for å oppnå 2 % resulterende fall. Det er søkt fravik for forholdet.
- Røyskår midlertidig situasjon, dårlig romkurve:
 - Utforming må bestemmes ut ifra hvor stor del av krysset som er ønskelig å bygge i den første fasen, samt hensyn til anleggsgjennomføring, massebalanse, parsellinndeling mm.

2.2.11 Fravik

Det er søkt om to fravik i prosjektet:

- Rundkjøring på E39 ved Røyskårvann
 - Kryss skal bygges som T-kryss, X-kryss eller rundkjøring. Rundkjøring skal ikke anlegges på nasjonal hovedveg (N100 s. 46). Rundkjøringer skal bare unntaksvis anlegges på riksveger (NA-rundskriv 2015/15)
 - Rundkjøring som krysstype er valgt for å minimere inngrepet i Røyskårvann og omliggende myrområder. Inngrepet reduseres med ca. 6-12 meter. Unntaket er i kryssområdet, der fylling fra rundkjøringen ligger like langt ut som vegfylling tilpasset T-kryss.

Det er i skrivende stund ikke mottatt tilbakemelding på søknaden.

2.2.12 Utklipp av modellen

2.2.12.1 Herdal



Figur 15: Utsnitt fra ISY-modell - Herdalskrysset.

2.2.12.2 Lygna



Figur 16: Utsnitt fra ISY-modell - Lygna.

2.2.12.3 Røyskår



Figur 17: Utsnitt fra ISY-modell - Røyskår.