

Juni | 22

Teknisk beskrivelse

Vei, Bro, Vann- og avløpsanlegg, Elektro

E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering

Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

Oppdragsnr:	A128052 (COWI)
Oppdragsnavn:	E39 Bue – Ålgård. Detaljregulering
Dokument nr.:	
Filnavn:	Teknisk beskrivelse

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
2	29.06.2022	Mindre justering kryssing av Kjedlandsåna og Søylandsdalen	KTT, TRJO	KTT	JKPN
1	14.01.2022	Justering etter førstegangsbehandling og høring	KTT, TRJO, ERSD, KJSE	KTT, TRJO, JKPN	JKPN
0	09.04.2021		KTT, LCHA, ERSD, KJSE	SALO, TRJO, SVO, OLNE	JAON

Forord

Denne tekniske beskrivelsen er utarbeidet som en del av arbeidet med reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård, i Bjerkreim kommune og Gjesdal kommune. Rapporten tar for seg tekniske forutsetninger for fagområdene Vei, Bro, VA og Elektro.

Tiltakshaver og ansvarlig for utredningen er Nye Veier.

Hos Nye Veier har Kjetil Medhus ledet arbeidet med reguleringsplanen. Kristian de Lange, Jannicke Neteland Olsen og Joachim Krogh Pedersen har vært prosjektledere hos COWI AS. Ansvarlig for teknisk notat og fagområde vei har vært Kjell Thore Tungesvik. Thomas Ragnar Johansen har hatt ansvaret for fagområde bro, Erlend Sand for VA og Kjell-Åge Størkersen for elektro.

Juni 2022
Stavanger

Innhold

Forord	3
1 Sammenheng.....	5
2 Innledning og mål for prosjektet.....	6
2.1 Bakgrunn	6
2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet.....	6
2.3 Tiltaket.....	7
2.4 Regulerte alternativ og varslingsområde.....	7
3 Vei.....	9
3.1 Planleggingsforutsetninger for vei.....	9
3.2 Dimensjoneringsklasser.....	10
3.3 Illustrasjoner av tiltaket.....	22
4 Bro.....	30
4.1 Konstruksjoner	30
4.2 Område A4.....	31
4.3 Område B1	32
4.4 Område C1.....	37
4.5 Område D2	43
4.6 Andre konstruksjoner	48
5 Vann, avløp og drenering.....	49
5.1 Vann og avløpsanlegg	49
5.2 Overvannshåndtering og drenering	49
6 Elektro.....	50
6.1 Prosjekteringsforutsetninger	50
6.2 Veilys, elektro og dagsone	50
6.3 Tunnel.....	51
6.4 Kabeletater.....	51
7 References.....	53

1 Sammendrag

Detaljregulering med konsekvensutredning for E39 Bue – Ålgård gjelder ny firefelts motorveg fra Bue i Bjerkreim kommune til Ålgård i Gjesdal kommune, med planlagt hastighet på 110 km/t. Strekningen er på ca. 15 km.

Den tekniske beskrivelsen omfatter fagområdene Vei, Bro, VA, og Elektro. For VA-faget er det i tillegg utarbeidet en egen fagrapport vann, avløp og overvann (VAO). Beskrivelse av fagene inngår også i planbeskrivelsen.

2 Innledning og mål for prosjektet

2.1 Bakgrunn

Nye Veier ble opprettet av Stortinget i 2016 med mål om å etablere en slank, effektiv og spesialisert byggherreorganisasjon. Nye Veier sitt oppdrag er å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde trafikksikre hovedveier. Disse veiene reduserer reisetid, knytter sammen bo- og arbeidsmarkedsregioner, og sørger for færre drepte og hardt skadde i trafikken. Nye Veier har per i dag ansvaret for 700 kilometer hovedvei, og en investeringsramme på 150 milliarder kroner.

Nye Veier har ansvar for strekningen mellom Kristiansand og Ålgård. Dagens E39 er av variabel standard, og sikkerhet og framkommelighet er ikke tilfredsstillende. Veien er og vil være en del av TEN-T (det transeuropeiske transportnettverket), og dermed en viktig transportkorridor. Denne strekningen er delt opp i flere delstrekninger, med ulik status:

- Kristiansand vest - Mandal øst: utbygging pågår, med planlagt ferdigstillelse i 2022
- Mandal øst – Mandal by: utbygging pågår, med planlagt ferdigstillelse i 2022
- Mandal – Lyngdal øst: områderegulering er vedtatt. Arbeid med detaljregulering starter i 2020, og planlagt anleggsstart er årsskiftet 2021/2022 med mulig ferdigstillelse 2025
- Herdal – Røyskår: detaljregulering ble sluttbehandlet i Lyngdal kommunestyre i juni 2020. Byggestart er planlagt til 2021, med mulig ferdigstillelse i 2024
- Lyngdal vest – Ålgård: strekningen omfattes av statlig kommunedelplan, der regjeringen besluttet trase den 17. mars 2021. Den valgte strekningen A1-R1 vil ligge til grunn for Kommunal- og moderniseringsdepartementet sin sluttbehandling og endelige vedtak av den statlige kommunedelplanen
- Bue – Ålgård: detaljregulering pågår

2.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Ny E39 mellom Bue og Ålgård er en del av Nye Veier sitt prosjekt E39 mellom Kristiansand og Ålgård. Bygging av ny E39 skal binde regionen sammen, skape et større bo- og arbeidsmarked, gi kortere reisetid og langt bedre sikkerhet for trafikantene. Målsettingen er samtidig å redusere utslippet av klimagasser og andre miljøkonsekvenser.

2.2.1 Hovedmål og delmål

Reguleringsplan for E39 Bue - Ålgård skal bidra til at de sektorpolitiske målene i Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018-2029 nås (Det kongelige samferdselsdepartement, 2017).

Nasjonal transportplan sine hovedmål er:

- Bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet
- Redusere transportulykkene i tråd med nullvisjonen
- Redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser

Videre gjelder følgende delmål for planprosjektet:

- Samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt
- Sikre økt framkommelighet og trafikantnytte
- Fornøyd lokalsamfunn, naboer og berørte grunneiere
- Minimere negative effekter for de ikke-prissatte konsekvensene

2.3 Tiltaket

2.3.1.1 Vei

Detaljregulering med konsekvensutredning for E39 Bue - Ålgård gjelder ny firefelts motorvei fra Bue i Bjerkreim kommune til Ålgård i Gjesdal kommune. Strekningen er på ca. 15 km. Ved Bue og Ålgård kobles ny vei til dagens E39, samtidig som det tilrettelegges for kobling mot ny E39 mot sør og nord. Det planlegges for fartsgrense på 110 km/t, med normalprofil på 23 meter.

2.3.1.2 Masseuttak og permanent masselagring

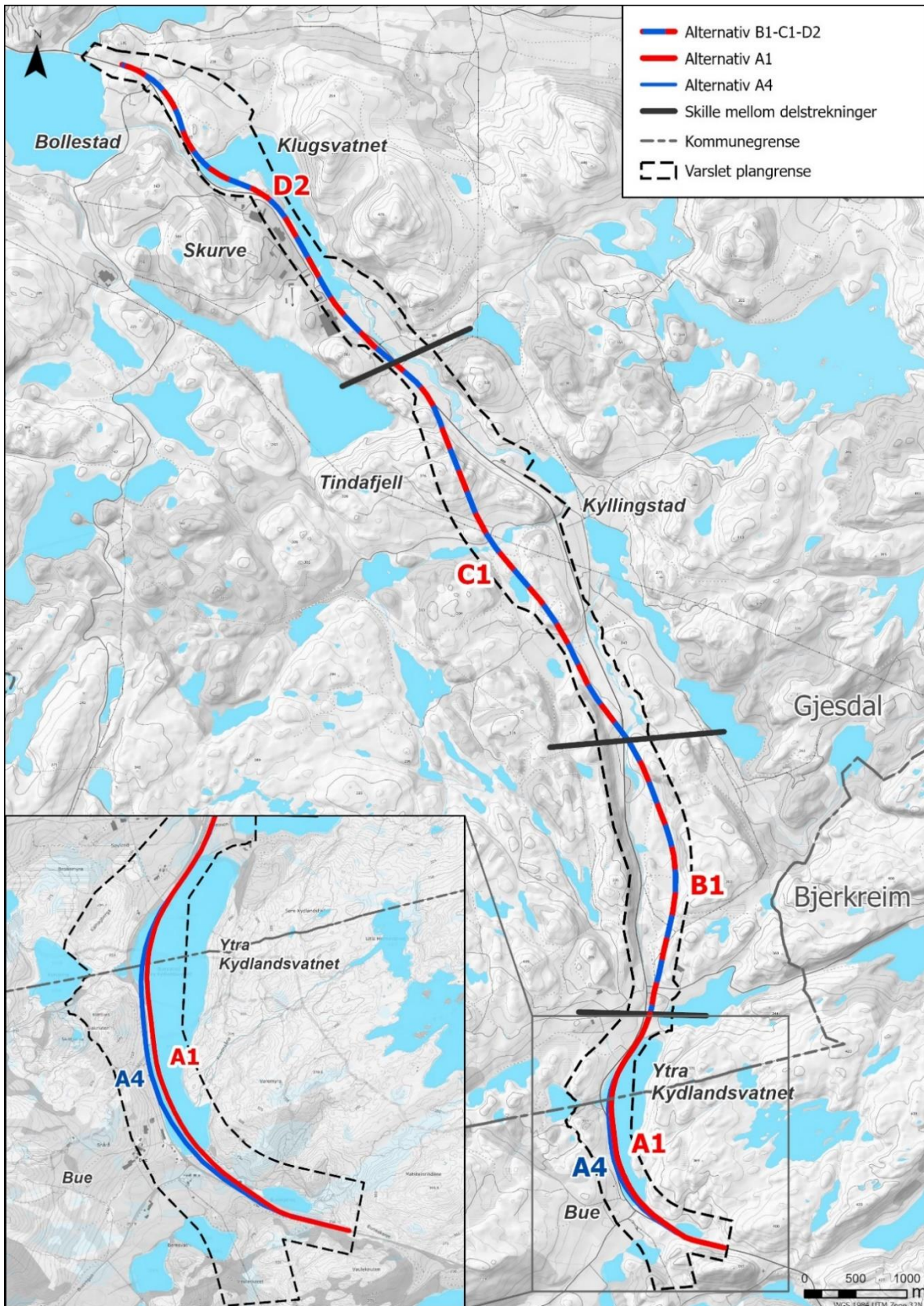
Reguleringsplanen for ny E39 legger også opp til etablering av masseuttak og permanent masselagring. Prinsipper som er lagt til grunn for valg av arealer til disse formålene er nærhet til vegtiltaket, behov for masser i veikonstruksjon, behov for lagring av løsmasser og muligheter for tilrettelegging for landbruksformål.

2.3.1.3 Midlertidige tiltak

Midlertidige tiltak som planen gir rom for er anleggsområde/anleggsbelte med tilhørende anleggsveier, riggområder, knuseverk og midlertidige kryssområder ved etappevis utbygging.

2.4 Regulerte alternativ og varslingsområde

Figur 2-1 viser regulerte veilinjer og varslingsområde for planarbeidet. Området er delt inn i fire delstrekninger. I område A, som ligger i grensen til Bjerkreim og Gjesdal kommune, er det til førstegangsbehandling fremmet reguleringsplan for to alternativer: Alternativ A1 og A4. Etter 1. gangs behandling utgår alternativ A1. I delområde B, C og D er det kun ett alternativ som er regulert, henholdsvis alternativ B1, C1 og D2. Det vises til planbeskrivelse for videre omtale.



Figur 2-1 Oversikt regulerte alternativ for hver delstrekning.

3 Vei

3.1 Planleggingsforutsetninger for vei

3.1.1 Hensikt

Hensikten med notatet er å lage en oversikt over viktige forutsetninger for valg av veitraséer, veistandard, krysstyper, kryssutforming med mer. Notatet legges til grunn for videre vei-prosjektering i totalentreprise.

3.1.2 Myndighetskrav

Kommunedelplan for E39 Lyngdal vest - Ålgård, eventuelle tilstøtende reguleringsplaner, Statens vegvesen sine håndbøker og Gjesdal kommune sin veinorm legges til grunn for vei-planleggingen i prosjektet. Se også kap. 3.1.5 for nærmere spesifisering av hvilke håndbøker som er mest aktuelle.

3.1.3 Prosjekteringsgrunnlag

For vegplanleggingen foreligger følgende prosjekteringsgrunnlag:

Fag/ tema	Filnavn	Dokument/beskrivelse	Kilde	Planfase/ nye data	Grunnlagsdata verifisert? Dato/sign.
Veg	Konkurransesgrunnlag reguleringsplan E39 Bue-Ålgård	Konkurransesgrunnlag utarbeidet av Nye Veier for reguleringsarbeidet	Nye Veier		Juni 2019
Veg	E39 Bue-Ålgård - oppgaveforståelse	Tilbud og oppgaveforståelse utarbeidet av COWI	COWI		21.11.2019
Veg	Kommunedelplan E39 Lyngdal vest-Ålgård	Kommunedelplan utarbeidet av Statens vegvesen	Statens vegvesen		10.12.2018

3.1.4 Fravik

Følgende søknader om fravik er utarbeidet:

- Kryss ved Skurve næringsområde. Medfører kryssavstand < 5 km. Fravikssøknaden ble godkjent i Vegdirektoratet 02.06.2020.
- Rundkjøringer på nasjonal hovedvei på Bue. Rundkjøringene vil i en periode midlertidig være en del av nasjonal hovedvei. Fravikssøknaden ble godkjent i Vegdirektoratet 25.11.2021.
- Horisontalkurvatur bru Klugsvatnet. Økning av horisontalkurveradius fra 800m til 1200m. Fraviket ble godkjent i Vegdirektoratet 20.05.22 med forutsetning av at stoppsikt langs brua skal tilfredsstilles.

3.1.5 Dimensjoneringsparametere

Statens vegvesens håndbøker, der håndbok N100 Veg- og gateutforming er en av de mest sentrale, legges til grunn for dimensjonering av veiene. Andre sentrale håndbøker er:

- V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss
- N200 Vegbygging
- N300 Trafikkskilt
- N302 Vegoppmerking
- N500 Vegtunneler
- Estetisk veileder for Nye Veier

Tidligere trafikktegninger og trafikkanalyser, i tillegg til trafikkanalyser som er utført som en del av dette prosjektet, legges til grunn for dimensjonering av veiene på de ulike delstrekningene. Med fullt utbygd E39 fra Kristiansand til Hove vil trafikken på ny E39 mellom Bue og Ålgård bli på ca. 16 600 mellom Bue og Skurve og ÅDT ca. 19 200 nord for Skurve i 2046. 2046 har blitt valgt som beregningsår fordi dette viser trafikk tallene 20 år etter antatt åpningsår i 2026. Det er derfor lagt til grunn at E39 må dimensjoneres som H3 – Nasjonal hovedveg, ÅDT>12000 og fartsgrense 110 km/t. Denne veien har en bredde på 23 meter.

Dagens E39 er i 2046 beregnet å få en trafikkmengde på ÅDT ca. 1000 i sør mellom Bue og Skurve, og blir sannsynligvis omklassifisert til fylkesvei. Der dagens E39 er planlagt ombygd er veien dimensjonert som henholdsvis H1, Hø1 og Hø2 avhengig av hvilken del av strekningen mellom Bue og Bollestad det gjelder.

3.2 Dimensjoneringsklasser

3.2.1 E39 Bue-Bollestad (Ålgård)

Ny E39 mellom Bue og Bollestad (Ålgård) er dimensjonert i henhold til veiklasse H3 – Nasjonal hovedveg, ÅDT>12000 og fartsgrense 110 km/t. Sistnevnte er i tråd med vegnormalen N100 Veg- og gateutforming, en rekke forutgående føringer, og kommunedelplan for E39 Lyngdal vest – Ålgård. For mer utdypende informasjon om dette vises det til planbeskrivelsen for detaljreguleringen.

3.3.3 H3 – Nasjonal hovedveg, ÅDT >12 000 og fartsgrense 110 km/t

Vegen har standard som motorveg.

Krav 3.63 **KAN**

Gjeldende fra 22.06.2021

Denne dimensjoneringsklassen kan også benyttes ved ÅDT 6 000 – 12 000 dersom samfunnsøkonomiske analyser i det konkrete prosjekt tilsier at dette er fornuftig.

Tverrprofil

Krav 3.64 **SKAL**

Gjeldende fra 22.06.2021

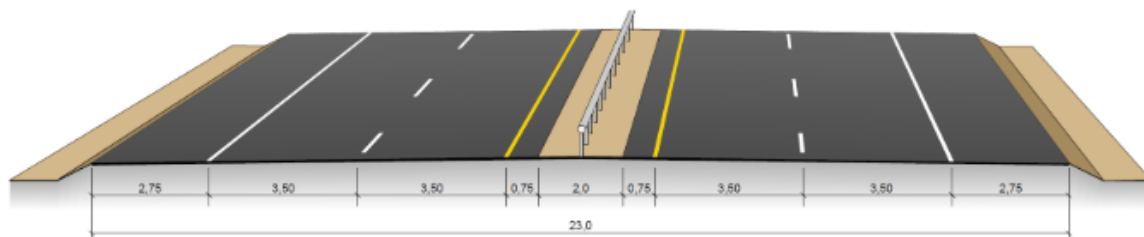
Vegen skal bygges med tverrprofil som vist i [Figur 3.4](#).

Krav 3.64.1 **SKAL**

Gjeldende fra 22.06.2021

Dersom det ut fra kapasitetsvurderinger viser seg å være behov for flere enn 4 felt, skal også de øvrige feltene ha bredde på 3,5 m.

Bredere midtdeler på grunn av skiltplassering, brusøyler eller tilpasning til tunnel krever ikke fraviksbehandling.



Figur 3.4 – Tverrprofil for H3 (mål i m).

Krav 3.65 **SKAL**

Gjeldende fra 22.06.2021

Vegen skal ha midtdeler med rekkverk.

Krav 3.65.1 **KAN**

Gjeldende fra 22.06.2021

Ved ÅDT < 20 000 kan midtdelerbredden reduseres til inntil 0,5 meter, forutsatt at dette gir tilfredsstillende løsninger for rekkverk, skilting og arbeidsvarsling og -sikring iht. til N101[3], N300[6] og N301.

Krav 3.66 **SKAL** Gjeldende fra 22.06.2021
Der det er ensidig tverrfall skal det samles opp overvann i midtdeleren.

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

Krav 3.68 **SKAL** Gjeldende fra 22.06.2021
Ved ÅDT 6 000 – 12 000 skal skulderbredde være 2,0 meter.

Krav 3.68.1 **KAN** Gjeldende fra 22.06.2021
Bredden kan reduseres til inntil 1,5 meter, dersom det benyttes avbøtende tiltak som sikrer at ulykkesfrekvens og skadekostnad ikke øker, sammenlignet med å benytte full skulderbredde.

Krav 3.69 **SKAL** Gjeldende fra 22.06.2021
Bruer med lengde < 500 m og ÅDT 12 000 - 25 000 skal ha skulderbredde ≥ 2 m.

Horisontal- og vertikalkurvatur

Krav 3.70 **SKAL** Gjeldende fra 22.06.2021
På fri vegstrekning skal vegen utformes etter krav gitt i [Tabell 3.6](#).

Tabell 3.6 — Prosjekteringstabell for H3

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

Krav 3.71 **SKAL** Gjeldende fra 22.06.2021
Ved R_h < 4000 m skal ensidig fall benyttes.

Krav 3.72 **SKAL** Gjeldende fra 22.06.2021
Stoppesikt skal korrigeres ved stigning/fall: $\Delta st1 = -20$ m (reduksjon i krav til stoppesikt ved maksimal stigning) og $\Delta st2 = 26$ m (økning i krav til stoppesikt ved maksimalt fall).

Rekkverk (inntil 0,8 m høyt) anses ikke som sikthindrende.

Kryssløsninger

Krav 3.73 SKAL Kryss skal bygges som planskilte kryss og utformes i samsvar med kapittel 4.1.3 .	Gjeldende fra 22.06.2021
--	--------------------------

Lengde på akselerasjonsfelt og retardasjonsfelt bestemmes ved hjelp av regnemodell, se kapittel [4.1.3](#).

Krav 3.74 SKAL Rampene tilknyttet fartsendringsfeltene skal utformes slik at startfarten på akselerasjonsfeltet er minst 70 km/t og slutfarten på retardasjonsfeltet blir maksimum 70 km/t.	Gjeldende fra 22.06.2021
---	--------------------------

Krav 3.75 SKAL Minste avstand mellom kryss skal være 5 km.	Gjeldende fra 22.06.2021
--	--------------------------

Avkjørsler

Krav 3.76 SKAL Vegen skal være avkjørselsfri.	Gjeldende fra 22.06.2021
---	--------------------------

Løsninger for gående og syklende

Krav 3.77 SKAL Tilbud til gående og syklende skal løses via lokalt vegnett eller eventuelt som parallell gang- og/eller sykkelveg.	Gjeldende fra 22.06.2021
--	--------------------------

Gang- og/eller sykkelveg utformes etter krav i kapittel [4.2](#).

Krav 3.78 SKAL Eventuell kryssing mellom gang- og sykkelveg og veg skal være planskilt.	Gjeldende fra 22.06.2021
---	--------------------------

Kollektivanlegg

Krav 3.79 SKAL Holdeplasser skal ikke plasseres langs hovedvegen, men kanaliseres til ramper, og skal utformes som busslomme uten trafikkdelere.	Gjeldende fra 22.06.2021
--	--------------------------

Holdeplasser utformes etter krav i kapittel [4.3](#).

Belysning

Krav 3.80 SKAL Vegen skal belyses. Belysningsanlegg utformes etter krav gitt i kapittel 4.6 .	Gjeldende fra 22.06.2021
---	--------------------------

Sideanlegg

Eventuelle sideanlegg utformes etter krav i kapittel [4.8](#).

Dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte

Krav 3.81 SKAL Vegen skal dimensjoneres for kjøretøytype MVT.	Gjeldende fra 22.06.2021
---	--------------------------

Krav 3.82 SKAL Kryss skal dimensjoneres for MVT og kjøremåte A5.2.1 .	Gjeldende fra 22.06.2021
---	--------------------------

Se ellers kapittel [5.2](#).

Fri høyde

Kravene til fri høyde er beskrevet i kapittel [5.4](#).

Bru og tunnel

Krav 3.83 SKAL Tunneler skal bygges med 2 løp og tunnelprofil T10,5.	Gjeldende fra 22.06.2021
--	--------------------------

Krav til løsninger for gående og syklende i tunnel er gitt i kapittel [4.2.3](#).

Tunnelprofiler er vist i [Tillegg B](#).

Krav til bruer og tunneler er gitt i kapittel [4.10](#).

Figur 3-1 Utsnitt av Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming (Statens vegvesen, 2021).

Hovedkravene for dimensjonering av veier er gitt i Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming. De mest sentrale dimensjoneringskriteriene for en H3-vei er:

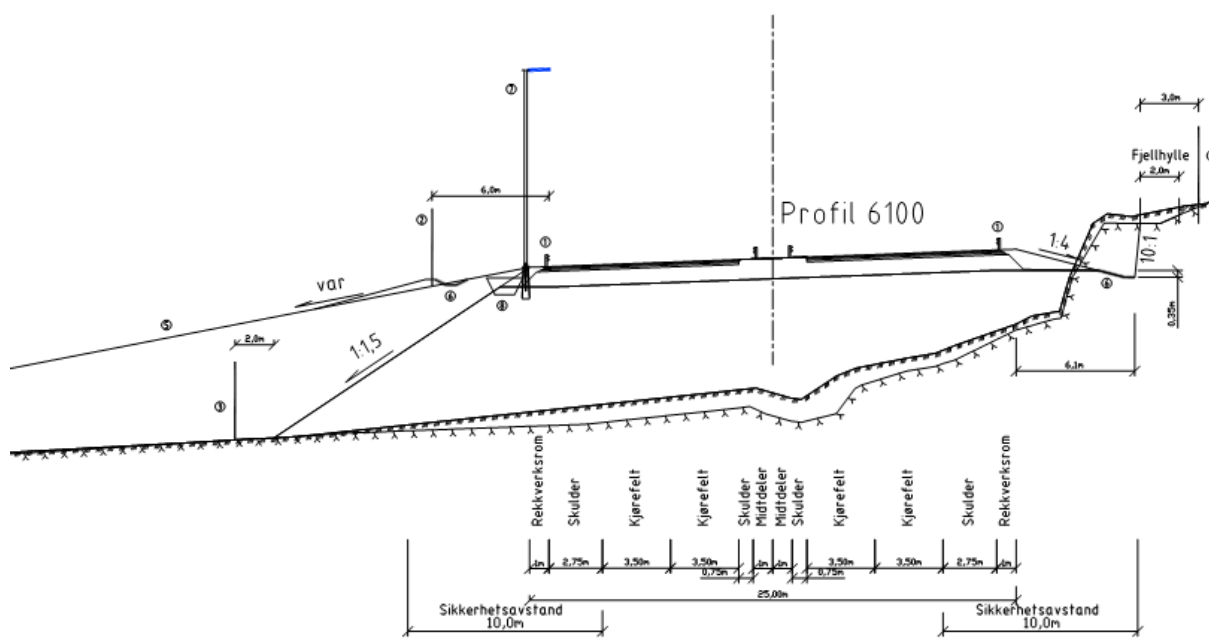
- Minimum horisontalkurve: $R=800$ meter
- Minimum vertikalkurve: $R=11000/3700$ meter for henholdsvis høybrekk/lavbrekk
- Maksimal stigning: 5,0 prosent
- Avstand fra slutt på akselerasjonsfelt til tunnelåpning: min. stoppsikt = 227 meter

Det siste kravet om minimumsavstand mellom slutt på akselerasjonsfelt og tunnelåpning har vært en vesentlig forutsetning for plasseringen av Buekrysset, da det ved en videreføring av ny E39 videre sørover er forutsatt en tunnel gjennom Runaskaret.

Utover dette skal det i detaljprosjekteringen planlegges for en mulig åpning i midtdeleeren for hver tredje km. Kryss gjelder som en åpning.

E39 er planlagt med åpen drenering i henhold til N200. Denne løsningen medfører forholdvis dype sidegrøfter slik at det blir behov for rekkverk på store deler av parsellen.

Fyllingskråniger er planlagt med helning 1:1,5 over vann og 1:2 under vann. Dette gjelder for eksempel i Ytra Kydlandsvatnet.



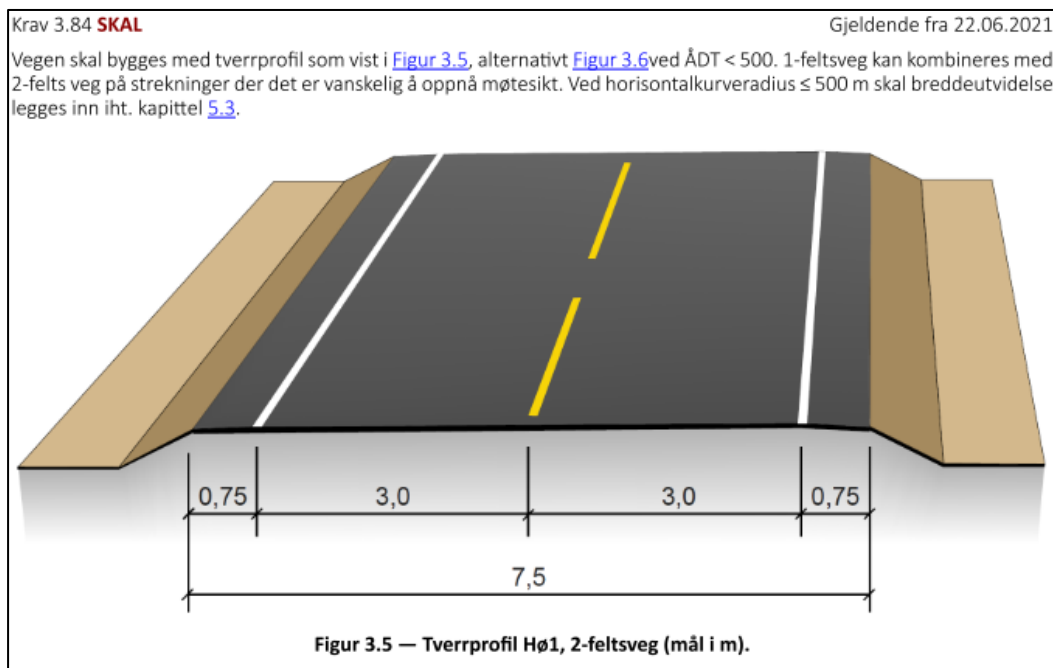
Figur 3-2 Typisk snitt E39 pr. 6100

3.2.2 Lokalvei Bue-Skurve

Dagens E39 mellom Bue og Skurve er foreslått omklassifisert til fylkesvei og dimensjonert i henhold til veiklasse Hø1 – Øvrige hovedveger, ÅDT < 4000 og fartsgrense 80 km/t. Dette gjelder kun på de strekningene der det er nødvendig å legge om veien, inkl. den midlertidige tilkoblingen til dagens E39 sørover fra Buekrysset. For øvrig blir den liggende som i dag.

3.3.4 Hø1 - Øvrige hovedveger, ÅDT < 4 000 og fartsgrense 80 km/t

Tverrprofil



Figur 3-3 Utsnitt av Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming (Statens vegvesen, 2021).

Hovedkravene for dimensjonering av veier er gitt i Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming. De mest sentrale dimensjoneringskriteriene for en Hø1-vei er:

- Minimum horisontalkurve: R=225 meter
- Minimum vertikalkurve: R=2300/1000 meter for henholdsvis høybrekk/lavbrekk
- Maksimal stigning: 8,0 prosent

3.2.3 Lokalvei Skurve næringsområde

Dagens kommunale vei gjennom næringsområdet på Skurve er dimensjonert i henhold til veiklasse Hø2 – Nasjonal hovedveg, ÅDT<12000 og fartsgrense 60 km/t. Områdets karakter tilsier at aktuell fartsgrense på strekningen sannsynligvis vil bli 50 km/t.

3.3.5 Hø2 - Øvrige hovedveger, ÅDT < 12 000 og fartsgrense 60 km/t

Krav 3.110 **SKAL**

Gjeldende fra 22.06.2021

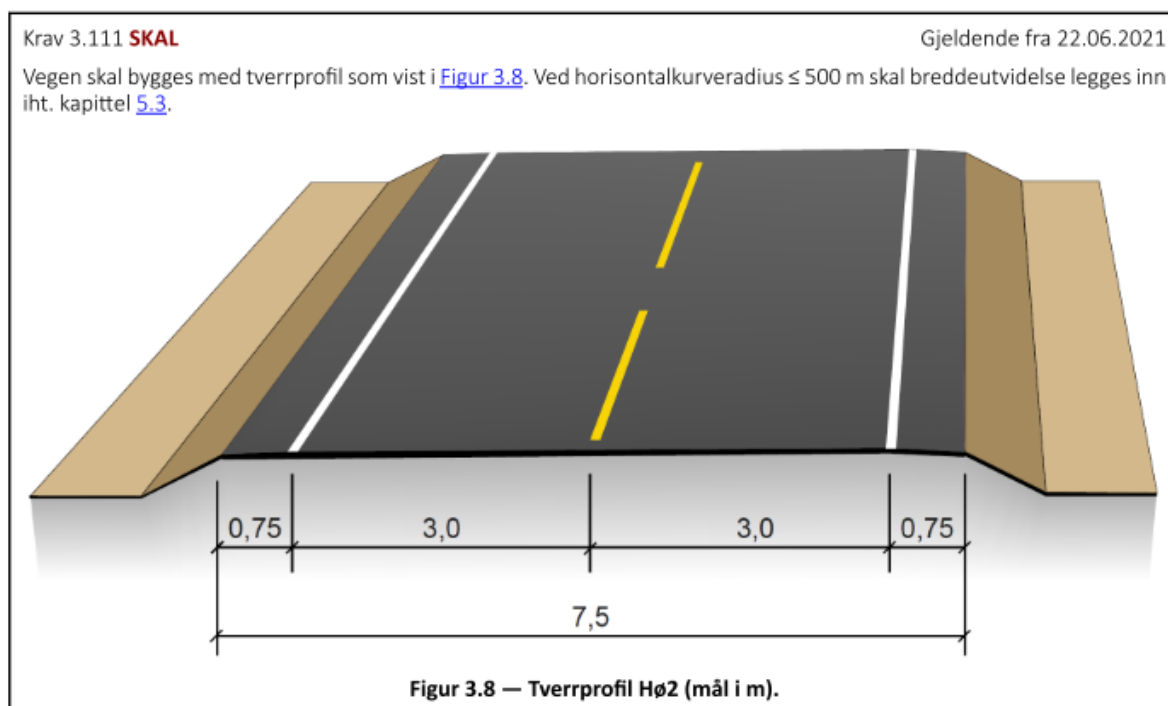
Dimensjoneringsklasse Hø2 skal benyttes for øvrige hovedveger og andre veger hvor arealdisponering og aktivitet inntil vegen gjør at fartsgrensen settes til 60 km/t.

Tverrprofil

Krav 3.111 **SKAL**

Gjeldende fra 22.06.2021

Vegen skal bygges med tverrprofil som vist i [Figur 3.8](#). Ved horisontalkurveradius ≤ 500 m skal bredeutvidelse legges inn iht. kapittel [5.3](#).



Figur 3-4 Utsnitt av Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming (Statens vegvesen, 2021).

Hovedkravene for dimensjonering av veier er gitt i Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming. De mest sentrale dimensjoneringskriteriene for en Hø2-vei er:

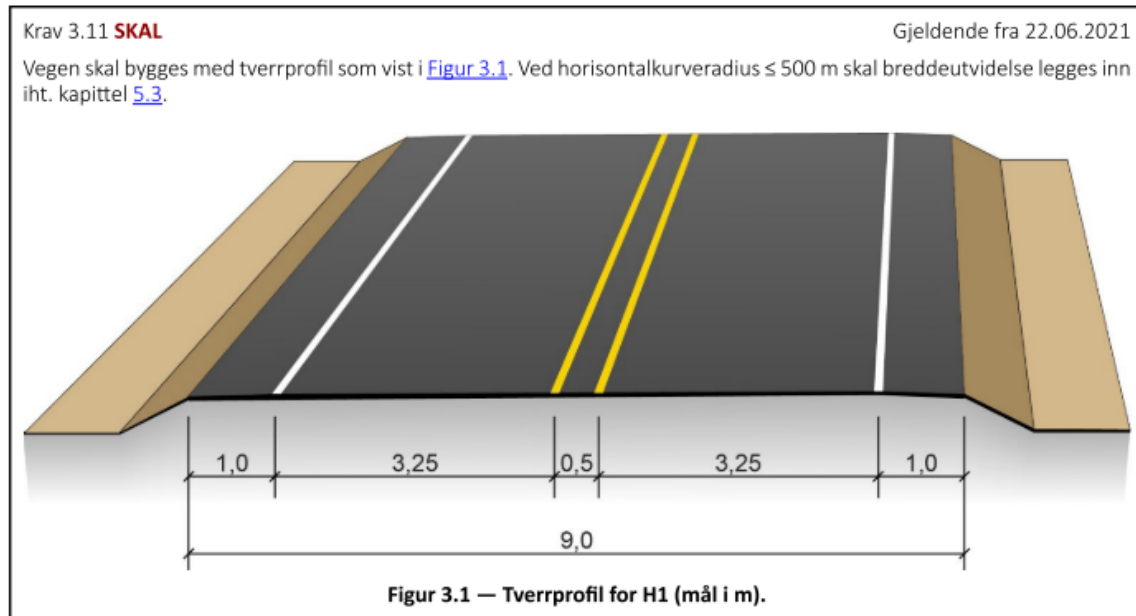
- Minimum horisontalkurve: R=125 meter
- Minimum vertikalkurve: R=900/600 meter for henholdsvis høybrekk/lavbrekk
- Maksimal stigning: 6,0 prosent

3.2.4 Lokalvei Skurve-Bollestad

Dagens E39 mellom Skurve og Bollestad er foreslått omklassifisert til fylkesvei og dimensjonert i henhold til veiklasse H1 – Nasjonal hovedveg, ÅDT<6000 og fartsgrense 80 km/t. H1 er foreslått på denne strekningen da trafikkmengden antas å bli noe større enn sør for Skurve. I tillegg er veibredden tilpasset veibredden for den samme veien i gjeldende reguleringsplan for Bollestadkrysset. Dette gjelder kun på de strekningene der det blir nødvendig å legge om veien. For øvrig blir veien liggende som i dag.

3.3.1 H1 – Nasjonal hovedveg, ÅDT < 6 000 og fartsgrense 80 km/t

Tverrprofil



Krav 3.12 **SKAL** Gjeldende fra 22.06.2021
 Kjørefeltene skal skilles med forsterket midtoppmerking. Krav til utforming av forsterket midtoppmerking er gitt i N302 Vegoppmerking[\[6\]](#).

Krav 3.13 **KAN** Gjeldende fra 22.06.2021
 Veger med liten trafikk (ÅDT < 1 500) og som går gjennom et sårbart/kostbart terreng, kan bygges med vegbredde 7,5 m som vist i [Figur 3.5](#).

Gjennom tettbygde områder

Krav 3.14 **SKAL** Gjeldende fra 22.06.2021
 Dersom vegen på avgrensede strekninger går gjennom tettbygde områder med fartsgrense 60 km/t, skal vegen utformes som dimensjoneringsklasse H02 (se kapittel [3.3.5](#)).

Figur 3-5 Utsnitt av Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming (Statens vegvesen, 2021).

Hovedkravene for dimensjonering av veier er gitt i Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming. De mest sentrale dimensjoneringskriteriene for en H1-vei er:

- Minimum horisontalkurve: R=250 meter
- Minimum vertikalkurve: R=2800/1900 meter for henholdsvis høybrekk/lavbrekk
- Maksimal stigning: 6,0 prosent

3.2.5 Tunnel Tindafjellet

Gjennom Tindafjellet, på strekningen mellom Bue og Skurve, er ny E39 foreslått lagt i tunnel. ÅDT tilsier tunnelklasse E, dvs. en tunnel med to løp med profil T10,5.

Omtrent midt i tunnelen er det planlagt en nisje til teknisk bygg i hvert tunnellop, med en tverrforbindelse mellom løpene. For hver 250 meter i hver retning er det også planlagt tverrforbindelser slik at det blir rømningsmulighet mellom løpene for hver 250 meter. I tillegg er det regulert plass til et eventuelt teknisk bygg utenfor hver ende av tunnelen. Sør og nord for tunnelen er det regulert plass til pumpestasjon for brannvann, og sedimenteringsmagasin for tunnelvaskevann. Det vil kun være behov for en pumpestasjon. Plasseringen vil avhenge av hvilken vannkilde som velges. Disse arealene utenfor tunnelen inngår i annet vegareal på plankartet.

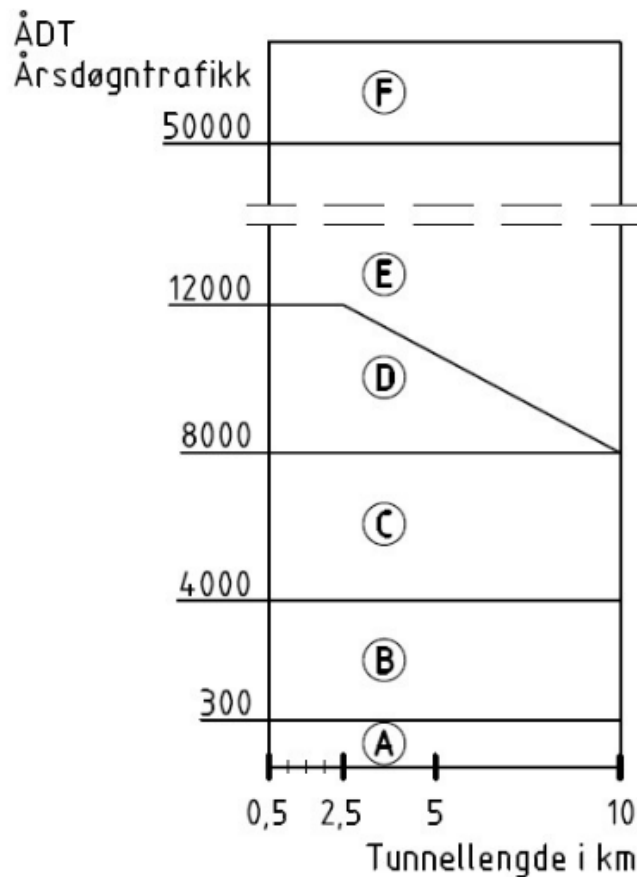
Ved en eventuell stenging av et av løpene i tilfelle brann, ulykke eller lignende, vil det motsatte løpet og/eller lokalveien (dagens E39) kunne benyttes til midlertidig omkjøring. For å ivareta muligheten til å krysse midtdeleren i en slik situasjon er det regulert en nødåpning i midtdeleren utenfor hver ende av tunnelen. Variable skilt og bommer vil ivareta styringen av trafikken i en slik nødsituasjon, sammen med nødvendig manuell dirigering.

5.2 Tunnelklasser

Krav 5.2—1 **SKAL**

Gjeldende fra 31.03.2022

Vegtunneler med lengde over 500 m deles inn i seks tunnelklasser, A-F, avhengig av trafikkmengde og tunnellengde. For vegtunneler med lengde over 500 m skal tunnelklasse angis. Se [Figur 5.2—1](#).



Figur 5.2—1 — Tunnelklasser A-F, for ÅDT (20) og lengde 0,5-10 km. For tunneler med lengde over 10 km vises til [Krav 4.1—1](#).

Veiledning til kravet

Tunnelklassene bestemmer sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning i vegtunneler. Dette gjelder blant annet antall tunnellop og behov for havarinisjer, snunisjer og nødutganger. Trafikkmengde angis som den årsdøgntrafikken, ÅDT, som forventes 20 år etter at tunnelen er åpnet for trafikk.

Krav 5.2—3 **SKAL**

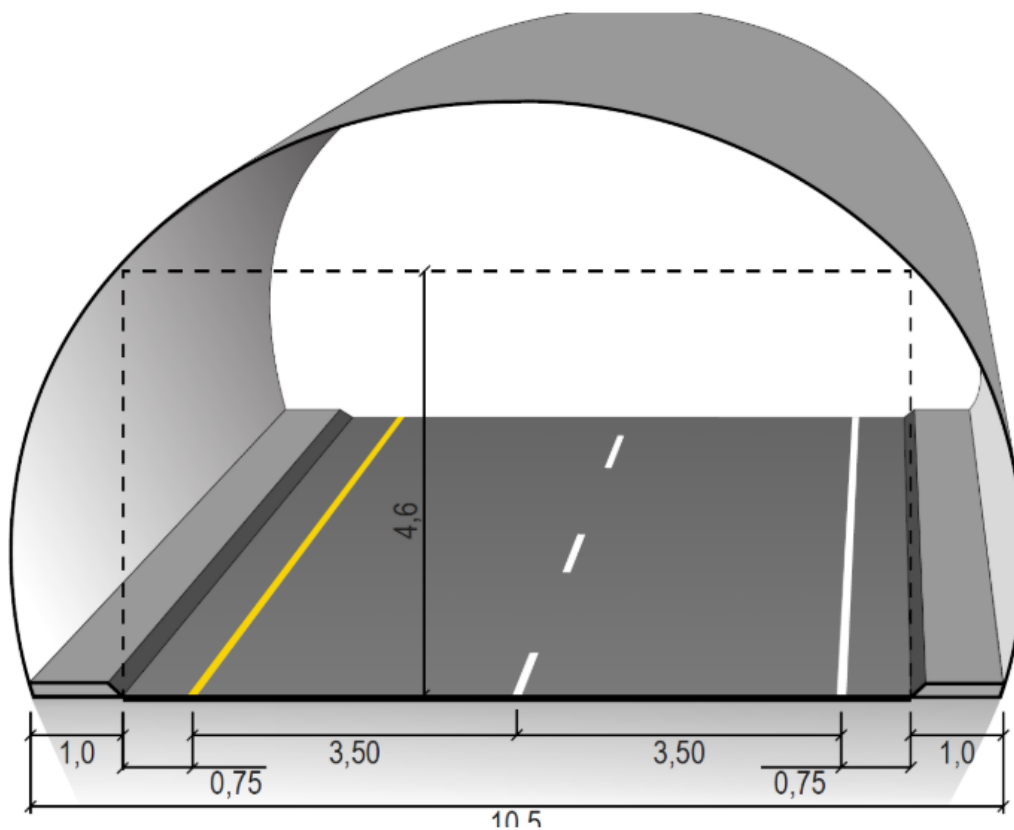
Gjeldende fra 31.03.2022

Tunnelklasse E og F skal ha to løp.

Veiledning til kravet

Tunnelklassene C og D kan også måtte bygges som toløpstunneler for å innfri krav til nødutganger, ref. tunnelsikkerhetsforskriftene vedlegg 1, punkt 2.3.6 og § 8.

Figur 3-6 Utsnitt av Statens vegvesens håndbok N500 Vegtunneler. (vegvesen, *Vegnormal N500 Vegtunneler*, 2022).



Figur B.9 – Tunnelprofil T10,5 (mål i m).

Figur 3-7 Dimensjoneringsklasse H3, T10,5. Utsnitt av Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming (Statens vegvesen, 2021).

3.3 Illustrasjoner av tiltaket

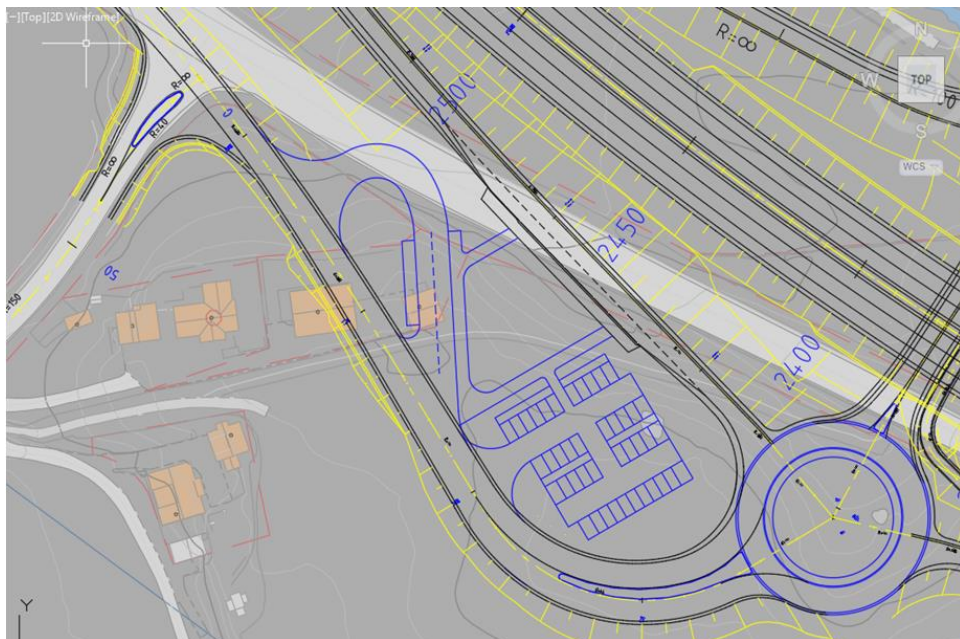
Delstrekning A4 Runatjørna-Indra Kydlandsvatnet



Figur 3-8 Buekrysset med midlertidig avslutning med spleis mot eksisterende vei ved Runaskar og trasé i Ytra Kydlandsvatnet sett fra sør



Figur 3-9: Areal avsatt til kollektivformål ved Buekrysset



Figur 3-10: Mulig utforming av kollektivareal ved Buekrysset

3.3.1 Delstrekning B1 Indra Kydlandsvatnet-Søylandsdalen nord



Figur 3-11: Trasé i Ytra Kydlandsvatnet og Søylandsdalen sett nordover. Gautedal i bakgrunnen



Figur 3-12: Trasé ved Søylandskiosken sett sørover. Omlagt adkomstveg til venstre. Ytra Kydlandsvatnet i bakgrunnen



Figur 3-13: Trasé ved Gautedal med viltkryssing sett nordover

3.3.2 Delstrekning C1 Søylandsdalen nord-Haraland



Figur 3-14: Trasé Søylandsdalen nord sett nordover. Bro over dagens E39 i forgrunnen og Solheim i bakgrunnen



Figur 3-15: Trasé sett nordover fra Solheim. Kulvert for lokalvei gjennom fylling for E39



Figur 3-16: Trasé ved Polltjørna og Kjedlandsåna sett nordover. Tunnel Tindafjellet i bakgrunnen



Figur 3-17: Trasé ved Haraland sett nordover fra tunnel Tindafjellet. Skurve i bakgrunnen

3.3.3 Delstrekning D2 Haraland-Bollestad



Figur 3-18: Trasé forbi Skurve sett nordover



Figur 3-19: Trasé ved nordre del av Skurve og kryssing av Klugsvatnet sett nordover



Figur 3-20: Trasé ved nordre del av Skurve og Klugsvatnet sett nordover. Bollestadkrysset i bakgrunnen



Figur 3-21: Midlertidig spleis i Bollestadkrysset sett nordover. Edlandsvatnet og Limavatnet i bakgrunnen

4 Bro

4.1 Konstruksjoner

Konstruksjoner er oppgitt i rekkefølge fra Buekrysset i sør til Bollestad i nord. Planen er delt inn i fire delområder; A, B, C, og D.

Oppsummering

Konstruksjon	Type	Lengde*	Bredde/ lysåpning*	Areal (m ²)	Område			
					A4	B1	C1	D3
K100 Bro Søylandsdalen 1	Bro i linjen	76m	10,75 m	820		X		
K105 Bro Søylandsdalen 2	Bro i linjen	76 m	10,75 m	820		X		
K110 Bro Kjedlandsåna 1	Bro i linjen	42 m	10,75 m	430			X	
K120 Bro Kjedlandsåna 2	Bro i linjen	42 m	10,75 m	430			X	
K130 Bro Klugsvatnet 1	Bro i linjen	41 m	10,75 m	425				X
K140 Bro Klugsvatnet 2	Bro i linjen	41 m	10,75 m	425				X
K200A4R1 Bro Buekrysset	Overgangsbro	63 m	10,0 m	740	X			
K301 Kulvert Nedrebøvegen	Kulvert	29 m	7,4 m	250		X		
K311 Faunaovergang Gautedal	Kulvert E39 i tunnel	25 m	23 m	630		X		
K320 Kulvert Solheim	Kulvert	29 m	5,8 m	215			X	
K330 Kulvert Haraland	Kulvert	25 m	5,2 m	130			X	
K350 Kulvert Kjedlandsåna	Kulvert	34 m	5,0 m	200			X	
K340D3 Kulvert Øvre Kluge	Kulvert	31 m	12,5 m	435				X
K400 Portal Tindafjellet SV	Tunnelportal	20 m	T10,5 + trakt (T14,5)	-			X	
K410 Portal Tindafjellet SØ	Tunnelportal	20m	T10,5 + trakt (T14,5)	-			X	

K420 Portal Tindafjellet NV	Tunnelportal	20 m	T10,5 + trakt (T14,5)	-			X	
K430 Portal Tindafjellet NØ	Tunnelportal	20 m	T10,5 + trakt (T14,5)	-			X	

Tabell 4-1 Konstruksjonsoversikt

- * Vingemurer og overgangsplater ikke inkludert
- ** Brede kulvert: Lysåpning. Brede bro: Avstand mellom ytterkant kantdragere

4.2 Område A4

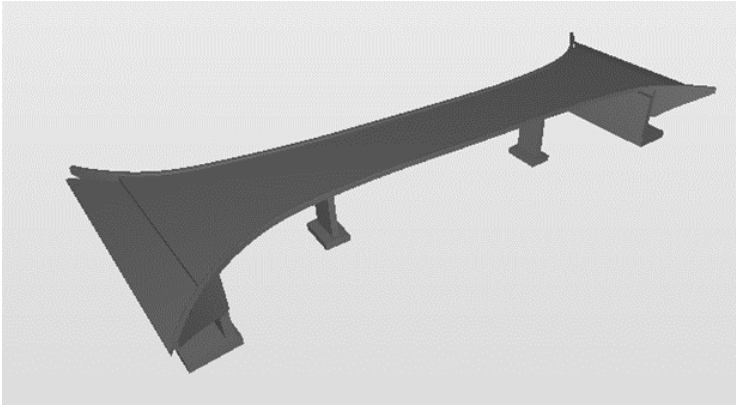
Da midtdeler mellom kjørebanelen er på et minimum må broen spenne over begge kjørebanelene uten søyle akse mellom kjørebanelene. En preakseptert bjelkebru i henhold til V426 (Prefabrikkerte brubjelker) har vært vurdert, men forkastet da de høyeste bjelkene i håndboken må benyttes ved gitt veibredde, og det ikke er høyde for dette under broen.

4.2.1 Overgangsbro Buekrysset

Det er planlagt med fugefri, spennarmert platebro i tre spenn på henholdsvis ca. 16+31+16 meter, med påhengte endeskjørt og vingemurer. Total lengde på 63 meter, bredde mellom kantdragere er 9 meter. Dekketykkelse 1,4 meter. Skivesøyler ved begge veiskuldre monolitisk forbundet med overbygning (bxtxh 3,75 m x 0,75 m x 6-7 m), direkte fundamentert på løsmasser. Broen er opplagt på landkar med lager i begge ender.



Figur 4-1 Overgangsbro Buekrysset



Figur 4-2 K200A1R4 Overgangsbro Buekrysset

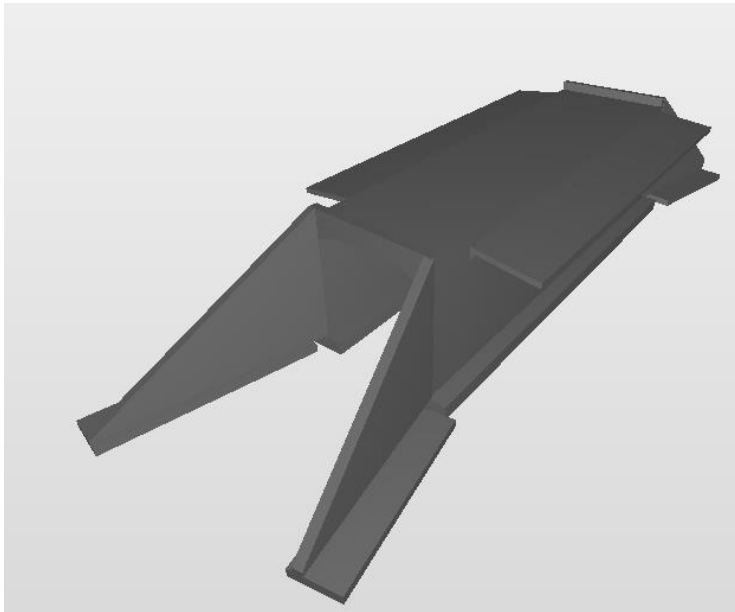
4.3 Område B1

4.3.1 Veikulvert Nedrebøvegen

Første konstruksjon i delområde B1 er en veikulvert. Lysåpning er 7,4 meter, og fri høyde fra overkant sliteslag til underkant dekke er 4,9 meter. Lengde på 29 meter, dekke tykkelse 600 mm og veggtykkelse er 0,45 meter. Kulverten fundamenteres direkte på løsmasser med sålefundamenter. Kulvertens funksjon er veikulvert.



Figur 4-3 K300 Kulvert Nedrebøvegen



Figur 4-4 K301 Kulvert Nedrebøvegen

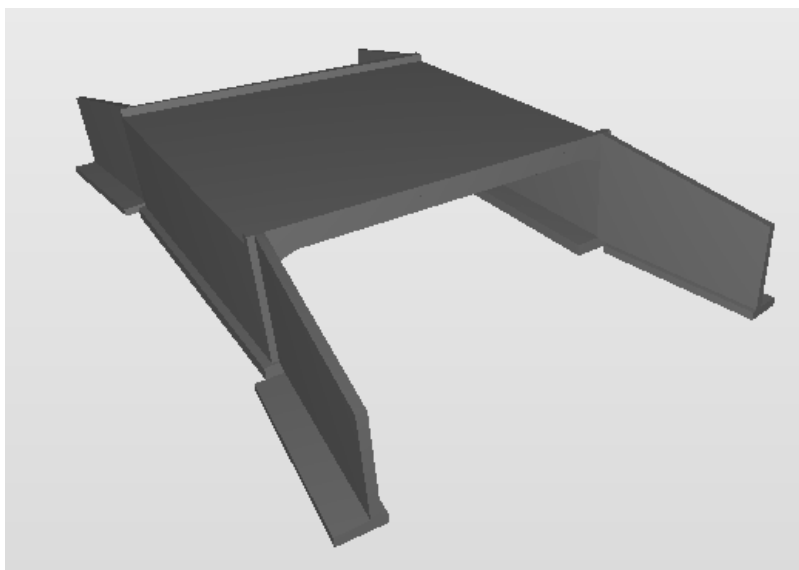
4.3.2 Faunaovergang Gautedal.

Like etter kulverten i Nedrebøvegen, ved enden av planlagt fjellskjæring i Gautedal skal det etableres en faunaovergang over ny E39. Den 25 meter lange kulverten har en lysåpning på 23 meter, og kan utføres slakkarmert. Tykkelse på dekke og vegger er 0,9 meter. Det forutsettes maksimalt 1,0 meter fylling på taket. Ved behov for større overfylling kan deler av massene erstattes med lettere masser (det er antatt masser med tyngdetetthet 19 kN/m^3) – alternativt må tverrsnittsdimensjoner og/eller spennarmering vurderes. Minste fri høyde fra overkant slitelag til underkant dekke er 5,2 meter. Kulverten fundamenteres direkte på løsmasser/berg med sålefundamenter.

Vingemurene er utformet som en trakt som tilfredsstillt krav til sikkerhet for utforming av portaler. Helning i planet er 1:10 for å unngå å gjøre vingene påkjørselsfarlige. I tillegg er sikkerhetssonen utvidet (D+B) i det punktet hvor muren oppnår høyde på 4,6 meter. Kulvertene i Gautedal og Søylandsdalen er i utgangspunktet identiske, men med små forskjeller da veien har noe annet tverrfall på de to plassene. Også vingemurer tilpasses terrenget på plassen.



Figur 4-5 K311 Kulvert Gautedal



Figur 4-6 K311 Kulvert Gautedal

4.3.3 Kryssing Søylandsdalen

Kryssingen består av to parallelle, spennarmerte platebroer i tre og fire spenn. Det vil på sørsiden bli tilrettelagt for viltkryssing under broene.

Dekkykkelse er 1,35 meter. Det kreves et langt sidespenn i nord for å krysse eksisterende E39, som krysser svært skrått under ny veitrase. For å minimere det kritiske sidespennet i nord, er det valgt to parallelle bruer som er forskjøvet i forhold til hverandre, slik at hvert landkar langs nordsiden av eksisterende vei ligger så tett opp til veien som mulig. Et annet tiltak for å minimere sidespennet, er at hver søyleakse består av én sentrisk plassert søyle. Løsning med andre brutyper som gir mulighet for lengre spenn, som kasse- eller DT-bru, er ikke aktuelt da krav til fri høyde gjør at overbygningen ikke kan overstige 1,45 meter over eksisterende E39. De to broene er identiske, og tverrsnittet vil ha tilsvarende geometri som broer ved kryssing over Klugsvatnet og overgangsbru ved Buekrysset. Dette vil være gunstig for entreprenøren med tanke på muligheter for gjenbruk av forskaling langs hele vegtraseen. Pga nevnte skrå kryssingen av eksisterende E39 er det lagt inn en ekstra søyleakse på den vestre broen. Uten denne søylen ville endespennet i nord blitt ca. 36 meter, noe som denne brotypen ikke kan designes for. Spennvidder blir for den østre broen (fra sør til nord) : $29\text{m}+23\text{m}+24\text{m} = 76\text{ m}$ og for den vestre broen $19\text{m}+17,5\text{m}+24,5\text{m}+15\text{m} = 76\text{ m}$

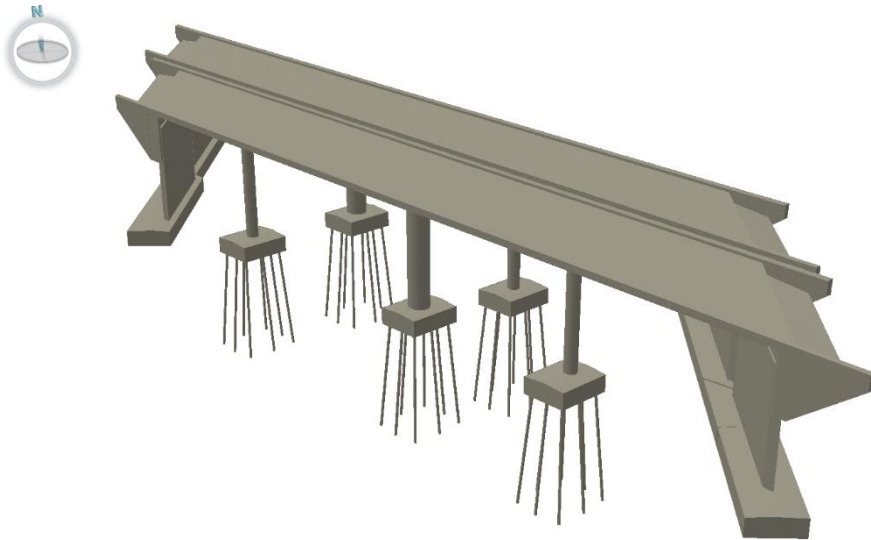
Alternativet tar utgangspunkt i en fugefri løsning, med påhengte vingemurer og endeskjørt ved begge ender. Hver bro fastholdes i bromidte, med en kraftig søyle monolittisk støpt til dekket (antatt diameter på 2,5 meter). Søylar i akse 2 etableres med allsidig bevegelig lager, med foreslått diameter på 1,3 meter. Høyde på søylar varierer fra 6-11 meter. Grunnundersøkelser tyder på at avstand til berg i området rundt elven varierer fra 5-10 meter under terreng. Det anbefales at søyleaksene fundamenteres på stålkjernepeler, da det vil bli krevende å utføre masseutskifting til berg i elven. Unntaket er den sørlige søyleaksen til K100 (bro for kjørefelt i sørlig retning), som ligger et stykke unna elven og kan fundamenteres direkte på berg. Landkar ved begge ender fundamenteres også direkte på berg.

Landkarene på nordsiden står tett på eksisterende E39 for å minimere lengden på broene. Dette medfører at skråningutslaget fra veifyllingen over må holdes tilbake av en murkonstruksjon mellom vei og landkar. Landkarene er rotert 45° på veilinjen for å korte ned broen og samtidig få landkarene

til å være mer "parallel" med eksisterende E39. Dette vil gi en del spenningsoppbygning i de spisse hjørnene på overbygningen, men kan løses ved å øke armeringsmengden lokalt.



Figur 4-7 K100 & K105 Bro Søylandsdalen



Figur 4-8 K100 & K105 Broer Søylandsdalen

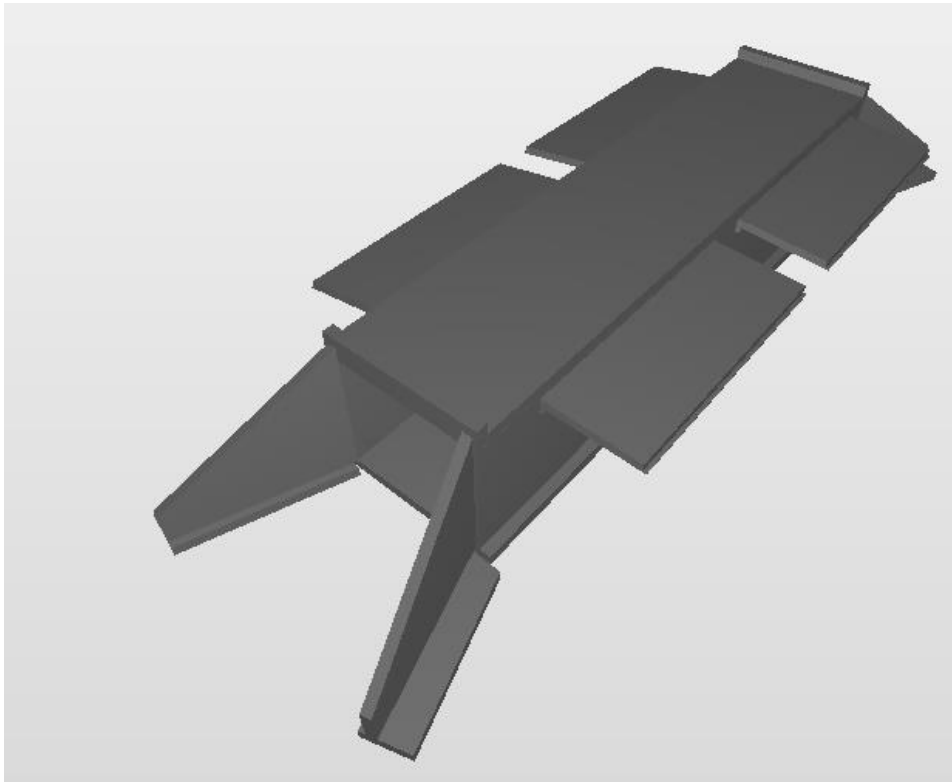
4.4 Område C1

4.4.1 Veikulvert Solheim

Tilkomstveien ved Solheim vil bli lagt om, og skal gå gjennom den nye veifyllingen lengst nord i en kulvert. Lysåpning er 5,8 meter, og minste fri høyde fra overkant slitelag til underkant dekke er 4,9 meter. Total lengde er 30 meter. Tykkelse dekke og vegger på henholdsvis 0,5 meter og 0,45 meter.

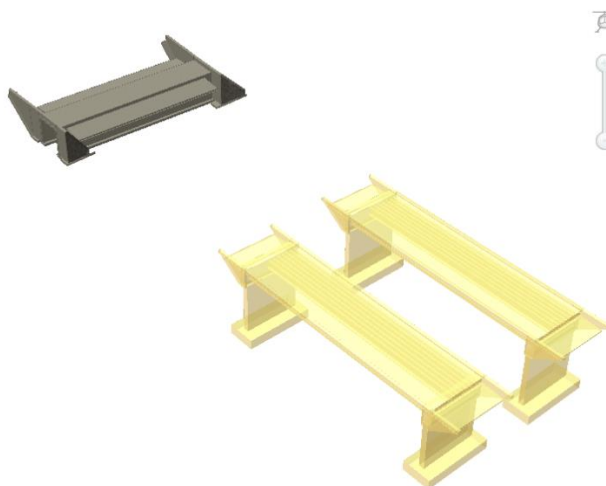


Figur 4-9 K320 Kulvert Solheim



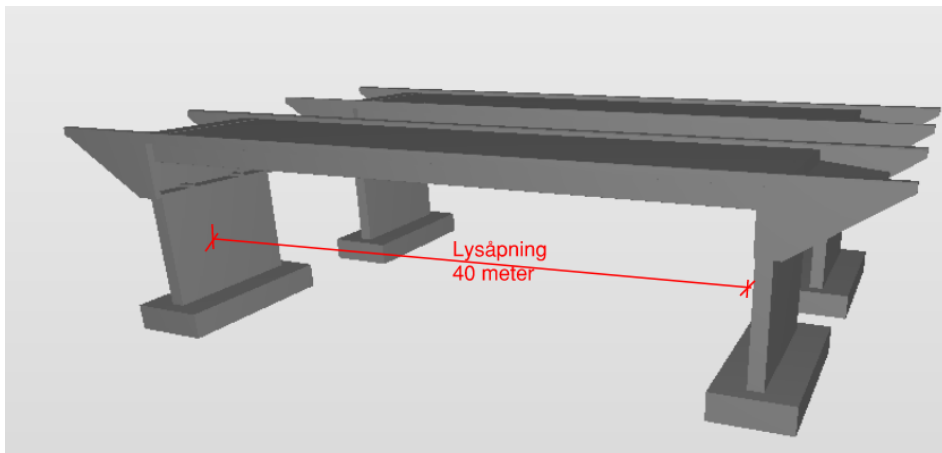
Figur 4-10 K320 Kulvert Solheim

4.4.2 Kryssing Kjedlandsåna



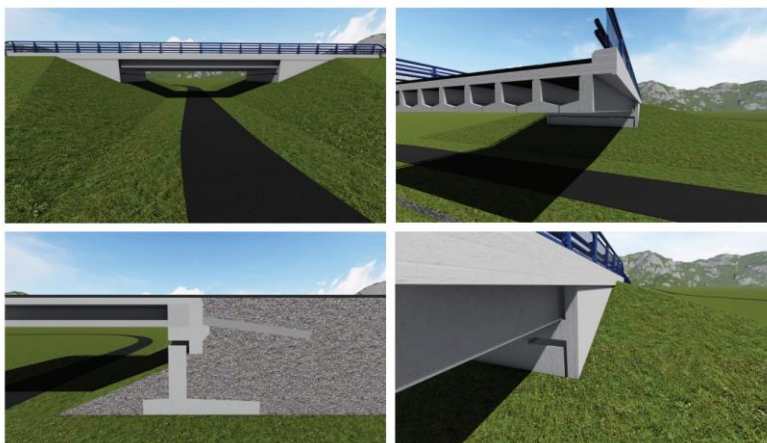
Figur 4-11 K110/K120 Bro Kjedlandsåna og K350 Kulvert Kjedlandsåna

Kryssingen av Kjedlandsåna vil bli med to parallelle prefabrikerte bjelkebroer ihht. "Håndbok V426 Prefabrikkerte brubjelker" Lysåpning mellom broenes landkar er etter ønske satt til 40 meter, som gir en spennvidde på bjelkene på 41 meter som er maksimalt for denne type bro, noen som medfører at de høyeste bjelkene må benyttes (NTB/KTB 1400). Total lengde bro ekskl. vinger blir 42 meter. Broen er flyttet så nært traktorveien som går under for å gi et så stort elveløp som mulig.

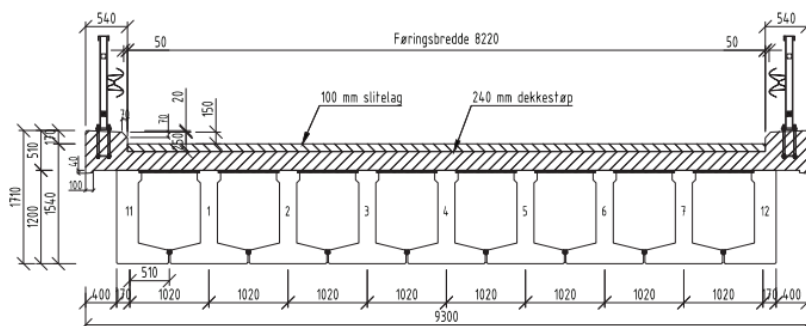


Figur 4-12 K110/K120 Broer Kjedlandsåna

Skråningsutslagene vil da bli tatt opp av murkonstruksjoner langs traktor veien og elven. Tilkomst veien til vindmølleparken på Tindafjellet vil bli ført under E39 gjennom en standard plasstøpt betongkultvert med en lysåpning på 5,0 meter og en lengde på ca. 34 meter, med vingemurer i E39's lengderetning.



Figur 4-13 3D illustrasjoner fra HB V426. (vegvesen, Prefabrikkerte brubjelker håndbok V426, 2019)



Figur 4-14 Typisk snitt HB V426. (vegvesen, Prefabrikkerte brubjelker håndbok V426, 2019)



Figur 4-15 Bruer Kjedlandsåna



Figur 4-16 Bruer over Kjedlandsåna og kulvert Kjedlandsåna

4.4.3 Tunnelportaler ved påhugg, Tindafjellet sør

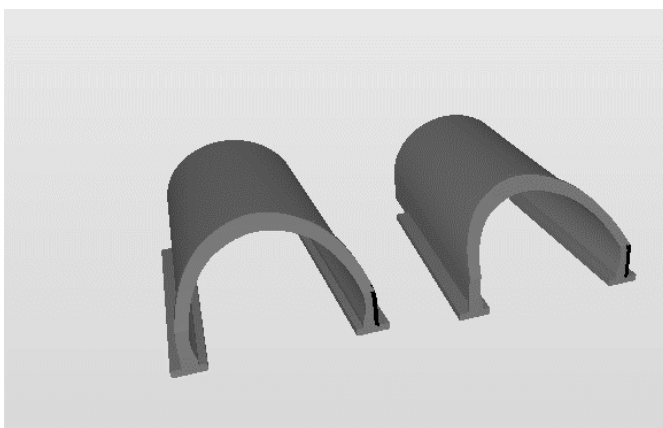
Total lengde er for begge portalene i sør er 20 meter lange. Portalene har i utgangspunktet T10,5-profil. Det er krav til traktform som varierer fra T14,5 til T10,5 (1:10 i horisontalplanet), slik at hele portalens lengde får en traktform. Portalmunningene er gitt et skråkutt med helning 1:2 i forhold til horisontalplanet, for å gå i ett med omkringliggende fylling.

Det gjøres oppmerksom på uoverensstemmelse imellom oppgitte portallengder i planbeskrivelsen og dette dokument. Dette følges videre opp i byggeplan.

Det forutsettes direkte fundamentering på berg med sålefundamenter.



Figur 4-17 Tunnelportaler Tindafjellet sør.



Figur 4-18 K400 & K410 Tunnelportaler Tindafjellet sør

4.4.4 Tunnelportaler ved påhugg, Tindafjellet nord

Påhuggene på nordsiden av Tindafjellet er plassert forskjellig med tanke på tilfredsstillende overdekning. Portalene har i utgangspunktet T10,5-profil. Det er krav til traktform som varierer fra T14,5 til T10,5 (1:10 i horisontalplanet), slik at hele portalens lengde får en traktform.

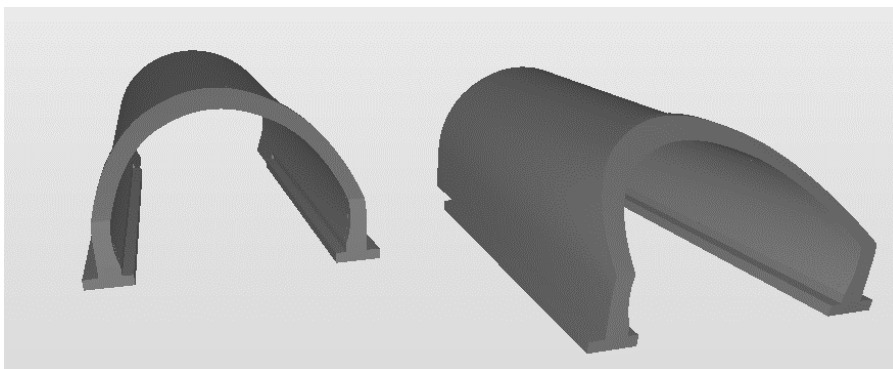
Portalmunningene er gitt et skråkutt med helning 1:2 i forhold til horisontalplanet, for å gå i ett med omkringliggende fylling.

Det forutsettes direkte fundamentering på berg med sålefundamenter. Det er lagt inn en fangvoll på toppen som rassikringstiltak.

Det gjøres oppmerksom på uoverensstemmelse imellom oppgitte portallengder i planbeskrivelsen og dette dokument. Dette følges videre opp i byggeplan.



Figur 4-19 K420 & K430 Tunnelportaler Tindafjellet nord



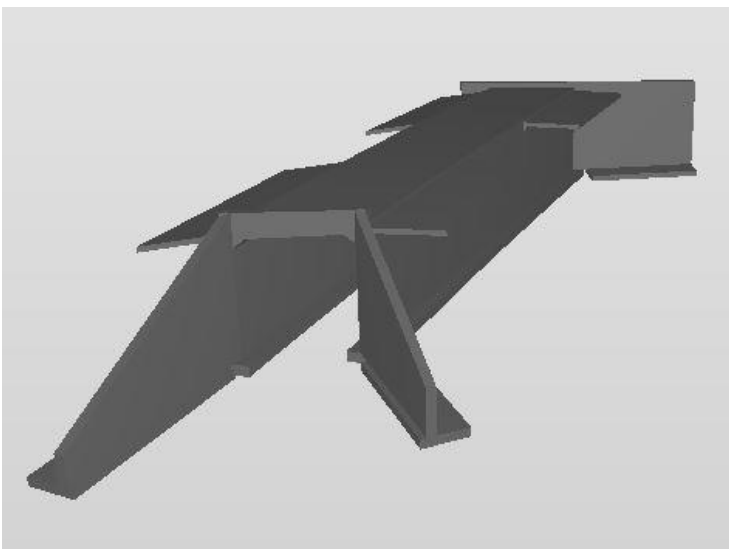
Figur 4-20 K420 & K430 Tunnelportaler Tindafjellet nord

4.4.5 Veikulvert Haraland

Rett etter tunnelen er det lagt en ny tilkomstvei til Haraland, som krysser E39 i en kulvert. Lengde er 25 meter og lysåpning 5,2 meter. Fri høyde fra overkant slitelag til underkant dekke 4,9 meter. Tykkelse dekke og vegger er 0,5 meter.



Figur 4-21 K330 Kulvert Haraland



Figur 4-22 K330 Kulvert Haraland

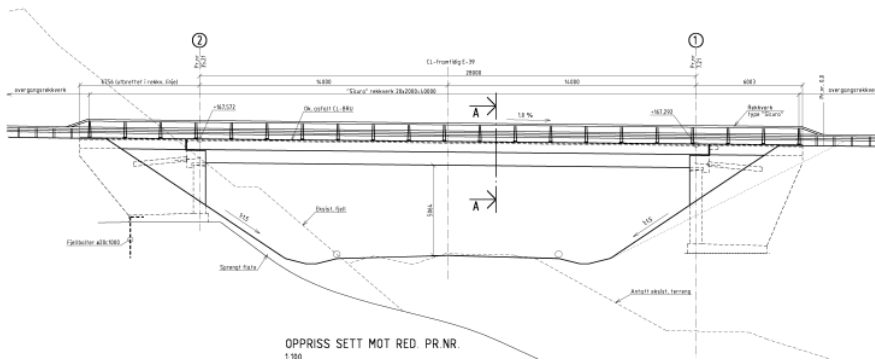
4.5 Område D2

4.5.1 Eksisterende Skurve bro

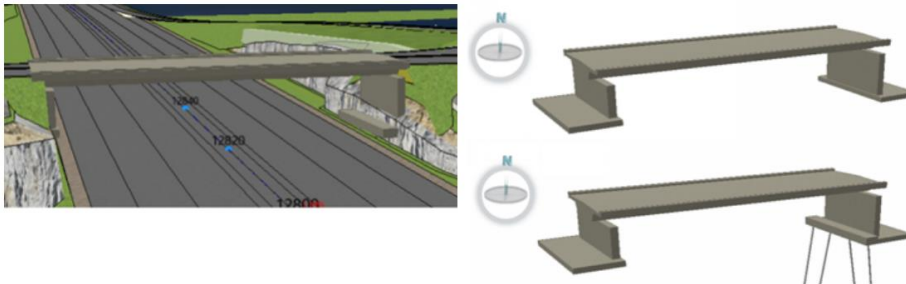
Ved industriområdet ved Skurve vil ny E39 gå i samme linje som eksisterende. Den nye veien vil gå under eksisterende Skurve bro, som ble åpnet i 2007. Lysåpningen på denne broen er akkurat stor nok til at en firefelts motorvei kan passere under. Da den nye veien er bredere enn den eksisterende, er det behov for å grave nært de eksisterende fundamentene. Fundamentet mot vest hviler direkte på berg, mens det østre fundamentet hviler på løsmasser. For å få plass til veien må berget på vestsiden fjernes forsiktig, mens på østsiden må fundamentet sikres før det undergraves. Dette kan utføres ved å sette stålkjernerpeleer der hvor det skal graves, og deretter støpe på fundamentet for å gi det en tilfredsstillende støtte under arbeidet. Terenget må føres tilbake til opprinnelig tilstand med en lav støttemur inn mot veibanen på begge sider. I tillegg til ekstra fundament som bæres av stålkjernerpeleene i broens lengderetning, bør også fundamentet sikres langs siden som skissert på figur 4-31.



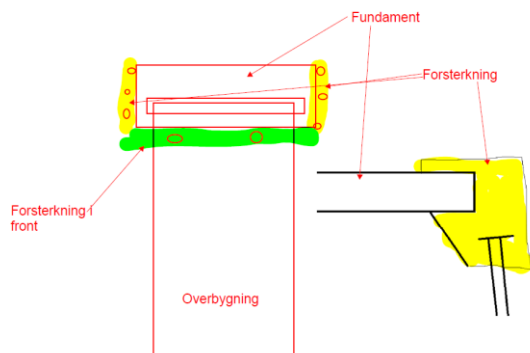
Figur 4-23 Brunnummer 11-1250 Skurve bro (Fra Google maps)



Figur 4-24 Snitt fra ferdig brotegning 11-1250 Skurve bro.

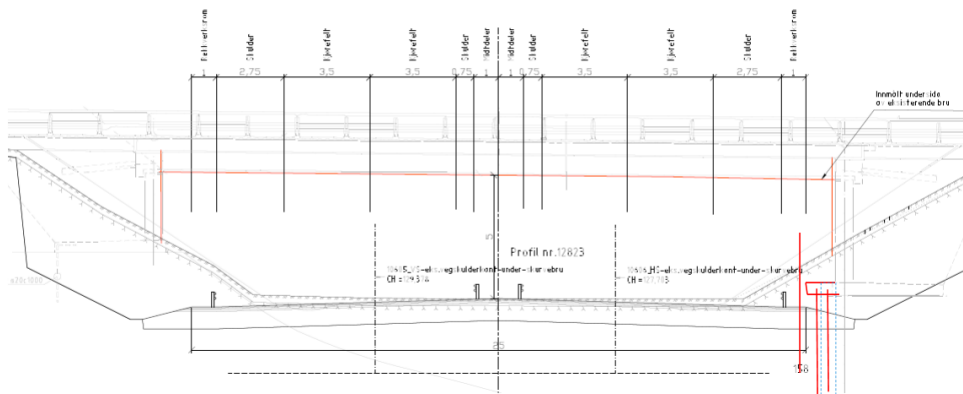


Figur 4-25 11-1250 Skurve bro med sikringstiltak.



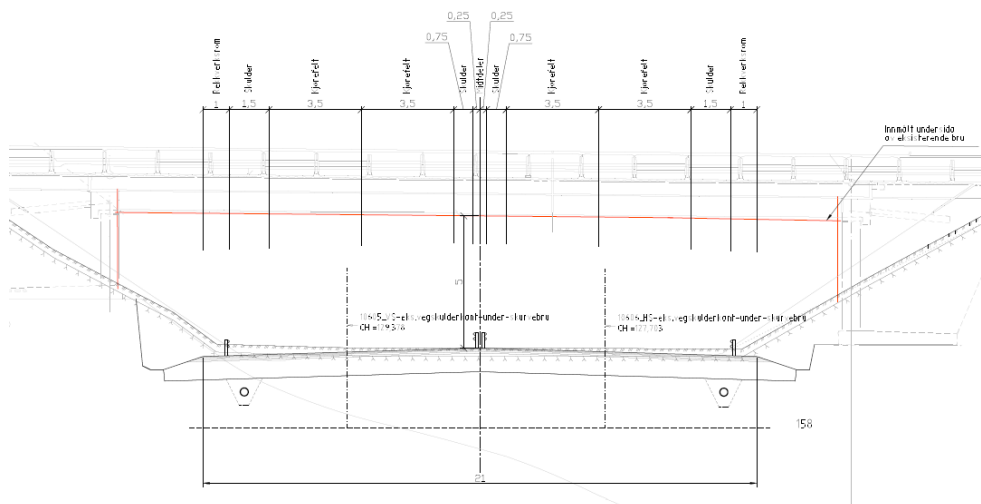
Figur 4-26 Sikringstiltak sidekanter fundament

Figuren under viser et snitt av eksisterende bru og ny E39. Graveskråningene på begge sider av veien som er vist på denne figuren er standard graveskråninger for veibygging, og vil ikke bli som dette, men som nevnt over.



Figur 4-27 Ny E39 (full bredde) under eksisterende Skurve bru.

Figuren under viser et snitt gjennom eksisterende bro og ny E39 med smal profil (21 meter). Ved denne vegbredden er det god plass til veien under broen. En mulighet er å forflytte veien mot vest (mot venstre på figuren) slik at den krysser broen usymmetrisk. På denne måten kan vi unngå undergraving av det østre fundamentet som hviler på løsmasser og kun utføre grunnarbeider ved det vestre fundamentet som hviler på en berghylle.



Figur 4-28 Ny E39 (smal profil) under eksisterende Skurve bru

På grunnlag av tilgjengelig dokumentasjon på Brutus, fremstår det som uklart om dagens bru står med påkrevet sikkerhetsnivå, spesielt med tanke på opptagelse av horisontal last på det østlige landkar. Det er av Nye Veier rettet henvendelse til Statens vegvesen for å belyse denne problemstilling.

Det må påregnes en forbedring av dagens bru, således at denne usikkerhet blir håndtert. Tiltak for å håndtere denne problemstilling kan for det østlige landkar f.eks. være delvis kombinasjon av følgende tiltak:

Stålkjernepeler til fjell som påstøpes eksisterende fundament.

Friksjonsplate på baksiden av landkar.

Delvis utskiftning av tunge masser med lettere masser på baksiden av landkar.

Permanent støtte mur på forsiden av landkar f.eks. rørspunt til berg.

For det vestlige landkaret, kan det blir nødvendig å fjerne noe av berget foran fundamentet. Kvaliteten av berget kan variere. Det er begrenset plass og nærme eksisterende fundament. I en detaljfase, må konsekvenser av eventuell sprengning, pigging eller wiresaging vurderes. Uavhengig av hvilken metode som velges, må det utøves stor forsiktighet. Forbolting, ekstra forankringsstag eller andre sikringstiltak for fundamentet må forventes.

4.5.2 Bro Klugsvatnet

Kryssingen består av to parallelle, fugefri, slakkarmerte platebroer i to spenn, med total lengde på 41 meter. Dekketykkelse er 1,2 meter. 200 års flomnivå gjør at høyden på overbygningen ikke kan overstige 1,45 meter, hvilket gjør det vanskelig å utføre kryssingen i ett enkelt spenn uten å gå for svært kostbare alternativer med overliggende bæresystem. Å utføre kryssingen med to parallelle broer vil gi en synergieffekt for entreprenøren ved at det er mulig å gjenbruke forskaling og prosesser fra andre tilsvarende broer langs parsellen (Buekrysset, Søylandsdalen). To separate broer vil dessuten være en fordel ved at det er mulig å utføre vedlikeholdsarbeid eller reparere skader på den ene av broene, samtidig som den andre holder veien åpen for trafikk.

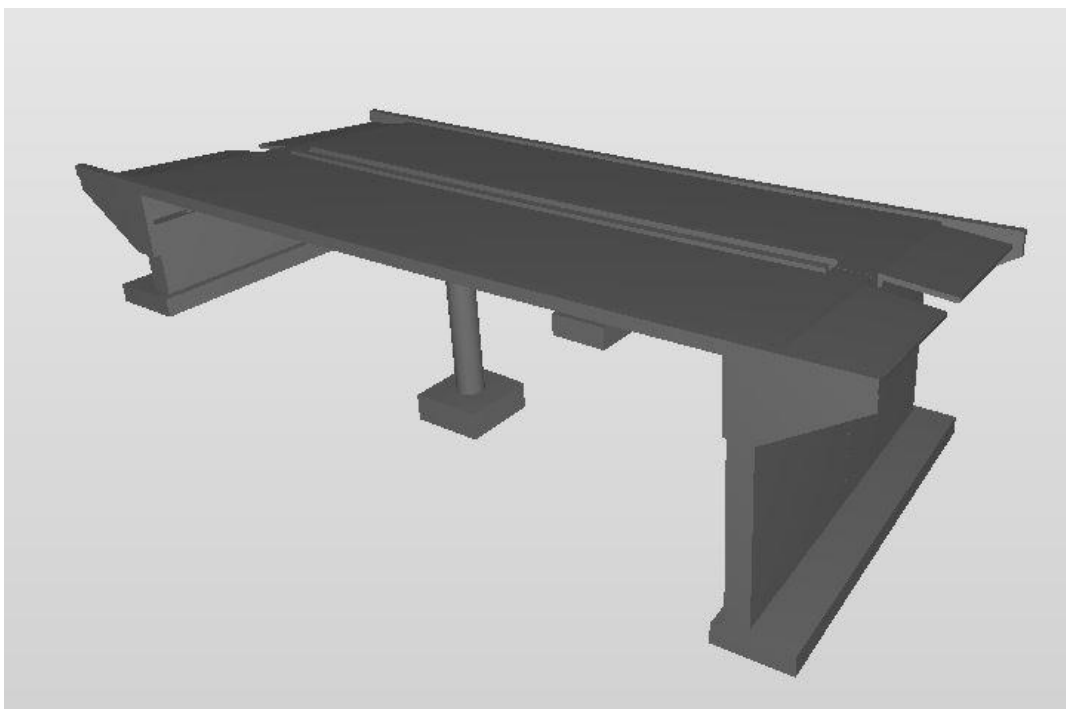
Hver bro støttes oppe av én sentrisk plassert søyle i bromidte. Det er antatt diameter på 1,5 meter, ettersom søylene må dimensjoneres for islaster. Da søylene uansett blir kraftige grunnet islastene som vil kunne oppstå, utnyttes dette ved å støpe søylene monolittisk til dekket slik at de samtidig vil fungere som en fastholding av konstruksjonen. Ved landkar i nord og sør vil broene derfor være fri til å bevege seg (opplagt på glidelagre) med påhengte vingemurer og endeskjørt. Landkar i sør og søyleakse fundamenteres direkte på berg på bunnen av Klugsvatnet. Da kryssingen ligger i en kurve med tverrfall på 7,5 %, varierer høyden på underbygningen for de to broene. Landkarvegger i sør har høyder på henholdsvis 11,5 og 10,6 meter, mens søyler i akse 2 har høyder på henholdsvis 8,2 meter og 7,3 meter. I nord fundamenteres landkar direkte på berg på fastlandet, med vegg høyder på henholdsvis 4,3 meter og 3,4 meter. De to broene deler landkarfundament, men det er lagt inn et glippe på 30 mm mellom vegger og endetverrbjelker, for å unngå tvangskrefter ved ujevn belastning.



Figur 4-29 K130/K140 Bro Klugsvatnet



Figur 4-30 K130/K140 Bro Klugsvatnet



Figur 4-31 K130/K140 Bro Klugsvatnet

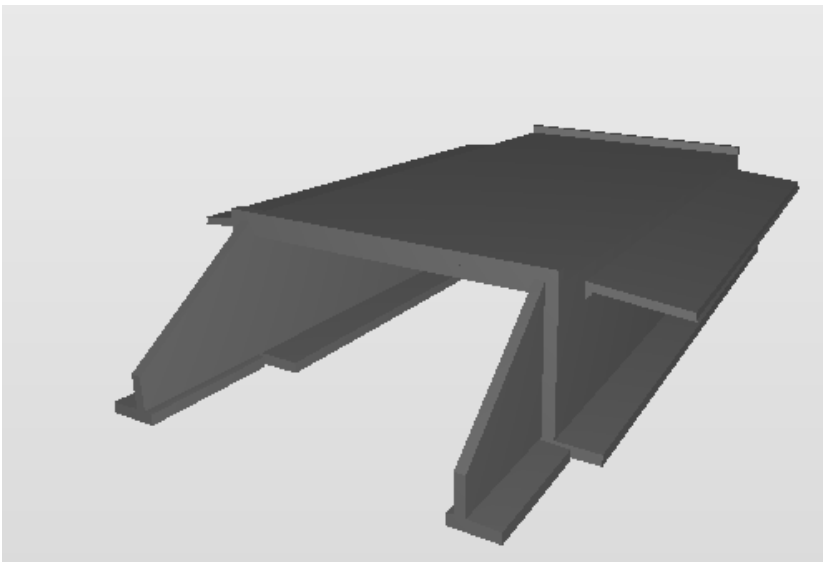
4.5.3 Faunakulvert Øvre Kluge

Ved Øvre Kluge nært krysset i Bollestad vil det i vegfyllingen kunne bli etablert en kulvert for kryssing av vilt og en liten bekk. Lysåpning er 12,5 meter, og fri høyde fra overkant terreng til underkant

dekke på 5,0 meter og en total lengde er 30 meter. Dette gir en tilfredsstillende åpenhetsindeks slik større dyr vil krysse gjennom kulverten. Tykkelse på dekke og vegger 0,60 meter.



Figur 4-32 K340 Kulvert Øvre Kluge



Figur 4-33 K340 Kulvert Øvre Kluge

4.6 Andre konstruksjoner

I tillegg til forannevnte konstruksjoner vil det kunne bli etablert fe-underganger på tvers av E39. Dette er kulverter med lysåpning på 2x2 meter som ikke er søknadspliktige.

5 Vann, avløp og drenering

Se fagrapport VAO og fagrapport hydrologi for detaljer og beskrivelse av løsninger.

5.1 Vann og avløpsanlegg

Det er ikke planlagt etablering av nye kommunale VA-anlegg langs ny E39.

Sør for Skurve ved Haraland kommer ny E39 i konflikt med eksisterende vannledning PVC Ø160. Ledningen legges om i ny trase.

Bollestadkrysset blir liggende over kommunale vann- og avløpsledninger. Vannledning PE Ø225 SDR11, pumpeledning for spillvann PE Ø160 SDR11 og spillvannsledning PVC Ø200 SN8 legges i ny trase i gang- og sykkelvei sør for krysset. Stikkledninger som krysser under Bollestadkrysset til kommunal lagertomt legges gjennom ny E39 i varerør. Stikkledningene er vannledning PE Ø75 SDR11 og pumpeledning PE Ø75 SDR11.

Eventuell omlegging av infrastruktur blir først nødvendig når Bollestadkrysset etableres. Statens vegvesen er byggherre for prosjektet Ålgård – Hove, som Bollestadkrysset er en del av. Dersom det bygges midlertidig spleis/løsning er det først nødvendig med VA-omlegginger der disse avskjæres.

Ny E39 krysser store råvannsledninger som tilhører IVAR. Disse må hensyntas under etablering av ny E39.

Vannforsyning til tunnel for brannslukking må etableres. Enten med forsyning fra kommunale ledninger, IVAR sine råvannsledninger eller åpen kilde.

1. Vann fra IVAR sitt råvannsnett har tilstrekkelig trykk og kapasitet. Vannet er ikke rensert og har ikke drikkevannskvalitet, men kan benyttes til vaske og sløkkevann.
2. Vann fra kommunalt nett vil kreve sløkkevannstank og trykkøkingsanlegg/pumpestasjon ved tunnelportal i nord.
3. Vann fra åpen kilde pumpes opp til tunnelen og eventuelt mellomlagres i sløkkevannstank. Sløkkevannet føres inn i tunnel via trykkøkingsanlegg/pumpestasjon. Denne løsningen kan velges uavhengig av hvilken side man ønsker å forsyne tunnelen fra.

5.2 Overvannshåndtering og drenering

Ny E39 har utslipp til Figgjovassdraget som er et vernet vassdrag. Trafikkmengde og resipient tilsier krav om 2-trinns rensing i henhold til Håndbok N200.

Kommunedelplaner og nasjonale retningslinjer tilsier at man skal tilstrebe åpne løsninger.

Ny E39 bygges i hovedsak med dyp drenering. Filtergrøfter med terskler for å oppnå fordrøyningsvolum langs linjen er hovedløsning.

Lukket drenering benyttes unntaksvis. Utløp fra lukket drenering via rense- og fordrøyningsløsning som tilfredsstiller kravet om 2-trinns rensing.

Vaskevann fra tunnel sedimenteres i lukket magasin.

6 Elektro

Innenfor reguleringsområdet til vei er det avsatt tilstrekkelig plass til veilys, føringsveier, fordelere/tennskap, trekkekummer, mindre tekniske bygg og nettstasjoner. Grøfter for trekkerør etableres i veiskulder. Kun ved kryssninger og i forbindelse med konstruksjoner kan føringsveier etableres under vei. Det legges opp til felles føringer med trekkerør for kabeletater. HS-kabel etableres langs hele strekningen, til forsyning av elektroinstallasjoner langs E39.

6.1 Prosjekteringsforutsetninger

Elektroanleggene prosjekteres og bygges iht. gjeldende standarder, forskrifter, normer og SVV sine håndbøker. Alle relevante håndbøker, deriblant N100, N200, N400, N500, N601, V124, R310, NEK400, NEK600, FEF og aktuelle REN-blad. Nettstasjoner som etableres blir med 400V TN. Se også dokument "Effektbehov for veiutbygginger" fra Nye Veier.

6.2 Veilys, elektro og dagsone

Belysning

Det etableres veglysanlegg for hovedvei, sideveier og GS-veier som skal etableres/omlegges i forbindelse med prosjektet. LED-belysning med 2-veis kommunikasjon for mulig dimming og nattsenking. Det legges opp til ensidig belysning av vei der det er firefeltsvei og på tilstøtende veier og ramper. Tosidig belysning av firefeltsvei der denne utvides med bredere midtrabatt og i forbindelse med kryssområder. Intensivbelysning av fotgjengeroverganger på sideveier i kryssområder. Belysning under viltovergang med lysarmaturer som monteres på kabelstiger.

Lysmaster langs broer monteres på braketter som etableres på konstruksjon.

Eksisterende belysning på sideveier og langs eksisterende E39 skal beholdes og gjenbrukes der det er mulig.

Fordelere

Ca. 9 stk. fordelere blir etablert i kryssområder og langs traseen. Strømforsyning til utstyr som SSA-skap, kamera, tellepunkt, værstasjoner med mer vil forsynes fra disse. Fordelere og mindre tekniske bygg for bomstasjoner, fiber-/nodebygg skal forsynes fra nye nettstasjoner som må etableres langs strekningen.

Nettstasjoner etableres i kryssområder og langs strekningen. Tilknyttes 22kV HS-kabel som etableres langs ny E39. Fordelere for veilys skal også forsyne kryssområder, bussholdeplasser og parkering som er en del av hovedveien.

I forbindelse med parkeringsområder kan det være aktuelt å etablere infrastruktur til framtidig el-bil ladning. Nødvendig antall nye fordelere for kommunale veier og fylkesveier. Eksisterende fordelere skal gjenbrukes der dette er mulig. Dette må gjennomgås med aktuelle etater.

Føringsveier

Føringsveier/kabel-grøfter etableres gjennomgående langs hele strekningen og i forbindelse med kryssområder og sideveier som er en del av nye E39. Overganger mot eksisterende fylkesveier og kommunale veier må ivaretas. Trekkekummer og antall trekkerør etableres iht. håndbøker fra Statens vegvesen og krav fra Nye Veier.

Ekom/fiber

Fiberkabel skal etableres langs hele strekningen:

Kommunikasjon til installasjoner som SSA-skap, fordelere/tennskap med mer tilknyttes fiberkabel.

6.3 Tunnel

Tekniske bygg

2 stk. tekniske bygg med seks rom etableres i nisjer inne i tunnel. Størrelse og utførelse av tekniske bygg iht. håndbok N500. Nisjer skal ha tett vegg ut mot tunnelrommet. Ett teknisk bygg for hvert løp etableres i midten av tunnel. Byggene skal forsyne all belysning og installasjoner tilhørende tunnel.

Tilførsel til pumpehus (slukkevann) utenfor tunnel etableres fra teknisk bygg inne i tunnel.

Nettstasjoner skal etableres ved begge tekniske bygg. HS-kabler legges gjennomgående i begge tunnellop.

Utenfor tunnel er det satt av plass til ett teknisk bygg i hver ende av tunnel. Det er kun satt av plass til byggene, da det i utgangspunktet ikke vil være behov for tekniske bygg for elektro utenfor tunnel.

Føringsveier

Føringsveier med kabelstiger i heng og trekkerørstrase bak føringskant i begge løp.

Belysning

Belysning i tunnel monteres på kabelstiger i heng. Utførelse kan være LED-armaturer som er dimbare med 2-veis kommunikasjon. Rømning/ledelys langs føringskant med markeringslys som viser rømningsveier mellom tunnellop. Belysning i nisje monteres på vegg i teknisk bygg og på nisjevegg.

Ventilasjon

Det er ikke krav til ventilasjon av tunnel da denne er kortere enn 1000 meter. Det må gjøres risikovurdering av løsning uten ventilasjon og avklares med Nye Veier. Det er tilstrekkelig plass til ventilasjonsvifter i heng ved tekniske bygg hvis dette blir aktuelt.

Automasjon

Kommunikasjon tilknyttes fiber, som blir etablert langs strekningen. Nødkommunikasjon/nødstasjoner etableres pr. 125 meter og utenfor tunnelportaler i begge løp. Nødkiosker etableres i havarinisjer.

Automasjons-fordelere etableres i tilknytning til nødstasjoner. Stoppbom, stoppsignal, arbeidsvarslingsskilt, variable skilt med mer skal etableres utenfor tunnel.

Antenne for nødnett kan etableres over portal. Hvilken side av tunnel antenne skal etableres avgjøres ved måling. Ev. er/kan det etableres felles antenne for nødnett som ivaretar flere parseller. Innenfor reguleringsplan til vei er det tilstrekkelig plass for stoppskilt, bom og nødskap/kiosk.

6.4 Kabeletater

Kabler og luftstrekk

Langs parsellen er det mange konfliktområder med installasjoner til kabeletater som må ivaretas. Gjelder fiber, lavspent, 22kv høyspent og veilys. Driftsutfall av installasjoner til kabeletater i anleggsperioden må planlegges, varsles og gjøres så kort som mulig.

300 kV HS-overføringslinje Stokkeland-Tonstad krysser vei sør for tunnel Tindafjellet. Denne må ikke omlegges, men må hensyntas ved arbeider under og inntil linje.

Konflikter med HS 22kV

I området ved Skurve og nordover er det etablert HS-kabel som må hensyntas og ivaretas. Krysser E39 fra Auestad og ligger derfra langs eksisterende E39 og Skurvemarka mot Ålgård. Avgrening som krysser eksisterende og ny E39 ved industriområdet. Avgrening som krysser eksisterende og ny E39

før tunnel. Følger deretter Øvrekluge veien østover. I sørenden av prosjektet fra Gautedal mot Bue er det konflikter med HS-linje og kabel, lavspennet linje og kabel. HS-kabel krysser eksisterende og ny E39 ved Søyland.

Gassledninger

I området ved Skurve og nordover til rundkjøringer ved tunnel er det gassledninger som må hensyntas og ivaretas. Ligger langs eksisterende E39 og Skurvemarka i samme trase som HS, fra industriområdet og nordover mot Ålgård. Avgrening som krysser eksisterende og ny E39 før tunnel og følger deretter Øvrekluge østover.

Forsyningsanlegg

LS- og HS-anlegg må planlegges i samarbeid med Lyse elnett. Det samme gjelder omlegging av forsyningsanlegg HS og LS. Forsyning av nye og midlertidige installasjoner og ivareta eksisterende og framtidige HS- og LS-føringer som skal etableres langs ny trase. Nettselskapene planlegger, eier og utfører arbeider med HS-installasjoner.

Det etableres sammenhengende 22kV HS-kabel langs ny E39 til forsyning av installasjoner for vei. Nettstasjoner etableres i forbindelse med fordelere i kryssområder og langs vei. Trekkerør for gjennomgående HS-kabel etableres sammen med trekkerør som tilhører Nye Veier. Hvis nettselskaper ønsker ekstra trekkerør langs traseen, må dette avklares underveis med prosjektet og Nye Veier. Plassering av ev. trekkegroper avklares med nettselskaper.

Byggestrøm

Midlertidige føringer til byggestrøm må planlegges sammen med kraftleverandør. Gjelder for riggområder, ved bygging av broer/konstruksjoner og tunnel. Gjelder også tilknytning av kommunikasjon/fiber til midlertidige installasjoner. Det kan være utfordrende å etablere byggestrøm til større konstruksjoner. Byggestrøm til tunnel kan etableres fra industriområdet ved Skurve.

Ekom/fiber

Traseer/omlegging av fiber og fiber til installasjoner i tunnel og langs vei, skal planlegges i samarbeid med kabeletater som er etablert i området.

Sikkerhet for arbeider inntil HS-linjer og installasjoner

Arbeider inntil HS linjer medfører økt risiko for liv og helse. Etablering av E39 og alle arbeider inntil HS-installasjoner skal utføres etter retningslinjer fra nettselskaper.

Utførelse og planlegging av føringsveier i forbindelse med omlegging av HS-linjer og kabler, og arbeider inntil HS-installasjoner skal gjøres i samråd med nettselskapene.

Nettselskaper er ansvarlig for sikkerhet ved arbeider på og nær ved HS-installasjoner.

7 References

- Statens vegvesen. (2021, august). *Vegvesen.no*. Hentet fra Konsekvensanalyser Håndbok V712: https://www.vegvesen.no/_attachment/704540/
- Statens vegvesen. (2021, juni). *Vegvesen.no*. Hentet fra Veg- og gateutforming håndbok N100: https://www.vegvesen.no/_attachment/61414
- vegvesen, S. (2019). *Prefabrikkerte brubjelker håndbok V426*.
- vegvesen, S. (2022). *Vegnormal N500 Vegtunneler*.