

**Statens vegvesen**

**FORPROSJEKT**

**E39 Ørskogfjellet – Vik  
Rød linje**

0	Forprosjekt	25.05.2022	iraurd	endtor	iraurd
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Prosjekt: <b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>					Revisjon 0

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	1
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>INNLEDNING.....</b>	<b>2</b>
1.1	Oversikt konstruksjoner .....	2
1.1.1	Andre konstruksjoner .....	2
<b>2</b>	<b>GRUNNLAGSMATERIALE.....</b>	<b>3</b>
2.1	Vegdata .....	3
2.2	Grunnforhold .....	4
2.3	Hydrologi .....	4
<b>3</b>	<b>TEKNISKE LØSNINGER.....</b>	<b>6</b>
3.1	Overgangsbru ved profil 911 .....	6
3.2	Kulverter for Skorgelva.....	7
3.3	Kulvert ved profil 1521 .....	8
3.4	Kulverter for Stordalsgrova .....	9
3.5	Kulvert E136.....	9
3.6	Tunnelportal Ørskogfjellet .....	12
<b>4</b>	<b>REFERANSER.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>14</b>



 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	3
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

## 2 Grunnlagsmateriale

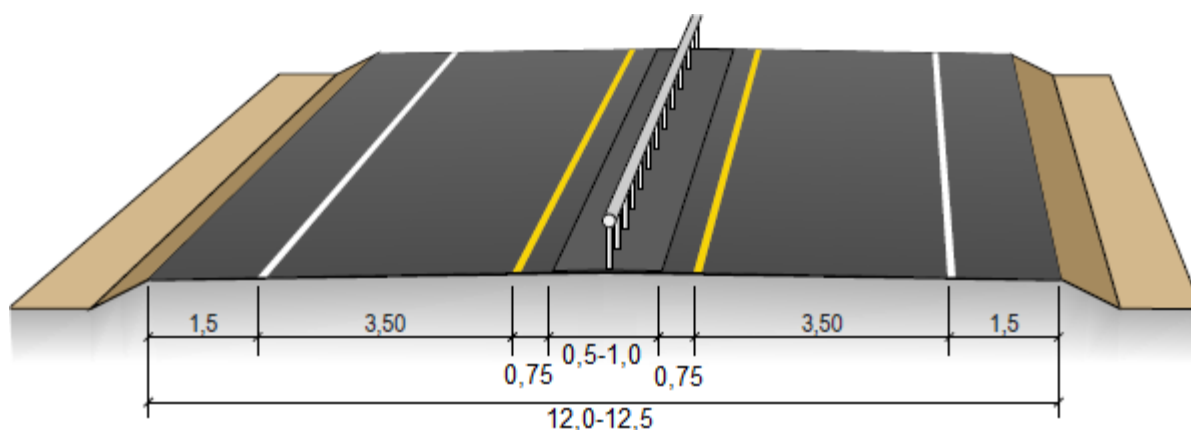
### 2.1 Vegdata

Vegprosjektering er utført av Statens vegvesen.

For E39 benyttes vegklasse H2, med bredde 12,5 m. Det forutsettes fartsgrense 90 km/t.

ÅDT:

- 6200 nord for halvkryss
- 9000 sør for halvkryss



Figur 1 Tverrprofil H2

For lokalveg parallelt med E39 benyttes vegklasse L1, og vegbredde 6,5 meter. For øvrige lokalveger benyttes vegklasse L2 og vegbredde 4,0 meter.

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	4
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

## 2.2 Grunnforhold

Grunnundersøkelser er utført av Statens vegvesen, og er beskrevet i geoteknisk rapport.

Ifølge geotekniker er det relativt like grunnforhold på den østre delen av Ørskogfjellet. Det er liten usikkerhet knyttet til grunnforholdene. Det er registrert faste masser med god stabilitet og bæreevne over berg. Setninger ved direktefundamentering i massene vil bli ubetydelige.

Terrengoverflaten er dominert av vegetasjonsdekke med lett skog noen steder, og områder med mer eller mindre tykt humus-/torv-/myrslag. Nødvendig masseutskifting av humusholdig topplag ventes å variere mellom 0,5 og 1,5 meter. På begrensede områder kan myrdybden være større, opp mot 4 meter. Under topplaget er massene telefarlige. Der det ikke blir fylling, men skjæring ned i massene, må masseutskifting utføres ned til frostsikker dybde ved direktefundamentering av konstruksjonene. Alternativt kan isolasjon brukes for å redusere frostnedtrengingen.

Det antas at alle konstruksjoner kan direktefundamenteres på masseutskiftede masser ned til frostsikker dybde. Noen konstruksjoner kan trolig også fundamenteres direkte på berg. Det er ikke utført grunnboringer direkte under brufundamenter, og det vil være behov for supplerende grunnboringer for å avklare om konstruksjoner vil komme ned på berg eller ikke.

## 2.3 Hydrologi

Det er utarbeidet to rapporter for hydrologi og VA på Ørskogfjellet.

Sweco har gjort flomberegninger for 7 vassdragskryssninger på Ørskogfjellet: Solnørelva, Auspholmyran, Skorgeelva, Haraldsgrova, Sandgrova, Stordalsgrova og Kvernelva. I tillegg er det utført enkle beregninger av anbefalte lysåpninger for konstruksjonene.

200-års flom inkl. klima – og sikkerhetsfaktor for de ulike vassdragene er beregnet til:

- Solnørelva                    7 m<sup>3</sup>/s
- Auspholmyran                6 m<sup>3</sup>/s
- Skorgelva                     23 m<sup>3</sup>/s
- Stordalsgrova                8 m<sup>3</sup>/s
- Sandgrova                    1 m<sup>3</sup>/s
- Haraldsgrova                3 m<sup>3</sup>/s
- Kvernelva                    18 m<sup>3</sup>/s

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	5
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

Anbefalt lysåpning for konstruksjoner er angitt som:

Nr.	Kulverter/bruer	Dimensjoner		
		Spennvidde (B) m	Høyde (H) * m	Diameter m
1	Solnørelva	-	-	2
2	Auspholmyran	-	-	2
3	Skorgelva	4	3.1 *	-
4	Stordalsgrova	-	-	2.2
5	Sandgrova	-	-	1
6	Haraldsgrova	-	-	1.5
7	Kvernelva	3.6	2.8 *	-

\* Høyde for rektangulært tverrsnitt inkluderer 0,5 m fribord over vannstand.

Beregninger ble utført i en tidlig fase og det er anbefalt å utføre mer detaljerte beregninger av lysåpninger når nøyaktig plassering av konstruksjonene er kjent. Ved valg av rød linje vil det vil ikke bli behov for ny konstruksjon som krysser Kvernelva.

Rambøll har i ettertid utarbeidet rapport med prinsipper for hydrologi og overvannsløsninger på Ørskogfjellet, hvor de har kartlagt 25 bekk- og elvekryssinger på strekningen Bytehaugen til og med Kvernelva. Det anbefales at eksisterende kryssinger opprettholdes for å ta vare på de naturlige vannveiene i terrenget. Det blir derfor behov for en del stikkrenner/rør på strekningen.

I Rambølls rapport anbefales også større konstruksjoner for Stordalsgrova og Sandgrova. Anbefalte lysåpninger:

- Stordalsgrova: B x H = 3 meter x 2,4 meter
- Sandgrova: B x H = 2,5 meter x 2,1 meter (kan justeres til 2,3 meter x 2,4 meter)

Det bør utføres mer detaljerte beregninger i neste fase. Både miljø og erosjonssikring må vurderes nærmere når vannhastigheter og vanddybde er kjent på tilstrekkelig detaljnivå.

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	6
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

## 3 Tekniske løsninger

### 3.1 Overgangsbru ved profil 911

Se oversiktstegning K2-01.

Lokalveg krysser E39 ved ca. profil 911, og det foreslås å legge vegen i bru over E39. E39 har forbikjøringsfelt i sørgående kjøreretning ved det aktuelle krysningspunktet. For kryssingen var det opprinnelig tenkt å legge lokalveg i kulvert under E39, men pga. utfordringer med grunnvann er det valgt å gå videre med løsning med overgangsbru.

#### Bruløsning:

Det foreslås en tre spenns slakkarmert betongbjelkebru med påhengte vinger. Brua har spennvidde  $12 + 20 + 12 = 44$  meter. Brua bygges med føringsbredde 4,5 meter, og totalbredde 5,6 meter inklusive kantdragere. Overgangsbru bør tilpasses og legges vinkelrett på E39.

Brua utføres fugefri og monolittisk i alle akser.

Det monteres brøytetett og kjøresterkt H2-rekkverk på brua. Det må også etableres rekkverk under brua langs E39 da søylene vil utgjøre farlige sidehindre. Avstand fra skulder til senter søyle er ca. 2,5 meter. Med søyledimensjon på inntil 1,0 meter og rekkverk med dybde 0,2 blir utbøyningsrommet for rekkverket  $U = 1,8$  m. Det må benyttes vegrekkverk med arbeidsbredde  $W \leq 1,3$  meter.

Brua tilfredsstillers krav til frihøyde på minimum 4,9 meter. Dersom det er aktuelt å forberede for en eventuell breddeutvidelse av E39 bør det vurderes å øke lengden på hovedspennet. Dette vil gi økt byggehøyde på tverrsnittet.

#### Fundamentering:

Det er ikke utført grunnboringer ved brua, men det finnes boringer ca. 35 meter sør og nord for brua. Det er registrert berg i kote + 287,2 i sør og kote + 284,9 på nordsiden. Antatt fundamenteringsnivå for brua er ca. kote + 294, og brua må trolig fundamenteres på løsmasser. Det må masseutskiftes ned til faste morenemasser og telefri dybde.

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	7
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

## 3.2 Kulverter for Skorgelva

Se oversiktstegning K2-02.

Skorgelva må legges om i forbindelse med etablering av ny E39 på Ørskogfjellet. Elva krysser både E39 og lokalveg parallelt med E39, og det vil bli behov for to nye konstruksjoner. Det foreslås en kulvert som krysser E39 ca. i profil 1320, og en kulvert som krysser lokalveg ca. i profil 126. De nye konstruksjonene er planlagt oppstrøms og nedstrøms dagens bru, 15-0991 Kråkåen. Denne brua må rives. Det kan være aktuelt å bygge kulvert for lokalveg først og legge trafikken midlertidig over denne, før man river Kråkåen bru, og til slutt bygger ny kulvert for E39. Kulvert på lokalveg bør bygges med bredde slik at trafikk fra E39 kan legges over på denne for en periode. Foreslått føringsbredde er 7,0 meter. Trafikkavvikling ved konstruksjonene må vurderes nærmere i neste planfase.

### Bruløsning:

Det foreslås to plasstøpte kulverter med stripefundamenter. Kulvertene legges mest mulig vinkelrett på veg. Konstruksjonene bygges med følgende lysåpning:

- Kulvert for E39: B x H = 7 x 3,5 meter (fra bunn bekk)
- Kulvert for lokalveg: B x H = 7 x 3,2 meter (fra bunn bekk)

Foreløpige hydrologiske beregninger anbefaler lysåpning på B x H = 4,0 x 3,1 m. Kulvertene planlegges med større bredde for å lage en hylle for passasje til turgåere/skiløpere og vilt. Denne kan tillates å flomme over ved høy vannstand. Det skal benyttes naturlig elvbunn for fiskevandring. Kulvert for E39 planlegges med lengde 16,1 meter, mens kulvert for lokalveg planlegges med lengde 8,1 meter. Vingemurer er foreslått bygget med vinkel 30 grader ut fra elv. Det skal monteres flettverksgjerde på vingemurer.

For kulvert for E39 skal det monteres støyskjerm:

- Maks 1,4 meter på østside
- Maks 2,0 meter på vestside

Det monteres kjøresterkt H2-rekkverk over kulverter.

### Fundamentering:

Kulvertene direktefundamenteres via to stripefundamenter på masseutskiftet sprengstein eller berg. Det er ikke utført grunnboringer ved konstruksjonene, men det finnes boringer ca. 40 meter oppstrøms kulvert langs omregulert elv. Berg ligger her ved kote + 285,1. Berg ligger antakelig noe lavere ved kulvertene. Antatt fundamenteringsnivå for kulverter er kote + 283 - 285, og det kan dermed være aktuelt med fundamentering på berg. Det må utføres supplerende grunnboringer ved kulverter for å kartlegge berget. Det vil uansett være god bæreevne i løsmasser for stripefundamenter om berg skulle vise seg å ligge dypere. Erosjonssikring må vurderes.



 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	8
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

### 3.3 Kulvert ved profil 1521

Se oversiktstegning K2-03.

Lokalveg krysser under E39 ca. i profil 1521, og det foreslås å legge veg i kulvert under E39.

#### Bruløsning:

Det foreslås en plasstøpt kulvert med stripefundamenter som legges mest mulig vinkelrett på veg. Kulverten bygges med innvendig bredde 4,5 meter, og skal ha minimum fri høyde 4,2 meter. Kulvert planlegges med lengde 16,1 meter.

Vingemurer er skissert i forlengelse av kulverten med utbøyning 1:10. Det forutsettes da at det ikke vil være behov for rekkverk inn mot kulvert for lokalvegen. Utforming av vingemurer kan justeres senere, men må også ses i sammenheng med evt. rekkverksbehov. Det monteres flettverksgjerde på vingemurer. I tillegg skal det monteres støyskjermer på kulvert:

- Maks 1,4 meter på østside
- Maks 2,0 meter på vestside

Det monteres brøytetett og kjøresterkt H2-rekkverk over kulvert.

#### Fundamentering:

Antatt fundamenteringsnivå er ca. kote + 276,5. Dette er over dagens terreng, og kulvert forutsettes fundamentert via to sålefundamenter direkte på masseutskiftet sprengstein til telefri dybde.

Det er antatt ca. 1,5 meter med dårlige masser, hvor det må masseutskiftes etter samme prinsipp som ellers langs veglinja. Det bør masseutskiftes ned til helt klart faste masser, som er antatt å være på ca. kote + 273. Nødvendig dybde for masseutskifting kan vurderes og muligens reduseres noe under utførelse.

Vertikalkurvatur og drenering forutsettes utført slik av vann renner ned til lokalveg, og dreneres videre ned til Skorgelva.

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	9
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

### 3.4 Kulverter for Stordalsgrova

Se oversiktstegning K2-04.

Stordalsgrova må legges om i forbindelse med etablering av ny E39 på Ørskogfjellet. Elva krysser både E39 og av- og påkjøringsramper til E39. Det foreslås en løsning hvor elva føres ned i en steinsatt renne, før elva krysser E39 og rampene i tre separate kulverter. Man får da muligheten til å svinge elva mellom konstruksjonene, og redusere fallet og hastigheten på vannet. Det er viktig at vannhastigheten ikke øker nedstrøms konstruksjonene, da dette kan ha negativ påvirkning på postvegen og verdier for fisk.

#### Bruløsning:

Det foreslås tre plasstøpte kulverter med stripefundamenter. Kulvertene legges mest mulig vinkelrett på veg. Konstruksjonene bygges med lysåning B x H = 3,0 x 2,4 meter iht. anbefalinger i hydrologirapport. Iht. N100 skal bredde mellom rekkverk på 1-felts veger være minst 6,5 meter.

#### Kulverter foreslås bygd med følgende lengder:

Kulvert for påkjøringsrampe E39, ca. profil 725:	7,6 meter
Kulvert for E39, ca. profil 1999:	30 meter
Kulvert for avkjøringsrampe E39, ca. profil 739:	16 meter

Kulvert for påkjøringsrampe bygges uten overfylling, og det monteres kjøresterkt H2-brurekkverk over kulverten. De to andre kulvertene bygges med overfylling og det monteres lavt H2-rekkverk over kulverter. Vingemurer foreslås å vinkles ca. 30 grader ut fra konstruksjon, og bygges i naturstein eller betong.

#### Fundamentering:

Det må trolig sprenges en del i området og det antas at kulvertene kan direktefundamenteres på berg, evt. på masseutskiftet løsmasser.

### 3.5 Kulvert E136

Se oversiktstegning K2-05.

Påkjøringsrampe fra E136 til E39 krysser under E39 ca. i profil 2236, og det foreslås å legge veg i kulvert under E39. Det er relativt stor høydeforskjell mellom E39 og påkjøringsrampe, noe som gjør at kulverten blir unødvendig høy, i tillegg til at man får høye vingemurer. Det er derfor også sett på en alternativ løsning hvor E39 føres over påkjøringsrampe via en 3 spenns betongplatebru. Tegning K05 viser løsning med kulvert, men begge alternativer er beskrevet nedenfor, og bør kunne vurderes opp mot hverandre i neste planfase.

#### Løsning med kulvert:

Det foreslås en løsning med plasstøpt kulvert med stripefundamenter og vingemurer parallelt med E39. Kulvert planlegges med lengde på ca. 26,6 meter. Innvendig bredde er satt til 9,0 meter for å sikre sikt gjennom kulvert. Det støpes betongmurer i forlengelse av kulvert for å kutte fyllingsfot, og for å unngå øvrig rekkverk langs påkjøringsrampen. På kulvert, langs E39, monteres brøytetett og kjøresterkt H2-rekkverk.

Løsningen gir bedre fleksibilitet ved en eventuell framtidig utvidelse av E39, dersom det er ønskelig å legge til rette for dette. Man må da sikre at kulvert har tilstrekkelig bredde for at sikt ivaretas også ved en eventuell framtidig forlengelse.

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	10
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

Veglinjer bør optimaliseres i neste fase dersom man går videre med løsningen. Om mulig bør også vinkel mellom overliggende og underliggende veg reduseres.

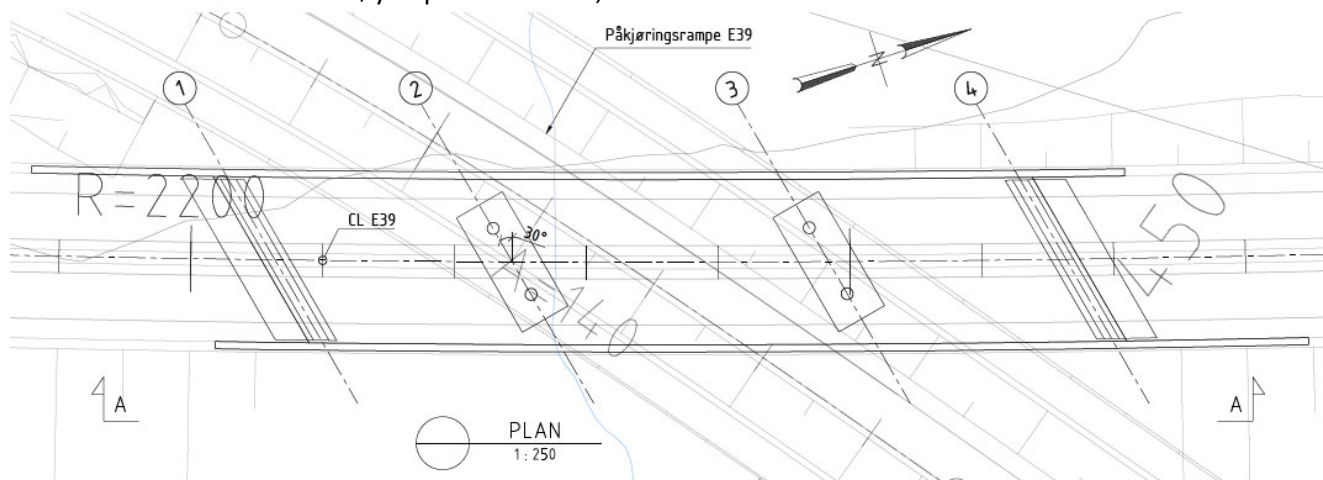
#### Løsning med bru:

Det foreslås en tre spenns spennarmert betongplatebru med påhengte vinger, se Figur 2 - Figur 4. Brua har spennvidde  $18 + 24 + 18 = 60$  meter. Brua bygges med midtdeler og har føringsbredde 12,5 meter, totalbredde 13,6 meter inklusive kantdragere. Det må bygges støttemurer i forlengelse av brua i nordvest og sørøst.


Det benyttes to søyler som støpes monolittisk med overbygningen i akse 2 og 3. Det benyttes ett ensidig og et allsidig glidelager i landkarakser, akse 1 og 4. Landkar og søyler er rotert med en vinkel på 30 %.

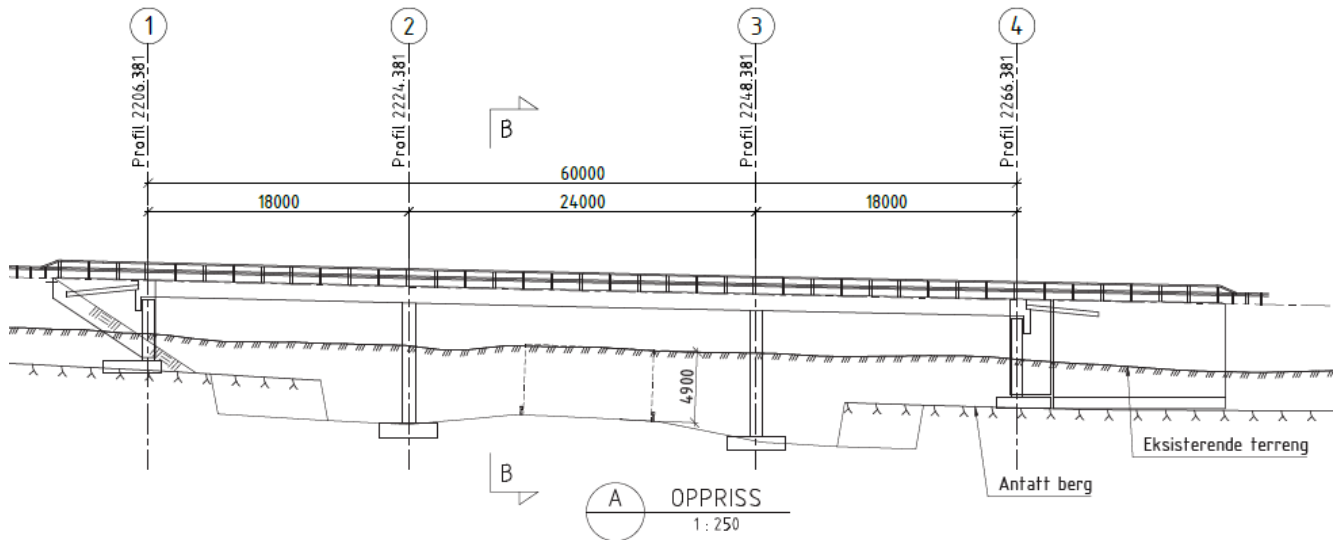
Det monteres brøytetett og kjørestert H2-rekkverk på brua. Det må også etableres rekkverk langs påkjøringsrampe på E136 da søylene vil utgjøre farlige sidehindre. Avstand fra skulder til senter søyle er ca. 2,5 meter. Med søyledimensjon på inntil 1,0 meter og rekkverk med dybde 0,2 blir utbøyningsrommet for rekkverket  $U = 1,8$  m. Det må benyttes vegrekkverk med arbeidsbredde  $W \leq 1,3$  meter.

Brua tilfredsstillers krav til frihøyde på minimum 4,9 meter.

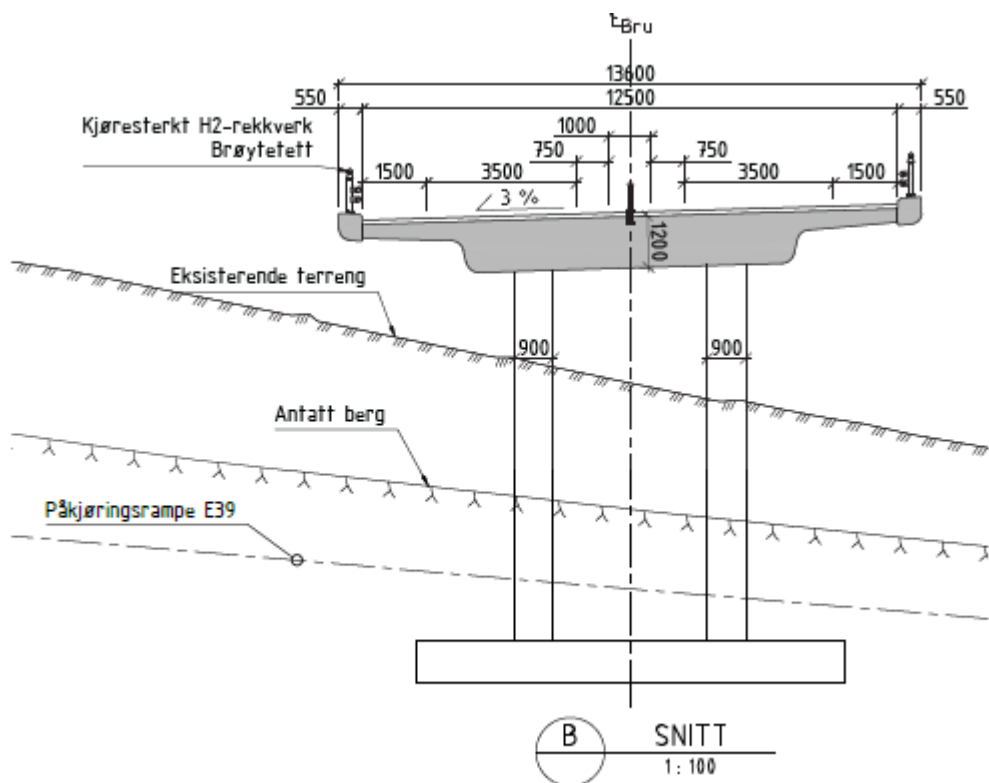


**Figur 2 Alternativ utforming - 3 spenns bru**

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	11
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd



Figur 3 Alternativ utforming - 3 spenns bru



Figur 4 Tverrsnitt - 3 spenns bru

Fundamentering:

Det er ikke utført boringer ved konstruksjonen, men det antas at berg ligger ca. ved kote +248-249, og det antas at bru/kulvert kan fundamenteres direkte på berg. Det må utføres supplerende grunnboringer for å kartlegge berget.

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	12
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

### 3.6 Tunnelportal Ørskogfjellet

Se oversiktstegning K2-06.

Det skal bygges tunnelportal med profil T10,5 på Ørskogfjellet. Det må legges til rette for trinnvis utbygging, hvor det hensyntas at det kan komme et nytt tunneløp på vestsiden i framtiden. Dette må dermed tas hensyn til i planlegging av løp 1, hvor det må påses at det er tilstrekkelig plass til løp 2 med portal. Utsprenging og tilbakefylling i fase 1 må hensynta utsprenging og bygging i fase 2.

Portalen bygges som et plasstøpt betonghvelv med traktform sett i plan med utbøyning 1:10 i forhold til vegen. Front av portalene har helning 1:1,5 og utføres med oppstikkende krage på minimum 300 mm. Lengde på portal inkl. kontaktstøp i berg blir ca. 43 meter, og er valgt med tanke på den høye bergskjeringen på vestsiden. Portallengde kan optimaliseres i neste fase. Endelig terreng- og portalutforming må gjøres i samråd med landskapsarkitekt.

Antatt påhugg er satt i profil 2610. Bergnivå ved påhugg må kontrolleres, og endelig påhuggsflate bestemmes i prosjekteringsfasen. Lengde på portaler tilpasses terrenget avhengig av hvor påhuggsflaten plasseres.

Det er forutsatt lavt H2 vegrekkverk med  $D \leq 1,0$  m.

Portaler fuktisoleres med membran og overfylles.

**Fundamentering:**

Undersøkelser viser at det er berg under portaler i hele lengden. Portaler fundamenteres på sprengsteinspute over berg.

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	13
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

## 4 Referanser

Reguleringsplan E39 Ørskogfjellet - Vik. Rapport: Hydrologi  
Sweco, 02.09.2020

E39 Ørskogfjellet – Vik. Rapport: Prinsipper for hydrologi og overvannsløsninger.  
Rambøll, 05.11.2021

Geoteknisk rapport nr. 15E0039R\_058-GEOT-02. E39 Ørskogfjellet – Vik.  
Statens vegvesen, 19.11.2021

 <b>Statens vegvesen</b>	<b>E39 Ørskogfjellet - Vik</b>	SIDE	14
	Forprosjekt	DATO	25.05.2022
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner		SIGN.	iraurd

## 5 Vedlegg

Tegning K2-01	Overgangsbru ved profil 911
Tegning K2-02	Kulverter for Skorgelva
Tegning K2-03	Kulvert ved profil 1521
Tegning K2-04	Kulverter for Stordalsgrova
Tegning K2-05	Kulvert E136
Tegning K2-06	Tunnelportal Ørskogfjellet