


Statens vegvesen

**FORPROSJEKT
MINDRE KONSTRUKSJONER
Julbøen**


E39 Vik – Julbøen

	Forprosjekt	15.03.2021	iraurd	endtor	mateid
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Prosjekt: E39 Vik - Julbøen					Revisjon

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	1
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd

INNHALDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING.....	2
1.1	Oversikt konstruksjoner	2
2	GRUNNLAGSMATERIALE.....	3
2.1	Vegdata	3
2.2	Grunnforhold	4
3	TEKNISKE LØSNINGER.....	5
3.1	Rammebru Julbøen	5
3.2	Tunnelportaler Julbøen	6
4	REFERANSER.....	9
5	VEDLEGG	10

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	2
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd

1 Innledning


SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner har på oppdrag fra SVV Utbyggingsområde midt utarbeidet forprosjekt for konstruksjoner i kryssområdet på Julbøen i prosjektet E39 Vik – Julbøen. Forprosjektet er bestilt i forbindelse med omregulering av kryssområdet.

I tidligere reguleringsplan krysset Fv 662 over E39 via overgangsbru. Det er nå besluttet at E39 skal gå over fylkesvegen.

1.1 Oversikt konstruksjoner

Følgende konstruksjoner inngår i forprosjektrapporten:

- Rammebru Julbøen Tegning K311
- Tunnelportal Julbøen Tegning K321

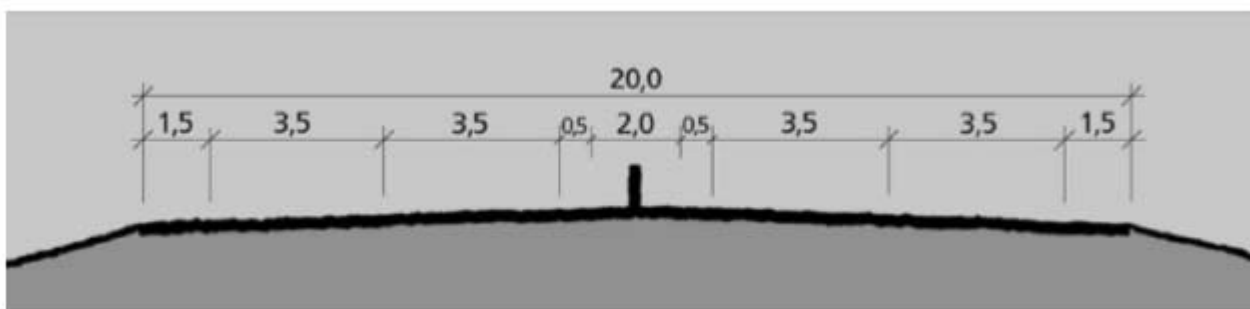
 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	3
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd

2 Grunnlagsmateriale

2.1 Vegdata

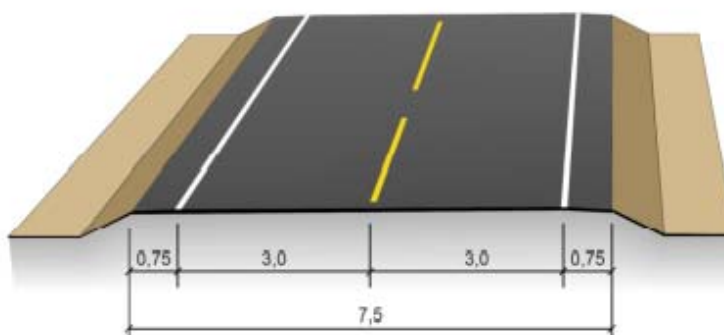
Vegprosjektering er utført av Statens vegvesen.

For E39 er «smal» firefeltsveg i vegklasse H8 (gammel vegklasse) lagt til grunn. Det er gitt aksept for å benytte vegklasse H8 i tilstøtende vegprosjekt, og dette legges også til grunn her. Det forutsettes fartsgrense 110 km/t. ÅDT: 6800




Figur 1 Tverrprofil H8

Fv 662 planlegges med vegbredde 7,5 meter og fartsgrense 60 km/t. Det skal også bygges gs-veg parallelt med fylkesvegen. ÅDT: 2850



Figur 2 Vegbredde Fv 662

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	4
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd


2.2 Grunnforhold

Grunnundersøkelser er utført av Statens vegvesen. I området for toplanskryss er det relativt flatt men småkupert terreng med oppstikkende bergknauser. Berget faller til dels bratt av fra knausene, slik at det mellom knausene er inntil 25 m med løsmasser, mest mot nord. Løsmassene er på overflaten myraktig, med inntil ca 3m tykk myr. Dette gjelder både der det er dyrka og udyrka mark. Dypere ned er det tykke lag av middels fast både silt og leire, med flere meter tykke faste friksjonsmasser over og imellom.

Områdestabiliteten er meget god. Nord for planlagt kryss E39/Fv662 vil de dypereliggende sand/silt/leirlagene kunne gi en del setning dersom de belastes med betydelige fyllinger. Men slike fyllinger inngår ikke i foreliggende planer.

Ved planlagt rammebru/kulvert viser grunnboringer varierende dybde til berg. Avstand ned til berg varierer fra 2,7 til 7,5 meter ved konstruksjonen. Under det 2-2,5m tykke myr/humuslaget ligger opp til 1,5 meter med antatt siltige masser. Under her er det faste friksjonsmasser, trolig morene, ned til berg.

Rett før påhogget stiger berget etter hvert bratt, slik at løsmassemektigheten raskt avtar.

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	5
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd

3 Tekniske løsninger

3.1 Rammebru Julbøen

Se oversiktstegning K311.

E39 skal krysse Fv 662 på Julbøen. Det skal legges til rette for at E39 kan bygges ut i 2 trinn, og at det i første byggetrinn bygges ut 2-felts E39. I tillegg må på-/avkjøringsramper føres over fylkesvegen.

I neste byggetrinn bygges det ut for 4-felts E39. På-/avkjøringsramper må også krysse fylkesvegen i byggetrinn 2. Siden tunnelportalene like øst for krysset ligger så nærme krysningen, tillater ikke krav til veggeometri at man får ført 4-feltsvegen sammen i området hvor man krysser Fv 662. På krysningsstedet vil man dermed få et åpent rom på ca. 5-10 meter mellom østgående og vestgående trafikk for ferdig løsning.

Det kan være et alternativ å bygge to separate bruer, men man vil da ende opp med at den nordligste brua blir for bred når byggetrinn 2 er ferdig. Man må føre påkjøringsrampe til E39 over den nordligste brua i byggetrinn 1, mens denne rampen må flyttes over til den sørligste brua i byggetrinn 2.

Det foreslås å bygge en sammenhengende rammebru som krysser under ferdig E39 inklusiv på-/avkjøringsramper. Pga. vanskelig trafikkavvikling i byggetrinn 2 foreslås det at hele brua bygges i første fase, og det gjøres terrengtilpasninger på stedet. Man vil da ha større fleksibilitet i hvor trafikken kan gå i de ulike fasene. Man må støpe inn såler for innfesting av rekkverk over konstruksjonen, avhengig av hvor og når det er behov for rekkverk. Det skal være brøytetett kjøresterkt H2-rekkverk over fylkesvegen.

I byggeplan må veglinje optimaliseres slik at kjørefelt for østgående og vestgående trafikk plasseres så nærme hverandre som mulig over konstruksjonen for å redusere lengden på denne. Samtidig må det legges til rette for at trafikken kan legges over i motsatt kjøreretning ved stengte tunneløp. En slik omlegging av trafikken må trolig skje i området over brua.


Bruløsning:

Det foreslås å bygge en rammebru/kulvert med spennvidde 16 meter. Det forutsettes da at Fv 662 bygges med vegbredde 7,5 meter som i tidligere reguleringsplan. I tillegg forutsettes 3 m trafikkdel + 3,5 meter gs-veg = 14 meter. Vegg plasseres 0,5 meter ut fra gs-veg. Vegbaneside må sikres med rekkverk. Det er skissert opp en løsning med lavt H2-rekkverk mot kjørebane. Det kan også vurderes en løsning med betongrekkverk i forlengelse av veggene.

Endelig fartsgrense er ikke bestemt, men konstruksjonen ligger mellom to rundkjøringer, og det vil i realiteten ikke være veldig stor fart. I byggeplan bør man tilstrebe å redusere spennvidde på konstruksjonen. Med fartsgrense 60 km/t kan for eksempel trafikkdel mellom vegbane og g/s-veg reduseres til 1,5 meter.

Lengde på kulvert er ca. 37,3 meter (målt i CL-Fv662). Lengde optimaliseres i byggeplan avhengig av plassering på overliggende veg. Fv 662 krysser E39 med ca. 103 grader ved brustedet. Løsningen gir en fri høyde på 5,5 meter.

Vingemurer utføres i betong eller naturstein, og legges parallelt med overliggende veg.

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	6
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd

Fundamentering:

Konstruksjonen fundamenteres via to sålefundamenter direkte på masseutskiftet sprengstein.

I hvilken grad masseutskifting av det relativt faste siltige laget under humuslaget er påkrevd må avdekkes under utførelse. Eventuelt legges steinfyllingen på duk oppå siltlaget. Siltlaget i området har moderat tykkelse, så usikkerheten har liten konsekvens. Velger man å masseutskifte ned til faste friksjonsmasser så omfatter dette på det dypeste utskifting ned til 3,6m under dagens terreng. Av dette utgjør mesteparten humusmasser som uansett må utskiftes, både under og til sidene for rammebru.

Slik sett blir det heller ingen bratte graveskråninger eller anleggstekniske problemer. Men vannstanden i området er høy, og denne bør av hensyn til uttørking av myr i området ikke senkes. Masseutskiftingen kan derfor måtte utføres delvis under vann.

Fundamenteringen av konstruksjonen vil med en slik løsning bli så godt som setningsfri. Under tilløpsfyllingene på begge sider av konstruksjonen er grunnforholdene om lag de samme. Skal disse bli like setningsfrie må tilsvarende masseutskifting utføres før utlegging av fyllingene. Eventuelt kan en kile ut slik at sand/siltlag under humuslaget kan ligge igjen der dette har mer avstand fra brua. Uansett må myr/torv/humuslag masseutskiftes, og dette utgjør mesteparten av tykkelsen ned til fundamentering på faste friksjonsmasser.

3.2 Tunnelportaler Julbøen


Se oversiktstegning K321.

Det skal bygges to tunnelportaler på Julbøen. Nordre løp planlegges med profil T10,5, mens søndre løp planlegges med profil T14.

Det må legges til rette for trinnvis utbygging, hvor det i første fase bygges H5 veg (12,5 m) med ett tunnellop fra tunnelen og østover. Det er satt av 20 m bergstappe mellom løpene i reguleringsplan, men det påregnes at avstanden reduseres til om lag 10 meter i byggeplan. Dette må det 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.

Nordre løp etableres i byggetrinn 1 med antatt påhugg i profil 1031. Pga. midlertidig påkjøringsrampe er det planlagt at portalen ikke skal stikke lenger fram enn profil 1008. Søndre løp etableres i byggetrinn 2. For å unngå svært stor skjæringshøyde i det søndre påhugget, vil det mest sannsynlig bli nødvendig at påhuggene for de to tunnellopene forskyves i forhold til hverandre (starter i ulike profilnummer). I skissert løsning på tegning K321 ligger tunnellopene så nærme hverandre at bergstappe mellom søndre løp og forskjæring inn mot nordre løp blir for liten. Det er dermed skissert opp en løsning hvor søndre tunnelpåhugg skrår med en vinkel på ca. 27 grader fra profil 1017 til profil 1031. Man vil fortsatt få stor skjæringshøyde mot det søndre hjørnet, og i optimaliseringen må det vurderes om det skrå påhugget kan starte tidligere og man kan tillate større vinkel på påhuggsflaten. Ideelt sett bør påhuggsflatene flyttes ca. 5 meter fram om detaljprosjekteringen tillater dette.

Alternativt kan også søndre påhuggsflate etableres vinkelrett på tunnelaksen i ca. profil 1017. En slik løsning medfører at søndre løp må flyttes noe sørover slik at bergstappen mellom søndre løp og forskjæring inn mot nordre løp blir minimum 5 m tykk. Ved å velge denne løsningen kan man vurdere å bygge og overfylle nordre portal før tunneldriving starter i søndre løp. Derved vil de tilbakefylte massene gi støtte mot bergstappen slik

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	7
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd

at risiko for utrasing blir betydelig redusert. De tilbakefylte massene vil også bidra til å dempe vibrasjonene på portalen fra sprengning i det søndre løpet. Sprengning i det søndre løpet må i dette tilfellet utføres med korte og delte salver, samt forbolting og tung bergsikring mellom salvene. Veggene i den nordre forskjæringa som står inntil søndre tunnellop må være godt sikret med sprøytebetong og bolter.

Et annet alternativ kan være at forskjæringa mot nordre tunnelpåhugg tas ut til slutt. Skjæringsveggen mot det søndre tunnellopet bør da sømbores eller sages, og skjæringa tas ut med små/korte salver og skjæringsveggen sikres fortløpende. I tillegg må sprengningen deles i høyden ved at det sprenges i min. to paller.

Utsprenging av begge løp må planlegges før oppstart av byggetrinn 1. Det søndre tunnellopet drives min. 15 – 20 m i denne fasen. Det bør også vurderes om begge portaler skal etableres i byggetrinn 1. Når portalene ligger så nærme hverandre kan det bli utfordrende å grave i overfyllingsmassene til portal i nord uten større tiltak når portal i sør skal etableres.

Portalene bygges som plasstøpte betonghvelv med traktform sett i plan med utbøyning 1:10 i forhold til vegen. Lengde på portal inkl. kontaktstøp i berg blir ca. 25,5 meter for nordre løp, og 34,7 meter for søndre løp. Lengde på portaler er vurdert med tanke på sikring mot steinsprang og at krav til fri høyde i start av portal (V161, pkt. 2.1.3.3) ivaretas. Det forutsettes H2 vegrekkverk med $D \leq 1,0$ m. Lengde på portaler kan tilpasses i byggeplan. Portalene skal minimum ha helt tunnelverrsnitt 15 meter ut fra påhugg, samtidig som det settes opp fanggerde over portalene for å sikre mot steinsprang.

Front av portalene har helning 3:1 og utføres med oppstikkende krage på minimum 300 mm. Fyllmasser holdes på plass av tørrmurer rundt portalåpninger.


Portalene fuktisoleres med membran og overfylles.

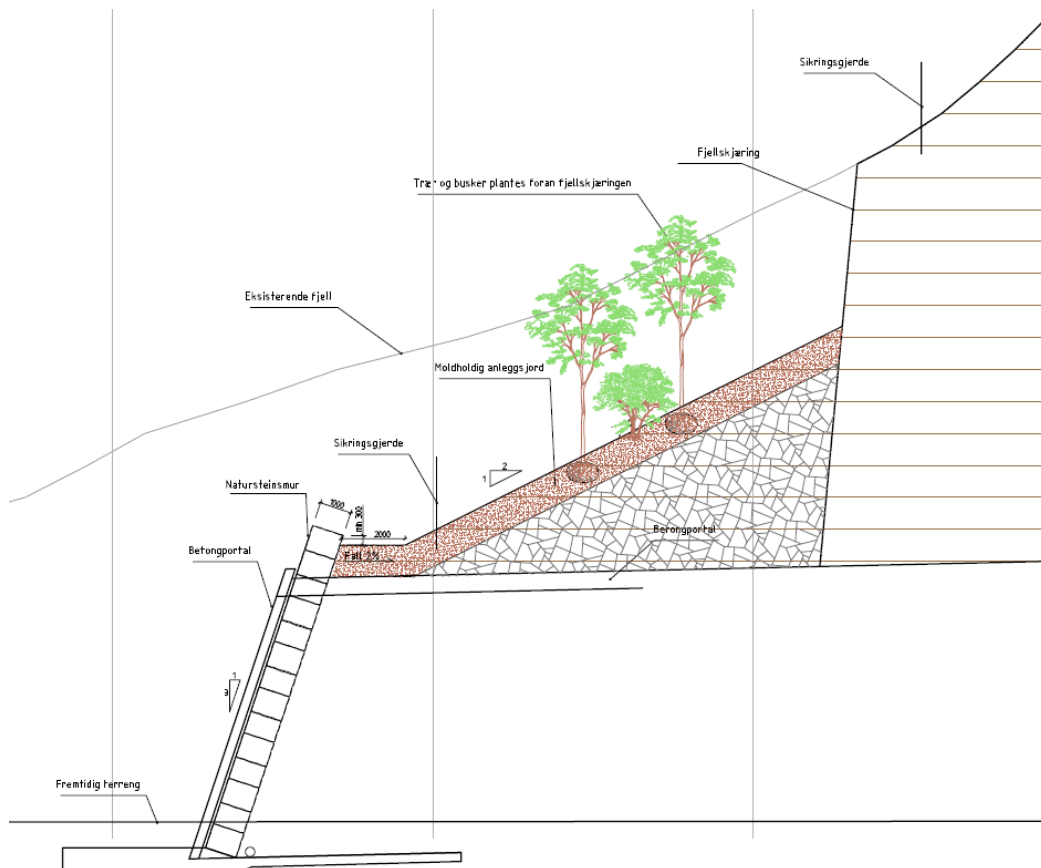
Fundamentering:

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

Beplanting over tunnelportal:

Beplantning over tunnelportal er ønskelig for å dempe virkninger av bergskjæring og inngrep i åssiden. Front ved portaler skal bestå av naturstein da det vil gi minst kontrast til bergveggen bak, og lettere tilpasses omgivelsene. Det må også settes opp sikringsgjerde rundt portalåpning.

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	8
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd



Figur 3 Prinsipp for utforming over portal


Det foreslås å benytte masseplantning av ulike treslag som vil gi litt høyde på beplantning. Beplantning kan bestå av f.eks. ca. 60 % bjørk og 40 % furu.

Beplantning skal ikke plantes sentrert, men litt asymmetrisk i forhold til portal for å gi forankring i terrenget. Plantene skal plantes forbandt, og planteavstand kan variere mellom 1,5-2,5 m. Ytterkanter av felt skal ikke være rette, men naturlige. Planter støttes opp med 1 rundstokk, og det skal legges bark i hele plantefeltet.

Plantemønster kan variere innenfor plantefelt, men furu settes 3 stk. sammen og litt spredt som vist i skisse nedenfor:




Figur 4 Eksempel med variasjon av bjørk og furu i masseplantning

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	9
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd

4 Referanser

E39 Vik – Julbøen. Rapport: Forprosjekt konstruksjoner
ÅF Reinertsen, 22.08.2016 – Revisjon 1

E39 Julakslatunnelen. Notat: Påhuggsområdet ved Julbøen. Vurdering av bergsikring og bergmekaniske forhold.
Statens vegvesen, 17.02.2021

 Statens vegvesen	E39 Vik - Julbøen	SIDE	10
	Forprosjekt	DATO	15.03.2021
SVV Utbygging Komplekse konstruksjoner	Mindre konstruksjoner - Julbøen	SIGN.	iraurd

5 Vedlegg

Tegning K311
Tegning K321

Rammebru Julbøen
Tunnelportal Julbøen

Current road project: 10364_SØNDRE

PROFILNUMMER	760	770	780
PROFILHØYDE	47.891	48.170	48.448
TERRENGHØYDE			
VERTIKALKURVE	s=0.028		
HORISONTALKURVE	R = ∞		

MERKNADER:

Veg på bru: E39. Vegklasse H8, ÅDT 6800, fartsgrense 110 km/t.
 Veg under bru: Fv 662: Vegklasse Hø1, ÅDT 2850, fartsgrense 60 km/t

KONSTRUKSJONSTYPE: Rammebru

DIMENSJONERINGSGRUNNLAG:
 Håndbok N400 Bruprosjektering (2015)

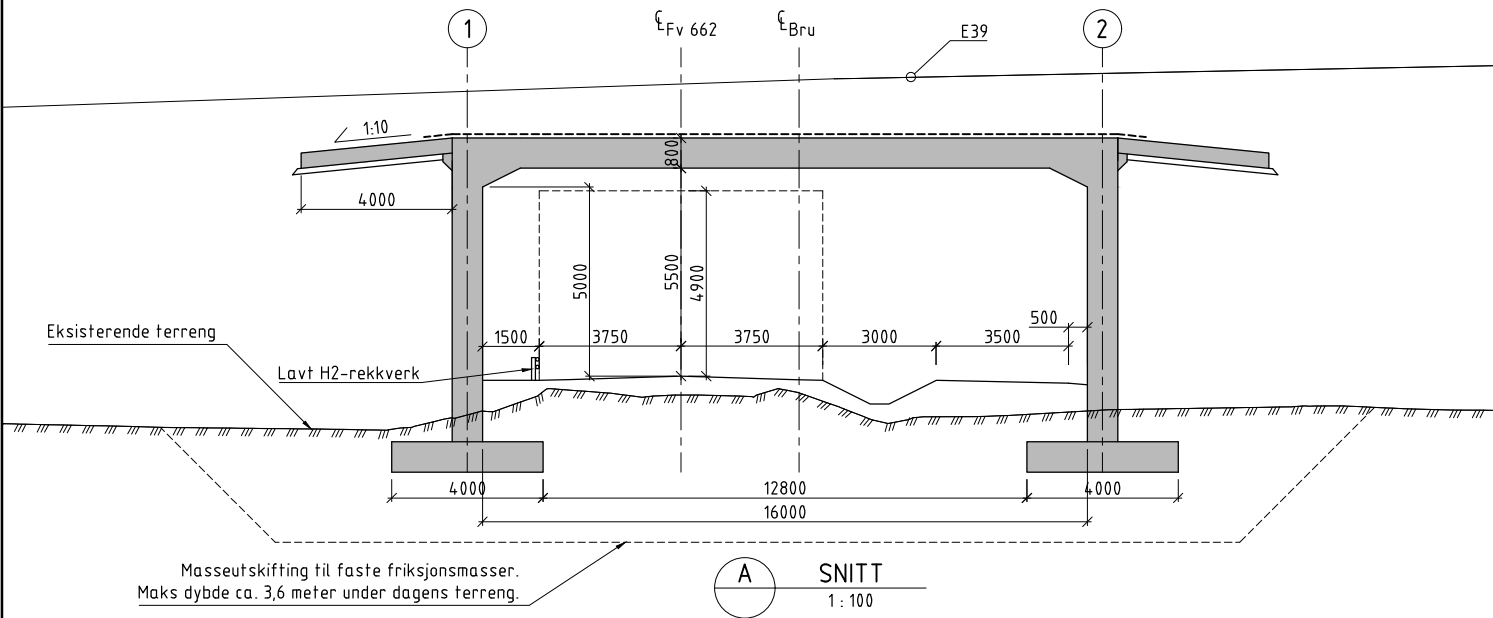
KONTROLL OG UTFØRELSE:
 Kontrollklasse Utvidet kontroll iht. NS-EN 1990.
 Utførelsesklasse Klasse 3 iht. NS-EN 13670:2009+NA:2010
 Nøyaktighetsklasse B iht. R762, prosess 84. Klasse A gjelder for kantdragere og andre karakteristiske linjer.

BETONG/ARMERING:
 Betongkvalitet: B45 SV-standard
 Herdeklasse: Klasse 4 iht. NS-EN 13760
 Bestandighetsklasse: MF40
 Slakkarmering: B500NC, NS3576-3

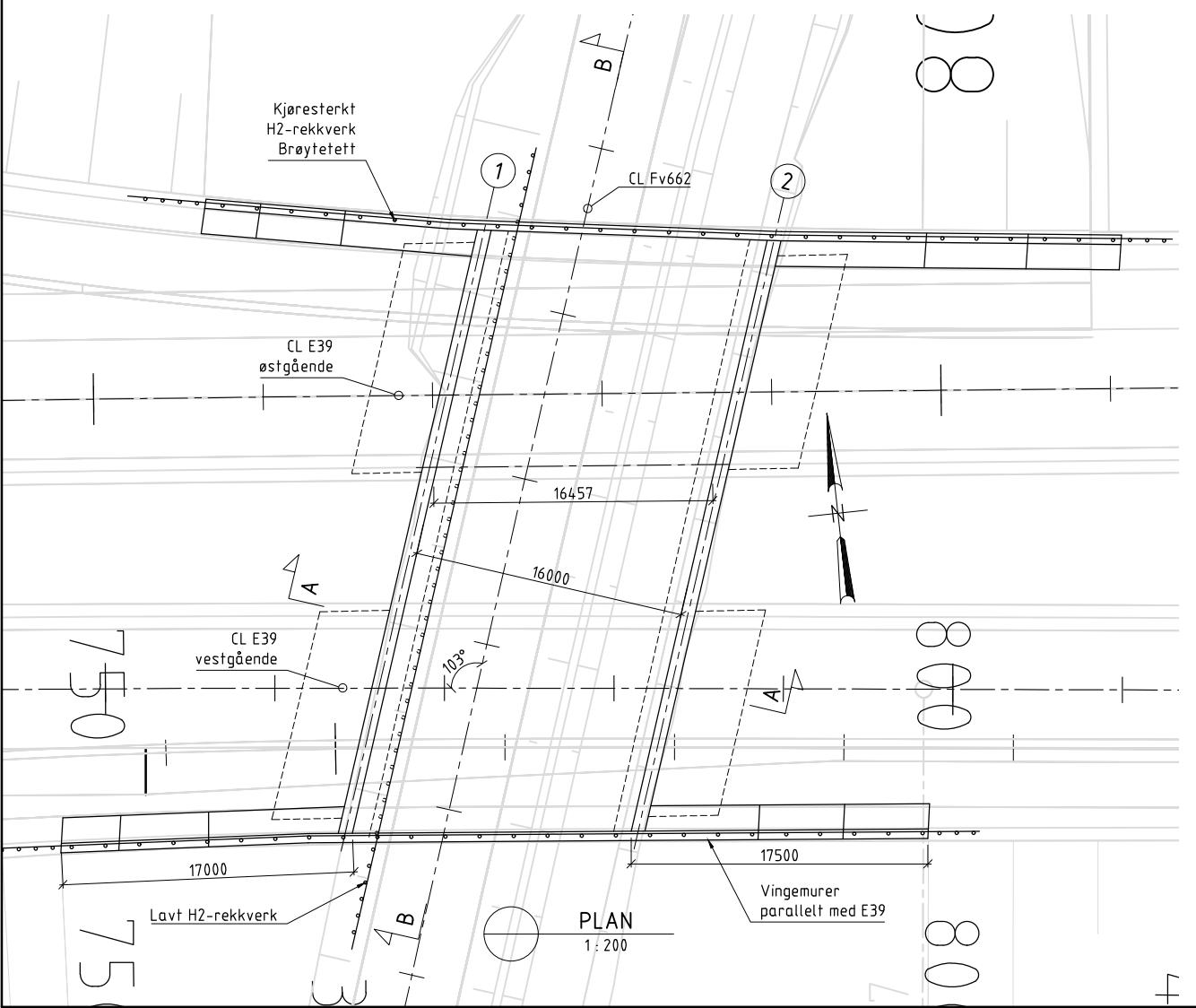
FUNDAMENTERING:
 Direktfundamentering på masseutskiftet sprengestein ned til faste friksjonsmasser.

REKKVERK:
 Godkjent brurekkverk styrkeklasse H2. Brøytetett rekkverk over fylkesveg. Godkjente rekkverksoverganger mellom standard vegrekkverk og brurekkverk ved bruender.

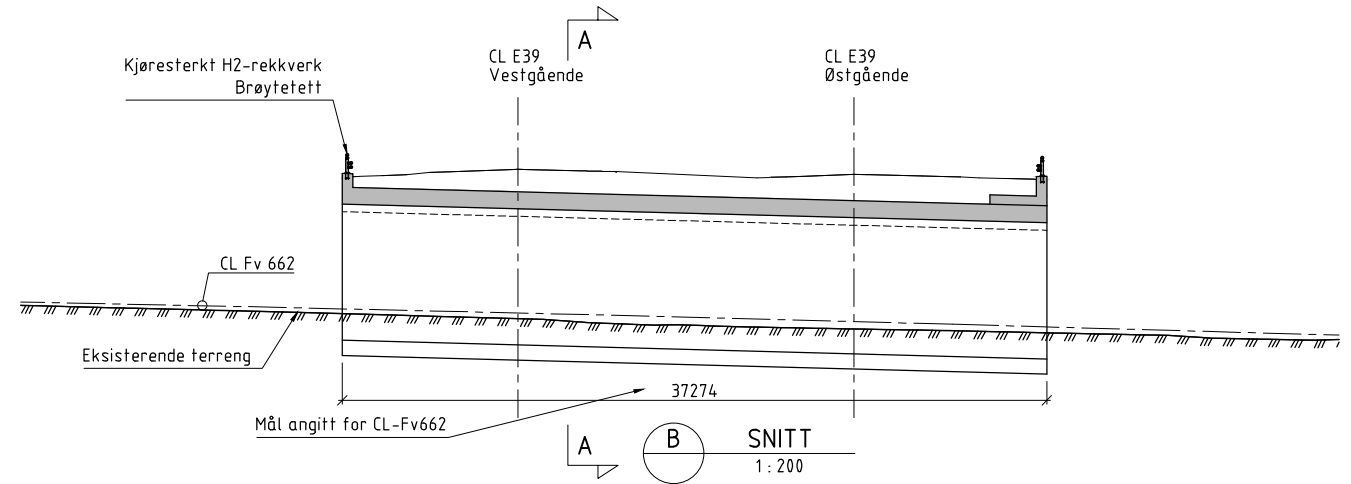
BELEGNING:
 Fuktisolering type A3-2 med prefabrikkert membran på takplate + 0,75 meter ut på overgangsplate.
 Drenerende knotteplate på ytterkant vegger.



A SNITT
1:100



PLAN
1:200

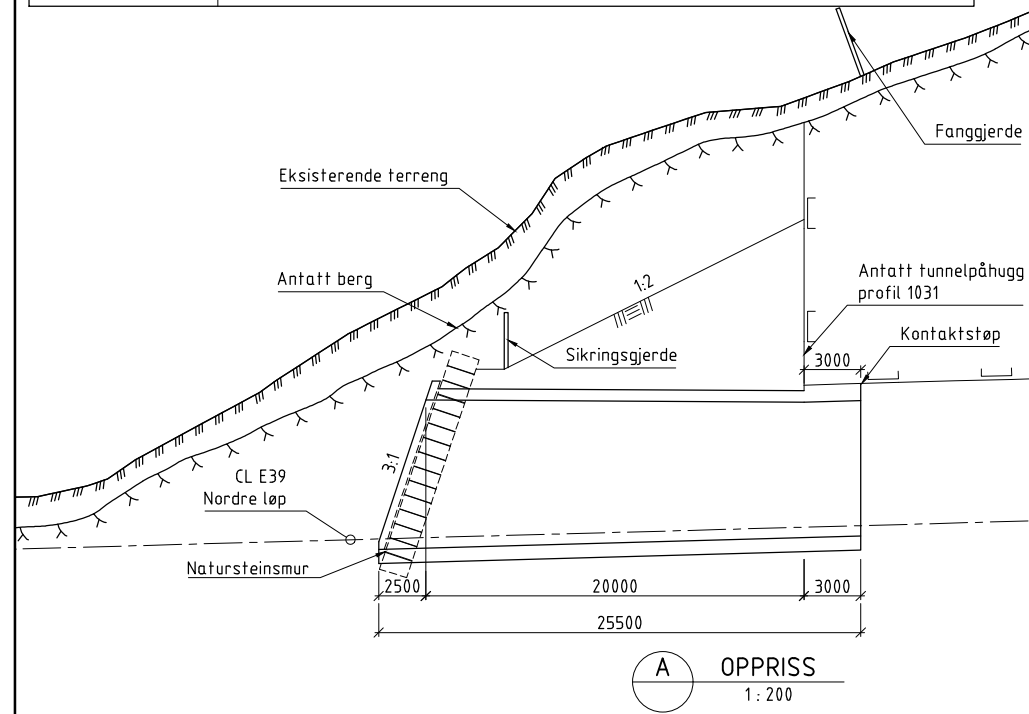


B SNITT
1:200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utbet	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato	15.03.2021		
		Bestiller	Harald Johnsen		
		Prosjekt for	SVV Utbygging midt		
E39 Vik - Julbøen		Prosjekt av	SVV Komplekse konstruksjoner		
Rammebru Julbøen Oversiktstegning		PROJ-nummer			
		Arkivreferanse			
		Byggeværnummer			
Forprosjekt		Målestokk A1	som vist		
Utbet av	Kontrert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstev	K311
iraurd	endter	mefeld			

Current road project: 10364_NORDRE

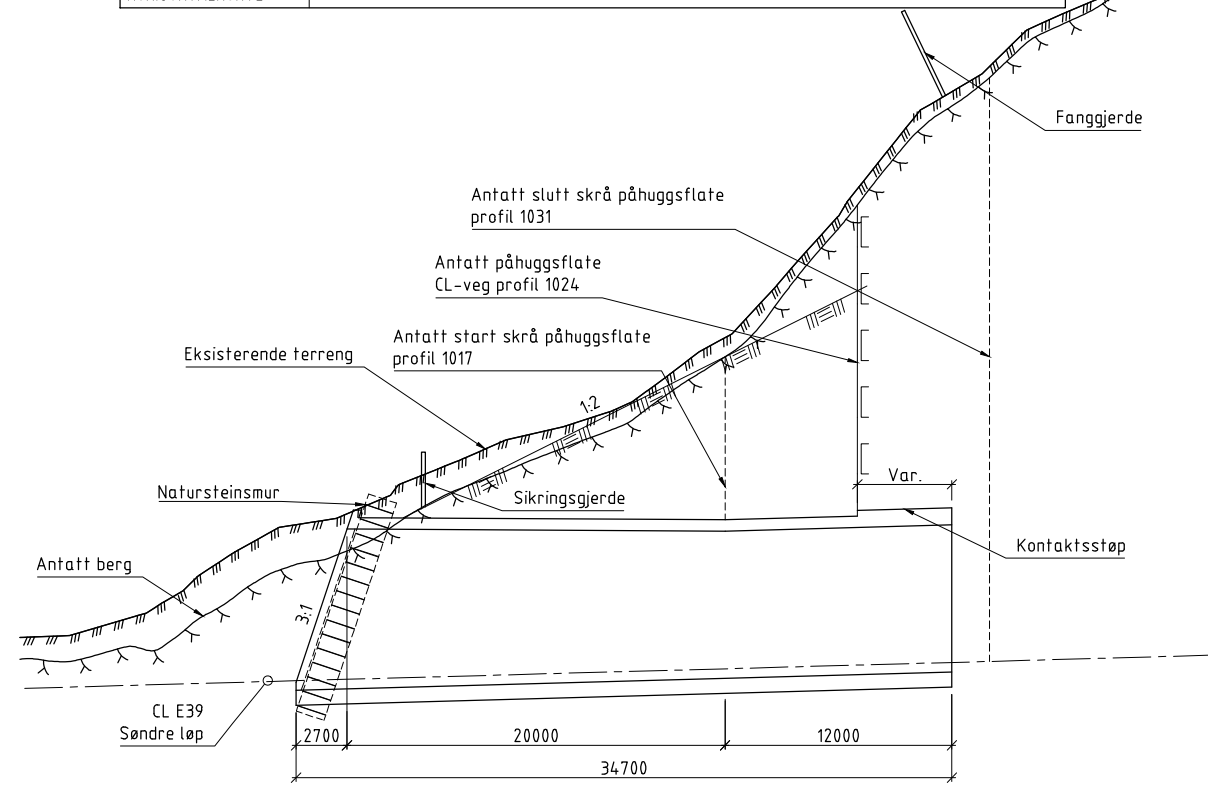
PROFILNUMMER	1005	1015	1025	1035
PROFILHØYDE	54.274	54.551	54.828	55.105
TERRENGHØYDE				
VERTIKALKURVE	s=0.028			
HORISONTALKURVE	R = ∞			



A OPPRISS
1: 200

Current road project: 10364_SØNDRE

PROFILNUMMER	995	1005	1015	1025
PROFILHØYDE	54.441	54.720	54.999	55.277
TERRENGHØYDE				
VERTIKALKURVE	s=0.028			
HORISONTALKURVE	R = ∞			



B OPPRISS
1: 200

MERKNADER:

Vegklasse H8, ÅDT 6800, fartsgrense 110 km/t
Underliggende veg: E39

KONSTRUKSJONSTYPE: Plasstøpt betonghvelv - Tunnelportal

TUNNELTVERRSNITT: T10,5 (nordre løp) og T14 (søndre løp)

DIMENSJONERINGSGRUNNLAG:
Håndbok N400 Bruprosjektering (2015)

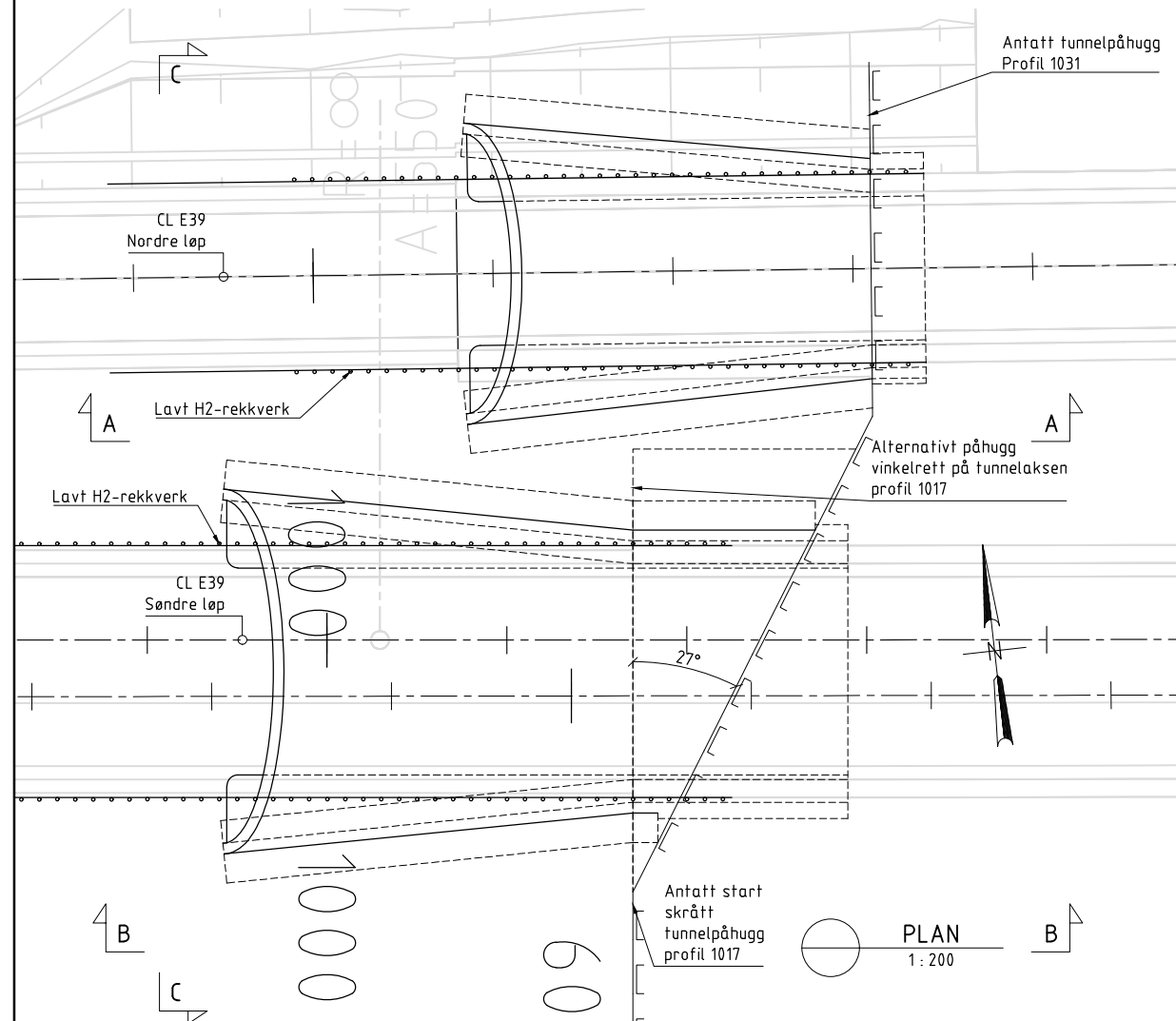
KONTROLL OG UTFØRELSE:
Kontrollklasse Utvidet kontroll iht. NS-EN 1990.
Utførelsesklasse Klasse 3 iht. NS-EN 13670:2009+NA:2010
Nøyaktighetsklasse B iht. R762, prosess 84. Klasse A gjelder for kantdragere og andre karakteristiske linjer.

BETONG/ARMERING:
Betongkvalitet: B45 SV-standard
Herdeklasse: Klasse 4 iht. NS-EN 13760
Bestandighetsklasse: MF40
Slakkearmering: B500NC, NS3576-3

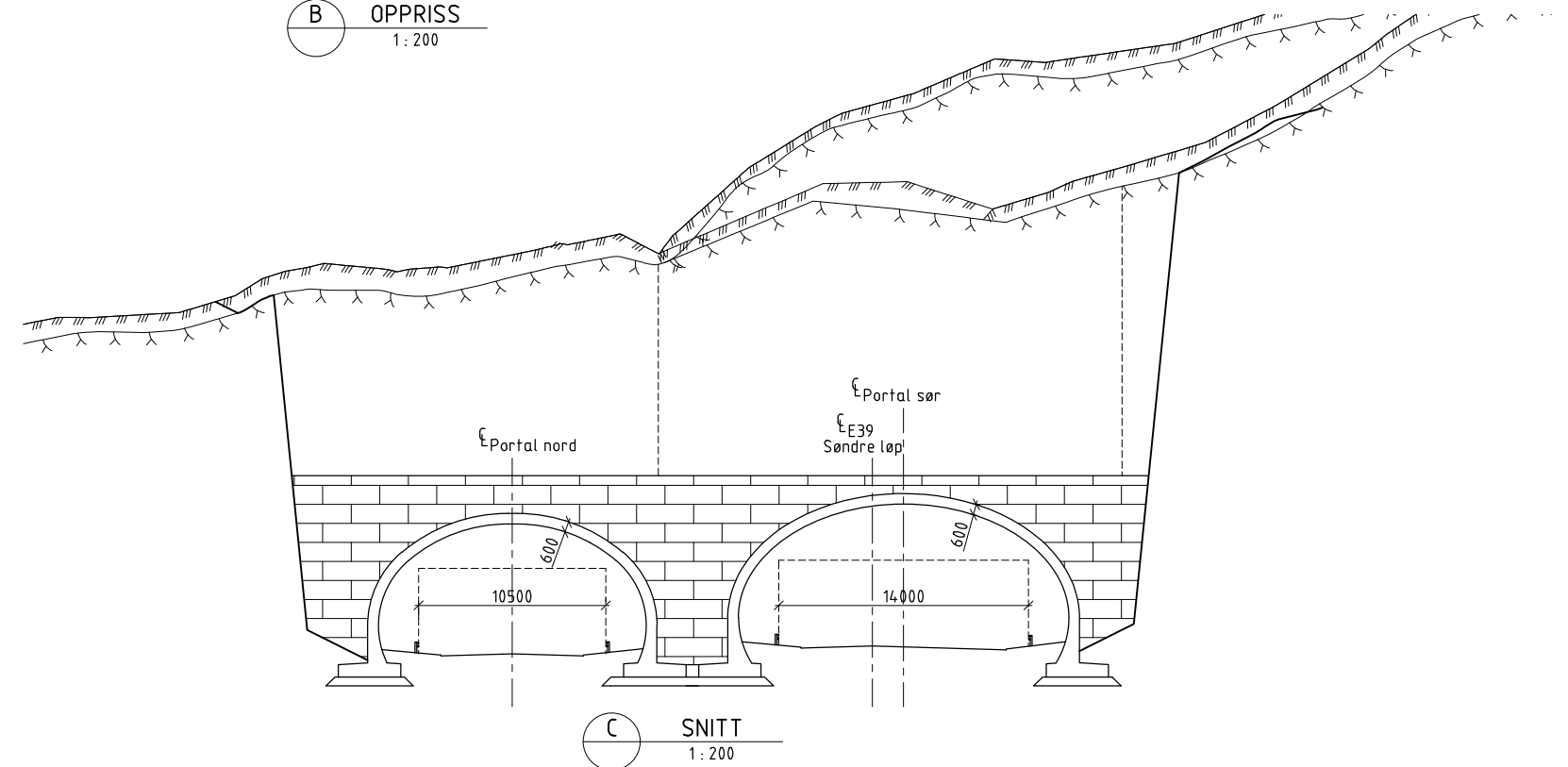
FUNDAMENTERING:
Sprengsteinspute over berg.

MEMBRAN:
Fuktisolering med heldekkende membran i henhold til håndbok N500 og R762.

1. Det må tilrettelegges for trinnsvis utbygging og tunneløp nr. 2. Det må tas hensyn til utforming, sprengning og bygging av løp 2 ved planlegging av løp 1.
2. Det bør beplantes over tunnelportaler for å dempe virkninger av bergskjæringer og inngrep i åssiden.



PLAN
1: 200



C SNITT
1: 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utb. nr.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato	15.03.2021		
		Bestiller	Harald Johnsen		
		Prosjektleder	SVV Utbygging midt		
E39 Vik - Julbøen		Prosjektnummer	SVV Komplekse konstruksjoner		
		PROF-nummer			
		Arkivreferanse			
		Byggeværksnummer			
		Målestokk A1	som vist		
Utarbeidet av	Kontr. av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	K321
iraurd	endter	mafeid			