



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

BACHELOROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Byggingeniør/Teknisk planlegging	Vårsemesteret, 2021 Åpen
Forfattere: Henrik Holen, Martin Amdal	
Fagansvarlig: Anders Langeland Veileder: Anders Langeland	
Tittel på bacheloroppgaven: Utbedringsforslag for riksveg 426 Krossmoen - Nese Engelsk tittel: Evaluation of proposals for the improvement of National road 426 Krossmoen - Nese	
Studiepoeng: 20	
Emneord: Vegbygging	Sidetall: 70 + vedlegg/annet: 9 Stavanger, 11.05.2021

Forord

Denne oppgaven er den avsluttende delen av bachelorgraden for byggingeniører ved universitetet i Stavanger. Denne oppgaven skal være ingeniørfaglig innenfor et aktuelt tema relevant for ingeniørstudiet. Vår studieretning er teknisk planlegging og vi har derfor valgt vegplanlegging som hovedtema.

Oppgaven skrives av Henrik Holen og Martin Amdal. Vi bestemte oss høsten 2020 for å skrive oppgave sammen. Vi har jobbet med lignende prosjekter tidligere og anerkjente at dette var et samarbeid som ville fungere bra, også under tidspress. Høsten 2020 prøvde vi å kontakte flere firmaer og aktuelle aktører for å høre om mulighet for å skrive oppgave hos dem. Vi hadde dialog med Statens vegvesen, men de var i full omorganisering og hadde ikke mulighet til å hjelpe oss for øyeblikket. Vi skriver derfor denne oppgaven uten ekstern veileder. Vi tok for oss et av prosjektene til Statens vegvesen i Rogaland som ennå kun var i planleggingsfasen. Vegstrekningen som skal utbedres er Riksveg 426 mellom Krossmoen og Nese i Eigersund kommune. Denne strekningen skulle utbedres i sammenheng med at E39 skal oppgraderes betraktelig mellom Stavanger og Kristiansand. Dette prosjektet var ennå ganske åpent og ideelt for oss da vi kunne finne løsninger uten at mye var forhåndsbestemt.

Denne oppgaven har gitt oss mye innsikt i hvor komplekst et stort vegprosjekt kan bli. Det har gitt oss god erfaring og vi er glade for at vi valgte en slik oppgave. En spesiell takk til veileder Anders Langeland for gode tilbakemeldinger og for oppfølging gjennom hele semesteret. Takk skal også Kjartan Gidskehaug fra Head Energy ha, for sine ingeniørfaglige innspill.

Sammendrag

Riksveg 426 er hovedvegen ut av Egersund sentrum mot Europaveg 39 retning Stavanger og Kristiansand. Denne vegen har i de senere årene blitt utbedret, bortsett fra de siste kilometerne. Vegstrekningen denne oppgaven skal ta for seg ligger i Eigersund kommune, og strekker seg fra jernbaneovergangen over Sørlandsbanen ved Lomelandsveien og frem til Krossmoen. Topografien rundt er kupert, typisk for Dalane-distriktet. Lange daler med mange berg og høyder. I tillegg går vegen langs det flomutsatte Hellelandsvassdraget, som må tas hensyn til under prosjekteringen.

Oppgaven beskriver tre ulike løsningsforslag. De to første alternativene innebærer etablering av nye strekninger, og at dagens veg omgjøres til lokalveg med gang- og sykkelveg. Det tredje alternativet er et lavkost alternativ hvor dagens veg omgjøres til en sikrere veg ved å ombygge de skarpe og uoversiktlige svingene som er i dag. Disse løsningsforslagene består av:

- Alternativ 1 følger Statens vegvesens ønsker for vegen. Veg i dalen mellom Lomeland og Eigestad.
- Alternativ 2 består av tunnel under fjellet Stien mellom Lomeland og Krossmoen hvor vegen kobler seg på eksisterende veg.
- Alternativ 3 er et lavkostalternativ med fokus på sikkerhet.

Alternativ 1 og 2 har fått vegklasse H5 da trafikkveksten er estimert til å bli høy. Dette er en forholdsvis dyr vegklasse, og prosjektets omfang er for begge alternativene nesten en halv milliard kroner. Alternativ 3 har fått vegklasse HØ2.

I oppgaven gjennomføres det en samfunnsøkonomisk vurdering. Her er prissatte og ikke prissatte konsekvenser satt opp mot hverandre. Også konkluderes det om hvilket alternativ som er mest lønnsomt.

Tegningshefte med temategningene B, C, E, F og T finnes i Vedlegg H og I.

Summary

National road 426 is the main road between the city of Egersund in Rogaland county and European route 39, which again is the main road between Stavanger and Kristiansand. This road has several problem areas, and in this thesis, we are going to study the section of national road 426 from the railway crossing over Sørlandsbanen by Lomelandsveien, to Krossmoen in Eigersund municipality.

The surrounding topography is hilly, typical of the Dalane district. Long valleys with many mountains and heights. In addition, the road runs along the flood exposed Helleland river, which must be taken into consideration during the design. This thesis describes three different solutions. Two of the proposals involves the construction of a new route and converting the current road to a local road with a pedestrian and bicycle path. The third alternative is a low-cost alternative, where the current road is made safer by not having as sharp turns as there are today.

- Alternative 1, road in daylight between Lomeland and Eigestad which follows the Norwegian public roads administration's wishes for the road.
- Alternative 2 consists of a tunnel under the mountain Stien, between Lomeland and Krossmoen where the road connects to the existing road.
- Alternative 3 is a low cost alternative with focus on safety.

Alternative 1 and 2 have both been given road class H5 as traffic growth is estimated to be high. This is a relatively expensive road class, and the scope of the project for both these alternatives, is almost half a billion NOK. Alternative 3 has been given road class H02.

In the thesis there is conducted a socioeconomic assessment. Where priced- and non-priced consequences are compared to each other. The conclusion for which alternative is best are based on these results.

Drawing booklet with the theme drawings B, C, E, F and T can be found in Appendices H and I.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Summary	3
Tabelliste.....	7
Figurliste.....	8
1 Innledning	8
1.1 Problemstilling.....	10
2 Metode	12
3 Bakgrunn.....	13
3.1 Utbedring E 39.....	13
3.2 Nasjonal transportplan.....	14
3.3 Lokalt planverk	15
4 Analyse av prosjekteringsområdet.....	16
4.1 Egersund og lokalområdet.....	16
4.2 Prosjekteringsområdet for riksveg 426	18
4.2.1 Terreng og geologi	18
4.2.2 Rasfare	18
4.2.3 Vassdrag	19
4.2.4 Klima	20
4.2.5 Kulturminner.....	20
4.2.6 Jordbruk	21
4.2.7 Faremomenter	22
4.2.8 Trafikksituasjon i prosjekteringsområdet	23
4.3 Dimensjonerende årstdøgnetrafikk (ÅDT).....	25
4.3.1 Dimensjonerende ÅDT 20 år frem i tid.....	25

4.3.2	Trafikkproduksjon lokaltrafikk.....	26
5	Dimensjoneringsgrunnlag	27
5.1	Vegklasse.....	27
5.1.1	Usikkerhet ved prognoser	28
5.1.2	Vegklasse H5	29
5.2	Linjeføring	30
5.3	Dimensjonerende Vegoverbygning.....	32
5.3.1	Trafikkgruppe	33
5.3.2	Dekke.....	34
5.3.3	Bærelag.....	35
5.3.4	Forsterkningslag.....	35
5.3.5	Frostsikring	36
5.4	Myr.....	38
5.5	Vann og avløp.....	38
5.5.1	Tunnel.....	39
5.5.2	Rens av tunnel.....	39
6	Vegalternativene	40
6.1	A1 Veg i dagen	41
6.1.1	Introduksjon	41
6.1.2	Tekniske detaljer	42
6.2	A2 Tunnel.....	43
6.2.1	Introduksjon	43
6.2.2	Utforming	44
6.2.3	Konstruksjon	44
6.2.4	Tunnelsikkerhetskrav	46

6.2.5	Brannsikkerhet	47
6.3	A3 Enkel utbedring	48
6.4	Lokal veg	50
6.4.1	Prinsippskisse for lokalveg	50
6.4.2	A1	51
6.4.3	A2	51
6.5	Ekspropriasjon	52
7	Sammenligning	53
7.1	Kostnader	53
7.2	Konsekvensanalyse	55
7.2.1	Miljøkostnader	55
7.2.2	Prissatte konsekvenser	56
7.2.3	Ikke prissatte konsekvenser	57
7.3	Forbedringsanalyse	61
7.3.1	Endring A1	61
7.3.2	Endring A2	62
7.4	Samlet vurdering	63
8	Konkluderende del	64
8.1	Selvrefleksjon og egnevaluering	66
9	Begrepsliste	67
	Vedlegg	68
	Referanseliste	68

Tabelliste

Tabell 1 Trafikkberegninger for vegakser ut av Egersund sentrum og endring til Riksveg 426 etter åpning.....	24
Tabell 2 Trafikkproduksjon for lokaltrafikk.	26
Tabell 3 Oppsummering av standardkrav for ulike dimensjoneringsklasser (Statens vegvesen, 2017).....	27
Tabell 4 Horisontale og vertikale parametere for vegklasse H5,	31
Tabell 5 Dekketyper og krav til minimum lagtykkelser (slitelag og bindlag) (Tabell 530.1 Statens Vegvesen, 2014a, pp.,154,N200).	34
Tabell 6 Anbefalte asfalttyper i slitelag ut fra dominerende påkjenning og bruksområde (Tabell 513.1Statens vegvesen, 2017, pp.,143,N200).	34
Tabell 7 Bruksområder for materialer i bærelag og deres anvendelse ut ifra trafikkgruppe. (Statens vegvesen, 2014a).....	35
Tabell 8 Bruksområder for materialer i forsterkningslag og deres anvendelse ut ifra trafikkgruppe.(Statens vegvesen, 2014)	35
Tabell 9 Korreksjonsfaktor for frostsikringslag avhengig av materiale. (Statens vegvesen, 2014a)	37
Tabell 10 Tekniske krav for ulike tunnelklasse. (Statens vegvesen, 2020)	44
Tabell 11 Krav til membraner for vegtunneler (Statens vegvesen, 2020a).	45
Tabell 12 Krav til sikkerheter for tunneler i tunnelklasse D ut ifra tunnelsikkerhetsforskriften ("Tunnelsikkerhetsforskriften," 2007).....	46
Tabell 13 Kostnadsanalyse for henholdsvis A1 og A2. Verdi i 1000 kroner. Verdiene er gitt fra Statens vegvesen	54
Tabell 14 Nytte av miljøkostnader for henholdsvis A0, A1, og A2.(Jørgensen & Kvam, 2007) Tall i hele kroner.	55
Tabell 15 Regnskap for prissatte konsekvenser. Tall i millioner kroner. Verdier hentet fra vegutforming for ingeniørutdanningen. .(Jørgensen & Kvam, 2007).....	56
Tabell 16 Oppsummering og sammenligning av ikke-prissatte konsekvenser.....	60

Tabell 17 Endring fra dagens situasjon for A1.	61
Tabell 18 Endring fra dagens situasjon for A2.	62
Tabell 19 Samlet vurdering av de ulike alternativene.	63

Figurliste

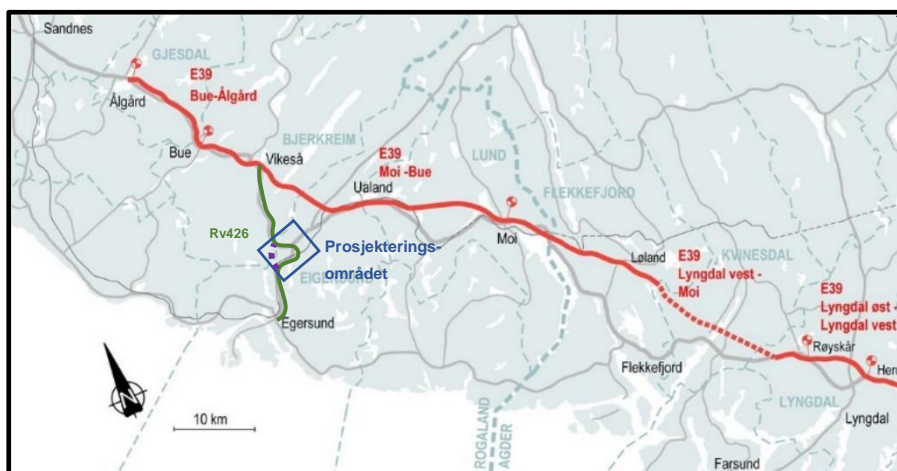
1 Kart over ny E39 Ålgård Lyngdal	10
2 Kart over Egersund og omegn. Dagens E39 i grønt og riksveg 426 i gult. Prosjekteringsområdet er innenfor den blå firkanten.	11
3 Kart over de ulike planene for ny E 39 Kristiansand - Stavanger på strekningen Ålgård- Lyngdal. Alternativ A1 og R1 er de valgte alternativene	13
4 Reguleringsplan for området Eigestad. (Eigersund kommune, 2013).....	15
5 Befolkningsprognose Eigersund kommune.	16
6 Prosjekteringsområdet Krossmoen – Nese.	17
7 Grunnforhold i prosjekteringsområdet (NGU, 2021).	18
8 Rasfarekart (NVE, 2020) Det mørkere skraverte området er utløsningsområde, mens det lysere skraverte er utløpsområde.....	18
9 Flomsonekart for 200-årsflom (NVE, 2021). Område som vil være oversvømt ved en 200- årsflom.	19
10 Flom ved Krossmoen 2009. FOTO: ØYSTEIN ELLINGSEN / NRK.....	19
11 Normalnedbørskart over Sør-Vest Norge.	20
12 Kultur- og fornminner i prosjekteringsområdet.	20
13 Arealbenyttelse i prosjekteringsområdet.....	21
14 Oversikt over faremomenter ved dagens vegløsning. Bilder finnes i vedlegg A.....	22
15 Vegakser ut av Egersund sentrum.	23
16 Trafikkvekstprognose for riksveg 426.....	25
17 Prinsippskisse for vegklasse H5.	29

18 Tunnelprofil T10,5 med forsterket midtoppperking (mål i m).	29
19 Prinsipp for horisontal geometri i vegplanlegging.	30
20 Prinsippskisse for vertikal- og horisontalkurvatur som skaper en tredimensjonal figur.	31
21 Prinsippskisse for vegoverbygning.....	32
22 Diagram for beregning av trafikkbelastning.	33
23 Diagram for frostmengde mot frostdybde avhengig av materialet.....	36
24 Fylkesvei 17 i Nordland med kraftig telehivsskade.	37
25 Prinsippskisse for vann- og avløpshåndtering i vegkonstruksjon (Statens vegvesen, 2020b)	38
26 Prinsipp for overvannsrør i tunnel. (Statens vegvesen, 2020a).....	39
27 Oversikt over vegalternativene A1, A2 og A3. A1 i rødt, A2 i blått og A3 i grønt.	40
28 Trasé for A.	41
29 Trasé for A2.	43
30 Visualisering av tunnelport retning Krossmoen.....	43
31 Visualisering av tunnelport retning Nese ved jernbanebru over Sørlandsbanen.	43
32 Generelle prinsipper hentet fra N500.	44
33 Tunnelklasser mot tunnellengde og ÅDT fra N500.	44
34 Prinsipp for plassering av havarinisjer og nødstasjoner for tunneler i tunnelklasse D.....	45
35 Faremomenter ved alternativ A3.....	48
36 Vegakse A3.	49
37 Visualisering av prinsipp for L2-veg ved Solastranden. Lånt fra Stavanger Aftenblad.....	50
38 Hus som må eksproprieres. Tv: gnr. 112, bnr. 1. Th: gnr. 112, bnr. 1	52
39 Kostnadsestimat i tusen kroner for de ulike alternativene ved lavt, middels, og høyt estimat.....	54
40 Ikke prissatte konsekvenser.....	57
41 Endelige vegakser for alternativene A1 og A2.	65

1 Innledning

1.1 Problemstilling

I disse dager utbedres hovedvegen Europaveg 39 mellom Kristiansand og Stavanger. Denne vegen har lenge vært en flaskehals på Sør-Vestlandet. En 170 kilometer lang firefelts motorveg skal sno seg gjennom det kupert landskapet og sikre at vare- og persontrafikken sikkert og effektivt skal komme seg mellom to av Norges største befolkningsområder. Den nye vegen vil halvere reisetiden mellom disse befolkningscentraene og endre kommunikasjonen i området betraktelig.



1 Kart over ny E39 Ålgård Lyngdal



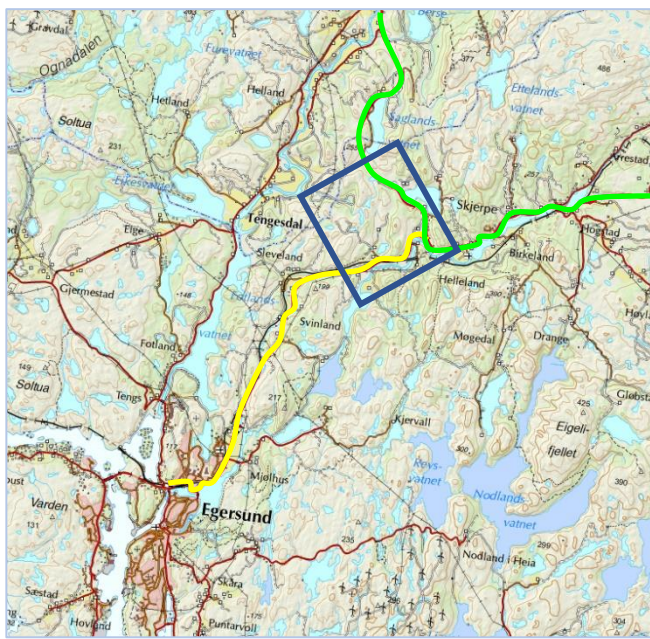
Ny E39 blir lagt mer inn i landet i forhold til dagens trasé. Der hvor dagens E39 snor seg gjennom daler og rundt vann og over fjorder, skjærer den nye vegen gjennom landskapet. Dette gjør at den nye vegen er 30 km kortere enn dagens veg.

Stavanger/Sandens er ifølge SSB landets tredje største befolkningsområde (SSB, 2020b) med mye industri og næringsvirksomhet. Næringslivet i området har en tendens til å rette seg mot den økonomisk ustabile petroleumsvirksomheten. De siste årene med nedgang i denne sektoren har sørget for at industrien i området har måtte endre seg og det vil forhåpentligvis sikre nye arbeidsplasser for distriktet på lang sikt.

Utbedringsforslag for Riksveg 426 Krossmoen - Nese

Én time sør for Stavanger ligger Egersund. En by med ca. 13 000 innbyggere og største tettsted i Dalane-distriktet. Mange av innbyggerne i Egersund benytter seg av E39 for enten å komme seg nordover til Stavanger/Sandnes eller østover til Kristiansand. Eigersund kommune har 2000 daglige pendlere ut av kommunen, hovedsakelig mot Stavanger/Sandnes (SSB, 2021).

I dag er hovedferdselsåren fra Egersund til omverdenen riksveg 426. Riksveg 426 er en 12 km lang vegstrekning som går fra Egersund sentrum til Krossmoen hvor den møter dagens E39. Riksvegen 426 har i de senere årene blitt utbedret til en forbedret standard bortsett fra de siste tre kilometerne fra Krossmoen. De siste tre kilometerne er av en utdatert standard. Vegstrekningen tilfredsstill ikke i dag kravene for en hovedveg gitt ved Statens vegvesens håndbøker. Dette gjelder både siktkrav, svingradius, doseringer, men det mangler også en løsning for gående og syklende.



2 Kart over Egersund og omegn. Dagens E39 i grønt og riksveg 426 i gult. Prosjekteringsområdet er innenfor den blå firkanten.

Målet med denne oppgaven er at vi skal presentere og vurdere ulike løsningsforslag for hvordan riksveg 426 kan utbedres på en best mulig måte innenfor de kravene som stilles til en moderne veg . Vi skal også vurdere hvordan man kan legge til rette for gående og syklende i prosjekteringsområdet.

2 Metode

I oppgaven er det for det meste Statens vegvesens håndbøker som er brukt for å samle inn og behandle informasjon. Håndbøkene deles opp i normaler, veiledere og retningslinjer. I normalene stilles det krav og disse skal følges over veiledere og retningslinjene. Fagboka Vegutforming for ingeniørutdanningen av Jørgensen og Kvamme er også brukt. Databaser på nett står også for presentasjon av informasjon ved hjelp av kart. Her er Norges geologiske undersøkelse (NGU), Statens vegvesens vegkart og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sine sider mest benyttet.

AutoCad og Novapoint er programmene som er benyttet i prosjekteringen. Dette er programvarer som brukes til dataassistert konstruksjon og benyttes av arkitekter, ingeniører og fagfolk innen byggebransjen for å lage presise 2D og 3D tegninger. Oppgaven er skrevet i Microsoft Word, som er verdens mest brukte skriveprogram. Det benyttes på grunn av sin brukervennlighet. Man kunne også benyttet Latex, men dette krever en del forhåndskunnskaper. Microsoft Excel er også benyttet til å lage grafer og diagram. Til referering av kilder brukes Endnote, som er et program som samhandler med Word for å enkelt kunne referere til de aktuelle kildene.

Det er også utarbeidet risikos- og sårbarhetsanalyse (ROS), og konsekvensanalyser for oppgaven. ROS analysen brukes til å vurdere og beskrive uønskede hendelser og forhold som kan påvirke risikoen. Konsekvensanalysen derimot ser på konsekvensen av prosjektet, hvor en ser på både prissatte og ikke prissatte konsekvenser.

Befaring av planområdet ble gjennomført for å få både et mer detaljert og helhetlig bilde av dagens situasjon. Uten befaring hadde man blitt nødt til å gå ut ifra kart og bilder som kan være gamle og forskjellige fra hvordan planområdet faktisk ser ut i dag. På befaringsdagen ble ulike risiko og ulykkesmomenter undersøkt.

3 Bakgrunn

3.1 Utbedring E 39

Bakgrunnen for at Riksveg 426 skal utbedres er at hovedvegen i distriktet, E39, skal oppgraderes.

Europaveg 39 mellom Kristiansand og Stavanger skal oppgraderes til firefelts motorveg. Dette prosjektet vil redusere reiseavstanden mellom disse to byene med 30 kilometer og reisetiden halveres fra 3,5 time til 1,5 time. Den 12 kilometer lange strekningen mellom Sandnes og Ålgård er i dag den største flaskehalsen på E39. Ved Sandnes reduseres E39 til en tofeltsveg. All trafikk som skal sørover, må da snirkle seg videre sørover som skaper store køer i rushtrafikken og på utfartsdager. Med utbedringen av E39 er det håp om at køene sør for Sandnes betraktelig reduseres og forhåpentlig fjernes. For Egersunds del vil reiseveien som majoriteten av bilistene ut av byen benytter, Egersund til Stavanger, redusere reisetiden fra 1 time og 10 minutter til 45 minutter. I rushtiden kunne man før gjerne bruke det dobbelte.

E39 vil ved den vedtatte traséen flytte seg inn i landet. For å komme fra Egersund til Stavanger må bilistene kjøre til Vikeså i Bjerkreim kommune før de kommer seg ut på motorvegen. I retning Kristiansand må man kjøre vestover til Oksafjell ved kommunegrensen mellom Eigersund og Lund, før man kommer seg ut på vegen her. I figur 3 vises traséen for ny E39. Her er det alternativene A1 og R1 som ble valgt.



3 Kart over de ulike planene for ny E 39 Kristiansand - Stavanger på strekningen Ålgård-Lyngdal. Alternativ A1 og R1 er de valgte alternativene

3.2 Nasjonal transportplan

Nasjonal transportplan er et plandokument som regjeringen legger frem hvor deres visjon for hvordan transport i Norge bør foregå 12 år fremover i tid (Regjeringen, 2017). Denne planen er mest kjent for folk flest som planen hvor hva slags samferdselsprosjekter som kan bygges og hvordan de finansieres. Her samles fagmiljø og myndigheter og kommer med sine anbefalinger som til slutt må vedtas av Stortinget for å bli godkjent. Det er en stor kamp om beinet over de statlige finansierte vegprosjektene, så man må selektere og sortere på samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

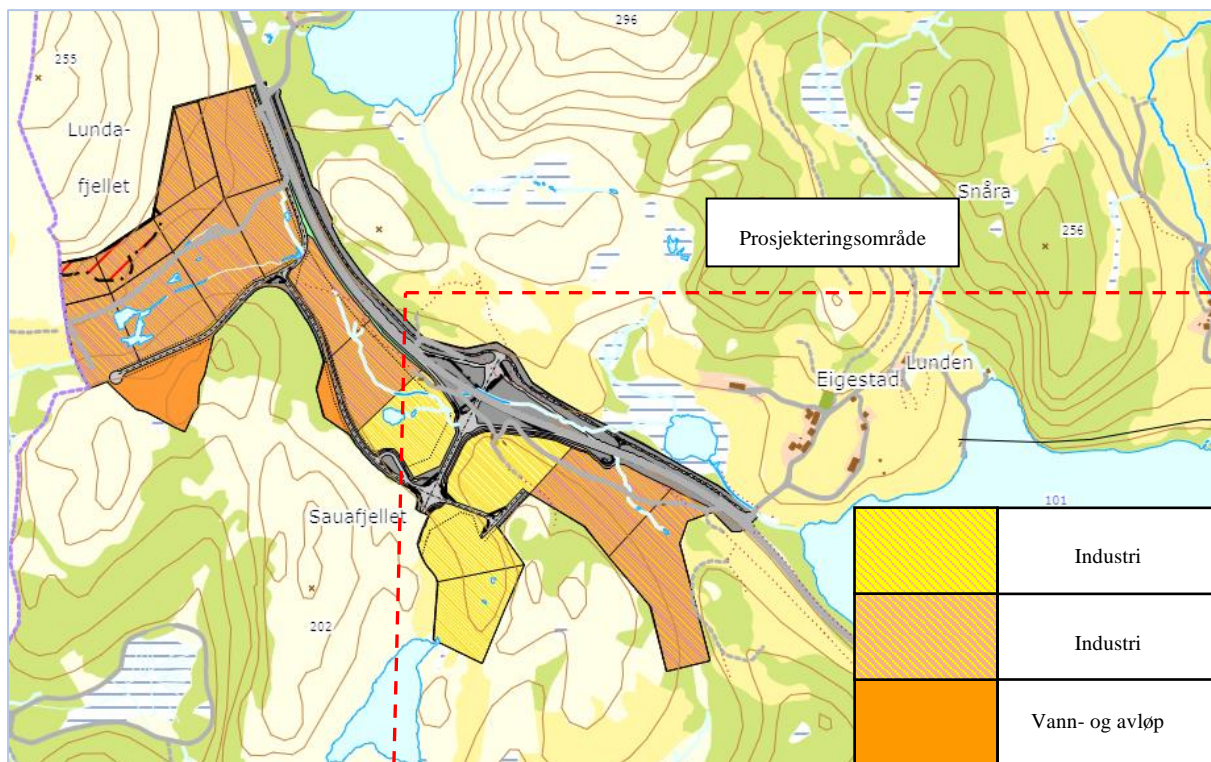
Utbedringen av Riksveg 426 var en del av ønsket fra lokale myndigheter da Rogaland fylkeskommune overleverte sine ønsker for utbedring av ny Europaveg 39 til Samferdselsdepartementet i 2018. Det samme året kom Solberg-regjeringen med sin nasjonale transportplan. Her ble Riksveg 426 lagt inn blant prosjektene som kan utføres ved en høy økonomisk ramme. (Statens vegvesen, 2020c) En høy økonomisk ramme i nasjonal transportplan er ifølge Statens vegvesen en økonomisk ramme hvor statlige midler til vegutbygging økes med 20 % årlig. Det vil si at dersom dette ikke gis, kuttet disse prosjektene. Dette er en sikkerhet for de viktigere prosjektene, sett fra et nasjonalt perspektiv, blir prioritert ved en eventuell fremtidig budsjettreduksjon. De prosjektene som skal gjennomføres uansett budsjettøkning defineres som lavramme-prosjekter.

Å bygge firefelts motorveg i Norge er dyrt. Særlig gjennom et så kupert landskap som områdene mellom Rogaland og vestre Agder. Ved slike store prosjekter må man kutte kostnader så langt det lar seg gjøre for å få politisk gjennomslag. For at E39 skulle oppgraderes til en moderne standard, så man seg nødt til å kutte Rv. 426 fra prosjektet. Dette ble vedtatt så sent som 03. april 2021.

19. mars 2021 sendte Solberg-regjeringen nasjonal transportplan for perioden 2022-2033 til Stortinget. I denne planen ble videre finansiering av ny E39 mellom Kristiansand og Sandnes sikret, men Riksveg 426 ble ikke nevnt (Regjeringen, 2021). Det betyr at realiseringen av dette prosjektet er usikkert og kommer ikke til å gjennomføres før etter 2033.

3.3 Lokalt planverk

Prosjekteringsområdet er i dag stort sett benyttet til jordbruksformål og boligbebyggelse. Eigersund kommune har omregulert området rundt Eigestad til industriformål. Denne reguleringsplanen ble vedtatt i 2013. Planens hovedforutsetning var at E39 ikke ble lagt om slik den ble vedtatt tidligere i år. Eigersund kommune bør derfor lage en ny områdereguleringsplan for dette området ved en utbedring av Riksveg 426.



4 Reguleringsplan for området Eigestad. (Eigersund kommune, 2013)

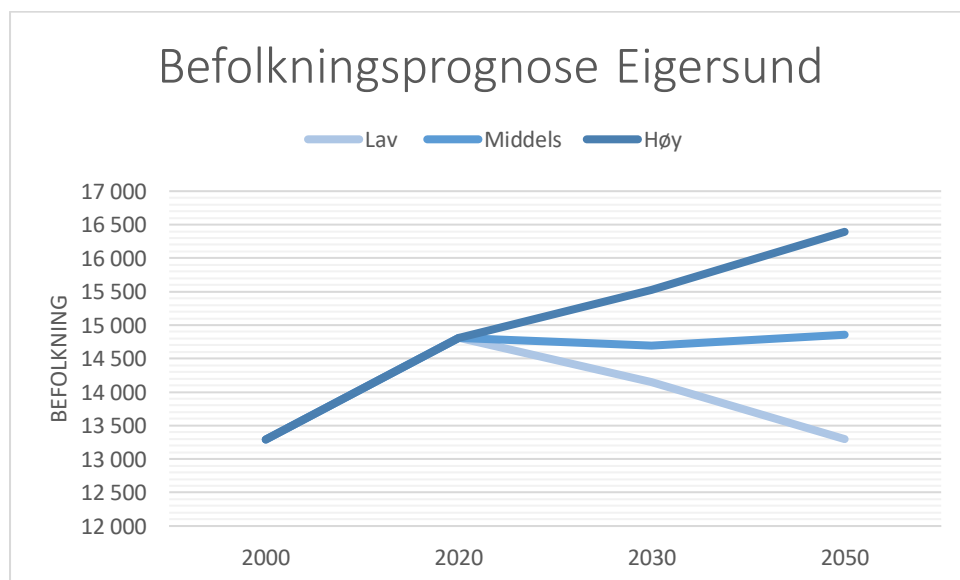
Rogaland fylke er Norges største matprodusent. Fylkesrådet har dermed vedtatt at ingen dyrket landbruksjord skal ofres for bygging av veg (Rogaland fylkeskommune, 2011). Dette gjør vegbygging i området betydelig mer utfordrende. Dalanes topografi er kupert og de områdene som egner seg best til vegbygging er i dag benyttet til landbruksformål. En utbedring av riksveg 426 må ta hensyn til dette og man kan risikere at en mer ugunstig løsning blir valgt for å unngå tap av landbruksjord.

4 Analyse av prosjekteringsområdet

4.1 Egersund og lokalområdet

Egersund by ligger i Egersund kommune og har med sine 13 000 innbyggere (SSB, 2020b), en anelig del av kommunes innbyggertall på 15 000 personer (SSB, 2020a). Egersund er største by i Dalane-distriktet. Dette er et distrikt i søndre del av Rogaland og består av kommunene Bjerkreim, Egersund, Lund og Sokndal. Byen har gode forbindelser og er et knutepunkt i distriktet. Egersund har jernbanestasjon, havn, sykehus og videregående skole. Hjørnesteinsbedriften i kommunen er Aker Solutions sitt verft som ligger på Eigerøy utenfor Egersund sentrum. På Eigerøya er det i tillegg flere andre større og mindre industribedrifter som hovedsakelig retter seg inn mot offshore industri. Egersund havn er en havn med høy aktivitet og er Rogalands tredje største havn målt i tonnasje. (Eigersund Næring og Havn KF, 2019). I tillegg er det den havnen i Norge som tar imot mest fisk i Norge. All denne næringsvirksomheten generer da mye tungtrafikk.

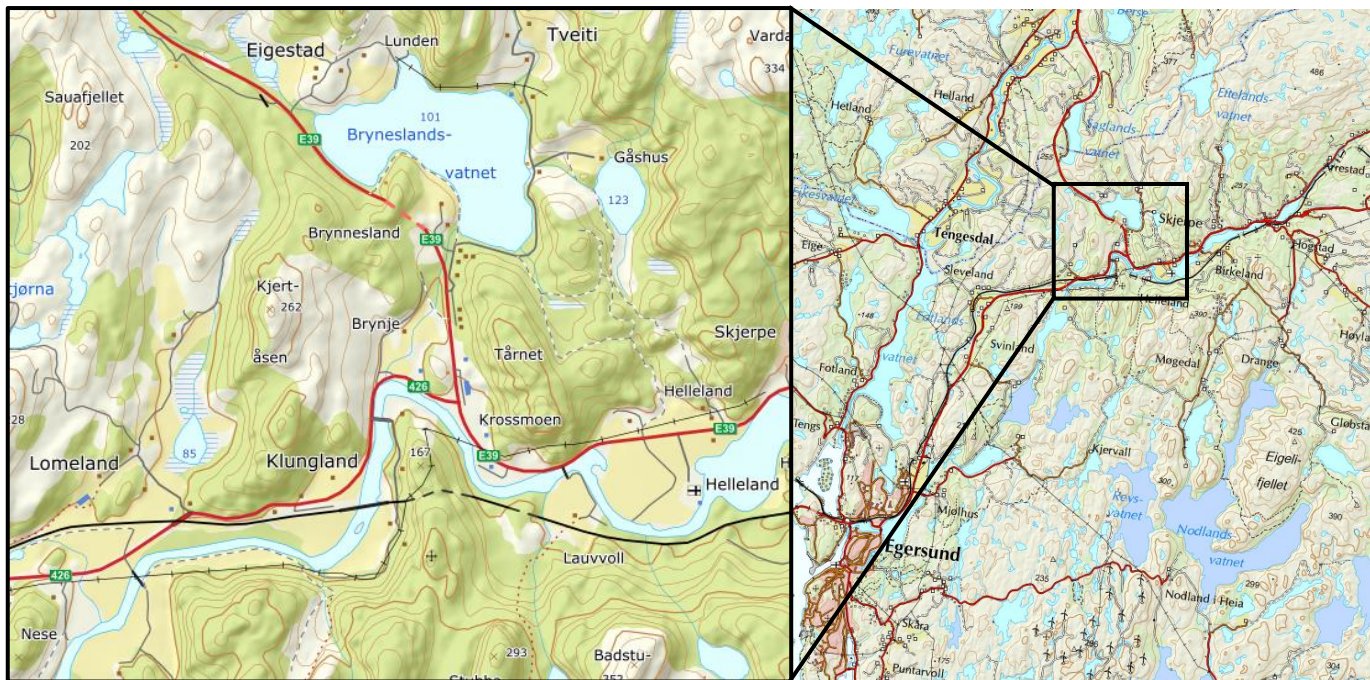
Befolkningsprognosen for Eigersund kommune gir et svært usikkert bilde. Frem til 2020 har kommunen hatt en jamn vekst. De fremtidige tallene er det stor usikkerhet om. Dalane-distriktet har hatt en befolkningsnedgang de senere årene og det er kun Egersund by som har en positiv befolkningsøkning. SSB sitt anslag for befolkningsveksten for Eigersund kommune er vist i figur 5.



5 Befolkningsprognose Eigersund kommune.

Utbedringsforslag for Riksveg 426 Krossmoen - Nese

Prosjekteringsområdet går fra gården Nese frem til Krossmoen ved bygda Helleland i Eigersund kommune, som vist i figur 6. Området er i dag preget av landbruk og spredt bebyggelse. I tilknytning til prosjektområdet er Helleland største bebygde område med barneskole, kirke og forsamlingshus. Området er veldig kupert, typisk for Dalane med bergmassivet Kjertåsen i sentrum.



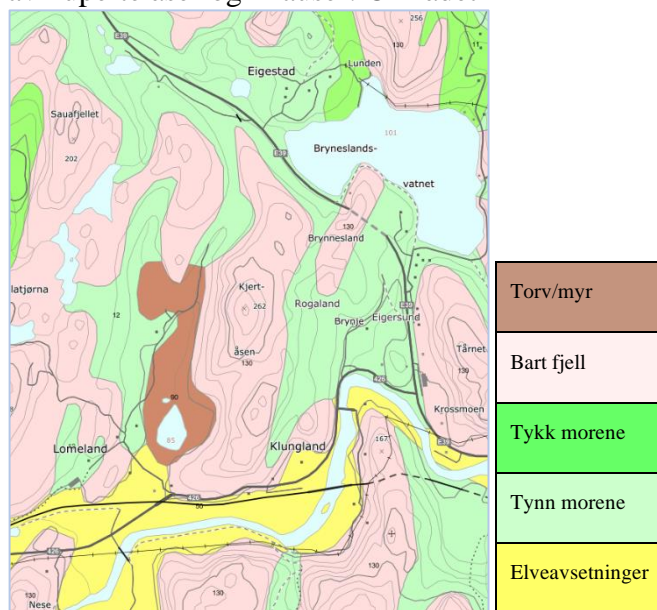
6 Prosjekteringsområdet Krossmoen – Nese.

4.2 Prosjekteringsområdet for Riksveg 426

4.2.1 Terreng og geologi

Dalenedistriktet kategoriseres med lange daler avbrutt av kuperte åser og knauser. Området for oppgaven er intet unntak. I figur 7 vises grunnforholdene i prosjekteringsområdet. Det meste av den dyrkede marken befinner seg i området markert som elveavsetninger. Dette er som regel den mest fruktbare jorda. Midt i prosjektområdet er det et stort myrdekket areal rundt Lomelandsvatnet.

Mange av de små fjellene er rasutsatte. Fjellene er ikke nødvendigvis så høye, så det oppstår ikke så store ras som man ser lenger nord på Vestlandet. Likevel kan det ved stor nok nedbør utløses nok til å gjøre adskillig skade.



7 Grunnforhold i prosjekteringsområdet (NGU, 2021).

4.2.2 Rasfare

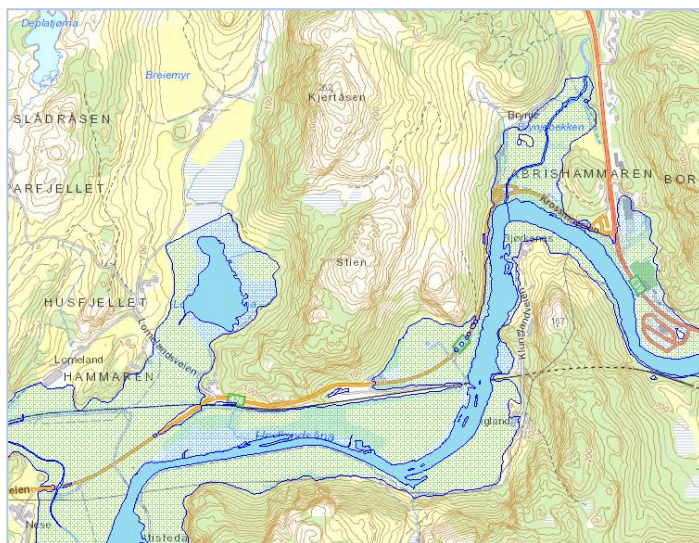
Området som det Riksveg 426 skal gå igjennom er ifølge NVE definert som risikoområde for steinsprang. Figur 8 viser hvor disse områdene er. De bratte skråningene kombinert med mye nedbør øker risikoen for dette. Ved en utbygging må man ta hensyn til hvor vegbanen plasseres i forhold til disse områdene. Hvis man ikke kan unngå å benytte seg av det rasutsatte området for vegbygging, skal disse områdene rassikres.



8 Rasfarekart (NVE, 2020) Det mørkere skraverte området er utløsningsområde, mens det lysere skraverte er utløpsområde.

4.2.3 Vassdrag

Riksveg 426 følger Hellelandselva parallelt fra Egersund sentrum frem til Krossmoen. Denne elven er flomutsatt. Når man prosjekterer et vegprosjekt skal man sikre at denne vegen skal tåle en 200-årsflom (Statens vegvesen, 2014a). Norges Vassdrag- og energidirektorat er ansvarlig i Norge for å kartlegge elver som kan være en risiko for samfunnet. Figur 9 viser en 200-årsflom i prosjekteringsområdet.



9 Flomsonekart for 200-årsflom (NVE, 2021). Område som vil være oversvømt ved en 200-årsflom.

NVE definerer en 200-årsflom som vannmengden i et vassdrag det er 0,5 prosent sannsynlig at overskrides per år. Det betyr ikke at vannmengden kommer med et fast intervall på 200 år, men sannsynligheten for at vannmengden overskrides skal være like lav. Dette gjør vegprosjektering i området utfordrende. I en 200-årsflom står så å si hele dalen under vann. På Riksveg 426 i dag vil det ved en slik flom være fem meter vann. (NVE, 2021) Dette vil skape store ødeleggelser for vegbanen og det vil bli meget kostbart å reparere skadene. Figur 10 viser hvordan det så ut på Krossmoen under en kraftig flom i 2009.

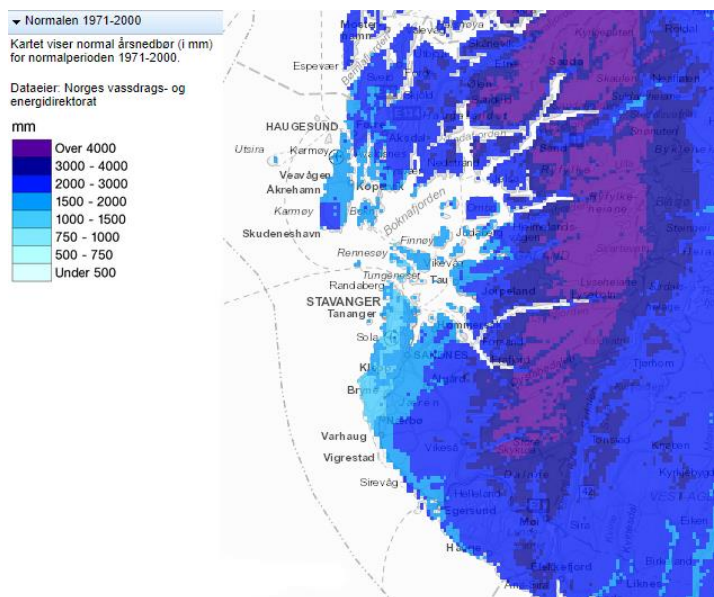
Lenger opp i Helleandselva er det planlagt fire kraftverk. Det er stor usikkerhet om de blir bygget, men en eventuell utbygging vil sikre god regulering av vassdraget. Da kan man forsinke vannmassene såpass mye at det maksimale vannivået ved en 200-årsflom reduseres betraktelig.



10 Flom ved Krossmoen 2009. FOTO: ØYSTEIN ELLINGSEN / NRK

4.2.4 Klima

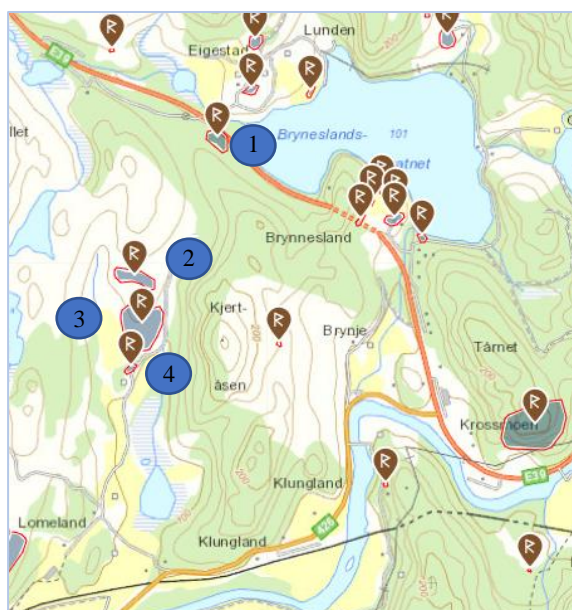
Rogaland får Atlanterhavet slående rett inn fra vest. Når skyene og fuktigheten treffer fjellene i Dalane-distriktet så faller nedbøren nettopp her. Dette resulterer i at prosjekteringsområdet havner i et av de våteste områdene i landet. Sør-Vest Norge har også en ventet vekst i årsnedbøren på mellom 10 % og 20 % frem mot år 2100 (Regjeringen, 2020). Dette er faktorer som må tas med i prosjekteringen av Riksveg 426. Infrastrukturprosjekter skal kunne tåle påkjenningen fra fremtidens endrede klima.



11 Normalnedbørskart over Sør-Vest Norge.

4.2.5 Kulturminner

Rogaland har vært bebodd i 7000 år (Thorsnæs, 2020). Det er derfor vanskelig å bygge i dette området uten å møte på fornminner. I prosjekteringsområdet er det fire hovedpunkter som må tas hensyn til vist i figur 12. Det er de tre områdene vest for Kjertåsen og et område ved Eigestad. Dette er området som ikke kan bebygges da de har såpass stor antikvarisk verdi.

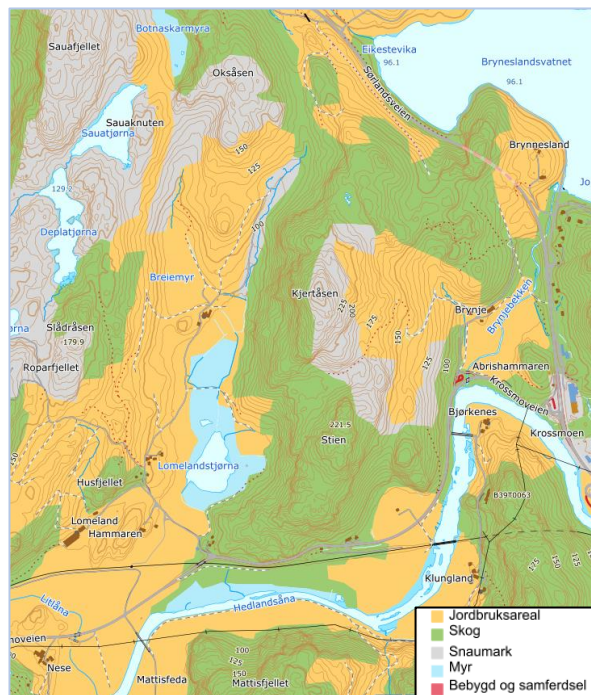


12 Kultur- og fornminner i prosjekteringsområdet.

Kulturminne og fredningsgrad	
1	Eigestein – Hustuffer jernalder, automatisk fredet
2	Alvedansen – Gravrøyser jernalder, automatisk fredet
3	Øygarden – Hustuffer jernalder, automatisk fredet
4	Lomeland – Gravfelt jernalder, automatisk fredet

4.2.6 Jordbruk

Som vist i figur 13 er store deler av prosjektområdet dedikert til jordbruksformål. Rogaland fylkeskommune har vedtatt at det ikke skal benyttes dyrket mark til å bygge ut veger og annen infrastruktur (Rogaland fylkeskommune, 2011). Det er likevel lov til å bygge ned jordbruksareal dersom det benyttes som beitemark. Store deler av marka i Lomelandsdalen som Riksveg 426 kan gå igjennom, er benyttet til nettopp beitemark. Grunnprinsippet er likevel at jordbruket skal vernes så langt det lar seg gjøre.



13 Arealbenyttelse i prosjekteringsområdet.

4.2.7 Faremomenter

I prosjekteringsområdet er det flere store faremomenter. I dag krysser Riksveg 426 Sørlandsbanen med en bro over jernbanelinjen ved Lomeland. Broen er smal og fra Egersund leder broen rett inn i en krapp sving. Her er det og et kryss hvor kjørende fra gårdene på Lomeland må ta en sjanse for at det ikke kommer biler fra Krossmoen når de skal ut på veien.

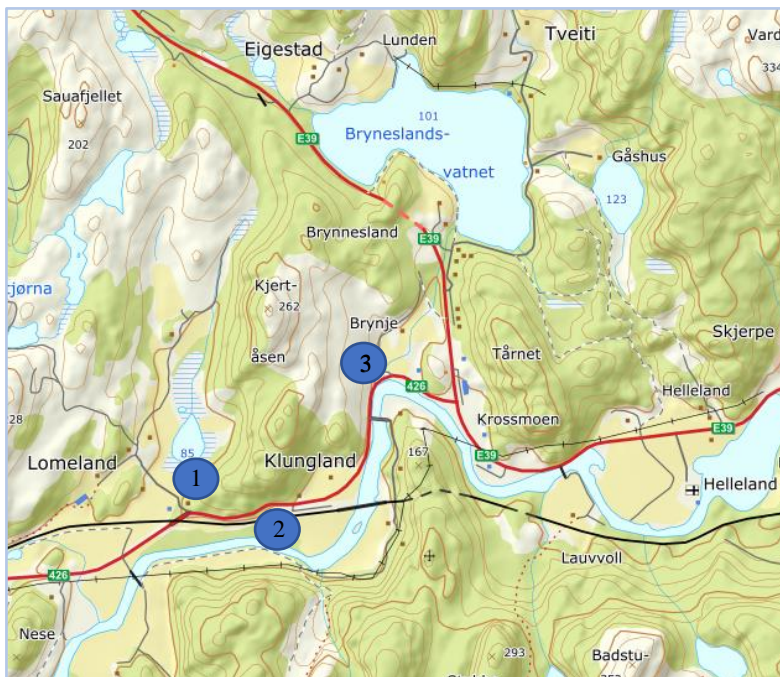
I umiddelbar nærhet av prosjektområdet rett før krysset ved Lomelandsveien ligger det en bro over jernbanen. Broen er smal og må i en senere fase utbedres. Faremomentene nedenfor er vist i figur 14

Faremoment 1: Uoversiktlig kryss og jernbanebru.

Faremoment 2: Uoversiktlig sving

Faremoment 3: Krapp svingradius

Bilder av faremomenter finnes i vedlegg A: Befaringsrapport.



14 Oversikt over faremomenter ved dagens vegløsning. Bilder finnes i vedlegg A.

4.2.8 Trafikksituasjon i prosjekteringsområdet

4.2.8.1 Ny E 39

«Det er ventet betydelig trafikkvekst i planområdet også uten ny E39. Basert på prognoser for økonomisk vekst, befolkningsøkning og kommende endringer i vegnettet utenfor planområde, vil trafikken langs dagens E39 øke med 75 til 100 prosent fram til 2050 sammenliknet med dagens situasjon.» (Statens vegvesen, 2019)

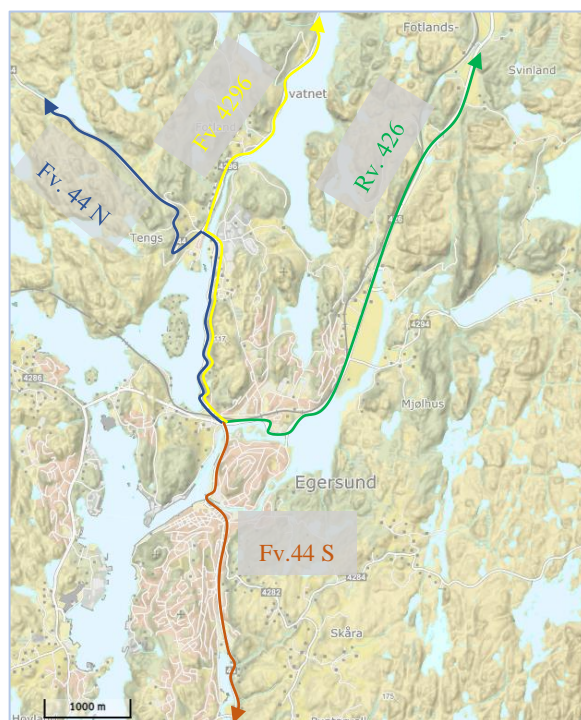
I et vegprosjekt skal man kalkulere med en gitt prosentvekst i biltrafikk per år. Denne trafikken er ikke uniform for hele landet, så det er de respektive fylkeskommunenes ansvar å kalkulere dette fremover i tid. For Rogaland fylke er denne prosentveksten angitt til 1,2 % vekst i personbiltrafikken per år.

4.2.8.2 Trafikkbilde Egersund

Egersund har fire hoved inn- og utfartsårer, som er Fylkesveg 44 og Riksveg 426. Og med den høye havneaktiviteten skaper dette mye tungtrafikk i form av godstransport. Det er også mye personbiltrafikk ut fra Egersund ettersom det i 2019 var 2067 daglige pendlerreiser ut av kommunen. (SSB, 2020a)

Egersund har fire hovedakser ut av sentrum.

- Rv. 426 til E39 via Krossmoen.
- Fv. 44 nord til Bryne/Klepp.
Denne vegen har en dårlig standard og det er ofte kø imellom Bryne og Sandnes. Ved en utbedring av Rv. 426 og E39 vil mye av trafikken forflytte seg til Rv. 426.
- Fv. 4296 Tengs – Fjermedal
konkurrerer i dag med Rv. 426 om trafikk til E39. Det vurderes til at langt flere vil velge Rv. 426 ved en utbedring. Da dette er en smal og svingete veg.
- Fv. 44 sør mot Sokndal.
Det vurderes til at trafikken på denne vegen vil i liten grad benytte seg av en forbedret Rv. 426 og E39 da dette vil være en omveg for de fleste som skal denne retningen.



15 Vegakser ut av Egersund sentrum.

Tabell 1 viser anslaget på hvor mye av trafikken på hovedaksene ut av Egersund kommer til å bli overført til riksveg 426. Tallene avhenger av at Riksveg 426 blir utbedret og etter at ny E39 er åpnet. Andel estimert til ny veg er et estimat som er valgt ut ifra egen vurdering. Det er derfor en sterk usikkerhet til disse tallene, men det er dette som benyttes i det videre arbeidet.

Tabell 1 Trafikkberegninger for vegakser ut av Egersund sentrum og endring til Riksveg 426 etter åpning.

Trafikkberegninger for vegakser ut av Egersund sentrum og endring til Riksveg 426 etter åpning.					
Vegakse	Midlere ÅDT	Største ÅDT	Lange kjøretøy	Estimert til RV.426	Antall kjøretøy til Rv. 426
Rv.426	3945	5700	13 %	100 %	3945
Fv.44 N Bryne/Klepp	3200	5200	10 %	50 %	1600
Fv.4296 Tengs-Fjermedal	1800	1800	10 %	70 %	1260
Fv.44 S Sokndal	2603	3100	10,5 %	5 %	130
Estimert ny ÅDT Rv.426					7000
Antall lange kjøretøy					800 11,6 %

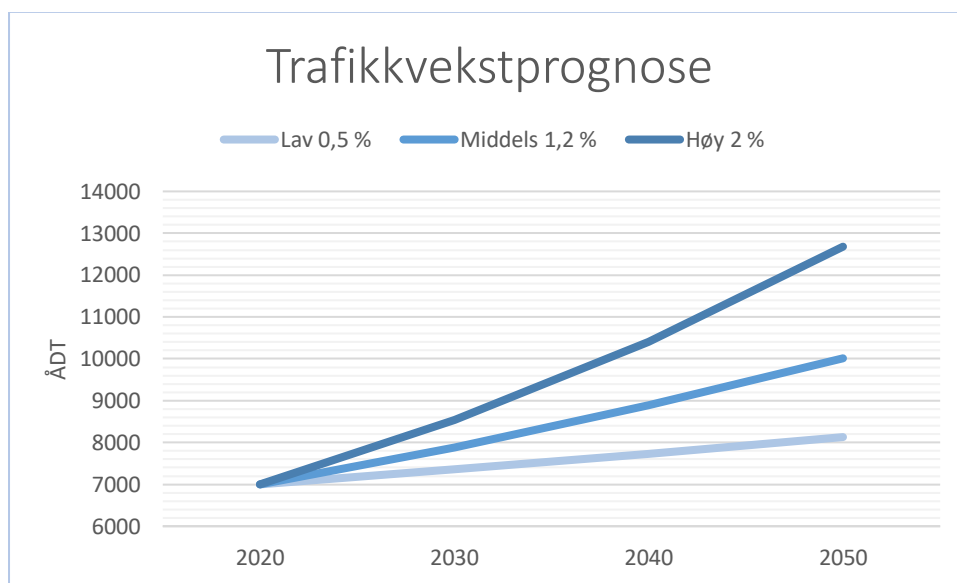
Det kan også spekuleres i om kombinasjonen av en forbedret E39 og riksveg 426 vil gjøre Egersund til en mye mer ettertraktet by for pendlere. Eigersund kommune kommer til å ha enten stagnasjon eller nullvekst i folketallet ved henholdsvis et lavt og middels estimat (fra kapittel 5.1). En raskere reisevei og lavere boligpriser kan gjøre at flere flytter fra Stavanger/Sandnes for å pendle fra Egersund. Dette kan være med på å øke folketallet som igjen øker trafikkmengden inn og ut av Egersund. I tabell 1 er tallene justert kun for trafikkvekstkravet satt av Rogaland fylkeskommune, men ved en befolkningsoppgang kan disse tallene være et lavere resultat enn hva som blir de endelige tallene. Dette er en usikkerhet som må tas med videre i oppgaven.

4.3 Dimensjonerende årsdøgntrafikk (ÅDT)

4.3.1 Dimensjonerende ÅDT 20 år frem i tid.

Dimensjonerende trafikkmengde på en veg skal dimensjoneres for 10 tonns aksellast og for 20 år etter åpningsår (Statens vegvesen, 2014a). Vi anslår åpningsår til å være 2030. Rogaland fylkeskommune anslår veksten for fylkes- og riksveger til å være 1,2 % i årsperioden 2020 til 2040 (Rogaland fylkeskommune, 2011).

$$\text{ÅDT 2050} = 7000 * 1,012^{20} \approx 8800 \text{ kjt.}$$



16 Trafikkvekstprognose for riksveg 426.

I denne oppgaven tar man som utgangspunkt at vegen ikke bompengefinansieres.

Bompengefinansiering har vært standarden for større infrastrukturprosjekter i Norge. Dette for å sikre at det offentlige ikke må betale de store investeringskostnadene alene, men også av trafikantene som benytter seg av vegen. Ved en bompengefinansiering kan man støtte bort en del trafikanter fra vegprosjektet til de andre aksene ut av Egersund sentrum. (Morten, Bråthen, Rekdal, & Zhang, 2016)

4.3.2 Trafikkproduksjon lokaltrafikk

Området som mister sin direkte adkomst til rv. 426 i dag består av:

Tabell 2 Trafikkproduksjon for lokaltrafikk.

Trafikkproduksjon for lokaltrafikk			
Type	Antall	Trafikkproduksjonsfaktor	Estimert trafikkproduksjon
Boliger	17	4,7	80
Næringseiendom	4	4	16
Summert			106

Som vist i tabell 2, er det en liten trafikkmengde som blir rammet av tiltakene. Den lave trafikkmengden gjør at man kan endre dagens Rv.426 til vegklasse L2, se tabell 3.

5 Dimensjoneringsgrunnlag

5.1 Vegklasse

	H1	H5	H3	Hø1	Hø2	Lokale veger	Øvrige lokal- veger
Vegtype	H/Hø	H/Hø	H/Hø	Hø	Hø	L1	L2
ADT	< 6'	6'-12'	> 12'	< 4'	< 12'	< 1,5'	< 300
Fartsgrense [km/t]	80	90	110	80	60	80 / 60	50
Tverrprofil [m]	9	12,5	23	7,5	7,5	7,5	3,5-4,5
Skulder 1 [m]	1	1,5	2,75	0,75	0,75	0,5	0,5
Kjørefelt 1 [m]	3,25	3,5	3,5 / 3,5	3	3	2,75	3,5
Indre skulder 1 [m]		0,5	0,75				
Skille kjøreretninger [m]	0,5 FM	1,5 MR	2 MR				
Indre skulder 2 [m]		0,5	0,75				
Kjørefelt 2 [m]	3,25	3,5	3,5 / 3,5	3	3	2,75	
Skulder 2 [m]	1	1,5	2,75	0,75	0,75	0,5	0,5
Alternativ utforming [m]				4		4	
Min. horisontalkurveradius [m]	250	400	800	225	125	225	60
Min. klotoide [m]	125	170	260	115	75	115	
Stoppsikt [m]	115	160	227	105	65	105	45
Δst1 (stigning)	-9	-14	-20	-10	-4	-10	
Δst2 (fall)	12	20	26	15	5	15	
Møtesikt [m]				220		220	100
Forbikjøringssikt [m]	600			600			
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	2 800	5 300	11 000	2 300	900	2300	1100
Min. vertikalkurveradius, lav [m]	1 900	2 300	3 700	1 000	600	1000	400
Maks. overhøyde [%]	8	8	7,5	8	8	8	8
Maks. stigning [%]	6	6	5	8	6	8	8
Maks. resulterende fall [%]	10	10	9	11,3	10	11,3	11,3
Min. resulterende fall [%]	2	2	2	2	2	2	2
Kryssløsning	T	P ev.T	P	T,R	T,X,R	T	
Avstand mellom kryss [m]	500	1 000	5 000				
Min. horisontalkurveradius [m]	450	700		400 (T)	200 (T,X)		
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	7 100	12 400		5 500	2 200	5500	
Avkjørsler	B	AF	AF	B	B	T	T
Avstand mellom stopplommer [km]	5	5					
Forbikjøring							
Eget- eller motg. felt	M	E	E	M			
Belysning	I	B	B	I	I/B	I	
Dimensjonerende kjøretøy	MVT	MVT	MVT	VT/MVT	VT/MVT	VT/L	L
Dimensjonerende kjøremåte	A	A	A				

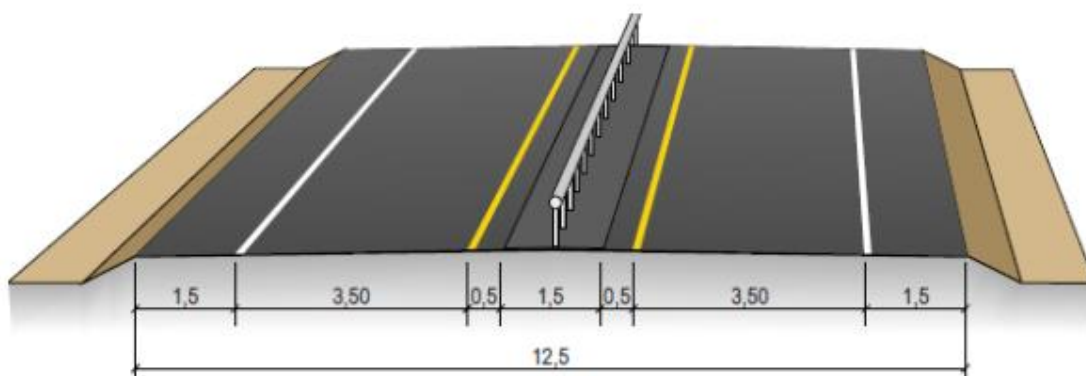
Tabell 3 Oppsummering av standardkrav for ulike dimensjoneringsklasser (Statens vegvesen, 2017).

5.1.1 Usikkerhet ved prognoser

Som vist ut i fra beregningene i 5.3.1 mot informasjonen i tabell 3 «Oppsummering av standardkrav for ulike dimensjoneringsklasser» (Statens vegvesen, 2017) så bør fremtidig dimensjoneringsklasse for Riksveg 426 være H5. Fordelen med å velge H5 er at man har et slingringsmonn opp til 12 000 i ÅDT. Det er en stor usikkerhet om fremtidig befolknings- og trafikkvekst, men det eneste som anses som sikkert er at ÅDT vil overstige 6000 i åpningsåret som rettferdiggjør vegklassevalget. I tabell 3 kunne man også valgt vegklasse HØ2, det hadde involvert å sette ned fartsgrensen til 60 km/t. Dette er ikke en anbefalt vegklasse utenfor tettbygd strøk (V. Statens vegvesen, 2017) som prosjekteringsområdet nettopp er.

5.1.2 Vegklasse H5

Vegen skal bygges som i tverrprofilet vist i figur 17 i dagen med en fartsgrense på 80 km/t.



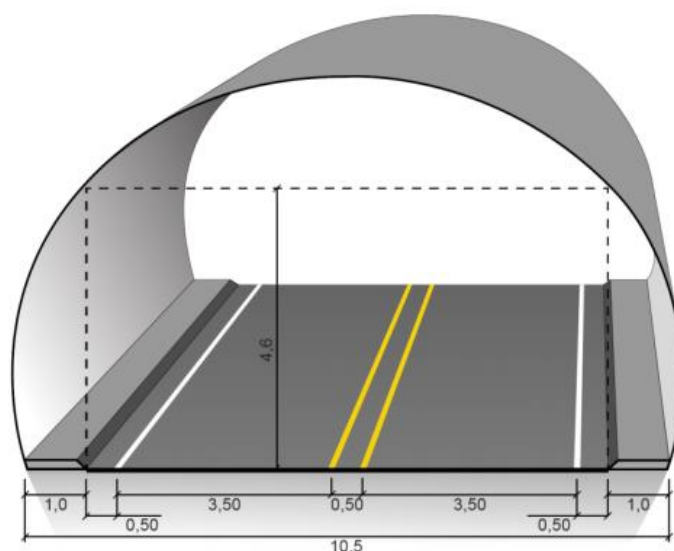
17 Prinsippskisse for vegklasse H5.

Kryssløsninger

Siden vi har en ÅDT på 8800 kan våre kryss dimensjoneres som forkjøringsregulerte T-kryss. Dette blir særlig viktig for lokalvegene da H5 stiller krav til at ingen skal ha en innkjørsel til selve vegen.

Tunnel

Tunneler med lengde under 500 m skal bygges med tunnelprofil T10,5 og ha fartsgrense 80 km/t. Soner mellom to tunneler (med lengde under 500 m) bør ikke ha midtrekkverk når avstanden mellom tunellene er over 1 km. Tunneler over 500 meters lengde skal derfor bygges i tunneklasse T10,5 se figur 18.



18 Tunnelprofil T10,5 med forsterket midtoppmerking (mål i m).

5.2 Linjeføring

Linjeføring er et sentralt tema i vegplanlegging. Linjeføring deles opp to deler, horisontal linjeføring og vertikal linjeføring. Kombinasjonen av dette er det som skaper selve vegbanen i en tredimensjonal figur. Horisontal geometri er hvordan vegen endres seg på det horisontale planet. Denne delen har tre hovedelementer; rettlinje, sirkelbue og klotoide. Prinsippet for hvordan disse elementene henger sammen i vegkonstruksjon er vist i figur 19.

Rettlinje

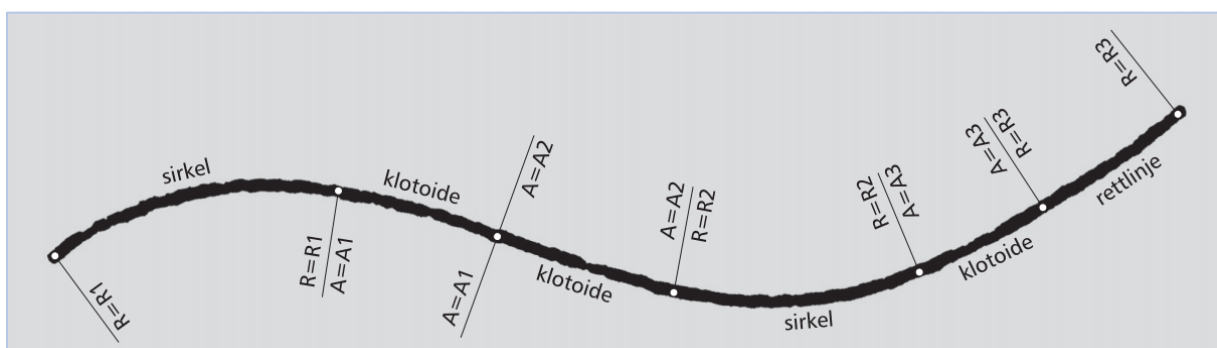
Rettlinje er som navnet tilsier, en rett linje. Her går vegen rett frem og skaper god sikt. Rette linjer er ideelle for forbikjøring som sikrer en god trafikkflyt hvor saktegående kjøretøy benytter vegen. Rettlinjer inviterer til høyere fart og avstandsvurdering for møtende kjøretøy kan være vanskelig å bestemme. Det er ikke anbefalt å ha lengre strekninger med rettlinjer nettopp på grunn av dette, men heller ha svake krumninger. (Statens vegvesen, 2014b)

Sirkelbue

Sirkelbue er selve svingen. Her skal sirkelens radius tilpasses dimensjonerende hastighet og kjøretøy. Kjøretøyet skal kunne kjøre i samme hastighet og følge en jamn krummende bue. Kombinasjonen av vinkel i svingen og sentripetalkraften skal være nok til å holde kjøretøyet på plass.

Klotoide

Klotoide er en overgangskurve fra den ene geometriske formen til den andre. Dette sikrer en jamn overgang. En god definisjon på forskjellen mellom sirkelbue og klotoide er at i klotoiden svinger føreren på rattet, mens i sirkelbue holder føreren med et konstant rattutslag. (Statens vegvesen, 2014b)

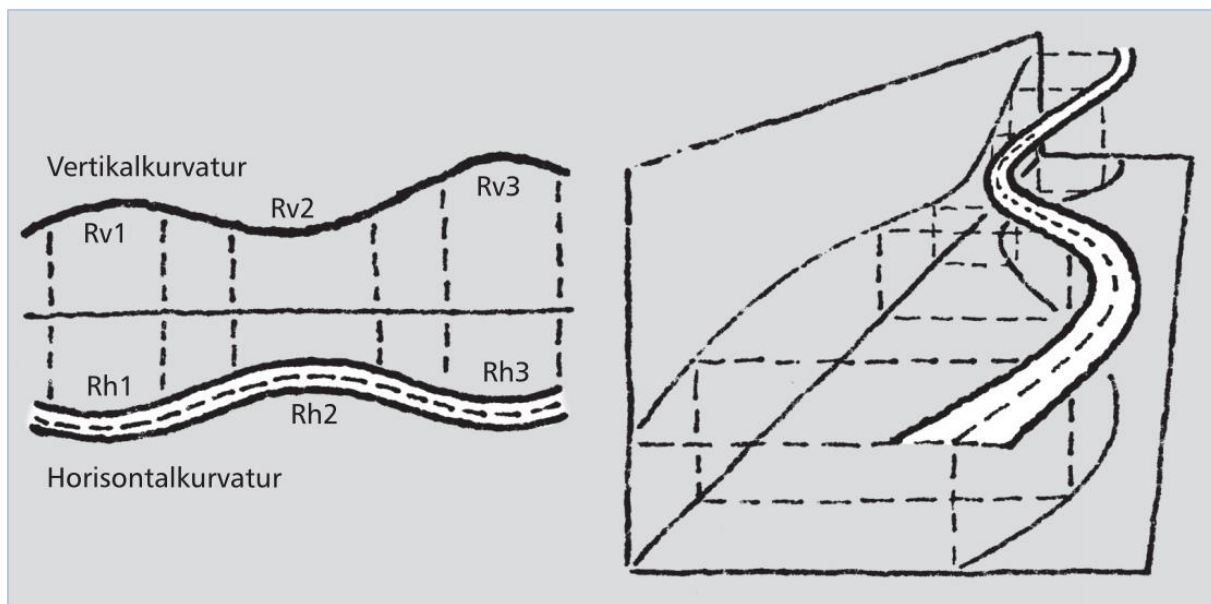


19 Prinsipp for horisontal geometri i vegplanlegging.

Vertikal geometri er hvordan vegen er utformet i det vertikale planet.

Den vertikale geometrien er hvordan vegen beveger seg opp og ned i et landskap.

Hovedelementer i den vertikale geometrien er høybrekk og lavbrekk.



20 Prinsippskisse for vertikal- og horisontalkurvatur som skaper en tredimensjonal figur.

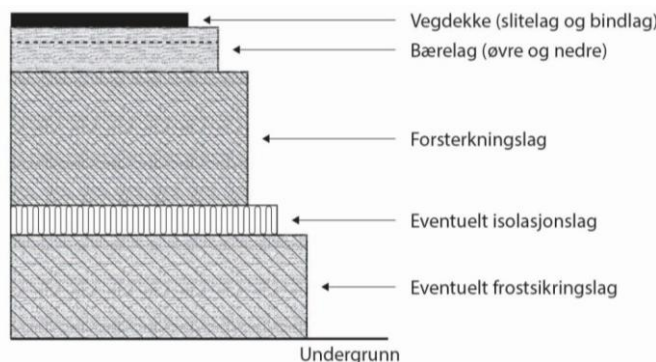
Tabell 4 viser minimumsverdiene for de horisontale og vertikale parameterne for vegklasse H5. Dette er ganske store radier i forhold til andre vegklasser. Det er lite fleksibilitet i forhold til landskap og andre hindringer, så det må benyttes fjellskjæringer og tunneler for at vegens geometri skal tilfredsstille kravene. H5 er da en dyr vegklasse å bygge, særlig i kupert landskap som i denne oppgaven.

Horisontale og vertikale parametere for H5	
Horisontalkurveradius	400 m
Klotoide	170 m
Vertikalkurveradius høy	5300 m
Vertikalkurveradius lav	2300 m

Tabell 4 Horisontale og vertikale parametere for vegklasse H5,

5.3 Dimensjonerende Vegoverbygning

En vgs overbygning består av fem hovedgrupper; vegdekke, bærelag, forsterkningslag, isolasjonslag og frostsikringslag. Hvor mange av disse elementene som må tas med og tykkelsen på de er stedsavhengige. Her er frostmengde, grunnforhold og trafikkpåkjenning og materialbruk de viktigste faktorene.



21 Prinsippkisse for vegoverbygning.

Vegdekke

Vegdekket er det øverste laget på vegen. Dette er tynt lag som skal sørge for at trafikantene skal kjøre behagelig og ha tilstrekkelig friksjon på tørre og våte veger. Vegdekket skal også lede vannet bort og ikke ned i vegoverbygningen. Dette laget legges i to lag; et bindelag og et slitelag. Slitelaget er det laget som blir slitt ned av trafikkbelastningen, mens bindlaget skal være med på å holde vegen sammen.

Bærelag

Bærelaget er det laget som får påkjenningene fra trafikken. Det skal kunne stå imot denne påkjenningen og fordele det til lagene nedenfor uten at de deformeres.

Forsterkningslag

Forsterkningslaget har to hovedfunksjoner. Lasten skal fordeles i grunnen slik at ikke grunnen blir skadet ved stor påkjenning, og for at vann i de øvrige lagene dreneres ut av vegoverbygningen.

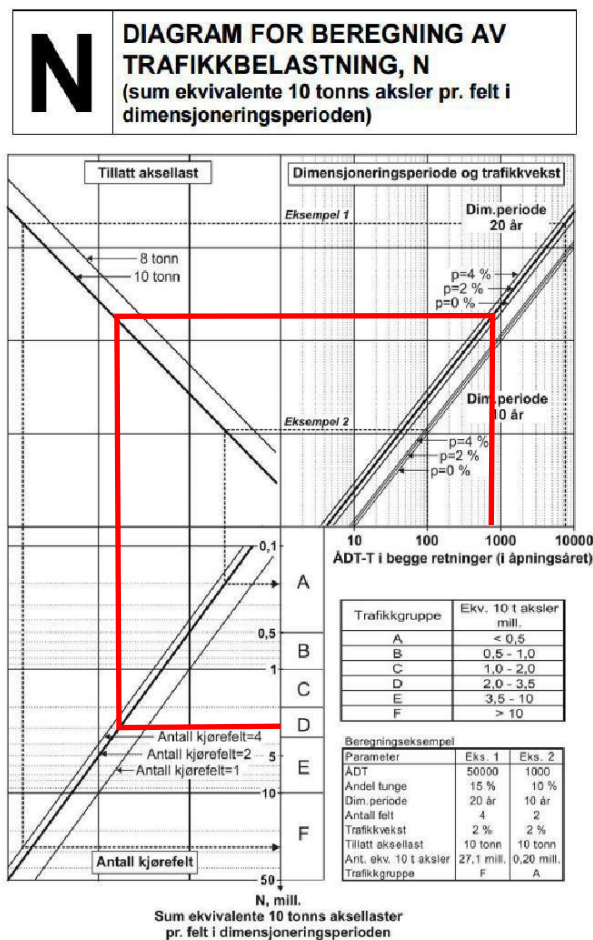
Isolasjon og frostsikringslag

Norge er et land med store variasjoner i temperaturen gjennom året. Når kulda kommer, trenger frosten ned i bakken. Dersom frostdybden i vegområdet er dyp nok, må det etableres et frostsikringslag for å forhindre telehiv i grunnen under vegen.

5.3.1 Trafikkgruppe

Først må vi beregne trafikkbelastning N. På veger i dag er det ikke personbiltrafikken, men tungtrafikken som står for slitasjen på vegnettet (Bentzrød, 2014). Trafikkbelastning kalkuleres da ut ifra antall 10-tonns aksler som vegen utsettes for per døgn. (Statens vegvesen, 2014a) Trafikkbelastningen kategoriseres så i en trafikkgruppe fra bokstaven A til F. Den trafikkgruppen som blir valgt bestemmer kravene til vegoverbygningen.

Fra figur 22 bestemmes trafikkbelastningen ut ifra ÅDT for tunge kjøretøy. Fra kapittel 5.3.1 er det forventet at dette blir 800 10-tonns aksler og trafikkgruppen for Riksveg 426 blir da D.



22 Diagram for beregning av trafikkbelastning.

5.3.2 Dekke

Dimensjonering av Vegoverbygning bestemmes ved bruk av N200 for trafikkgruppe D.(Se kapittel 6.2).

Tabell 5 Dekketyper og krav til minimum lagtykkelser (slitelag og bindlag) (Tabell 530.1 Statens Vegvesen, 2014a, pp.,154,N200).

DEKKE (SLITELAG OG BINDLAG) AV BITUMINØSE MASSER (lagtykkelser i cm)				
Dekketype	ÅDT (i åpningsåret)			
	0 - 1000	1000 - 3000	3000 - 5000	> 5000
Myke dekketyper	4,0			
Stive dekketyper	3,0 over 3,0	3,5 over 3,0	4,0 over 3,0	4,0 over 4,0

Tabell 6 Anbefalte asfalttyper i slitelag ut fra dominerende påkjønning og bruksområde (Tabell 513.1Statens vegvesen, 2017, pp.,143,N200).

Dominerende påkjønning, kriterium for valg av dekke	Årsdøgntrafikk, ÅDT				
	0 - 1500	1501-3000	3001-5000	5001-10000	> 10000
Piggdekkslitasje		Ab 11 Ska 11	Ab 16 Ska 11 Ska 16	Ab 16 Ska 11 Ska 16	Ab 16 Ska 11 Ska 16

Siden det er satt en estimert ÅDT til 8800 i åpningsåret og piggdekkandelen estimeres til 30% (Norconsult, 2017) må da følgende fraksjoner i slite og bindlaget benyttes for Riksveg 426:

- Slitelag: 4 cm skjelettasfalt 11
- Bindlaget: 4 cm asfaltbetong 16.
- På grunn av den høye trafikken brukes Ska til slitelag og Ab til bindlag.

5.3.3 Bærelag

I bærelaget legges det 12 cm Ag 22(Statens vegvesen, 2014a, p. 156, N200 Tabell 533.1 Dimensjonering av veger med bituminøst dekke, lagtykkelser i cm) og skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 13108-1

Bærelagsindekskrav for trafikkgruppe D = 54. Lastfordelingskoeffisient (a) for Ag = 3

$$BI = (a \times h) = (4 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + 12 \text{ cm}) * 3 = 60 \text{ cm} > 54 \text{ cm}$$

Tabell 7 Bruksområder for materialer i bærelag og deres anvendelse ut ifra trafikkgruppe. (Statens vegvesen, 2014a).

Bærelagstype		Øvre bærelag						Nedre bærelag						
		Trafikkgruppe ¹⁾						Trafikkgruppe ¹⁾						
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
Knust berg	Fk	■						■	■	■				
Asfaltert grus	Ag		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Asfaltert pukk	Ap		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Gjenbruksasfalt ²⁾	Gja	■	■	■				■	■	■				
Knust asfalt	Ak	■	■					■	■	■				

¹⁾ Nedre grense er økonomisk betinget. Øvre grense er satt av funksjonsmessige årsaker.

²⁾ Bruken av Gja bør vurderes i hvert enkelt tilfelle

5.3.4 Forsterkningslag

Siden materialtype i grunnen er bergskjæring, blir forsterkningslaget bygget av 25 cm kult i fraksjon 22/120.(Statens vegvesen, 2014a, p. 156, N200) for å tilfredsstillere kravene til styrkelagsindeks.

Styrkeindekskrav forsterkningslag på bergskjæring for trafikkgruppe D =

$$30 \text{ cm} + 54 \text{ cm} = 84 \text{ cm}$$

$$SI = 60 \text{ cm} + (25 \text{ cm} * 1,1) = 87,5 \text{ cm} > 84 \text{ cm}.$$

Tabell 8 Bruksområder for materialer i forsterkningslag og deres anvendelse ut ifra trafikkgruppe.(Statens vegvesen, 2014)

	Trafikkgruppe					
	A	B	C	D	E	F
Grus	■					
Knust grus	■	■	■			
Knust berg (pukk, kult og samfengt knust berg)	■	■	■	■	■	■
Resirkulerte materialer (Gjb og Bm)	■	■	■	■		

5.3.5 Frostsikring

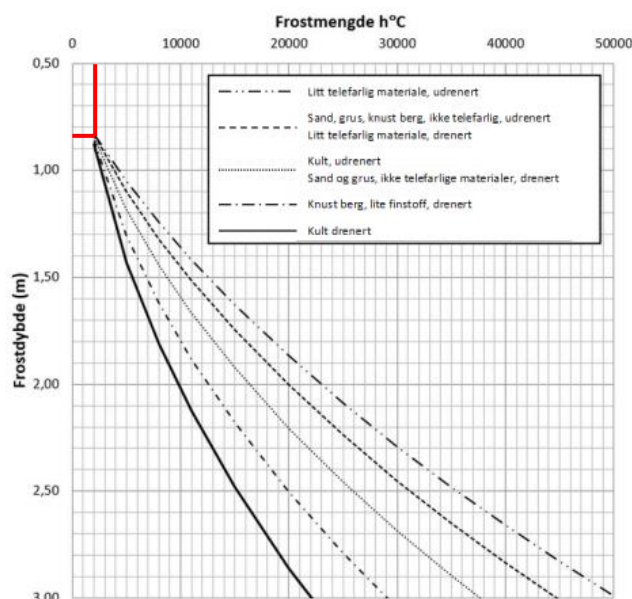
Dimensjonerende frostmengde er et viktig element i vegplanlegging. Telehiv er et stort problem i Norge, og en dårlig frostsikring kan bli svært kostbart over tid. Det er derfor viktig at vegen har et godt frostsikringslag. I tillegg er det viktig at vannet ledes bort fra vegen slik at risikoen for telehiv minimeres.

Frostmengde er definert som antall årlige timer hvor temperaturer en lavere enn 0° C. Enheten er da timegrader (h°C).

Frostmengden for en gitt kommune i Norge gis som en standardverdi kalkulert av Statens Vegvesen og publisert i N200.

Denne verdien kalkuleres ut fra gjennomsnittstemperaturen for kommunen. I

vegbygging skal man benytte frostmengde for å finne frostdybden i området. Dette skal sikre at vegen tåler påkjenning fra kulden, slik at ikke tele ødelegger vegen. Det skal benyttes en verdi for frostmengde som ikke overstiges mer enn hvert 10. år.



23 Diagram for frostmengde mot frostdybde avhengig av materialet.

Eigersund kommune er en av de mildeste kommunene i landet. En årlig gjennomsnittstemperatur på 7,3 °C gir en frostmengde på 2000 h°C. Fra figur 23 gir det en ca. verdi på hvor dypt telen går i jorda på 0,84 meter.

Korrigert frostdybde = 0,84m * 0,9 ≈ 0,75 meter.

Frostfri dybde ligger på 0,75m og overbygningstykkelse er 0,45m. Det legges derfor på 0,3m på forsterkningslag for å ivareta krav til frostsikring.

Det er viktig å ta hensyn til hva slags masse som benyttes i overbygningen til vegen når frostsikring skal beregnes. Hovedårsaken til at telehiv oppstår er at vannet ikke ledes godt nok bort fra grunnmassen. Vannet som blir igjen, fryser da på vinteren og utvider seg. Når våren kommer og temperaturen stiger, smelter vannet og etterlater seg et hulrom. Dette ødelegger overbygningen i vegbanen og forverres videre neste vinter. Til slutt kan vegen ende opp som på bilde 24.



24 Fylkesvei 17 i Nordland med kraftig telehivsskade.

Frostsikringslag

Ulike grunnforhold har da en ulik permeabilitet eller vanngjennomtrengningsevne. Dette er da en usikkerhet som må regnes ut ved hjelp av gitte verdier fra N200. Ulikt materiale er delt opp i fire ulike telefarlighetsklasser som avhenger av antatt vannivå i massen. For prosjekteringsområdet vårt antas det at massen er uniform og i telefarlighetsklasse T1. Det vil si at det er liten telefarlighet i massen.

Tabell 9 Korreksjonsfaktor for frostsikringslag avhengig av materiale. (Statens vegvesen, 2014a)

Frostsikringslag	Antatt vanninnhold i frostsikringslag	Årsmiddeltemperatur °C					
		-2	0	2	4	6	8
Kult, drenert	1,0 %	-	1,66	1,21	1,00	0,87	0,79
Knust berg, lite finstoff, drenert	2,0 %	1,92	1,40	1,15	1,00	0,90	0,82
Kult, udrenert	4,0 %	1,43	1,23	1,10	1,00	0,92	0,86
Sand, grus, knust berg, ikke telefarlig, drenert	6,0 %	1,29	1,17	1,08	1,00	0,94	0,89
Litt telefarlig materiale, drenert	8,0 %	1,22	1,13	1,06	1,00	0,95	0,90

5.4 Myr

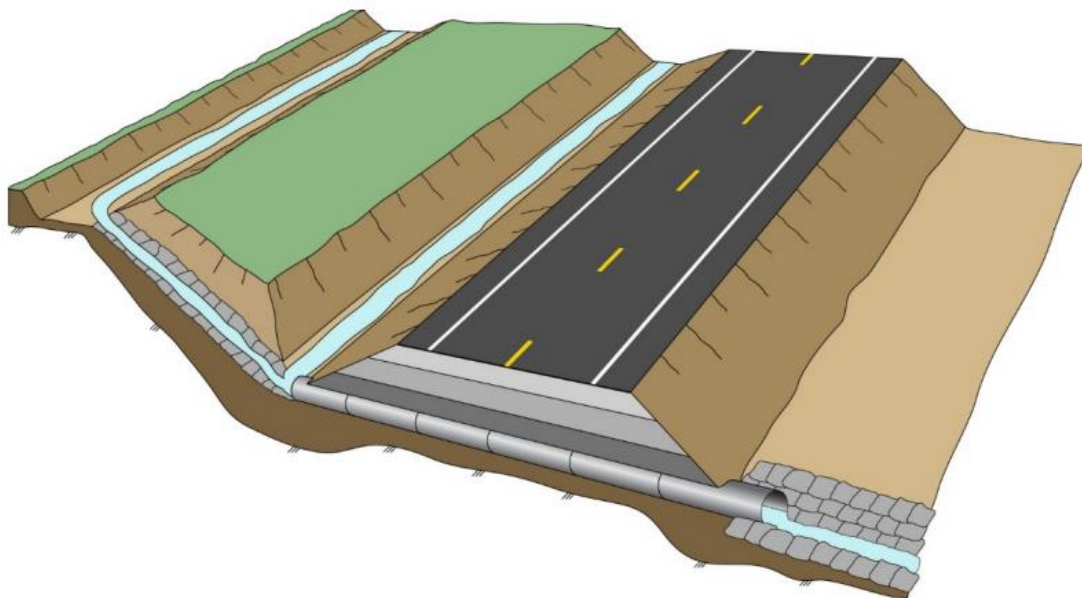
I områder hvor det er myr og torv må dette området behandles før man kan anlegge en veg over det. Den enkleste løsningen for behandling av myr er fortregning. Her vil grov steinmasse med en diameter på større enn 100 mm dumpes over myra helt til myren er fylt opp. For at ikke fuktighet skal trenge opp i vegoverbygningen så skal litt finkornet steinmateriale fylles inn.

Vegoverbygningen bygges så som tidligere beskrevet.

5.5 Vann og avløp

Vegalternativene bygges med grøfter på begge sider jf. håndbok N100. Der hvor elver og bekker i dag krysser vegbanen må en frostsikker nedføringsrenne sikre vannets videre ferd ut av veganlegget.

Grøfter skal bygges i henhold til håndbok N240 for å lede bort vannet. Nedføringsrenne må dimensjoneres for at de skal tåle nåtidens og fremtidige vannmengder forårsaket av klimaendringer.



25 Prinsippkisse for vann- og avløpshåndtering i vegkonstruksjon (Statens vegvesen, 2020b)

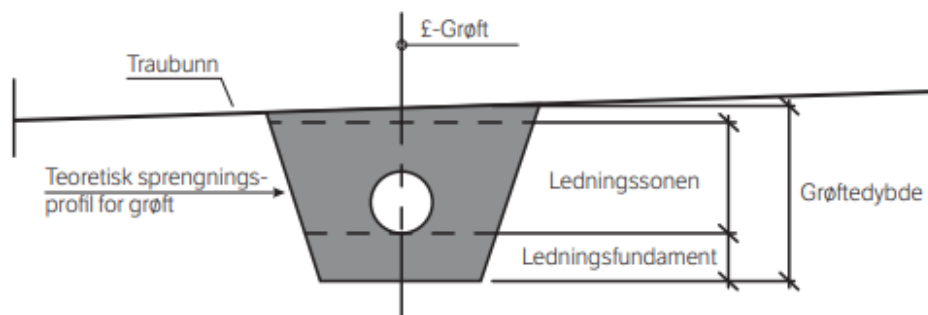
5.5.1 Tunnel

I tunneler må det bygges en drensledning som skal ta for seg vann fra lekkasjer i tunnelen. Det er lettere å definere hvor disse skal legges når tunnelprofiler er ferdig sprengt ut slik at man kan finne ut av hvor tørre og våte områder er.

Det må etableres rør i grøft på begge sider av vegbanen slik at man kan sikre vannets ferd ut av tunnel.

Det er ikke krav om frostsikring i tunnel ettersom klimaet er mildt.

Frostmengde i tunnel, F_{DimT} (h°C) [7]	Minimum avstand fra topp ferdig veg til underkant ledningsfundament (m)	Kommentar
< 6 000	-	Ingen krav til frostsikring
6 000 - 10 000	1,0	
10 000 - 15 000	1,5	
> 15 000	-	Grøft og kummer skal alltid frostisoleres



26 Prinsipp for overvannsrør i tunnel. (Statens vegvesen, 2020a)

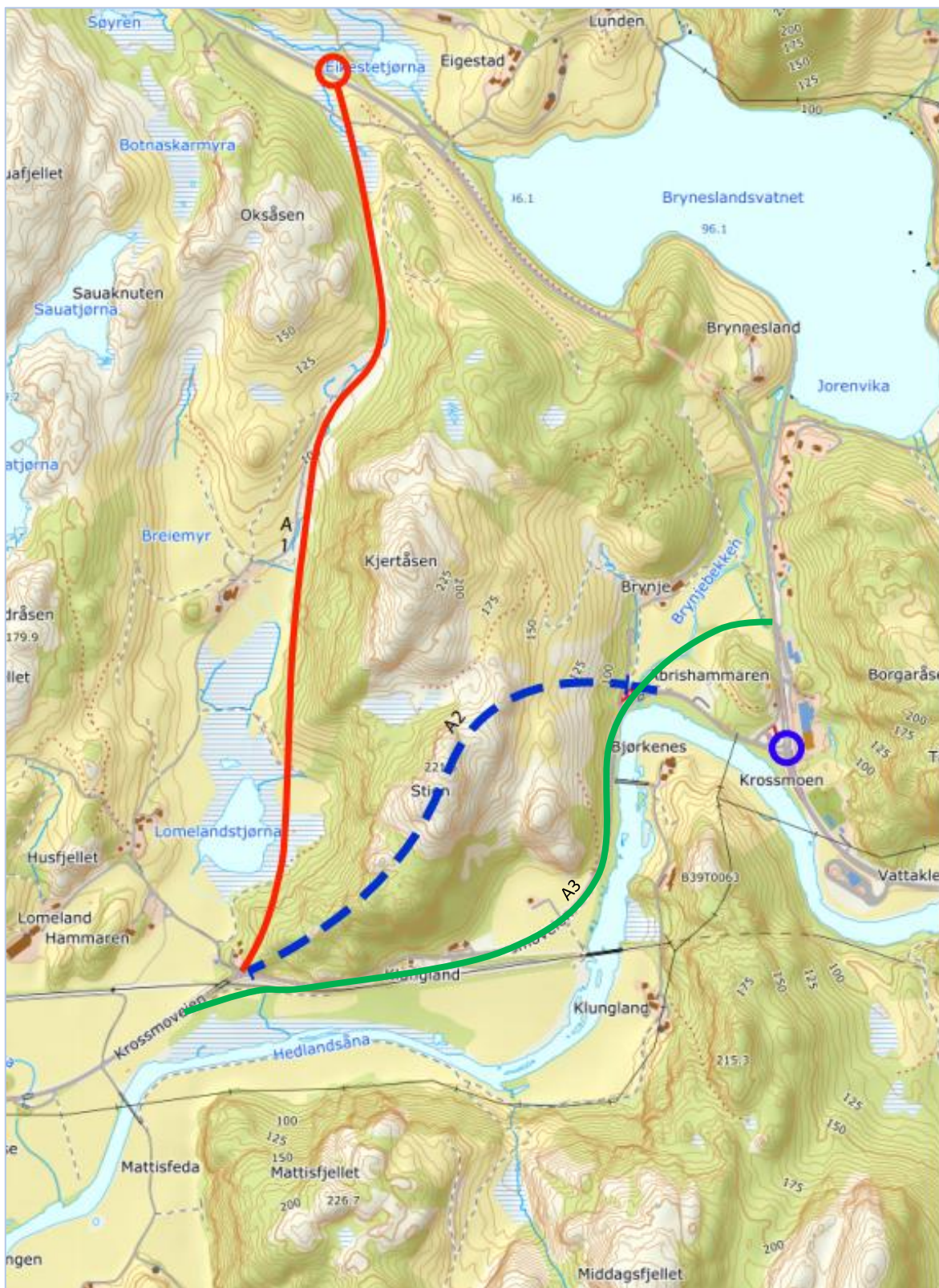
5.5.2 Rens av tunnel

Det stilles krav til rensing av overvannet og rens vann fra tunnelen. Tunneler skal gjennom en årlig vask, så ledningsnett og renseanlegget må ha kapasitet til å håndtere vaskevannet.

(Statens vegvesen, 2020a)

6 Vegalternativene

Det er tre alternativer som prosjekteres. Disse kalles for A1, A2 og A3.



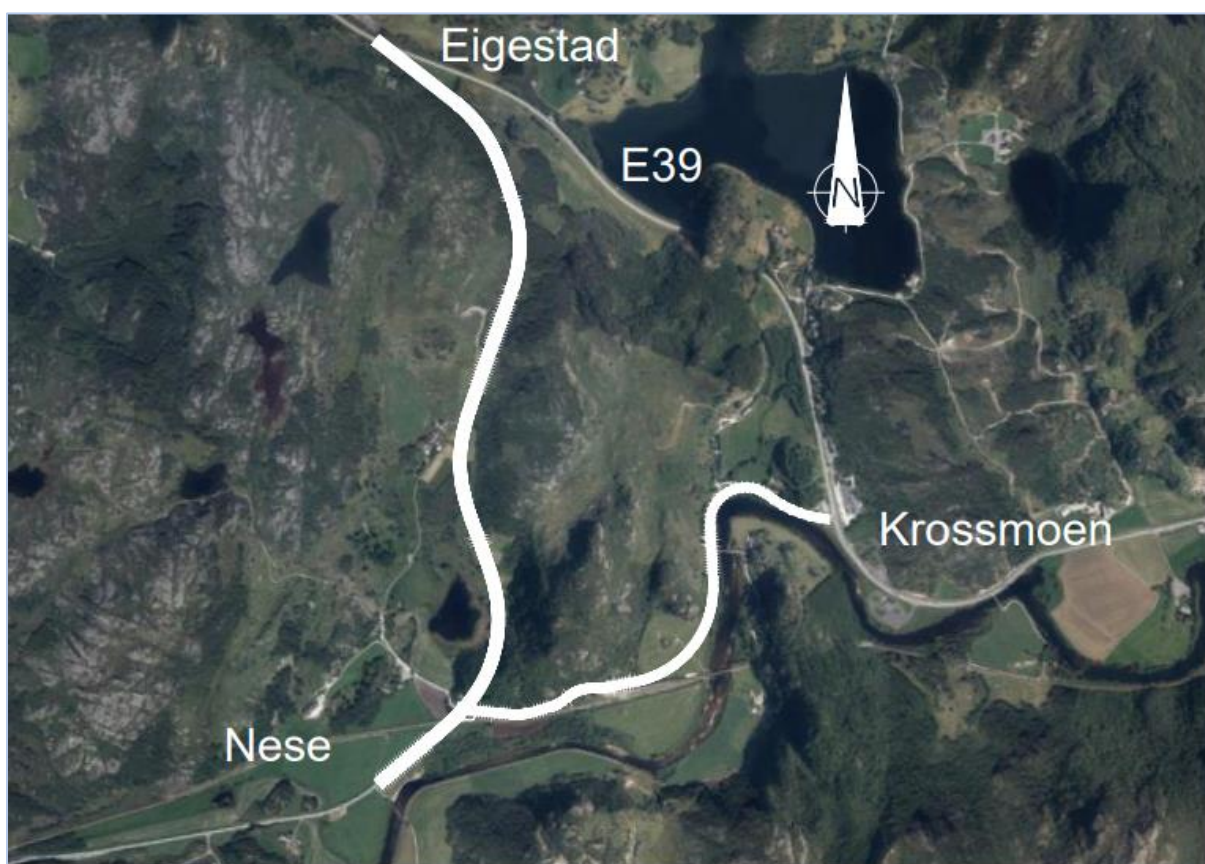
27 Oversikt over vegalternativene A1, A2 og A3. A1 i rødt, A2 i blått og A3 i grønt.

6.1 A1 Veg i dagen

6.1.1 Introduksjon

Det første alternativet, heretter A1, er et alternativ i dagen som går mellom krysset Lomelandsvegen/RV 426 rett etter jernbaneovergangen over Sørlandsbanen. I dette alternativet er vegen tilpasset landskapet og det benytter skjæringer der det er hindringer istedenfor tunneler. Vegstrekningen er cirka to km lang og følger Lomelandsdalen til den kobler seg på dagens E39 ved Eigestad hvor det etableres et T-kryss. I A1 benyttes dagens RV 426 som kombinert lokal- og gang/sykkelveg.

Vegen bygges med et midtrekkverk som separerer kjørebane, dette reduserer møteulykker.



28 Trasé for A.

6.1.2 Tekniske detaljer

Siden vegen er planlagt til å gå i dagen, så vil dette beslaglegge viktig jordbruksareal. I tillegg så vil et område som har særlig biologisk og økologisk verdi bli berørt (Norconsult, 2018). Dette er faktorer som man må tas hensyn til ved en utbedring. Det må eksproprieres to hus. Det ene ansees som kondemnabelt uten fast bosetting, mens det andre er i en middels stand med fast bosetting.

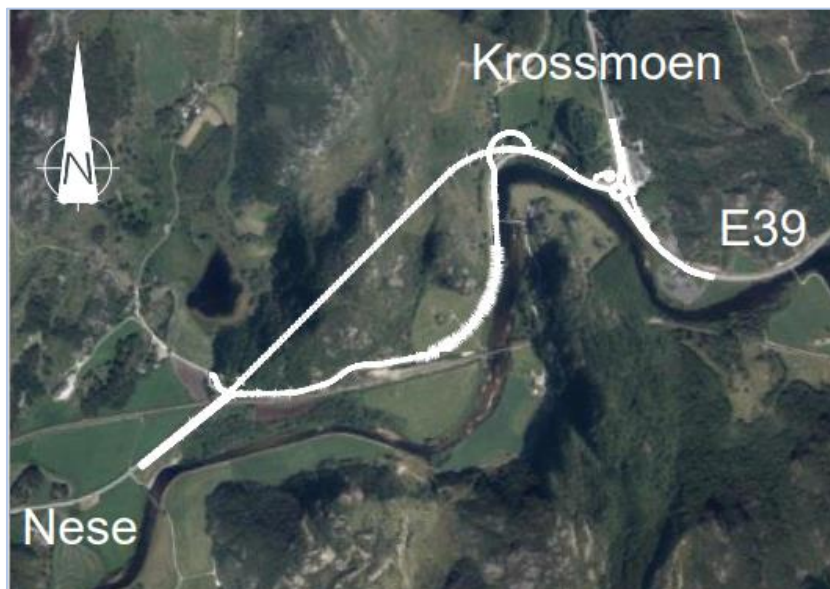
A1 vil gå oppover Lomelandsdalen på vestsiden av Lomelandstjørna. Her må A1 krysse blant annet en myr. Myr er en viktig lagrer av klimagasser som metan og karbondioksid (Honningsøy & Solvang, 2021). Ved å legge Riksveg 426 på myra vil mye av gassene som har vært lagret i myra bli sluppet fri. En mer skånsom metode for å bygge vegen vil være ideelt, men det er vanskelig å få til i praksis. En mer skånsom metode kan være myrbro. Her vil vegen gå på pilarer over myra. Dette er lite praktisert i Norge og det er kun benyttet en gang. Hvordan dette på virker selve myra er usikkert. (Aarskog, 2020). Inntil bedre dokumentasjon er bevist anbefales fortregning.

Landskapet som vegen vil sno seg gjennom er kupert og det er behov for relativt høye bergskjæringer på vegens østlige side. Terrenget i dag er rasfarlig, men bergskjæringene og medførende sikring vil redusere risikoen for bergsprang betraktelig. Bergskjæringene kommer til å generere mye overflødig steinmasse. Mye av steinmassen kan brukes til fortregning av myren. Vegen legges i dette alternativet i et mer flomsikkert område. Dette gjør vegen mye sikrere mot flom og man trenger ikke å preparere vegen så mye for påkjenninger fra fremtidige klimaendringer.

6.2 A2 Tunnel

6.2.1 Introduksjon

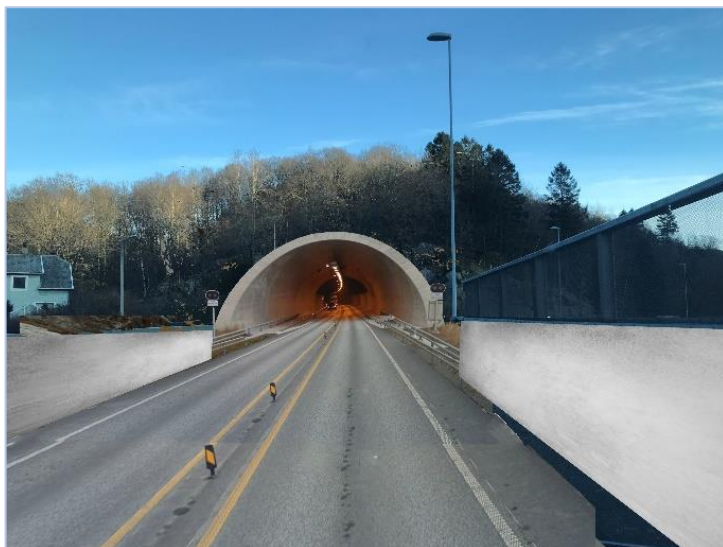
Som et alternativ til veg i dagen består A2 av tunnel under fjellet Stien. Tunnelen vil være omtrent en kilometer lang. Tunnelens åpninger vil på Nese-siden være rett etter jernbaneovergang på Krossmo-siden bli ved en rasteplass vest for Krossmoen. Se figur 30 og 31 for visualisering av de respektive tunnelportene. A2 benytter seg av dagens veg mellom Krossmoen og Abrishammaren og tunnelåpning jernbanebru. T-kryss for lokalveg etableres mellom tunnelåpning vest og Krossmoen jf. håndbok N500. Gang- og sykkelveg etableres på vegens nordlige side mellom Krossmoen og tunnelåpning øst.



Vegen vil være utsatt for flom fra Hellelandsvassdraget. En gradvis heving av veggen ved Nese og flomvoller ved Krossmoen kan redusere risikoen for flom. Dette er kostbare tiltak som kommer til å slå ut på både investerings- og vedlikeholdskostnaden.

29 *Trasé for A2.*

31 Visualisering av tunnelport retning Nese ved jernbanebru over Sørlandsbanen.



30 Visualisering av tunnelport retning Krossmoen.



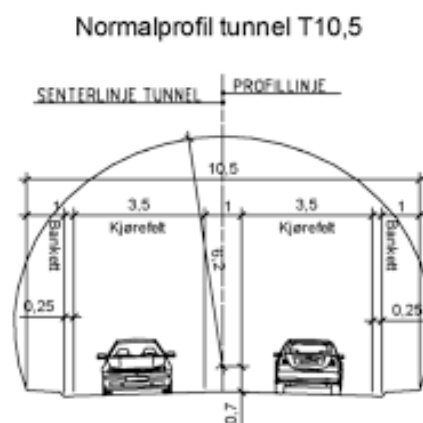
6.2.2 Utforming

Krav til tunnel:

Stitunnelen blir en kilometer lang og siden ÅDT i år 2050 er 8800 må det ut ifra figur 33 etableres en tunnel i tunnelklasse D. Tunnelklasse D er for tunneler med en ÅDT på mellom 8 og 12 tusen, avhengig av lengde.

Vegklasse H5 og lengde som er over 0,5 km gir tunnelprofil T10,5(Statens vegvesen, 2014a),

I N500 står det at om $\text{ÅDT}_{2045} < 8000$, kan det vurderes å etablere toløpstunnel. Dette er ikke aktuelt for Rv. 426 da dette ikke er forenelig med dagens vegstandard på begge sider av veien. I tillegg blir dette uforholdsmessig dyr.

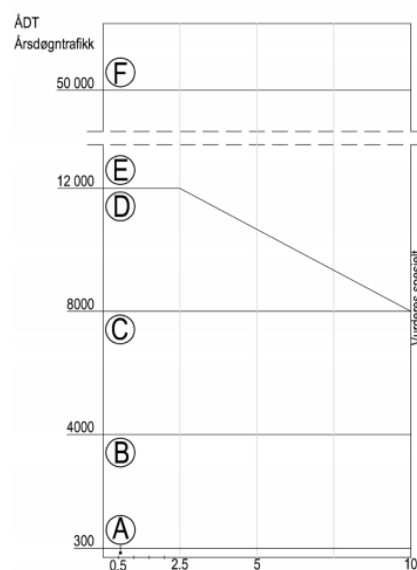


32 Generelle prinsipper hentet fra N500.

6.2.3 Konstruksjon

Tunnelen befinner seg i en del av Norge som har et mildt klima med kun 2000 h°C i året. Med vegklasse D står det ut ifra tabell 10 at det må benytte et hvelv at betongelementer. Det milde klimaet gjør at det ikke er nødvendig med frostisolasjon.

Fra ytterst til innerst må vi ha plastmembran av type 1. Kravene for disse er gitt ved tabell 11.



33 Tunnelklasser mot tunnellengde og ÅDT fra N500.

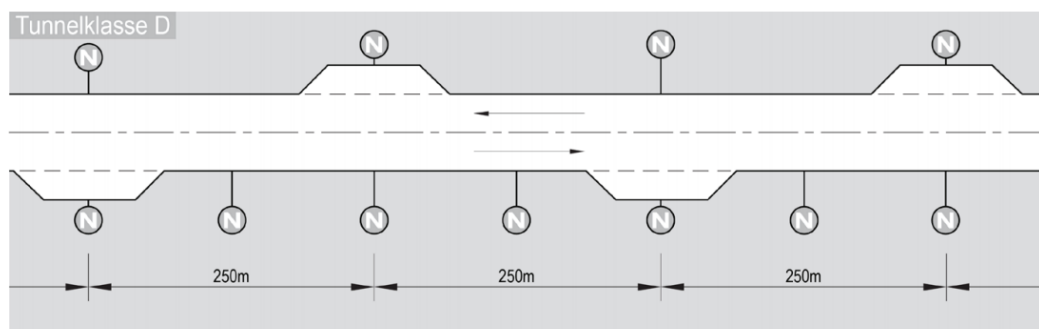
Tabell 10 Tekniske krav for ulike tunnelklasse. (Statens vegvesen, 2020)

Vann- og frostsikring	Frostmengder ⁽¹⁾ (kap.7.2)	Tunnelklasser						Føringskant	Membran Type I, II, III	PE-skum	Frostisolasjon XPS
		A	B	C ⁽⁴⁾	D	E	F				
Hvelv av sprøytebetong ⁽²⁾	F ₁₀ < 8 000 h°C	X	X	X				X	III	(X)	-
	F ₁₀ ≥ 8 000 h°C	X	X	X				X	-	X	-
Hvelv av betongelementer ⁽³⁾	F ₁₀ < 8 000 h°C			(X)	X	X	X	-	I, III	-	-
	F ₁₀ ≥ 8 000 h°C			(X)	X	X	X	-	I, III	-	X
Kontaktstøpt vann-/frostsikrings-hvelv med membran	Alle F ₁₀			(X)	(X)	(X)	(X)	-	II	-	-
Tunnelportal		X	X	X	X	X	X	-	I		-

Utbedringsforslag for Riksveg 426 Krossmoen - Nese

Egenskap *	Type I	Type II	Type III	Merknader
Tykkelse	≥ 1,0 mm	≥ 2,0 mm	≥ 1,5 mm	
Strekkestyrke	≥ 18 N/mm ²	≥ 18 N/mm ²	≥ 30 N/mm ²	
			≥ 1 000 N/50 mm	Armert
Elongasjon	> 200 %	> 200 %	> 200 %	
			≥ 15 %	Armert
Punkteringsmotstand	> 1,0 kN	> 2,0 kN	> 3,0 kN	
Rivestyrke	> 90 N	≥ 120 N	≥ 200 N	
Kuldemykhet	-25 °C	-25 °C	-25 °C	
Brannpåvirkning	E	E	E	Klasse E iht. NS-EN 13501-1

Tabell 11 Krav til membraner for vegtunneler (Statens vegvesen, 2020a).



Havarinisjer for hver 250 m. N Nødstasjoner hver 125 m på en side, hver 250 m på motsatt side

34 Prinsipp for plassering av havarinisjer og nødstasjoner for tunneler i tunnelklasse D.

6.2.4 Tunnelsikkerhetskrav

Tabell 12 Krav til sikkerheter for tunneler i tunnelklasse D ut ifra tunnelsikkerhetsforskriften ("Tunnelsikkerhetsforskriften," 2007).

Tunnelsikkerhetskrav for tunnelklasse D		
Type	Plassering	Antall
Havarinisjer	Plasseres hver 250. meter	Totalt 3 stykk for Stitunnelen.
Snunisjer	Ikke relevant	
Nødutganger	Plasser hver 500. meter	1 stykk for Stitunnelen, adkomst til det fri.
Nødstrømsystem	Installeres jf. N601	
Rømningslys	Installeres jf. NS-EN 16276 [18].	Plasseres på nødutgangside av tunnel.
Nødstasjon	Plasseres hver 250 meter på en side, plasseres hver 125. meter på den andre	Totalt 8 stykk.
Slokkevann	Etableres hydrant ved tunnelmunninger, samt hver 250 meter	4 stykk.
Fjernstyrte bommer for stengning	Monteres jf. 4.3.2.5 N500	
Nødnett og radiokringkasting	Nødnett skal kunne benyttes i tunnel Kringkasting via DAB skal også være tilstede.	
Høydehinder	Monteres jf. 4.3.2.8 N500	

ROS-analyse for tunneler finnes i vedlegg E.

6.2.5 Brannsikkerhet

6.2.5.1 Generelt

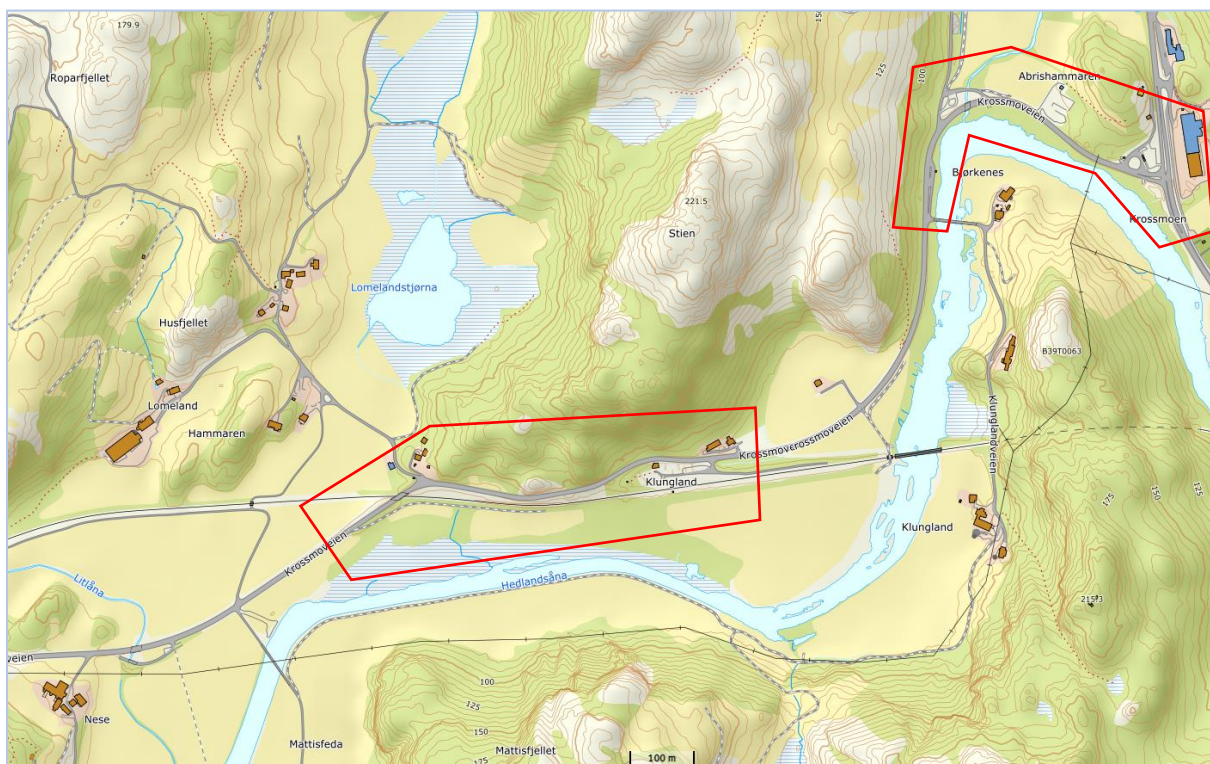
Det stilles strenge krav til tunnelsikkerhet i norske tunneler. EUs Tunnelsikkerhetsdirektiv ble vedtatt av Stortinget i 2007 som resulterte i at reglene for tunnelkonstruksjon ble betraktelig strengere. Hovedproblemet for tunneler er brann. Da særlig med vogntog som tar fyr og personer som befinner seg inne i tunnelene kan risikere å omkomme eller få store røykskader i et slikt scenario.

6.2.5.2 Utrykningstid

Kommunikasjon med Eigersund brann- og redningsetat ga et estimat på ti minutters utrykning fra brannstasjonen ved Eigersund sentrum og tunnelmunning på Lomelandssiden. Dette må tas inn ved beregningen av evakueringstid i en egen ROS-analyse for tunnel.

6.3 A3 Enkel utbedring

Det ble vurdert i en tidlig fase av prosjektet at det var nødvendig med et lavkostnadsalternativ som det var lettere å få et politisk gjennomslag for. Dette alternativet kalles A3. Grunntanken bak dette alternativet er at dagens veg utbedres på de verste punktene. De ulike punktene som må utredes er strekningen fra jernbanebrua over Sørlandsbanen til gården Klungland, og fra broen over Hellelandselva ved Bjørkenes og frem til veggen møter dagens E39 ved Krossmoen. Se områdene markert med rødt i figur 35. Vegbanen må dessuten utvides og en gang- og sykkelveg må etableres.



35 Faremomenter ved alternativ A3.

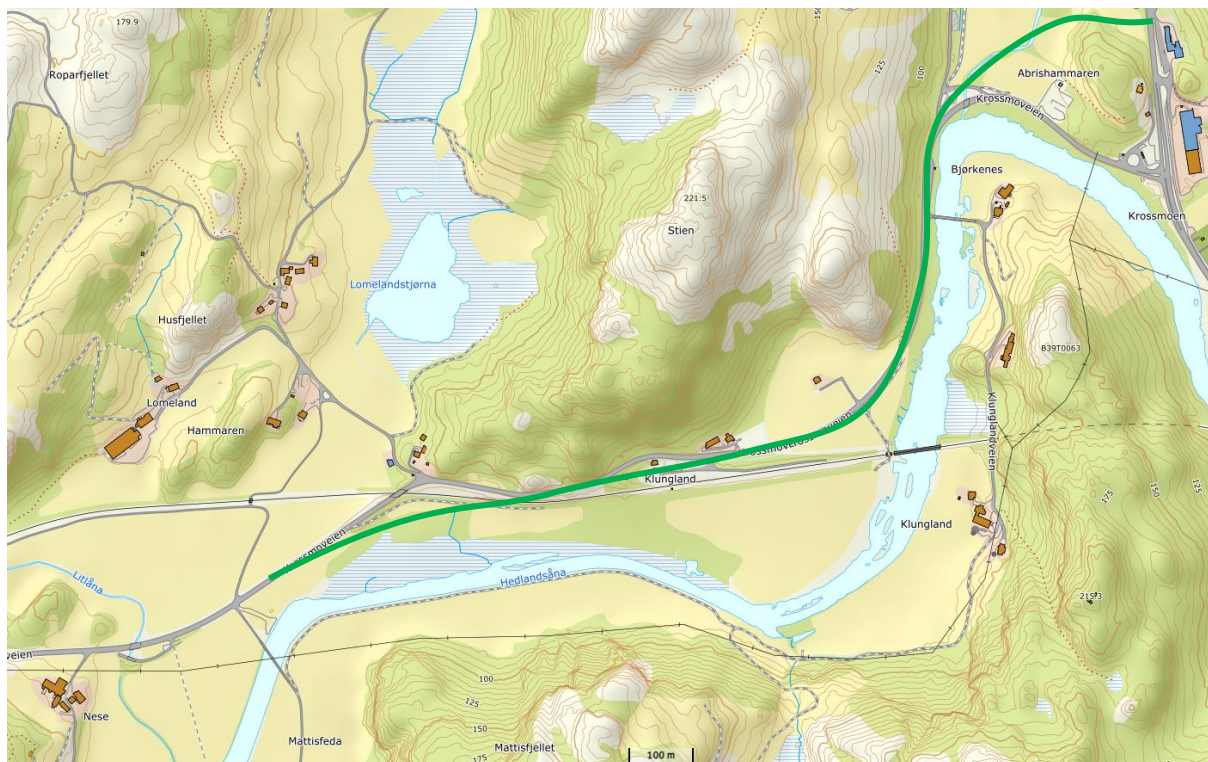
Topografien tillater ikke en utbedring i disse områdene betraktelig. Svingradiusen mellom Bjørkenes og Krossmoen er meget krapp, og det er ikke mulig å bygge en veg som sikrer at man kan kjøre i 80 km/t gjennom denne svingen. Her bør det da etableres et kryss mellom Rv.426 og Gamle E39 nord for Krossmoen. Rv.426 må da bygges nord for Abrishammaren for å sikre en sikker svingradius. Dette vil imidlertid stjele mye dyrket mark som ikke er ønskelig fra fylkeskommunalt hold.

Videre må det etableres en ny jernbanebro lenger øst for dagens overgang. All dyrket mark mellom jernbanen og Hellelandselva mellom Lomeland og Klungland må vike til en slik

Utbedringsforslag for Riksveg 426 Krossmoen - Nese

overbygning av vegen. Lokaltrafikken fra Lomelandsvegen må få en ny tilførselsveg til Rv.426. En av gårdene på Klungland må også eksproprieres for denne vegen, da dagens vegbane tar en sving rundt selve bygget.

For å sikre en god nok vegstandard i kravene satt i håndbok N100, så må vegen utvides med en meter i hver kjøreretning. I tillegg må vegen utvides med 4 meter på den siden av vegen hvor gangvegen etableres. Dette vil stjele mye jordbruksareal, i tillegg så vil vegen være fortsatt like flomutsatt som den er i dag.



36 Vegakse A3.

Ut ifra tabell 3 så kunne man valgt vegklasse Hø2 som en mulighet for denne vegen. Med denne vegklassen dimensjoneres vegen for en lavere hastighet på 60 km/t mot dagens 80 km/t. Med en redusert fartsgrense så reduseres også kravene for svingradius, og dagens svinger kan ved enkle modifikasjoner tilpasses disse kravene. Det må fortsatt etableres en gang- og sykkelveg slik som tidligere beskrevet. Redusert fartsgrense betyr lenger reisetid og de få endringene av dagens veg gjør at dette ikke er det mest trafikksikre alternativet. Vegen er fortsatt like flomutsatt, så det må etableres flomvoller som beskrevet tidligere. Investeringen som kreves er lav, men nytten man får igjen er mye mindre enn ved de andre alternativene.

Summert blir A3 et alternativt som er uforholdsmessig dyrt i forhold til nytten man får ut av det. Veggen er fortsatt like flomutsatt, og en god del verdifullt jordbruksareal blir brukt på vegen. Dette alternativet med de laveste investeringskostnadene, men man får lite igjen av samfunnsøkonomisk nytte. I denne oppgaven er det derfor valgt å se bort fra A3.

6.4 Lokal veg

Dagens Riksveg 426 kan benyttes som kombinert lokal-, gang- og sykkelveg uansett alternativ. Ved å utnytte allerede eksisterende infrastruktur så reduserer man kostnader og unødvendig beslag av jordbruksareal. Vegstrekningen har blant annet allerede belysning som er praktisk ved etablering av en gang- og sykkelveg som også vil benyttes av skolebarn.

Utbedringsforslaget tilsier at gamlevegen kuttet av ved jernbanebrua ved Lomeland. Her vil gang- og sykkelveg fortsetter over jernbanen langs med Rv.426, mens lokaltrafikk kan passere under Rv.426.

Adkomst for lokaltrafikk som stammer fra prosjekteringsområdet ved A1 blir et T-kryss sør for Lomelandstjørna. Adkomst for lokaltrafikk i A2 blir et T-Kryss etter tunnelens utløp på Krossmosiden av fjellet Stien. Her vil lokaltrafikken gå over tunnelmunningen og fortsette over på dagens rv. 426. Gangveg anlegges fra Krossmoen og følger lokalveg.

6.4.1 Prinsippskisse for lokalveg

Lokalveg kommer til å deles opp slik slik at 2/3 av dagens vegbredde blir anvendt til bilveg og 1/3 blir anvendt til gang- og sykkelveg. Se figur 37. Det vil bli anlagt et rekkverk mellom kjørebane og gang- og sykkelveg. Dette er en dyr investering for en såpass lite trafikkert veg, men siden vegen også benyttes som skoleveg til Helleland skole anses det som et nødvendig tiltak.

Farten settes til maksimalt 50 km/t og det er krav om stoppsikt på 100 m.



37 Visualisering av prinsipp for L2-veg ved Solastranden. Lånt fra Stavanger Aftenblad. side 50 av 70

Det skal etableres hull i rekkverket ved utkjørsler og vegkryss. Vegens smalhet inviterer til lav fart. Grunnet mye landbrukstrafikk med store kjøretøy anbefales det å etablere møteplasser hver 250 meter. Disse kan enten ha et innhugg i gang- og sykkelveg eller på motsatt vegskulder. Fordelen med å ta av gang- og sykkelveg er at man skåner jordbruksareal. En må ta en vurdering på om vegen trenger å endre tverrfallsprofil eller om dagens profil holder. Dette er en økonomisk vurdering da en slik endring er meget kostbar, for den lille trafikken som er.

6.4.2 A1

Lokalveg vil fortsette mot gårdene på Lomeland under Rv. 426 ved tunnelens vestlige åpning, nord for jernbanebrua. Her vil gang- og sykkelveg separeres fra lokalveg og gå over jernbanen for å fortsette parallelt med Rv. 426 mot Nese og Egersund.

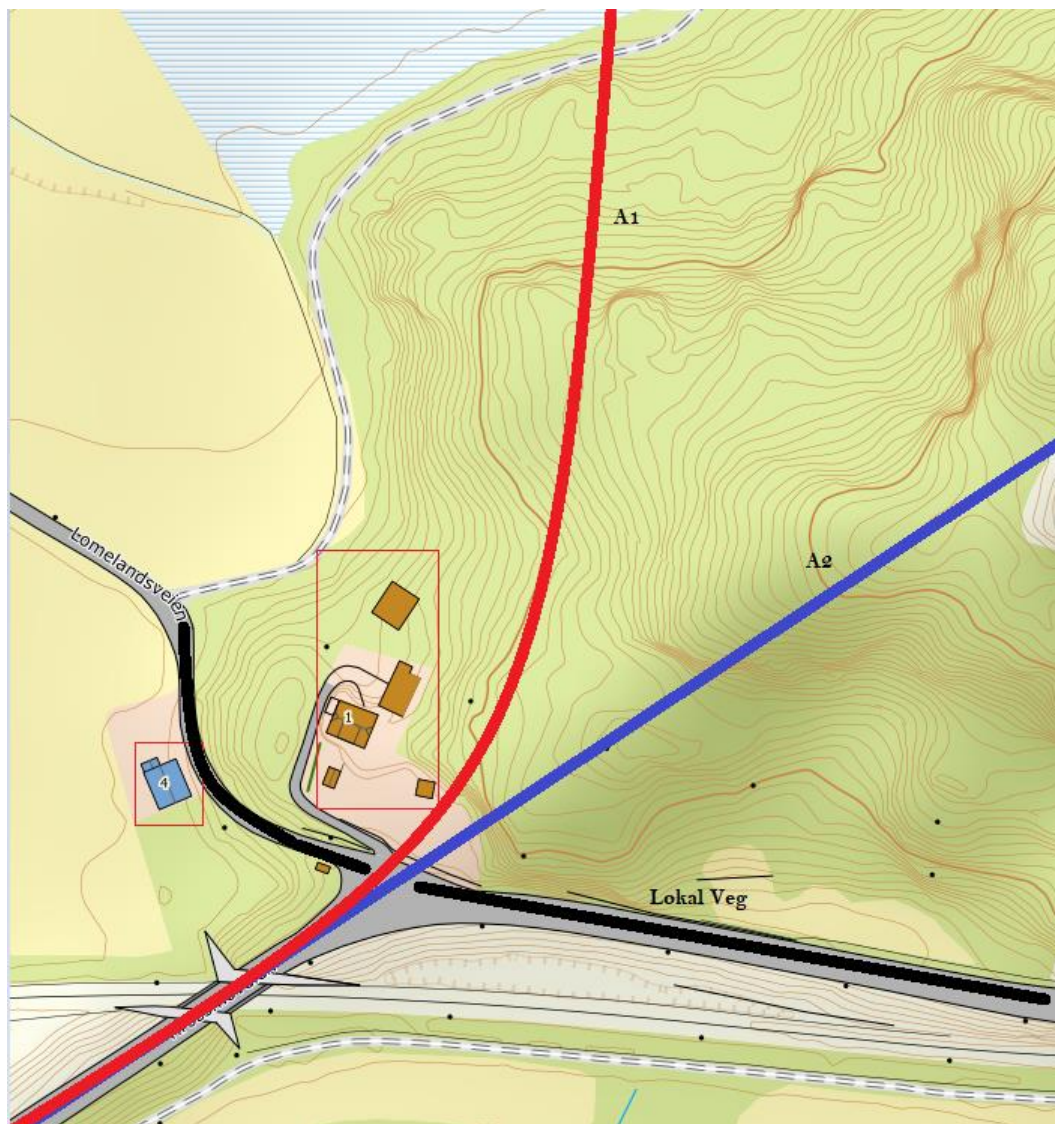
6.4.3 A2

Lokalveg for alternativ A2 vil gjøre som A1 ved jernbanebroen og gå under vegen her. Lokalvegen fortsetter så helt til Krossmoen og beholder dagens kryssløsning med gamle E39 grunnet lave trafikkprognoser. Gang- og sykkelveg vil som i A1 separeres fra lokalveg ved jernbanebru og følge ny Rv. 426 parallelt.

6.5 Ekspropriasjon

Som følge av tiltakene blir en dessverre nødt til å ekspropriere hus med gnr. 112, bnr. 14 og tilhørende bygg, og hus med gnr. 112, bnr. 1. Dette gjelder både alternativ A1 og A2.

Ekspropriasjon utføres i henhold til vegvesenets Håndbok V741 Skjønnsforberedelse – Grunnerverv til vegformål (Statens vegvesen, 2014c).



38 Hus som må eksproprieres. Tv: gnr. 112, bnr. 1. Th: gnr. 112, bnr. 1

7 Sammenligning

7.1 Kostnader

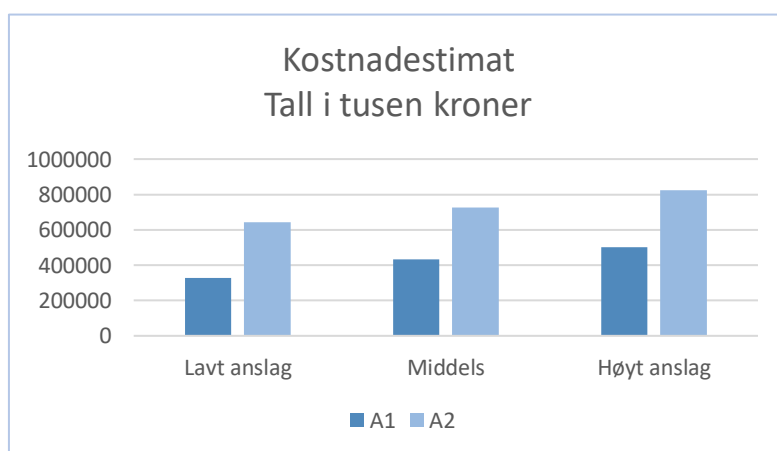
Kostnadene i tabell 13 på side 53 er et estimat gitt fra Statens vegvesen for vegklasse H5. De ulike punktene i tabell 13 inkluderer følgende:

- Vegbygging: Meterpris multiplisert med lengden av alternativet.
- Tunnel: Gjelder kun for A2. Dette gjelder kun for konstruksjonskostnaden for sprengningsprofilen. Kostnaden for selve vegbanen er inkludert i vegbyggingsposten for A2.
- Bro: Ny jernbanebro må etableres for begge alternativene. Denne er cirka like lang og har derfor samme kostnad for A1 og A2.
- Omgjøring gamle Rv. 426 og rekkverk: Fra kapittel 6.4 er det bestemt at dagens Riksveg 426 skal omgjøres til en lokalveg og det skal etableres en gang- og sykkelveg. Et rekkverk skal etableres slik at 2/3 av dagens vegbane forblir bilveg, mens den siste tredjedelen dedikeres til gående og syklende. I sammenheng med dette må vegen utvides et par plasser for å sikre møteplasser. Ny adkomst til Riksveg 426 må bygges for A2 slik at denne kostnaden er høyere enn for A1.
- Gamle E 39: For A1 må det etableres en ny veg i forbindelse med kryss på Eigestad, se vedlegg H. For A2 må det etableres en ny veg i forbindelse med rundkjøring på Krossmoen, se vedlegg I.
- Kryss: A1 har en lavere krysskostand enn A2. Dette skyldes at A1 og gamle E 39 møtes i et T-kryss ved Eigestad. Ved A2 etableres det en rundkjøring på Krossmoen. En rundkjøring er adskillig dyrere enn et T-kryss.
- Gangveger: For A1 etableres det en gangveg med en fotgjengerovergang med Krossmoen. For A2 må det etableres en gangveg med fotgjengerundergang på Krossmoen.

Estimat av kostnader er en kompleks oppgave. Mange store byggeprosjekter har en lei tendens til å gå over hva som er de faktisk budsjetterte kostnadene. Det er mange grunner til dette. Dette kan for eksempel være dårlig prosjektstyring, komplekse grunnforhold, endrede ønsker for prosjektet i en sen fase, og entreprenørkonkurser (Kilde, 2018). Det er derfor lurt å sette opp et budsjett med ulike estimater for prosjektets kostnadsestimat med et lavt, middels og høyt estimat. Dette er visualisert i figur 39.

Tabell 13 Kostnadsanalyse for henholdsvis A1 og A2. Verdi i 1000 kroner. Verdiene er gitt fra Statens vegvesen

Kostnadsanalyse for A1 og A2 (tusen kroner)				
	A1		A2	
	Meterpris	Totalt	Meterpris	Totalt
<i>Vegbygging</i>	160'	402 000'	120'	240 000'
<i>Tunnel</i>	-	-	370'	370 000'
<i>Bro</i>	330'	2 310'	330'	2 310'
<i>Gamle Rv.426 omgjøring</i>	100'	200'	100'	550'
<i>Rekkverk gamleveg</i>	1,5'	2 475'	1,5'	2 233'
<i>Gamle E39</i>	70'	19 850'	70'	38 000'
<i>Kryss</i>	-	2 100'	-	30 000'
<i>Gangveger</i>	12'	4 020'	25'	20 820'
<i>Totalsum</i>		433 200'		725 550'



39 Kostnadsestimater i tusen kroner for de ulike alternativene ved lavt, middels, og høyt estimat.

7.2 Konsekvensanalyse

7.2.1 Miljøkostnader

Miljøkostnader er en samlebetegnelse på hvilke kostnader eller innsparinger et vegprosjekt har. Dette er innsparinger i form av støy, forurensing og støv. Dette kalkuleres ut fra standardpriser definert i Vegutforming for ingeniørutdanningen. (Jørgensen & Kvam, 2007) Resultatet av disse beregningene vises i tabell 14. Her er A0 definert som dagens situasjon.

Miljøkostnader (kroner)			
	A0	A1	A2
<i>Støy</i>	0	100 000	20 000
<i>NO_x</i>	0	1 600 000	320 000
<i>Støv/skitt</i>	0	200 000	80 000
<i>Totalt</i>	0	1 900 000	420 000

Tabell 14 Nytte av miljøkostnader for henholdsvis A0, A1, og A2. (Jørgensen & Kvam, 2007) Tall i hele kroner.

7.2.2 Prissatte konsekvenser

I tabell 15 ses det på prissatte konsekvenser. Dette er konsekvenser man kan sette en eksakt kostnad på. Kalkulasjonene for de ulike postene finnes i vedlegg D.

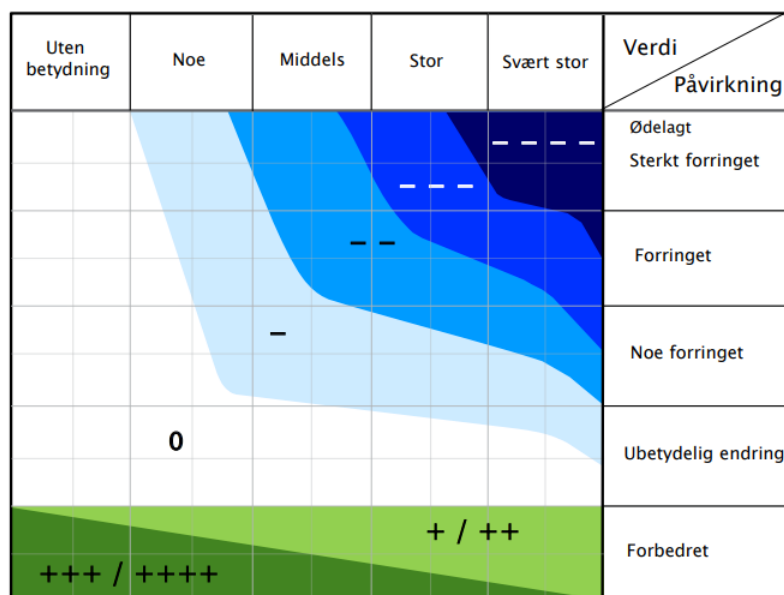
Tabell 15 Regnskap for prissatte konsekvenser. Tall i millioner kroner. Verdier hentet fra vegutforming for ingeniørutdanningen. (Jørgensen & Kvam, 2007)

Prissatte konsekvenser (millioner kroner)					
	A0	A1		A2	
Komponenter	Årlige	Årlige	Nytte	Årlige	Nytte
Tidskostnader	54,2	22,6	31,6	38,5	15,7
Kjøretøyskostnader	43,4	24,1	19,3	38,5	4,9
Ulykkeskostnader	11,5	6,96	4,54	6,96	4,54
Miljøkostnader	0	-1,9	1,9	-0,42	0,42
Gående og syklende	0	-0,22	0,22	-0,22	0,22
Total	-	-	57,56	-	25,3
Vedlikehold	2,12	1,2	0,92	3,17	-1,05
Byggekostnader	0	-433	-	-725	-
Nytte	-	-	811	-	356
Restverdi	-	-	54,1	-	74
Nåverdi total nytte	-	-	865	-	430
Nåverdi budsjettvirkning					
Vedlikehold	-	-	12,96	-	-15
Investering m/MVA	-	-	459	-	769
Nåverdi NN	-	-	406	-	-413

7.2.3 Ikke prissatte konsekvenser

Ikke prissatte konsekvenser er en metode for å måle konsekvenser av et vegprosjekt som det ikke angis en direkte pris på. Slik kan man sammenligne hvor mye vegen påvirker lokalområdet med f.eks. støy, luftforurensing og naturforringelse. Dette skal forhindre at et prosjekt som er prismessig lønnsomt ikke nødvendigvis er like positivt for lokalområdet som vegprosjektet blir lagt til.

Figur 40 benyttes til å kategorisere de ikke prissatte konsekvensene. Horisontalt er verdien av de ikke prissatte konsekvensene og vertikalt er hvor mye disse påvirkes av tiltaket.



40 Ikke prissatte konsekvenser.

Nærmiljø og friluftsliv

A1

Her legges vegen utenom bebyggelse ved Krossmoen. Fjerner mye av den eksisterende trafikken. Dagens veg omgjøres til lokalveg. Gangveg sikrer skoleveg til Helleland. Beslaglegger større friluftslivsområder, selv om disse er lite benyttet.

Lokalbefolkningen på Lomeland kommer til å få en lengre reisevei til Egersund, men dette er såpass få at det antas til å ha liten betydning i det store bildet.

Sum: Forbedret nærmiljø kompenserer for tapt friluftareal. (++)

A2

Her legges vegen i tunnel gjennom fjellet Stien. Alternativet stjeler ikke nytt areal av stor grad. Nærmiljøet på Krossmoen blir ikke forbedret da vegen ellers følger dagens veg. Undergang ved Krossmoen og gang- og sykkelveg forbedrer sikkerheten for gående og syklende betraktelig.

Sum: Forbedring (+)

Landskapsbilde

A1

Vegen går gjennom et kupert landskap og det kommer til å benyttes store fjellskjæringer på enkelte plasser. Dette vil oppleves som visuelt forringende gjennom Lomelandsdalen.

Sum: Forverring (--)

A2

Eneste store visuelle endring er tunnelåpningene og har minimal konsekvens.

Sum: Ingen endring (0)

Naturmiljø

A1

Vegen går gjennom Lomelandsdalen som har naturbeitemark med stor biologisk verdi. (Nielsen, 2020). Veggen kommer da til å ødelegge dette området som har et stort potensial for sjeldne planter og andre arter

Sum: Kraftig forverring: (---)

A2

Her er det ingen endring i naturmiljø

Sum: Ingen endring (0)

Kulturmiljø

A1

Vegen legges gjennom et landskap med mange kulturminner. Den bygges ikke over kulturminnene, men kommer betraktelig nærmere på enkelte plasser. Vegen antas dog til ikke å ha noen innvirkning på kulturmiljø.

To hus blir ekspropriert av vegprosjektet.

Sum: Forverring (--)

A2

To hus blir ekspropriert av vegprosjektet.

Sum: Forverring (-)

Naturressurser

A1

Vegen beslaglegger jordbruksareal fra gårdene på Lomeland i tillegg til beitemark. Dette anses som stor verdi ettersom Rogaland fylkeskommune ikke ønsker at vegprosjekter skal stjele jordbruksareal.

Sum: Forverring (--)

A2

Det vil bli bygget en rundkjøring som er ganske nærme Hellelandselva. I tillegg må det etableres flomvoller langs elvas løp for flomsikkerhetens skyld.

Sum: Forverring (-)

Tabell 16 Oppsummering og sammenligning av ikke-prissatte konsekvenser

		Ikke prissatte konsekvenser		
<i>Tema</i>	<i>Veg</i>	A0	A1	A2
<i>Nærmiljø og friluftsliv</i>		0	+2	+1
<i>Landskapsbilde</i>		0	-2	0
<i>Naturmiljø</i>		0	-3	0
<i>Kulturmiljø</i>		0	-2	-1
<i>Naturressurser</i>		0	-2	-1
<i>Total poengsum</i>		0	-6	-1
<i>Antall 1. plasser</i>		1	3	2

7.3 Forbedringsanalyse

7.3.1 Endring A1

Tabell 17 Endring fra dagens situasjon for A1.

Endring fra dagens situasjon A1			
	Før	Etter	Endring
Horisontalkurver	Krappe svinger, følger ikke kravene satt av N100	Følger standardene i N100, bedre vegstandard stiller høyere krav til horisontalkurver	Kraftig forbedret
Vertikalkurver	Uoversiktlige bakketopper som ikke er tilpasset kravene i N100.	Følger standardene i N100, bedre vegstandard stiller høyere krav til vertikalkurver	Kraftig forbedret
Sikt	Dårlige siktlinjer Vanskelig å oppdage hindringer.	Forbedring av horisontal- og vertikalkurvatur forbedres også sikt.	Kraftig forbedret
Fart	Fartsgrense 80 km/t, Snitthastighet: 70 km/t	Dimensjoneres for 90 km/t	Kraftig forbedret
Reisetid	4 minutter	1 minutt og 42 sekund.	Forbedret
Reiseavstand	4,5 km	2,5 km	Redusert betraktelig
Ulykker	Høy risiko for ulykker og mye utforkjøringer opp igjennom årene.	Midtrekkverk reduserer møteulykker betraktelig, selv ved høyere fart	Forbedret
Gående og syklende	Ingen løsning, gående og syklende må benytte vegbanen.	Gangveg etableres.	Kraftig forbedret.

7.3.2 Endring A2

Tabell 18 Endring fra dagens situasjon for A2.

Endring fra dagens situasjon A2			
	Før	Etter	Endring
Horisontalkurver	Krappe svinger, følger ikke kravene satt av N100	Følger standardene i N100, bedre vegstandard stiller høyere krav til horisontalkurver	Kraftig forbedret
Vertikalkurver	Uoversiktlige bakketopper som ikke er tilpasset kravene i N100.	Følger standardene i N100, bedre vegstandard stiller høyere krav til vertikalkurver	Kraftig forbedret
Sikt	Dårlige siktlinjer Vanskelig å oppdage hindringer.	Linjeføring sørger for bedre sikt	Noe forbedret
Fart	Fartsgrense 80 km/t, Snitthastighet: 70 km/t	Dimensjoneres for 80 km/t	Noe forbedret
Reisetid	4 minutter	3 minutt og 10 sekund.	Forbedret
Reiseavstand	4,5 km	4,0 km	Noe redusert
Ulykker	Høy risiko for ulykker og mye utforkjøringer opp igjennom årene.	Høyere fart og bedring av vegstandard endrer ulykker noe.	Noe Forbedret
Gående og syklende	Ingen løsning, gående og syklende må benytte vegbanen.	Gangveg etableres.	Kraftig forbedret

7.4 Samlet vurdering

Tabell 19 Samlet vurdering av de ulike alternativene.

Samlet vurdering			
	A0	A1	A2
<i>Netto Nytte</i>	0	406 millioner kroner	-413 millioner kroner
<i>Ikke prissatte konsekvenser</i>	1	3	2
<i>Samfunnsøkonomisk vurdering</i>	0	Positiv	Negativ
<i>Samlet vurdering</i>	2	1	3

I tabell 19 oppsummeres de ulike faktorene kalkulert tidligere i kapittel 7. Ut ifra tabellen må det konkluderes med at A1 er det beste alternativet. Selv om det er det dårligste alternativet når det kommer til ikke prissatte konsekvenser så veier de økonomiske fordelene opp for dette. A0 er da alternativet hvor ingenting blir gjort, altså at vegen forblir som i dag.

8 Konkluderende del

Gjennom denne oppgaven har det blitt redegjort for flere løsninger for hvordan Riksveg 426 mellom Krossmoen og Nese kan utbedres. De tre alternativene er:

Utbedring A3

En enkel utbedring av vegen vil gi den billigste investeringskostnaden. Derimot er det ingen gevinst på denne investeringen da vegen fortsatt er flomutsatt og det må etableres flere nye elementer som ny kryssløsning, jernbanebru og flomvoller. Vegbanen må utvides for å etablere en løsning for gående og syklende, slik at mye dyrket mark blir benyttet.

Veg i tunnel A2

Stitunnelen er det alternativet som har minst ikke prissatte konsekvenser. Mye av dagens vegbane blir gjenbrukt og minimalt med dyrket mark blir benyttet. Investeringskostnaden er veldig høy, da en tunnel er et meget dyrt tiltak. Kjøreavstanden og kjøretiden blir litt redusert. Trafikksikkerhetsmessig er det en klar forbedring i forhold til i dag. Vegbanen må på mange plasser heves og alternativet er fortsatt flomutsatt slik at flomvoller må etableres der vegbanen er nærmest Hellelandselva. Ut ifra en samfunnsøkonomisk analyse går dette alternativet i minus og det er derfor ikke et anbefalt alternativ. Det må investeres hele 725 millioner kroner i dette alternativet. Dette er en høy pris i forhold til hva man får igjen.

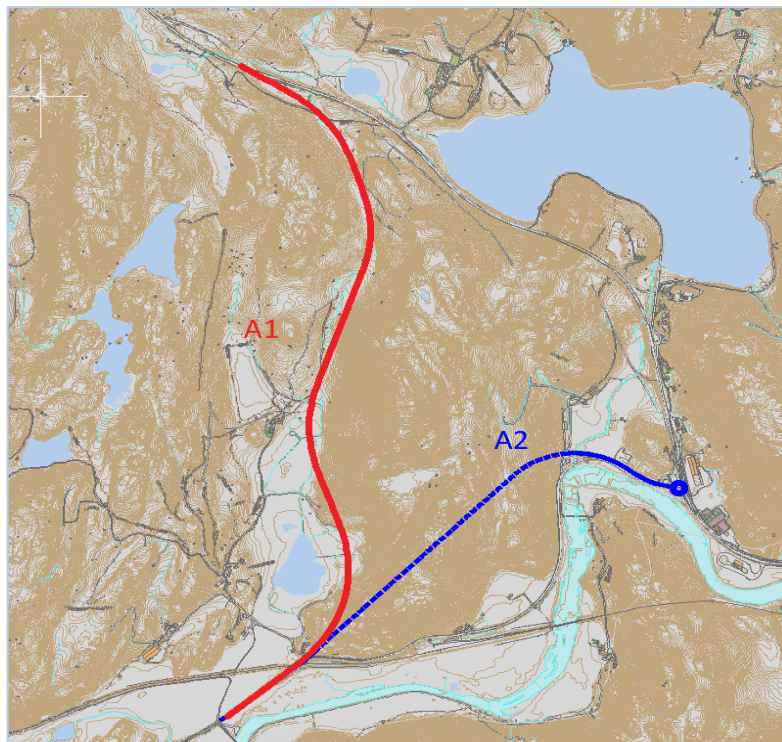
Veg i dagen A1

A1 er vegalternativet som går i dagen oppover Lomelandsdalen. Dette alternativet går ifølge beregningene for netto nytte i pluss og er dermed en god investering. A1 har flest ikke prissatte konsekvenser, men dette rammer såpass få at de økonomiske fordelene langt på veg veier opp for de negative. A1 er og det mest trafikksikre da møtekollisjoner fjernes helt ved et midtrekkverk. Investeringen er forholdsvis høy ved A1 også, på 433 millioner kroner. Dette er igjen nesten halvparten av A2, så man får adskillig mer igjen for pengene ved A1 enn med A2.

I denne oppgaven har man sett på flere ulike alternativer for Riksveg 426 og de har alle sine fordeler og ulemper. A1 er det prosjektet som anbefales ut ifra en samfunnsøkonomisk beregning. Utbedringen av Riksveg 426 ble opprinnelig vraket av vegvesenet som en del av planen for ny E39 mellom Stavanger og Kristiansand. Argumentet som ble brukt var at prosjektet er for kostbart. A1 viser at dette ikke nødvendigvis er tilfelle.

Ved å velge A1 sparer man både adskillig med tid og kjøreavstand. Det er også et mer flomsikkert alternativ da store deler av vegen ledes bort fra Hellelandsvassdraget. Dette er da et beste alternativet for utbedringen.

A1 er samfunnsøkonomisk lønnsomt og kombinasjonen av ny E39 og ny Riksveg 426 vil være en god investering som vil stimulere til videre utvikling av Egersund by og Dalane-distriktet. Byen er et viktig industrisenter og er avhengig av å ha en god transportåre ut som kan ta for seg tungtrafikken både fra havna og industrien.



41 Endelige vegakser for alternativene A1 og A2.

8.1 Selvrefleksjon og egenevaluering

Denne oppgaven har vært en interessant oppgave. Vi gjorde nok lurt i å velge en egendefinert oppgave, da vi var friere til å sette premissene for oppgaven selv. Det er litt synd at dette prosjektet kun blir teoretisk og ikke blir gjennomført, men det har likevel gitt mye god erfaring.

Hvis vi skulle gjort oppgaven på nytt nå, så ville vi vært mer på ballen for å ta kontakt med flere aktører å skrive for. Det hadde gitt oss direkte kontakt med folk som jobber med dette i det daglige, og det hadde vært en gyllen mulighet for å få en fot inn døra i en senere arbeidslivssituasjon. Vi hadde håpt å få skrive sammen med vegvesenet, men grunnet omstrukturering der kom vi ikke i kontakt med rette person før i februar, selv om vi sendte forespørsel i oktober. Da var det for seint og vi måtte kjøre vårt eget løp.

Høsten 2019 hadde vi vegplanlegging som eget emne og vi synes det var veldig interessant. Der ble vi forholdsvis godt kjent med programmene Autocad og Novapoint. Disse programmene er forholdsvis greie hver for seg, men Novapoint sine utvidelser i Autocad fungerer ikke alltid like godt. Prosjekteringsområdet vårt er stort kombinert med komplekse veger gjør filene veldig store. Vi har vel fått hundretalls av feilmeldinger fordi beregningene som må gjennomføres i Novapoint blir for komplekse for våre datamaskiner. Dette har skapt en god del frustrasjon, men vi kom oss igjennom det.

Det var lurt av oss å sette opp en tidsplan, som vi har klart å bruke godt. Den har ikke vært for detaljert da vi var usikre i starten på hvilke oppgaver som var mest tidkrevende, så det måtte gjøres endringer underveis. Den mest drastiske endringen her var at prosjekteringstiden ble kuttet ned med to uker da vi ble ferdig lenge før tiden med denne delen. Ellers har vi fulgt denne planen slavisk.

Som for mange andre deler av samfunnet har også denne oppgaven blitt påvirket av pandemien. Vi fant relativt tidlig ut at det beste for oss var å jobbe sammen i stedet for hver for oss på hjemmekontor. Det var derfor veldig greit at UiS holdt åpent hele semesteret slik at vi kunne jobbe der. I tillegg ble filene våre litt for store for våre egne datamaskiner, så det var veldig greit at vi kunne benytte UiS sine til prosjekteringsarbeidet.

9 Begrepsliste

Begrep	Forklaring
Topografi	Beskrivelse av et områdes terreng.
ÅDT	Antall kjøretøy på en veg gjennom året delt på 365.
Nasjonal transportplan	Regjeringsdokument hvor plan for infrastruktur prosjekter bestemmes.
Lavramme-prosjekt	Prosjekter som garanteres i nasjonal transportplan.
Reguleringsplan	En politisk vedtatt plan over et avgrenset område.
200-årsflom	Vannmengden et vassdrag kan nå med en sannsynlighet på 0,5% per år.
Fornminner	Automatisk fredet kulturminne.
Vegklasse	Den standard en veg må ha ut ifra trafikkmengde.
Tverrprofil	Snitt av veg vinkelrett på vegens midtlinje.
Tverrfall	Kjørebanelens helning på tvers av kjøreretningen.
Tunnelprofil	Tverrprofil av tunnel.
Sentripetalkraft	Kraften som sørger for at bilen følger en svings radius.
10-tonns aksel	Total belastning på underlaget fra alle hjul på samme aksel.
Permeabilitet	Vanngjennomtrengingsevnen til et materiale.
Telefarlighetsklasse	Grad av risiko for telehiv basert på materialet i grunnen.
Ekspropriasjon	Tilegne seg privat eiendom for benyttelse til et annet formål.
Tunnelklasse	Den standard en tunnel må ha basert på trafikkmengde.
Stoppsikt	Nødvendig siktlengde til å kunne stoppe for et objekt.

Vedlegg

Vedlegg A Befaringsrapport

Vedlegg B Trafikkberegninger

Vedlegg C Korrigert frostsikringsberegninger

Vedlegg D Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse

Vedlegg E ROS

Vedlegg F Masseberegning A1

Vedlegg G Masseberegning A2

Vedlegg H Tegninger A1

Vedlegg I Tegninger A2

Referanseliste

Aarskog, E.A. (2020) Myrbro. Hentet fra <https://snl.no/myrbro>

Bentzrød, S. B. (2014). Bare de tunge kjøretøyene ødelegger norske veier. *Aftenposten*. Hentet fra <https://www.aftenposten.no/norge/i/nxE5/bare-de-tunge-kjoeretoeyene-oedelegger-norske-veier>

Eigersund kommune. (2013). *Vedtatt reguleringsplan for Eigestad industriområde (12-19)*. Eigersund Hentet fra <https://kart.nois.no/eigersund/Content/plandialog/GetGIplanregisterFil.aspx?systemid=145123277A73415CB3EECCC10C9BA521&k=1101&arkivnavn=WINMAP>

Eigersund Næring og Havn KF. (2019). *Årsmelding – Eigersund Næring og Havn KF*. Hentet fra Eigersund Næring og Havn KF: <https://enhkf.no/wp-content/uploads/2020/05/%C3%85rsmelding-ENH-2019.pdf>

Honningsøy, K. H., & Solvang, T. (2021). Klimabombene ingen tenkte på. *NRK*. Hentet fra <https://www.nrk.no/norge/xl/klimabombene-ingen-tenkte-pa-1.15217036>

Jørgensen, T., & Kvam, E. (2007). *Vegutforming for ingeniørutdanningen*. Sarpsborg: Høgskolen i Østfold.

Kilde, H. S. (2018, 12.09.2018). Staten sløser årlig bort flere titalls milliarder på dårlig prosjektstyring. *Prosjektbloggen*. Hentet fra <https://www.prosjektbloggen.no/staten-sl%3Bser-%C3%A5rlig-bort-flere-titalls-milliarder-p%3%A5-d%3%A5rlig-prosjektstyring>

Morten, W., Bråthen, S., Rekdal, J., & Zhang, W. (2016). *Finansiering av vegprosjekter med bompenger. Behandling av og konsekvenser av bompenger i samfunnsøkonomiske analyser*. NTNU, Ex ante akademisk forlag. Hentet fra

- https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/CONCEPT_49_norsk_web.pdf/6226437f-440c-4bff-93d2-e14e947b152c?version=1.0
- NGU. (2015, 17.04.2015). Geologisk ordliste. 17.04.2015. Hentet fra <https://www.ngu.no/side/geologisk-ordliste>
- NGU. (2021). *Løsmasser og marin grense*. Hentet fra http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- Nielsen, A. (2020). Naturbeitemark. Hentet fra <https://www.nibio.no/tema/landskap/kulturlandskap-og-biologisk-mangfold/kulturmarkstyper/naturbeitemark>
- Norconsult. (2017). *Områdereguleringsplan Havne- og næringsområde Kaupanes* Hentet fra Eigersund.kommune.no: <https://www.eigersund.kommune.no/getfile.php/3887989.1621.upqerdytqt/Kaupanes+-+Planbeskrivelse.pdf>
- Norconsult. (2018). *Fagrappport naturmangfold E39 Lyngdal vest - Ålgård. Kommunedelplan med konsekvensutredning*. Hentet fra https://www.vegvesen.no/_attachment/2685907/binary/1326047?fast_title=Fagrappport+Naturmangfold+%2811+MB%29.pdf
- NVE. (2020). NVE Aktsomhetskart for Steinsprang (Publication no.). from Norges vassdrag- og energidirektorat <https://temakart.nve.no/link/?link=faresoner&layer=4&field=fylkesnavn&value=Rogaland&buffer=25000>
- NVE. (2021). NVE flomsonekart for 200-årsflom (Publication no). from Norges vassdrag- og energidirektorat <https://temakart.nve.no/link/?link=faresoner&layer=4&field=fylkesnavn&value=Rogaland&buffer=25000>
- Regjeringen. (2017). *Nasjonal transportplan 2018–2029*. Regjeringen Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/7c52fd2938ca42209e4286fe86bb28bd/no/pdfs/stm201620170033000dddpdfs.pdf>
- Regjeringen. (2020). *NOU 2010: 10*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2010-10/id624355/?q=klimateilpassing&ch=4>
- Regjeringen. (2021). *Nasjonal transportplan 2022-2033*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-20-20202021/id2839503/?ch=1>
- Rogaland fylkeskommune. (2011). *Regionalplan for Transportkorridor Vest*. Hentet fra https://www.rogfk.no/_f/p1/i21c125b4-843f-4556-a0a8-141cbfa7cffe/regionalplan-for-transportkorridor-vest.pdf
- SSB. (2020a). Kommune Eigersund (Rogaland). Hentet fra <https://www.ssb.no/kommunefakta/eigersund>. Retrieved 26.01.20, from SSB <https://www.ssb.no/kommunefakta/eigersund>
- SSB. (2020b). Tettsteders befolkning og areal. Hentet fra <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/befsett>. Retrieved 22.04.2021 <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/befsett>

- SSB. (2021). Kommunefakta, Eigersund kommune. Hentet fra <https://www.ssb.no/kommunefakta/eigersund>
- Statens vegvesen. (2014a). *Håndbok N200 Vegbygging*. Hentet fra https://www.vegvesen.no/attachment/2364236/binary/1269980?fast_title=H%C3%A5ndbok+N200+Vegbygging+%2810+MB%29.pdf
- Statens vegvesen. (2014b). *Håndbok V120, Premisser for geometrisk utforming av veger*. Oslo Hentet fra <https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2594852/HB-V120-2014-2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Statens vegvesen. (2014c). *Håndbok V714 - Grunnerverv til vegformål Skjønnforberedelse*. Oslo Hentet fra <https://www.vegvesen.no/attachment/61448/binary/964055>
- Statens vegvesen. (2019). *Statlig kommunedelplan med konsekvensutredning: E39 Lyngdal vest - Ålgård planbeskrivelse*. Hentet fra https://www.vegvesen.no/attachment/2991485/binary/1372453?fast_title=Planbeskrivelse+med+konsekvensutredning+-+etter+h%C3%B8ring+%2816+MB%29.pdf
- Statens vegvesen. (2020a). *Håndbok N500, Vegtunneler*. Hentet fra https://www.vegvesen.no/attachment/61913/binary/1359948?fast_title=H%C3%A5ndbok+N500+Vegtunneler.pdf
- Statens vegvesen. (2020b). *Håndbok V240 Vannhåndtering - Flomberegninger og hydraulisk dimensjonering*. Oslo: Statens Vegvesen Hentet fra https://www.vegvesen.no/attachment/2988797/binary/1371938?fast_title=H%C3%A5ndbok+V240+Vannh%C3%A5ndtering+-+Flomberegninger+og+hydraulisk+dimensjonering.pdf
- Statens vegvesen. (2020c). NTP-svar fra Vegvesenet. Prosjektene som gir mest positiv nytte for trafikantene. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/nyheter/nasjonalt/ntp-for-2022-2033>
- Statens vegvesen, V. (2017). *Håndbok N100 Veg- og gateutforming* Oslo: Statens Vegvesen Hentet fra https://www.vegvesen.no/attachment/61414/binary/1355470?fast_title=H%C3%A5ndbok+N100+Veg-+og+gateutforming+%286+MB%29.pdf
- Thorsnæs, G. (2020). Rogaland. Hentet fra <https://snl.no/Rogaland>
- Tunnelsikkerhetsforskriften. (2007). Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler. [FOR-2019-12-19-2041]. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-05-15-517>

Vedlegg A

Befaringsrapport

Dato gjennomført: 25.01.2021

Deltakere: Henrik Holen, Martin Amdal

Utstyr: Bil, kamera

Bakgrunn

Før vi startet prosjektering ønsket vi å ha en befaringsrapport over området. Vi ville finne ut hvor det var mest gunstig å bygge en veg som gav mest utbytte uten å ramme for mange. Vi kunne selvfølgelig ha gjort dette via satellittbilder og Google maps, men det er noe helt annet å studere området fysisk. Befaringen ble gjennomført i slutten av januar, noe som var en fordel da det ikke var blader på trærne, noe som igjen sikret god sikt over området.

Hva ble gjort

Benyttet bil og kamera og kjørte til Krossmoen. Stoppet flere steder der vi så for oss at den nye vegstrekningen kunne gå. Studerte landskapet og så hvor man kunne bygge de beste veglinjene. Kjørte oss og vegstrekningen begge veger for å skjønne hvor det var faremomenter og kritiske punkter. Sjekket også forholdene for lokaltrafikk, gående og syklende.

Erfaringer

Først og fremst ble vi overrasket over hvor dårlig dagens vegstrekning er. Det er vanskelig å forstå at man var fornøyd med dagens strekning da den ble bygd. Riksveg 426 har to felter, men de er mange steder så smale at større kjøretøy må krysse delelinjen (?) i de krappeste svingene. Vegstrekningen mellom Lomelandsvegen og Krossmoen er direkte farlig for gående og syklende.

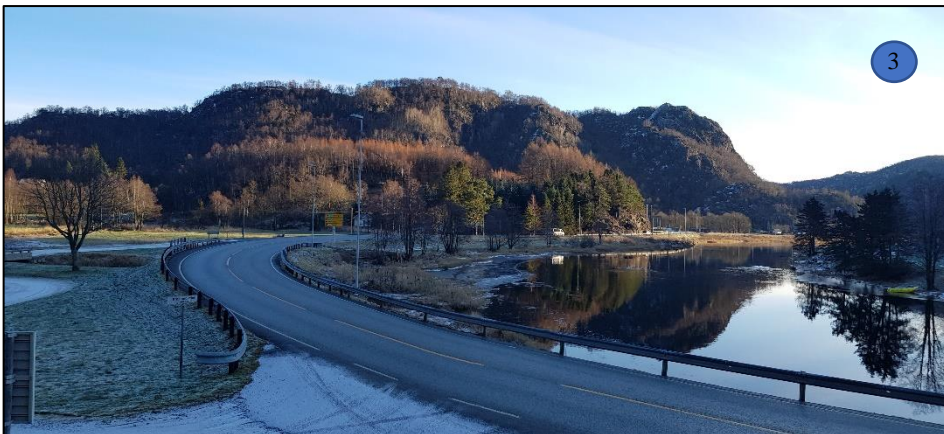
Det er særlig kryssløsningen mellom Lomelandsveien/RV 426 som er farlig. Fartsgrensen er 80 km/t og krysset er uoversiktlig i begge retninger. ‘

Konklusjon

Vi så først for oss at vi ville lage to alternativer: Tunnel under fjellet «Stien», eller oppgradering av dagens veg. Etter dagens befaringsrapport kan vi konkludere med at vegen ikke er egnet for oppgradering. Vi må derfor tenke i nye baner for hvor vegen kan gå.

Problemstillingen blir nå tunnel under fjellet «Stien» og ny veg vest for «Kjertåsen». Dagens veg skal benyttes som kombinert lokalveg, samt gang- og sykkelveg.

Bilder fra faremomentskapittel



Vedlegg B

Trafikkberegninger

ÅDT på riksveg 426 i dag:

- ÅDT = 3400
- ÅDT 90 % = 4390
- ÅDT maks = 5700

Trafikkberegninger Rv 426

$$N = 365 * C * E * \text{ÅDT}_T * f * \frac{(1,0 + 0,01 * p)^{20} - 1}{0,01 * p}$$

- C = Gjennomsnittlige antall aksler per tunge kjøretøy (normalt i Norge: 2,4)
- E = Gjennomsnittlig ekvivalensfaktor for aksler på tunge kjøretøy (normalt i Norge: 0,427).
- ÅDT_T = Gjennomsnittlig antall tunge kjøretøy per døgn. Fra kapittel **Feil! Fant ikke referanseilden.** vet vi at dette er $805 * 1,012^4 = 845$ kjøretøy.
- f = Fordelingsfaktor for 2-feltsveg = 0,50
- p = Årlig trafikkvekst tunge kjøretøy = 1,2 %

$$\begin{aligned} N &= 365 * 2,4 * 0,427 * 845 * 0,50 * \frac{(1,0 + 0,01 * 0,012)^{20} - 1}{0,01 * 0,012} \\ &= 3,16 * 10^6 \text{ 10 – tonns ekvivalenter} \end{aligned}$$

Tabell for lokaltrafikkproduksjon

TURPRODUKSJON PR. ENHET PR. DØGN

AREALBRUK	ENHET	TURPRODUKSJON		
		Person- turer	Bil- turer	Variasjons- område
BOLIG - eget eller andres hjem	pr. bolig pr. person		3.5 1.0	2.5 - 5.0 0.5 - 1.5
	pr. bolig pr. person	9.0 3.0		7 - 12 2 - 4
INDUSTRI - fabrikk - lager - verksted - engros	pr. ansatt pr. 100 m2		2.5 3.5	1.5 - 5 2.0 - 6
	pr. ansatt pr. 100 m2	4.0 6.0		3 - 8 4 - 10
HANDEL - detalj - kiosk - bensinstasjon - kjøpesenter	pr. ansatt pr. 100 m2		25 45	10 - 45 15 - 105
	pr. ansatt pr. 100 m2	50 90		20 - 80 30 - 150
KONTOR - post - bank - helse - off. kontorer	pr. ansatt pr. 100 m2		2.5 8	2 - 4 6 - 12
	pr. ansatt pr. 100 m2	4 12		2 - 6 5 - 20

Benytter tabell for turproduksjon for å kalkulere estimert lokaltrafikk. Lokalområdet består av spredt bebyggelse med landbruk.

	Antall	Trafikkproduksjons- faktor	Estimert trafikkproduksjon
Boliger	17	4,7	80
Næringseiendom	4	4	16
			106

Vedlegg C

Frostsikringsberegning ved interpolasjon

$$y = y_1 + (x - x_1) * \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} = \text{korreksjonsfaktor}$$

$$y_1 = 0,90 \quad y_2 = 0,82 \quad x = 7,6 \quad x_1 = 6 \quad x_2 = 8$$

$$\text{Gir: } y = 0,90 + (7,6 - 6) * \frac{(0,82 - 0,90)}{(8 - 6)} = 0,836$$

Men kommunetabell i N200 sier at for Eigersund Kommune settes min korreksjonsfaktor til 0,90. (,Vedlegg 1 V1.2Statens Vegvesen, 2014a, pp.,290,N200)

$$\text{Korrigert frostdybde} = 0,82\text{m} * 0,9 = 0,738 \approx 0,75\text{m}$$

Vedlegg D

Beregninger for samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Ulykkesfrekvens

Ulykkefør = 0,64

Ulykketetter = ukjent

Bebyggelsesgrad	Vegtype	Fartsgrense	Ulykkesfrekvens norm standard	Skadekostnad Normal standard	Skadekostnad god standard
Spredt	Riksveg 2 felt	80 km/t	0,17	0,78	0,62

Statens vegvesens database over trafikkuulykker forteller at det har på strekningen vært 13 alvorlige ulykker de siste 20 årene.

Registrert 0,26 ulykker/km*år

Ulykker justert Uf-norm

$V = 0,1667$

Uf kor = 12,95

Ue-forv dersom ikke tiltak gjennomføres = 15

Bebyggelsesgrad	Vegtype	Fartsgrense	Ulykkesfrekvens norm standard	Skadekostnad Normal standard	Skadekostnad god standard
Spredt	Motorveg klasse B	80 km/t	0,09	0,65	0,52

Konsekvensanalyse

Prissatte konsekvenser

Verdier hentet fra Vegplanlegging for ingeniørutdanningen og inflasjonsjustert fra opprinnelige verdier. (Jørgensen & Kvam, 2007)

Tid

A0

$$T = 240900$$

Kost = 54,2 millioner kroner.

A1

$$T = 1/v * \text{ÅDT} * 365 = 100375 \text{ timer}$$

Tidskostnad = 22,58 millioner kroner.

A2

$$T = 171306 \text{ veg T}$$

Tidskostnad = 38,54 millioner kroner.

Kjøretøyskostnader

A0

Kjøretøykm = 14,45 millioner km.

Kjøretøyverdi = 43,4 millioner kroner.

A1

Kjøretøykm = 8,03 millioner km.

Kjøretøyverdi = 24,1 millioner kroner.

A2

Kjøretøykm = 12,84 millioner km.

Kjøretøyverdi = 38,5 millioner kroner

Ulykkeskostnader

A1

Antall ulykker = 0,8/år.

Ulykkeskostnad = 6,96 millioner kroner.

A2

Antall ulykker = 0,59/år

Ulykkeskostnad = 6,96 millioner kroner.

A0 =

Antall ulykker = 2,5/år

Ulykkeskostnad = 11,5 millioner kroner.

Miljøkostnader

Verdier hentet fra Vegutforming for ingeniørutdanningen. (Jørgensen & Kvam, 2007)

Støy

A1

Fordel: 110 000 kroner

A2

Fordel: 20 000 kroner

A0

Fordel: 0

Gående og syklende

Per år 219 000 kroner for begge alternativene gitt at gang- og sykkelveg etableres.

Jørgensen, T., & Kvam, E. (2007). *Vegutforming for ingeniørutdanningen*. Sarpsborg: Høgskolen i Østfold.

Vedlegg E ROS

Sannsynlighet:

Grad av sannsynlighet	Frekvens
4. Meget sannsynlig	Mer enn en gang hvert år
3. Sannsynlig	Mellom en gang hvert år og en gang hvert 10 år
2. Mindre sannsynlig	Mellom en gang hvert 10.år og en gang hvert 50.år
1. Lite sannsynlig	Mindre en hvert 50.år

Konsekvens:

Grad av konsekvens	Liv/helse	Miljø
1. Ufarlig	Ingen eller små skader	Ingen skader
2. En viss fare	Mindre førstehjelpstiltak/behandling	Mindre skader, lokale skader
3. Kritisk	Sykehusopphold	Skader som krever tiltak
4. Farlig	Langt sykehusopphold/invaliditet	Langvarig og omfattende miljøskade
5. Katastrofalt	Død	Varig skade på miljø

Risikomatrise:

Konsekvens Sannsynlighet	Ufarlig (1)	En viss fare (2)	Kritisk (3)	Farlig (4)	Katastrofalt (5)
Meget sannsynlig (4)	Yellow	Red	Red	Red	Red
Sannsynlig (3)	Green	Yellow	Red	Red	Red
Mindre sannsynlig (2)	Green	Green	Yellow	Red	Red
Lite sannsynlig (1)	Green	Green	Green	Yellow	Yellow



Uønskede hendelser i røde felt indikerer uakseptabel risiko. Tiltak skal gjøres for å redusere risiko til gul eller grønn



Uønskede hendelser i gule felt indikerer risiko der det må vurderes tiltak som reduserer risiko



Uønskede hendelser i grønne felt indikerer akseptabel risiko der det ikke er krav til å finne risikoreducerende tiltak.

ROS Analyse A1

Hendelse /situasjon	Relevans	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Merknad /tiltak
Naturfare, Skred					
1.Jordskred		2	2		
2.Flomskred		2	3		
3.Sørpeskred		2	3		
4.Steinsprang eller steinskred		4	4		Ras og fjellsikring må etableres
5.Fjellskred		4	4		Ras og fjellsikring må etableres
6.Snøskred		1	2		
7.Ustabil grunn		1	2		
8.Kvikkleireskred	Nei				
9. Undersjøiske skred	Nei				
Flom					
10.Flom i elv/vassdrag		3	3		Risiko reduseres ved bygging av kraftverk i Hellelandselven. Flomvoll etableres i utsatte

					områder. Heving av veg
11.Flom i bekk		3	2		
Uvær					
12.Snøfokk	Nei				
13.Isgang	Nei				
14.Bølger	Nei				
15.Stormflo	Nei				
16.Vindutsatt		1	2		
17.Sandflukt	Nei				
18.Store nedbørsmengder		4	1		
Annen naturfare					
19.Isnedfall	Nei				
20.Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring		1	2		
21.Skogbrann, lynnbrann		1	1		
22.Annen naturfare	Nei				
Tilgjengelighet					

23.Omkjøringsmuligheter		1	1		
24.Adkomst til Jernbane, havn, flyplass		1	1		
25.Tilkomst for nødetater		1	1		
26.Adkomst sykehus/helseinstitusjoner		1	1		
Samfunnsviktige objekter og virksomheter					
27.Skole/Barnehage		1	1		
28.Sykehus/helseinstitusjon		1	1		
29. Flyplass/jernbane /havn/bussterminal		1	1		
30.Vannforsyning (drikkevannskilder- og ledninger)		1	1		
31.Avløpsinstallasjoner		1	1		
32. . Kraftforsyning, og datakommunikasjon (f.eks. kabel i bakken luftspenn eller trafostasjoner)		1	2		
33.Militære installasjoner		1	1		
Trafikksikkerhet					
34.Økt ulykkesrisiko (f.eks. viltpåkjørslar, utforkjøringer og andre trafikkulykker)		2	3		Skilting vurderes i områder der det er aktuelt

35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafikksikkerhetsrevisjon	Nei				
36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods): - Skole/barnehage - Sykehus/helseinstitusjoner - Boligområder		3	2		
Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader					
37.Særlig brannfarlig industri		3	2		
38. Naturlige farlige masser (f.eks. alunskifer og sulfidmasser)	Nei				
39. Forurenset grunn	Nei				
40.Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare		2	2		
41.Annen fare i omgivelsene	Nei				
42.Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse	Nei				

ROS analyse A2

Hendelse /situasjon	Relevans	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Merknad/Tiltak
Naturfare, Skred					
1.Jordskred		1	3		
2.Flomskred		1	3		
3.Sørpeskred	Nei				
4.Steinsprang eller steinskred		1	4		
5.Fjellskred		1	4		
6.Snøskred	Nei				
7.Ustabil grunn		1	2		
8.Kvikkleireskred	Nei				
9. Undersjøiske skred	Nei				
Flom					
10.Flom i elv/vassdrag		3	4		Flomvoll / heving av veg i aktuelle områder
11.Flom i bekk		3	2		
Uvær					
12.Snøfokk	Nei				

13.Isgang	Nei				
14.Bølger	Nei				
15.Stormflo	Nei				
16.Vindutsatt		1	2		
17.Sandflukt	Nei				
18.Store nedbørsmengder	Nei				
Annen naturfare					
19.Isnedfall	Nei				
20.Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring		1	2		
21.Skogbrann, lyngbrann		1	1		
22.Annen naturfare	Nei				
Tilgjengelighet					
23.Omkjøringsmuligheter		1	1		
24.Adkomst til Jernbane, havn, flyplass		1	1		
25.Tilkomst for nødetater		1	1		
26.Adkomst sykehus/helseinstitusjoner		1	1		
Samfunnsviktige objekter og virksomheter					
27.Skole/Barnehage		1	1		
28.Sykehus/helseinstitusjon		1	1		

29. Flyplass/jernbane /havn/bussterminal		1	1		
30.Vannforsyning (drikkevannskilder- og ledninger)		1	1		
31.Avløpsinstallasjoner		1	1		
32. . Kraftforsyning, og datakommunikasjon (f.eks. kabel i bakken luftspenn eller trafostasjoner)		1	2		
33.Militære installasjoner		1	1		
Trafikksikkerhet					
34.Økt ulykkesrisiko (f.eks. viltpåkjørslar, utforkjøringar og andre trafikkulykker)		1	2		
35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafikksikkerhetsrevisjon	Nei				
36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods): - Skole/barnehage - Sykehus/helseinstitusjoner - Boligområder		3	2		
Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader					
37.Særlig brannfarlig industri		3	2		

38. Naturlige farlige masser (f.eks. alunskifer og sulfidmasser)	Nei				
39. Forurenset grunn	Nei				
40. Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare		2	2		
41. Annen fare i omgivelsene	Nei				
42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse	Nei				

Tunnel A2

Grad av sannsynlighet	Frekvens
5. Meget sannsynlig	Minst en gang per år
4. Sannsynlig	En gang per 2-10 år
3. Lite sannsynlig	En gang per 11-100 år
2. Usannsynlig	En gang per 101-1000 år
1. Meget usannsynlig	Mindre enn hvert 1000 år

Risikomatrise:

Konsekvens \ Sannsynlighet	Lettere skadde (1)	Hardt skadde (2)	1-4 drepte (3)	5-20 drepte (4)	>20 drepte (5)
Meget sannsynlig (5)					
Sannsynlig (4)					
Lite sannsynlig (3)					
Usannsynlig (2)					
Meget Usannsynlig(1)					



Tiltak nødvendig



Tiltak nødvendig



Tiltak bør vurderes



Tiltak skal vurderes

Hendelse /situasjon	Relevans	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Merknad/Tiltak
Trafikkulykke					
1.Kollisjon,kryss		3	3		Redusere fartsgrense etter tunnel
2.Påkjøring bakfra		4	2		
3.Påkjøring, objekt i veibane		4	1		
4.Feilkjøring, møteulykke		3	4		
5.Teknisk havari,kjøretøy		5	1		
6.Sammenstøt med tunnelvegg		4	3		
7.Kjøretøyvelt		3	2		
Brann					
8.Kjøretøy, ≤20MW		4	1		
9. Kjøretøy, 20-100 MW		3	2		
10.Kjøretøy, >100 MW		2	4		
11.Eksplosjon (camp.v)		1	4		
12.Installasjoner		3	1		
Farlig gods/Utslipp farlige stoffer					
13. Lekkasje giftig/-		1	2		

ekspl.farlig gass					
14.Lekkasje av brannfarlig væske		2	1		
15.Lekkasje av farlige stoffer		1	2		
16.Eksplosjon f.gods (gass. Væske, stoff)		1	3		
17.Antennelse av brannf. Væske fra tungt kj.t		1	3		
Vanninntrenging/Oversvømmelse					
18.Oversvømmelse/Regn		3	2		
19.Oversvømmelse fra hav/sjø	Nei				
20.Vanninntrenging gjennom bergvegg		1	1		
Ras					
21.Ras i tunnel		1	1		
Teknisk svikt					
22.Strømbrudd,pumpesvi kt		1	1		
23. Svikt i kommunikasjons- og overvåkingssystem		3	2		

Mengder sammensatt

Sammendrag

Modell: Veg A1

Start profil: 0,00

Slutt profil: 2512,34

Dato sist endret: 4/7/2021 11:10:52 AM

Mengde	Prosjekterte masser	Masseomregningsfaktorer	Utførte anbrakte masser	Areal og lengde
--------	---------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------

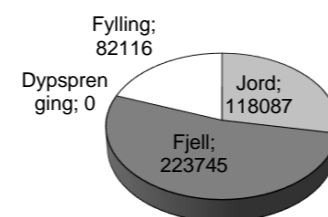
Planering

	m3		m3
Jord	174023	0,68	118087
Fjell	223745	1,00	223745
Dypprenging	0	-	0
Fylling	82116	1,00	82116

Utførte anbrakte masse (m3)

Diverse mengder

	m3
Utskiftingsmasser	0
Matjord	0
Vegetasjon	0
Utlagte masser	0
Bakkeplanering, skjæring	0
Bakkeplanering, fylling	0
Justeringsmasser	0
Avrunding, skjæring	174
Avrunding, fylling	422



Inngår i planering

	m3
Lukket grøft, jordskjæring	0
Lukket grøft, fjellskjæring	0
Lukket grøft, fylling	0

Overbygning

	m3	m2
Slitelag	1283	32411
Bindlag 1	1303	32916
Bindlag 2	0	0
Bærelag 1	4030	34517
Bærelag 2	0	0
Bærelag 3	0	0
Forsterkningslag 1	8939	37294
Forsterkningslag 2	0	0
Forsterkningslag 3	0	0
Filter- / Frostsikringslag	37	36763

Areal

	m2
Kjørefelt	18102
Vegskulder	11444
Grøfteflate	10411
Fjellskjæring	0

Mengder sammensatt

Sammendrag

Modell: Veg 13000 A2

Start profil: 0,00
 Slutt profil: 1699,99
 Dato sist endret: 4/7/2021 10:41:07 AM

Mengde	Prosjekterte masser	Masseomregningsfaktorer	Utførte anbrakte masser	Areal og lengde
--------	---------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------

Utførte anbrakte masse (m3)

Planering	m3		m3
Jord	6221	1,00	6221
Fjell	8131	1,00	8131
Dypprenging	0	-	0
Fylling	9355	1,00	9355

Diverse mengder	m3
Utskiftingsmasser	0
Matjord	0
Vegetasjon	0
Utlagte masser	0
Bakkeplanering, skjæring	0
Bakkeplanering, fylling	0
Justeringsmasser	0
Avrunding, skjæring	241
Avrunding, fylling	86

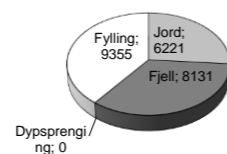
Inngår i planering	m3
Lukket grøft, jordskjæring	0
Lukket grøft, fjellskjæring	0
Lukket grøft, fylling	0

Overbygning	m3
Slitlag	699
Bindlag 1	715
Bindlag 2	0
Bærelag 1	2240
Bærelag 2	0
Bærelag 3	0
Forsterkningslag 1	5114
Forsterkningslag 2	0
Forsterkningslag 3	0
Filter- / Frostsikringslag	21

Areal	m2
Kjørefelt	12024
Vegskulder	3404
Grøtteflate	14619
Fjellskjæring	8131
Jordskjæring	577
Fyllingsflate	8808
Byggegropsideflate	0
Planum, jordskjæring	4589
Planum, fjellskjæring	0
Planum, fylling	4661
Flåsprengning	0

Lengde	m
Åpen grøft, jord	0
Åpen grøft, fjell	0

Flåsprengning	m2
Flå-sprengning	0
Teoretisk Fjell	0
Fjell inkl. flå-sprengning	0



Tekniske tegninger

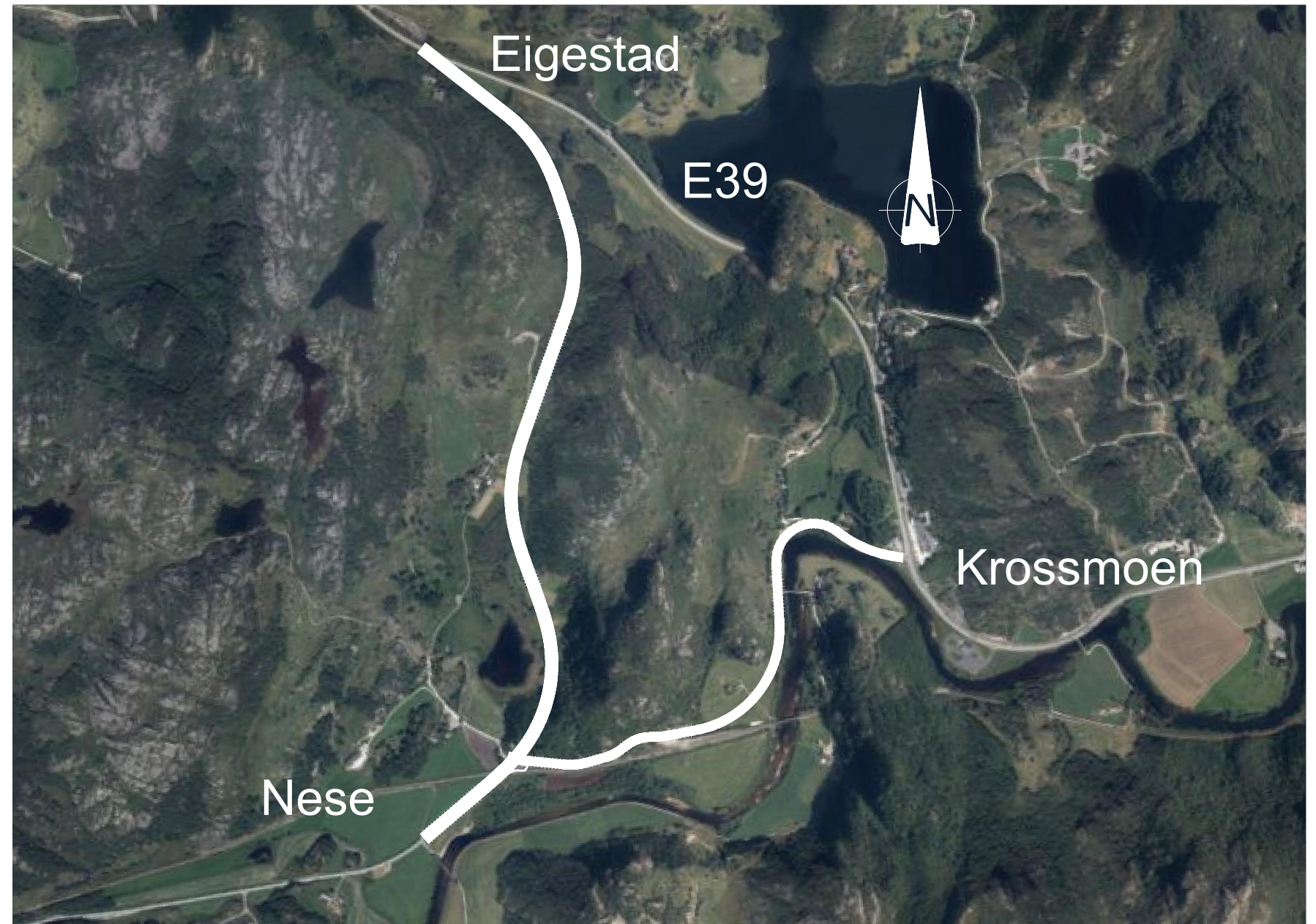
Rv 426 Krossmoen-Nese

A1 Veg i Dagen
Eigestad-Nese

Eigersund Kommune

TEKNISKE DATA

Fra - til profil:	0-2512
Dimensjoneringsklasse:	H5
Fartsgrense (ÅDT):	80KM/T
Trafikkgrunnlag:	8800 i 2050



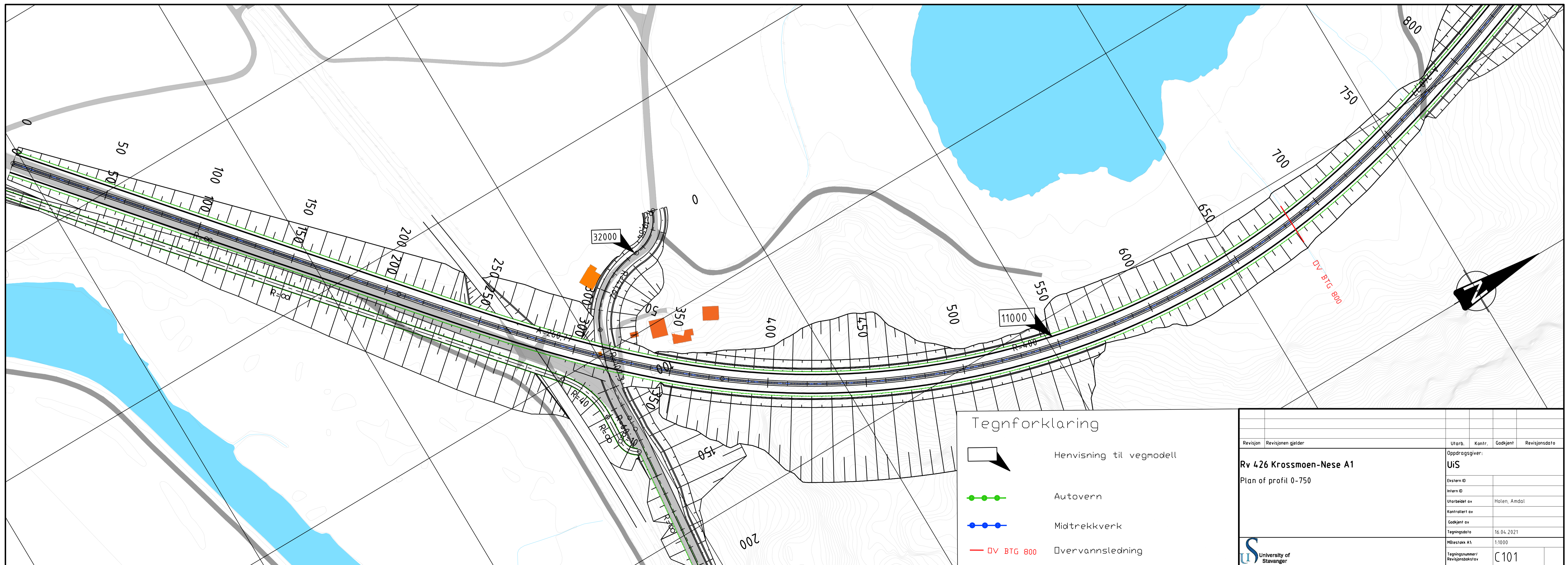
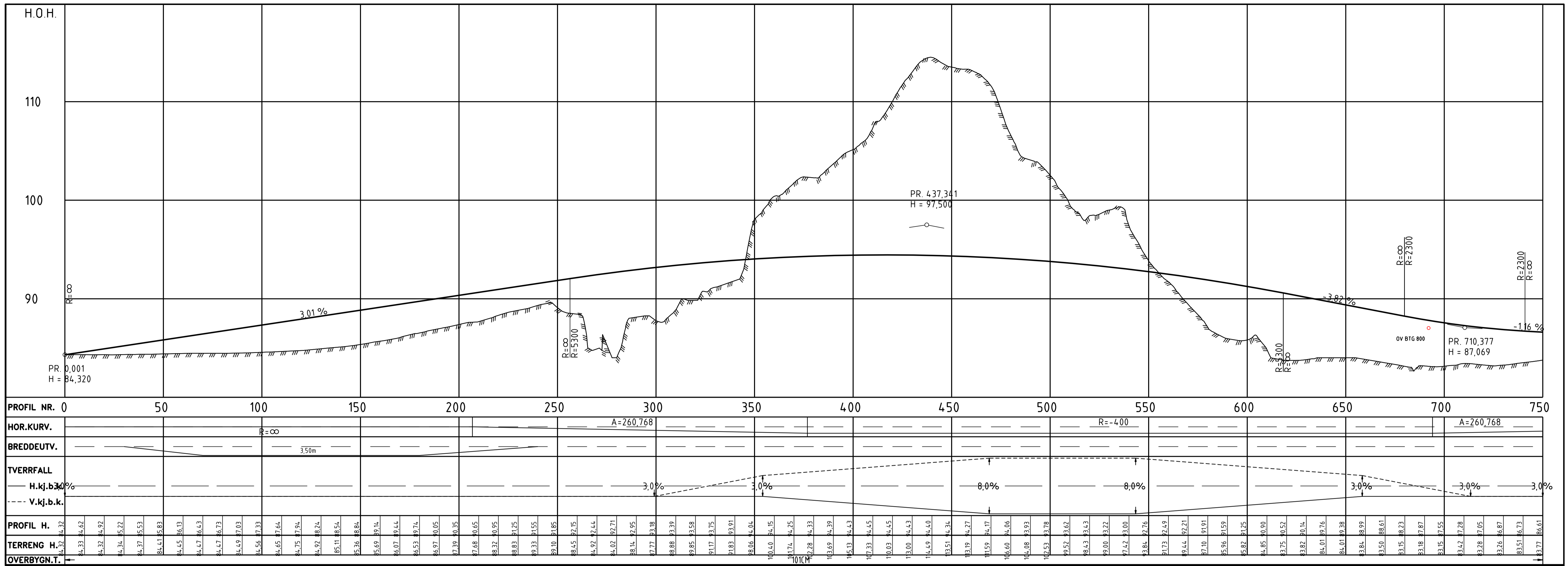
Tegningsliste

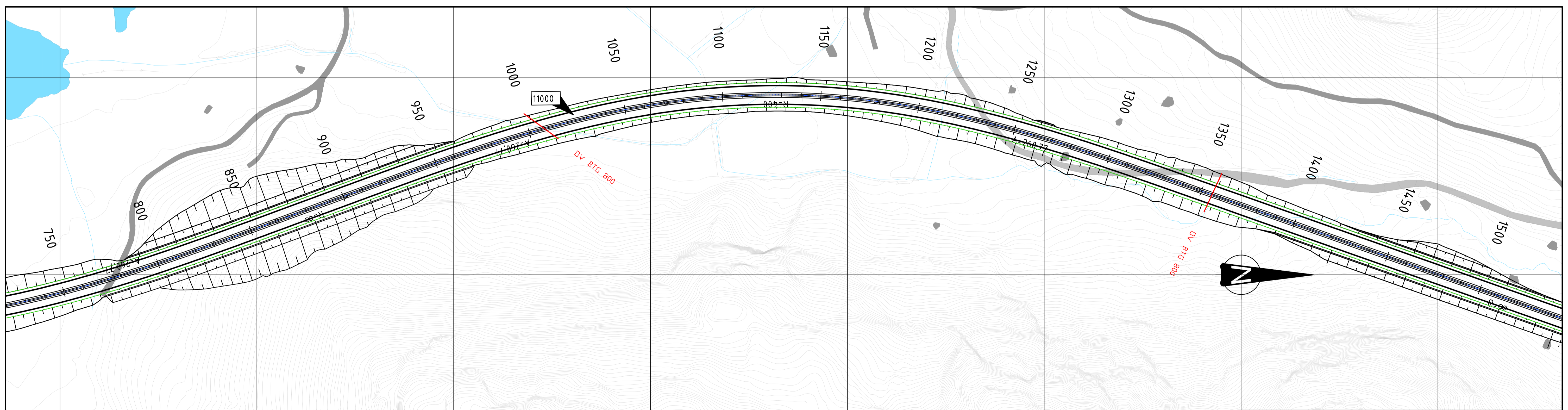
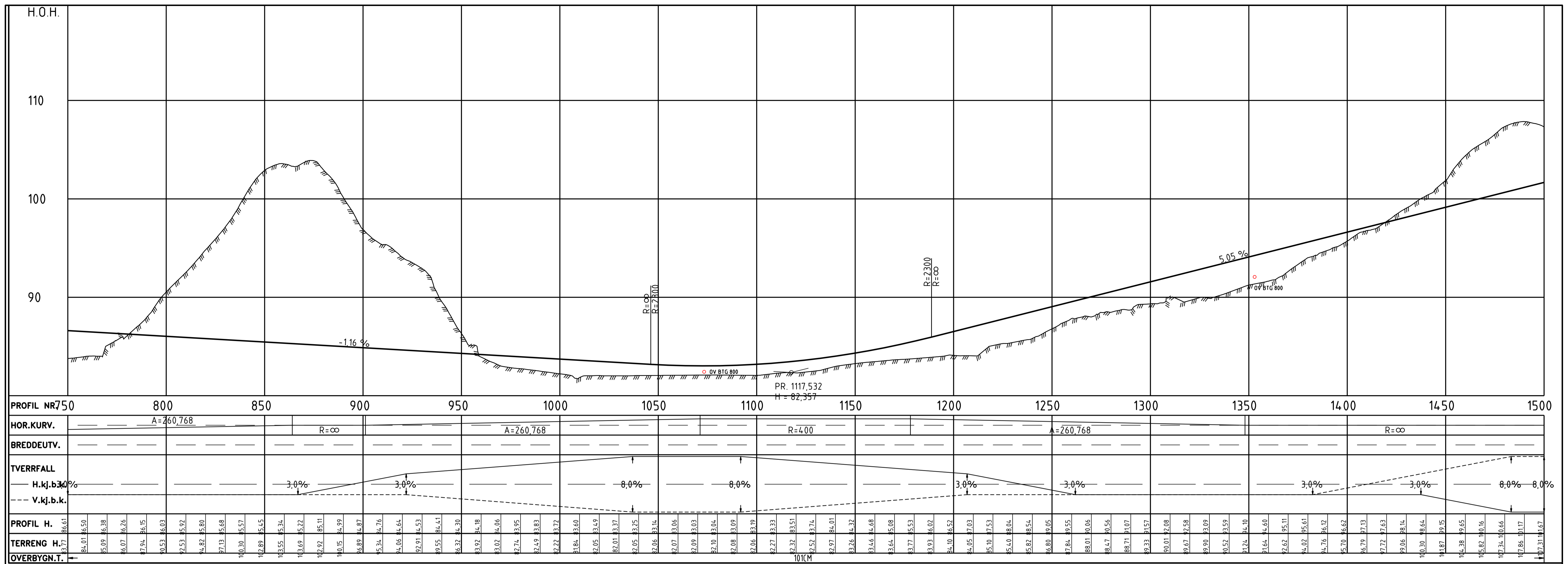
Prosjekt: Rv 426 Krossmoen-Nese

A1 Veg i dagen

Ajour pr: 23.04.2021

Tegn. nr	Tegningstittel	Målestokk	Revisjon	Merknader
A101	Forside			
A102	Innholdsfortegnelse			
B101	Oversiktstegning plan og profil	1:5000/1000		
C101	Plan og profil 0 - 750	1:1000		
C102	Plan og profil 750 - 1500	1:1000		
C103	Plan og profil 1500 - 2250	1:1000		
C104	Plan og profil 2250 - 2512	1:1000		
F101	Tverrprofil A1	1:50		
T101	Kryss ved Eikestjørna			

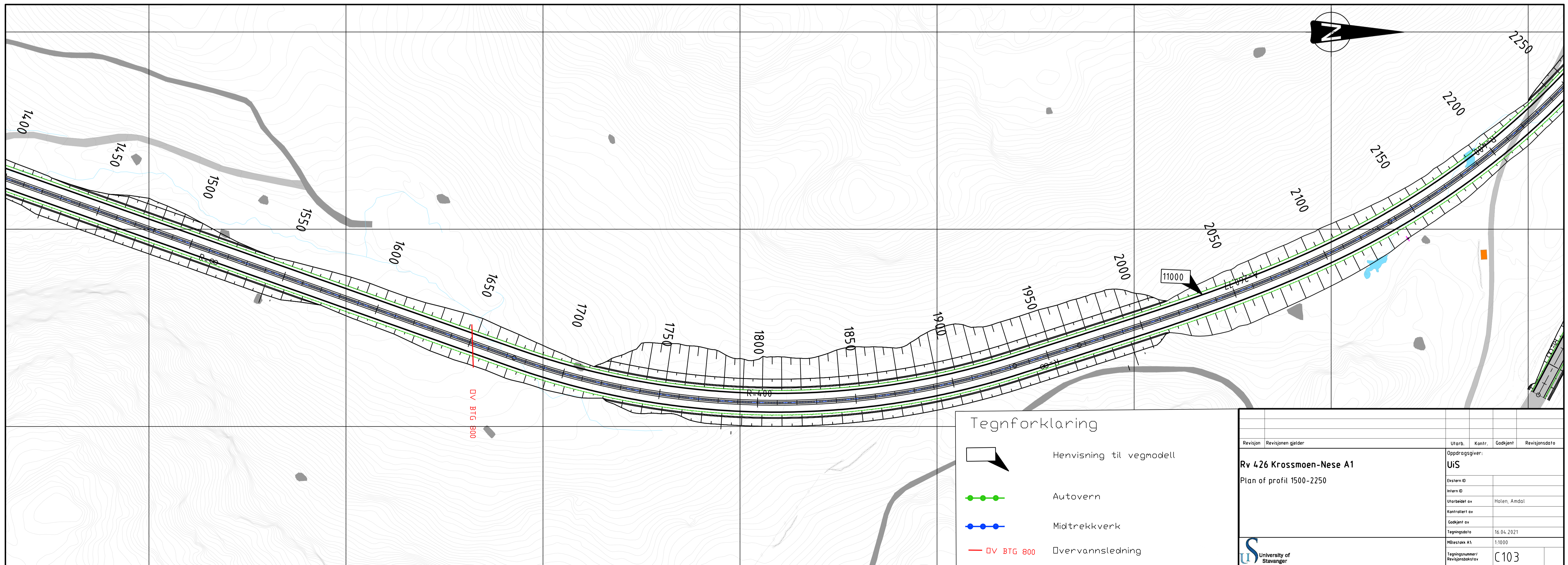
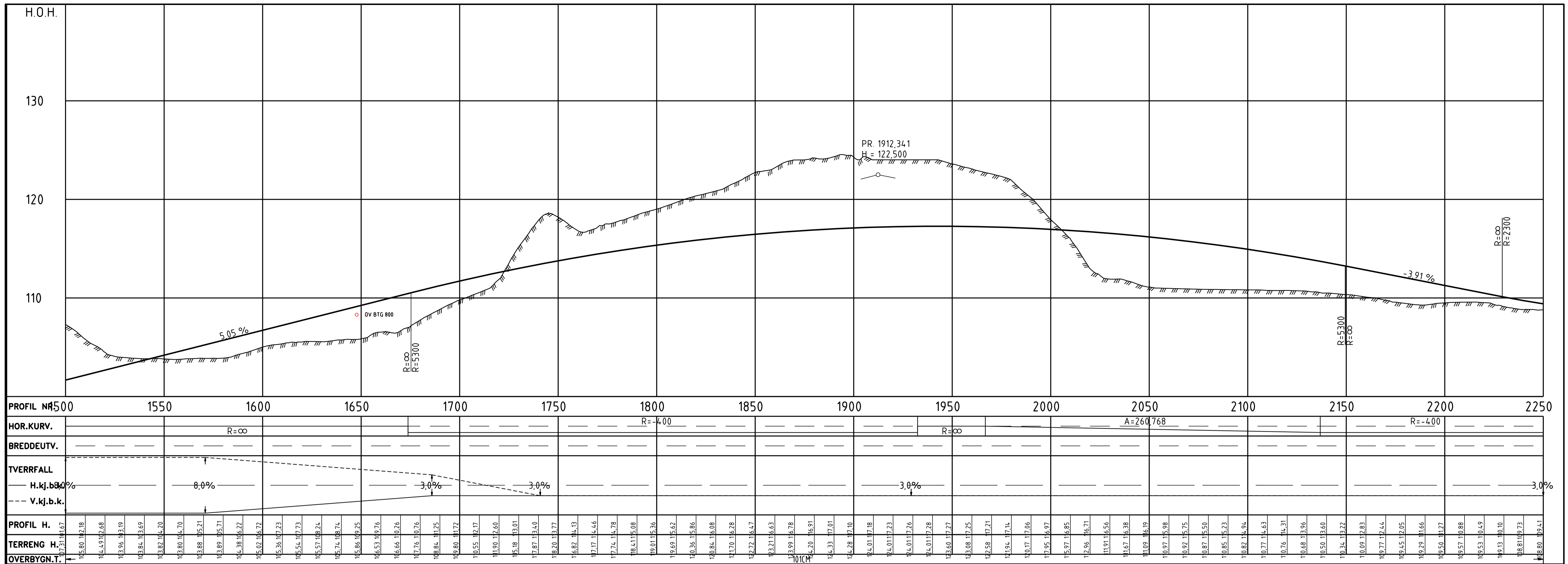




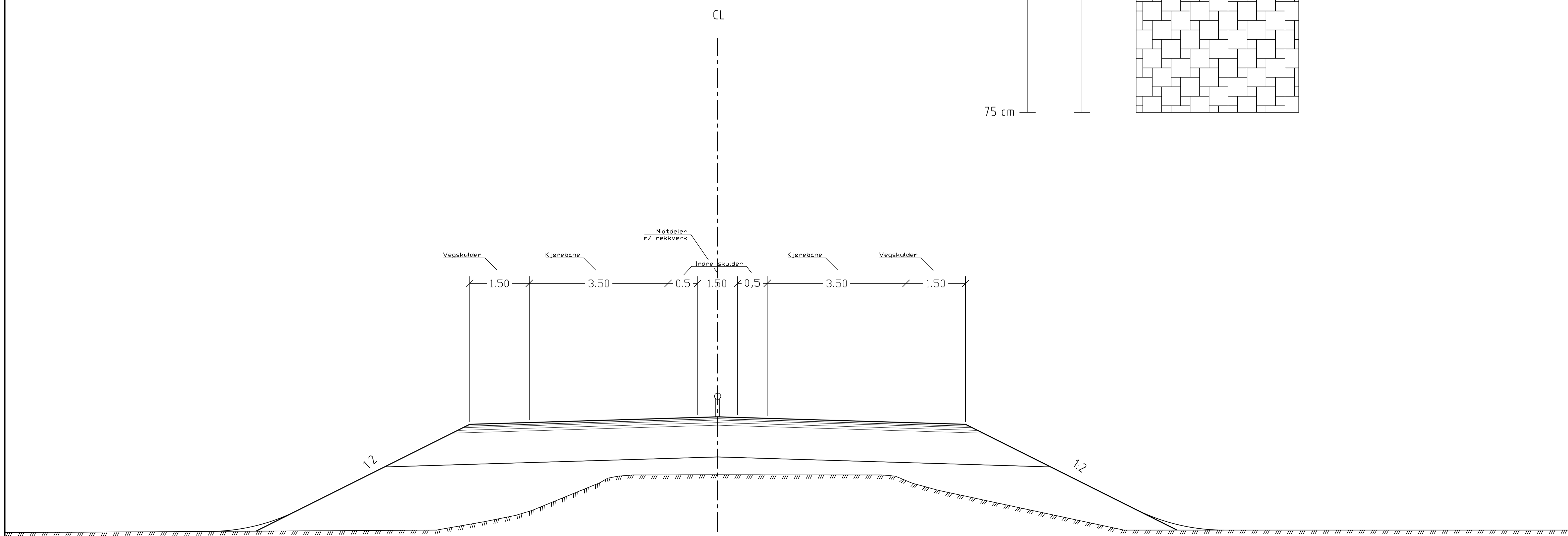
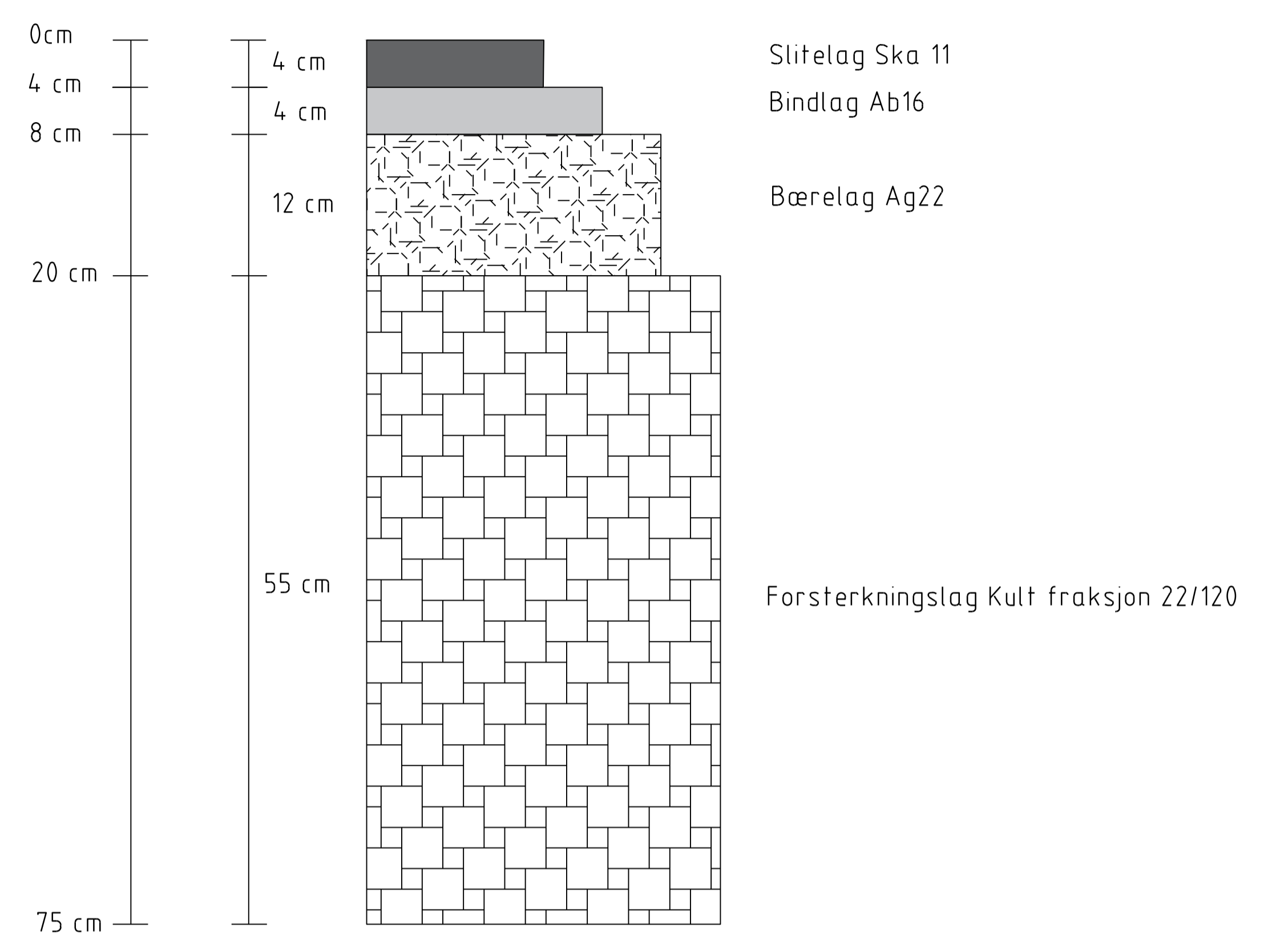
Tegnforklaring

- Henvising til vegmodell
- Autovern
- Midtrekkverk
- OV BTG 800
- Overvannsledning

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Revisjonsdato
Rv 426 Krossmoen-Nese A1					
Plan og profil 750-1500					
Oppdragsgiver: UiS					
Ekstern ID					
Intern ID					
Utarbeidet av: Holen, Amdal					
Kontrollert av					
Godkjent av					
Tegningsdato: 16.04.2021					
Målestokk A1: 1:1000					
Tegningsnummer/Revisjonsnotis: C102					



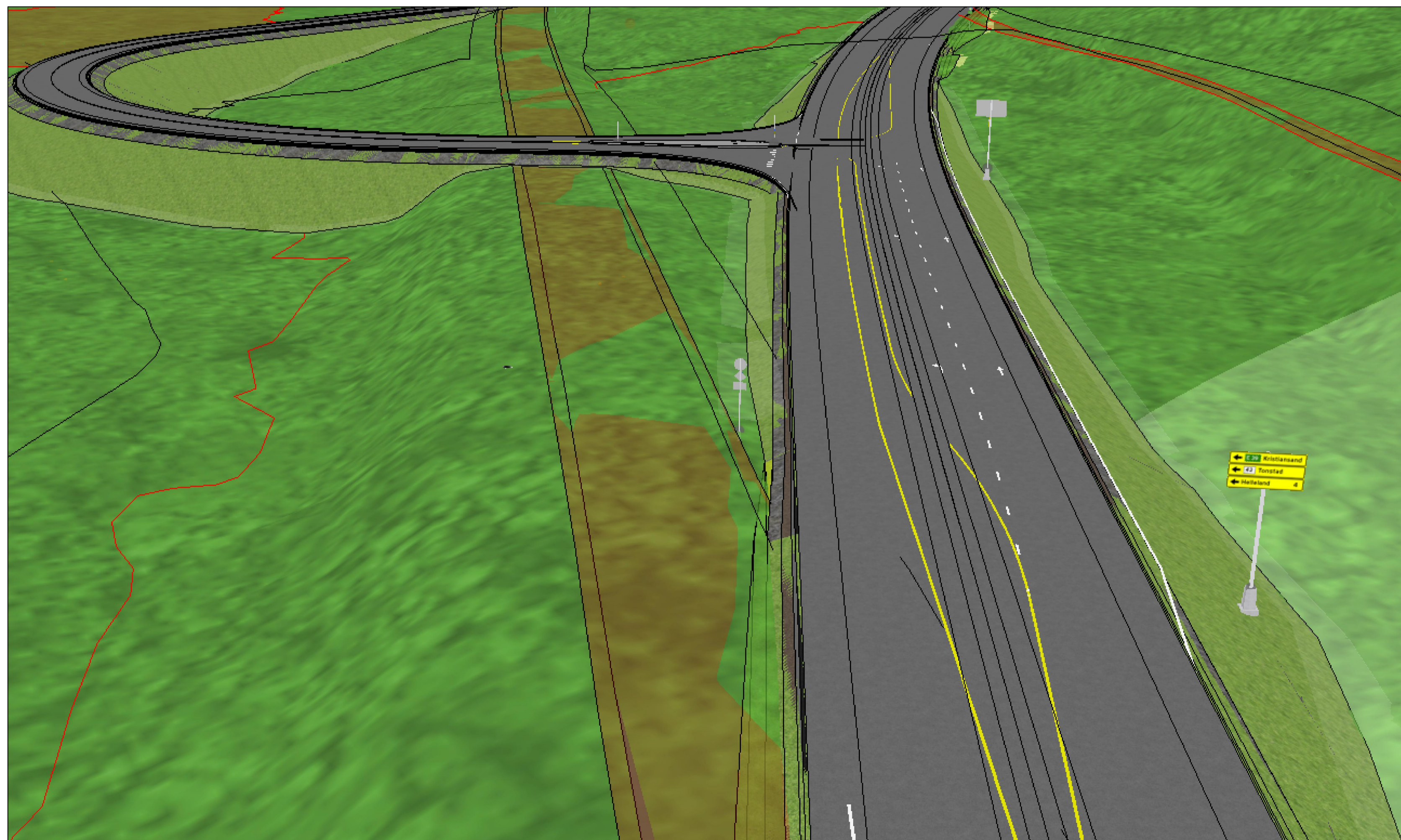
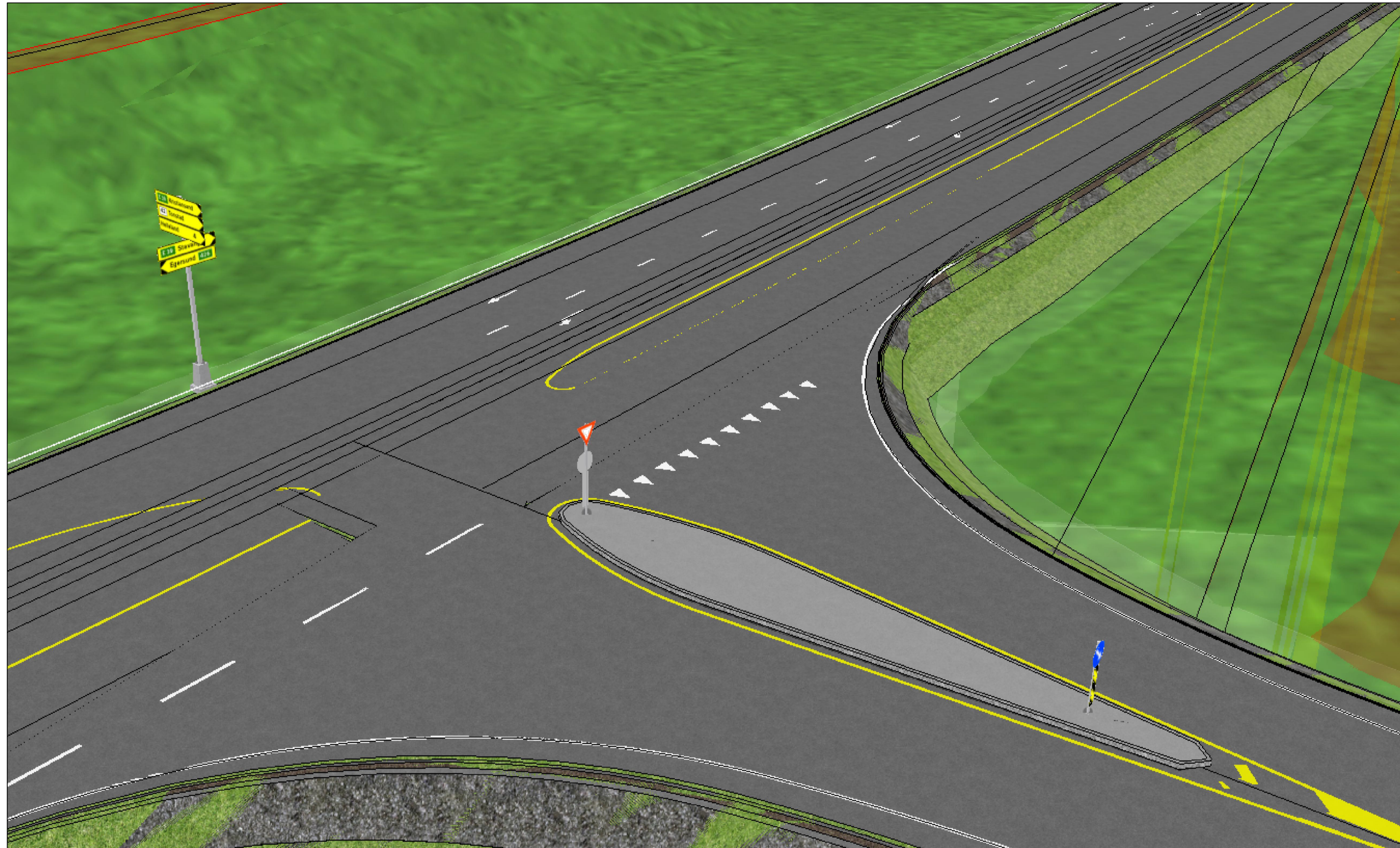
Vegoverbygning



Profil nr. 50

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Revisjonsdato
	Rv 426 Krossmoen-Nese A1	Utarb.			
	Tverrprofil Profil 50	Oppdragsgiver:	UIS		
		Ekstern ID			
		Intern ID			
		Utarbeidet av	Holen, Amdal		
		Kontrollert av			
		Godkjent av			
		Tegningsdato	20.04.2021		
		Målestokk A1:	1:50		
		Tegningsnummer/ Revisjonsbokstav	F 101		





Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Revisjonsdato
Rv 426 Krossmoen–Nese Kryss ved Eikestjørna Visuell presentasjon 3D–Modell		Oppdragsgiver: UiS			
Ekstern ID					
Intern ID					
Utarbeidet av		Holen, Amdal			
Kontrollert av					
Godkjent av					
Tegningsdato		18.04.2021			
Målestokk A1:					
Tegningsnummer/ Revisjonsbokstav		T101			

Tekniske tegninger

Rv 426 Krossmoen-Nese

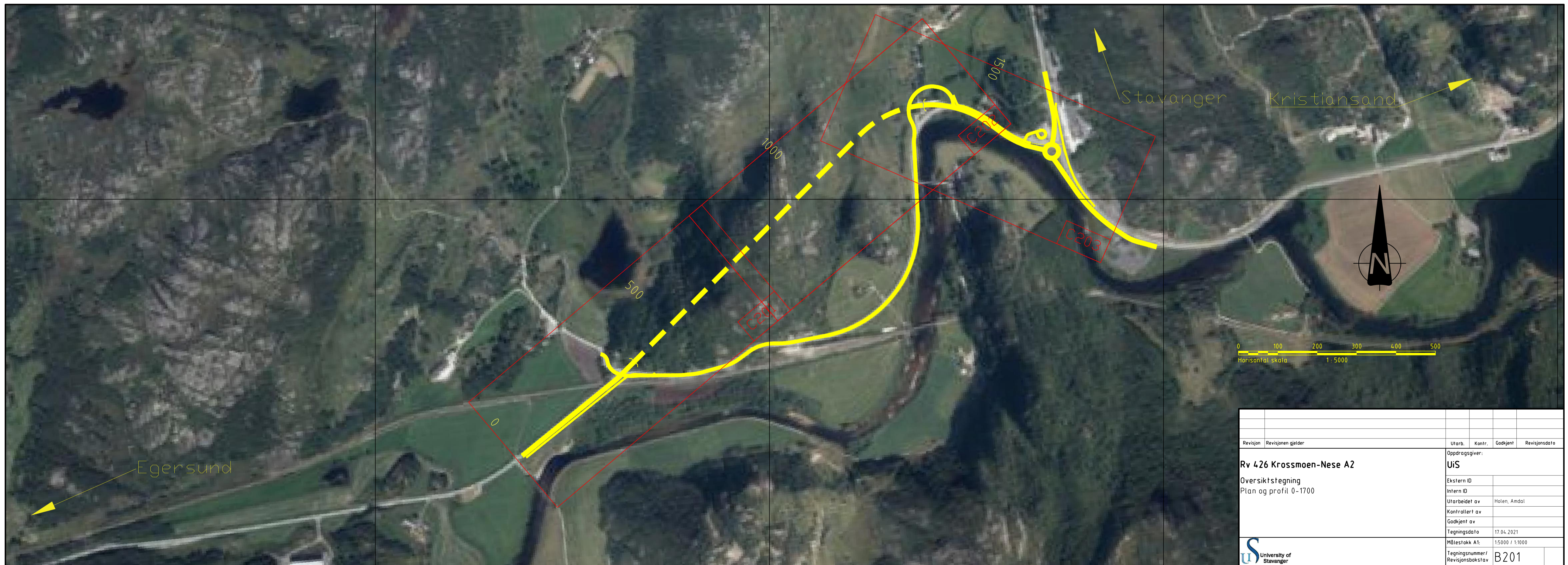
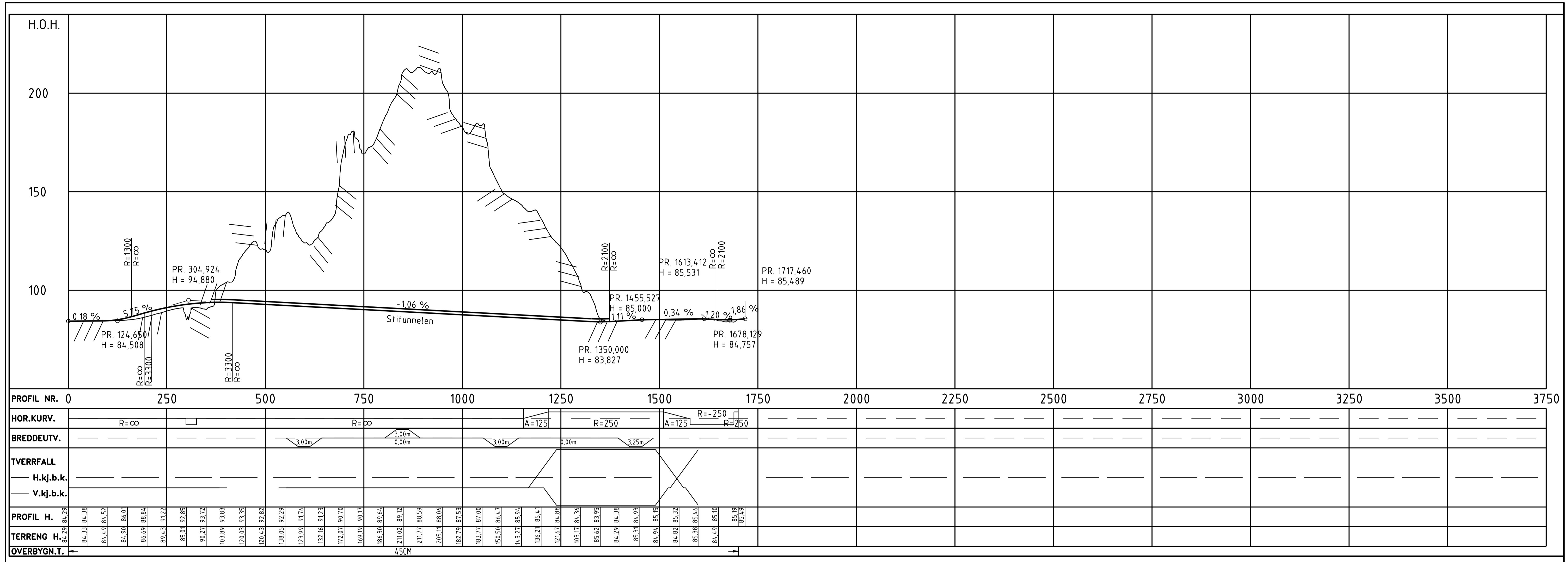
A2 Tunnel
Krossmoen–Nese

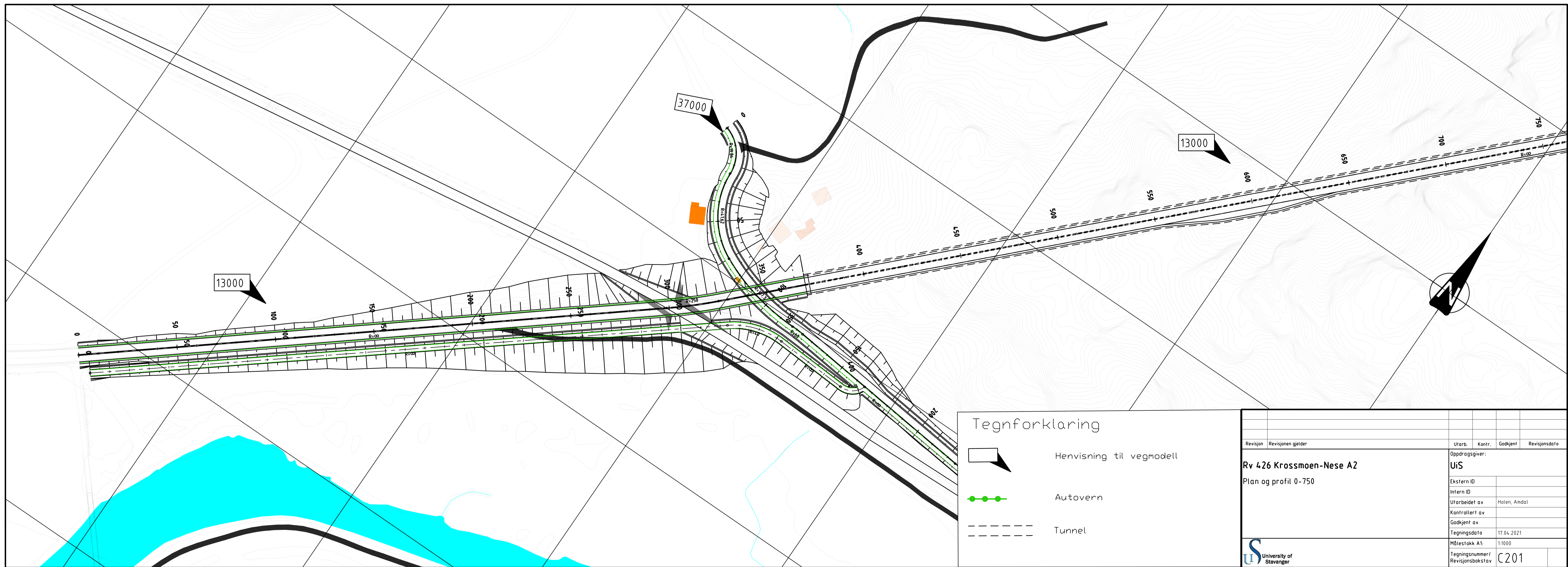
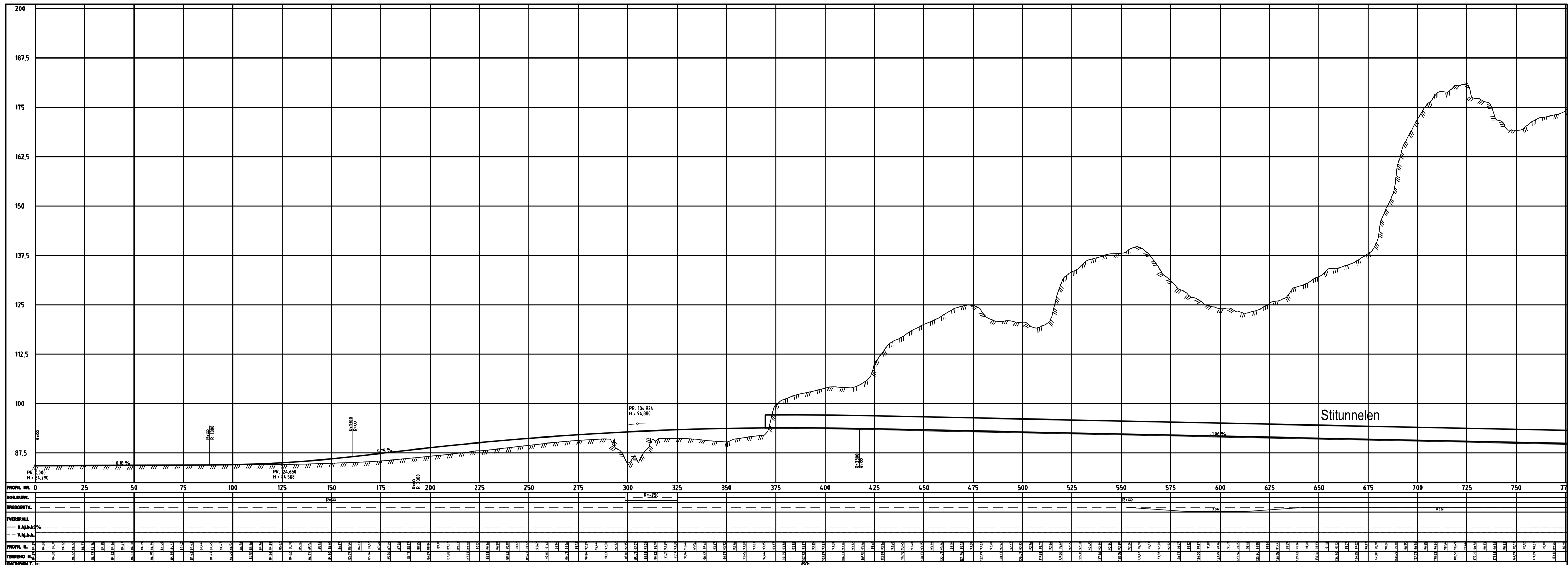
Eigersund Kommune

TEKNISKE DATA

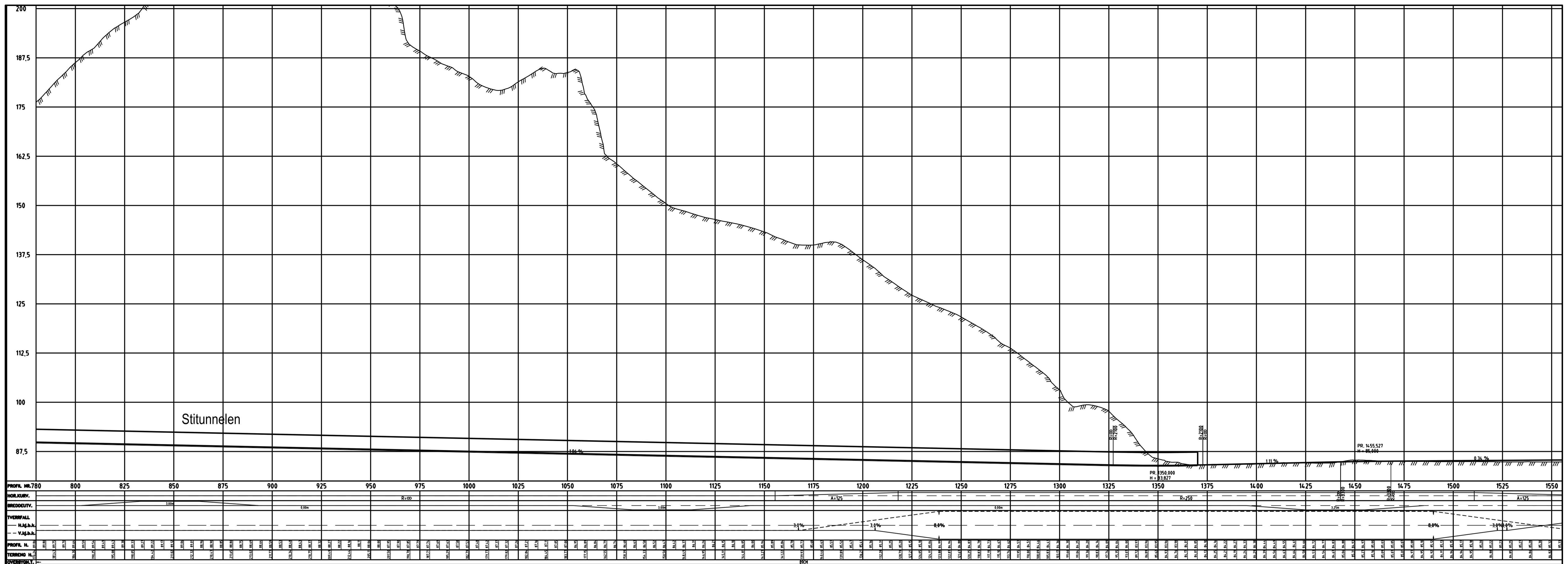
Fra – til profil:	0–1700
Dimensjoneringsklasse:	H5
Fartsgrense (ÅDT):	80KM/T
Trafikkgrunnlag:	8800 i 2050

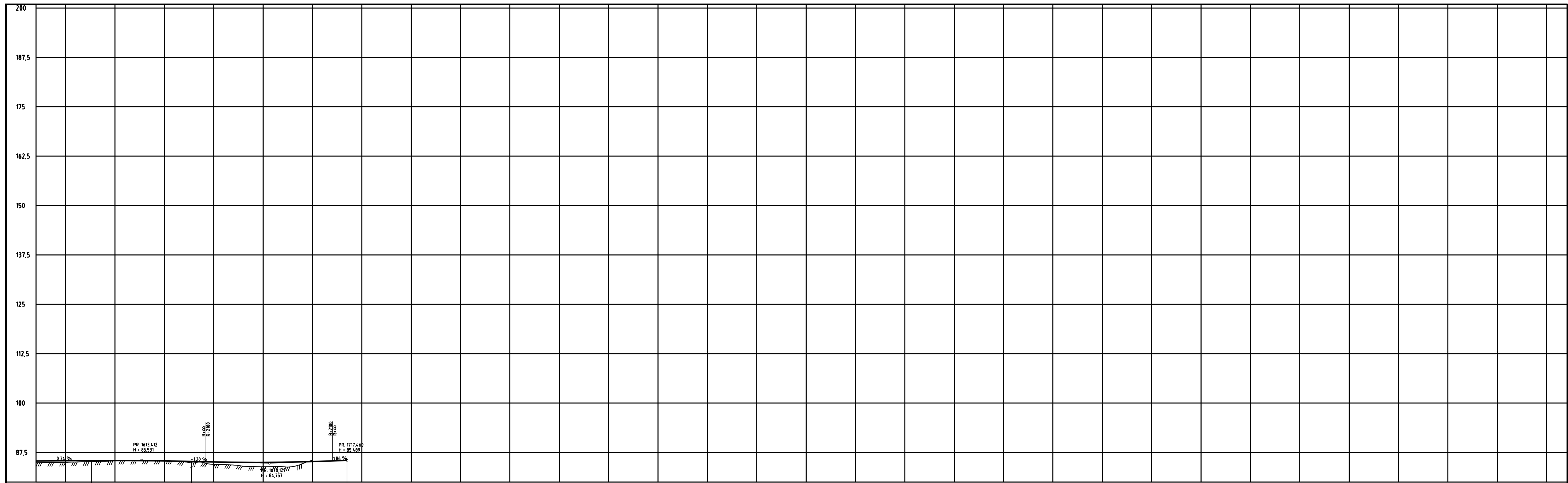






Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Revisjonsdato
Rv 426 Krossmoen-Nese A2 Plan og profil 0-750		Oppdragsgiver: UiS			
Intern ID		Ekslern ID			
Utarbeidet av		Holen, Amdal			
Kontrollert av					
Godkjent av					
Tegningsdato		17.04.2021			
Målestokk A1:		1:1000			
Tegningsnummer/ Revisjonsbokstav		C201			





PROFIL	1575	1600	1625	1650	1675	1700	1725	1750	1775	1800	1825	1850	1875	1900	1925	1950	1975	2000	2025	2050	2075	2100	2125	2150	2175	2200	2225	2250	2275	2300	2325			
BREDDEDUPLY.																																		
TVERRSNITT																																		
PROFIL H.																																		
TERRANG																																		
OVERFALL																																		

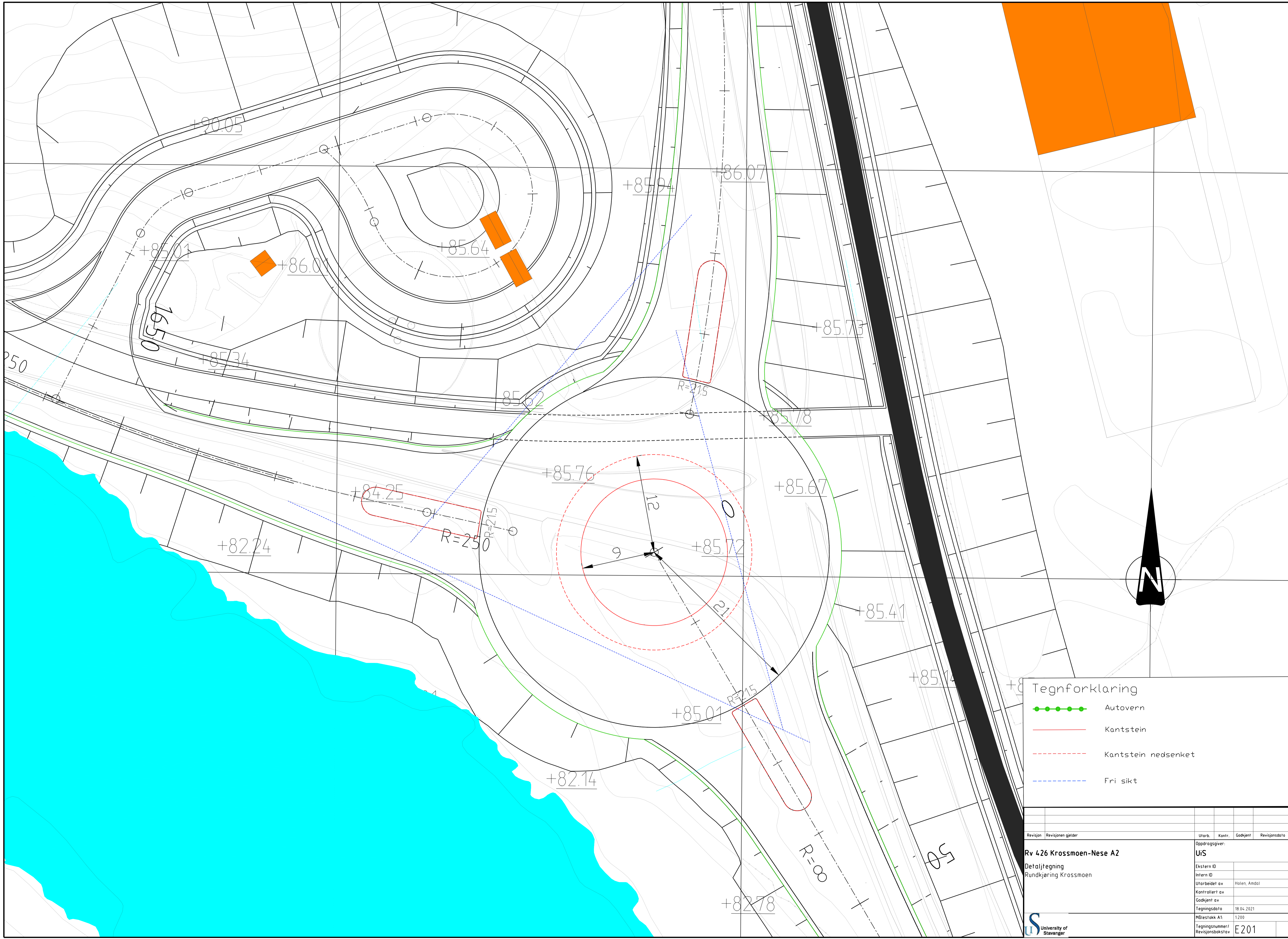


Tegnforklaring

- Henvising til vegmodell
- Autovern
- Tunnel

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Revisjonsdato
	Rv 426 Krossmoen-Nese A2				
	Plan og profil 1500-1700				
Oppdragsgiver:		UiS			
Ekstern ID					
Intern ID					
Utarbeidet av		Holen, Amdal			
Kontrollert av					
Godkjent av					
Tegningsdato		17.04.2021			
Målestokk A1:		1:1000			
Tegningsnummer/					
Revisjonsbokstav		C203			





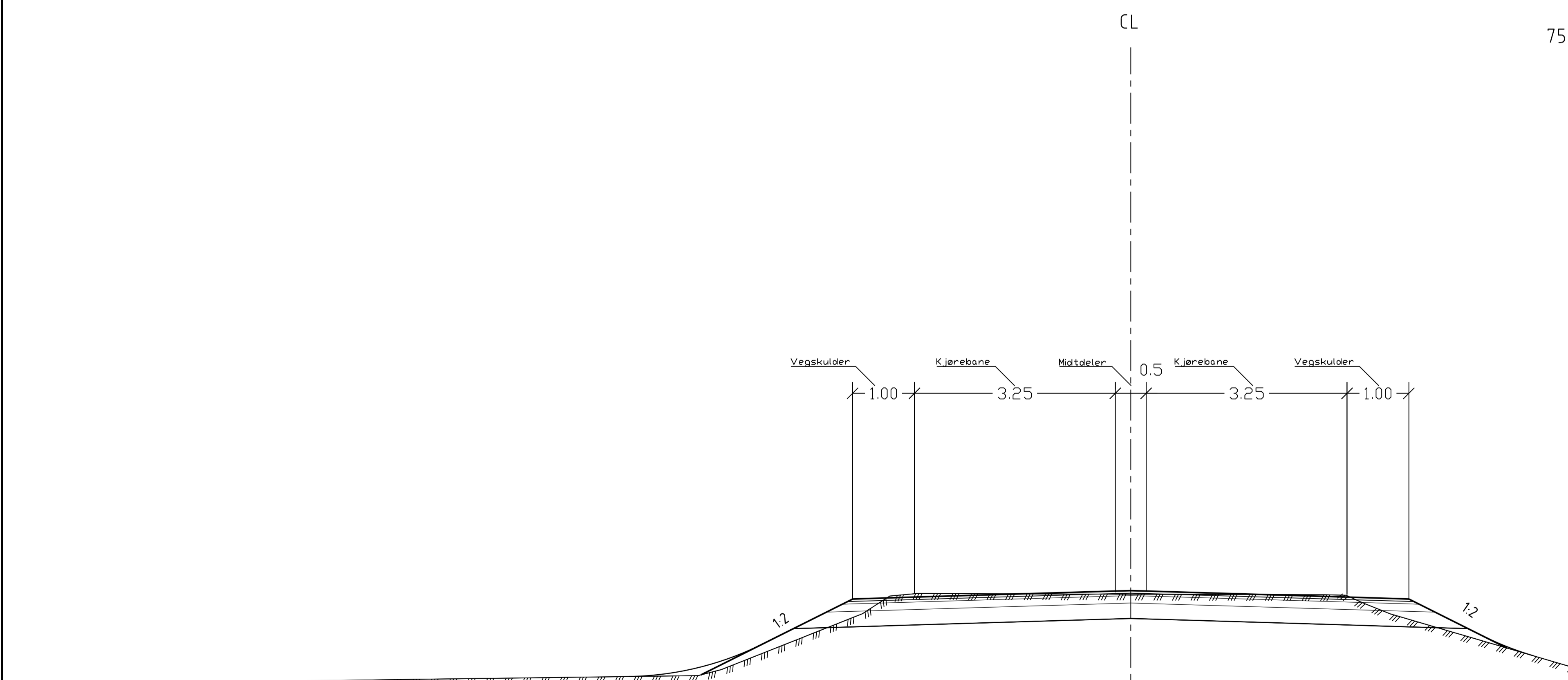
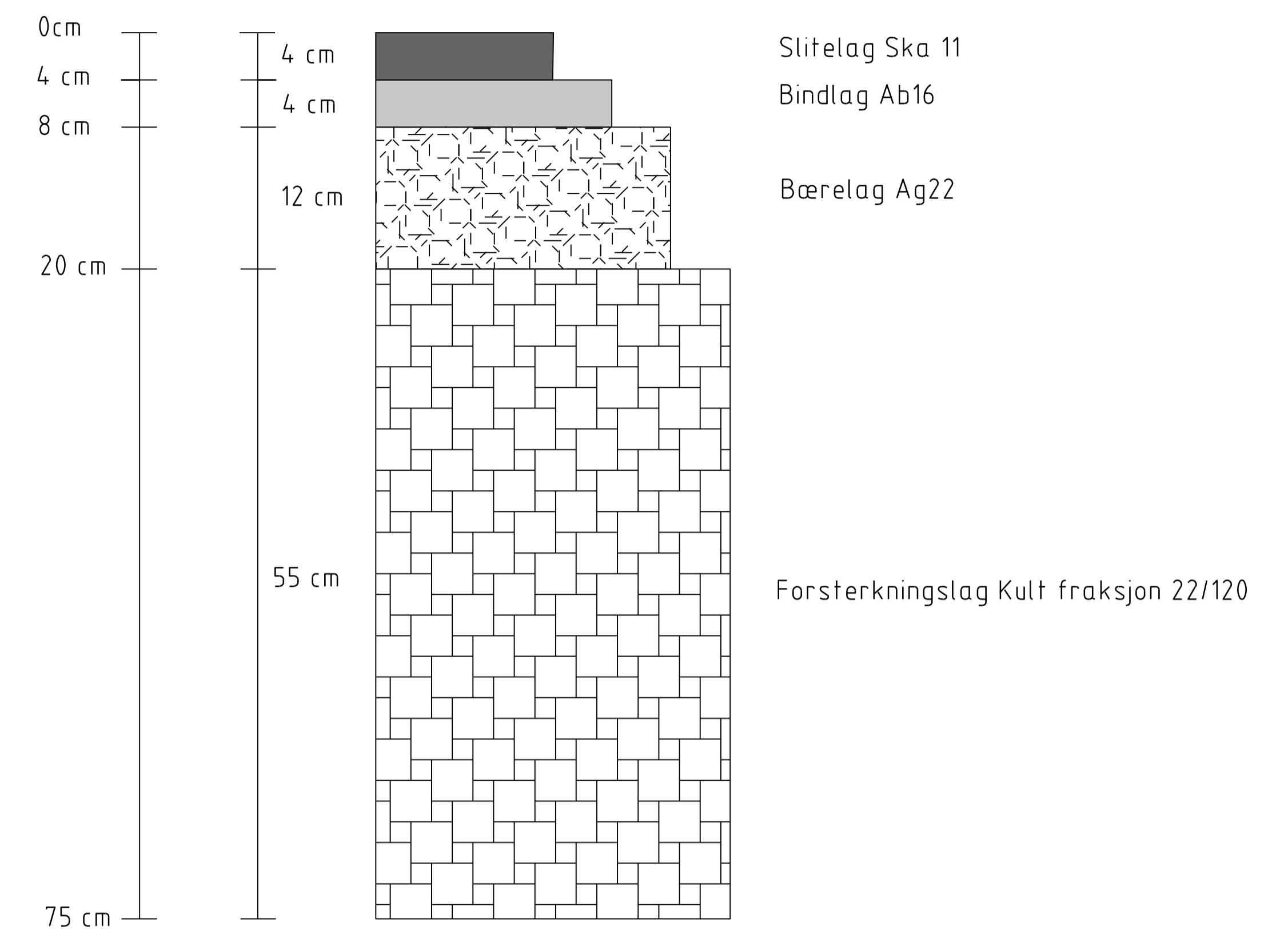
Tegnforklaring

- Autovern
- Kantstein
- - - - - Kantstein nedsenket
- - - - - Fri sikt

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uterb.	Kontr.	Godkjent	Revisjonsdato
Rv 426 Krossmoen-Nese A2 Detaljtegning Rundkjøring Krossmoen		Oppdragsgiver: UIS			
Ekstern ID Intern ID		Utarbeidet av Holen, Amdal			
Kontrollert av		Godkjent av			
Tegningsdato		18.04.2021			
Målestokk A1		1:200			
Tegningsnummer / Revisjonsbokstav		E201			



Vegoverbygning



Profil nr. 50

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Revisjonsdato
	Rv 426 Krossmoen-Nese A2				
Tverrprofil Profil 50		Oppdragsgiver: UIS			
		Ekstern ID			
		Intern ID			
		Utarbeidet av: Holen, Amdal			
		Kontrollert av			
		Godkjent av			
		Tegningsdato: 20.04.2021			
		Målestokk A1: 1:50			
		Tegningsnummer / Revisjonsbokstav: F201			