

NOTAT - ALTERNATIVER FOR GANG- OG SYKKELVEG LANGS FV6590 - LOSENKRYSSET - HERMANSTAD

Oppdragsnavn **Fv.6590 Losenkrysset - Hermanstad**
Prosjekt nr. **1350042821**
Kunde **Trøndelag Fylkeskommune**
Notat nr. **2**
Versjon **1.0**
Til **Trøndelag Fylkeskommune ved Heidi Eggen**
Fra **Rambøll**
Kopi **Gunleik Hofmann, Lars-Arne Andreassen**

Utført av **Magnus Sørbø**
Kontrollert av **Randi Trøan**
Godkjent av **Randi Trøan**

Dato 12.04.2021

1 Sammendrag

Detaljprosjektering av gang- og sykkelveg i prosjektet «Fv. 6590 Losenkrysset – Hermanstad» startet med utgangspunkt i vedtatt reguleringsplan. Prosjektet ligger langs Fv.6590 fra Lebergkrysset til Loåsvegen, i Melhus kommune. Strekningen er totalt på ca. 2,1 km.

Det er av Rambøll gjennomført grunnundersøkelser, og vurderinger mht. gjennomføring av prosjektet. Disse har avdekt områder med store utfordringer for etablering av tradisjonell gang- og sykkelveg. Dette skyldes blant annet dårlige grunnforhold, stor dybde til berg og bratte skråninger. Ny gang- og sykkelveg vil også bli etablert nært vannforsyningsledningen til Trondheim, «MeTroVann-ledningen», som vil medføre behov for tilpasninger.

Prosjektgruppen har i optimaliseringsfasen gjennomgått en rekke alternativer for de forskjellige delstrekningene med utfordringer. Dette har medført inndeling i 7 delstrekninger, med hver sine gitte faktorer som må hensyntas. Regulert snitt for gang- og sykkelvegen er generelt utfordrende å etablere, og prosjektgruppen foreslår et noe smalere tverrsnitt med rekkverk mellom gang- og sykkelvegen og fylkesveg 6590 som prinsipp. På grunn av krevende terreng vil måten dette løses på variere langs strekningen. Dette er nærmere belyst i notatet.

Alternativ løsning vil delvis kunne håndteres innenfor allerede regulert gang- og sykkelveg. Behov for ny reguleringsplan eller dispensasjon fra gjeldende reguleringsplan bør vurderes nærmere i samråd med Melhus kommune og Trøndelag fylkeskommune når man går videre med prosjektet.

Alternativene som er skissert og anbefales spesielt på bakgrunn av de avdekte grunnforhold, er mer krevende løsninger enn det reguleringsplanen viser. Prosjektet er følgelig kostnadsberegnet til en mye større kostnad enn beregnet før prosjektet startet.

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

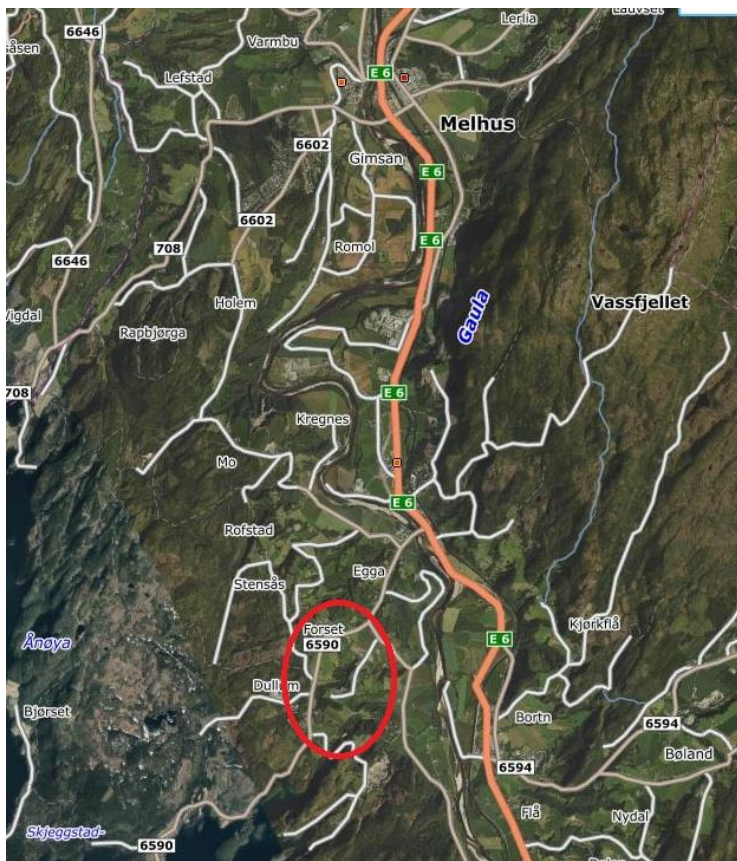
T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Innhold

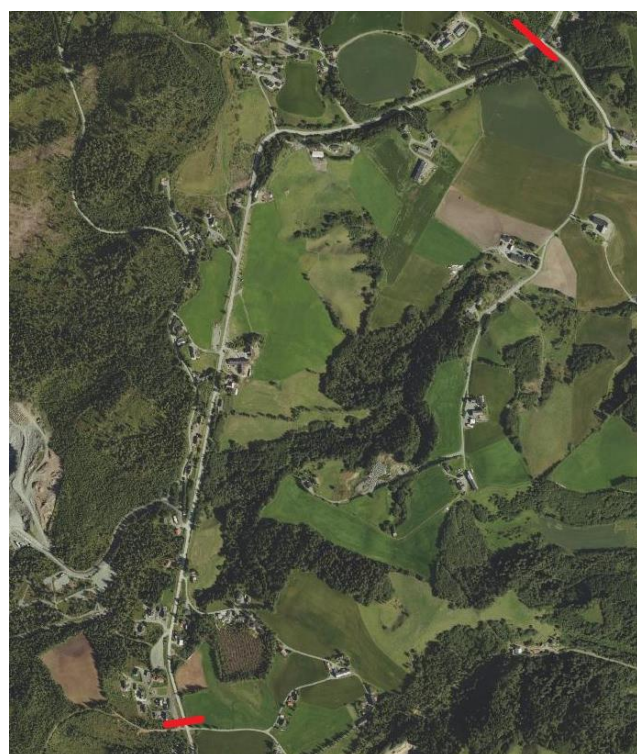
1 Sammenheng	1
2 Innledning	3
3 Grunnforhold	4
4 Gjennomgang vurderinger	6
4.1 Snitt/normalprofil	6
4.2 Delstrekning 1, Modell 20000, Fv. 6590 x Lebergsvegen, Profil 0-40.....	8
4.3 Delstrekning 2 - Elv/bekk – Modell 20000, Profil 40-200.....	10
4.4 Delstrekning 3, Modell 20000, Profil 200-380.....	11
4.5 Delstrekning 3/4 - Krysningspunkt GS-veg, profil 380/0	12
4.6 Delstrekning 4, Modell 30000, Profil 0-560	13
4.6.1 Alternativ 4.1 - Skjæring/justering av terreng	14
4.6.2 Alternativ 4.2 - Mur i forkant mot fylkesveg.....	14
4.6.3 Alternativ 4.3 - Mur mot skråning	14
4.6.4 Alternativ 4.4 - Mur i for- og bakkant	15
4.6.5 Alternativ 4.5 - Avkjørsel stenges, mur forlenges gjennom dagens avkjørsel	16
4.6.6 Alternativ 4.6 - GS-veg flyttes til fylling på sørsiden av dagens fylkesveg	16
4.6.7 Alternativ 4.7 - GS-veg flyttes til fylling på sørsiden av dagens fylkesveg, langs eksisterende gårdsveg	17
4.6.8 Alternativ 4.8 - GS-veg i dagens nordlige kjørefelt på fylkesvegen og ny fylkesveg på fylling 17	
4.7 Delstrekning 5, Modell 30000, Profil 560-900.....	18
4.7.1 Alternativ 5.1 - Mur i bakkant av GS-veg med grøft	19
4.7.2 Alternativ 5.2 - Mur i bakkant av GS-veg med grøft (endret fall)	19
4.7.3 Alternativ 5.3 - Mur i bakkant av GS-veg uten grøft	19
4.7.4 Alternativ 5.4 - Mur i bakkant av GS-veg uten grøft (endret fall)	20
4.7.5 Alternativ 5.5 - Mur i forkant.....	20
4.7.6 Alternativ 5.6 - Mur i for- og bakkant	20
4.7.7 Alternativ 5.7 - Omlagt GS-veg langs topp skråning	20
4.8 Delstrekning 6, Modell 30000, Profil 900-1200.....	22
4.8.1 Alternativ 6.1 - Mur i forkant.....	22
4.8.2 Alternativ 6.2 - Mur i forkant og gabionmur i bakkant.....	23
4.8.3 Alternativ 6.3 - Gabionmur i bakkant.....	23
4.8.4 Alternativ 6.4 - Omlegging langs Brannåsvegen	24
4.8.5 Alternativ 6.5 - Mur i for- og bakkant m/ensidig fall på fylkesvegen	25
4.9 Delstrekning 7, Modell 30000, 1200-1800.....	26
5 Kostnadsoverslag	27
6 Anbefaling	29

2 Innledning

Rambøll Norge AS ble engasjert for detaljprosjektering av prosjektet «Fv.6590 Losenkrysset-Hermanstad GS-veg». Dette er et prosjekt i forlengelsen av vedtatt reguleringsplan utarbeidet av Asplan Viak AS på vegne av Melhus kommune (ref. 7191/16).



Figur 2: Rød sirkel viser hvor prosjektområdet ligger i Melhus kommune



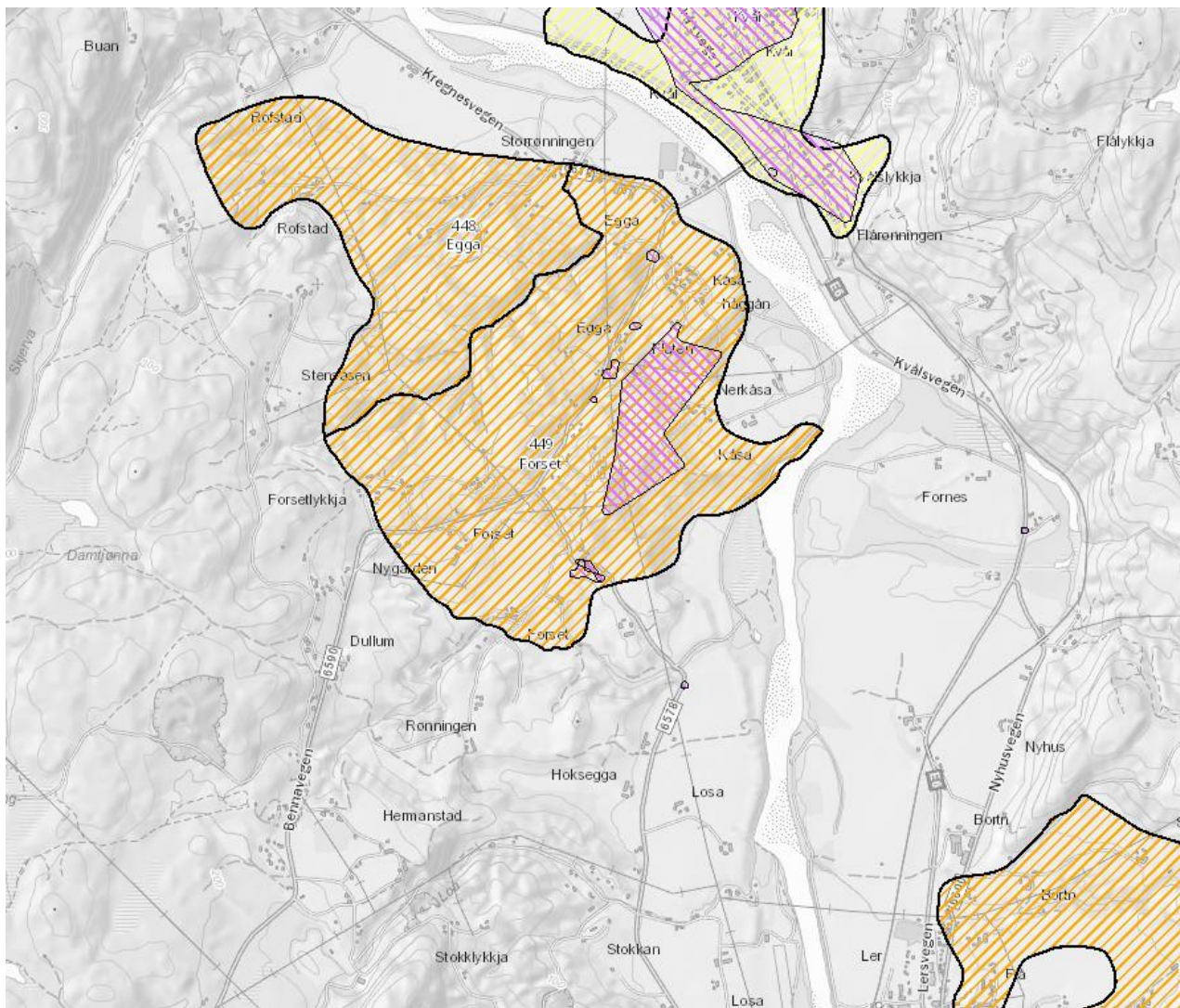
Figur 1: FV 6590, prosjektstrekning Bennavegen

Prosjektet ligger langs Fylkesveg 6590 i Melhus kommune, fra krysset Lebergsvegen til krysset ved Loåsvegen. Strekningen har dels bratte skråninger langs dagens fylkesveg. Samtidig ligger dagens fylkesveg nært en bekk, MeTroVann-ledningen for vannforsyning til Trondheim kommune, landbruksareal og et kartlagt kvikkleireområde. MeTroVann-prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom kommunene Trondheim og Melhus. Gjennom dette prosjektet er hovedvannkilden i begge kommunene gjort til reservevannkilde i den andre kommunen. Det knyttes restriksjoner til bygging nært ledningen, som for eksempel strenge krav til overdekning av ledningen. Siden MeTroVann-ledningen ligger langs dagens FV6590, må denne ledningen hensyntas gjennom prosjektering og bygging.

Disse faktorene har gitt utfordringer med etablering av tradisjonell gang- og sykkelveg, og gitt behov for vurdering av flere alternativer. Dette dokumentet er en gjennomgang av de alternativene og vurderinger som prosjektgruppen har gjort.

3 Grunnforhold

Den nordligste delen av prosjektet ligger nært en registrert kvikkleiresone, se figur 3, som i kommuneplanen er avsatt som faresone. Iht. til NVE Atlas er dette kvikkleiresone 449 «Forset», med middels faregrad. Dette har medført behov for gjennomføring av grunnundersøkelser iht. NVEs veileder, 1/2019. Videre er det stedvis utfordrende topografi, hvor grunnundersøkelsene har vært vesentlig for avklaring av mulighetsrom for løsninger.



Figur 3 – Utklipp fra NVE Atlas over kartlagte kvikkleiresoner i området

Rambøll har utført grunnundersøkelser. Resultatene er sammenfattet i geoteknisk datarapport: «G-rap-001 1350042821».



Figur 4 – Rød: Borpunkter, Rambøll, med påvist kvikkleire. Oransje: Borpunkt, Rambøll, med antatt kvikkleire. Gul: Borpunkter, Asplan Viak, med antatt kvikkleire.

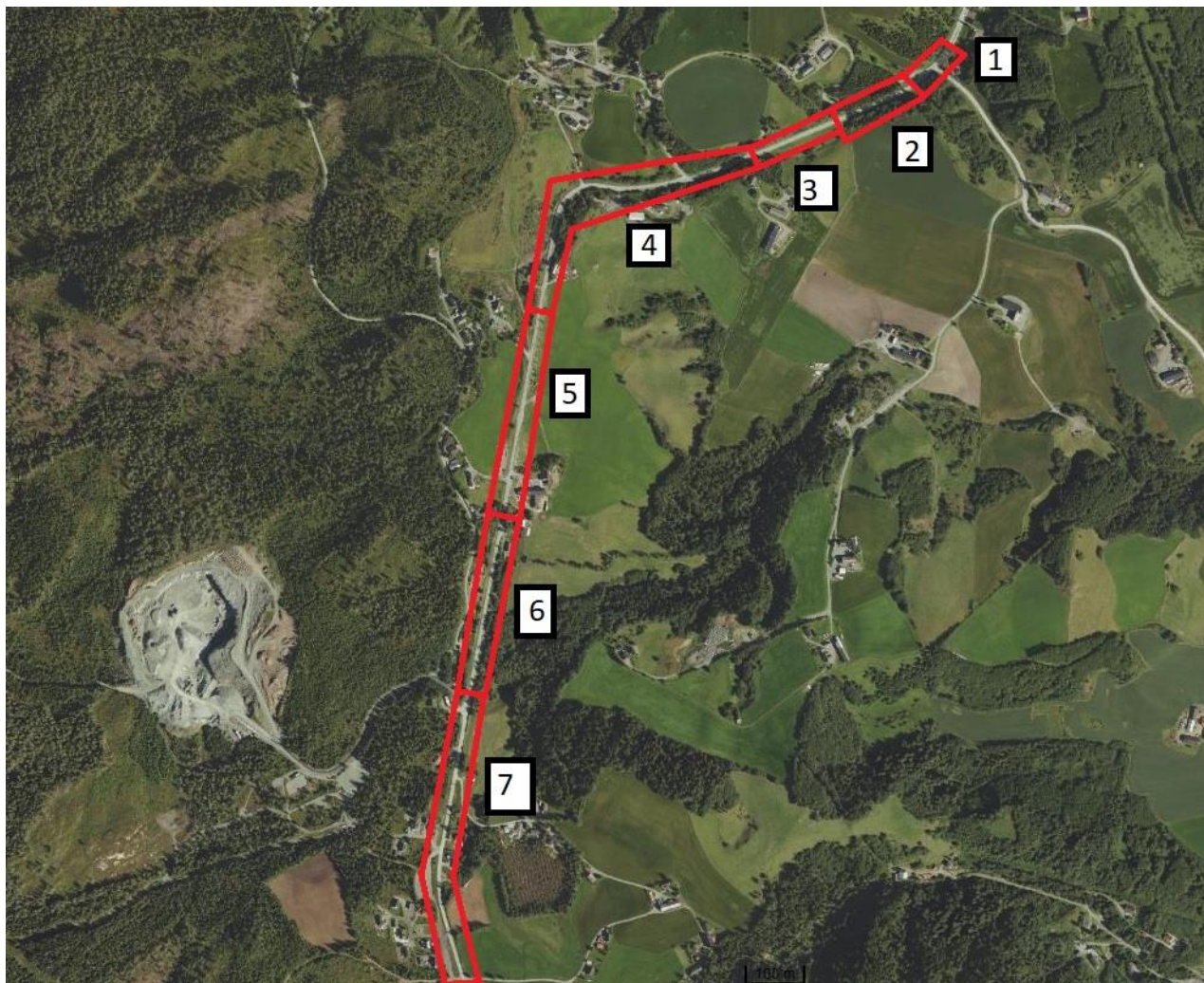
Det er ved borpunkt nr. 2 og 3 påvist kvikkleire. Ved borpunkt nr. 1 er det antatt kvikkleire. For reguleringsplanens utførte grunnboringer er det antatt kvikkleire ved borpunkt 109, 110 og 111. Disse ligger på sørsiden av gården Litjrønningen (Bennavegen 181).

Store deler av strekningen der gang- og sykkelvegen skal etableres hviler på meget telefarlige masser (kat. T4), med generelt stor løsmassemeknighet, dvs. stor dybde til fjell. Denne dybden varierer fra 2-15 m i gjennomførte boringer. Der det er relevant er denne dybden nærmere beskrevet i de aktuelle delstrekningene.

For de sørlige deler av prosjektområdet er det litt telefarlige masser (kat. T2). Disse områdene har dog ikke vært forbundet med større utfordringer rundt topografiske forhold.

Generelt viser grunnundersøkelsene at de forhold som Asplan Viak AS la til grunn i sin løsning ikke oppfylles. Herunder særskilt er dybden til fjell langt større enn hva de har antatt. Dette har gjort at man ikke har kunnet benytte fjellet som støttefunksjon, men vil måtte etablere mur og liknende for å ivareta skrån timer.

4 Gjennomgang vurderinger



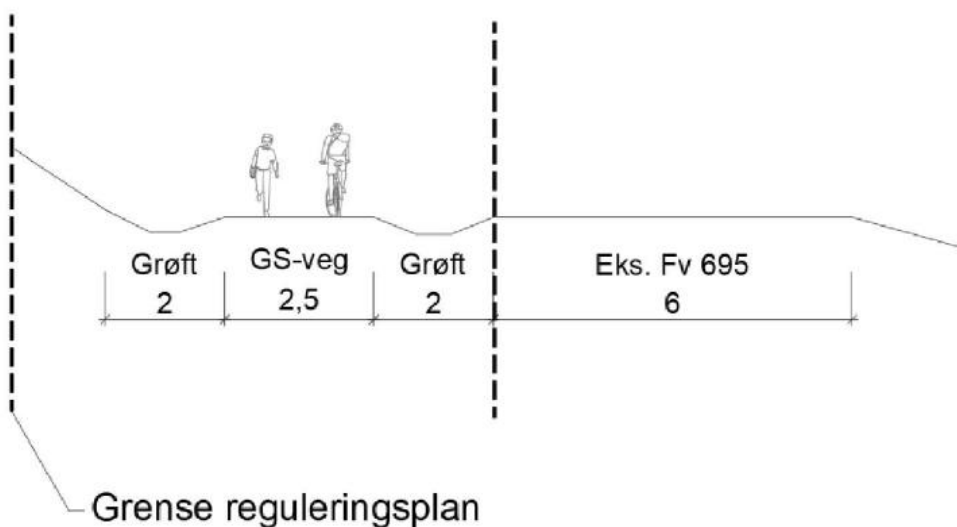
Figur 5 – Fv. 6590 m/oversikt over delstrekninger

Prosjektet har vært avhengig av flere faktorer for å kunne fremføre linjen for gang- og sykkelvegen (heretter GS-veg) iht. reguleringsplanen. Særlig har topografi, grunnforhold og MeTroVann-ledningen gitt begrensninger i mulighetsrommet i prosjekteringsfasen. I tillegg kommer avkjørsler og eksisterende, og fremtidig bebyggelse.

Underveis har øvrige problemstillinger – som spørsmål rundt dagens bekk dukket opp. I tillegg til avklaring rundt rekkverk og posisjon/innfesting av belysningspunkter.

4.1 Snitt/normalprofil

Prosjektet har tatt utgangspunkt i regulert løsning. Denne tar utgangspunkt i en gang- og sykkelveg på 2,5 m med grøft på 2 m mot fylkesvegen.



Figur 6 – Regulert løsning

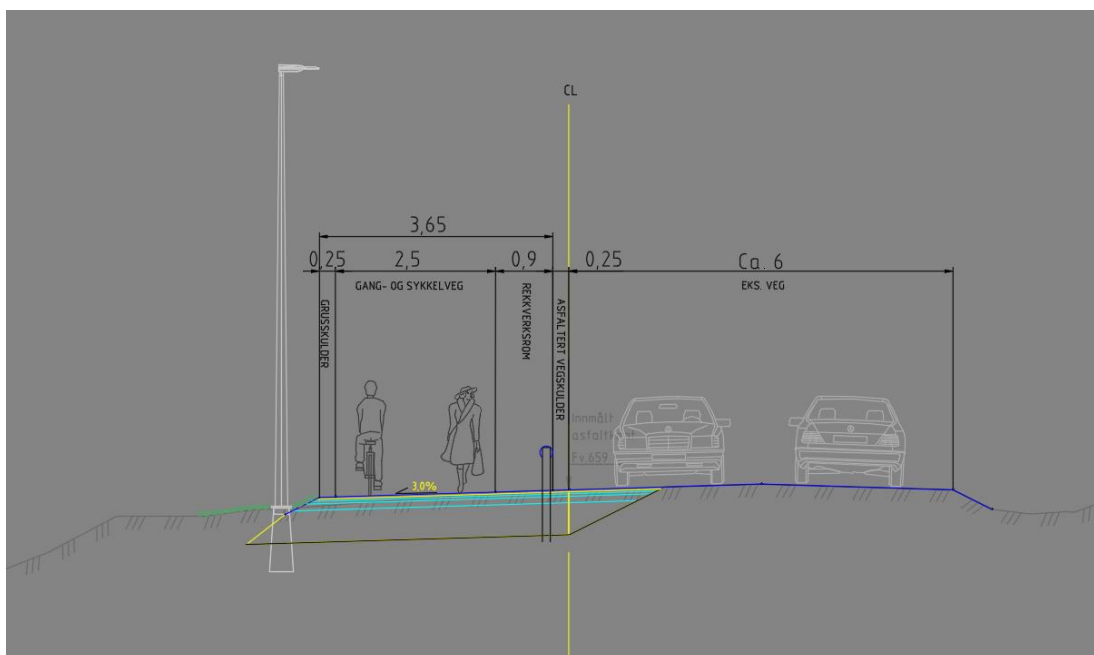
Det er i reguleringsplanen bemerket at det ved områder med utfordrende topografi vil bli behov for justering av breddene. Dette avhenger blant annet av hvilken dybde fjellet ligger på.

Ved modellering av regulert løsning, før fjelldybde ble kartlagt, ble det åpenbart at løsningen medfører undergraving av hus, større skråningsutslag og fylling i bekk.

Med det til grunn, og en kartlagt bergmodell, valgte man å se på endret tverrprofil for å sikre fremføring av ny GS-veg. Løsningen innebærer å flytte gang- og sykkelvegen nærmere fylkesvegen. Dette innebærer bruk av rekkverk for å sikre skille mellom myke og harde trafikanter. Dette er en løsning som er benyttet i Melhus kommune tidligere, Korsvegen GS-veg (evt. Hølondvegen) og på Fv 6590 nord for Lebergsvegen

På deler av strekningen vil regulert løsning la seg gjøre (les: med grøft mellom GS-veg og fylkesveg). For å sikre en større helhet i prosjektet foreslår prosjektgruppen at rekkverkløsningen gjennomføres for hele prosjektets strekning. Unntak er nærmere beskrevet.

Foreslått snitt:



Figur 7 – Foreslått løsning med rekkverk i stedet for grøft mot fylkesvegen

Forslaget medfører asfaltert bredde for GS-vegen på 3,2-3,3 m bak rekkverket. Dette er i tråd med de ønsker og behov Melhus kommune har mht. driftsutstyr.

Det bemerkes også at det er lagt på 0,25 m med asfaltert vegskulder utenfor dagens innmålte asfaltkant. Dette er i tråd med krav i Statens Vegvesens (SVV) håndbøker, hvor det er krav til minst 0,5 m fra kjørefelt til rekkverk. Innmålinger viser at avstand fra dagens hvitlinje til asfaltkant er i snitt 0,25 m. For å unngå fravikssøknad asfalteres følgelig ekstra 0,25 m fra dagens asfaltkant.

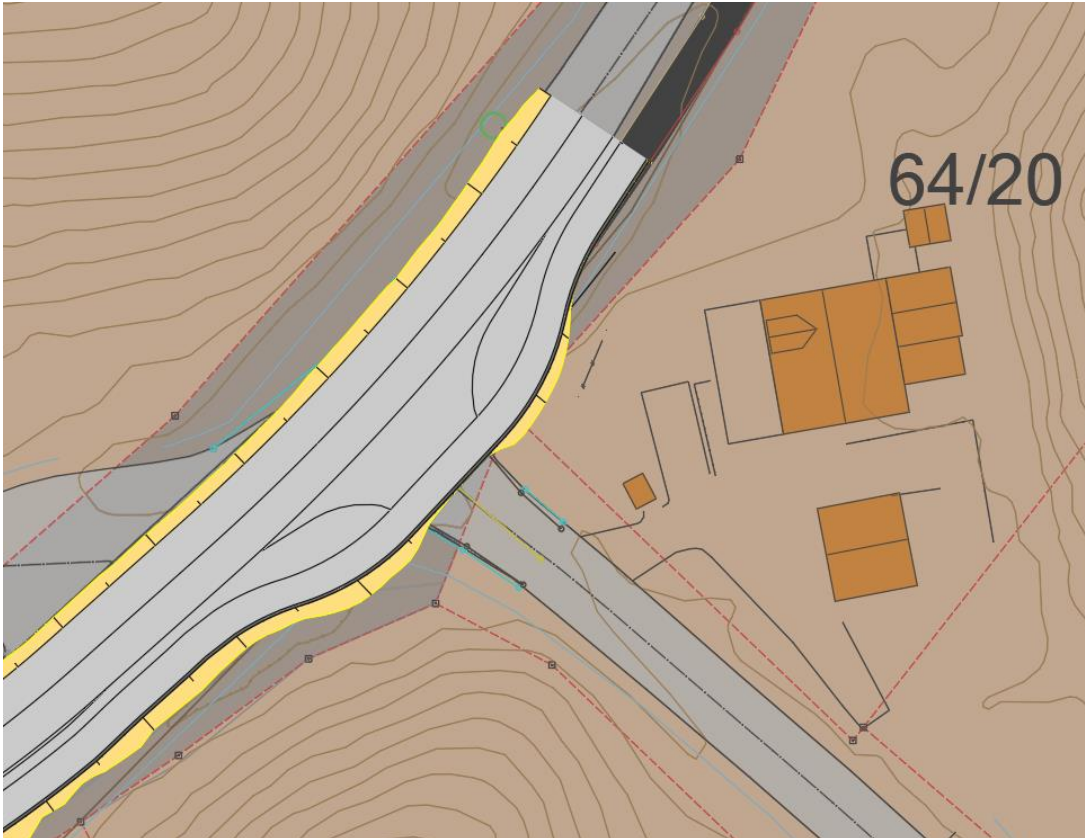
4.2 Delstrekning 1, Modell 20000, Fv. 6590 x Lebergsvegen, Profil 0-40

Krysset Fv.6590 x Lebergsvegen er startpunkt for prosjektet. På nordøstsiden av krysset avsluttes dagens gang- og sykkelveg inne langs fylkesvegen. Ny regulert løsning tar utgangspunkt i tilsvarende løsning.



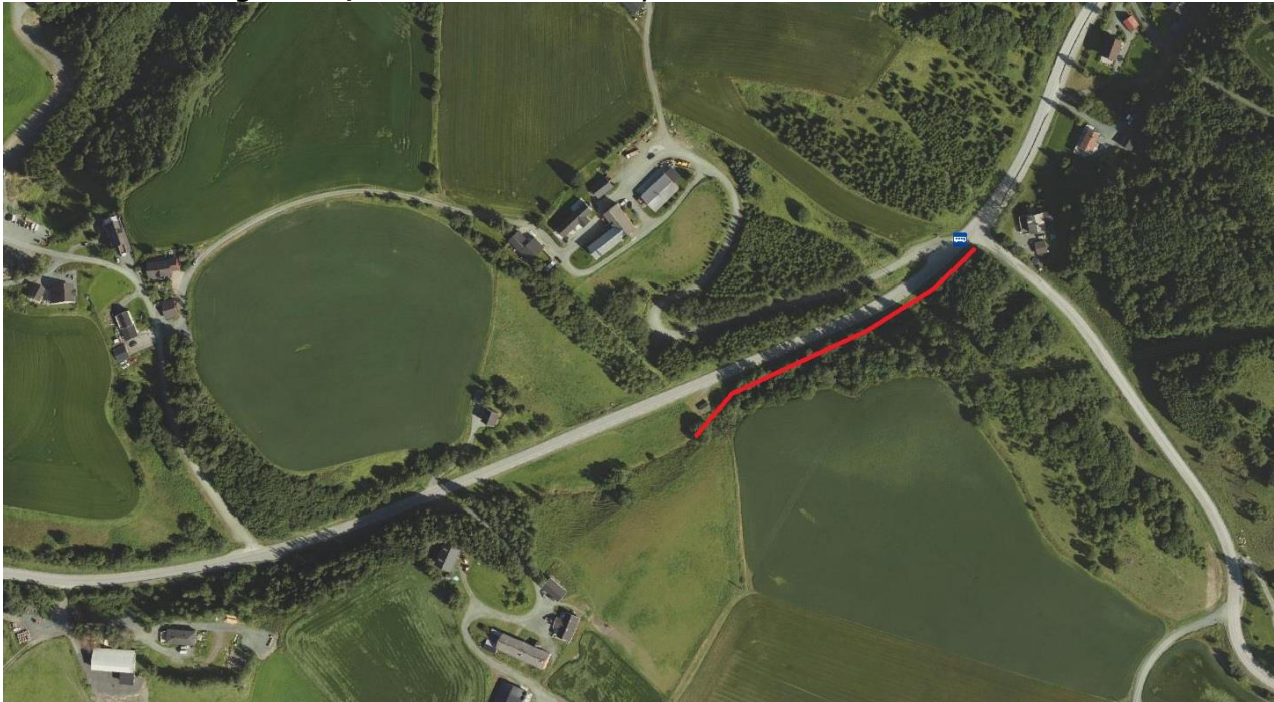
Figur 8 – Regulert startpunkt for gang- og sykkelvegen

Når GS-vegen er etablert, forventes det en økning i antall kryssende fotgjengere og syklister i dette krysset. Grunnet fremtidig økt antall kryssende, og behov for en gjennomgående løsning for myke trafikanter, ble det besluttet å trekke krysningspunktet for de myke trafikantene inn med 5 m. Dette for å gjøre krysningavstanden mindre. Denne er nå ca. 9 m, mot regulert 12-13 m. Krav i håndbøkene er maks 8 m kryssingslengde for et oppmerket gangfelt uten trafikkøy. Det bør videre vurderes om krysset bør kanaliseres for å redusere kryssingslengden.



Figur 9 – Fv. 6590 x Lebergsvegen der GS-veg kryssing er trukket 5 m inn i sideveg.

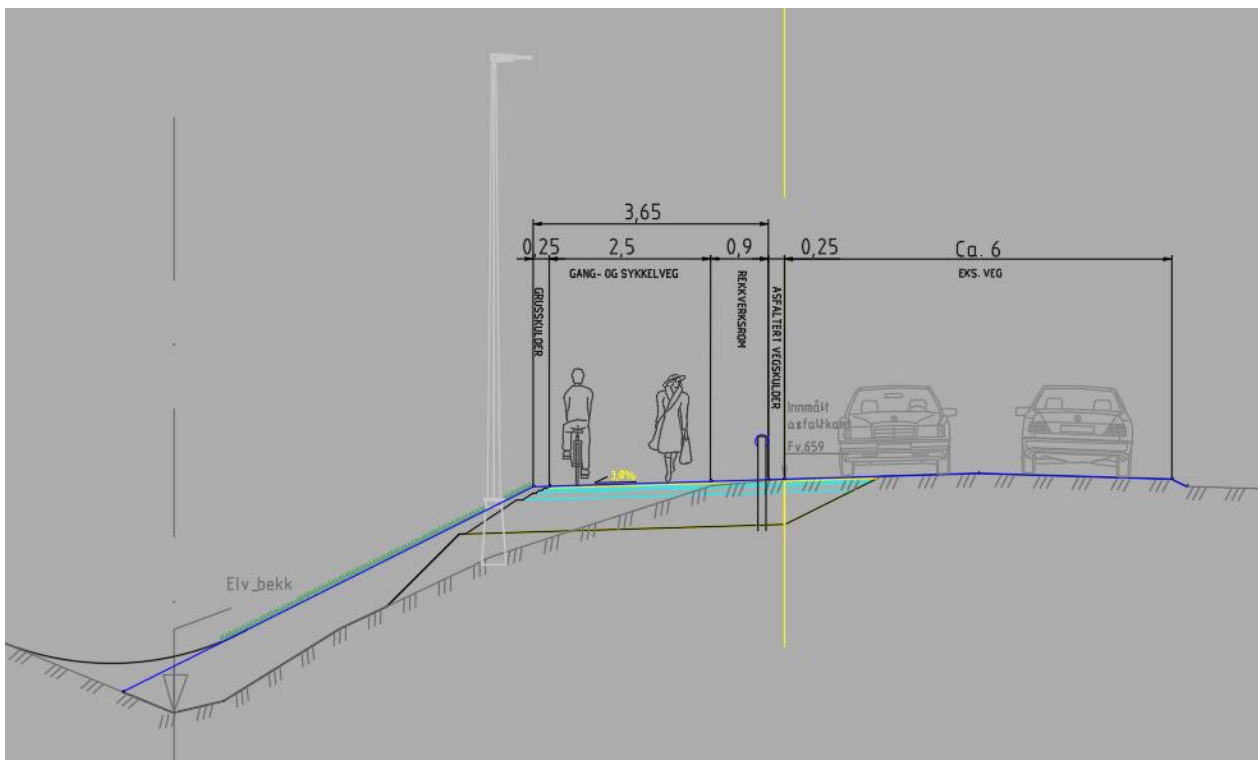
4.3 Delstrekning 2 - Elv/bekk – Modell 20000, Profil 40-200



Figur 10 – Fv.6590 med rød angivelse av bekk

Sørvest for krysset Fv.6590 x Lebergsvegen går det en bekk. Denne ligger i rør videre nordøstover. Gruppen gjennomførte en vurdering av evt. restriksjoner i forbindelse med tiltak inn i bekken. NVE og Melhus kommune ble kontaktet for å avklare eventuelle. restriksjoner. I tillegg sjekket man om bekken hadde funksjon for laks.

Ingen restriksjoner ble avdekt, og gruppen ble enige om at man kan legge denne delvis i rør, og ellers fylle mot bekken uten større konsekvens. Dette innebærer bruk av besluttet snitt.



Figur 11 – Delstrekning 2, snitt m/bekk

4.4 Delstrekning 3, Modell 20000, Profil 200-380



Figur 12 – Kartutsnitt som viser delstrekning 3

Strekningen er relativt oversiktlig, foruten en avkjørsel til en pumpestasjon. Strekingen gjennomføres med foreslått tverrsnitt (se Figur 7).

4.5 Delstrekning 3/4 - Krysningpunkt GS-veg, profil 380/0

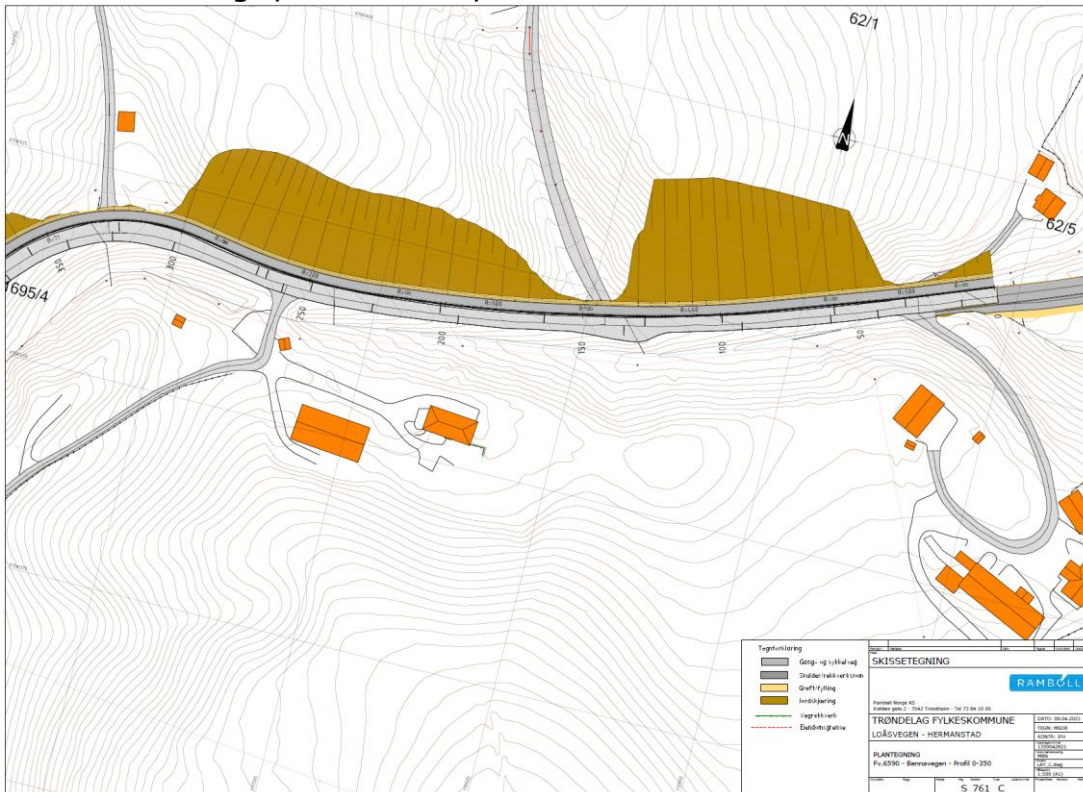
Regulert krysningpunkt ligger ved avkjørsel til Bennavegen nr. 217 og nr. 218. Krysningpunktet ligger tett på de to avkjørslene.



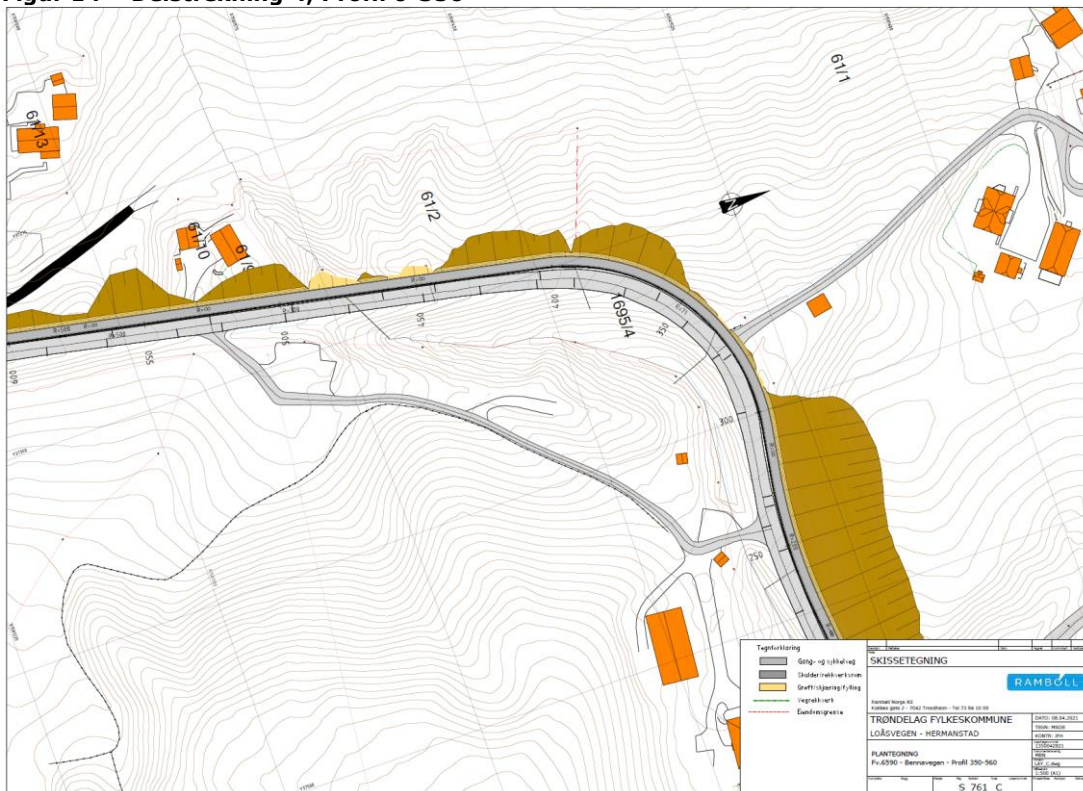
Figur 13 – Regulert krysningpunkt

Krysningpunktet anses i utgangspunktet som tilfredsstillende, men det ligger relativt nært de to avkjørslene og det vil medføre tiltak inn i disse. Følgelig ble prosjektgruppen enige om å flytte krysningpunktet ca. 15 meter i østlig retning.

4.6 Delstrekning 4, Modell 30000, Profil 0-560



Figur 14 – Delstrekning 4, Profil 0-350



Figur 15 – Delstrekning 4, Profil 350-560

Det første området med større problemer for fremføring av gang- og sykkelvegen iht. reguleringsplan og justert løsning med rekkverk, ligger ved profil 0-560. Her er det to større skråninger med en avkjørsel imellom. Reguleringsplanen har tatt utgangspunkt i at man ved å grave seg inn i skråningen vil avdekke berg, som skal ivareta skråningene.

Grunnundersøkelsene viser derimot at det er langt ned til fjell (les: ca.15 m), og som en konsekvens vil begge skråningene bli vesentlig berørt.

På dette grunnlaget ble følgende alternativer vurdert:

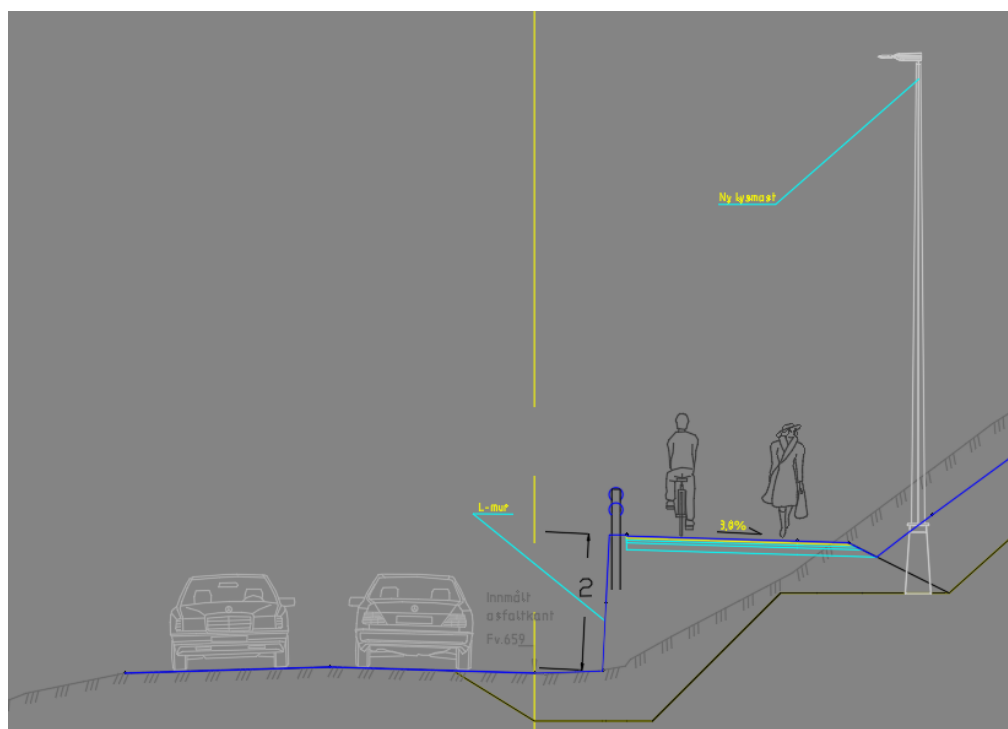
4.6.1 Alternativ 4.1 - Skjæring/justering av terreng

Skjæring/justering av terreng innebærer å ta ned terrenget i begge skråninger til en helning på 1:2,25/1:2,5.

Tiltaket medfører større inngrep i skråningene, nærmere bestemt 40 m i horisontalplanet. Vertikalt må det på det meste tas vekk 1,5 m med løsmasser på toppen av skråningen for å opprettholde områdestabilitet. Dette leder igjen til omregulering, erverv og utjevning av landbruksarealer.

4.6.2 Alternativ 4.2 - Mur i forkant mot fylkesveg

Tiltaket innebærer at GS-vegen heves inntil 2 m ved siden av fylkesvegen. GS-vegen legges på en fylling med mur inn mot fylkesvegen. Dette må gjøres på en slik måte at hensyn til avkjørsel, sikt og stigningsforhold ivaretas. En slik mur ville følgelig måtte bli 2,2 m på det høyeste.



Figur 16 – Alternativ 4.2 med mur mot fylkesveg

4.6.3 Alternativ 4.3 - Mur mot skråning

Tiltaket innebærer etablering av gabionmur mot skråning, bak ny GS-veg, se Figur 23. Det forutsettes at grøft ikke etableres, og at man går rett fra GS-veg til mur. Gabionmur vil i snitt måtte bli ca. 2 m høy for å ta opp skråningen, men 3 m på det høyeste.

4.6.4 Alternativ 4.4 - Mur i for- og bakkant

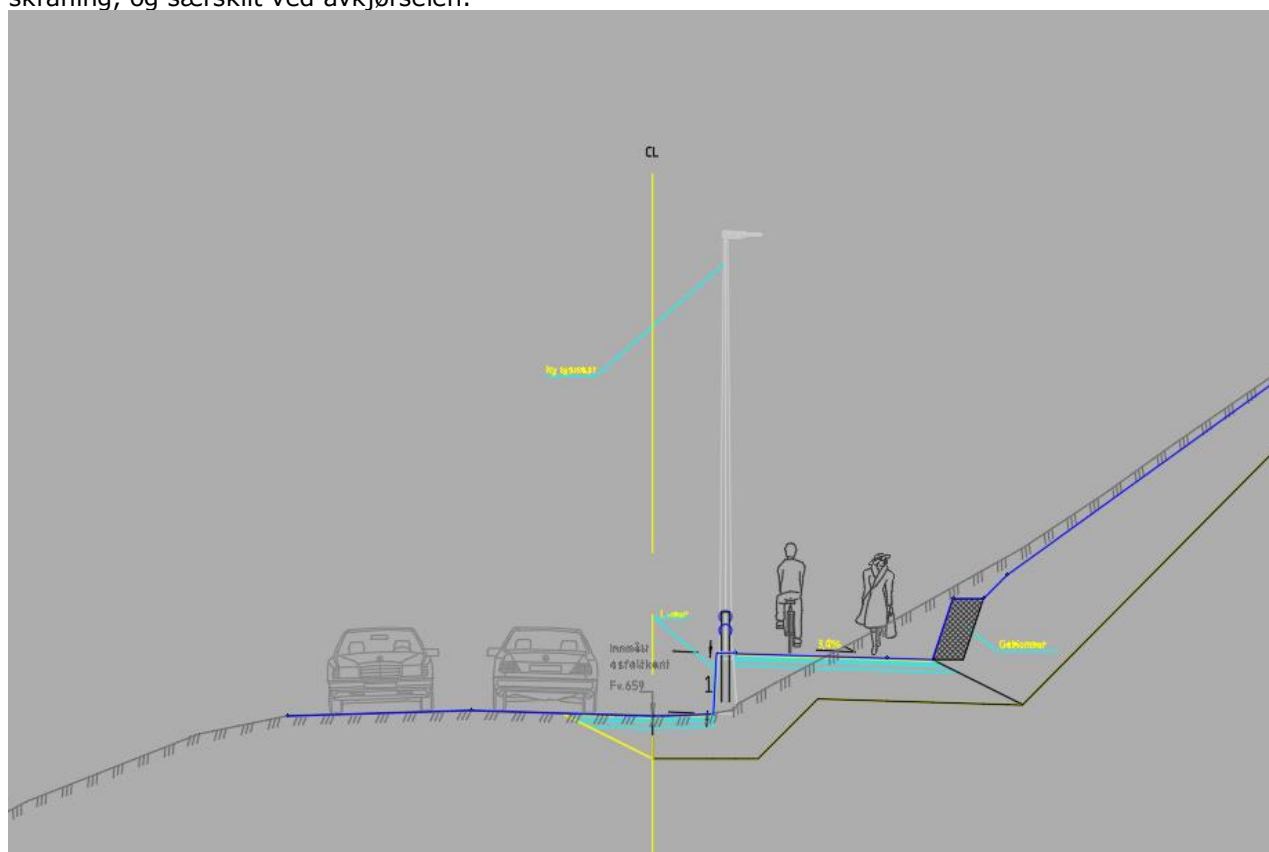
Tiltaket tar utgangspunkt i en kombinert løsning der GS-vegen heves i forhold til fylkesvegen. Dette etableres ved hjelp av en mur mot fylkesvegen, samt en gabionmur i bakkant. Iht. SVVs håndbøker vil det være fordelaktig om muren mot fylkesvegen maksimalt er 1 m i høy, fordi med 1 m høy mur mot fylkesveg, er det redusert krav til rekkverk enn dersom denne høyden overskrides.

Forslaget viser derfor 1 m høy mur mot fylkesveg, og en gabionmur på i snitt 1,0 m høyde.

De forskjellige alternativene er kostnadsberegnet. I sum viser det seg at sistnevnte, alternativ 4.4 er den rimeligste. Dette er i tillegg den varianten som gir størst trygghet i anleggsfasen, da mur mot fylkesveg fungerer som en støtte før seksjonsvis utgraving for gabionmur.

Prosjektgruppen valgte å gå videre med denne løsningen.

For å sikre stabiliteten til skråningene ved valgt løsning, ble disse beregnet/vurdert av geotekniker. Det viste seg at stabiliteten dessverre ikke blir god nok for alternativ 4.4. Dette gjelder for områdene med skråning, og særskilt ved avkjørselen.



Figur 17 – Alternativ 4.4 med mur i for- og bakkant

Med kartlagte grunnforhold skal forholdene, områdestabiliteten iht. NVEs veileder, ikke forverres. Alternativ 4.4 vil medføre en forverring, og kan derfor ikke etableres.

Dette medførte en ny vurdering av alternative løsninger:

4.6.5 Alternativ 4.5 - Avkjørsel stenges, mur forlenges gjennom dagens avkjørsel



Figur 18: Avkjørsel som foreslås stengt med rødt kryss

Avkjørselen medfører utfordringer for stabiliteten, da avkjørsler stiller krav til sikt, og at ny GS-veg må ned til dennes høyde. Ved stenging av avkjørselen vil muren kunne beholde høyde og sin funksjon og med det gi stabilitet til skråningen.

Utfordringen er at tiltaket medfører omlegging av avkjørselen. Dette som ny internveg til en av de andre avkjørslene. En omlegging av avkjørselen vil medføre omregulering og inngrep på private eiendommer og potensielt tiltak inn i landbruksareal.

Rambøll har ikke kontrollert om dette alternativet lar seg løse. Det hefter selv ved dette alternativet usikkerhet rundt massebalanse, stabiliteten til skråningen og om det er en løsning som lar seg etablere med de tenkte høydene på mur. Evt. gjennomføring av dette alternativet vil kreve nærmere beregninger.

4.6.6 Alternativ 4.6 - GS-veg flyttes til fylling på sørsiden av fylkesveg

Ved å etablere en fylling på utsida på sørsiden av fylkesvegen kan GS-vegen legges der. Flytting av GS-veg til fylling på sørsiden medfører justert krysningspunkt fra regulert krysningspunkt i vedtatt reguleringsplan til ny lokasjon ved Bennavegen nr. 265. Det vil være rimeligere å legge GS-vegen på fyllingen, i stedet for å legge kjørevegen på fyllingen. Dette på grunn av ulike krav til for eksempel overbygning.

4.6.7 Alternativ 4.7 - GS-veg flyttes til fylling på sørsiden av dagens fylkesveg, langs eksisterende gårdsveg



Figur 19 – Vurdert trasé langs dagens gårdsveg over eiendom 61/2.

For å spare utfylling som alternativet ovenfor, ble det vurdert å legge GS-vegen langs dagens gårdsveg over eiendom gnr./bnr. 61/2. Da vil GS-vegen få en bratt stigning på 12 % over 220 m, og vil ikke oppfylle kravene til stigning iht. SVVs håndbøker.

Å legge GS-vegen her ble også vurdert i det tidligere reguleringsplanarbeidet. Det er her lagt til grunn at GS-veg langs gårdsvegen ikke oppnår ønsket fremkommelighet for myke trafikanter fra eksisterende og fremtidig bebyggelse langs fylkesveg 6590, og ble derfor forkastet.

Både alternativ 4.6 og alternativ 4.7, med GS-veg på fylling (langs fylkesveg og/eller langs gårdsveg), har utfordringer mht. fremkommelighet. Herunder ivaretagelse av myke trafikanter fra boligområdene på nordsiden av vegen. Det er av betydning at disse også har mulighet til å benytte GS-vegen. Dette innebærer etablering av krysningspunkter for myke trafikanter, men det er vanskelig å etablere krysningspunkter som tilfredsstillende kravene til sikt i dette området.

Som en følge av dette synes det hensiktsmessig å legge GS-vegen på nordsiden av fylkesvegen, og heller justere kjørefeltene slik at det nordgående kjørefeltet legges på fyllingen.

4.6.8 Alternativ 4.8 - GS-veg i dagens nordlige kjørefelt på fylkesvegen og ny fylkesveg på fylling

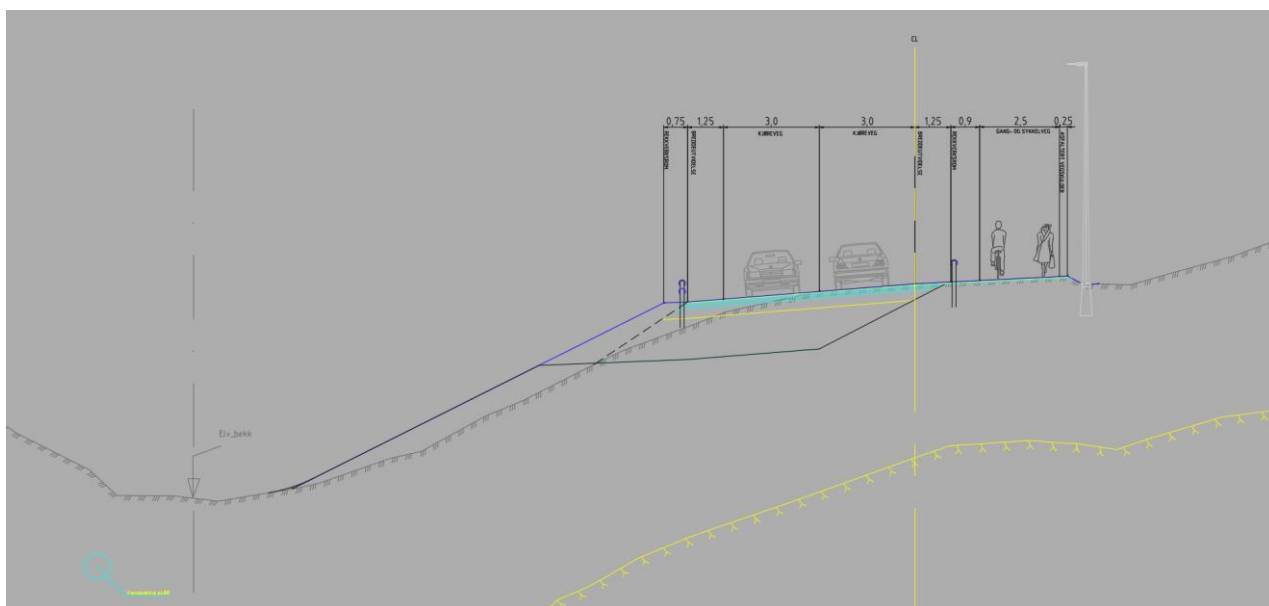
Løsningen ivaretar fremkommeligheten for både nåværende og fremtidig bebyggelse. Samtidig som denne i større grad er i tråd med opprinnelig reguleringsplan. Dette innebærer derimot å forskyve vegens senterlinje slik at det ene kjørefeltet blir liggende på ny fylling på sørsiden av vegen. Dette har en større kostnad kontra bare GS-veg på fylling, men gir en mer fremtidsrettet løsning.

Dagens fylkesveg er i snitt ca. 6 m bred. Denne er noe bredere i svingen, men ikke betydelig. Svingen har i dag horisontalkurve radius på 70 m. Iht. SVVs håndbøker skal denne være minst 125 m for denne vegklassen. For ikke å gjøre tiltaket uhensiktsmessig stort, kan dagens horisontalkurve radius opprettholdes. Dette fordrer derimot at vegen breddeutvides slik at større kjøretøy kan møtes, noe det kan være behov for med dagens store andel tungtrafikk.

Behovet for økt bredde er også større som en følge av rekkverk begge sider av kjørebanelen. Iht. SVVs håndbok legges det til grunn en breddeutvidelse på ca. 2,5 m. Dette gir en vegbredde på 8,5 m gjennom svingen, og ellers en opprettholdelse av vegbredde på ca. 6 m.

Etablering av en slik fylling krever forarbeid med hensyn til plastring/erosjonssikring av bekken og omlegging av VA-ledninger. Førstnevnte må både flyttes litt og nærmere beregnes, men det antas at dagens bekk har potensiale til å erodere ny fylling. Dette medfører at vegen sakte kan vaskes ut. For å hindre dette bør man enten legge bekken i rør, eller sørge for at bekken er erosjonssikret. Dette har en kostnad som er medtatt i kostnadsoverslaget.

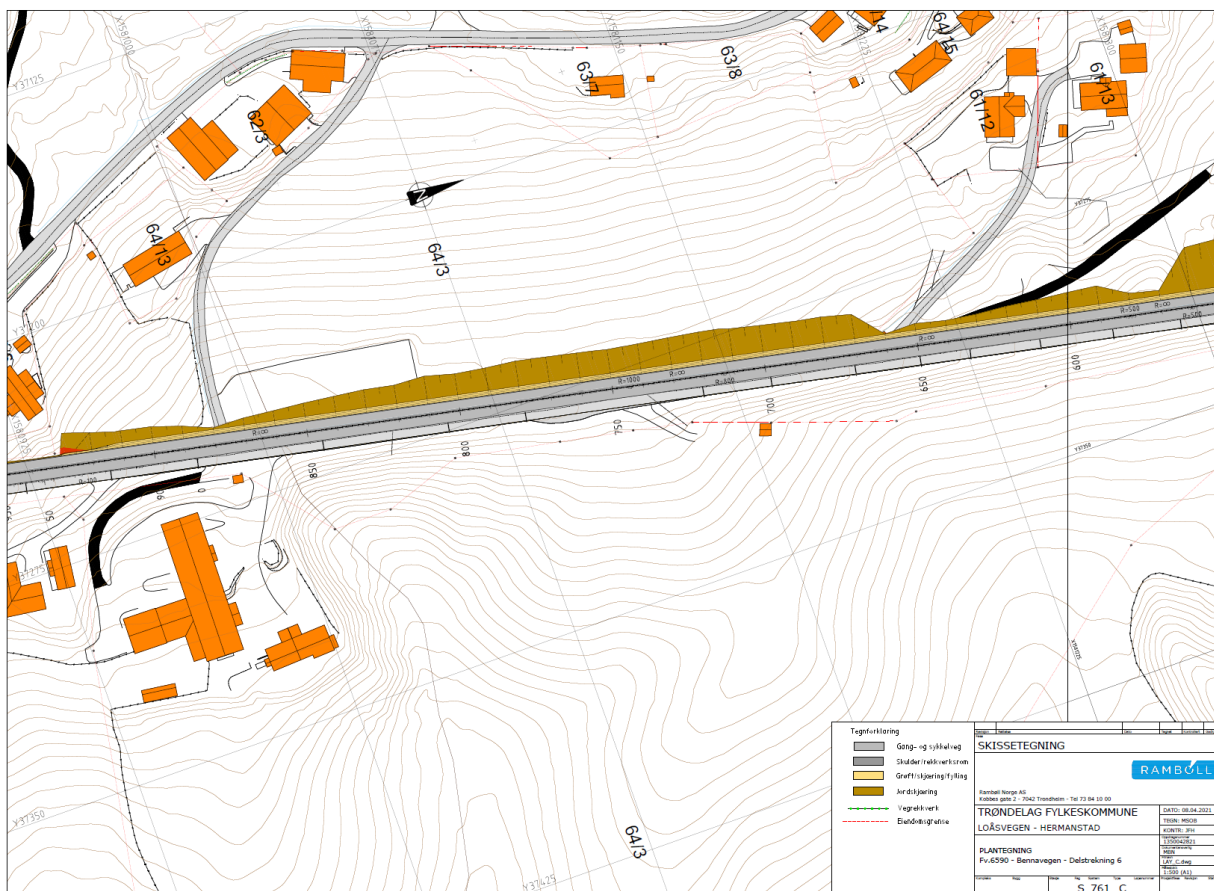
Sistnevnte kommer som en følge av at det ligger VA-ledninger med Ø400 i området. For å unngå at disse ligger i bunn av bekken og under ny fylling legges det til grunn at VA-ledningene flyttes. Dette er også medtatt i kostnadsoverslaget.



Figur 20 – Delstrekning 4, snitt i sving

4.7 Delstrekning 5, Modell 30000, Profil 560-900

Strekningen ble tidlig ansett som relativt OK uten større utfordringer. Det innebar bruk av besluttet løsning, som ville innebære å forskyve skråningen mot vest.



Figur 21 – Delstrekning 5, profil 560-900. Skisse uten mur.

Etter nærmere sjekk viste det seg at å forskyve skråningen mot vest innebar å ta ned overdekningen på MeTroVann-ledningen som går her (profil 680-880). For profilene 500-680 ville likevel besluttet løsningen la seg gjøre. MeTroVann-ledningen må ha minst 2 m med overdekning for å ligge frostfritt, mens inngrepet ville resultere i 0,5 m overdekning. Det tillates ikke å fravike på overdekningskravet. Følgelig måtte gruppen se på alternativer for å håndtere denne strekningen også.

4.7.1 Alternativ 5.1 - Mur i bakkant av GS-veg med grøft

Løsningen innebærer etablering av gabionmur i bakkant av GS-vegen med grøft på utsiden. Dette er løsningen som gir behov for høyest mur mot terrenget. I dette tilfellet gjennomsnittlig ca. 2 m i høy mur.

4.7.2 Alternativ 5.2 - Mur i bakkant av GS-veg med grøft (endret fall)

Løsningen er lik alternativ 5.1, men innebærer at GS-vegen har fall mot fylkesvegen slik at overvannet renner dit, og ikke ut i grøft på utsiden. Dette for å "vinne" noe høyde før mur. Muren blir likevel relativt høy, i dette tilfellet gjennomsnittlig i underkant av 2 m.

4.7.3 Alternativ 5.3 - Mur i bakkant av GS-veg uten grøft

Løsningen innebærer etablering av gabionmur i bakkant av GS-veg, men uten grøft. Tverrfall legges inn mot muren. Dette gir en gjennomsnittlig høyde på muren på ca. 1,5 m.

4.7.4 Alternativ 5.4 - Mur i bakkant av GS-veg uten grøft (endret fall)

Løsningen er lik alternativ 5.3, men har endret fall på GS-vegen slik at overvann renner mot fylkesvegen og ikke ut til mur. Som for alternativ 5.2, er dette for å redusere høyde på mur. Resultatet er likevel en mur med gjennomsnittlig høyde på litt under 1,5 m.

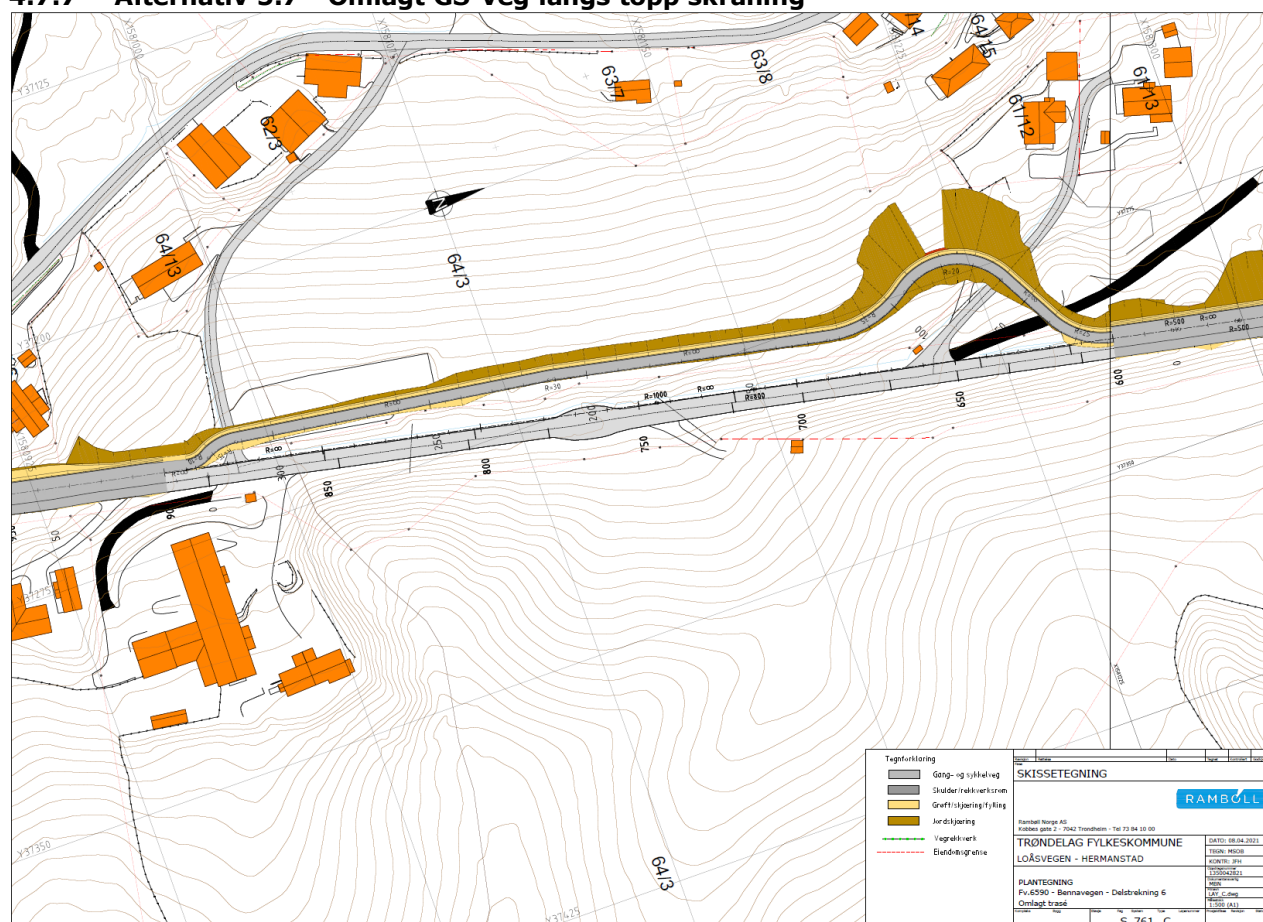
4.7.5 Alternativ 5.5 - Mur i forkant

Løsningen ble ikke videre vurdert, da kostnaden for en slik løsning anses dyrere enn gabionmur i bakkant. Det er følgelig ikke sett nærmere på hvilken murhøyde det ville krevd.

4.7.6 Alternativ 5.6 - Mur i for- og bakkant

Løsningen ble ikke videre vurdert, da kostnaden for en slik løsning anses dyrere enn gabionmur i bakkant. Det er følgelig ikke sett nærmere på dette.

4.7.7 Alternativ 5.7 - Omlagt GS-veg langs topp skråning



Figur 22 – Alternativ 5.7, vurdert omlegging av GS-veg langs topp av skråning

Et siste alternativ er en omlagt GS-veg langs toppen av skråningen, heller enn å gå inn i skråningen nede langs fylkesvegen. Dette ville sikre overdekningen på MeTroVann-ledningen. Løsningen innebærer derimot noe unaturlig linje for de myke trafikantene, men løsningen gir potensiale for besparelse av mur.

Langs topp skråning vil GS-vegen ligge relativt flatt, og uten større utfordringer. Derimot vil denne på et tidspunkt måtte føres ned langs fylkesvegen i nord og sør. I sør lar dette seg relativt enkelt løse ved tilpasning fra dagens parkeringsplass og avkjørsel. Det er her ikke større høydeforskjeller.

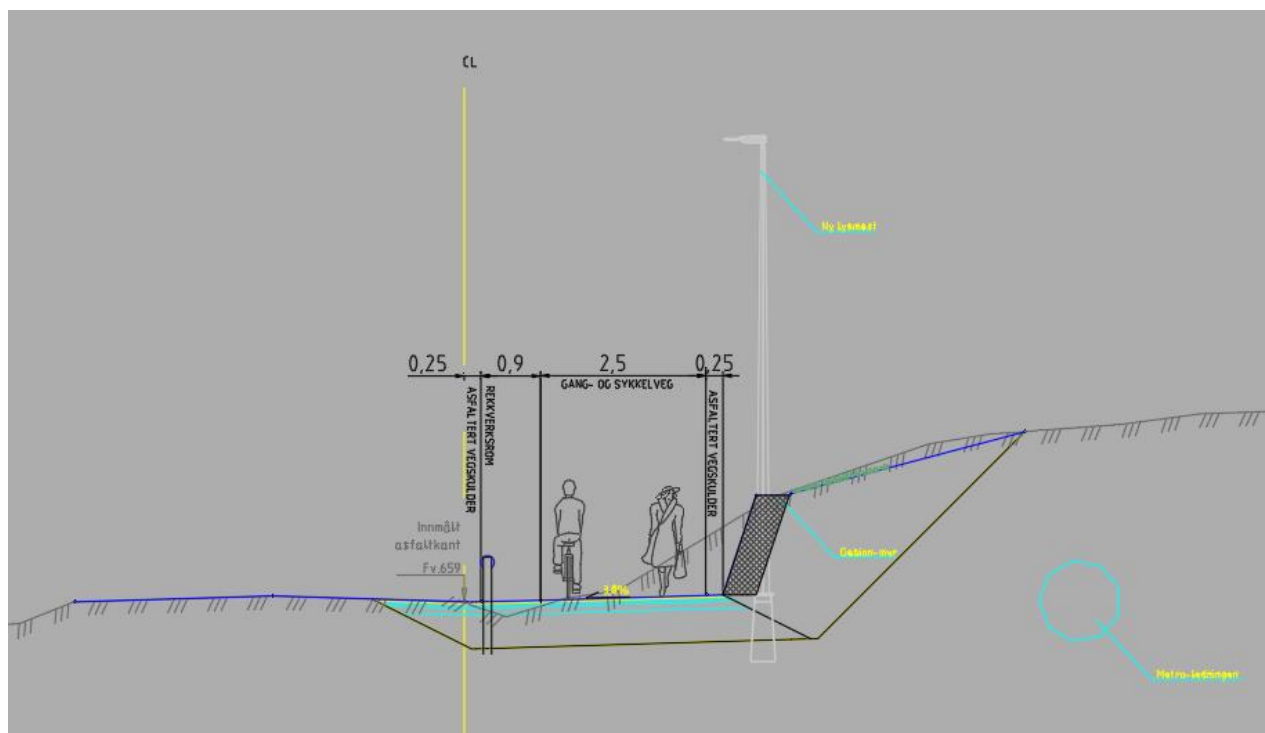
I nord, ved avkjørsel til gnr./bnr. 61/12, er det derimot en høydeforskjell som må løses. Det foreligger også en reguleringsplan på høring i området (Lykkja reguleringsplan), som innebærer en forskyvning av dagens avkjørsel nordover. Da denne ikke er vedtatt, og det ble klart at det foreligger merknader til Lykkja reguleringsplan, vanskeliggjør det kun å hensynta ny avkjørsel. Følgelig er det sett på hvordan man kan ivareta både eksisterende avkjørsel og ny.

Ved profil 760 ligger det en luftekum for MeTroVann-ledningen. For å hindre flytting av luftekum må ny GS-veg nå skråningstopp innen denne profilen. Først ble det sett på å holde seg tett på fylkesvegen så langt man kunne, slik at overdekningen ikke ble redusert. Dette ga stigning på GS-vegen på 9 % over 80 m. Samtidig som dette ga rundt 140 m med mur. Dette ble ansett både som lite fremkommelig og en kostbar løsning.

Som neste mulighet forsøkte man derfor å svinge GS-vegen vestover, og tilpasse GS-veg til Lykkja reguleringsplan. Dette viste seg også å være vanskelig. Løsningen ga stigningsforhold på GS-vegen på rundt 10 %. Samtidig medførte dette at ny GS-veg lå rett over MeTroVann-ledningen, og medførte en overdekning på rundt 70 cm. Og til sist, eksisterende avkjørsel fikk stigning på godt over 20 %.

Grunnet utfordringer med å ivareta stigningsforholdene på GS-vegen iht. SVVs håndbøker, overdekning av MeTroVann-ledningen, eksisterende avkjørselsforhold og tilpasning til ny avkjørsel iht. Lykkja-reguleringsplanen, ble det besluttet å gå tilbake til GS-veg langs fylkesvegen. Dette innebærer kostnader forbundet med flytting av omtalte luftekum.

For å hindre for store kostnader forbundet med mur, ble det besluttet å gå videre med alternativ 5.4. Etter nærmere ettersyn er gjennomsnittlig høyde på muren 1,0 m. Strekningen med utfordringer med MeTroVann-ledningen blir altså som følger:



Figur 23 – Delstrekning 5, alternativ 5.4

4.8 Delstrekning 6, Modell 30000, Profil 900-1200

Området var det første hvor det ble åpenbart at man hadde utfordringer med fremføringen av ny GS-veg. Dette grunnet at området i dag har en relativt bratt skråning fra fylkesvegen til husene på oversiden. Etablering av GS-veg inn i skråningen avhenger i så måte av dybde til fjell. Grunnboringer viser at dybden til fjell er mellom 2 til 9 meter. Som en konsekvens vil etablering av GS-vegen uten ytterligere tiltak medføre undergraving av husene.



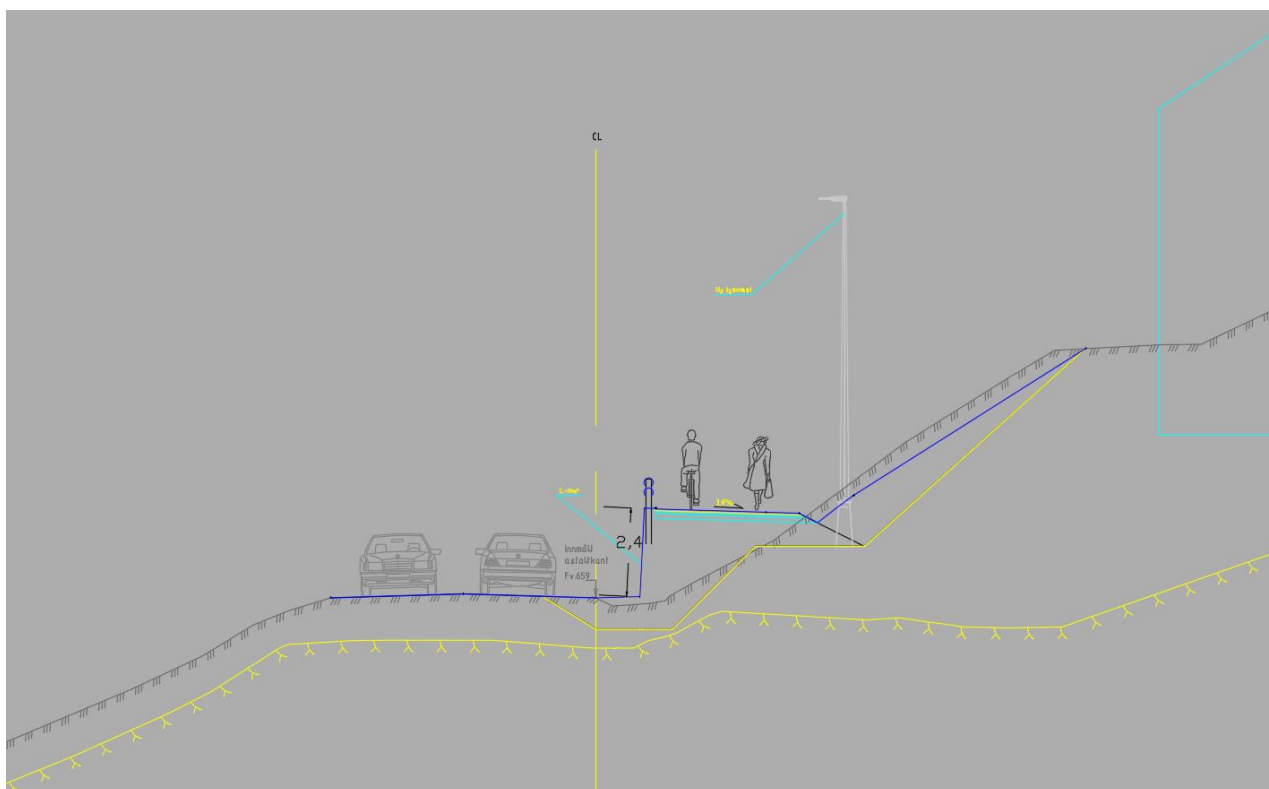
Figur 24: Bilde som viser nærhet fra bebyggelse til dagens veg

Alternativene er følgende:

4.8.1 Alternativ 6.1 - Mur i forkant

Løsningen med mur i forkant mot fylkesveg ble vurdert da denne er implementert nord for prosjektområdet. Man vil altså få en større helhet langs fylkesvegen ved implementering av denne løsningen også her. Samtidig er dette en trygg løsning i en byggefase, da den gir et fundament å støtte skråningen på.

Mur i forkant mot fylkesveg gir en høyde på 2,4 m.



Figur 25 – Alternativ 6.8.1

4.8.2 Alternativ 6.2 - Mur i forkant og gabionmur i bakkant

Da mur i forkant måtte være relativt høy for å hindre undergraving av husene på toppen av skråningen, så man på andre alternativer. Man kom da frem til at man kunne kombinere denne med en gabionmur i bakkant. Dette skal sammen ta opp høydene uten at murene blir for høye. Løsningen ble da valgt med GS- veg bredder: 2,5 m + 0,75 m (for drift) = 3,25 m.

Som et utgangspunkt så man på gjennomsnittlig murhøyde 1,2 m, men dette ble iht. krav til rekkverk nedjustert til 1,0 m. Dette gir gabionmur i bakkant på ca. 1,5 m.

4.8.3 Alternativ 6.3 - Gabionmur i bakkant

Av hensyn til kostnader ønsket man også å se hvordan et alternativ med kun gabionmur i bakkant ville se ut. Denne viste seg å gi en gabionmur på 2,5 m.

Kun mur i forkant ble vurdert til å gi en stor korridoreffekt langs fylkesvegen, samt at man fikk en litt for utfordrende stigning for de myke trafikantene. For kun mur i bakkant, var man derimot noe usikre på stabiliteten og murens evne til å holde de kreftene som ville påvirke denne. Samtidig utgjør en løsning med kun mur i bakkant noe usikkerhet i selve anleggsfasen.

Løsning med mur i for- og bakkant er derimot en kostbar løsning, og man ønsket derfor å se på andre alternativer for å sikre at den løsningen man landet på var god

4.8.4 Alternativ 6.4 - Omlegging langs Brannåsvegen



Figur 26 – Alternativ 6.4 – vurdert omlegging langs rød linje. Oransje og gul også sjekket mht. stigningsforhold.

Et forslag om å legge gang- og sykkelvegen langs Brannåsvegen ble derfor lansert. Brannåsvegen er i dag en smal gruset veg uten belysning. Å legge GS-vegen her ville derimot løse problemet ved eventuell undergraving av bygninger.

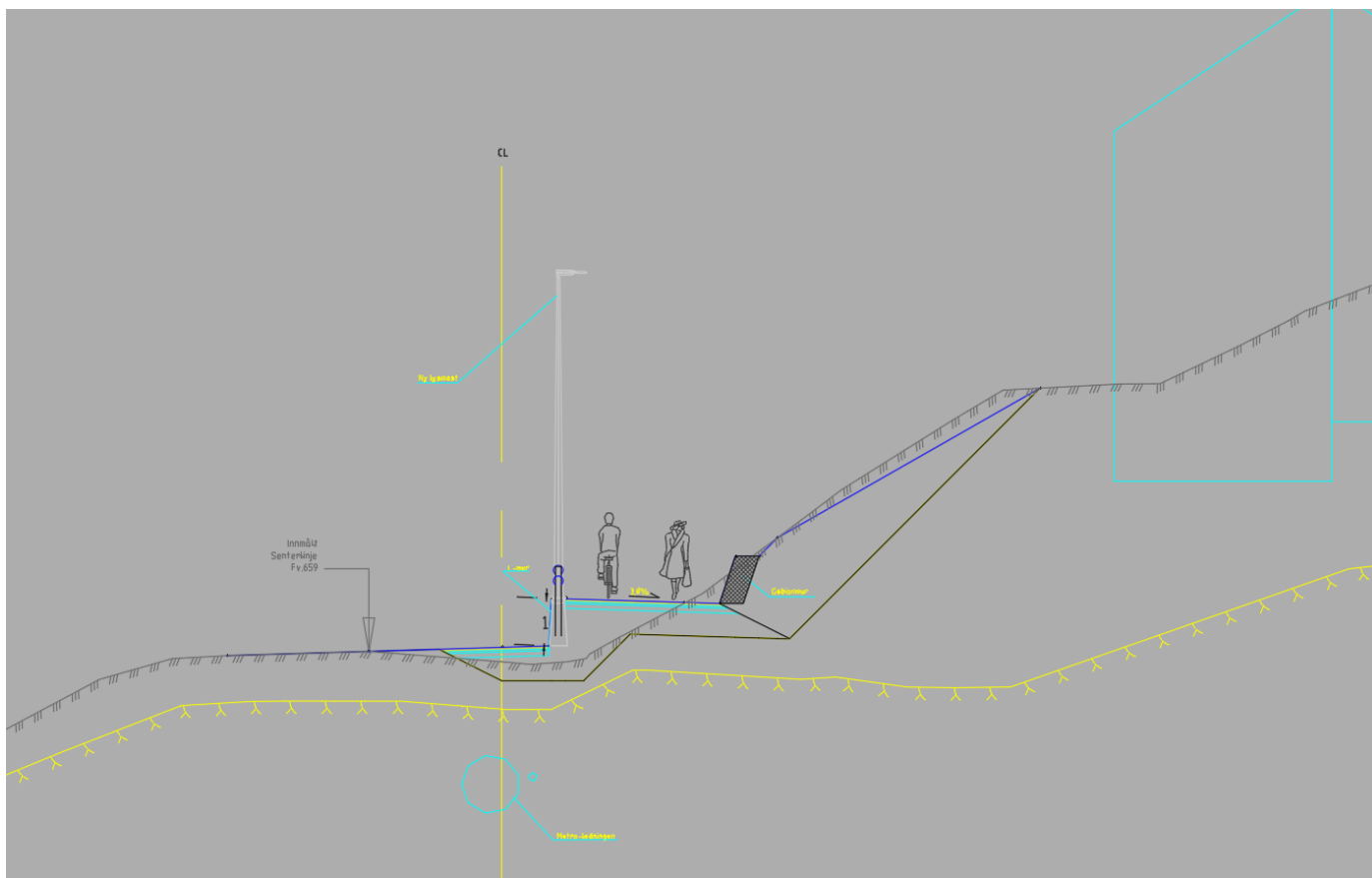
Fra sør er det en god løsning med tilfredsstillende stigningsforhold på GS-vegen. I nord derimot er denne noe mer utfordrende. Å legge GS-vegen langs eksisterende avkjørsel gir en stigning på 17 %. Dette er for mye, og det ble derfor sett på alternative traséer (figur 19 oransje og gul). Oransje ga stigning på 19 % og gul 13-17 % (avhengig av hvor over jordet denne legges). Videre ble det også naturlig med en diskusjon rundt hvilken løsning man skal ha langs Brannåsvegen. Vegen er i dag ikke nevneverdig trafikkert, men bør gjøres vurderinger rundt vegens tilstand i forbindelse med tilrettelegging for myke trafikanter.

Det ble besluttet å gå videre med alternativ 6.2. For å kunne senke gabionmuren i bakkant ble det sett nærmere på også å snu fallet på fylkesvegen til ensidig fall mot øst.

4.8.5 Alternativ 6.5 - Mur i for- og bakkant m/ensidig fall på fylkesvegen

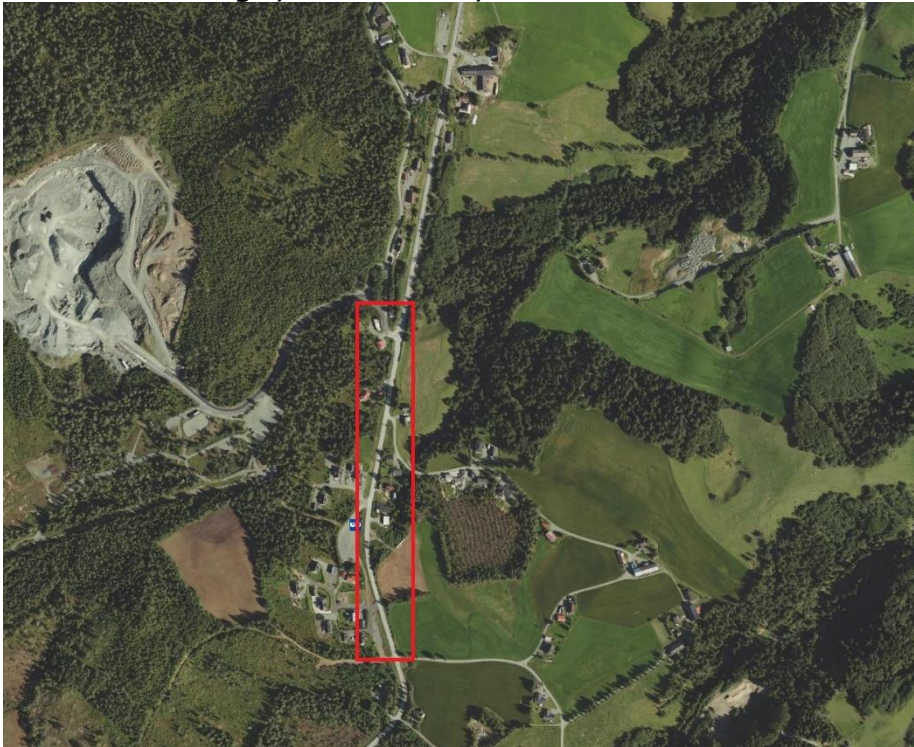
Løsningen er lik alternativ 6.2. Muren mot fylkesvegen har beholdt høyden på 1,0 m. Endringen av fall på fylkesvegen medførte derimot en lavere gabionmur i bakkant, som da i snitt er på 1,0 m.

Snittet ble da som følger:



Figur 27 – Alternativ 6.5 med endret fall på fylkesvegen, mur mot fylkesvegen og gabionmur mot skråning/hus. Gul linje er fjell.

4.9 Delstrekning 7, Modell 30000, 1200-1800




Figur 28 – Oversikt delstrekning 7, profil 1200-1800

Området langs denne delen av strekningen er relativt greit. Dette er et flatere parti, samtidig som grunnforholdene ikke er like telefarlige. GS-vegen kan derfor etableres med mindre tykkelse på overbygningen enn områdene lenger nord, fordi det er mindre telefarlige masser her.

Det ligger en bergskjæring i området som vil ha behov for sikring og ekstra grøftebredde. Utover det benyttes foreslått tverrsnitt, se Figur 7.

5 Kostnadsoverslag

Det er gjennomført et kostnadsoverslag. Dette er utarbeidet som eget vedlegg. Nedenfor følger en sammenstilling av kostnadsoverslaget.

		OPPDRAGSGIVER :			
		Trøndelag Fylkeskommune			
OPPDRAG :		OPPDRAGSNR. :		DATO :	
Fv.6590 Losenkrysset - Hermanstad		1350042821		13.04.2021	
Delstrekning	Modell	Strekning	Løpemet	Kostnad	Løpemetpris
1, 2 og 3	20000	0-380	380	kr 2 880 740	kr 7 581
4	30000	0-560	560	kr 9 695 385	kr 17 313
5	30000	560-900	340	kr 3 828 727	kr 11 261
6	30000	900-1220	320	kr 6 589 155	kr 20 591
7	30000	1220-1790	570	kr 3 631 747	kr 6 371
Erosjonssikring		0-560	560	kr 6 546 000	kr 11 689
Avkjørsler		14	210	kr 315 000	kr 22 500
			Kostnad	Løpemetpris:	
Kostnad parseller			Sum	kr 33 486 754	kr 15 432
Byggherrekostnader			15 %	kr 5 023 013	
Grunnerverv (anslått)			RS	kr 1 300 000	
Omregulering			RS	kr 600 000	
Rigg og drift			15 %	kr 5 023 013	
Usikkerhet			10 %	kr 4 543 278	
			SUM:		
TOTALKOSTNAD (eks. mva.)				kr 49 976 058	
TOTALKOSTNAD (inkl. mva.)				kr 62 470 073	

Dato 12.04.2021

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Figur 29 – Kostnadsoverslag for Fv.6590 Losenkrysset – Hermanstad

Kostnadsoverslaget er gjennomført med basis i Rambølls modell av prosjektet. Det er knyttet usikkerhet til mengdene, da gjennomførte innmålinger viste noe forskjell. I tillegg er det usikkerhet i lokale grunnforhold, og evt. behov for å utvide omfanget av masseutskiftning. Prosjektet har ellers en større kostnadsdrivende faktor i behov for seksjonsvis graving for etablering av mur.

Det er også medtatt kostnader for belysning langs gang- og sykkelvegen. Dette ligger ikke innenfor fylkets veistrategi. Hensynet til de myke trafikantene har like fullt veid det dithen at en slik kostnad har vært ønskelig. Av den estimerte totalkostnaden på 49 MNOK (eks. mva.) utgjør ny belysning 3,5 MNOK (eks. mva.).

6 Anbefaling

Det er skissert og diskutert i prosjektgruppen totalt ca. 20 antall alternativ for gang- og sykkelvegen langs strekningen. Flere løsninger er blitt forkastet undervegs, både på grunn av hensyn til dårlige grunnforhold, eksisterende bygninger og av hensyn til økte kostnader.

Noen av løsningene som har blitt testet ut, har vært vanskelige å videreføre fordi de er i strid med kravene i SVV's håndbøker for gang- og sykkelveger eller type veg som fylkesvegen er. Målet må være at man etablerer en attraktiv, sikker, lesbar og sammenhengende gang- og sykkelveg som blir naturlig og enkel å bruke hele året gjennom området, samt til og fra skole. Det er derfor viktig at gang- og sykkelvegen legges hensiktsmessig i forhold til både eksisterende og nye boliger som skal etableres langs strekningen.

Utfra flere hensyn har prosjektgruppen landet på noen alternativ som man anbefaler å gå videre med. Disse alternative løsningene langs strekningen er også kostnadsberegnet og forelagt oppdragsgiver.

Dato 12.04.2021

Følgende typiske tverrsnitt anbefales å gå videre med i neste fase:

Delstrekning 1:

For delstrekning 1 anbefales krysningspunktet for de myke trafikantene trukket 5 m inn Lebergsvegen.

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

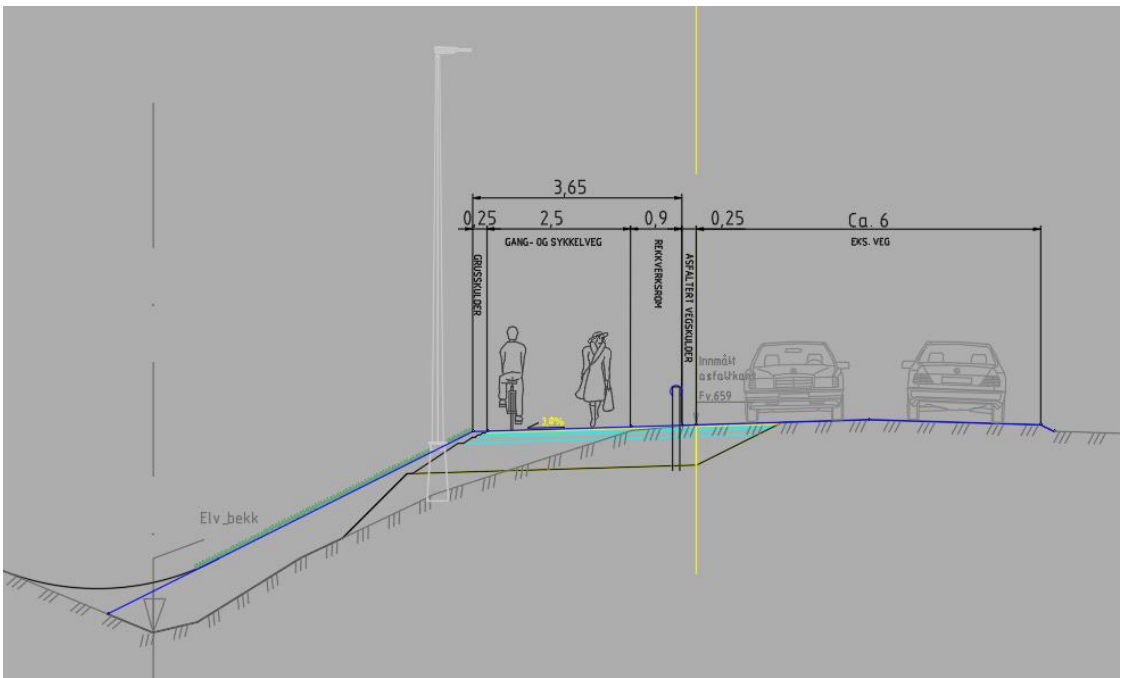
T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>



Figur 9 – Fv. 6590 x Lebergsvegen der GS-veg kryssing er trukket 5 m inn i sideveg.

Delstrekning 2:

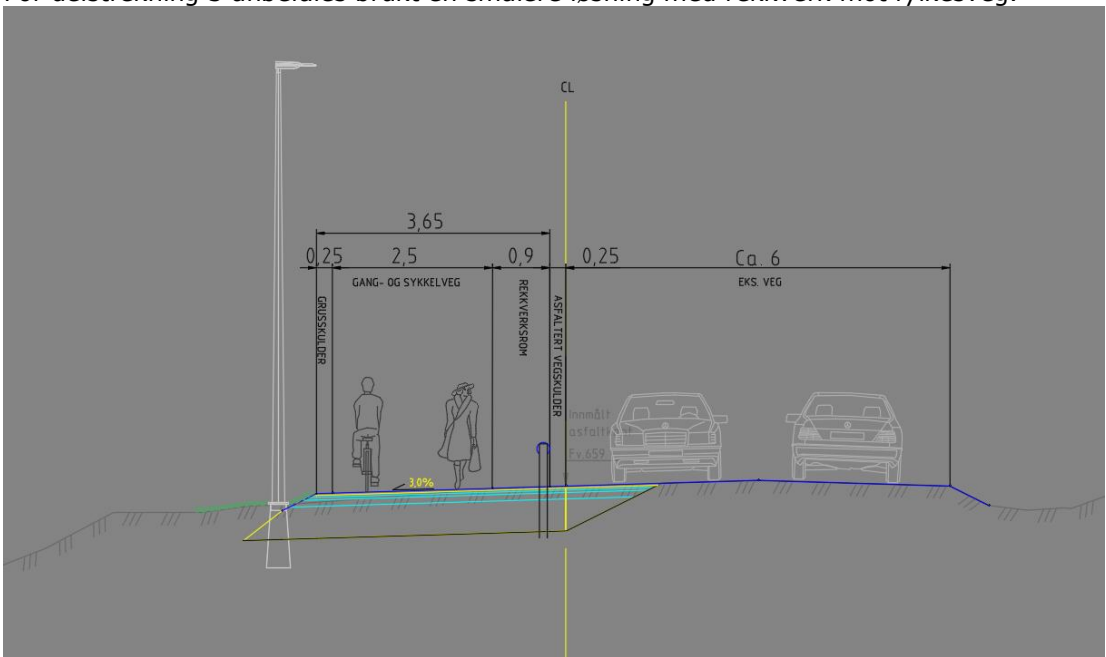
For delstrekning 2 anbefales en smalere løsning med rekkverk mot fylkesvegen, fylling ut i bekken, samt forlengelse av bekkeinntak ved delstrekning 1.



Figur 11 – Delstrekning 2, snitt m/bekk

Delstrekning 3:

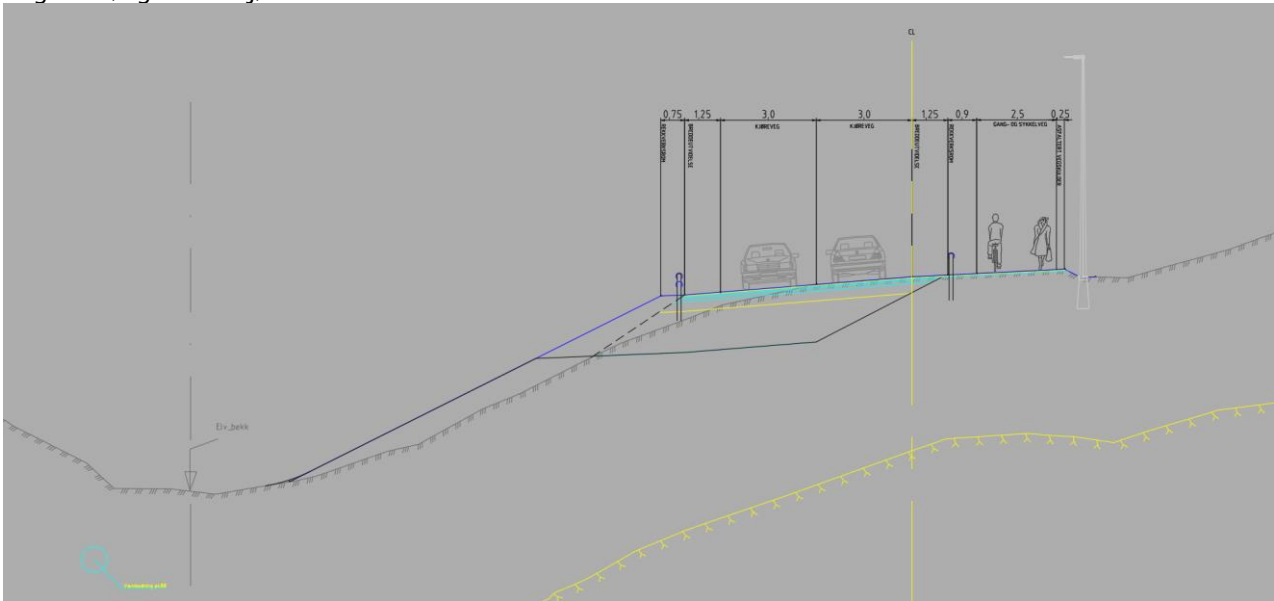
For delstrekning 3 anbefales brukt en smalere løsning med rekkverk mot fylkesveg.



Figur 7 – Foreslått løsning med rekkverk i stedet for grøft mot fylkesvegen

Delstrekning 4:

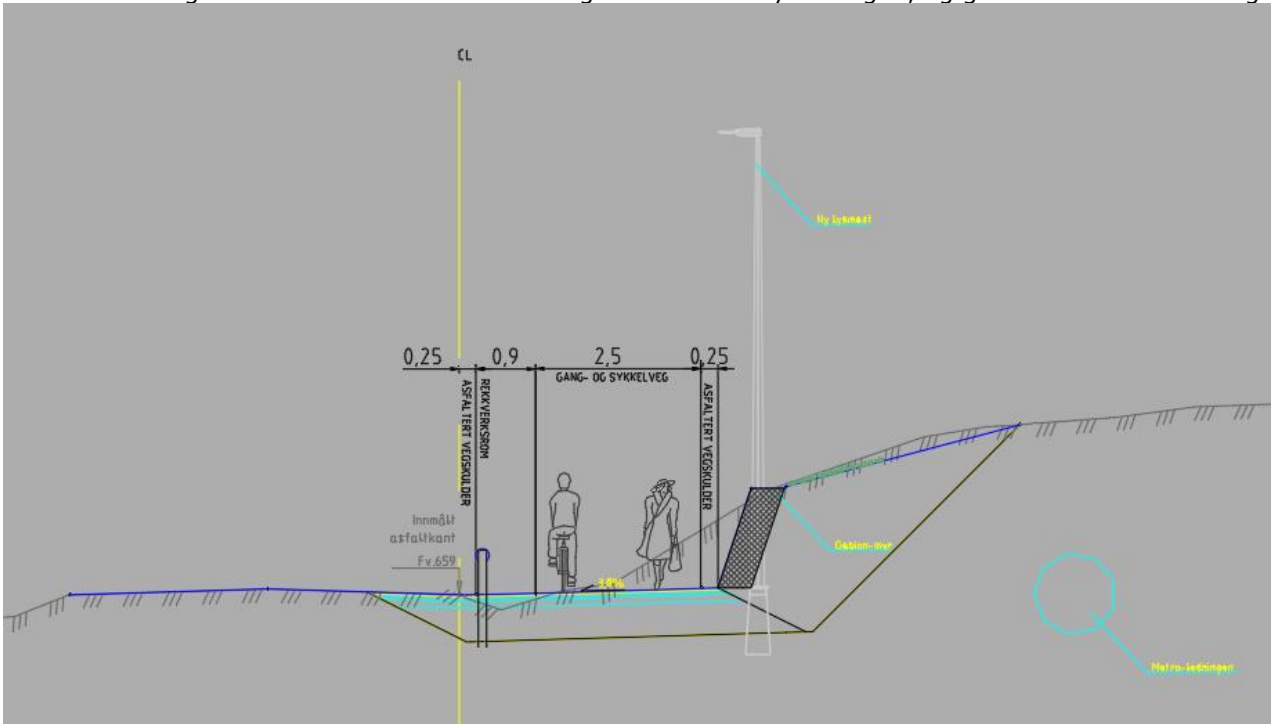
For delstrekning 4 anbefales det ene kjørefeltet av fylkesvegen lagt på fylling, og GS-vegen lagt i dagens sørgående kjørefelt.



Figur 20 – Delstrekning 4, snitt i sving

Delstrekning 5:

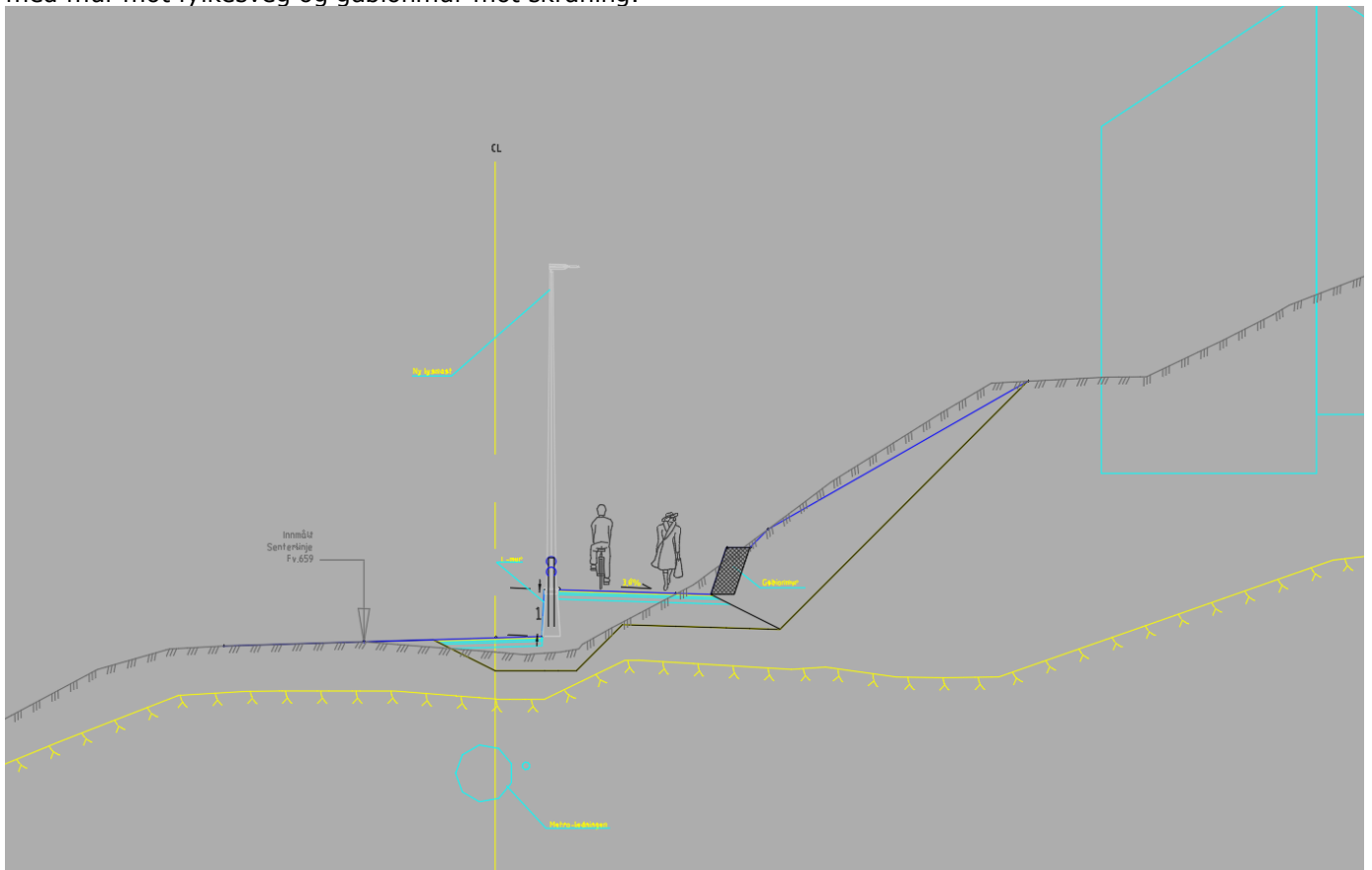
For delstrekning 5 anbefales det etablert GS-veg med fall mot fylkesvegen, og gabionmur mot skråning.



Figur 23 – Delstrekning 5, alternativ 5.4

Delstrekning 6:

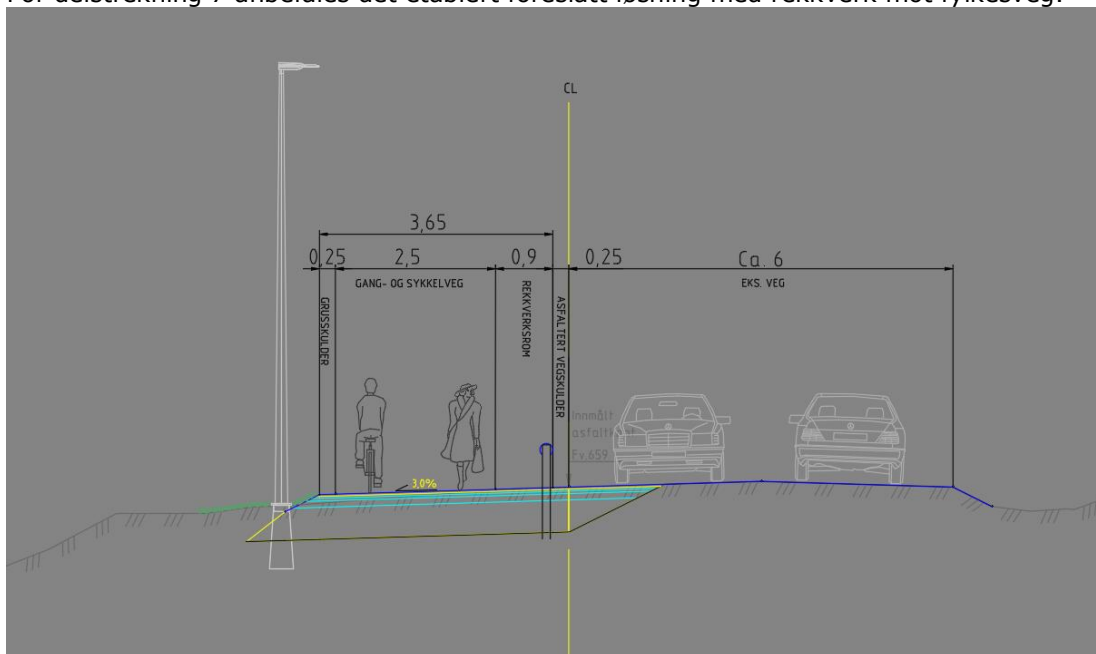
For delstrekning 6 anbefales en løsning med ensidig fall på fylkesvegen og GS-veg etablert på fylling med mur mot fylkesvegen og gabionmur mot skråning.



Figur 27 – Alternativ 6.5 med endret fall på fylkesvegen, mur mot fylkesvegen og gabionmur mot skråning/hus

Delstrekning 7:

For delstrekning 7 anbefales det etablert foreslått løsning med rekkverk mot fylkesveg.



Figur 7 – Foreslått løsning med rekkverk i stedet for grøft mot fylkesvegen