

SKISSEPROSJEKT

Kv2016 Kregnesvegen

Beskrivelse og tegninger,
kostnadsoverslag og
vurderinger



	08.11.2018	Endelig utgave	VeK / KSE / AIM	StAA / LPR / ArV	SGH
	02.11.2018	Foreløpig	VeK / KSE / AIM	StAA / LPR / ArV	SGH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	4	6.	HMS/SHA	9
1.1	BAKGRUNN	4	7.	VIDERE ARBEIDER	9
1.2	PLANOMRÅDE	4	8.	KOSTNADSOVERSLAG OG VURDERINGER	10
1.3	DAGENS VEGSTANDARD	4	9.	ANBEFALT LØSNING	11
1.4	UTFORDRINGER	4	10.	VEDLEGG	11
1.5	ULYKKER	4			
1.6	GRUNNFORHOLD	4			
1.7	OVERVANNSHÅNTERING	5			
1.8	EROSJONSFORHOLD	5			
1.9	NY VEGSTANDARD	5			
1.10	OVERBYGNING	6			
1.11	KARTGRUNNLAG	6			
1.12	ALTERNATIVENE	6			
2.	V0 – UTBEDRING AV DAGENS VEG	6			
2.1	BESKRIVELSE AV LØSNING	6			
2.2	TILRETTELEGGING FOR GÅENDE/SYKLENDE	6			
2.3	SPESIELLE TEKNISKE UTFORDRINGER VED LØSNINGEN	6			
2.4	GEOTEKNISK VURDERING	6			
2.5	OVERVANNSHÅNTERING	7			
2.6	FRAMKOMMELIGHET I ANLEGGSPHASEN	7			
3.	V3 – NY VEG	7			
3.1	BESKRIVELSE AV LØSNING	7			
3.2	TILRETTELEGGING FOR GÅENDE/SYKLENDE	7			
3.3	SPESIELLE TEKNISKE UTFORDRINGER VED LØSNINGEN	7			
3.4	GEOTEKNISK VURDERING	7			
3.5	OVERVANNSHÅNTERING	8			
3.6	FRAMKOMMELIGHET I ANLEGGSPHASEN	8			
4.	V4 – NY GANG- OG SYKKELVEG	8			
4.1	BESKRIVELSE AV LØSNING	8			
4.2	SPESIELLE TEKNISKE UTFORDRINGER VED LØSNINGEN	8			
4.3	GEOTEKNISK VURDERING	8			
4.4	OVERVANNSHÅNTERING	8			
4.5	FRAMKOMMELIGHET I ANLEGGSPHASEN	8			
5.	VURDERTE OG FORKASTEDE LØSNINGER	9			
5.1	V1 – SKISSE FRA MELHUS KOMMUNE	9			
5.2	V2 – BEARBEIDET ALTERNATIV	9			

1. INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Multiconsult har fått i oppdrag av Melhus kommune å utarbeide et skisseprosjekt for Kv2016 Kregnesvegen. Dette inkluderer vurdering av ulike trasévalg som er mulig å gjennomføre med tanke på funksjonskrav, samt topografiske og geotekniske forhold. Hensikten med skisseprosjektet er å kartlegge hvilke løsninger som kan gi et fremtidsrettet resultat, samt anbefale den løsningen som vil være mest fordelaktig for kommunen. Den anbefalte løsningen skal baseres på følgende målsetninger:

- Optimal løsning med tanke på levetid og reduksjon i vedlikeholdskostnader
- Velfungerende overvannssystem
- Minimere skred- og erosjonsfare som berører vegen
- Tryggere veg med færre erosjonsproblemer og tilfredsstillende rekkverk
- Avlaste Brekkåsen boligfelt med tanke på tungtransport
- Bedre trafiksikkerhet
- Oppfylle tekniske krav i kommunens vegnorm så langt det er mulig

1.2 PLANOMRÅDE

Kregnesvegen er en kommunal veg med vegnummer Kv2016, og ligger på Kvål i Melhus kommune. Vegen ligger vest for elva Gaula, og har gårds- og bruksnummer 50/5 og 48/7. Vegen starter i krysset med Fv. 6590 Bennavegen, og er først fylkesveg, før den etter om lag 1,7 km går over til å bli en kommunal veg. Prosjektets geografiske avgrensning starter ved dette grensepunktet, og strekker seg ca. 1,3 km videre nordover opp «Kregnesbakkan».

1.3 DAGENS VEGSTANDARD

Den kommunale strekningen av Kregnesvegen har grusdekke, og vegbredden varierer fra 4 til 6 m. Det er små horisontalkurver, bratte stigninger og stedvis dårlig sikt. Vegen oppfyller ikke krav til standard i vegnormalene, eller i kommunens egen vegnorm. Dagens stigning er på det meste 12%, og vegens horisontalkurver har radius ned til 14 m.

Det finnes ingen informasjon om ÅDT (årsdøgntrafikk) for den kommunale strekningen, men for fylkesvegen forut for «Kregnesbakkan» er det registrert en ÅDT på 280 kjt/d. Fartsgrensen er 50 km/t.

Kregnesvegen er klassifisert med bruksklasse Bk10¹ (10 tonn tillatt aksellast) og maks totalvekt 50 tonn. Fra Kregnesvegen 204 – 256 har vegen siden 2013 vært nedklassifisert til 3,5 tonn tillatt aksellast, som et midlertidig tiltak i påvente av at vegen blir utbedret til å tåle 10 tonn aksellast igjen. Høsten 2018 ble tillatt aksellast økt til 8 tonn.

1.4 UTFORDRINGER

Det er i toppen av bakken lokalisert to grustak og en massetipp. På grunn av restriksjoner i tillatt aksellast må massetransporten kjøre en omvei via Brekkåsen boligfelt. Dette er uheldig med tanke på trafiksikkerheten for barn som har dette som sin skoleveg, samt for andre myke trafikanter. En økning av aksellasten til 8 tonn åpner for at traktor og lastebil med tillatt totalvekt 32 tonn og inntil 15 m lengde¹ kan kjøre på vegen. Større kjøretøy som semitrailer og vogntog må fremdeles kjøre via boligområdet på Brekkåsen.

Melhus kommune har over lang tid hatt uforholdsmessig store vedlikeholdskostnader knyttet til erosjon, sig, lokal utvasking og overflateutglidninger av vegskuldra på strekningen, blant annet på grunn av stedvis manglende grøft på innsiden av vegen. Dette er spesielt et problem ved store nedbørsmengder, og ved snøsmelting/teletøsning. Det er også observert aktiv erosjon og utglidning i alle ravinedalene på begge sider av vegen. Erosjon i ravinedalene ovenfor vegen medfører at bekkene transporterer og avsetter mye leirmasser ved vegen, og dette tetter igjen innløp til sandfang og stikkrenner. Selv med hyppig vedlikehold av stikkrenner og sandfang har kommunen utfordringer med å ta unna massene før det tettes til igjen.

Dagens autovern har seget ned i skråningen på yttersiden, og som en midlertidig løsning har kommunen på de mest kritiske stedene satt ned nytt autovern litt lenger inn på vegen.

1.5 ULYKKER

Det er registrert en ulykke med personskafe (2011) på snø/isbelagt veg (enslig kjøretøy i sørgående retning kjørte utfor på venstre side i en høyrekurve)².

1.6 GRUNNFORHOLD

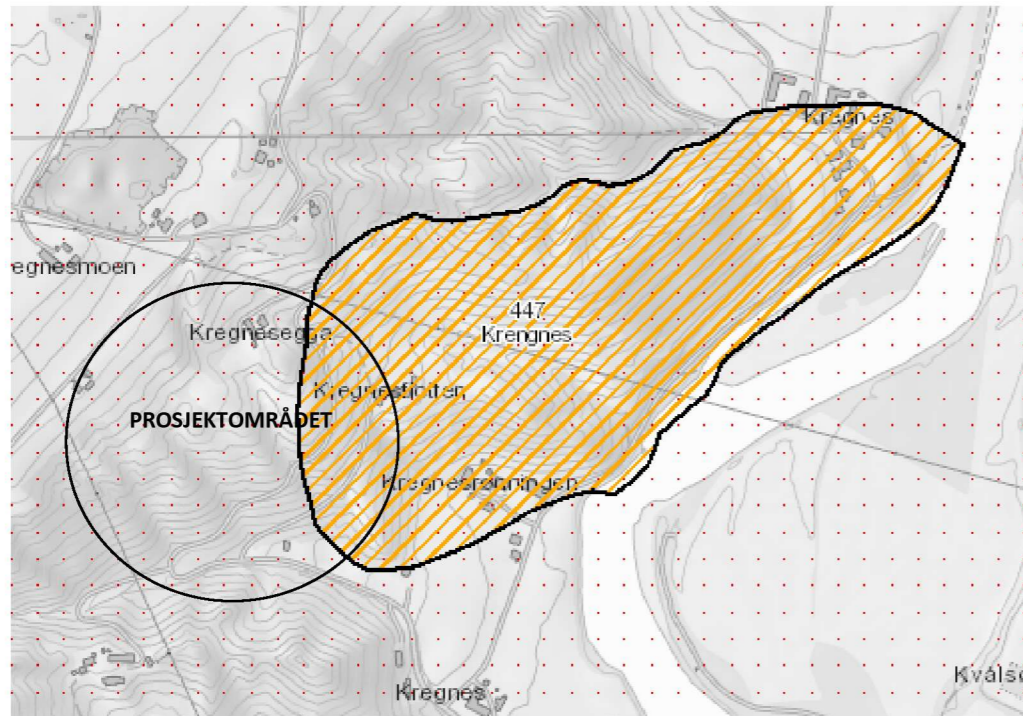
Kregnesvegen ligger i en skråning vendt mot sørøst med relativt bratt terrenghelning, mellom 1:2,3 og 1:2,5. Området rundt vegen består for det meste av tett skog med partier med noe brattere skråninger. I nordre del av vegen er det bebyggelse både på oversiden og nedsiden av vegen. Generelt består området av kulturlandskap der det ikke er skog.

Løsmassene i området er karakterisert av siltig leire og leirig silt. Vegen ligger delvis innenfor kvikkleiresone 447 Kregnes med middels faregrad³. Sensitive masser er tolket fra og med en dybde på 15 m rett vest for bebyggelse på Kregnesvegen 195. Grunnundersøkelsene utført i nedre del av vegen er avsluttet i dybde mellom ca. 7-15 m. Selv om de ikke viser tegn til sensitive masser, kan det ikke utelukkes at det kan forekomme ved større dybder i dette området.

¹ Statens vegvesen | Veglista (<https://www.vegvesen.no/kjoretoy/yркеstransport/veglister-og-dispensasjoner/fylkes-og-kommunale-veger>)

² Statens vegvesen | vegkart.no

³ NVE | atlas.nve.no



Figur 1: Beliggenhet av kvikkleiresone 447 Kregnes i forhold til prosjektområdet (atlas.nve.no)

Dybde til berg er ukjent.

1.7 OVERVANNSHÅNDTERING

Vegen har et system med stikkrenner og sandfangkummer som samler opp vegvann og vann som renner inn fra sideterrang. Dette systemet fungerer dårlig på grunn av løsmasser som tetter igjen avløpene. Vann som ikke blir ledet riktig fører til utvasking av vegdekket og reduserer bæreevnen.

Lengst sør renner en stor bekk parallelt med vegen på sørsida. Endringer i veglinja må ta hensyn til denne bekken.

1.8 EROSJONSFORHOLD

I skråningen ovenfor vegen finnes det flere bekker hvor det er observert aktiv erosjon ved høy vannføring. Vanligvis håndteres denne problemstillingen med heving av bekkeløpet ved bruk av kvalitetsmasser, slik at vannet ikke lenger renner i originale masser og bekkeløpet derigjennom er erosjonssikret. Ettersom terrenget i området er bratt og tilkomst med større anleggsmaskiner er utfordrende, vil det være komplisert å implementere et slikt tiltak. Et alternativ kan være å etablere flere kvist- og stokkdammer langs bekkeløpet for å dempe vannhastigheten og fange sedimentene i vannet. Erfaringen med kvist- og stokkdammer i Norge er foreløpig begrenset, men alternativet bør vurderes på grunn av de utfordrende terrengforholdene i området. Det ble i forbindelse med NIFS-prosjektet (Naturfare, Infrastruktur, Flom og Skred) utarbeidet en rapport som oppsummerer erfaringer fra utlandet og vurderer potensialet for metodens anvendelse i Norge⁴.



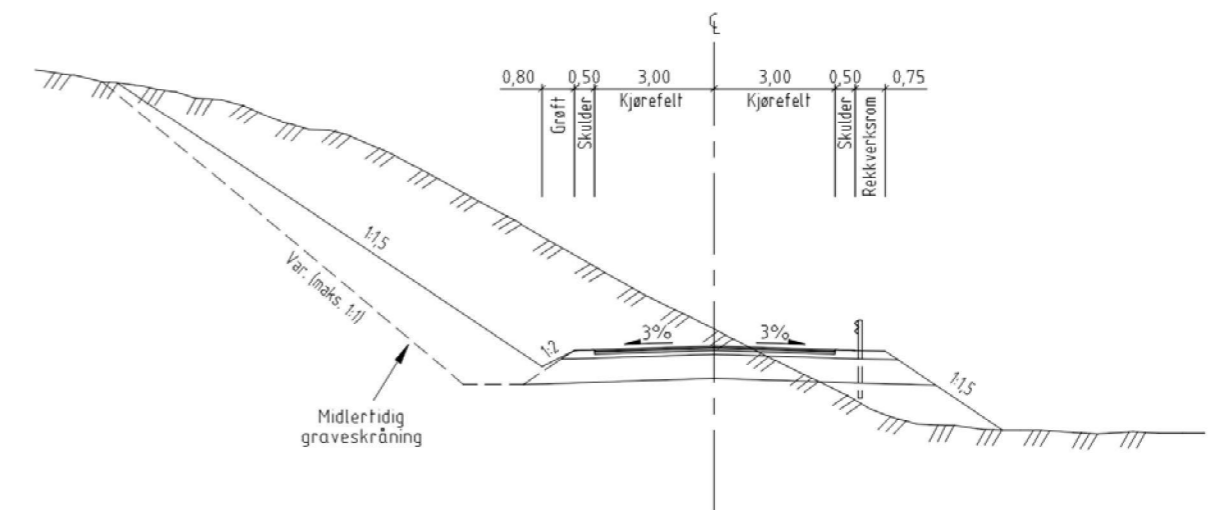
Figur 2: Illustrasjon oppbygging av kvist- og stokkdammer (t.v. og t.h.)

Det bemerkes at erosjon i sidebakkene ikke vil bedres uten spesifikke, målrettede tiltak.

1.9 NY VEGSTANDARD

Melhus kommune har en egen vegnorm, og krav i vegnormen skal gå foran krav i håndbøkene til Statens vegvesen.

I henhold til vegnormen skal kommunale veger ha min. 6 m asfaltert bredde, samt 0,5 m grusskulder mot åpen grøft og 0,25 m asfaltert skulder mot kantstein. Det er krav om at det skal anlegges fortau eller gang- og sykkelveg langs kjørevegen, men dette er vanskelig gjennomførbart uten meget store inngrep og kostnader. Som grunnlag for prosjekteringen er det derfor valgt å benytte et normalprofil med 6 m asfaltert bredde og tosidig grusskulder på 0,5 m. Det er lagt inn en liten grøft for lukket drenering. Se normalprofilen nedenfor.



Figur 3: Normalprofil kommunale veger Melhus kommune

I tillegg er det behov for breddeutvidelse i små kurver. Håndbok N100⁵ setter krav om breddeutvidelse for alle horisontalkurver < 500 m, og størrelsen på breddeutvidelsen er avhengig av radien på horisontalkurven. Dersom Kregnesvegen skal være fremkommelig for vogntog er det viktig at vogntogene kan møtes langs strekningen. Det er derfor lagt inn breddeutvidelse basert på sporingsanalyser, og ikke på bakgrunn av tabellen fra håndboka. Dette medfører at det er lagt inn noe mer breddeutvidelse i de krappeste kurvene. Det kan vurderes om breddeutvidelsen skal reduseres slik at kun vogntog og personbil kan møtes i de minste kurvene. To møtende vogntog må da passere hverandre på de retteste

⁴ NIFS rapport 28/2014 «Kvistdammer i Slovakia» | http://www.naturfare.no/_attachment/631570/binary/962949

⁵ Statens vegvesen | Håndbok N100 Veg- og gateplanlegging, 2013

strekningen, og bremse opp eller stoppe helt for å vente på motgående vogntog. Dette kan gi trafikkfarlige situasjoner, f.eks. ved at en personbil prøver å kjøre forbi. Dersom en slik løsning velges kan det vurderes om det vil være hensiktsmessig å anlegge møteplasser for de største kjøretøyene.

På grunn av den krevende topografien er det vanskelig å finne en standardklasse i håndbok N100 som lar seg gjennomføre uten mange og til dels store avvik. Løsningene omtalt i denne rapporten er derfor basert på hva som er mulig å oppnå med de utfordringer og begrensninger terrenget og dagens veg gir. Kommunens vegnorm setter krav om maks. 8% stigning (1:12,5), men dette er ikke mulig å oppnå for noen av alternativene.

Det er lagt til grunn jordskjæring 1:1,5 og fylling 1:1,5. Dette forutsetter at det etableres stabil fyllingsfot i foten av de største fyllingene. Eventuelle bergskjæring skal i henhold til vegnormen utføres med helning 5:1.

1.10 OVERBYGNING

Det er laget forslag til ny overbygning iht. håndbok N200⁶. Ved utbedring av dagens veg må det vurderes om eksisterende overbygning har tilstrekkelig kvalitet til å kunne inngå som del av ny overbygning. Trolig vil det bli behov for full utskifting av overbygningen på grunn av de utfordringer man har hatt med utvasking av vegen.



Figur 4: Forslag til overbygning

1.11 KARTGRUNNLAG

Forslagene er utarbeidet med grunnlag i digitalt kartgrunnlag oversendt fra Melhus kommune. Planleggingen er utført i kartprojeksjon UTM og vertikal datum NN2000. Det er gjennomført flere befaringer i området.

1.12 ALTERNATIVENE

Det er utarbeidet to hovedalternativ for kjørevegen:

- V0 – Utbedring av dagens veg
- V3 – Ny trasé (dagens veg blir egen gang- og sykkelveg)

Flere løsninger har vært vurdert underveis. Disse er nærmere omtalt i kapittel 5. I tillegg har det vært vurdert et alternativ med ny frittstående gang- og sykkelveg (V4).

Alternativene er nærmere beskrevet nedenfor.

2. V0 – UTBEDRING AV DAGENS VEG

2.1 BESKRIVELSE AV LØSNING

Traséen følger i stor grad dagens veg, med punktvis utbedringer i horisontalkurvaturen. Radius på den krappeste kurven i bunn av bakken er økt fra 16 m i dag til 20 m i utbedringsalternativet, mens den på toppen av bakken er økt fra 14 m til 28 m. På den øvrige strekningen er horisontalkurveradius ikke mindre enn 55 m. Det er lagt inn breddeutvidelse som beskrevet i kapittel 1.9. Se tegning C001.

Stigningen varierer, men er 12% langs store deler av strekningen. Se tegning C002. Ved avkjøring til eiendommer langs strekningen er stigningen redusert til 6%, med unntak av avkjøringen i bunn og topp av bakken. Der treffer den nye veglinja terrenget omtrent som det er i dag, og stigningen beholdes som den er. På grunn av den store stigningen er maks. tverrfall redusert til 5%.

For Kregnesvegen 277 i toppen av bakken må avkjørsel legges om da ny veg blir vesentlig bredere enn dagens veg, og skjæring går inn over dagens adkomstveg. Det må settes opp rekkverk mellom adkomstveg og ny veg. Ny adkomstveg er ikke prosjektert, men en mulig løsning er skissert inn på tegningen. Dette må kontrolleres og prosjekteres i neste fase.

Selv om det ikke er mulig å oppnå krav til kurvatur og stigning i vegnormalen vil disse grepene sammen med ny overbygning, overvannshåndtering og nytt rekkverk gi en bedre løsning enn den som er der i dag.

Der hvor ny veg legges utenom dagens veg kan den gamle vegen fjernes, og terrenget planeres.

2.2 TILRETTELEGGING FOR GÅENDE/SYKLENDE

På grunn av sidebratt og geoteknisk utfordrende terreng er det krevende og kostbart å få plass til en parallelført gang- og sykkelveg eller fortau langs Kregnesvegen. Det er sett på muligheter for å etablere en ny frittstående gang- og sykkelveg på oversiden av vegen. Denne løsningen er nærmere omtalt i kapittel 4 i denne rapporten.

2.3 SPESIELLE TEKNISKE UTFORDRINGER VED LØSNINGEN

Siktanalyser viser at det ikke er tilstrekkelig sikt langs innerkurven ved Kregnesvegen 278. For å oppnå tilstrekkelig sikt må grøfta utvides, og terrenget støttes opp med støttemur eller plastret jordskjæring dersom mulig. Bebyggelsen kan bli berørt av tiltaket. Siktanalysene er basert på en fartsgrense på 50 km/t. Ved å redusere denne til 40 km/t unngår man problemer med sikt i området. For resten av vegen er siktforholdene tilfredsstillende for fartsgrense 50 km/t.

2.4 GEOTEKNISK VURDERING

Utbedring av dagens veg vil innebære en utvidelse av eksisterende kjørebane. Lokalt vil det være behov for å fylle ut mer på nedsiden av vegen og for å grave lengre inn i skråningen. Ettersom den nye vegen skal asfalteres, vurderes det å være hensiktsmessig å etablere vegen på ny vegoverbygning bestående av kvalitetsmasser. Dette innebærer at dagens overbygning må fjernes.

Den utvidede vegfyllingen etableres på planerte originale masser. På grunn av helningen på sideterrenget bør fyllingsfoten på nedsiden av vegen etableres på en horisontal hylle etablert i originale masser (jf. tegning F001).

⁶ Statens vegvesen | Håndbok N200 Vegbygging, 2018

Der hvor det graves inn i skråningen på vegens innside vil det være behov for seksjonsvis utgraving og plastring med kvalitetsmasser for å ivareta skråningens stabilitet. Prinsippet for etablering av permanente skråninger i skjæring er vist på tegning F001.

Oppgradering av dagens veg vil ikke forbedre erosjonsforholdene i bekkene i skråningen. For å redusere erosjonsskader og transport av sedimenter må det gjøres spesifikke tiltak, for eksempel etablering av kvist- og stokkdammer som foreslått i kapittel 1.8.

2.5 OVERVANNSHÅNDTERING

Det etableres en grunn grøft med lukket drenering der vegen går i skjæring. Den vil stoppe vann fra sideterreng. Drensledning føres til sandfangkummer. Grøfta vil ha stort lengdefall, og det må brukes materialer som ikke eroderes. Ved sandfangkummer bør grøfta utvides, og kummen settes så dypt at vann ikke kan renne forbi kummen.

Der ravedaler krysser vegen må det legges nye stikkrenner. Utløp fra stikkrenner og sandfangkummer føres til terreng, og utløpene må plastres.

2.6 FRAMKOMMELIGHET I ANLEGGSENFASEN

Vegen følger i stor grad dagens trasé, og det vil trolig bli behov for å stenge vegen for gjennomgangstrafikk i anleggsfasen. Tilkomst til eiendommer langs linja må opprettholdes under hele anleggsperioden.

3. V3 – NY VEG

3.1 BESKRIVELSE AV LØSNING

Alternativet går i en ny trasé i terrenget, og for de minste horisontalkurvene er radius 40 m. Det er lagt inn breddeutvidelse basert på sporing, som beskrevet i kapittel 1.9. Se tegning C301.

Vegen har stigning på inntil 11,65%. Selv om vegen starter stigningen tidligere enn dagens veg er det vanskelig å oppnå stor forbedring i stigningen. Dette fordi vegen må kobles sammen med eksisterende veg lenger mot vest i toppen av bakken, der dagens veg ligger 15-20 m høyere enn påkoblingen for alternativ V0. Se tegning C302.

Som for alternativ V0 er stigningen på den nye vegen redusert til 6% ved avkjørslene, og maks. tverrfall er redusert til 5%.

På grunn av at den nye vegen heves mye i starten av parsellen må adkomstvegene ved pr. 180 og 395 heves og tilpasses den nye geometrien. Det er også laget forslag til ny adkomstveg for Kregnesvegen 256. Eiendommen kan evt. ha tilgang fra dagens veg, men dette er ikke å anbefale dersom denne skal benyttes som gang- og sykkelveg. I toppen av bakken er det lagt inn ny avkjørsel mot dagens veg, og avkjøring til Buan er lagt om for å tilpasses den nye vegen. Eiendommene Kregnesvegen 293 og 295 vil få felles adkomst via dagens veg. Se tegning C301 og D301 for plan og profil av sidevegene.

Når det gjelder avkjørslene i toppen av bakken er disse samlet til ett X-kryss for å unngå enda større stigning på vegen (unngår enda en utslaking). Ut i fra et trafikksikkerhetshensyn er to sideforskjøvnene T-kryss bedre enn ett X-kryss. Det er imidlertid liten trafikk og god sikt i området, og det er derfor foreslått en løsning med X-kryss.

Det er lagt inn nytt rekkverk på utsiden av vegen, mens det på innsiden er foreslått å planere terrenget 1:4 for å unngå rekkverk på begge sider av vegen. Dersom geotekniske eller andre hensyn tilsier at det er vanskelig å få til bakkeplanering kan planeringen likevel erstattes med rekkverk.

Siktanalyser er basert på en fartsgrense på 50 km/t, og for å oppnå full sikt langs linja er sideterreng slaket ut der det er nødvendig. Helning på skjæringene er påført tegningen. Rekkverk med normal høyde anses ikke som sikthindrende. Dette bør likevel sjekkes ut i neste fase da vegen er bratt og kan ha andre utfordringer i forhold til sikt enn en veg som oppfyller kravene i vegnormalen.

Selv om det ikke er mulig å oppnå krav til kurvatur og stigning i vegnormalen vil den nye traséen sammen med ny overbygning, overvannshåndtering og nytt rekkverk gi en bedre løsning enn dagens veg.

3.2 TILRETTELEGGING FOR GÅENDE/SYKLENDE

Eksisterende veg kan benyttes som framtidig gang- og sykkelveg. Det foreslås å redusere bredden til 3,5 m (3 m asfaltert bredde og 0,25 m tosidig grusskulder). Der gang- og sykkelvegen også skal tjene som adkomst til eiendom kan vegen beholdes som i dag, slik at det er plass til både kjøretøy og myke trafikanter. Dette gjelder adkomst til eiendommer i toppen av bakken, og adkomst til tømning av sedimentasjonsbasseng ved pr. 300.

Det bør etableres en bedre grøfteløsning på skjæringssiden. Et tiltak kan være å løfte vegen med ny overbygning.

3.3 SPESIELLE TEKNISKE UTFORDRINGER VED LØSNINGEN

Tekniske utfordringer med løsningen er i hovedsak knyttet til det krevende terrenget, kryssing av ravedaler og geotekniske utfordringer.

3.4 GEOTEKNISK VURDERING

Etablering av ny veg på min. 7 m bredde vil innebære store terrenginngrep og etablering av store fyllinger langs hele den nye veglinja. Utgravingene og fyllingene vil gi betydelig endring i stabilitetsforholdene for hele skråningen hvor vegen planlegges anlagt.

Det foreligger ikke i skrivende stund tilstrekkelig grunnlag for å dokumentere at sikkerhetskravene for områdestabilitet kan ivaretas. Alternativ V3 forutsetter dermed at det utføres geotekniske grunnundersøkelser som grunnlag for nødvendige stabilitetsberegninger, og at disse beregninger viser at stabilitetskravene er tilfredsstillende.

Den nye vegfyllingen etableres på planerte originale masser. På grunn av helningen på sideterreng bør fyllingsfoten på nedsiden av vegen etableres på en horisontal hylle etablert i originale masser (jf. tegning F302).

Der hvor det graves inn i skråningen ovenfor vegen vil det være behov for seksjonsvis utgraving og plastring med kvalitetsmasser for å ivareta skråningens stabilitet. Stedvis er terrenginngrepet så stort at det vil være krevende å etablere de midlertidige grave-skråningene med tilstrekkelig helning og høyde uten omfattende forberedende arbeider (f.eks. ved profil 280). Prinsippet for etablering av permanente skråninger i skjæring med helning brattere enn 1:2 er vist på tegning F301 og F302. Permanente skråninger med helning slakere enn 1:2 trenger ikke tiltak som plastring for å stabilisere overflaten.

Etablering av ny veg vil ikke forbedre erosjonsforholdene i bekkene i skråningen. For å redusere erosjonsskader og transport av sedimenter må det gjøres spesifikke tiltak, for eksempel etablering av kvist- og stokkdammer som foreslått i kapittel 1.8.

3.5 OVERVANNSHÅNTERING

Vegdrenering håndteres generelt som beskrevet i kapittel 2.5.

I dette alternativet vil det også bli nødvendig å legge om den store bekken sør i området. En stikkrenne etableres ved profil 400. Fra profil 200 til 400 legges bekken delvis i et nytt løp. Ved flomvannføring vil vannføringen bli så stor at det ikke er mulig å fordrøye vann i dette området, men en kan anlegge et sedimentasjonsbasseng for å fange opp masser som blir transportert i en flomsituasjon. Videre nedstrøms anlegges det en ny stikkrenne som fører bekken til eksisterende løp.

3.6 FRAMKOMMELIGHET I ANLEGGSPHASEN

Vegen bygges i ny trasé i terrenget, og det er derfor mulig å opprettholde dagens trafikk i hele anleggsperioden. Ved tilkobling til eksisterende veg kan det bli behov for stenging av deler av vegen i kortere perioder. Når ny veg er ferdig kan arbeidet med å anlegge gang- og sykkelveg i dagens trasé starte opp.

4. V4 – NY GANG- OG SYKKELVEG**4.1 BESKRIVELSE AV LØSNING**

Det er sett på muligheten for å anlegge en frittstående gang- og sykkelvegen i en ny trasé i terrenget. Hensikten med vegen er å gi gående og syklende et trafikksikkert alternativ. Ved å legge til rette for myke trafikanter kan tiltaket også bidra til en økning i antall brukere.

På grunn av topografien i området er det vanskelig å oppnå krav i vegnormen om maks. 12,5% stigning for frittstående gangstier. Som grunnlag for vurderingen er det lagt til grunn 3 m asfaltert bredde og 0,25 m tosidig grusskulder.

Det skisserte alternativet viser en veg med stigning på nærmere 18% på det meste. Dette skyldes at vegen skal ta opp stor høydeforskjell, og at den ikke oppnår den samme hevingen i starten av linja som alternativ V3. Dersom man skal oppfylle kravene i vegnormen må linja gjøres lenger. Dette kan man oppnå ved å legge inn flere mindre kurver langs strekningen, slik at gang- og sykkelvegen slynger seg i terrenget. En slik løsning vil imidlertid gi enda større skjæringer da linja i større grad vil gå på tvers av kotene. Dette må vurderes opp mot gang- og sykkelvegens tiltenkte funksjon og faren for at gående og syklende vil benytte kjørebane i stedet. Slyng på gang- og sykkelvegen kan også gi utfordringer med sikt. Dette kan muligens løses ved å ta ned mer terreng i de krappeste kurvene, noe som igjen gir større terrenginngrep og må avklares nærmere med geotekniker. Alternativet er vist på tegning C401 og C402.

Dersom man ikke oppnår er tilfredsstillende stigning på gang- og sykkelvegen er det en fare for at myke trafikanter velger kjørevegen, spesielt i oppoverbakke. Et alternativ til å legge inn slyng på gang- og sykkelvegen er å starte stigningen tidligere, slik som for alternativ V3. Det kan i så fall bli behov for å legge avkjørselen til Kregnesvegen 204 – 208 i en kulvert under gang- og sykkelvegen. Det må vurderes hvor realistisk et slik alternativ er med tanke på kostnadene og størrelsen på inngrepene.

Alternativet kan eventuelt kombineres med alternativ V0 (utbedring av dagens veg).

4.2 SPESIELLE TEKNISKE UTFORDRINGER VED LØSNINGEN

Vegen ligger i skrånende sideterreng, og krysser flere ravinedaler. Selv om det ikke stilles de samme geometriske kravene til en gang- og sykkelveg som en kjøreveg vil inngrepene også her bli ganske store på grunn av terrengformasjonene. Der gang- og sykkelvegen kobles inn mot eksisterende kjøreveg vil det være en fordel om stigningen på gang- og sykkelvegen slakes ut. Dette vil imidlertid øke stigningen på resten av traséen.

4.3 GEOTEKNISK VURDERING

Etablering av ny gang- og sykkelveg adskilt fra eksisterende veg vil innebære noe mindre terrenginngrep og fyllinger av mer begrensede omfang enn for alternativ V3. Utgravingene og fyllingene vil fortsatt endre stabilitetsforholdene for skråningen og det vil fortsatt være behov for grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger for å dokumentere lokal stabilitet og områdestabilitet.

Den nye vegfyllingen etableres på planerte originale masser. På grunn av helningen på sideterreng bør fyllingsfoten på nedsiden av vegen etableres på en horisontal hylle etablert i originale masser.

Der hvor det graves inn i skråningen ovenfor vegen vil det være behov for seksjonsvis utgraving og plastring med kvalitetsmasser for å ivareta skråningens stabilitet. Prinsippet for etablering av permanente skråninger i skjæring med helning brattere enn 1:2 er som for alternativ V0 og V3.

Etablering av ny gang- og sykkelveg vil ikke forbedre erosjonsforholdene i bekkene i skråningen. For å redusere erosjonsskader og transport av sedimenter må det gjøres spesifikke tiltak, for eksempel etablering av kvist- og stokkdammer som foreslått i kapittel 1.8.

4.4 OVERVANNSHÅNTERING

Vegdrenering håndteres generelt som beskrevet i kapittel 2.5.

4.5 FRAMKOMMELIGHET I ANLEGGSPHASEN

Trafikken vil kunne gå som normalt i hele anleggsperioden. Det kan bli behov for lokal innsnevring av kjørevegen når gang- og sykkelvegen skal kobles sammen med kjørevegen. Det må påregnes noe anleggstrafikk ifb. med arbeidene.

5. VURDERTE OG FORKASTEDE LØSNINGER

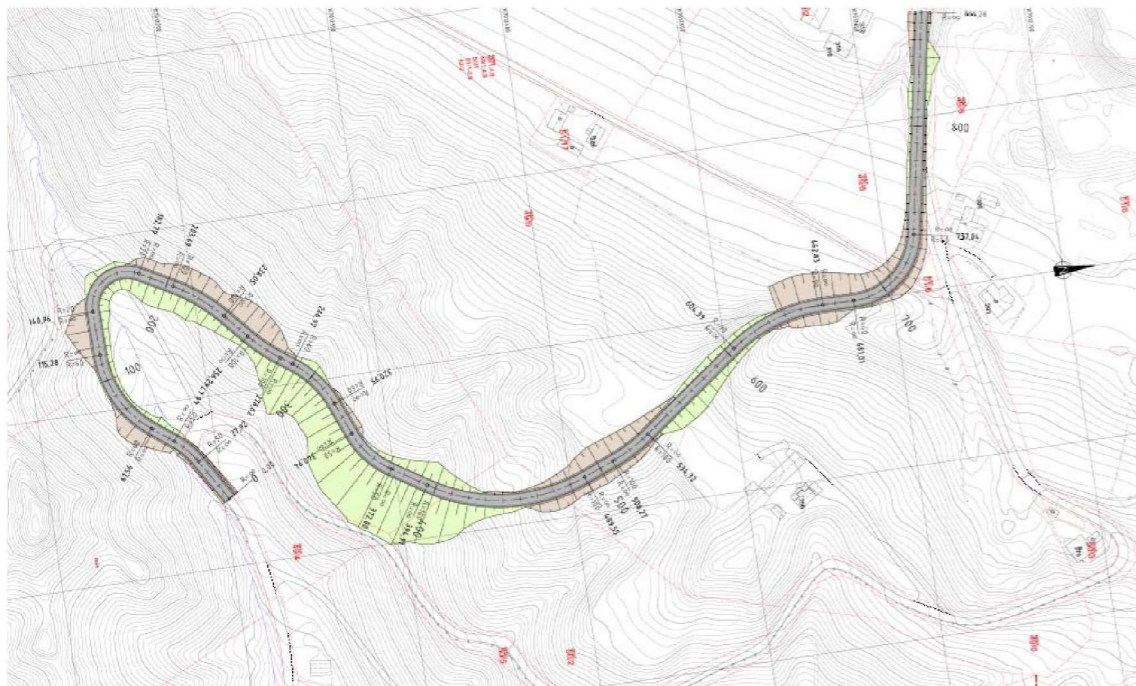
Det er i tillegg til V0- og V3-alternativet vurdert og forkastet to ulike alternativ:

- V1 – Skisse fra Melhus kommune
- V2 – Bearbeidet alternativ

Alternativene er nærmere omtalt nedenfor.

5.1 V1 – SKISSE FRA MELHUS KOMMUNE

Alternativet er utarbeidet på bakgrunn av skisse vedlagt prosjektbeskrivelsen fra Melhus kommune, og løsningen er vist på vedlagte tegninger «Skisse 101» og «Skisse 102».

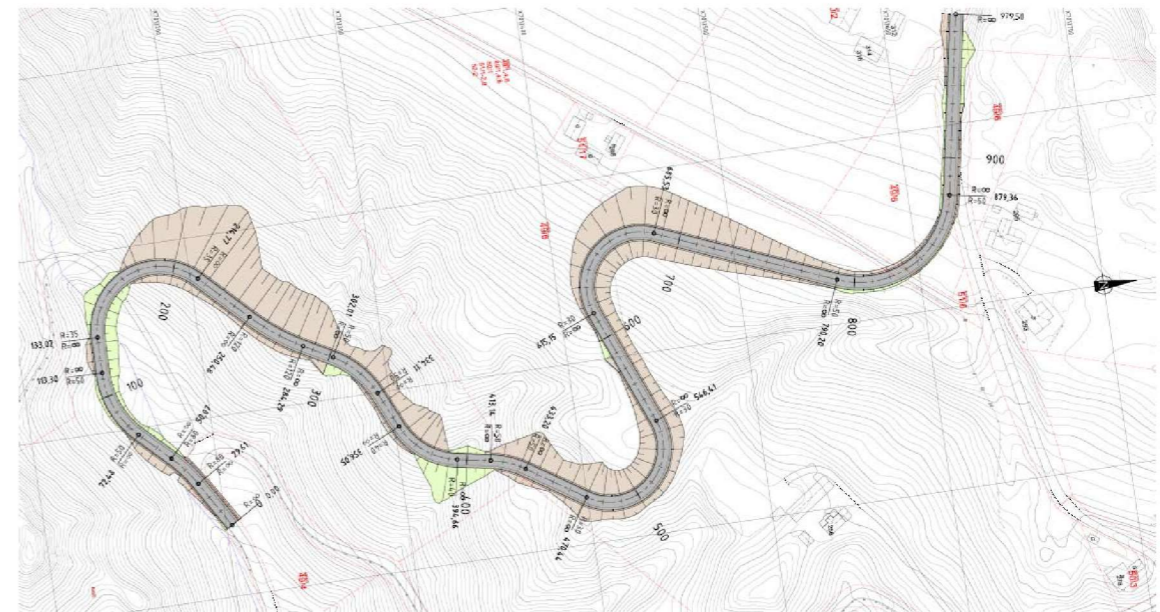


Figur 5: Alternativ V1

Alternativet ble forkastet pga. stigning nærmere 16%.

5.2 V2 – BEARBEIDET ALTERNATIV

Alternativet er basert på Alternativ V1, men særlig i øvre del er vegen lagt om for at den ikke skal bli så bratt. Ved å få lengre veg vil stigningen bli mindre, men løsningen viser likevel at stigningen blir over 12%, og da er den ikke redusert ved avkjørslene. I tillegg vil skjæringene komme nært eiendommen Kregnesvegen 286. Løsningen er vist på vedlagte tegninger «Skisse 201» og «Skisse 202».



Figur 6: Alternativ V2

Alternativet ble forkastet pga. stor stigning i kombinasjon med krapp kurvatur og nærhet til eiendommen i toppen.

6. HMS/SHA

HMS/SHA har ikke vært et evalueringskriterie i denne prosessen, og må vurderes nærmere i neste fase. Det kan imidlertid nevnes at samtlige alternativ viser lange, bratte veger uten mulighet for å slake ut vegen. Dette kan bli utfordrende ved krevende kjøreforhold, da bilene ikke har noe sted de kan slakke av farten dersom bremsing ikke er tilstrekkelig.

Videre arbeider med HMS/SHA kan gi behov for å finne andre løsninger, eller behov for å revidere de alternativene som er omtalt i denne rapporten.

7. VIDERE ARBEIDER

Det er lagt ned et betydelig arbeid i detaljeringen av alternativene V0 og V3, og alternativene er godt gjennomarbeidet i forhold til de stedlige begrensninger i topografien. Det er derfor grunnlag for å gå videre til reguleringsplan med det alternativet som velges.

Det er noe usikkerhet knyttet til grunnforholdene, og det forutsettes utført supplerende grunnundersøkelser i prosjektets kommende faser. Grunnundersøkelser er nødvendig for å vurdere om tiltakene er gjennomførbare, og for å vurdere omfanget av eventuelle nødvendige tiltak. Kostnader knyttet til geotekniske tiltak blir dermed sikrere. Dette gjelder spesielt om kommunen velger å gå videre med alternativ V3, da vegen ligger i områder der det tidligere ikke er gjennomført borer.

Eksisterende veg går gjennom kvikkleiresone 447 Kregnes og det må derfor vurderes hvilke krav som stilles til hvordan alternativ V0 påvirker områdets stabilitet. Dette vil gjøres i henhold til NVEs veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Det må også undersøkes om kvikkleiresonen er større enn antatt, og om også alternativ V3 havner innenfor

kvikkleiresonens grenser. Når geotekniske grunnundersøkelser er utført vil det være mulig å se nærmere på betydningen av kvikkleiresone 447 Kregnes for de ulike alternativene.

8. KOSTNADSOVERSLAG OG VURDERINGER

Det er utarbeidet kostnadsoverslag for de to hovedalternativene V0 og V3, samt for etablering av ny frittstående gang- og sykkelveg V4. Kostnadene er beregnet med grunnlag i enhetspriser fra Trondheimsområdet. Alle kostnadstall er i 2018-nivå, og inkluderer rigg, veg, VA og geoteknikk, usikkerhetskostnader og merverdiavgift. Kostnadstallene har en usikkerhet på +/- 40%.

Grunnerverv og byggherrekostnader er ikke tatt med i denne beregning.

Geotekniske grunnundersøkelser må utføres uavhengig av hvilket alternativ som velges. Innledningsvis kan man estimere omfanget av grunnundersøkelsene til å være rundt kr. 500 000,- ekskl. mva. Kostnader til dette er inkludert i beregningene.




Multiconsult besitter ikke erfaringstall for kostnader knyttet til etablering av kvistdammer, men det rapporteres at et tomannslag utstyrt med motorsag, slegge og spade kan bygge 1 - 4 dammer per arbeidsdag avhengig av størrelse og terrengforhold. Det anbefales dessuten å bygge slike strukturer med korte mellomrom (ca. 20 m) i bratt terreng for å få dem til å fungere etter hensikten. Det betyr at det potensielt skal bygges 25 - 30 kvist- eller stokkdammer (3 bekker på ca. 175 m lengde; 20 m avstand mellom kvistdammene). Det kan da ta mellom 3 og 6 uker for å implementere erosjonssikringstiltak i sidebekkene.

Kostnader kjøreveg inkl. en usikkerhet på 40%:

Alternativ	V0 Utbedring av dagens veg	V3 Ny veg	V3 ⁷ GS-veg langs dagens veg
Kostnad (mill. kr.)	22	52	4

Kostnadsberegningene (entrepriekostnad) er vedlagt rapporten.

Det er også gjort en vurdering på fordeler og ulemper ved de to alternativene i forhold til ulike tema. Alternativene er målt opp mot hverandre, og til dels sammenlignet med dagens situasjon der dette har vært hensiktsmessig. Dette er satt inn i en tabell, og fargekodet i henhold til følgende gradering:

	Ingen bedring ift. dagens veg <u>og/eller</u> det dårligste av de to alternativene
	Bedring ift. dagens veg <u>og/eller</u> bedre enn rødt alternativ/dårligere enn grønt
	God bedring ift. dagens veg <u>og/eller</u> det beste av de to alternativene

Tema \ Alternativ	V0 Utbedring av dagens veg	V3 Ny veg
Veg: Kurvatur	Bedring ift. dagens veg. Minste horisontalradius 20 m.	Bedring ift. dagens veg. Jevnere kurvatur enn V0. Minste horisontalradius 40 m.
Veg: Stigningsforhold	Liten/ingen bedring ift. dagens veg	Liten/ingen bedring ift. dagens veg
Overvannshåndtering	God bedring. Løser dagens problemer.	Bedring. Løser dagens problemer, men introduserer nye driftskostnader med stikkrenner og sedimentasjonsbasseng.
Geoteknikk: Erosjonssikring bekker	Målrettede tiltak er nødvendig, og vil gi bedring ift. dagens situasjon.	Målrettede tiltak er nødvendig, og vil gi bedring ift. dagens situasjon.
Geoteknikk: Volum tilførte kvalitetsmasser	Minst behov for tilføring av kvalitetsmasser	Størst behov for tilføring av kvalitetsmasser
Geoteknikk: Volum masser til deponering	Minst volum av masser til deponering	Størst volum av masser til deponering
Geoteknikk: Påvirkning skråningsstabilitet	Minst påvirkning av skråningsstabiliteten	Størst påvirkning av skråningsstabiliteten
Geoteknikk: Omfang nødvendig prosjektering	Minst omfang av nødvendig prosjektering	Størst omfang av nødvendig prosjektering
Kostnader	Rimeligst	Dyrest
Gang- og sykkelveg	Ikke plass til parallelført gang- og sykkelveg. Urealistisk å få til frittliggende gang- og sykkelveg.	Dagens veg blir gang- og sykkelveg (må gjennomføre tiltak for å bedre overvannshåndtering og erosjon).
Trafikksikkerhet	Bedring av kurvatur ift. dagens veg, og bedre sikt enn i dag. Ikke egen gang- og sykkelveg.	God bedring ift. trafikksikkerhet, da myke trafikanter får egen gang- og sykkelveg. Kjørevegen får jevnere kurvatur og bedre sikt.
HMS/SHA	Lang og bratt bakke uten slakere parti. Utfordrende på vinterføre. Ellers ikke vurdert.	Lang og bratt bakke uten slakere parti. Utfordrende på vinterføre. Ellers ikke vurdert.
Anleggsgjennomføring	Dagens veg må stenges (kun åpen for nødvendig adkomst til eiendommer).	Dagens veg holdes åpen i hele anleggsfasen. Trafikk legges om til ny veg når gs-veg etableres.
Drift og vedlikehold	God bedring ift. dagens veg	God bedring ift. dagens veg

⁷ Inkluderer oppgrusing og asfaltering av dekke, nytt rekkverk, grøfterensk og mulig utskifting av stikkrenner. I tillegg bør det vurderes behov for vegbelysning og geotekniske tiltak.

Det er i tillegg regnet kostnader på den skisserte gang- og sykkelvegen⁸:

Alternativ	V4 Ny gang- og sykkelveg
Kostnad (mill. kr.)	14

Pris pr. lm blir ca. 21.000,- kr., noe som kan virke kostbart, men her er det mye masseflytting og inngrep i jomfruelig terreng.

9. ANBEFALT LØSNING

De to ulike alternativene har begge fordeler og ulemper, og anbefaling av løsning vil dermed være avhengig av hvilke faktorer som kommunen vektlegger. Begge alternativene gir bedring i kurvatur i forhold til dagens veg, men liten endring i stigningsforholdene. Det er ikke mulig å oppfylle alle tekniske krav i kommunens vegnorm eller i håndbøkene til Statens vegvesen. Alternativene gir likevel en vesentlig forbedring i forhold til dagens veg, da begge tar sikte på å løse problemer knyttet til overvannshåndtering og erosjon. Dette vil igjen øke levetiden til vegen, og samtidig redusere vedlikeholdskostnadene.

Ny vegoverbygning og breddeutvidelse tilpasset vogntog åpner for at den nye vegen kan oppklassifiseres til bruksklasse Bk10, og at massetransport med vogntog kan tillates. Dermed vil vegen avlaste Brekkåsen boligfelt med tanke på tungtransport, noe som igjen gir økt trafiksikkerhet for skolebarn og andre myke trafikanter på Brekkåsen.

Kostnadsberegningene viser at alternativ V0 er vesentlig billigere enn alternativ V3, mens alternativ V3 gir mulighet for å benytte dagens veg som fremtidig gang- og sykkelveg. Dette er meget positivt i forhold til trafiksikkerheten for de myke trafikantene, og legger også til rettet for økt gang- og sykkeltrafikk. Anleggsgjennomføringen er også vurdert som enklere for alternativ V3, og trafikken kan gå tilnærmet normalt på dagens veg i anleggsfasen.

Sett ut i fra et trafiksikkerhetsperspektiv anbefales alternativ V3. Alternativet gir også en jevnere kurvatur og bedre siktforhold enn alternativ V0. Ut i fra et kostnadsperspektiv anbefales alternativ V0, men da får man ikke en egen gang- og sykkelveg, og de myke trafikantene må benytte kjørevegen. Løsningen er derfor ikke like trafiksikkert som alternativ V3.

10. VEDLEGG

Følgende er vedlagt rapporten:

- Alternativ V0:
 - Plan- og profiltegninger C001-C002, datert 02.11.2018
 - Normalprofil og overbygning F001, datert 02.11.2018
 - Tverrprofiler U001-U019, datert 02.11.2018
 - Kostnadsberegning/entrepriekost, datert 06.11.2018
- Alternativ V3:
 - Plan- og profiltegninger C301-C302 og D301, datert 02.11.2018
 - Normalprofil og overbygning F301-F302, datert 02.11.2018
 - Tverrprofiler U301-U323, datert 02.11.2018
 - Kostnadsberegning/entrepriekost, datert 06.11.2018
- Alternativ V4:
 - Plan- og profiltegninger C401-C402, datert 02.11.2018
 - Kostnadsberegning/entrepriekost, datert 06.11.2018
- Forkastede alternativ:
 - Alternativ V1, plan- og profiltegninger: «Skisse 101» og «Skisse 102», datert 04.09.2018
 - Alternativ V2, plan- og profiltegninger: «Skisse 201» og «Skisse 202», datert 04.09.2018

⁸ Kostnadsberegnet selv om alternativet er uaktuelt i sin nåværende form