

Agder Fylkeskommune

Geotekniske vurderinger GSV Fv 43 Birkeland – Gyberg

Oppdragsnavn:	GSV Fv 43 Birkeland – Gyberg, reguleringsplan				
Prosjektnummer.:	1350061432				
Kunde:	Agder Fylkeskommune				
Dokument nr.:	001				
Gjeldende rev. nr.:	01				
Dato:	03/10/2025				
Utarbeidet av:	Synne Rødal				
Kontrollert av:	Øyvind Bredvold				
Godkjent av:	Øyvind Bredvold				
Koordinatsystem:	ETRS89 / UTM 32				
Høydereferanse:	NN2000				
<u>Sammendrag:</u>					
Agder fylkeskommune har engasjert Rambøll Norge AS for å utføre geotekniske vurderinger i forbindelse med ny detaljregulering for en gang- og sykkelvei langs fylkesvei 43 mellom Birkeland og Gyberg i Hægebostad kommune. Målet er å forbedre de trafikale forholdene for gående og syklende.					
Vegstrekket ligger i en dal og følger parallelt med elva Lynga, som renner på vestsiden. Basert på offentlige karttjenester forventes at de naturlig avsatte massene ved tiltaksområdet å bestå av avsetninger fra breelv, elv og bekk.					
Fare for områdestabilitet er vurdert tilfredsstillende iht. steg 2 i «Prosedyre for utredning av områdeskred» iht. NVE veileder 1/2019, da tiltaksområdet er over marin grense.					
Det er behov for en bru nord for krysset mellom fylkesvei 43 og Hamranveien, der en bekk går på tvers av vegstrekningen. Det forventes at bru kan fundamenteres direkte på berg eller kvalitetsfylling over berg på sørsiden, og på peler til berg på nordsiden. Dette for å unngå differensialsetninger på brua. Valg av peletype og prosjektering av pelene må vurderes nærmere i byggeplan og etter gjennomførte grunnundersøkelser.					
Det vil være partier langs vegstrekningen som vil kreve oppfylling av terreng for å etablere gang- og sykkelvegen, der den største fyllingen (profil 1860) vil ha en høyde på ca. 5 meter. Det legges til grunn at fyllingene kan anlegges med en helning 1:3 for å ivareta stabiliteten. Dersom det oppstår utfordringer med anlegging av skråning med helning 1:3 på grunn av plasshensyn så kan skråningshelning opp til 1:2 tillates. Dette er vurdert tilfredsstillende ved beregninger.					
Skjæringer anlegges med helning ikke brattere enn 1:2 iht. Tabell 1.12.1 – 1 i N200.					
Grunnundersøkelser er nødvendig for å bestemme telefarlighetsklasse og bæreevnegruppe til massene. På deler av strekningen er det forventet løsmasser der innholdet av finstoff kan være stort nok til at telehiv kan oppstå og at gang- og sykkelvegen burde frostsikres.					
Rev.	Dato:	Endring:	Utarb.	Kontr.	Godk.
01	03.10.2025	Utarbeidet	SYRO	OBD	OBD

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	4
2.	Grunnlag	4
2.1	Befaring	5
2.2	Veglinje og profilnummerering	5
3.	Myndighetskrav	5
3.1	Forskrifter	5
3.2	Prosjekteringsstandarder	5
3.3	Veiledninger / Håndbøker	5
4.	Prosjekteringsforutsetninger	5
4.1	Geoteknisk kategori	5
4.2	Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)	5
4.3	Kontrollklasse og utførelseskontroll	6
4.4	Seismisk klasse og grunntype	6
4.5	Setningskrav vegfylling	6
5.	Grunnforhold	6
5.1	Topografi	6
5.2	Løsmasser	7
6.	Områdestabilitet	8
6.1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	8
6.2	Avgrens områder med mulig marin leire	8
7.	Fundamentering av bru	8
8.	Fylling	9
8.1	Valg av materialparametere	9
8.2	Krav til sikkerhet	9
8.3	Laster	9
8.4	Stabilitet	10
9.	Skjæring	11
10.	Frostsikring og bæreevnegruppe	11
11.	Profil 0 – 400	12
11.1	Terreng og vegplan	12
11.2	Grunnforhold	12
11.3	Stabilitet	12
11.4	Setninger	12
11.5	Frostsikring og bæreevnegruppe	12
12.	Profil 400 – 1350	12
12.1	Terreng og vegplan	12
12.2	Grunnforhold	13
12.3	Stabilitet	13
12.4	Setninger	13
12.5	Frostsikring og bæreevnegruppe	13
13.	Profil 1350 – 1800	13
13.1	Terreng og vegplan	13
13.2	Grunnforhold	13
13.3	Stabilitet	13
13.4	Setninger	13
13.5	Frostsikring og bæreevnegruppe	13
14.	Profil 1800 – 2050	14
14.1	Terreng og vegplan	14
14.2	Grunnforhold	14
14.3	Stabilitet	14

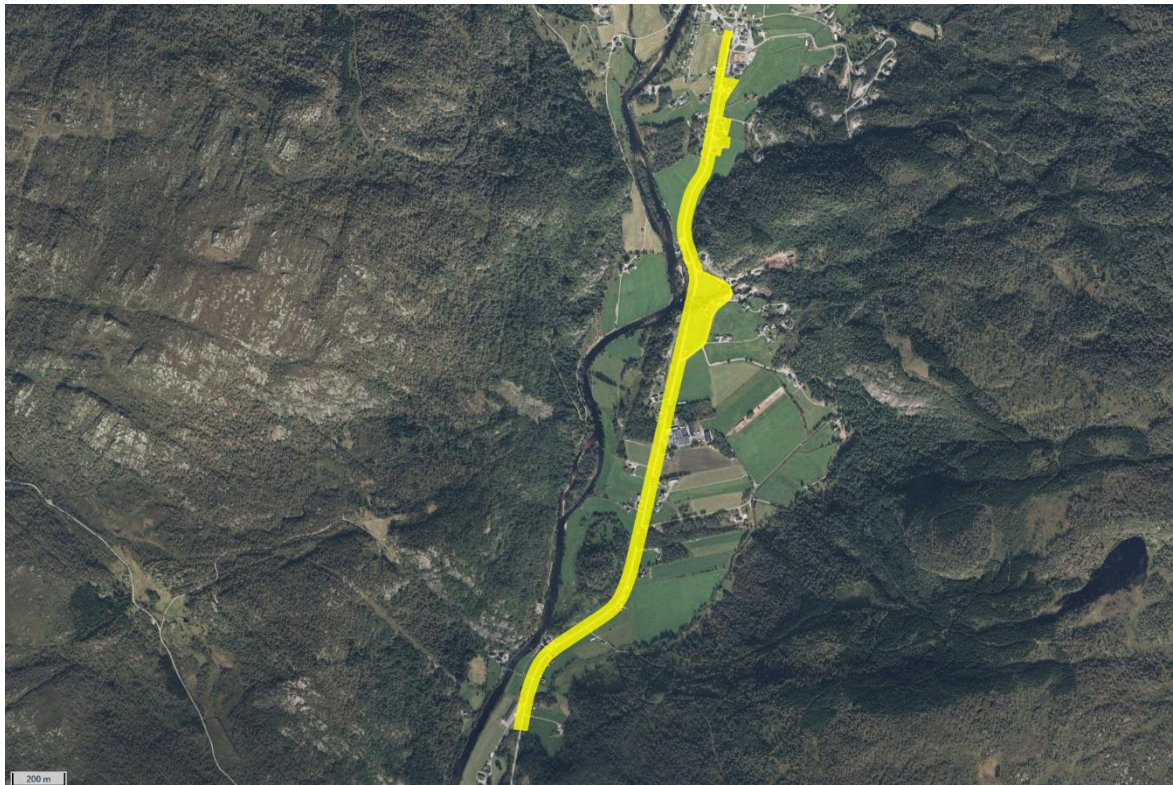
14.4	Setninger	14
14.5	Frostsikring og bæreevnegruppe	14
15.	Profil 2050 – 2700	15
15.1	Terreng og vegplan	15
15.2	Grunnforhold	15
15.3	Stabilitet	15
15.4	Setninger	15
15.5	Frostsikring og bæreevnegruppe	15
16.	Videre arbeid	15
Vedlegg 1 – Bilder fra befaring		16
Vedlegg 2 – Stabilitetsberegninger		21

1. Innledning

Agder fylkeskommune har engasjert Rambøll Norge AS for å utføre geotekniske vurderinger i forbindelse med ny detaljregulering for en gang- og sykkelvei langs fylkesvei 43 mellom Birkeland og Gyberg i Hægebostad kommune. I dag finnes det ingen etablert gang- og sykkelvei langs denne strekningen på cirka 2,8 kilometer, og kommunen ønsker derfor å tilrettelegge for dette gjennom en ny reguleringsplan. Målet er å forbedre de trafikale forholdene for gående og syklende.

Den nye gang- og sykkelveien må krysse en flomutsatt elv ved vegkrysset mellom fylkesvei 43 og Hamranveien.

Foreliggende notat vil inneholde en beskrivelse av grunnforholdene basert på informasjon hentet fra offentlige karttjenester, samt vurdering av frostsikring langs strekningen. Det er gjort innledende vurderinger av fundamentering av ny bru og fyllinger, samt en vurdering av områdestabilitet i samsvar med NVE veileder 1/2019.



Figur 1: Skisse av foreløpig planområde.

2. Grunnlag

Vurderingene i foreliggende notat er generelt basert på

- Tilgjengelige karttjenester: NVE Atlas, kvartærgeologisk kart, google maps o.l.
- Observasjoner gjort av Rambøll ved befaring den 21.03.2025. Deltakere: Synne Rødal (geoteknikk) og Eline Garseth (ingeniørgeologi).
- Geometri og laster oversendt fra RIB ifm. GS-bru.

2.1 Befaring

Det ble utført en befaring langs vegtraseen den 21.03.2025 hvor geotekniker fra Rambøll deltok. Formålet med befaringen var å få mer inngående kjennskap til topografi og terreng i området, registrere bart berg samt kontrollere atkomst for borerigg.

2.2 Veglinje og profilnummerering

I denne rapporten refereres det til veglinje og profilnummerering iht. vegmodell per. 30.09.2025. Beskrivelse av veglinje og geometri i denne rapporten er kun for å få et inntrykk av omfang fylling og skjæring langs veglinja, og kan avvike noe fra endelige C-tegninger fra vegplanlegger. For andre formål skal C-tegninger fra vegplanlegger benyttes.

3. Myndighetskrav

Dette kapitlet oppsummerer regelverk/lovverk, standarder, retningslinjer, normaler og veiledninger som ligger til grunn for den geotekniske prosjekteringen.

3.1 Forskrifter

- Byggeteknisk forskrift (TEK17)

3.2 Prosjekteringsstandarder

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2025 (Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering)
- NS-EN 1998-2:2005+A2:2011+NA:2025 (Eurokode 8 del 2: Bruer – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning)

3.3 Veiledninger / Håndbøker

- NVE Sikkerhet mot kvikkleireskred, Veileder 1/2019
- Statens vegvesen V220 Geoteknikk i veibygging
- Statens vegvesen N200 Veibyging
- Statens vegvesen N400 Bruprosjektering

4. Prosjekteringsforutsetninger

Veglinjen består av gang- og sykkelveg i dagen og bru. Grunnlag for prosjektering vil derfor variere ettersom veg i dagen og bru kan klassifiseres ulikt iht. regelverket.

4.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjekteringen». De planlagte arbeidene vurderes å falle inn under kategorien «*Konvensjonelle konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller grunn- og belastningsforhold.*» Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. **geoteknisk kategori 2.**

4.2 Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Pålitelighetsklassene (RC) er i Eurokode 0 direkte knyttet til konsekvensklasse (CC).

Bestemmelse av konsekvensklasse GS-veg er utført iht. Tabell 1.1.1 – 1 i V220. GS-veg i dagen er generelt vurdert plassert i konsekvensklasse 2, og følgelig **pålitelighetsklasse 2**. GS-bru er vurdert plassert i **pålitelighetsklasse 3** iht. tabell NA.A1(901) i Eurokode 0.

4.3 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse. Bestemmelse av prosjekteringskontrollklasse og utførelseskontrollklasse er utført iht. Tabell 1.2.1 – 1 i N200. For GS-veg i pålitelighetsklasse 2, gjelder kontrollklasse **PKK2/UKK2**. For GS-bru i pålitelighetsklasse 3, gjelder **PKK3/UKK3**.

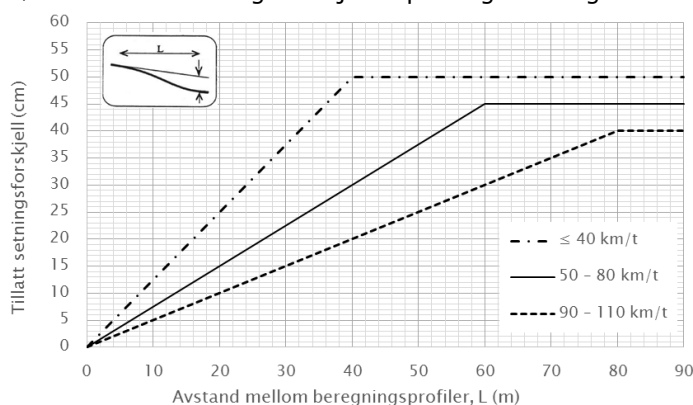
4.4 Seismisk klasse og grunntype

Tabell NA.2(901) i Eurokode 8 del 2 viser veiledende valg av seismisk klasse for vegbruer. Aktuell GS-bru anbefales plassert i seismisk klasse I da tiltaket er en gang- og sykkelvegbru som ikke er beskrevet i andre kategorier. Seismisk dimensjonering kan utelates iht. utelateskriteriene beskrevet i NA.3.2.1(5) i NS1998-1, da tiltaket er plassert i seismisk klasse I.

4.5 Setningskrav vegfylling

N200 stiller krav til setninger av vegfylling. For dimensjonerende fartsgrense ≤ 40 km/t er følgende gitt:

- Største tillatte totalsetninger ved et enkelt profil iht. Tabell 1.5.1 – 1 i N200: 50 cm
- Største tillatte setningsforskjeller på langs iht. Figur 1.5.2 – 1



- Største tillatte setningsforskjeller på tvers iht. Tabell 1.5.3 – 1 i N200: Tillatt tverrfallsavvik 1,2 prosentpoeng

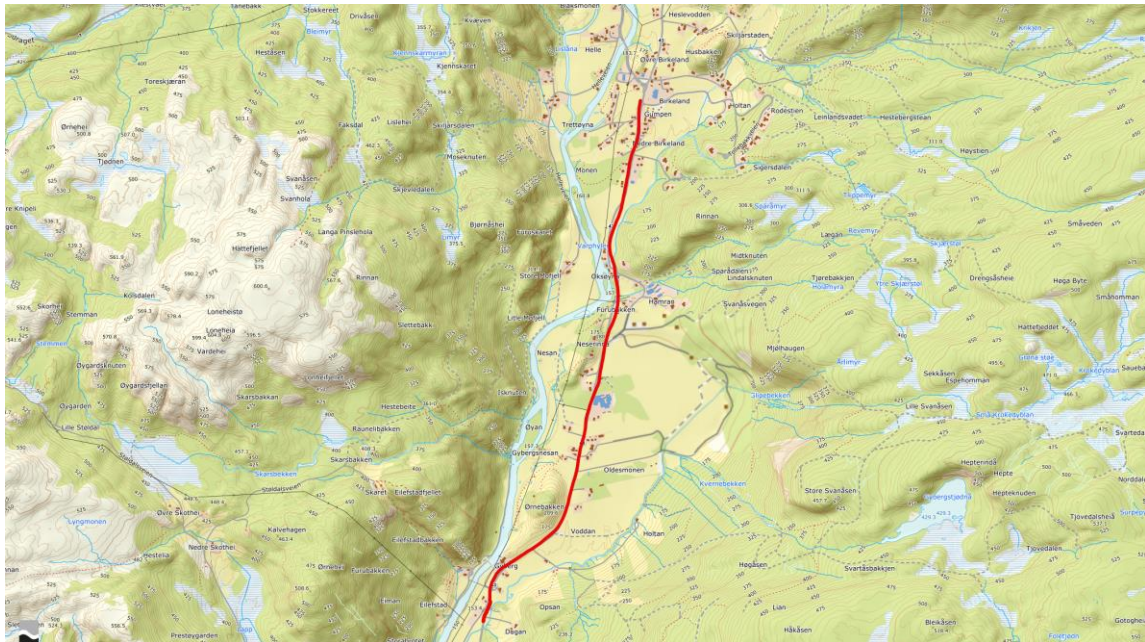
5. Grunnforhold

5.1 Topografi

Figur 2 viser vegstrekingen på et utsnitt fra Norgeskart. Tiltaksområdet strekker seg fra Gyberg i sør til Birkeland i nord. Vegstrekket ligger i en dal og følger parallelt med elva Lynga, som renner på vestsiden. Dalsidene på både øst- og vestsiden består hovedsakelig av bart fjell eller tynt løsmassedekke med vegetasjon.

Langs vegstrekket finnes store områder med dyrket mark og jorder, som gir landskapet et landlig preg. Bebyggelsen er spredt langs store deler av vegstrekket, men blir noe tettere ved Birkeland i nord. Ved Birkeland ligger Birkeland brannstasjon, etterfulgt av annen butikk- og næringsvirksomhet.

Omtrent midt på vegstrekket ligger næringsvirksomheten Hamran Snekkerverksted AS, med lokalene plassert 7-8 meter fra den eksisterende fylkesveien. Nord for Hamran Snekkerverksted og sør for krysset mellom fylkesvei 43 og Hamranveien finnes et jorde på østsiden med en høydeforskjell på flere meter til fylkesveien. Like nord for samme kryss er en flere meter høy bergskjæring, etterfulgt av en bekk som renner på tvers som tiltaket må krysse.

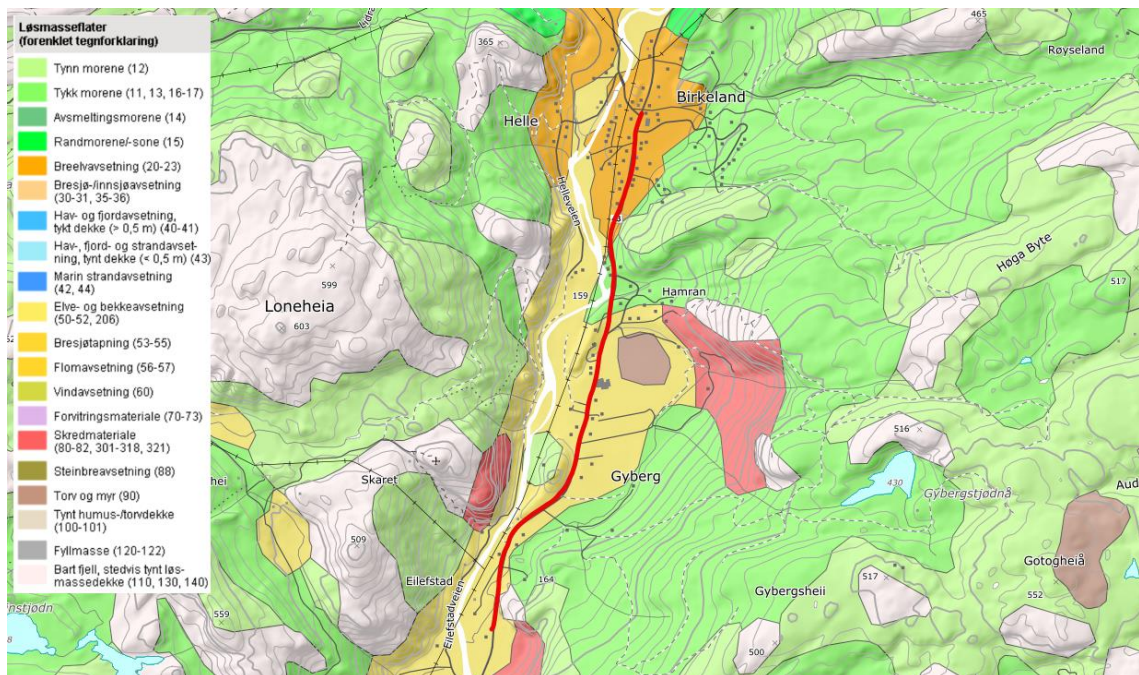


Figur 2: Utklipp av tiltaksområdet (www.norgeskart.no, 04.04.2025)

5.2 Løsmasser

Figur 3 viser utsnitt fra kvartærgeologisk kart. Dette indikerer at de naturlig avsatte massene ved tiltaksområdet forventes å bestå av avsetninger fra breelv, elv og bekk. Breelavsetninger består av sorterte, ofte lagdelte avsetninger av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk. Elve- og bekkeavsetninger er typisk sortert sand og grus.

På en mindre del av vegstrekningen er det også kartlagt tykk morene. Morenemasser er ofte dårlig sortert, kompakt og kan inneholde alle kornstørrelser fra leire til blokk. I området rundt er det generelt kartlagt morenemasser, skredmaterialer og bart fjell. Merk at dette kartgrunnlaget er svært grovt og kun kan benyttes orienterende, blant annet siden det ikke gir informasjon om lagdeling.



Figur 3: NGU Løsmassekart hentet fra https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (04.04.2025)

6. Områdestabilitet

Det skal gjøres en vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019. Vurdering av områdestabilitet er utført etter prosedyren i kapittel 3.2.

6.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området
Det er ingen registrerte faresoner i nærhet av området iht. NVE Atlas (<https://atlas.nve.no>).

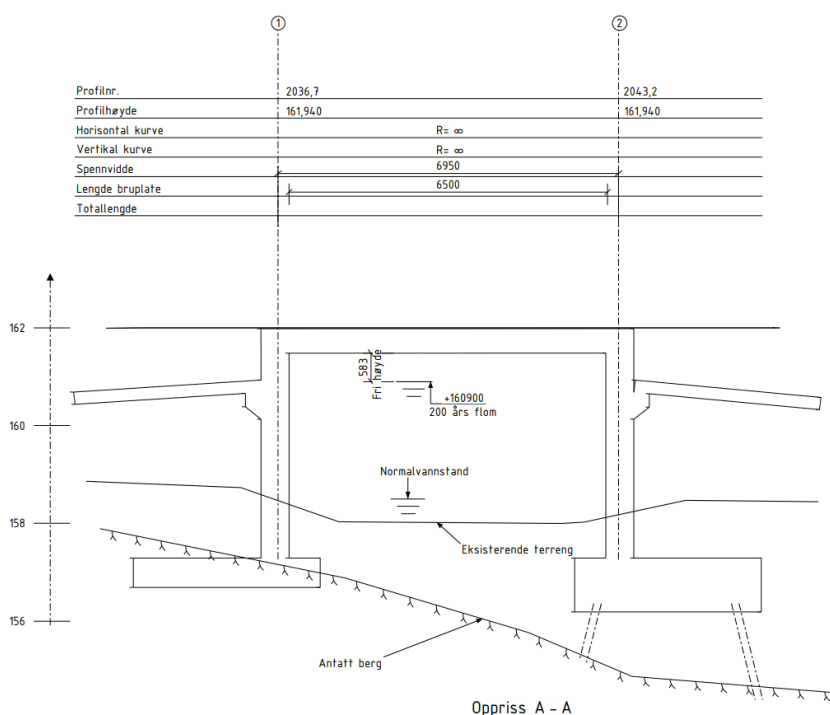
6.2 Avgrens områder med mulig marin leire
Planområdet (kt. +150) ligger over marin grense (kt. +20) og er dermed ikke utsatt for områdeskredfare, da det ikke er mulig med forekomst av marin leire.

Områdestabilitet er vurdert tilfredsstillende iht. steg 2 i «Prosedyre for utredning av områdeskred» iht. NVE veileder 1/2019.

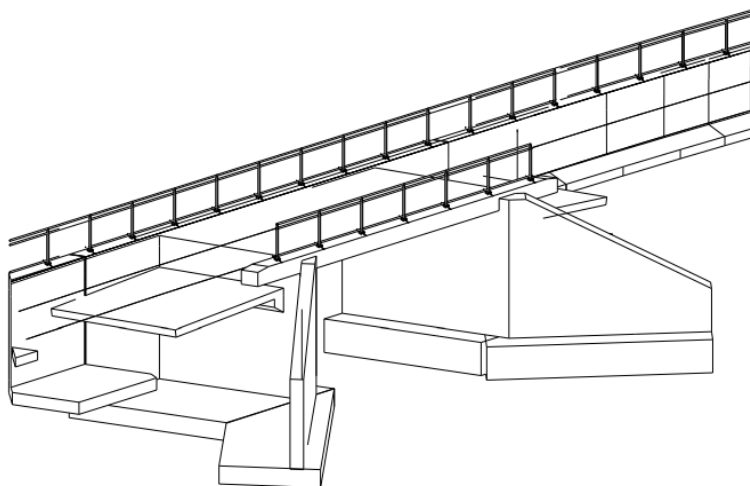
7. Fundamentering av bru

Det er behov for en bru nord for krysset mellom fylkesvei 43 og Hamranveien, der en bekk går på tvers av vegstrekningen. Figur 4 viser oppriss av planlagt bru oversendt fra RIB 30.09.2025. Iht. Figur 4 blir bruspennet 6,5 m. Karakteristisk vertikallast i akse 1 vil bli ca. 1400 kN og i akse 2 ca. 1600 kN. På sørsiden av bekken er en eksisterende bergskjæring. Det er behov for ytterligere skjæring av berget for å etablere ny gang- og sykkelveg. Når berget er skjært videre innover i terrenget vil fundamenteringen på sørsiden bli direkte på berg eller på kvalitetsfylling over berg. På nordsiden anbefales peler til berg for å unngå differensialsetninger på bura. Dybde til berg, samt løsmassesammensetning, er ukjent og må undersøkes i byggeplanfasen. Valg av peletype og prosjektering av pelene må vurderes nærmere i byggeplan og etter gjennomførte grunnundersøkelser.

Oversiktstegning av bru i 3D er vist i Figur 5. Vurderinger knyttet til vangemurer og vangemurenes fundament må vurderes nærmere i byggeplan.



Figur 4: Oppriss av bru, oversendt fra RIB 30.09.2025



Figur 5: Oversiktstegning av bru i 3D, oversendt fra RIB 30.09.2025

8. Fylling

Det vil være partier langs vegstrekningen som vil kreve oppfylling av terreng for å etablere gang- og sykkelvegen, der den største fyllingen (profil 1860) vil ha en høyde på ca. 5 meter. Det legges til grunn at fyllingene kan anlegges med en helning 1:3 for å ivareta stabiliteten. Dersom det oppstår utfordringer med anlegging av skråning med helning 1:3 på grunn av plasshensyn så kan skråningshelning opp til 1:2 tillates.

Det er gjort vurderinger av stabilitet for fylling i profil 1860 med ulik helning på fylling, henholdsvis 1:3 og 1:2. Lagdeling er bestemt basert på tilgjengelige offentlige kart. Det er antatt at eksisterende veifylling består av fyllmasser av litt dårligere kvalitet. Ny fylling for GS-veg er antatt å bestå av fyllmasser av god kvalitet, som sprengstein. Det er konservativt antatt at fyllingene ligger over et siltlag til berg.

8.1 Valg av materialparametere

Materialparametere er valgt iht. erfaringsverdier i Tabell 3.6.2 – 1 i V220.

Tabell 1: Materialparametere

Materiale	Tyngdetetthet [kN/m ³]	Friksjonsvinkel [°]	Kohesjon c' [kPa]
Fylling	19	40	0
Eksisterende fylling	18	38	2
Silt	18	30	2

8.2 Krav til sikkerhet

Beregning utføres med karakteristiske parametere og krav til materialfaktor iht. EC7 for mindre glideflater som ikke berører veg: $F_{c\phi} = 1,25$.

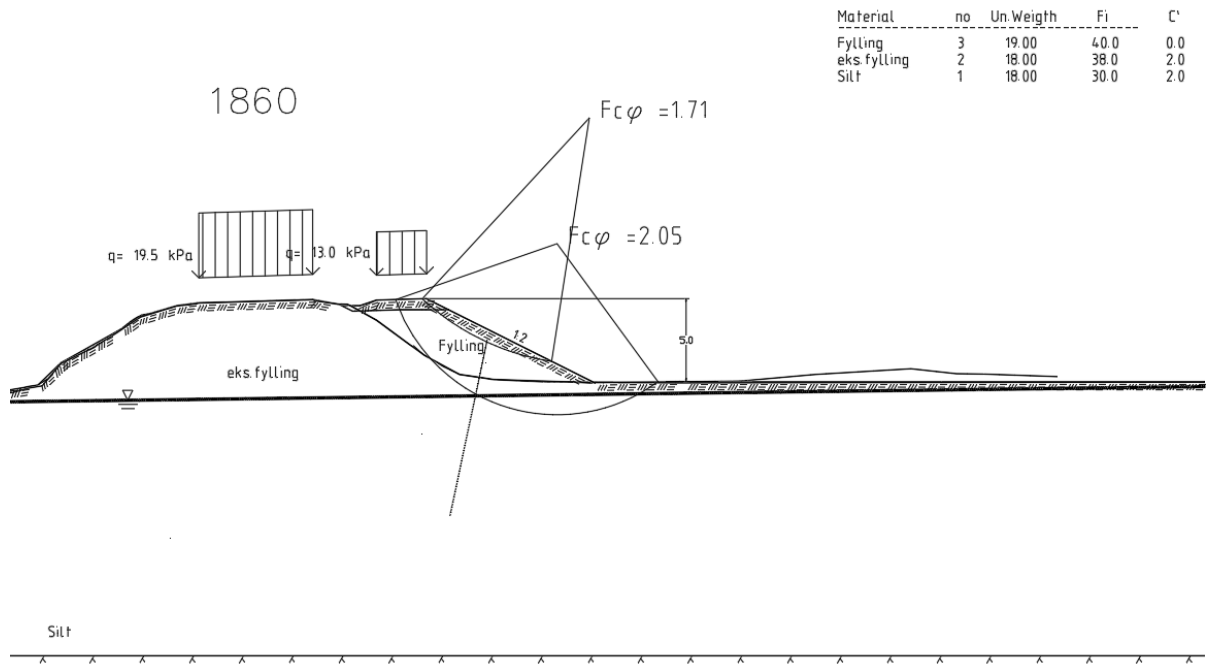
Beregning utføres med krav til materialfaktor iht. N200 for glideflater som berører veg. For tiltak i konsekvensklasse CC2 blir krav til sikkerhetsfaktor $F_{c\phi} = 1,40$ iht. Tabell 1.4.2 – 1 i N200. For tiltak i konsekvensklasse CC3 blir krav til sikkerhetsfaktor $F_{c\phi} = 1,50$ iht. Tabell 1.4.2 – 1 i N200.

8.3 Laster

Karakteristiske laster er satt til 15 kPa for trafikklast og 10 kPa for GS-veg. I stabilitetsberegningene er det lagt på en lastkoeffisient på $\gamma_q = 1,3$.

Figur 6: Resultater stabilitetsberegninger av fylling med helning 1:3.

Stabilitetsberegning helning 1:2



Figur 7: Resultater stabilitetsberegning av fylling med helning 1:2.

9. Skjæring

Skjæringer anlegges med helning ikke brattere enn 1:2 iht. Tabell 1.12.1 – 1 i N200.

10. Frostsikring og bæreevnegruppe

Grunnundersøkelser er nødvendig for å bestemme telefarlighetsklasse og bæreevnegruppe til massene. På deler av strekningen er det forventet løsmasser der innholdet av finstoff kan være stort nok til at telehiv kan oppstå og at gang- og sykkelvegen burde frostsikres. Dette er de delene av strekningen der løsmassene er antatt å bestå av breelvavsetninger og morenemateriale iht. NGU løsmassekart. Det er også partier der massene ikke utelukkende forventes å være telefarlige, men innholdet finstoff kan også her være nok til at telehiv kan oppstå. Dette er de delene av strekningen der løsmassene er antatt å bestå av elve- og bekkeavsetninger iht. NGU løsmassekart. Da det ikke er utført grunnundersøkelser anbefales det at det legges til grunn at massene er telefarlige.

Frostsikring kan utføres enten ved masseutskifting til frostfri dybde eller ved å isolere under veg. Frostfri dybde er beregnet av til å være 1,5-1,6 m iht. N200 for henholdsvis samfengt T1-materiale og kult/pukk. Ved masseutskifting må graveskråninger anlegges med en helning 1:2. Ved isolering under veg må isolasjonen strekke seg 1 meter ut fra tiltaket.

Valg av bæreevnegruppe gjøres iht. Tabell 3.1.3.1 – 2 i N200. Det legges til grunn bæreevnegruppe 1 for bergskjæring og steinfylling (T1), og bæreevnegruppe 5 for grus, sand og morene (T3) langs vegstrekningen. Tabell 3.3.3 – 1 gir følgende tykkelse av forsterkningslag avhengig av materialtype i grunnen (bæreevnegruppe) og trafikkgruppe. Valg av trafikkgruppe gjøres ut fra antall ekvivalente 10 tonn aksler iht. Tabell 3.1.2 – 1 i N200. Det legges til grunn trafikkgruppe A for gang- og sykkelveg.

I byggeplanfasen anbefales det å utføre grunnundersøkelser for å endelig avdekke telefarligheten og bæreevnegruppen til massene. Borplanen bør legges opp til prøveserier langs vegstrekningen

der det kan være mulighet for telefarlige masser. Det anbefales å utføre kornfordelingsanalyse i laboratoriet for vurdering av telefarlighetsklasse.

Beskrivelse av mulighet for telefarlige masser samt innledende vurdering av bæreevnegruppe langs vegstrekningen beskrives profil for profil senere i rapporten.

11. Profil 0 – 400

11.1 Terreng og vegplan

Veglinja starter ved Lyngaveien 706 i Gyberg i sør. Profil 0 – 400 går fra Lyngaveien 706 og rundt svingen til Lyngaveien 724. Det vil være behov for ca. 1,5 m fylling på østsiden ved profil 0-200, og ca. 1,6 m skjæring fra profil 200 til 400. Mellom profil 310-330 vil det være behov for spunt dersom det blir nødvendig med gravearbeider, grunnet nærhet til eksisterende boligbygg. Ellers ligger vegen godt i terrenget og inngrepene er minimale.

11.2 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart viser elve- og bekkeavsetninger på vegstrekket. Dette er materiale transportert og avsatt av elver og bekker, typisk sortert sand og grus.

11.3 Stabilitet

Det forventes ingen stabilitetsmessige utfordringer knyttet til denne strekningen. Ut fra foreløpige vegtegninger forventes fyllingen å bli ca. 1,86 meter på det høyeste. Fylling legges ut som kvalitetsfylling av sprengt stein, lagvis og komprimert, på originale masser. Vegetasjonsdekke og humusholdige masser må renskes av før fylling legges ut.

11.4 Setninger

Det forventes at vegen blir liggende på originale løsmasser eller kvalitetsfylling over originale løsmasser på denne strekningen. Vegetasjonsdekke og humusholdige masser må renskes av før fylling legges ut. Der det skal bygges vegfylling kan egensetninger i fyllingen forventes å bli i størrelsesorden 0,5-1,0% av fyllingshøyden. Fyllingen bør legges ut så tidlig som mulig, slik at setningene gjøres unna før vegbanen ferdigstilles.

11.5 Frostsikring og bæreevnegruppe

Basert på kvartærgeologisk kart forventes det i utgangspunktet ikke telefarlige masser. Kartet er derimot grovt og gir ikke informasjon om lagdeling eller andel finstoff i avsetningene. Det anbefales frostsikring der fyllingshøyden er mindre enn frostfri dybde (ca. 1,6 m). Der vegfylling er større enn 1,6 m vil det ikke være fare for telehiv så lenge det ikke brukes telefarlige masser i vegfylling. Det anbefales å legge til grunn bæreevnegruppe 5 for de naturlig avsatte løsmassene.

12. Profil 400 – 1350

12.1 Terreng og vegplan

Profil 400 – 1350 går fra Lyngaveien 706 og til Hamran Snekkerverksted AS i Lyngaveien 823. Mellom profil 400 – 750 vil det være behov for en liten fylling med høyde < 1 m. Mellom profil 760 – 800 er det behov for en jordskjæring på ca. 1 m. Dersom det blir nødvendig med gravearbeider vil det være behov for spunt ved profil 650 og ved Hamran snekkerverksted, profil 1300 – 1350, grunnet bebyggelse nær planlagt gang- og sykkelveg. Ellers ligger vegen godt i terrenget og inngrepene vil være minimale.

12.2 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart viser elve- og bekkeavsetninger på vegstrekket. Dette er materiale transportert og avsatt av elver og bekker, typisk sortert sand og grus.

12.3 Stabilitet

Fyllingen legges ut som kvalitetsfylling av sprengt stein, lagvis og komprimert, direkte på original grunn etter rensk av vegetasjonsdekke og humusholdige masser.

12.4 Setninger

Det forventes at vegen blir liggende på originale løsmasser eller kvalitetsfylling over originale løsmasser. Der det skal bygges vegfylling kan egensetninger i fyllingen forventes å bli i størrelsesorden 0,5-1,0% av fyllingshøyden. Det forventes minimale og uproblematisk setninger på strekningen grunnet liten fyllingshøyde. Vegetasjonsdekke og humusholdige masser må renskes av før fylling legges ut.

12.5 Frostsikring og bæreevnegruppe

Basert på kvartærgeologisk kart forventes det i utgangspunktet ikke telefarlige masser. Kartet er derimot grovt og gir ikke informasjon om lagdeling eller andel finstoff i avsetningene. Det anbefales frostsikring der fyllingshøyden er mindre enn frostfri dybde (ca. 1,6 m). Der vegfylling er større enn 1,6 m vil det ikke være fare for telehiv så lenge det ikke brukes telefarlige masser i vegfylling. Det anbefales å legge til grunn bæreevnegruppe 5 for de naturlig avsatte løsmassene.

13. Profil 1350 – 1800

13.1 Terreng og vegplan

Profil 1350 – 1800 går fra Hamran Snekkerverksted AS i Lyngaveien 823 til bekken som renner ut i Lynga ved Hamranveien 27. Det vil være behov for vegfylling opptil 3 m høyde mellom profil 1350 – 1600. Fyllingshøyden er antatt noe lavere mellom profil 1400 – 1500. Mellom profil 1750 – 1800 vil det være behov for en opptil 5 m høy bergskjæring. Ellers ligger vegen godt i terrenget og inngrepene er minimale.

13.2 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart viser elve- og bekkeavsetninger på vegstrekket. Dette er materiale transportert og avsatt av elver og bekker, typisk sortert sand og grus.

13.3 Stabilitet

Det forventes ingen stabilitetsmessige utfordringer knyttet til denne strekningen. Ut fra foreløpige vegtegninger forventes fyllingen å bli ca. 3 meter på det høyeste. Fylling legges ut som kvalitetsfylling av sprengt stein, lagvis og komprimert, på originale masser. Vegetasjonsdekke og humusholdige masser må renskes av før fylling legges ut.

13.4 Setninger

Det forventes at vegen blir liggende på originale løsmasser, kvalitetsfylling over originale løsmasser, direkte på berg eller kvalitetsmasser over berg.

Vegetasjonsdekke og humusholdige masser må renskes av før fylling legges ut. Der det skal bygges vegfylling kan egensetninger i fyllingen forventes å bli i størrelsesorden 0,5-1,0% av fyllingshøyden. Fyllingen bør legges ut så tidlig som mulig, slik at setningene gjøres unna før vegbanen ferdigstilles.

13.5 Frostsikring og bæreevnegruppe

Basert på kvartærgeologisk kart forventes det i utgangspunktet ikke telefarlige masser. Kartet er derimot grovt og gir ikke informasjon om lagdeling eller andel finstoff i avsetningene. Det

anbefales frostsikring der fyllingshøyden er mindre enn frostfri dybde (ca. 1,6 m). Der vegfylling er større enn 1,6 m vil det ikke være fare for telehiv så lenge det ikke brukes telefarlige masser i vegfylling. Det anbefales å legge til grunn bæreevnegruppe 1 for bergskjæring og bæreevnegruppe 5 for de naturlig avsatte løsmassene.

14. Profil 1800 – 2050

14.1 Terreng og vegplan

Profil 1800 – 2050 går fra Hamranveien 27 til Lyngaveien 894. Det vil være behov for vegfylling opptil 5 m høyde på østsiden av GSV mellom profil 1800 – 1900. Mellom profil 1900 – 1950 vil det være en noe mindre fylling. Det er nødvendig med en ca. 7 m høy ensidig fjellskjæring mellom profil 1950 – 2050. Det planlegges en gang- og sykkelvegbru over bekken ved Lungaveien 894 ca. mellom profil 2036 – 2044.

14.2 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart viser avsetninger av morenemateriale med stedvis stor mektighet. Morenemateriale er transportert og avsatt av isbreer, og er ofte dårlig sortert og kan inneholde alle kornstørrelser.

14.3 Stabilitet

Det forventes ingen stabilitetsmessige utfordringer knyttet til denne strekningen. Ut fra foreløpige vegtegninger forventes fyllingen å bli ca. 5 meter på det høyeste, og utførte stabilitetsberegninger viser tilstrekkelig sikkerhet dersom skråningen anlegges med helning 1:3 eller 1:2. Fyllingen legges ut som kvalitetsfylling av sprengt stein, lagvis og komprimert, direkte på original grunn etter at vegetasjonsdekke og humusholdige masser er rensket av.

Det kan forekomme små mengder løsmasse over berg som må stabiliseres på toppen av bergskjæringen.

Bru antas direktefundamentert på berg eller kvalitetsmasser over berg på sørsiden av bekken, og pelerefundamentert til berg på nordsiden. Peler må dimensjoneres i forbindelse med detaljprosjekt og må kontrolleres mht. knekning. Det må i den videre prosjekteringen kontrolleres at peler får tilstrekkelig kapasitet og at bergoverdekningen over og rundt pelene blir tilstrekkelig.

14.4 Setninger

Det forventes at vegen blir liggende på originale løsmasser, kvalitetsfylling over originale løsmasser, direkte på berg eller kvalitetsmasser over berg. Vegetasjonsdekke og humusholdige masser må renskes av før fylling legges ut. Der det skal bygges vegfylling kan egensetninger i fyllingen forventes å bli i størrelsesorden 0,5-1,0% av fyllingshøyden. Der fyllingshøyden er $H > 3$ m kan det vurderes å forbelaste grunnen før etablering av fylling for å redusere setninger, eventuelt bruke lette masser i fyllingen. Fyllingen bør legges ut så tidlig som mulig, slik at setningene gjøres unna før GS-vegen ferdigstilles.

Det vil ikke være utfordringer mht. setninger for brua dersom hele brua fundamenteres til berg.

Det kan oppstå setninger mellom bru og tilløpsfylling bru der fylling ligger på løsmasser. Det anbefales å forbelaste grunnen eller bruke lette masser i tilløpsfylling til bru for å redusere differensialsetninger mellom bru og fylling.

14.5 Frostsikring og bæreevnegruppe

Basert på kvartærgeologisk kart er det mulig med forekomst av telefarlige masser. Da vegstrekket stort sett består av høy fylling og bergskjæring vil det være minimalt behov for frostsikring på dette strekket. Der vegfylling er større enn 1,6 m vil det ikke være fare for telehiv

så lenge det ikke brukes telefarlige masser i vegfylling. Det anbefales å legge til grunn bæreevnegruppe 1 for bergskjæring og bæreevnegruppe 5 for de naturlig avsatte løsmassene.

15. Profil 2050 – 2700

15.1 Terreng og vegplan

Profil 2050 – 2700 går fra Lyngaveien 894 til T-krysset ved Laukrokveien i Birkeland. Mellom profil 2050 og 2250 vil det være nødvendig med en fylling med høyde opp mot 4 m. Det vil som følger være behov for en opptil 2 m høy støttemur på vestsiden av GS-veg. Dersom det blir nødvendig med gravearbeider vil det være behov for spunt ved profil 2420 og profil 2580-2600 grunnet bebyggelse nær planlagt gang- og sykkelveg. For resten av vegstrekket ligger vegen godt i terrenget og inngrepene er minimale.

15.2 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart viser at avsetningene består av materiale transportert og avsatt av breelver. Sedimentet består av sorterte, ofte lagdelte avsetninger av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk.

15.3 Stabilitet

Fylling legges ut som kvalitetsfylling av sprengt stein, lagvis og komprimert, på originale masser. Vegetasjonsdekke og humusholdige masser må renskes av før fylling legges ut.

Fyllingen antas sikret med enten betongmur eller tørrsteinsmur. Det anbefales helning 10:1 for betongmur og 5:1 for tørrsteinsmur. Ved bruk av tørrsteinsmur kan det forventes steinbredde i størrelsesorden 1,25 m.

15.4 Setninger

Det forventes at vegen blir liggende på originale løsmasser, kvalitetsfylling over originale løsmasser, direkte på berg eller kvalitetsmasser over berg. Vegetasjonsdekke og humusholdige masser må renskes av før fylling legges ut. Der det skal bygges vegfylling kan egensetninger i fyllingen forventes å bli i størrelsesorden 0,5-1,0% av fyllingshøyden. Der fyllingshøyden er $H > 3$ m kan det vurderes å forbelaste grunnen før etablering av fylling for å redusere setninger, eventuelt bruke lette masser i fyllingen. Fyllingen bør legges ut så tidlig som mulig, slik at setningene gjøres unna før GS-vegen ferdigstilles.

15.5 Frostsikring og bæreevnegruppe

Basert på kvartærgeologisk kart er det mulig med forekomst av telefarlige masser. Der vegfylling er større enn 1,6 m vil det ikke være fare for telehiv så lenge det ikke brukes telefarlige masser i vegfylling. Frostsikring anbefales der fyllingshøyde er mindre enn 1,6 m. Det anbefales å legge til grunn bæreevnegruppe 5 for de naturlig avsatte løsmassene.

16. Videre arbeid

I byggeplanfasen anbefales det å utarbeide en borplan og utføre grunnundersøkelser for å undersøke dybde til berg for det nordligste brufundamentet, samt få en bedre oversikt over grunnforholdene for hele veglinjen. Ved å ta prøver av massene kan masser med høyt organisk innhold avdekkes, samt bæreevnegruppe og telefarlighetsklasse kan bestemmes ut ifra korfordelingsanalyse i laboratoriet.

Fundamenteringsløsning for bru kan vurderes nærmere etter utførte grunnundersøkelser, da fundamenteringsløsningen vil avhenge av dybde til berg og type løsmasser.

De geotekniske løsningene må detaljprosjektertes i byggeplanfasen.

Vedlegg 1 – Bilder fra befaring

Bilde 1: Bekk i rør – sørlig del av eksisterende vegfylling (ca. Profil 1840)



Bilde 2: Overside bekk i rør – sørlige del av eksisterende vegfylling (ca. Profil 1850)



Bilde 3: Eksisterende vegfylling – sett mot sør (ca. Profil 1920)



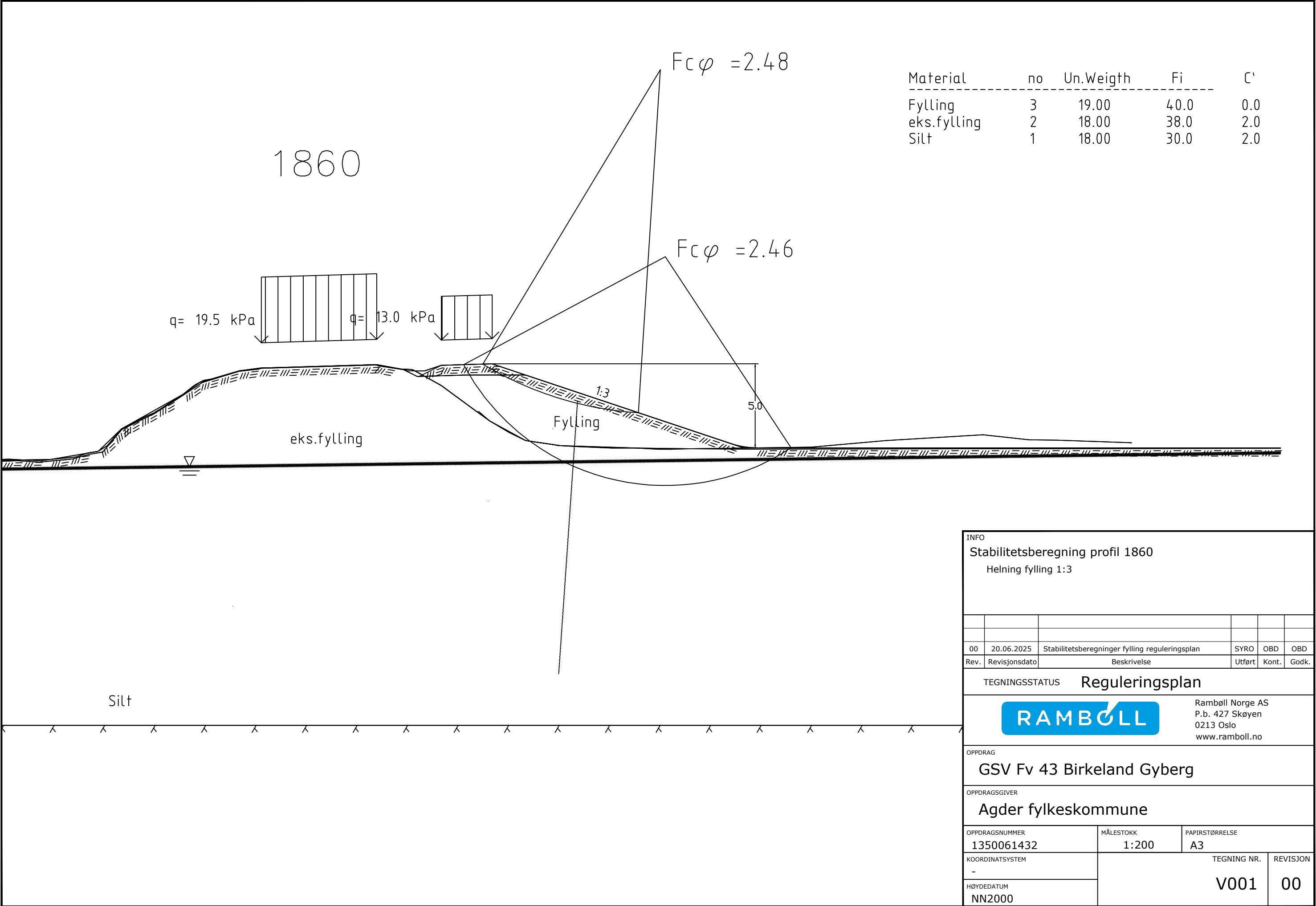
Bilde 4: Plassering av nordligste brufundament – sett mot nord. Bergskjæring i sør. (ca. Profil 2030)



Bilde 5: Bergskjæring – sett mot sør (ca. Profil 2050)



Vedlegg 2 – Stabilitetsberegninger



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Fylling	3	19.00	40.0	0.0
eks.fylling	2	18.00	38.0	2.0
Silt	1	18.00	30.0	2.0

INFO

Stabilitetsberegning profil 1860

Helning fylling 1:3

00	20.06.2025	Stabilitetsberegninger fylling reguleringsplan	SYRO	OBD	OBD
Rev.	Revisjonsdato	Beskrivelse	Utført	Kont.	Godk.

TEGNINGSSTATUS

Reguleringsplan



Rambøll Norge AS
P.b. 427 Skøyen
0213 Oslo
www.ramboll.no

OPPDRAAG

GSV Fv 43 Birkeland Gyberg

OPPDRAAGSGIVER

Agder fylkeskommune

OPPDRAAGSNUMMER	MÅLESTOKK	PAPIRSTØRRELSE	
1350061432	1:200	A3	
KOORDINATSYSTEM	TEGNING NR.		REVISJON
-			
HØYDEDATUM			
NN2000			

V001

00

