

Oppdragsgiver: **Trønderlag fylkeskommune**

Oppdragsnr.: **5190320** Dokumentnr.: **RIG16**

Til: Trøndelag fylkeskommune v/ Håvard Ellingsen og Olaf Rovik

Fra: Norconsult AS v/ Emil Cederström

Dato 2021-01-12

► Fv.717 Sund-Bradden - Orientering om geoteknikk på prosjektet

Dette notatet er laget for å gi en oppsummerende orientering om grunnforhold og geoteknisk prosjektering som ligger til grunn for reguleringsplan for prosjektet Fv. 717 Sund-Bradden i Indre-Fosen kommune.

Prosjekthistorikk

Det ble utarbeidet en hovedplan for daværende riksveg 717 i området med et alternativ på nedsiden av Reins kirke og opp i skråningen før Skårvang i 1974. I 1981 ble det utført stabilitetsvurdering av skråningen ved Reins kirke. Prosjektet ble tatt opp igjen 1990 hvor en ny forespørsel om geoteknisk vurdering ble sendt, men det ble aldri utført noen nye vurderinger eller grunnundersøkelser. I 2008 blir det utarbeidet reguleringsplan for Rv.717 Sund-Bradden med den aktuelle veglinjen. Det utføres nye grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for reguleringsplanen, og i 2009 blir det utarbeidet byggeplan. Prosjektet ble stanset på grunn av at regelverket for kvikkleire ble endret. I perioden 2010-2012 ble det utført flere masteroppgaver for NTNU hvor det blir tatt supplerende grunnundersøkelser på land. I samme periode blir det utført resistivitetsmålinger og skanning av bunnen ute i sjøen. I 2018 fikk Fosenevegene i oppdrag av Fylkeskommunen å utføre de manglende grunnundersøkelser ute i sjøen og på land for å vurdere gjennomførbareheten av prosjektet.

Geoteknisk prosjektering og regelverk

Det er stilt krav til sikkerhet i regelverket for geoteknisk prosjektering. Regelverket som er lagt til grunn i prosjektet er blant annet gitt av NVE og Statens vegvesen.

- NVEs veileder 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper
- Statens vegvesen håndbok N200 – Vegbygging
- Statens vegvesen håndbok V220 – Geoteknikk i vegbygging

Områdestabilitet er et begrep som brukes for skred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Områdesskred er skred som kan utvikle seg fra en liten utglidning til å omfatte et større område. For å dokumentere at prosjektet har oppfylt kravet er utredning av områdestabilitet utført i henhold til regelverket. Denne utredningen omfatter grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforhold og avgrense forekomster av kvikkleire, identifisering av aktsomhetsområder for kvikkleireskred, stabilitetsberegninger som angir skråningens sikkerhet mot skred og hvilke tiltak som må gjennomføres for å oppnå tilfredsstillende stabilitet, herunder også at de planlagte tiltakene har tilfredsstillende stabilitet.

I henhold til NVEs veileder 7-2014 er det gjennomført uavhengig kvalitetssikring av den geotekniske prosjekteringen som er utført i dette prosjektet. Uavhengig kvalitetssikring er utført av Multiconsult, og har som hensikt å dokumentere at utført geoteknisk prosjektering har tilstrekkelig kvalitet.

Grunnforhold

I forbindelse med planarbeidet er det gjennomført befaring, grunnundersøkelser og kartlegging av løsmasser og berg langs vegstrekningen. Totalt er det utført ca. 750 sonderinger i området i forbindelse med tidligere prosjekt og det nye. Ved prosjekteringen av ny Fv. 717 er alle grunnundersøkelser sammenstilt for å gi et godt og sammenhengende bilde av forholdene i området.

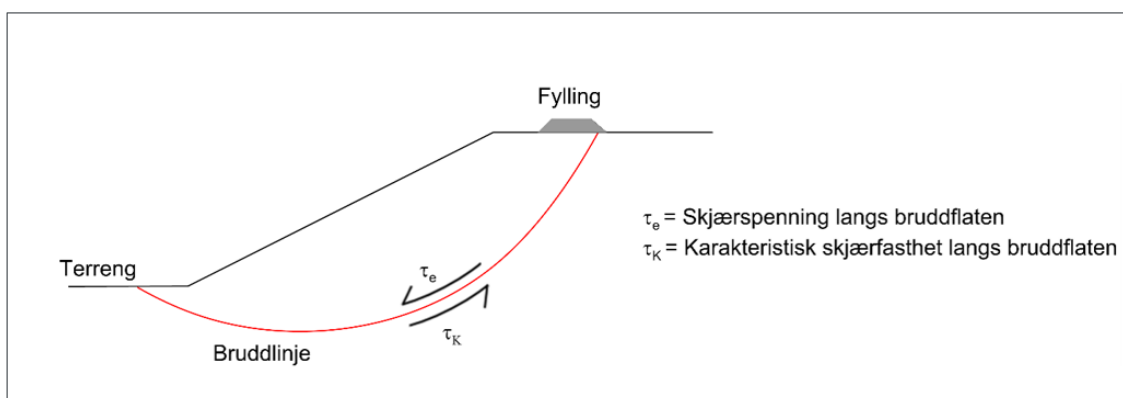
Hele planområdet ligger under marin grense. Det er påvist i all hovedsak marine avsetninger, det vil si leire, langs traséen. Kvikkleirefaresoner langs vegtraséen er avgrenset basert på gamle og supplerende grunnundersøkelser. Disse er ved Reins kirke/Skårvang og Åsan, som vist i Figur 1.



Figur 1: Kartlagte kvikkleirefaresoner gjennom grunnundersøkelser (venstre: Reins kirke og Skårvang, høyre: Åsan)

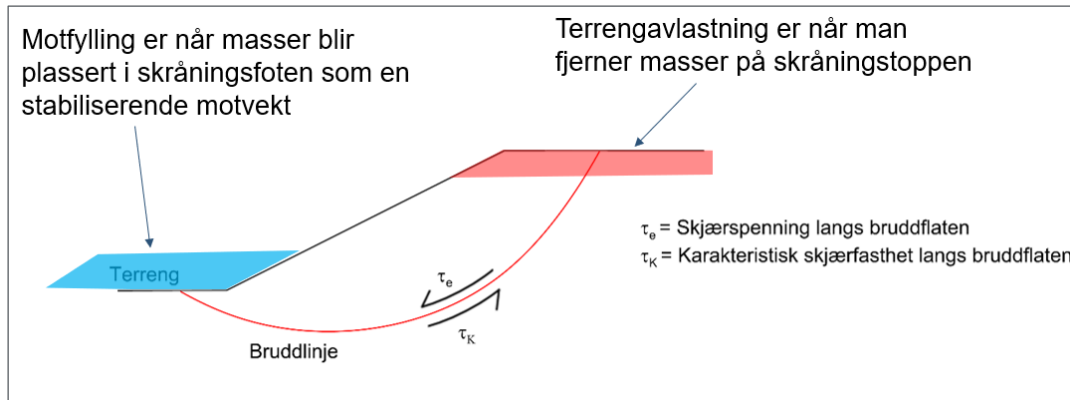
Litt om geoteknikk og stabilitet

Stabilitet innenfor geoteknikk er et likevektsproblem mellom krefter som holder tilbake en skråning, dvs. i hovedsak jordens styrke, og krefter som vil destabilisere, som vist i Figur 2.



Figur 2: Likevektsprinsipp ved stabilitetsberegning

For å forbedre skråningsstabiliteten kan destabiliserende krefter reduseres eller stabiliserende krefter økes ved å endre på skråningsgeometrien. En vanlig metode for å stabilisere en skråning er å plassere masser i skråningsfoten (motfylling) eller å fjerne masser på skråningstoppen (terrengavlastning), se Figur 3.



Figur 3: Prinsippkisse skråningsstabiliserende tiltak

Planlagte tiltak på fv.717

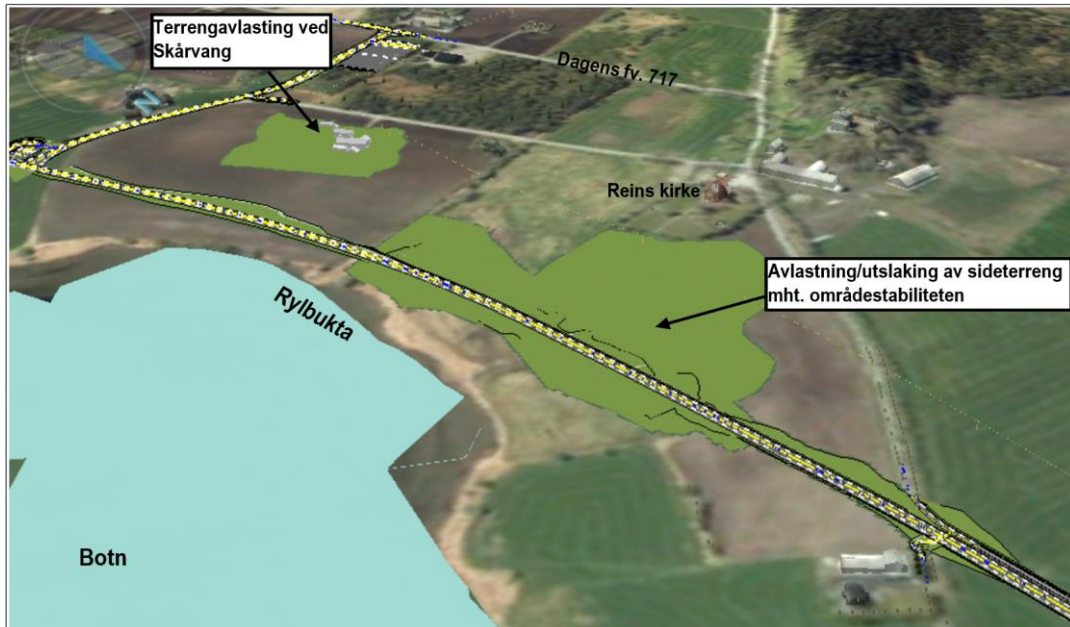
For å forbedre stabiliteten av dagens terreng slik at kravene til områdestabiliteten kan tilfredsstilles er det nødvendig med stabiliserende tiltak. Dagens terreng har på noen steder lav sikkerhet. For disse stedene er det planlagt terrengavlastninger og motfyllinger for å heve sikkerheten til tilfredsstillende nivå. Alle prosjekterte tiltak langs vegtraséen, både terrengavlastninger og motfyllinger, har dokumentert tilfredsstillende sikkerhet både hver for seg og samlet. Det er et krav at stabiliteten ikke skal forverres i noen fase av utbygginga, og det er derfor gitt krav til rekkefølgen av anleggsarbeidene og utførelsen av arbeidene.

Reinsalléen til Skårvang

På denne delstrekningen er det planlagt å utføre terrengavlastninger og å etablere motfyllinger for å heve sikkerheten til tilfredsstillende nivå. Skråningen ved Reins kirke skal avlastes, og avlastningsmassene skal plasseres i skråningsfoten som en motfylling. Overskuddsmasser fra terrengavlastninga som ikke får plass i motfyllinga, vil kjøres ut av anlegget og deponeres på trygg grunn. Ved Skårvang er det planlagt å terrengavlaste skråningen i området ved gården for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet. I dette området skal ny veg etableres med lette fyllmasser

I forbindelse med utlegging av motfyllinger vil det bli ført kontroll med poretrykksoppbygging samt at det for deler av strekningen er planlagt med grunnforsterkning i form av vertikaldren for å begrense poretrykksoppbygging. Dersom en forhåndsdefinert grenseverdi for poreovertrykk blir nådd ved utlegging av motfyllinger, vil arbeidet med motfyllingene stanses og settes på vent til poreovertrykket er redusert til akseptabelt nivå.

Eksisterende bekkeløp langs traséen, samt utløp fra overvannsledninger, skal også erosjonssikres for å unngå at stabiliteten blir påvirket i fremtiden. Områder som blir berørt av de stabiliserende tiltakene langs denne delstrekningen er vist i Figur 4.



Figur 4: Områder som blir berørt av stabiliserende tiltak for delstrekningen Reinsalléen - Skårvang

Åsan

Ved Åsan er det planlagt en motfylling i skråningsfoten for å oppnå tilfredsstillende stabilitet for skråningen, se Figur 5. Vegen skal ved bunnen av og ca. halvveis opp i skråningen etableres med lette fyllmasser. Videre oppover i skråningen er vegen planlagt i løsmasseskjæring.



Figur 5: Områder som blir berørt av stabiliserende tiltak ved Åsan

Prinsipper for anleggsgjennomføring

Anleggsarbeider i kvikkleireområder krever nøyaktig utførelse og tett oppfølging slik at gjennomføringa skjer i tråd med faseplaner som følger av den geotekniske prosjekteringa. Det er gjennomført detaljerte vurderinger av anleggsarbeidene som har resultert i en rekkefølgebestemmelse som skal følges for å sikre at stabiliteten i området øker kontinuerlig mens arbeidet pågår. For deler av anleggsområdet er det også satt begrensninger på størrelse/tyngde på anleggsutstyr som kan benyttes.

Utførelse av anleggsarbeidene vil være underlagt kontroll for å sikre at blant annet rekkefølgebestemmelser følges. Kontrollen vil bli utført av Trøndelag fylkeskommunes prosjektorganisasjon og geotekniske rådgivere.

Når vegprosjektet er ferdig vil sikkerheten i området være forbedret mot hva som er tilfelle for dagens situasjon.

J01	2021-01-12	Klar for bruk	Emil Cederström	Kristian Aune	Emil Cederström
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.