

NOTAT

KUNDE / PROSJEKT Vestfold og Telemark Fylkeskommune Fv32 Rundkjøring Moheim	PROSJEKTLEDER Petter Edvardsen Saga	DATO 01.06.2021
PROSJEKTNUMMER 10223725	OPPRETTET AV Omar Berbar 	REV. DATO 11.11.2021
DOKUMENTNUMMER RIG01_N01_A03	KONTROLLERT AV Kjersti Marie Stensrud 	REV. DATO 02

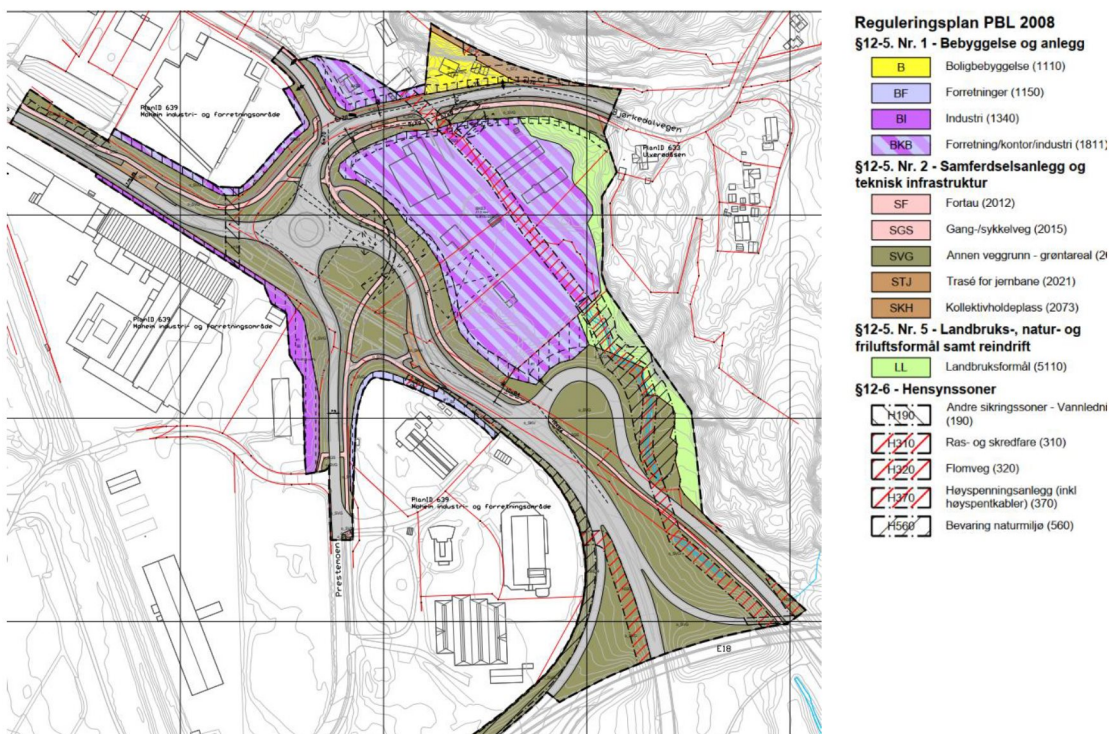
Digitally signed by Kjersti Marie Stensrud
DN: cn=Kjersti Marie Stensrud, o=Sweco Norge AS, email=kjersti.marie.stensrud@sweco.no, Reason: KS
Date: 2021.11.11 10:55:21 +0100

DISTRIBUSJON: FIRMA NAVN
TIL: Vestfold og Telemark fylkeskommune Tommy Paulsen
KOPI TIL:

Fv32 Rundkjøring Moheim Geoteknisk Vurdering

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Vestfold og Telemark fylkeskommune for utredning av grunnforhold i forbindelse med regulering av en ny rundkjøring og veioppgraderinger i tillegg til regulering av næringsområde og deler av eksisterende veinett i Moheim, Porsgrunn kommune. Dette notatet inneholder geoteknisk vurdering basert på tilgjengelige geologiske og geofarekart, og resultater fra felt- og lab undersøkelser utført i mai og juni 2021.



Figur 1 Reguleringsområdet som inkluderer rundkjøring, veioppgraderinger, næringsområdet, og eksisterende vei i Moheim [1].

1.1 Regelverk og krav

Gjeldende regelverk og prosjekteringsstandarder legges til grunn for den rapport:

- Plan og bygningsloven, pbl §28-1 [2]
- Byggteknisk forskrift (TEK 17) [3];
- Norges vassdrags- og energidirektorat, Veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2020 [4].

2 Grunnforhold

Det er utført feltundersøkelser i området i mai 2021 av GeoStrøm AS. Resultater fra totalsonderingene, trykksondering, og laboratorieanalyser, samt boreledernes observasjoner under boring indikerer at grunnforholdene består av:

- et topplag av antatt fyllmasser over;
- middelsfast til fast sand (i stor sett fin-middelskornt).

Det ble registrert sporadisk silt i noen borhull. Området er stort sett tørt uten et definerbart vannivå. Totalsonderingene antyder at det er dypt til berg (maks kjent dybde på 55 m), men overliggende løsmasser består av relativ fast sand og grusig sand. De detaljerte resultatene fra grunnundersøkelsene er rapportert i egen datarapport [5].

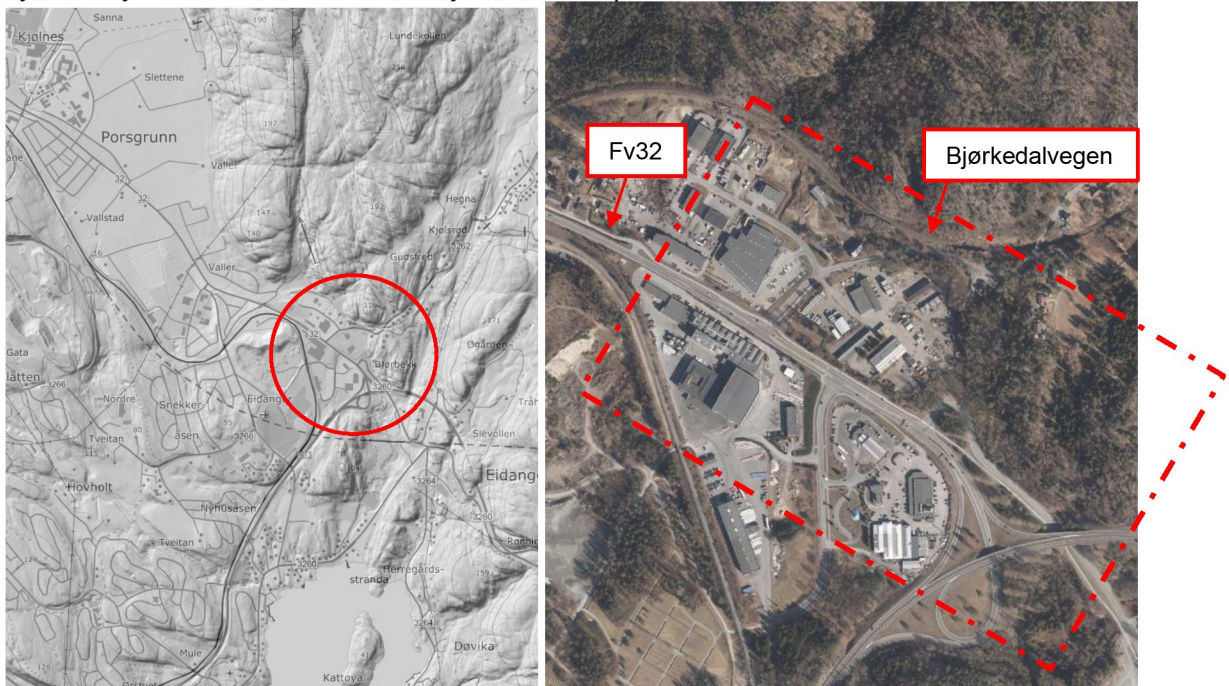
Tabell 1 Koordinater og dybder til berg i utførte totalsonderinger.

Borpunkt nr.	Nord*	Øst*	Høyde [moh.]	Boret i løsmasse [m]	Boret i berg [m]
TS01	6554033.0	540369.9	34.5	36.0	-
TS02	Ikke utført				
TS03	6554010.1	540517.6	33.5	40.2	3.3
TS04	6554106.1	540431.7	34.5	36.0	
TS05	6553886.4	540538.5	27.9	25.1	3.2
TS06	6553844.2	540595.9	26.9	36.0	-
TS07	6554050.6	540509.1	33.4	25.1	1.6
TS08	6554078.9	540601.4	35.0	8.1	3.0
TS09	6554057.7	540636.6	33.5	19.6	-
TS10	6554074.0	540693.4	47.7	8.2	3.0
TS11	6553968.9	540495.1	34.7	55.0	1.7

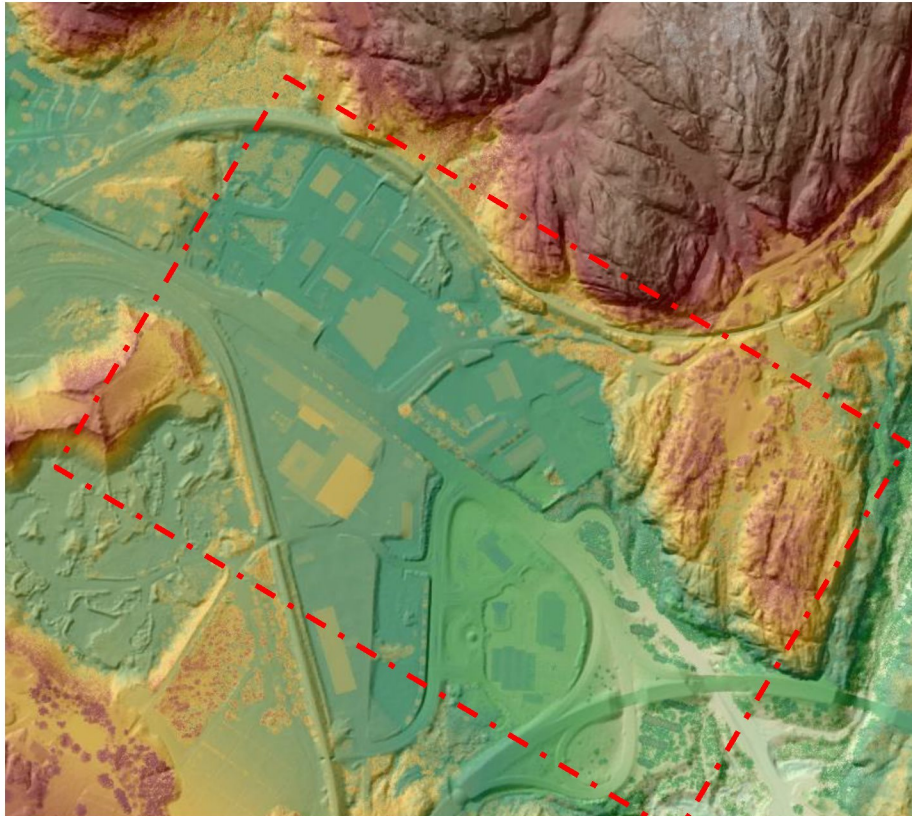
* Koordinatene i UTM sone 32.

2.1 Terreng

Figur 2 nedenfor viser kart og flyfoto over reguleringsområdet (markert med rød ring). På tomten står det i dag flere store bygninger og lager med parkeringsplass. Terrengnet er relativt flatt, men skråner mot nordøst. Terreng høydene i området er mellom 25 - 55 moh. Mot nord langs *Bjørkedalvegen* er terrenghelningen svært bratt (med en helling brattere enn 1:20). Terreng skråner også sørvest for vegoppgraderinga. Figur 3 viser en oversikt over topografien. Mørkere rød farge indikerer høyere liggende områder, mens grønne områder ligger lavere. Historiske flyfoto antyder at området ble brukt til jordbruksdrift på midten av 1960-tallet.



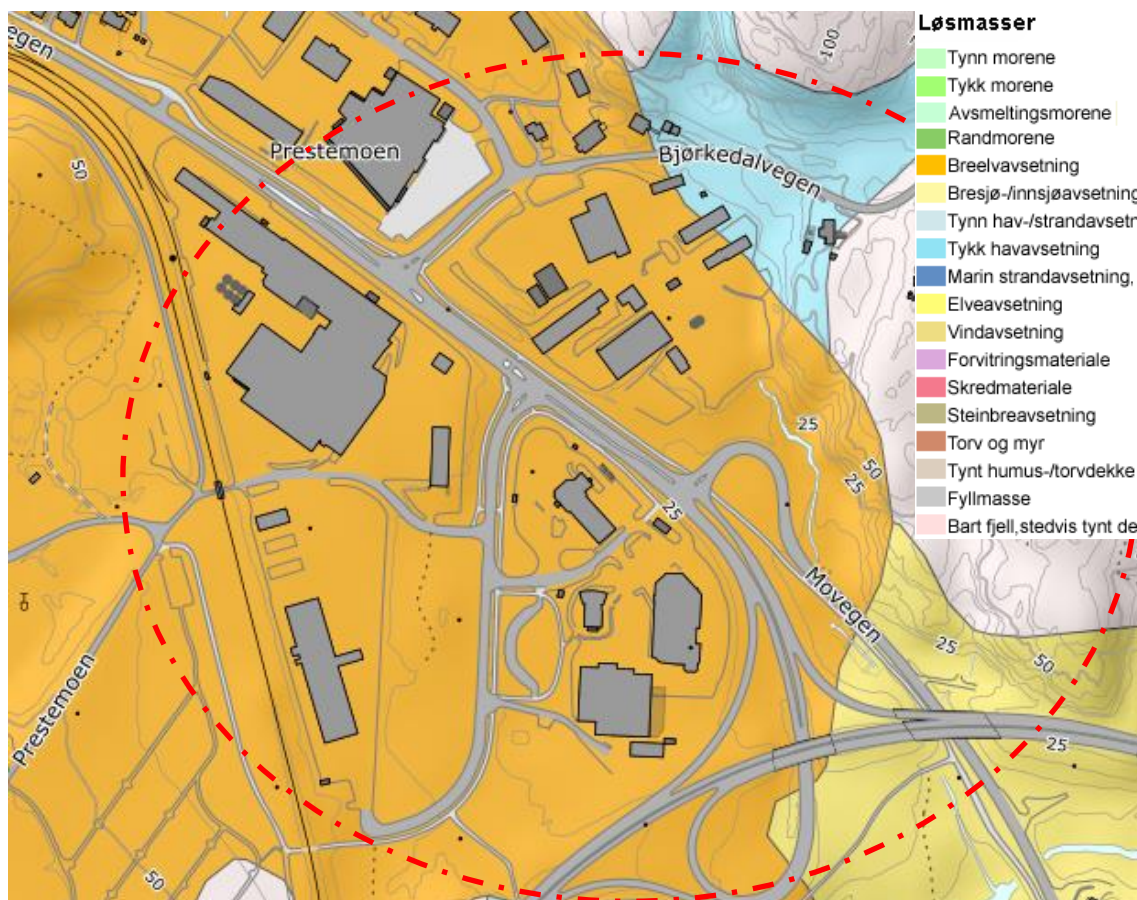
Figur 2 Kart og flyfoto over området. Ref.: <http://www.norgeskart.no> [6]



Figur 3 Oversikt over topografien på reguleringsområdet terreng Ref.: <http://www.norgeskart.no> [6].

2.2 Løsmasser

I Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) sitt løsmassekart er planområdet markert som *breelvasetning (glasifluvial avsetning)*. Dette er vanligvis «materiale transportert og avsatt av breelver» [7]. Den lysblå fargen vest for tomten indikerer hav- og fjordavsetning, og strandavsetning. Den rosa fargen på kartet indikerer bart fjell, og brukes i områder med mer enn 50% berg-i-dagen. NGU sitt løsmassekart gir kun en indikasjon på løsmasstype i de øverste jordlagene. Det kan dermed ikke utelukkes andre avsetningstyper under breelvasetninga.



Figur 4 Løsmassekart over Fv32 Rundkjøring Moheim, planområde markert med rød. Ref.: http://http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ [7].

2.3 Marin grense og kvikkleire

Hoveddelen av reguleringsområdet ligger under marin grense, men ikke innenfor eller i utløpssone for kartlagte faresoner for kvikkleireskred iht NVE sin oversikt. Figurene 5 og 6 nedenfor viser marin grense i området. Det blåskravert området utgjør aktsomhetsområdet for marine avsetninger, og marine avsetninger kan dermed ikke utelukkes uten nærmere undersøkelser selv om løsmassekartet indikerer elveavsetning. Undersøkelser ble utført i mai 2021. Det ble ikke påvist sprøbruddsmateriale eller kvikkleire i disse undersøkelsene.

Nærmeste område med registrert kvikkleire ligger omtrent 1,9 km nordvest for reguleringsområdet, og i et område som i henhold til løsmassekart har andre avsetningsforhold, med en større sannsynlighet for leirforekomster, enn for planområdet. Det vises ellers til kapittel 4 for utredning av områdestabilitet.

3 Fundamenteringsforhold

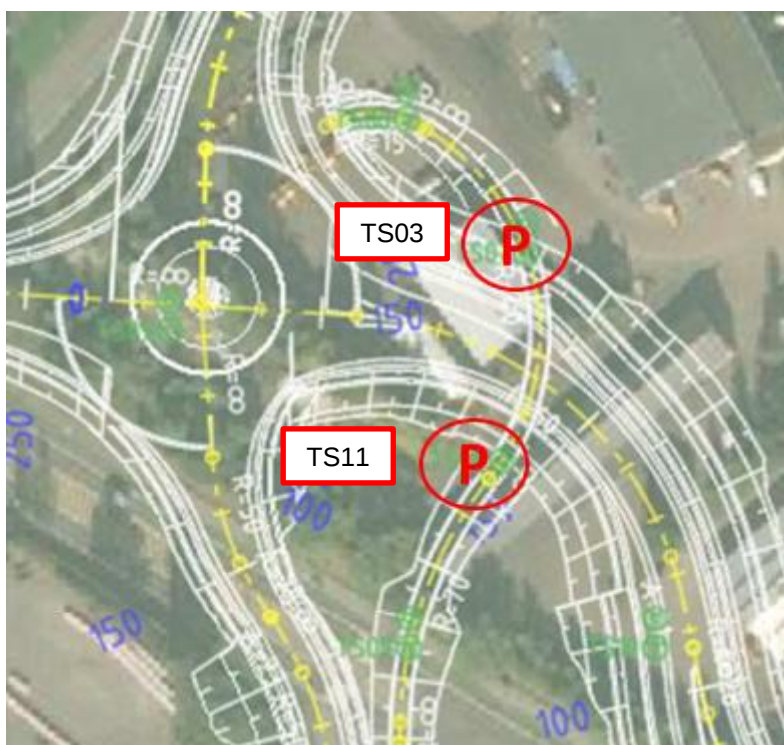
Grunnforholdene på tomten anses som geoteknisk sett enkle og oversiktlig. Det er dypt til berg, (maks kjent dybde på 55 m), men overliggende løsmasser består av relativt fast sand og grusig sand. Dersom det skal bygges en ny rundkjøring og veioppgraderinger vil det være snakk om direkte fundamentering på løsmasser med mulig masseutskifting. Detaljering av fundamenteringen, inkludert bæreevnevurderinger og setningsvurdering må gjøres i senere faser.

Fyllmassenes kvalitet og sammensetning er ukjent på dette tidspunktet, og må avklares i senere grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen.

3.1 Fundamentering av brua

Aktuelle borpunkter under brua i utførte undersøkelsen er TS03 og TS11. Disse er plassert i nærheten av akse 1 og 3.

Basert på resultatene er det lagt til grunn at brua kan direktefundamenteres alternativt fundamenteres på friksjonspeler. Fundamenteringsnivå og størrelsen på fundamentene dimensjoneres endelig med geotekniske bæreevneberegninger og beregning av setninger i senere prosjekteringsfaser. Supplerende undersøkelser for nærmere bestemmelse av styrke- og deformasjonsparametere må utføres i senere faser, for å bekrefte fundamenteringsløsningen.



Figur 7 TS03 og TS11 planlagt under brua.

4 Stabilitet

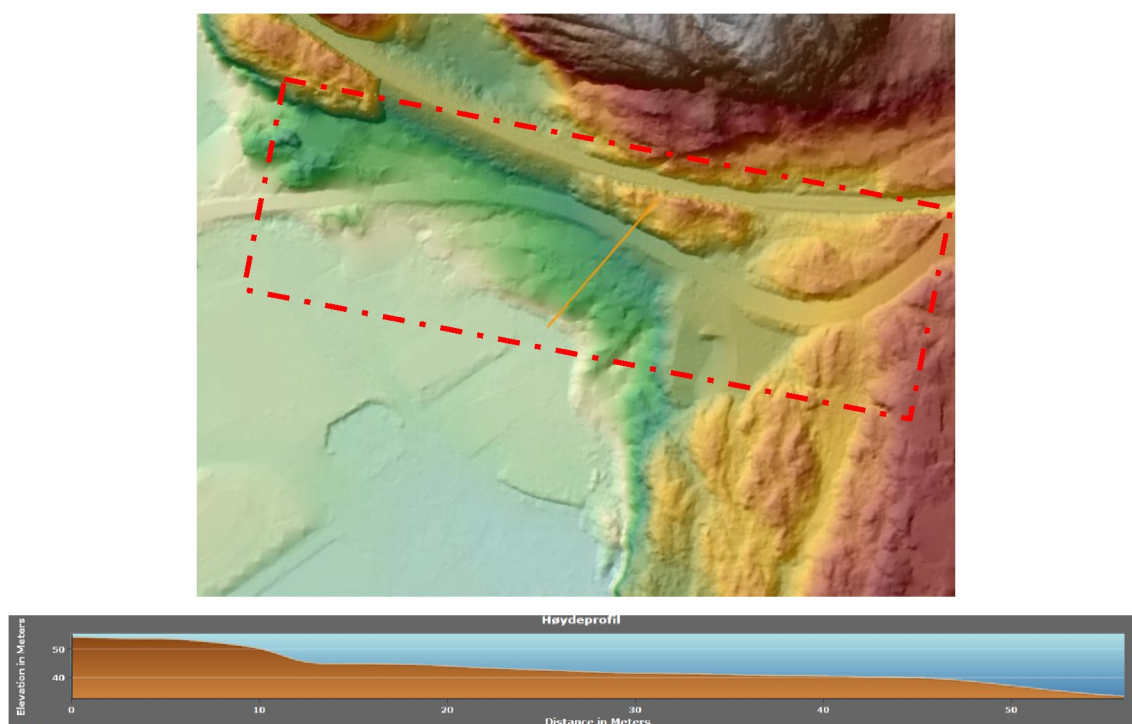
Kapittelet omfatter vurdering av stabilitetsforholdene i området. I kapittel 4.1 redegjøres det for lokalstabilitet knyttet til løsmassenes beskaffenhet og planlagte tiltak. Kapittel 4.2 er en utredning av områdestabilitet i henhold til kravene stilt i NVEs kvikkleireveileider (01/19).

Notatet inneholder ikke skredfarevurderinger utover vurdering av risiko for større områdeskred utløst av kvikkleire/sprøbruddsmateriale.

4.1 Lokalstabilitet

Terrenget er skrånende i nordøstre del langs *Bjørkedalvegen*. Grunnforholdene består av fast sand i skråningstå og middels fast sand i toppen av skråningen. Mot toppen er det flere forekomster av berg i dagen. Feltundersøkelsene har ikke avdekket kritiske lag eller grunnforhold som er forventet å gi særskilte utfordringer med lokalstabilitet. Imidlertid må dagens stabilitet, stabilitet av jernbanelinje, og stabilitet mht. veibygging og arbeid vurderes som del av detaljprosjekteringa for å sikre at lokalstabiliteten er ivaretatt både for anleggsfase og permanent situasjon.

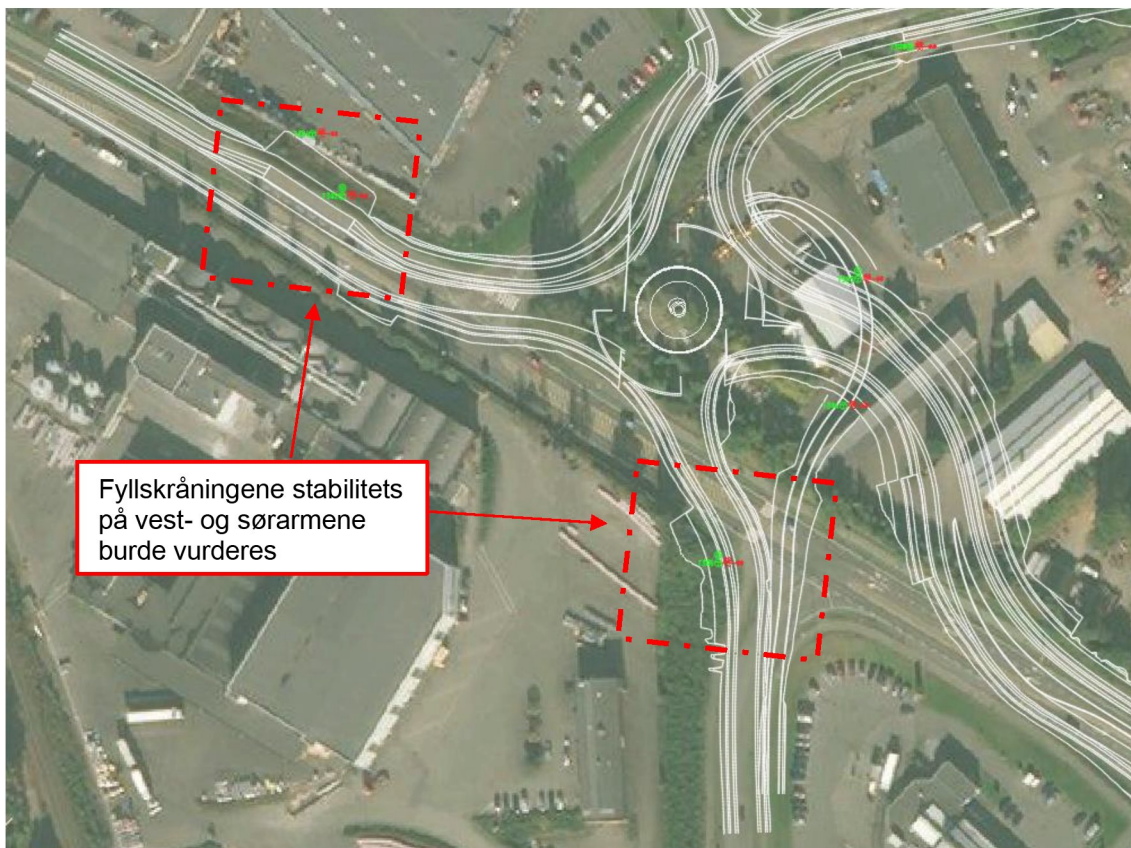
Lokalstabilitet for veifylling for vest- og sørarmen av vegoppgraderingene dokumenteres i forbindelse med prosjektering av tiltaket, seinest ved detaljprosjektering. Det forutsettes at fyllinger bygges opp i henhold til Staten Vegvesens håndbøker N200 og V221 [9] [10]. Figur 8 viser skråningen langs *Bjørkedalvegen*. Figur 9 gir en visuell oversikt av veioppgradering på vest- og sørarmene.



Figur 8 Oversikt over topografien på skråningene terreng på nordarmen av veioppgradering. Den røde boksen avgrensner veien [6].

8 (13)

NOTAT
01.06.2021



Figur 9 Oversikt over veioppgradering skrånningene på vest- og sørarmene.

4.2 Områdestabilitet

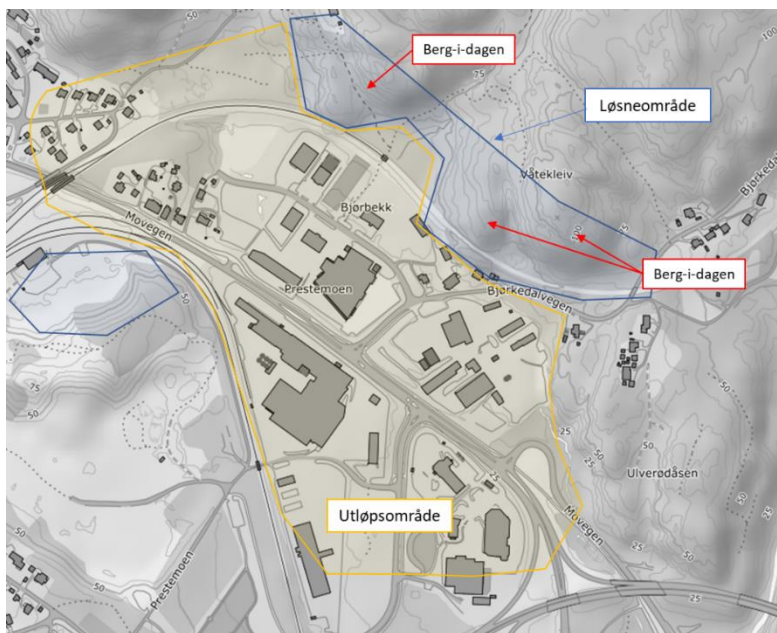
I henhold til NVE sin kvikkleireveileder [4], er det innhentet informasjon om forventede grunnforhold, nærliggende, registrerte faresoner, topografi og grunnundersøkelser for å kunne gjøre en vurdering av områdestabiliteten. Området ligger i sin helhet under marin grense, men i henhold til NGU sitt løsmassekart [7] ligger det også i et område dominert av breelavsetning (Figur 4) og elveavsetning. Reguleringsområdet ligger 1,9 km sørøst for en kjent kvikkleiresone (Figur 6).

Det er gjort en stegvis vurdering av risiko for større områdeskred i henhold til punktene beskrevet i kapittel 4.5 i NVE sin kvikkleireveileder 07/19 [4]. Metoden som er brukt er fremhevet i Tabell 3.4 i kap. 3.4 [4]. Det skal vurderes om: (1) tiltaket i seg selv kan utløse et skred, (2) om det ligger i et løsneområde for skred, eller (3) om området ligger i et utløpsområde for skred.

Områdestabilitetsvurdering er utført for hele reguleringsområdet som omfatter rundkjøringen, veioppgraderinger, utbygging av næringsområdet, og eksisterende fylkesveier. Disse er oppdelt i delvurderinger basert på planlagt utført tiltak.

4.2.1 Veioppgraderinger og næringsområdet

Tiltaksområdet heller i nord mot *Bjørkedalvegen* og sørvest mot *Fv32* med hellinger brattere en 1:20. Det vises til kapittel 2 der det framkommer at området ligger under marin grense og i et aktsomhetsområde for marin leire. Videre viser Figur 10 at det er potensielle løсне- og utløpsområder for større områdeskred basert på terrenget. Områdestabiliteten kunne dermed ikke avklares på topografiske kriterier alene, og grunnundersøkelser var nødvendige for å avklare stabilitetsforholdene. Tiltaksplanen gjelder fylkesvei og det er naturlig å vurdere plassering i enten K3 eller K4 avhengig av ÅDT på veien (SVV Håndbok V220 [11]). Kvikkleireveilederen krever dermed at muligheten for at området ligger i et løśnie- eller utløpsområde for et større områdeskred må utredes videre.

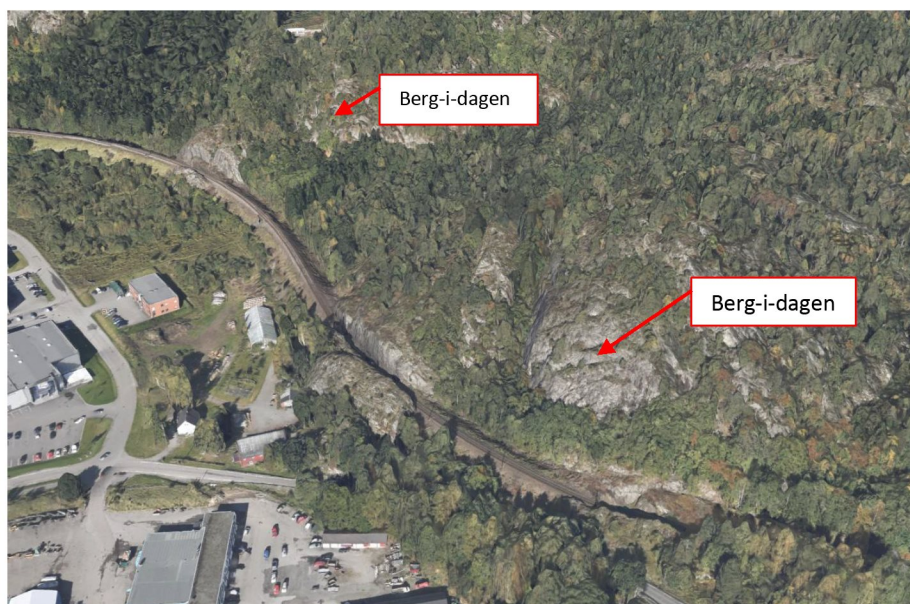


Figur 10 Identifisert mulig områdestabilitet løśnie- og utløpsområder mht. terreng

Tiltaksområdet bærer preg av å være bearbeidet. Dette bekreftes av historiske foto, som viser at området før utbygging ser ut til å ha jevnere topografi. Det er ikke kjent om det er gjort noe oppfylling/masseutskifting og heller ikke hvilken kvalitet disse massene har. Dette vil være relevant å avklare som del en vurdering av anleggsgjennomføring, men vil ikke ha betydning for stabilitetsforholdene med tanke på større områdeskred.

4.2.1.1 Vurdering av grunnforholdene

Vurdering av grunnforholdene er basert på eldre rapporter fra Statens Vegvesen og NADAG, samt resultatene fra grunnundersøkelser utført våren 2021 [5]. Grunnundersøkelsene viser at det ikke er registrert materiale med sprøbruddsegenskaper på reguleringsområdet. Løsmasser er kartlagt som fyllmasse over middelsfast til fast sand (fin-middelskornet) [5]. Flyfoto tilsier flere forekomster av berg i dagen i skråningene. Berg-i-dagen er illustrert i Figur 11.



Figur 11 Flyfotoer vises berg-i-dagen langs Bjørkedalvegen.

4.2.1.2 Konklusjon

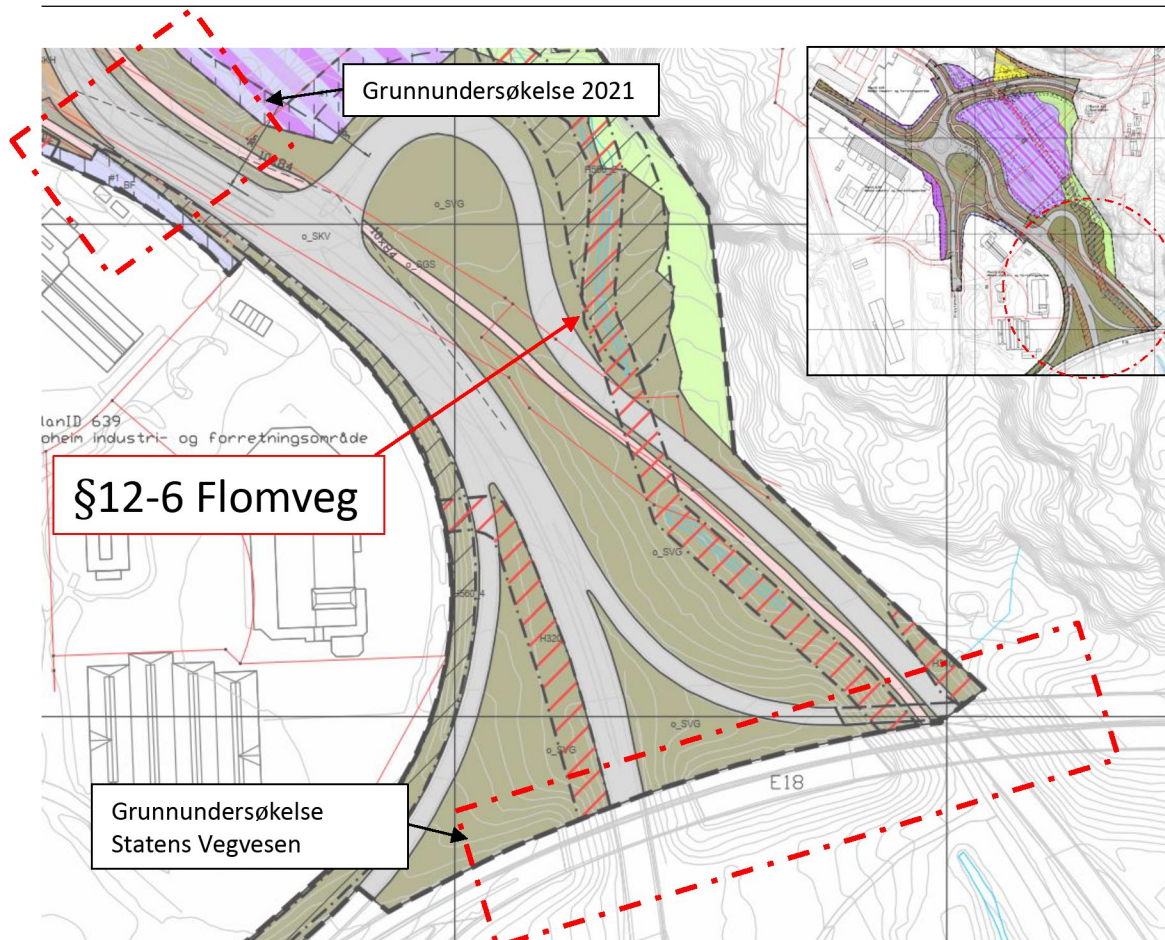
Fravær av sprøbruddsmateriale i grunnundersøkelsene og forekomster av berg i dagen tilsier at det ikke er risiko for større områdeskred/kvikkleireskred i området. Da det heller ikke er avdekket løsmasser som kan ha sprøbruddsegenskaper, er det heller ikke gjort vurderinger eller tolkninger som tilsier at veilederens krav om uavhengig kvalitetssikring av vurderingen er utløst [4].

4.2.2 Eksisterende vei

Reguleringsplan omfatte i tillegg eksisterende fylkesvei som ikke skal bygges ut, men skal vurderes som en del av hovedtiltakene. Det er ikke planlagt tiltak, men reguleringsplanen vil inkludere dagens vegsystem. Området ligger også utenfor influensområdet til planlagte tiltak i øvrige deler av planen. Det er derfor naturlig å gi området en annen klassifisering en øvrige deler av planen, og er vurdert å ligge i tiltakskategori K1.

Tiltakskategori K1 innebærer at det ikke er nødvendig med soneutredning iht. steg 4-11 i NVE 1/19 [4] i denne fasen hvis tiltaket ikke påvirker stabiliteten eller erosjonen. Det er ikke utført grunnundersøkelser i denne delen av planområdet. Området ligger ikke innenfor et kartlagt løsn- eller utløpsområde for større områdeskred.

Det finnes en kløft øst for avkjøringsrampen, identifisert som en flomsone [1], som kan være utsatt for erosjon. Denne kan utgjøre et utløsningsområde dersom det er forekomster av kvikkleire i grunnen. Grunnundersøkelsen utført i 2021 lengere nord [5] og eldre sonderinger utført av Statens Vegvesen i sør [12] [13] [14] indikerer at løsmassene hovedsakelig består av friskjonsmasser. Det ble ikke kartlagt noe sprøbruddsmateriale eller kvikkleire. Resultatene er også i samsvar med de forventede grunnforhold fra løsmassekart, og tilsier at sannsynligheten for sprøbruddsmateriale er liten og ikke at evt. forekomster ikke vil ha et omfang som tilsier at det føre til større områdeskred. Sikkerheten i henhold til NVEs kvikkleireveileder anses dermed ivaretatt.



Figur 12 Oversikts eksisterende vei

4.2.3 Konklusjon

Basert på informasjon fra grunnundersøkelser, observasjoner i felt, kartgrunnlag, og vurderingen utført kan, mht. veiarbeid, oppgraderinger, og utvikling av næringsområdet (seksjon 4.2.1):

- vurderes områdestabiliteten å være tilfredsstillt da det ikke er påvist sprøbruddmateriale i grunnene;
- Tiltaket i seg selv vil dermed ikke ha negativ innflytelse på områdestabiliteten.

Med hensyn til eksisterende fylkesveien innenfor reguleringsplanen (seksjon 4.2.2):

- Områdestabiliteten anses ivaretatt med utgangspunkt i at det ikke er påvist kvikkleire i noen tilstøtende områder og at sannsynligheten for forekomst av sprøbruddsmaterialer i et omfang som tilsier større utglidninger er svært liten.

Det må imidlertid påregnes undersøkelser, prosjektering og eventuelle tiltak for å sikre lokal stabilitet under utbygging. Dette er forutsatt utført i henhold til Statens Vegvesen sine håndbøker V221 eller N200 [9] [10].

5 Referanser

- [1] Vestfold og Telemark Fylkeskommune, *Reguleringsplan for Fv 32 Rundkjørings Moheim - Med tilhørende reguleringsbestemmelser*, Tønsberg, NO: Vestfold og Telemark Fylkeskommune, 2021.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) Fjerde del: Byggesaksdel Kapital 28. Krav til byggetomta og ubebygget areal. §28-1 Byggegrunn, miljøforhold mv.*, Oslo, NO: LOVDATA - Plan- og bygningsloven, 2009.
- [3] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» Direktoratet for Byggkvalitet, Oslo, NO, 2017.
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred : vurdering av områdetstabilitet ved areaplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Oslo, 2020.
- [5] Sweco Norge AS, «10223725-RIG-R00-A02 Datarapport-Grunnundersøkelser Fv32 Runkjøring Moheim,» Sweco Norge AS, Oslo, NO, 2021.
- [6] Kartverket, «Norgeskart,» Kartverket, 2021. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [7] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), «Løsmasser og marin grense,» Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), 2021. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [8] Noregs Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), «Skredatlas,» Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2021. [Internett]. Available: www.skredatlas.nve.no.
- [9] Statens Vegvesen, «Håndbok N200 Vegbygging,» Statens Vegvesen, Oslo, NO, 2018.
- [10] Statens Vegvesen, «Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger,» Statens Vegvesen, Oslo, NO, 2014.
- [11] Statens Vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» Statens Vegvesen, Oslo, NO, 2018.
- [12] Vegdirektoratet - Veglaboratoriet, «H 199D nr.1 E18 Fjelldalåsen - Prestalleen,» Vegdirektoratet - Veglaboratoriet, Oslo, NO, 1987.
- [13] Vegdirektoratet - Veglaboratoriet, «H-199 nr. 1 E-18 Fjelldalåsen - Prestalleen Bjørkedalsbekken bru (Profil 3700 - 3760); Grunnforhold. Fundamentering.,» Vegdirektoratet - Veglaboratoriet, Oslo, NO, 1986.
- [14] Vegdirektoratet - Veglaboratoriet, «H199C nr.1 E18 Fjelldalåsen - Prestalleen Moheim Bru I - Grunnforhold. Fundamentering,» Vegdirektoratet - Veglaboratoriet, Oslo, NO, 1987.