

NOTAT

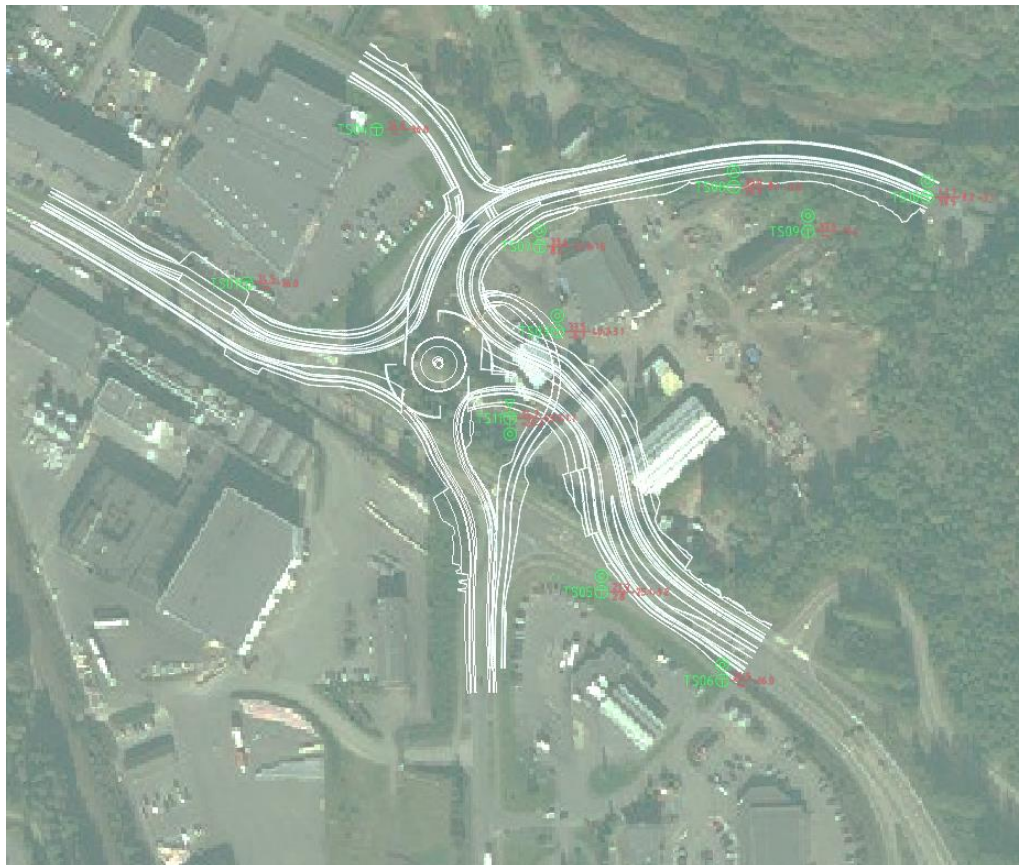
KUNDE / PROSJEKT Vestfold og Telemark Fylkeskommune Fv32 Rundkjøring Moheim	PROSJEKTLEDER Petter Edvardsen Saga	DATO 01.06.2021
PROSJEKTNUMMER 10223725	OPPRETTET AV Omar Berbar <i>Omar Berbar</i>	REV. DATO 18.06.2021

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 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 Planlagt rundkjøring og veioppgraderinger i Moheim. Utførte borpunkt vises i rød/grønn.

2 Grunnforhold

Det er utført feltundersøkelser på tomten 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-middelskornet).

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 gruselig sand. De detaljerte resultatene fra grunnundersøkelsene er rapportert i egen datarapport [1].

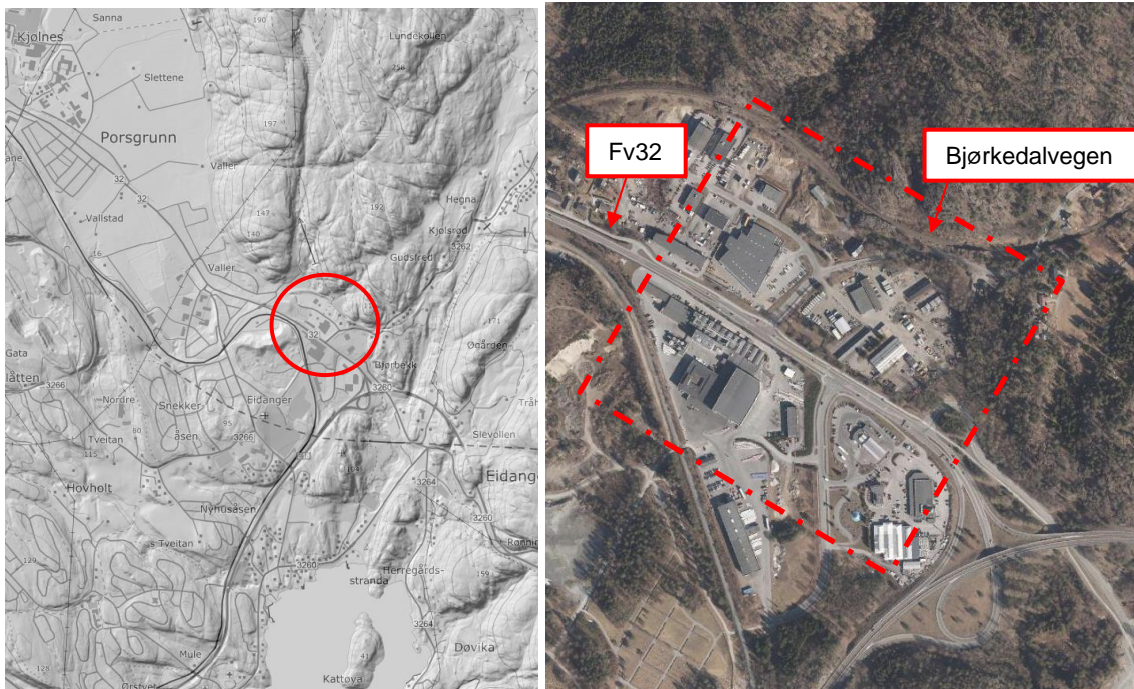
Tabell 1 Koordinater og dybder til berg i utførte totalsonderinger.

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

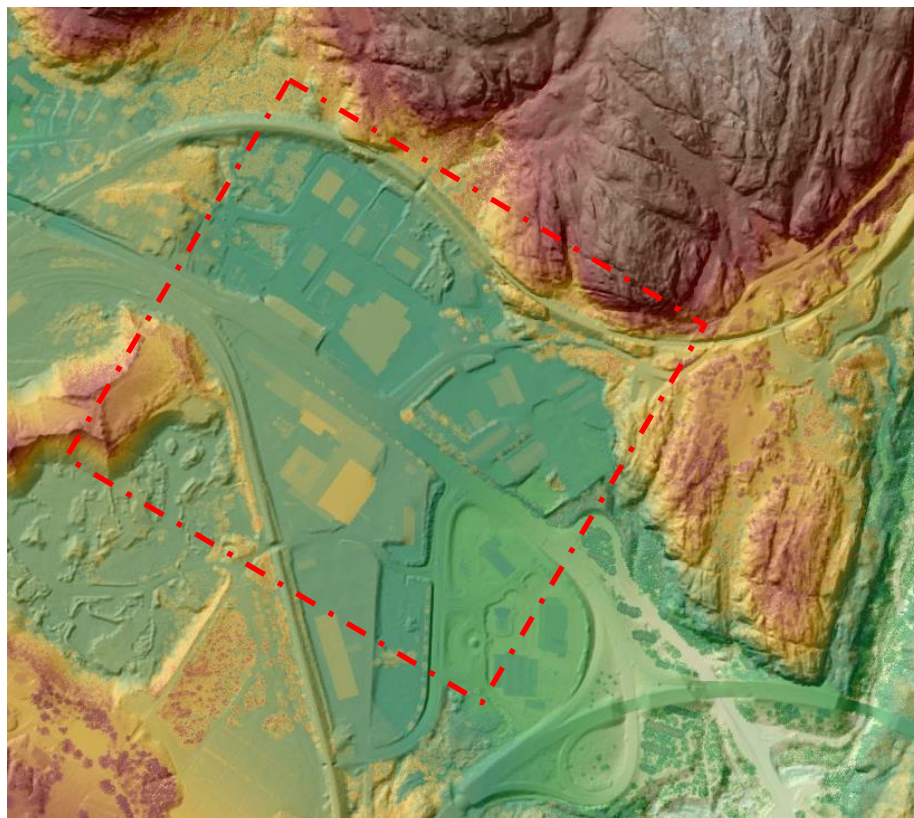
* Koordinatene i UTM sone 32.

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. Terrengtet er relativt flatt, men skråner mot nordøst. Terrengshøydene i området er mellom 25 - 55 moh. Mot nord langs *Bjørkedalvegen* er terrenghelningen svært bratt (med en helling brattere enn 1:20). Terrengtet skråner også sørvest for vegoppgraderinga. Figur 3 nedenfor vises en oversikt over topografien. Mørkere rød farge indikerer at området høyereliggende områder, mens grønne områder ligger lavere. Historiske flyfoto antyder at området ble brukt til jordbruksdrift på midten av 1960-tallet.



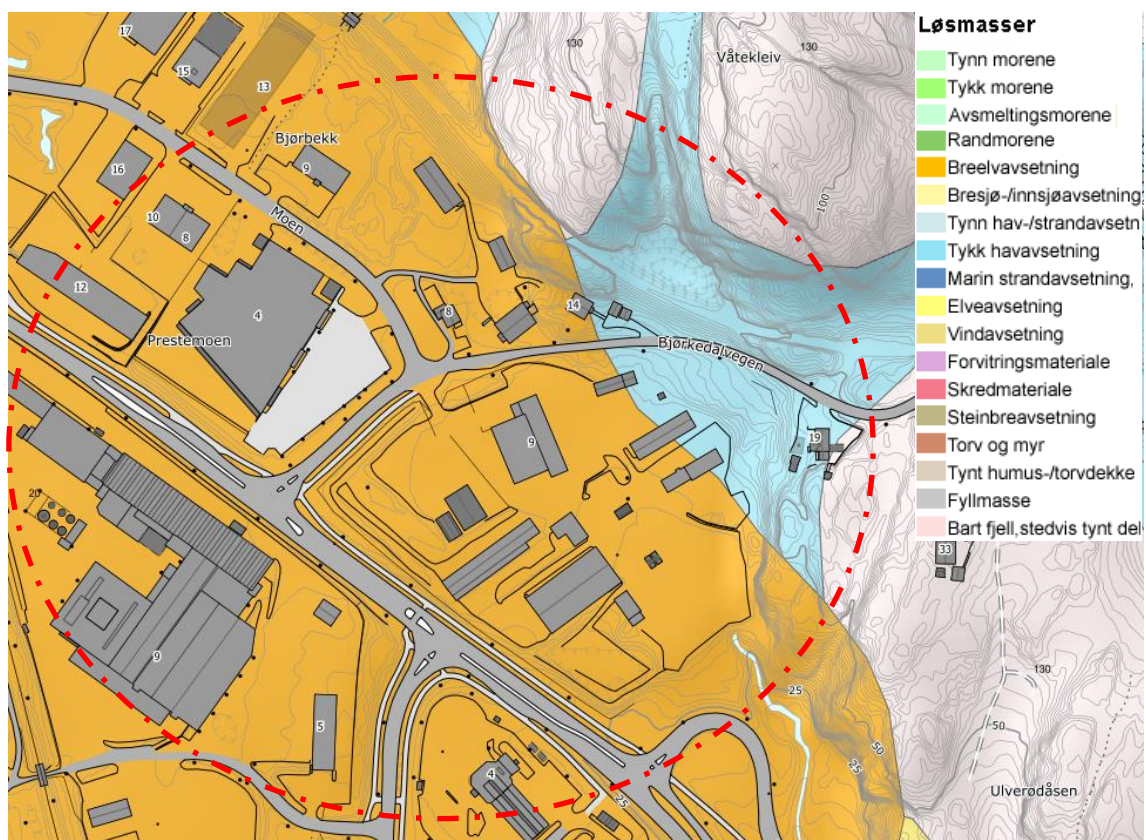
Figur 2 Kart og flyfoto over området. Ref.: <http://www.norgeskart.no> [2]



Figur 3 Oversikt over topografien på reguleringsområdet terreng Ref.: <http://www.norgeskart.no> [2].

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» [3]. 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://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ [3].

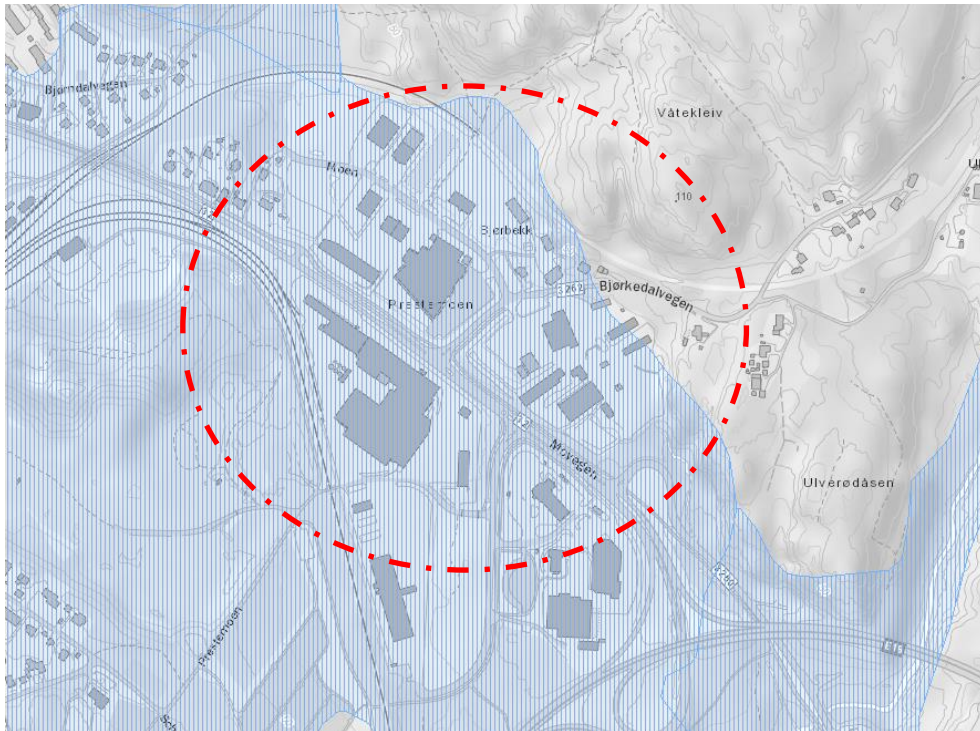
2.3 Marin grense og kvikkleire

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

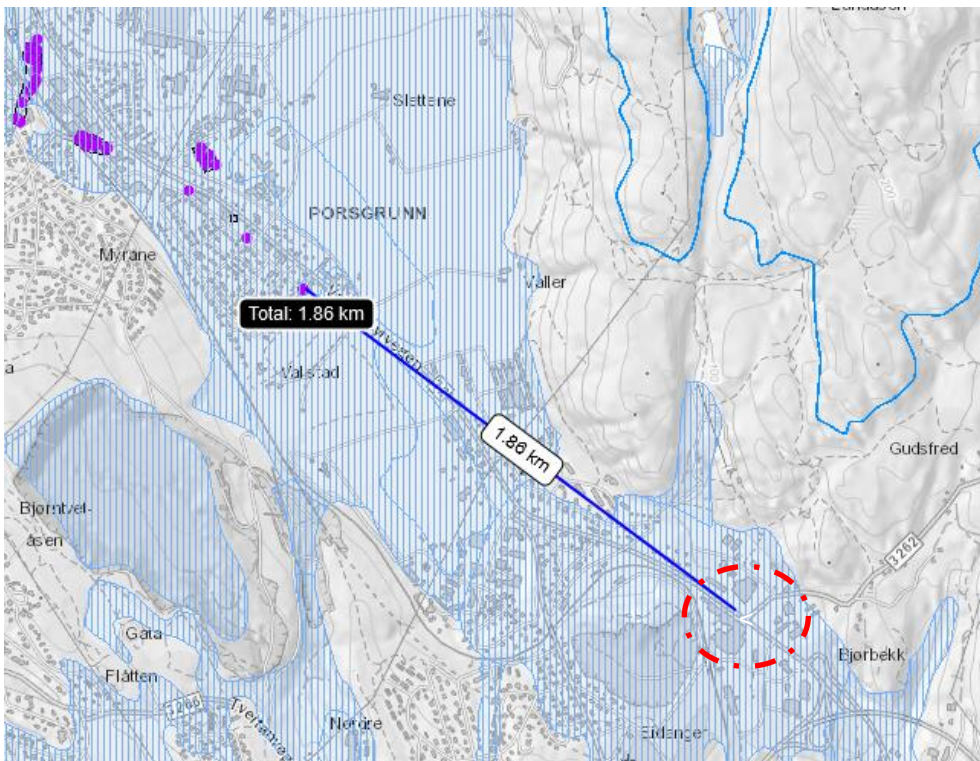
Nærmeste området med registrert kvikkleire ligger omtrent 1,9 km nordvest for reguleringsområdet. Det vises ellers til kapittel 4 for utredning av områdestabilitet.

4 (12)

NOTAT
01.06.2021



Figur 5 Faresonekart for kvikkleire. Blått indikerer områder under maringrensen. Det er ikke avdekket kvikkleire i grunnundersøkelsen. Ref: <https://skrednett.no> [4].



Figur 6 Faresonekart for kvikkleire. 1,9 km til nærmerest bekreftet kvikkleire. Ref: <https://skrednett.no> [4].

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 faste sand og gruselig 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 må utføres i senere faser for å bekrefte fundamenteringsløsningen.



Figur 7 TS03 og TS11 planlagt under brua.

4 Stabilitet

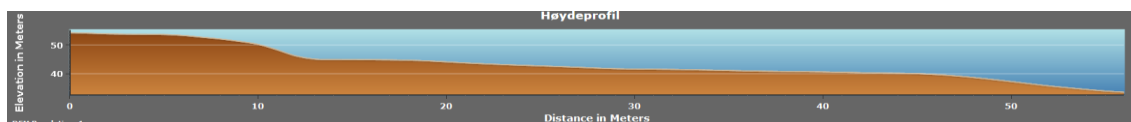
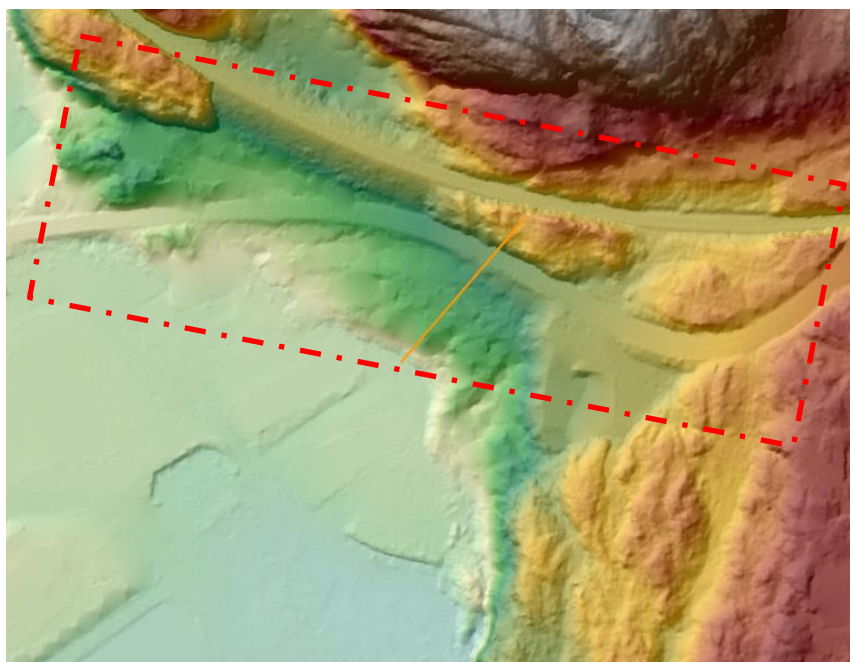
Kapittelet omfatter vurdering av stabilitetsforholdene i området. I kapittel 4.1 redegjøres det for lokalstabilitet knyttet til løsmassenes beskaffenhet og planlagte tiltak. Kapittel 4.2 er en utredning av områdestabilitet i henhold til kravene stilt i NVEs kvikkleireveileider (01/19).

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

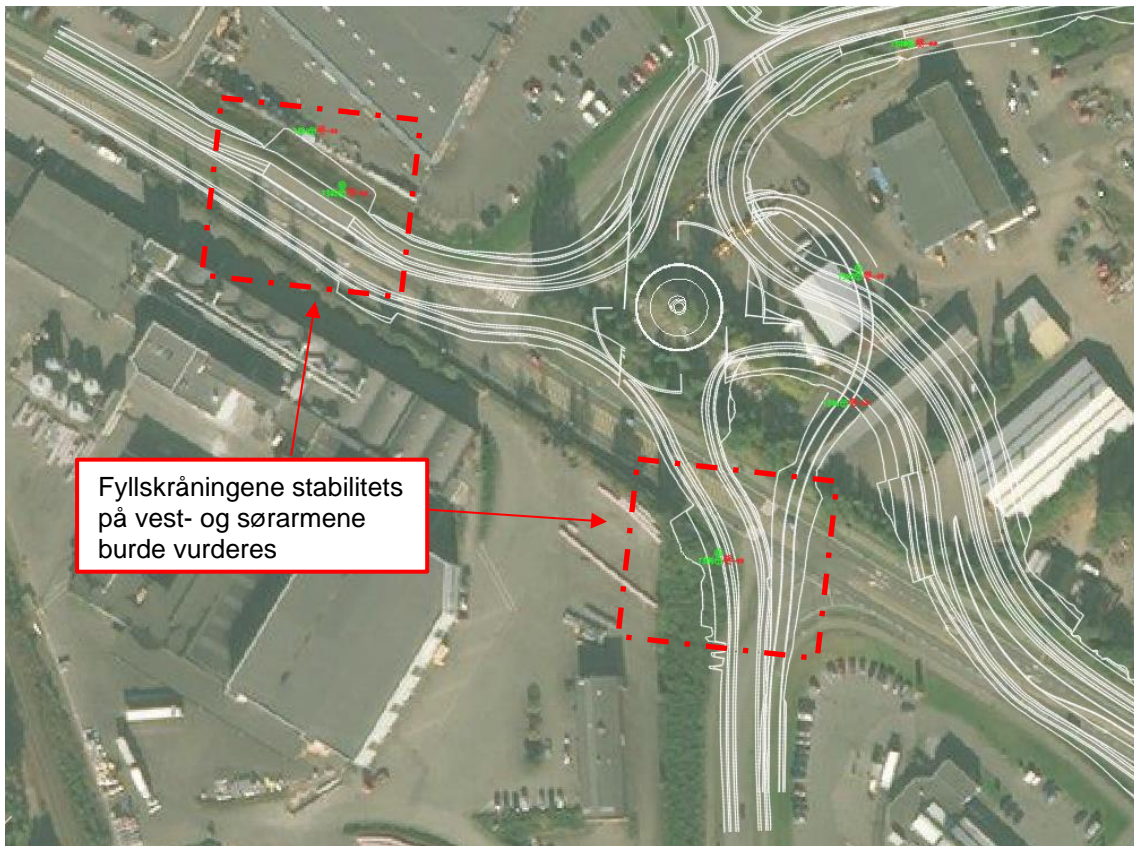
4.1 Lokalstabilitet

Terrenget er skrånende i nordøstre del langs *Bjørkedalvegen*. Grunnforhold består av fast sand i tå 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 vil gi særskilte utfordringer med lokalstabilitet. Imidlertid må dagnes stabilitet, stabilitet av jernbanelinje, og stabilitet mht. veibygging og arbeid vurderes som del av en senere fase for å sikre at skråningstabiliteten er ivaretatt.

Lokalstabilitet for veifylling for vest- og sørarmen av vegoppgraderingene vurderes i senere prosjektfaser. Det forutsettes at fyllinger bygges opp i henhold til Staten Vegvesens håndbøker N200 og V221 [5] [6]. Figur 8 viser skråningen langs *Bjørkedalvegen*. Figur 9 gi en visuell oversikt av veioppgradering på vest- og sørarmene.



Figur 8 Oversikt over topografien på skråningene terreng på nordarmen av veioppgradering. Den røde boksen avgrensar veien [2].



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

4.2 Områdestabilitet

I henhold til NVE sin kvikkleireveileder [7], 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, og i henhold til NGUs løsmassekart [3] ligger det også i et område dominert av breelvasetning (Figur 4). Reguleringsområdet ligger 1,9 km sørøst for en kjent kvikkleireson (Figur 6).

Det er gjort en vurdering av risiko for større områdeskred i henhold til punktene beskrevet i kapittel 4.5 i NVE sin kvikkleireveileder 07/19 [7]. Metoden som er brukt er fremhevet i kap. 3.4 og presentert i tabell 2 nedenfor [7]. Det skal vurderes både om: (1) tiltaket i seg selv kan utløse et skred, (2) om det ligger i et løsnemråde for skred, eller (3) om området ligger i et utløpsområde for skred.

Tabell 2 Anbefalt detaljeringsnivå metodologi for arealplaner NVE 1/19 [7].

	Steg i prosedyren	Anbefalt detaljeringsnivå for arealplaner	Kommuneplan	Områderegulering	Detaljregulering
AKTSOMHETS-OMRÅDER	1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	X	X	X
	2	Avgrens områder med mulig marin leire	X	X	X
	3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	(x)	X	X
UTREDNING AV FARESONER	4	Bestem tiltakskategori	(x)	X	X
	5	Gjennomgang av grunnlag	(x)	(x)	X
	6	Befaring		(x)	X
	7	Gjennomfør grunnundersøkelser		(x)	X
	8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder		(x)	X
	9	Klassifiser faresoner		(x)	X
	10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet		(x)	X
	11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser		(x)	X

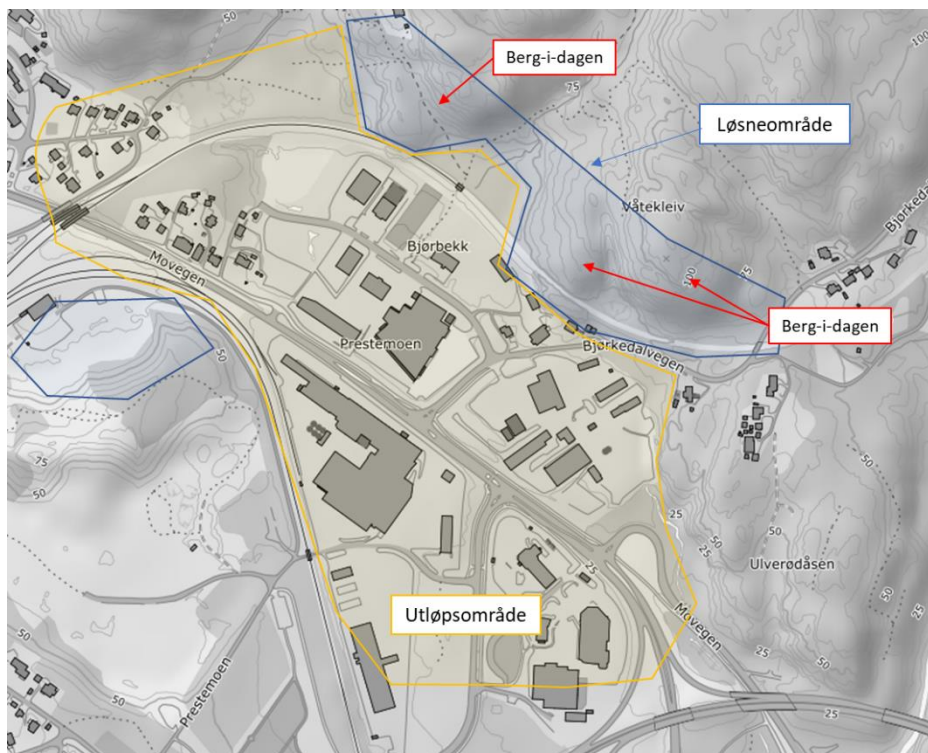
Reguleringsområdet heller i nord mot *Bjørkedalvegen* og sørvest mot *Fv32* med hellinger brattere en 1:20. Det vises til kapittel 2 der det framkommer at området ligger under marin grense og i et aktsomhetsområde for marin leire. Videre viser Figur 10 at det er potensielle løsne- og utløpsområder for større områdeskred. Større områdeskred kan dermed ikke utelukkes på topografiske kriterier alene, og grunnundersøkelser var nødvendige for å avklare stabilitetsforholdene.

Reguleringsplanen gjelder fylkesevei og vil dermed måtte plasseres i tiltakskategori K3 eller K4 (SVV Håndbok V220 [8]) avhengig av ÅDT på veien. Kvikkleireveilederen krever dermed at muligheten for at området ligger i et løsne- eller utløpsområde for et større områdeskred må utredes videre i henhold til veilederen.

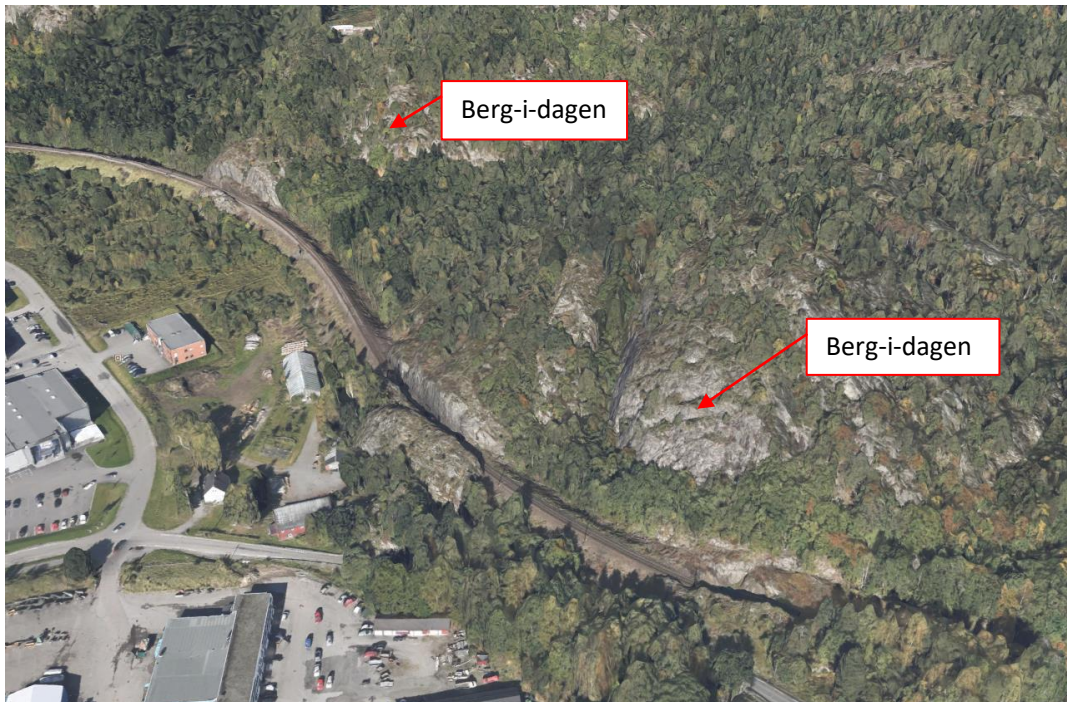
Reguleringsområdet bærer preg av å være bearbeidet. Dette bekreftes at historiske foto, som viser at området før utbygging ser ut til å ha jevnere topografi. Det er ikke kjent om det er gjort noe oppfylling/masseutskifting og heller ikke hvilken kvalitet disse massene har. Dette vil være relevant å avklare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

Vurdering av grunnforholdene er basert på eldre rapporter fra Statens Vegvesen og NADAG, samt resultatene fra grunnundersøkelser utført våren 2021 [1].

Grunnundersøkelsene viser at det ikke er registrert materiale med sprøbruddsegenskaper på reguleringsområdet. Sandmassene framstår som faste. Flyfoto tilsier flere forekomster av berg i dagen i skråningene. Berg-i-dagen er illustrert i Figur 11. 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.



Figur 10 Potensialt områdetstabilitet løsne- og utløpsområder.



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

4.2.1 Konklusjon

Basert på informasjon fra grunnundersøkelser, observasjoner i felt, og kartgrunnlag:

- 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.

Det må imidlertid påregnes tiltak for å sikre lokal stabilitet under utbygging. Dette er forutsatt utført i henhold til Statens Vegvesen sine håndbøker V221 eller N200 [5] [6].

5 Referanser

- [1] Sweco Norge AS, «10223725-RIG-R00-A02 Datarapport-Grunnundersøkelser Fv32 Runkjøring Moheim,» Sweco Norge AS, Oslo, NO, 2021.
- [2] Kartverket, «Norgeskart,» Kartverket, 2021. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [3] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), «Løsmasser og marin grense,» Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), 2021. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [4] Noregs Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), «Skredatlas,» Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2021. [Internett]. Available: www.skredatlas.nve.no.
- [5] Statens Vegvesen, «Håndbok N200 Vegbygging,» Statens Vegvesen, Oslo, NO, 2018.
- [6] Statens Vegvesen, «Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger,» Statens Vegvesen, Oslo, NO, 2014.
- [7] 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.
- [8] Statens Vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» Statens Vegvesen, Oslo, NO, 2018.