



Statens vegvesen

# E18 Retvet - Vinterbro

## Reguleringsplan

Notat

Vurdering av områdestabilitet - Rissletta



## FORORD

Statens vegvesen utarbeider i samarbeid med Ski og Ås kommuner grunnlag for reguleringsplan for ny E18 på strekningen Retvet – Vinterbro i Akershus. Vegen planlegges som motorveg med fire felt og er ca. 16 km totalt, hvorav 7 km i Ski og 9 km i Ås kommune.

Grunnlaget utarbeides av Statens vegvesen Region øst med Lisa Steinnes Rø som planleggingsleder. Elin Bustnes Amundsen er prosjektansvarlig. En konsulentgruppe med Asplan Viak som hovedkonsulent bistår i arbeidet. Eivind Aase er oppdragsleder for konsulentgruppen.

Grunnlaget for reguleringsplanen består blant annet av en samling arbeidsnotat/rapporter som belyser ulike fagtema.

Dette arbeidsnotatet omhandler vurdering av områdestabilitet ved Rissletta. Notatet er utarbeidet av Multiconsult ASA.

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>E18 Retvet - Vinterbro</b>	DOKUMENTKODE	125103-RIG-NOT-009-1
EMNE	Områdestabilitet, Rissletta	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Asplan Viak</b>	OPPDRAAGSLEDER	Magnus Hagen Brubakk
KONTAKTPERSON	Eivind Aase	SAKSBEHANDLER	Idun Holsdal
KOPI		ANSVARLIG ENHET	1012 Oslo Geoteknikk Bygg & Infrastruktur

## SAMMENDRAG

Statens vegvesen Region øst planlegger ny E18 Retvet - Vinterbro.

Foreliggende notat vurderer områdestabiliteten ved Rissletta, PR. 5000-6000.

**Konklusjon:** Det er ikke reell fare for områdeskred i området. Den totale vurderingen viser at terrenget er slakt i områdene med påvist sprøbruddmateriale. Planlagte tiltak (ny E18) blir liggende i de laveste partiene av terrenget og vil i all hovedsak medføre en reduksjon av total skråningshøyde.

**Rev01 inneholder oppdatering etter supplerende grunnundersøkelser og kommentarer fra tredjepartskontroll utført av SVRØ.**

## 1 Innledning

Statens Vegvesen Region Øst planlegger ny E18 Retvet - Vinterbro. E18 Retvet - Vinterbro er nordligste parsell av ny E18 Østfold; Vinterbro - Ørje. Prosjektet omfatter 17,5 km ny firefelts motorveg, deriblant to tunneler.

Foreliggende notat inneholder utredning/vurdering av områdestabilitet av ved Rissletta, mellom PR. 5300-6000.

Det vises generelt til overordnet notat, 125103-RIG-NOT-009 /9/ som inneholder en generell beskrivelse av hele strekningen som skal utredes i forhold til områdestabilitet, og en beskrivelse av prosedyren for utredning av områdestabilitet.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	2105-09-03	Oppdatering etter supplerende grunnundersøkelser	Idun Holsdal	MHB	OAF
00	2014-10-21	Utsendelse	Idun Holsdal	MHB	OAF

## 2 Innhold

1	Innledning .....	1
2	Trase på delstrekning.....	4
3	Innhold.....	2
4	Referanser.....	3
4.1	Veiledninger/regelverk/eksterne rapporter.....	3
5	Områdebeskrivelse .....	4
5.1	Topografi.....	4
5.2	Grunnforhold .....	4
6	Potensiell fare knyttet til vassdrag .....	4
7	Tidligere kartlagt faresone og tidligere kvikkleireskred .....	4
8	Fare for kvikkleireskred .....	5
8.1	Gjennomgang av prosedyre NVE 7/2014 .....	5
8.1.1	Avklar hvor nøyaktig utredning skal være .....	5
8.1.2	Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense .....	5
8.1.3	Avgrens områder med marine avsetninger .....	5
8.1.4	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området .....	7
8.1.5	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred ..	7
8.1.6	Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/ vurdering av grunnlag.....	8
8.1.7	Avgrens løsneområder nøyaktig.....	8
8.1.8	Vurder og avgrens sannsynlige utløpsområder for skredmasser .....	10
8.1.9	Faregradeevaluering.....	10
8.1.10	Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet. ....	11
8.2	Bruddtyper for aktuelt planområde .....	11
9	Behov for supplerende grunnundersøkelser.....	11
10	Konklusjon .....	11
11	Viktige og kritiske momenter .....	11

### 3 Referanser

#### 3.1 Veiledninger/regelverk/eksterne rapporter

- /1/. NVE. Veileder 7/2014. "Sikkerhet mot kvikkleireskred"
- /2/. Plan og bygningsloven, Byggeteknisk forskrift -TEK 10, sist revidert 01.07.2011.
- /3/. NVE. Retningslinjer nr. 2/2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar" med vedlegg.
- /4/. NGI. Rapport: 20001008-2 rev 3/2008. Program for økt sikkerhet mot leirskred - Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire.

#### 3.2 Notater/rapporter

- /5/. Multiconsult. 125103-RIG-NOT-003\_rev01. Geoteknisk prosjekteringsnotat.
- /6/. Multiconsult. 125103-RIG-RAP-001\_rev02. Geoteknisk datarapport 1.
- /7/. Multiconsult. 125103-RIG-RAP-002\_rev02. Geoteknisk datarapport 2.
- /8/. Multiconsult. 125103-RIG-RAP-007\_rev01, -007-1\_rev01 til -007-6\_rev01, -007-7\_rev00. Materialparametre
- /9/. Multiconsult. 125103-RIG-NOT-009\_rev01. Områdestabilitet, overordnet notat.



## 4 Trase på delstrekning

Ny E18 følger eksisterende E18 fram mot til Rissletta. Deretter går ny E18 mot øst over Rissletta og mot Bjerkskau. Traseen vil gå i eksisterende terreng og delvis i lav skjæring/ på lav fylling.

## 5 Områdebeskrivelse

### 5.1 Topografi

Terrenget langs gammel E18 er relativt flatt fra PR. 4800 og til PR. 5300. Her ligger terrenget på rundt kt. 123.0. Videre mot sør stiger terrenget til ca. kt. 135 ved PR. 5500. Terrenget stiger på begge sider (mot øst og mot vest) av dagens veg, se Figur 1.

Videre sørover stiger terrenget slakt mot Bjerkskau.



Figur 1 Flyfoto med høydekurver og planlagt veigeometri for ny E18

### 5.2 Grunnforhold

Løsmassene i området varierer fra faste morenemasser til sensitiv leire. Se videre avsnitt 8.1.3 for videre beskrivelse av grunnforhold.

Poretrykksmålinger ved PR. 5300 viser poretrykk varierende mellom ca. 5 kPa undertrykk og 5 kPa overtrykk i forhold til hydrostatisk poretrykk med GV i terreng.

## 6 Potensiell fare knyttet til vassdrag

Det er ingen vassdrag i området.

## 7 Tidligere kartlagt faresone og tidligere kvikkleireskred

Området ligger ikke innenfor tidligere kartlagt faresone iht. kart på skrednett.no. Det er heller ikke registrert tidligere skredaktivitet i området. Det er i midlertidig marin leire i området og det

Områdestabilitet, Rissletta

er påvist kvikkleire i utførte grunnundersøkelser. Fare for kvikkleireskred må dermed utredes for å tilfredsstille krav i NVE - veileder og TEK -10, kfr. ref. /1/ og /2/.

## 8 Fare for kvikkleireskred

### 8.1 Gjennomgang av prosedyre NVE 7/2014

Tabell 1 viser oppsummering av gjennomgang av prosedyren i henhold til avsnitt 4.5 i ref. /1/. Vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 8.1.1-8.1.10.

Tabell 1 Oppsummering av gjennomgang av prosedyren NVE 7/2014

Pkt.	Overskrift	Kommentar
1.	Avklar hvor nøyaktig utredning skal være	OK. Utføres i reguleringsplanfase.
2.	Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense	OK. Hele området ligger under marin grense.
3.	Avgrens områder med marine avsetninger	OK. Utført på bakgrunn av utførte grunnundersøkelser og kvartærgeologisk kart.
4.	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området	OK. Ikke tidligere kartlagt.
5.	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	OK. Terrenganalyse utført.
6.	Gjennomføring av befarings og grunnundersøkelser/ vurdering av grunnlag	Supplerende grunnundersøkelser er utført.
7.	Avgrens løsnemråder nøyaktig	OK. Terrenganalyse utført.
8.	Vurder og avgrens sannsynlige utløpsområder for skredmasser	OK. Skred utløst i planområdet vil etter vår vurdering ha begrenset omfang og vil ikke true områder som ligger utenfor selve tiltakene.
9.	Avgrens og faregradsklassifiser faresoner	Sonen får faregradsklasse lav
10.	Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet.	Ikke nødvendig å utføre beregninger.
<b>Konklusjon</b>		Det er ikke reell fare for områdeskred i området. Den totale vurderingen viser at terrenget er slakt i områdene med påvist sprøbruddmateriale. Planlagte tiltak (ny E18) blir liggende i de laveste partiene av terrenget og vil i all hovedsak medføre en reduksjon av total skråningshøyde.

#### 8.1.1 Avklar hvor nøyaktig utredning skal være

Utredningen utføres i reguleringsplanfase. Utredning skal bekrefte eller avkrefte reell fare for områdeskred.

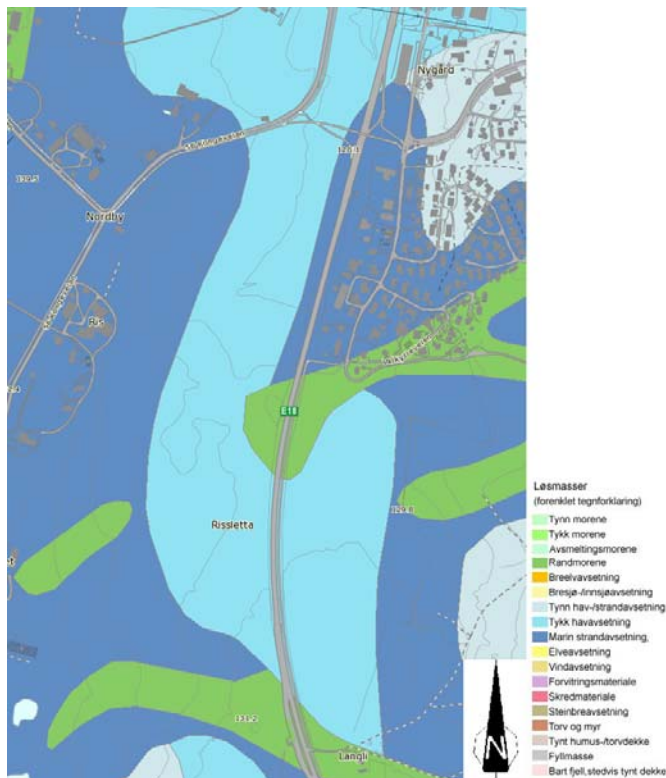
#### 8.1.2 Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense

Hele området ligger under marin grense.

#### 8.1.3 Avgrens områder med marine avsetninger

Ved gjennomgang av NGUs kvartærgeologiske kart og utførte grunnundersøkelser /6/ er området for sannsynlig mulig utbredelse av sprøbruddmateriale skissert, se Figur 3.

## Områdestabilitet, Rissletta



Figur 2 NGUs kvartærgeologiske kart [ngu.no]

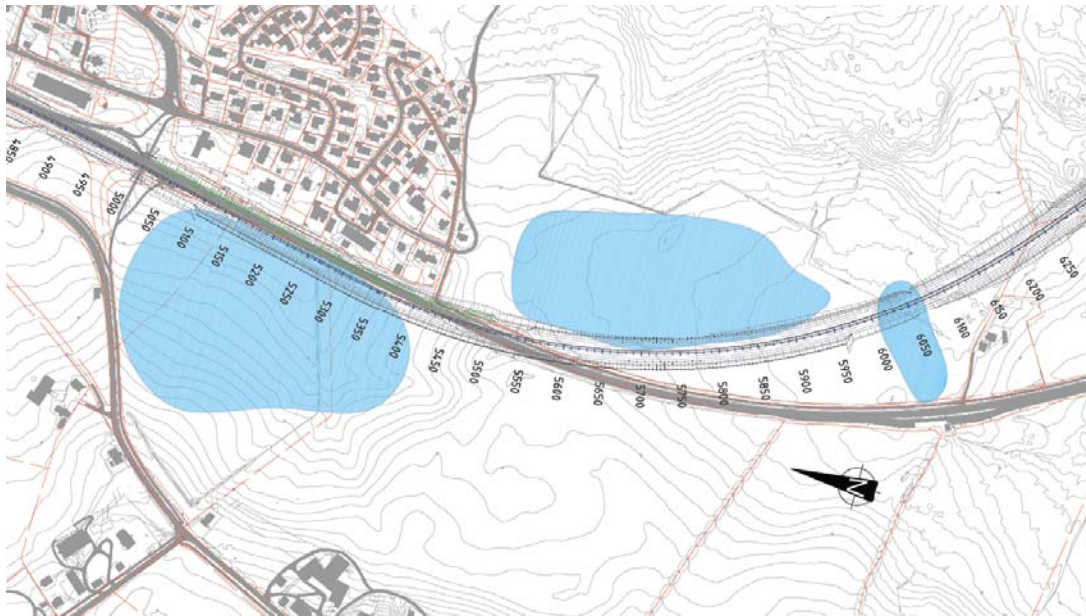
Nord for da Vinci -brua v./PR 5000 er det ikke påvist sprøbruddmateriale. På østsiden av Da Vinci brua består løsmassene av lite til middels fast leire/ siltig leire med noe sand og grus over faste masser. På vestsiden består løsmassene av bløt siltig leire under et fast topplag. Materialet kan trolig karakteriseres som sprøbruddmateriale.

Videre sørover langs E18 består løsmassene på vestsiden av til dels svært bløt og meget sensitiv leire. Ved PR. 5300 er det kvikkleire fra 3 m dybde, 7 m mektighet.

Fra profil 5425 ligger ny trase øst for eksisterende E18. Mellom PR. 5450 og PR. 5600 går en randmorene inn i og avbryter den sammenhengende og marine avsetninger. Løsmassene videre på jordet består av bløt og delvis sensitiv siltig leire fram mot traseen går inn i skogsområdet med faste masser v/PR. 6100. Massene på jordet kan dels karakteriseres som sprøbruddmateriale, men er av høyere fasthet og er mindre sensitive enn prøver fra PR. 5300 viser. Leira har generelt høyt innhold av grovere masser som grus og stein.

Grunnundersøkelser på jordet vest for dagens E18 viser fastere masser som gjør at utstrekning av sprøbruddmaterialer kan avgrenses.





Figur 3 Antatt utbredelse av sprøbruddmateriale

#### 8.1.4 Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området

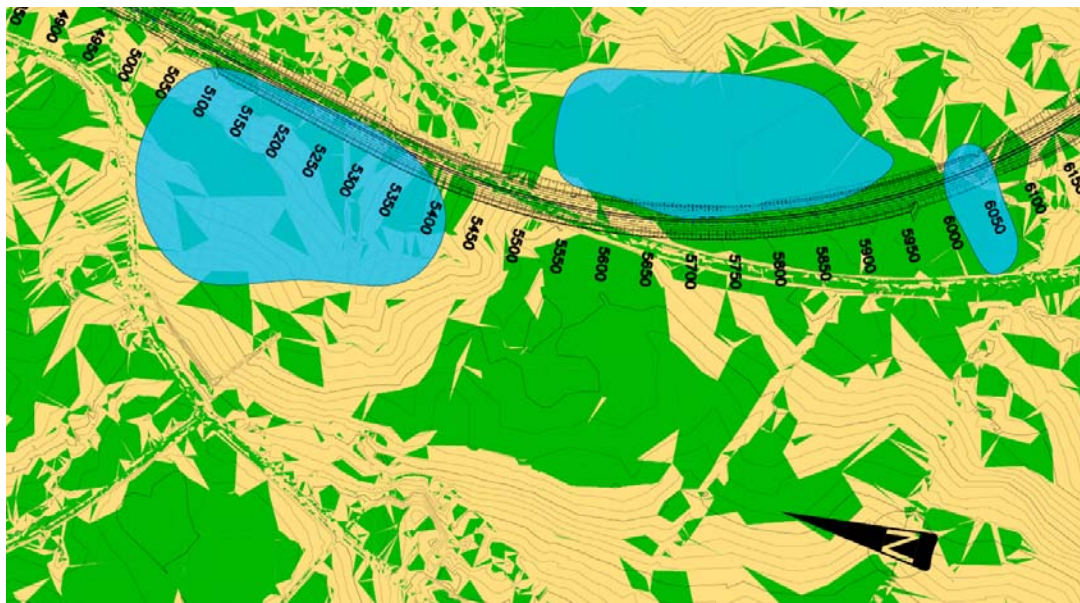
Det er ikke tidligere kartlagte faresoner i området.

#### 8.1.5 Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred

NVEs retningslinjer /1/ beskriver hvordan terrengsanalyse utføres for å begrense aktsomhetsområdene til områder der topografien gir muligheter for områdeskred. For jevnt hellende terreng er kriteriet satt til terreng med helning brattere enn 1:20.

Det er utført en GIS-analyse der det er områder med helning brattere enn 1:20 er sammenstilt med område med sannsynlig sprøbruddmateriale, se Figur 4.

Grønt illustrer helning slakere enn 1:20, gult illustrerer helning brattere enn 1:20. Området med potensielt sprøbruddmateriale er markert med blå skraver.



Figur 4 Terreghelning: Grønt illustrer helning <1:20, gult illustrerer helning >1:20. Antatt/påvist sprøbruddmateriale er markert med blå skraver.

Områder med helning >1:20 og sprøbruddmateriale er aktuell for videre analyser.

Analysen viser at det er jevnt hellende terreng med helning brattere enn 1:20 i et område nord og vest for PR. 5450 ned mot eksisterende E18.

#### 8.1.6 Gjennomføring av befarings og grunnundersøkelser/ vurdering av grunnlag

Supplerende grunnundersøkelser og avlesning av poretryksmålere er utført, og resultatene er lagt til grunn vurderingene i foreliggende revisjon av notatet. Grunnlag etter utførte supplerende grunnundersøkelser vurderes som tilstrekkelig for å fullføre vurderingen av områdestabilitet.

#### 8.1.7 Avgrens løseområder nøyaktig

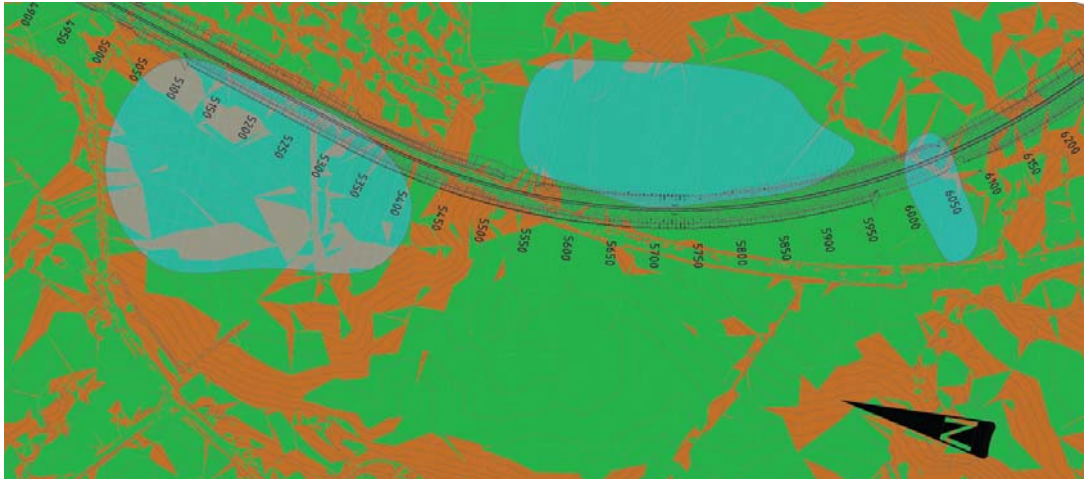
NVEs retningslinjer /1/ beskriver hvordan man kan bruke mindre konservative terrengkriterier for å innsnevre løseområdene ytterligere i forhold til det som er gjort i pkt. 5. For jevnt hellende terreng er kriteriet redusert til helning brattere enn 1:15.

Det er utført en GIS-analyse der det er områder med helning brattere enn 1:15 er sammenstilt med område med sannsynlig sprøbruddmateriale, se Figur 5.

Grønt illustrer helning slakere enn 1:15, brunt illustrerer helning brattere enn 1:15. Området med potensielt sprøbruddmateriale er markert med blå skraver.

Sammenstillingen viser at det ikke er sammenhengende strekning der helning brattere enn 1:15 innenfor område med sannsynlig sprøbruddmateriale.

## Områdestabilitet, Rissletta



Figur 5 Terrenghelning: Grønt illustrerer helning <1:15, brun illustrerer helning >1:15. Antatt/påvist sprøbruddmateriale er markert med blå skravur.

Mulig løseområde for et evt. skred ville vært i området vest og nord for PR. 5400 og videre mot vest der helning lokalt er brattere enn 1:15.

Mulig skredtype vil være flaskskred som følge av overbelastning på topp av skråning, eller ved større utgraving i bunn av skråning, som fjerner motholdet.

## Områdestabilitet, Rissletta

**8.1.8 Vurder og avgrens sannsynlige utløpsområder for skredmasser**

Terrenget stiger slakt mot nord, og brattere mot sør. Mot øst og bebygde området er terrenget flatt.

På grunn av det slake terrenget vil evt. skredmasser fra et skred nord/vest for PR. 5450 utløpsområder ikke ha noen sannsynlige utløpsområder, og evt. skredmasser vil bli liggende.

Skred utløst i planområdet vil etter vår vurdering ha begrenset omfang og vil ikke true områder som ligger utenfor selve tiltakene.

**8.1.9 Faregradevaluering**

Utredning i pkt. 1.-8. viser at det ikke er nødvendig å utføre faregradsevalueringen for å oppfylle kravene i NVEs veileder. For å underbygge de geotekniske vurderingene på reguleringsplannivå, er det likevel utført en evaluering for å fastslå faregraden for området. Faregradsevaluering er utført i henhold til NGI-rapport, kfr. ref. /4/ og /9/.

Evaluering av faregraden for Rissletta er vist i Tabell 2.

Tabell 2 Evaluering av faregrad for Rissletta

Faktorer	Vekttall	Score	Poeng	Merknad/vurdering
Tidl. skredaktivitet	1	0	0	Vi er ikke kjent med at det har vært tidligere skredaktivitet i området.
Skråningshøyde	2	0	0	I området for registrert kvikkleire er det relativt flatt. Vest for E18 er det er utbredelsen konservativt antatt 250 m vest for veien, som gir en total høydeforskjell på 14 m.
OCR	2	2	4	OCR er antatt å ligge mellom 1,2- 1,5.
Poretrykk	+3/-3	1	3	Det er satt ned en poretrykkmåler ved PR. 5300. Målinger viser poretrykk varierende mellom 5 kPa undertrykk til 6 kPa overtrykk i forhold til hydrostatisk poretrykk med GV i terreng.
Kvikkleiremektighet	2	2	4	Kvikkleiremektighet v/ PR. 5300 er ca. 7 m.
Sensitivitet	1	3	3	Prøvetaking viser at sensitiviteten for kvikkleiren v/PR. 5300 varierer mellom 15 < S <sub>t</sub> > 180 v/5 m dybde. Noen av de dypere prøvene er forstyrret, og har trolig høyere sensitivitet enn målt. Valgt høyeste vekttall for sensitivitet.
Erosjon	3	0	0	Det er ingen vassdrag i området som eroderer terrenget.
Inngrep	+3/-3	0	0	Inngrepet (veganlegget) vil i endelig fase inkludere fylling i bunn av skrånning, og dermed forbedring av stabiliteten.  Velger konservativt «ingen forbedring/forverring»
Sum poengverdi			14	<b>Gir faregradsklasse "Lav"</b>

Faregradsevalueringen gir en poengverdi på 14 og medfører at sonen plasseres i faregradsklasse "Lav" som omfatter soner med poengverdi fra 0 til 17 poeng.

Det bemerkes at også kvikkleirens beliggenhet, terrengformasjoner, naturlige barrierer mv. er av betydning for faren for skred. Kvikkleiras beliggenhet i terrenget er i så måte alene med på å redusere risiko for skred, selv om det ikke inngår i faregradsevalueringen.

Områdestabilitet, Rissletta

#### **8.1.10 Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet.**

Etter gjennomgang av pkt. 8.1.1 - 8.1.9 ansees det som ikke nødvendig å utføre stabilitetsberegninger.

### **8.2 Bruddtyper for aktuelt planområde**

Mulige brudd- og skredtyper generelt for områdeskred er oppsummert i ref. /9/.

Aktuelle bruddtyper for Rissletta vil være bakoverrettet eller framoverrettet flakskred.

Et evt. skred vil utløses ved overbelastning på topp av skråning, eller ved større utgraving i bunn av skråning, som fjerner motholdet.

## **9 Behov for supplerende grunnundersøkelser**

Det vil ikke være nødvendig med ytterligere grunnundersøkelser i forbindelse med vurdering av områdestabilitet. Det kan bli nødvendig med supplerende grunnundersøkelser i byggeplan for vurdering av lokalstabilitet av fyllinger og for vurdering av setninger.

Det anbefales at etablerte poretrykksmålere følges opp og leses av jevnlig.

## **10 Konklusjon**

Basert på vurderinger/evalueringer i foreliggende notat er vår konklusjon som følger:

Det er ikke en reell fare for områdeskred i området. Den totale vurderingen viser at terrenget er slakt i områdene med påvist sprøbruddmateriale. Planlagte tiltak (ny E18) blir liggende i de laveste partiene av terrenget og vil i all hovedsak medføre en reduksjon av total skråningshøyde.

## **11 Viktige og kritiske momenter**

Planlagte tiltak i området er skjæringer og fyllinger.

Det presiseres at det uansett vil være nødvendig å vurdere lokalstabiliteten i sammenheng med skjæringer og fyllinger.

Det vil bli utarbeidet egne notater som omhandler geotekniske vurderinger for dagsoner og konstruksjoner som inkluderer vurderinger og evt. tiltak for å opprettholde tilfredsstillende lokalstabilitet.