



Statens vegvesen

# E18 Retvet - Vinterbro

## Reguleringsplan

Notat

Geotekniske materialparametere - overordnet



## 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 en overordnet orientering om valg av geotekniske materialparametere. Notatet er utarbeidet av Multiconsult ASA.

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>E18 Retvet-Vinterbro</b>	DOKUMENTKODE	125103-RIG-NOT-007
EMNE	Tolking av materialparametere	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 (SVRØ) planlegger ny E18 Retvet-Vinterbro. Multiconsult AS er engasjert av Asplan Viak som geoteknisk rådgiver i forbindelse med arbeidet med reguleringsplan for strekningen. Basert på utførte grunnundersøkelser, er det utarbeidet en notatserie med geotekniske styrkeparametere for vurdering av lokal- og områdestabilitet langs strekningen. Dette notatet angir effektivspenningsparametere for tørrskorpelag og friksjonsmasser og henviser til stedspesifikke notater som omtaler parametere for udrenert skjærfasthet.

**Rev. 01:** Notatet er oppdatert etter tilbakemelding fra tredjepartskontroll og resultater fra nye grunnundersøkelser. I tillegg er navn på SVV Håndbøker oppdatert.

01	03.09.2015	Oppdatert etter nye grunnundersøkelser	Idun Holsdal	Magnus Brubakk	Magnus Brubakk
00	09.04.2014	Utarbeidet	Magnus Brubakk	Odd Arne Fauskerud	Odd Arne Fauskerud
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## 1 Innledning

Statens vegvesen region øst (SVRØ) 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.

Multiconsult AS er engasjert av Asplan Viak som geoteknisk rådgiver i forbindelse med arbeidet med reguleringsplan for strekningen.

Basert på utførte grunnundersøkelser, er det utarbeidet en notatserie med geotekniske fasthetsparametere for vurdering av lokal- og områdestabilitet langs strekningen.

## 2 Referanser

### 2.1 Regelverk, forskrifter, standarder og veiledning

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- /1/ NS-EN 1990-1:2002+NA:2008 (Eurokode 0)
- /2/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 (Eurokode 7)
- /3/ Retningslinjer nr. 2/2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar" med vedlegg.
- /4/ NIFS-Rapport nr. 14-2014: «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer»

I tillegg benyttes relevant informasjon, metodikk og empirisk materiale fra:

- /5/ Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknisk prosjektering i vegbygging
- /6/ Statens vegvesen (SVV), Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger

### 2.2 Andre referanser

- /7/ Multiconsult, 125103-RIG-RAP-001\_rev02, Geoteknisk datarapport 1
- /8/ Multiconsult, 125103-RIG-RAP-002\_rev02, Geoteknisk datarapport 2
- /9/ Kjell Karlsrud 2003 "Tolkning og fastlegging av jordartsparemetre – Karakteristisk jordprofil" NGF-Kurs 2003.
- /10/ Berre, T., Apparat og prosedyrer i laboratoriet for å bestemme skjærfasthet av leire, Rapport 56103-26. 1983, NGI Oslo.

### 3 Geotekniske data

For informasjon om utførte grunnundersøkelser og geotekniske data fra laboratorieforsøk, vises det til geotekniske datarapporter /7/ og /8/.

## 4 Evaluering av geotekniske parametere

### 4.1 Udrenert skjærfasthet

Det er utført individuell tolking av designprofil for udrenert skjærfasthet for ulike områder langs strekningen. Det henvises derfor til følgende notat for tolking av udrenert skjærfasthet:

- Profil 5300: RIG-NOT-007-1 Rissletta
- Profil 8700-8800: RIG-NOT-007-2 Holstad
- Profil 10200-10800: RIG-NOT-007-3 Skuterud
- Profil 14450-14650: RIG-NOT-007-4 Kråkstadelva
- Profil 15400-15500: RIG-NOT-007-5 Li
- Profil 16000-17500: RIG-NOT-007-6 Retvet
- Profil 12350-13000: RIG-NOT-007-7 Glenne

### 4.2 Skjærfasthet – Effektivspenningsparametere

#### 4.2.1 Dypereleggende lag med friksjonsmasser

Det er i noen borhull registrert overgang til fastere friksjonslag med dybden. Dette er iht. vår tolkning høyst sannsynlig fast lagrede morenemasser. Da det ikke foreligger målte verdier for friksjonsvinkel i massene benyttes verdier fra HB V220, tabell 2.39 (Bak og foran landkar og støttemurer) (/5/), hvor friksjonsvinkel for grusmasser er angitt til  $35^\circ$  ( $\tan\phi=0,70$ ) og attraksjon til  $0 \text{ kN/m}^3$ . Dette er en konservativ antagelse for morenemasser. Tabell 4-1 nedenfor sammenstiller parametere for laget med faste friksjonsmasser.

Materiale	$\gamma$ [ $\text{kN/m}^3$ ]	a [kPa]	$\tan\phi$ [-]	$\phi$ [ $^\circ$ ]
Grusmasser / Morene	19	0	0.70	35

Tabell 4-1 Materialparametere for friksjonsmasser

#### 4.2.2 Tørrskorpeleire

Basert på erfaringsverdier fra HB V220/5/ kapittel 2.9.5.2 benyttes Attraksjon  $a = 0 \text{ kPa}$ ,  $\phi = 30^\circ$  og vannfylte sprekker på streksiden av gildeflaten.

#### 4.2.3 Komprimert sprengstein/sprengsteinsfylling

For sprengsteinsfylling benyttes verdier fra HB V220 /5/, tabell 2.39 (Bak og foran landkar og støttemurer), hvor friksjonsvinkel for tilført og komprimert sprengstein er angitt til  $42^\circ$  ( $\tan\phi=0,90$ ). Attraksjon a er angitt i området 0-10 kPa. Tabell 4-2 nedenfor sammenstiller valgte parametere for sprengsteinsfylling.

Materiale	$\gamma$ [ $\text{kN/m}^3$ ]	a [kPa]	$\tan\phi$ [-]	$\phi$ [ $^\circ$ ]
Sprengstein	19	5	0.90	42

Tabell 4-2 Materialparametere for komprimert sprengstein.

## Tolking av materialparametere

**4.2.4 Lettklinker**

For lettklinker benyttes følgende verdier fra HB V221/6/, kapittel 2.4.2, hvor friksjonsvinkel er angitt til  $35^\circ$  ( $\tan\varphi=0,70$ ). Attraksjon  $a$  er angitt i lik 0 kPa og tyngdetetthet er varierende fra 5,0-5,5  $\text{kN/m}^3$  avhengig av sorteringsgrad. Tabell 4-3 nedenfor sammenstiller valgte parametere for lettklinker.

Materiale	$\gamma$ [ $\text{kN/m}^3$ ]	$a$ [kPa]	$\tan\varphi$ [-]	$\varphi$ [ $^\circ$ ]
Lettklinker	5,0-5,5*	0	0.70	35

\* Avhengig av sorteringsgrad

Tabell 4-3 Materialparametere for lettklinker, drenert

Videre i HBV221 står det at fyllinger med lettklinker som helt eller periodevis vil ligge under grunnvannstanden skal ha dimensjonerende tyngdetetthet varierende fra 6,5-7,0  $\text{kN/m}^3$  avhengig av sorteringsgrad. Sikkerhet mot oppdrift skal beregnes med  $\gamma_m = 1.3$  basert på høyeste sannsynlig vannstand innenfor 200 års periode.

**4.2.5 Skumglass**

For skumglass benyttes følgende verdier fra HBV221 /6/, kapittel 2.4.4, hvor friksjonsvinkel er angitt større enn  $45^\circ$  ( $\tan\varphi=1,0$ ). Tyngdetetthet er 3,5  $\text{kN/m}^3$ . Tabell 4-4 nedenfor sammenstiller valgte parametere for skumglass.

Materiale	$\gamma$ [ $\text{kN/m}^3$ ]	$a$ [kPa]	$\tan\varphi$ [-]	$\varphi$ [ $^\circ$ ]
Skumglass	3,5	-	1,0	45

Tabell 4-4 Materialparametere for skumglass

Videre i HBV221 står det at sikkerhet mot oppdrift skal beregnes med  $\gamma_m = 1.3$  basert på høyeste sannsynlig vannstand innenfor 200 års periode.