

Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)

Ringeriksbanen

Sundvollen/Høgkastet - Bymoen


Detaljplan og teknisk plan

Fagrappport områdestabilitet






Strekning 3

- Akseptert
 Akseptert m/kommentarer
 Ikke Akseptert/kommentert
 Revider og send inn på nytt
 Kun for informasjon

Sign:



Digitalt signert av
 bshath.gunduz@banenor.no
 DN:
 cn=bshath.gunduz@banenor.no
 dato=2017.11.01 08:53:38 +0100

02A	Andre utgave	24.10.2017	MKs	MaR	MFR
01A	Første utgave	28.04.2017	MaR	ON	MFR
00A	Høringsutgave	20.03.2017	MaR	ON	MFR
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Ringeriksbanen Sundvollen/Høgkastet - Bymoen Detaljplan og teknisk plan Fagrappport områdestabilitet Strekning 3		Sider: 18 +  vedlegg			
		Produsert av: Norconsult  AAS-JAKOBSEN  Gasplan viak 			
		Prod.dok.nr.:		Rev:	
		Erstatter:			
		Erstattet av:			
Prosjekt: 960297 - Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE) Parsell: 30		Dokumentnummer: FRE-30-A-25112		Revisjon: 02A	
		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)	Ringeriksbanen, Sundvollen/Høggkastet - Bymoer,	Side:	2 av 18
	Detaljplan og teknisk plan	Dok.nr:	FRE-30-A-25112
	Fagrappert område stabilitet, Strekning 3	Rev:	02A
		Dato:	24.10.2017

FORORD

Samferdselsdepartementet har bedt Bane Nor og Statens vegvesen om å igangsette planlegging av Ringeriksbanen og videre planlegging av E16 Skaret – Hønefoss. Samferdselsdepartementet har gitt premisser for planarbeidet.

Ringeriksbanen og E16 Høggkastet – Hønefoss skal gjennomføres som et felles prosjekt med en felles reguleringsplan. Bane Nor er tiltakshaver på vegne av Statens vegvesen og Bane Nor. Planprosessen skal gjennomføres som statlig reguleringsplan. Kommunal- og moderniserings-departementet har som statlig planmyndighet ansvar for behandling og fastsetting av de plandokumentene som utarbeides.

E16 på strekningen fra Skaret til Høggkastet (sør for Sundvollen) skal planlegges og gjennomføres som et eget vegprosjekt lagt under Statens vegvesen. Planprosessen skal gjennomføres som kommunal reguleringsplan i Hole kommune.

Konsulentgruppen NAA, som er et samarbeid mellom firmaene Norconsult AS, Dr.Ing.A.Aas-Jakobsen AS og Asplan Viak AS, bistår Statens vegvesen og Bane Nor i utarbeidelsen av de to reguleringsplanene.

Av praktiske grunner er arbeidet med planområdet delt i 5 strekninger:

- Strekning 1: Ringeriksbanen fra Jong til Sundvollen
- Strekning 2: E16 fra Skaret til Høggkastet
- Strekning 3: Ringeriksbanen fra og med Sundvollen stasjon og E16 Høggkastet til Bymoer
- Strekning 4: Ringeriksbanen og E16 fra Bymoer til Styggedalen
- Strekning 5: Ringeriksbanen og E16 fra Styggedalen til og med Hønefoss stasjon og krysset på E16 ved Ve

Foreliggende fagrappert inngår i arbeidet med teknisk plan / detaljplan som er en del av grunnlaget for reguleringsplanene som legges frem for offentlig ettersyn høsten 2017.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	2
INNHOLDSFORTEGNELSE	3
1 INNLEDNING	4
2 GRUNNLAGSMATERIALE	6
2.1 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER.....	6
2.2 GRUNNUNDERSØKELSER	6
2.3 KART OG PROFILER.....	6
2.4 TIDLIGERE REGISTRERTE KVIKKLEIRESONER PÅ STREKNINGEN.....	6
2.5 BEFARINGER	6
3 KVARTÆRGEOLOGI OG GRUNNFORHOLD	7
3.1 KVARTÆRGEOLOGI.....	7
3.2 GRUNNFORHOLD	7
4 KRAV TIL SIKKERHETSNIVÅ	9
5 KARTLEGGING AV KVIKKLEIRESONER	12
5.1 METODE	12
5.2 AKTSOMHETSOMRÅDER, FARESONER OG FAREGRADSEVALUERING	13
6 STABILITETSVURDERINGER	14
6.1 STYRKEPARAMETERE I STABILITETSBEREGNINGENE	14
6.2 3001 RUDSØGÅRDEN	15
6.2.1 Topografi og grunnforhold	15
6.2.2 Stabilitetsvurderinger	15
6.3 3005 SØRENGA.....	15
6.3.1 Topografi og grunnforhold	15
6.3.2 Stabilitetsvurderinger	15
6.4 3008 HVITMYR.....	15
6.4.1 Topografi og grunnforhold	15
6.4.2 Stabilitetsvurderinger	16
7 KONKLUSJON	17
8 DOKUMENTINFORMASJON	18
8.1 DOKUMENTHISTORIKK.....	18
8.2 REFERANSELISTE	18

Tegninger

- Tegning 310 Oversiktstegning for innledende områdevurderinger
Tegning 311 Oversiktstegning endelige områdevurderinger

Vedlegg

- Vedlegg A Faregradsvurdering av soner
Vedlegg B Stabilitetsvurderinger sone 3001 Rudsøgården
Vedlegg C Stabilitetsvurderinger sone 3005 Sørenga
Vedlegg D Stabilitetsvurderinger sone 3008 Hvitmyr

Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)	Ringeriksbanen, Sundvollen/Høgkastet - Bymoen,	Side:	4 av 18
	Detaljplan og teknisk plan	Dok.nr:	FRE-30-A-25112
	Fagrappport områdestabilitet, Strekning 3	Rev:	02A
		Dato:	24.10.2017

1 INNLEDNING

Denne rapporten presenterer vurdering av områdestabilitet iht. NVEs regelverk ([1], [2] og [3]), Bane NOR sitt regelverk ([10] og [14]) og Statens vegvesen sitt regelverk ([11]) utført for delstrekning 3 Sundvollen/Høgkastet - Bymoen.

Figur 1-1 viser et orienterende kartutsnitt over strekningen.

Strekning 3 omfatter både E16 og Ringeriksbanen som samles og følger lik trase ca. midt på strekningen. E16 starter i sørvest på Waltersbråten, går i vekselvis skjæring og fylling fram til Rørvika, hvor den så krysser Tyrifjorden på bru over til Rudstangen. Her går den inn i tunnel og går i bergtunnel fram til nordsiden av Kjellerberget, med unntak av ca. 300 m på Viksenga hvor den på grunn av en dyprenne må gå i en betongkulvert gjennom løsmassene. Fra Kjellerberget og til parsellskillet på Bymoen går veien på fylling.

Ringeriksbanen kommer ut av påhugget i sørøst, går over i en byggerop som gradvis avtrappes i høyde før den kommer ut i dagen på Sundvollen. Banen går så over på bru over Tyrifjorden, hvor det også skal fylles ut i fjorden rundt brua i sør for å opparbeide landareal i forbindelse med stasjonen på Sundvollen. Banen går så inn i bergtunnel på Kroksund. Bergtunnelen går til nordsiden av Kjellerberget, med unntak av tre dyprenner på Kroksund, Vik og Viksenga hvor man må krysse i løsmasser. Ringeriksbanen følger ellers E16 fra rundt Vik/Borgestad og følger i samme høyde som E16 fra nordsiden av Kjellerberget og til parsellskillet.

Følgende andre fagrappporter, sammen med denne rapporten, utgjør de geotekniske forutsetninger og vurderinger for delstrekningen 3:

- FRE-00-A-25116 Prosjekteringsforutsetninger Geoteknikk [5]
- FRE-30-A-25110 Geoteknisk datarapport [6]
- FRE-30-A-25111 Fagrappport geoteknikk [9]

For fagrappporten på områdestabilitet består arbeidet i hovedsak av følgende:

- Kartlegging av kvikkleiresoner
- Vurdering av faregrad av kartlagte kvikkleiresoner
- Beregning av beregningsmessig sikkerhetsfaktor for utvalgte profiler.
- Ev. foreslå stabilitetsforbedrende tiltak



Figur 1-1 - Oversikt over strekning 3

Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)	Ringeriksbanen, Sundvollen/Høgkastet - Bymoen,	Side:	6 av 18
	Detaljplan og teknisk plan	Dok.nr:	FRE-30-A-25112
	Fagrapport områdestabilitet, Strekning 3	Rev:	02A
		Dato:	24.10.2017

2 GRUNNLAGSMATERIALE

2.1 Prosjekteringsforutsetninger

Geotekniske prosjekteringsforutsetninger som er lagt til grunn i prosjektet er beskrevet i rapport *FRE-00-A-25116 Prosjekteringsforutsetninger Geoteknikk* [5].

Det viktigste regelverket som er lagt til grunn for arbeidene i denne rapporten er NVEs regelverk når det kommer til områdevurderinger [1], [2] og [3], og da spesielt den siste Veileder 7/2014 *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*. I tillegg er regelverket fra Bane NOR ([10] og [14]) og Statens vegvesen ([11]) benyttet.

2.2 Grunnundersøkelser

Tolkning av grunnforholdene er primært basert på grunnundersøkelser utført for dette prosjektet, men det er også sett på data fra tidligere utførte grunnundersøkelser. Alle grunnundersøkellesdataene, både fra dette og tidligere prosjekter, er sammenstilt i en egen rapport [6]. Her er også data fra innmåling av berg i dagen, som ble utført sommeren 2016, presentert.

Etter behov beskrevet i rev. 01A av denne rapporten ble supplerende grunnundersøkelser på sjø og land utført under vår og sommer 2017.

Det ble utført supplerende grunnundersøkelser på land med fokus i sone 3002 Øverjordet, 3003 Kroksundøgården og 3004 Sundet. Her ble det utført dreietrykksonderinger, CPTU-sonderinger og opptak av prøveserier for påvisning av eventuelle sensitive masser. Egen datarapport for disse arbeidene er gitt i [7] men og oppsummert i [6]. Sjøarbeidene foregikk under sommeren 2017 og resultatene er sammenstilt i [8].

2.3 Kart og profiler

Geometrien brukt i de geotekniske vurderingene er hentet fra:

- Gjeldende kartgrunnlag pr. 17.03.2017
- Gjeldende veg- og jernbanegeometri, samt normalprofiler pr. 17.03.2017
- Bergmodell basert på nye og tidligere utførte grunnundersøkelser, sist oppdatert 03.02.2017

2.4 Tidligere registrerte kvikkleiresoner på strekningen

NGI gjennomførte på 1980 og 1990-tallet kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i det aktuelle området, hvor resultatene er presentert i [12] og [13]. Gjennom denne kartleggingen ble det ikke registrert noen kvikkleiresoner i tiltaksområdet til strekning 3. Det antas at dette var på grunn av de relativt små høydeforskjellene og slake skråningene som de marine avsetningene i området har.

Dette gjør uansett ikke at tiltaksområdet for strekning 3 er "friskmeldt" med tanke på kvikkleiresoner og at man dermed ikke behøver å utføre nye vurderinger i forbindelse med dette byggeprosjektet. En slik vurdering må gjennomføres på nytt for FRE16.

2.5 Befaringer

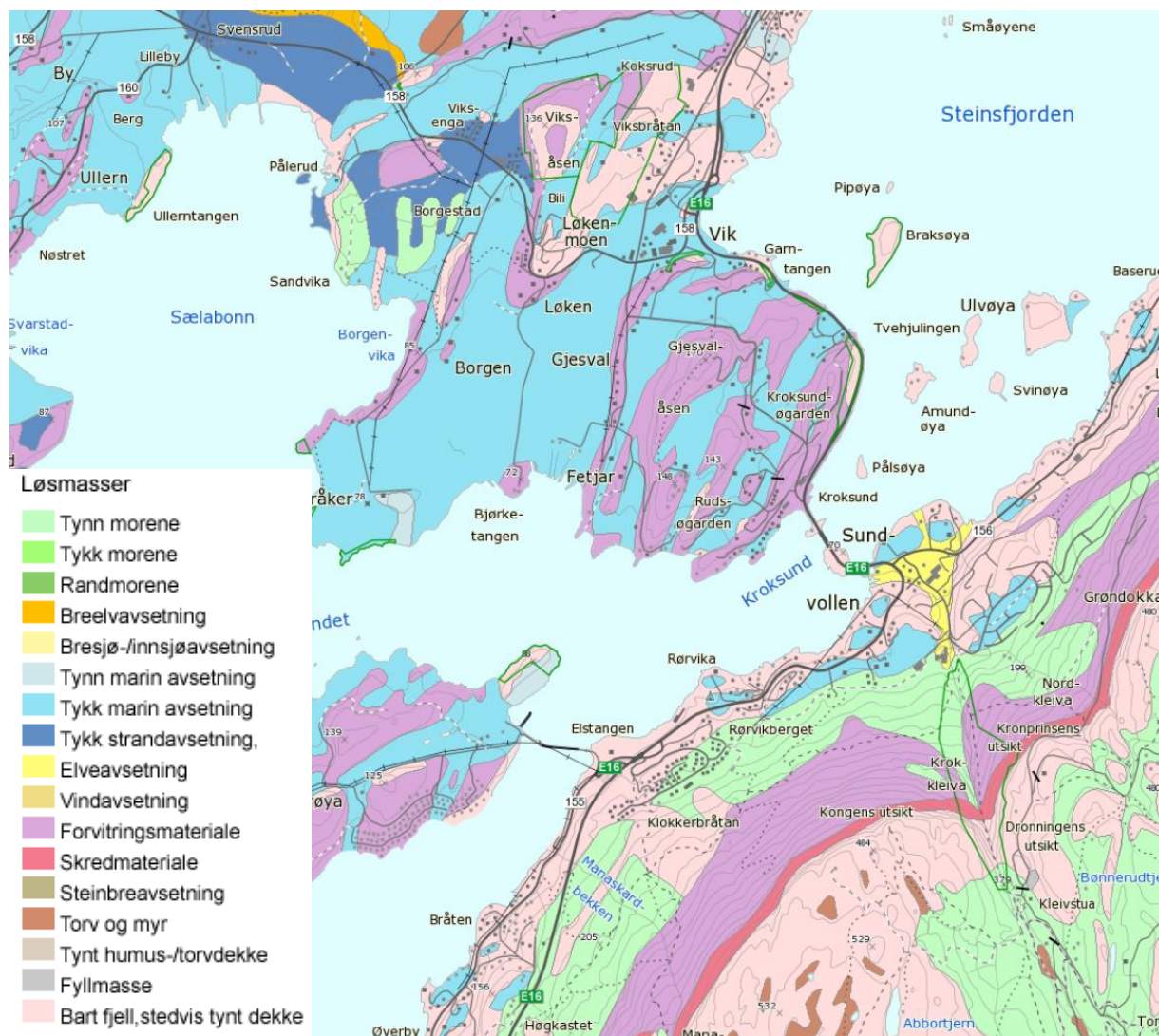
Det er utført innledende befaring mtp. områdestabiliteten den 12.august 2016. I tillegg er det utført flere befaringer i området i forbindelse med byggeprosjektet generelt.

3 KVARTÆRGEOLOGI OG GRUNNFORHOLD

3.1 Kvartærgeologi

Utsnitt av NGUs løsmassekart for den aktuelle strekningen er vist i figur 3-1. Kartet er basert på en overflatekartlegging. Andre løsmassetyper vil derfor kunne forekomme dypere ned.

Figuren viser at det på sørsiden av Kroksund hovedsakelig er bart fjell, morene, forvitningsmateriale og noen partier med hav- og fjordavsetninger. Nord for Kroksund er det vekselvis partier med forvitningsmateriale og hav- og fjordavsetninger, i tillegg til enkelte områder med marine strandavsetninger, bart fjell, breelvvavsetninger og tynne moreneavsetninger.



Figur 3-1 - Kvartærgeologisk kart

3.2 Grunnforhold

På land på sørsiden av Kroksund langs nye Ringeriksbane varierer dybde til berg fra berg i dagen til opp mot 9 m. Løsmassene består av 2-3 m med tørrskorpe over bløt leire. Ute i fjorden varierer løsmassemektighetene fra noen få meter og opp til ca. 55 m. Løsmassene består generelt i toppen av svært bløt til dels gyteholdig leire/kvikkleire. Videre nedover i dybden er det til stort sett siltig kvikkleire med innslag av sandsjikt helt til berg.

Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)	Ringeriksbanen, Sundvollen/Høgkastet - Bymoen,	Side:	8 av 18
	Detaljplan og teknisk plan	Dok.nr:	FRE-30-A-25112
	Fagrapport områdestabilitet, Strekning 3	Rev:	02A
		Dato:	24.10.2017

Grunnforholdene på land på sørsiden av fjorden langs ny E16-trase består hovedsakelig av bart berg og stedvis tynt dekke over berg på land, med unntak av området ved Rørvik camping hvor det er registrert marine avsetninger. Bergforløpet ved strandsonen i Tyrifjorden er blitt kartlagt i forbindelse med sjøboringene tidligere i vår 2017.

På nordsiden av fjorden ved Rudstangen, det vil si i området ved påhugget til tunnelen for E16, er det berg i dagen både ved landkarplasseringen og ved tunnelportalene. Mellom landkar og tunnelportaler viser grunnundersøkelsene at veitraseen krysser en dyprene med inntil 18 m løsmassemektighet. Løsmassene er lagdelte med 2-3 m tørrskorpe over grusig, sandige masser ned til 5-6 m dybde. Videre er det registrert siltig leire til berg, delt opp av et sandlag.

I dyprenen ved Kroksund, kalt dyprene 0 og som skal krysses av Ringeriksbanen, varierer berget fra berg i dagen i endene til ca. 20 m under terreng på midten. Løsmassene består av tørrskorpe over siltig leire, mens det i ett par av borpunktene er påtruffet morene over berg. I to borpunkt fra den siste runden med grunnundersøkelser er de påtruffet sprøbruddmateriale, men med begrenset mektighet på ca. 1,5 m og lateral avgrensing mot omkringliggende borpunkt. Det er ikke påtruffet sammenhengene lag med sprøbruddmateriale eller kvikkleire mellom flere borpunkt.

I dyprenen ved Vik, kalt dyprene 1, varierer berget fra grunt til berg/berg i dagen i begge ender til, opp mot 40 m med løsmasser på de midtre delene. Løsmassene består av tørrskorpe over siltig, delvis sandig, leire. I prøveserie 3G11009, utført midt på åkeren, er det i tillegg påtruffet kvikkleire mellom 6 og 10 m dybde.

Gjennom dyprenen ved Viksenga, kalt dyprene 2, varierer dybdene til berg fra berg i dagen/grunt til berg i begge ender og løsmassemektigheter på opp mot 40 m i midten av dyprena. Løsmassene består av tørrskorpe over leire med lag av silt/sand i de øverste 13-16 m. Under dette er det fin til middels sand med enkelte innskutte lag av silt og leire.

Dybdene til berg på Bymoen faller fra berg i dagen ved Kjelleberget til 45 m løsmassemektighet drøye 60 m lenger nordvest. Videre mot nord fortsetter omtrentlig den samme dybden til berg. Løsmassene består av tørrskorpe over leire med enkelte siltlag.

4 KRAV TIL SIKKERHETSNIVÅ

Bane Nor sitt tekniske regelverk [10] og Statens vegvesen håndbok V220 [11] setter krav til at nye veg- og jernbaneanlegg skal prosjekteres på en slik måte at de ikke utsettes for skred og utglidninger fra sideterrang. Teknisk Designbasis for Intercity [14] setter krav til at områdestabilitet som berører jernbaneanlegget skal behandles på samme måte som krav satt for å ivareta lokalstabiliteten. Dette innebærer at skjærflater som berører sporet må ha en dokumentert materialfaktor på 1,6 eller bedre for totalspenningsanalyser utført med ADP-metoden og for effektivspenningsanalyser utført med $\alpha\phi$ -metoden, se tabell 4-1.

Tabell 4-1 - Materialkoeffisienter ved stabilitetsberegninger [10]

Analysetype	Skadekonsekvensklasse	Bruddmekanisme		
		Seigt	Nøytralt	Sprøtt
Effektivspenningsanalyse, $\alpha\phi$ -metoden	Mindre alvorlig	1,20	1,30	1,40
	Alvorlig	1,30	1,40	1,50
Totalspenningsanalyse, ADP-metoden	Meget alvorlig	1,40	1,50	1,60
	Mindre alvorlig	1,40	1,55	1,70
	Alvorlig	1,55	1,70	1,85
Totalspenningsanalyse, Su-metoden	Meget alvorlig	1,70	1,85	2,00

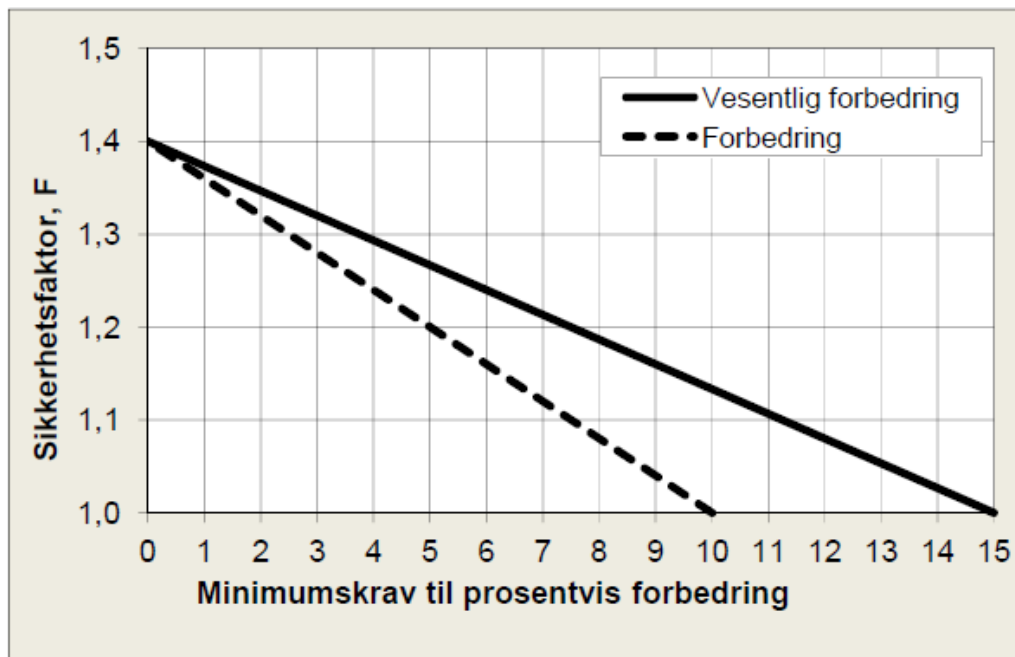
For skjærflater som ikke berører sporet benyttes NVEs veileder 7/2014 [3]. Denne setter krav til en materialfaktor eller prosentvis forbedring avhengig av områdets faregrad mot kvikkleireskred før utbygging. NVEs retningslinjer kommer til anvendelse i forbindelse med bygging i områder hvor grunnen består av sprøbruddmateriale. Sprøbruddmateriale er i veileder 7/2014 definert med følgende egenskaper:

- Sensitivitet (S_t) > 15
- Omrørt skjærfasthet (c_{ur}) < 2 kPa (kvikkleire når c_{ur} < 0,5 kPa)

Ny vei og jernbane på strekning 3 ansees som et K4 tiltak iht. veileder 7/2014, som dermed gjør at det i den samme veilederen stilles krav til beregningsmessig sikkerhet på minimum 1,4, se tabell 4-2, eller prosentvis forbedring iht. figur 4-1.

Tabell 4-2 – Krav til sikkerhetsnivå i områder med fare for skred i sprøbruddmaterialer. Gjelder tiltakskategorier K2-K4 der det er nødvendig å identifisere, avgrense og faregradsevaluere hele faresonen. Hentet fra [3]

Tiltakskategori. Type tiltak som inngår i tiltakskategorien	Hvordan oppnå tilfredsstillende sikkerhet for ulike faregrad		
	Faregrad før utbygging: Lav	Faregrad før utbygging: Middels	Faregrad før utbygging: Høy
<p>K2: Tiltak som er nevnt under kategori K1 når tiltaket vil påvirke stabiliteten negativt dersom det ikke gjennomføres stabiliserende tiltak utenom selve tiltaket.</p> <p>Dersom tiltaket medfører tilflytting av personer skal tiltaket plasseres i tiltakskategori K3 eller K4.</p>	<p>a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring **</p> <p>Kvalitetssikres av kollega.*</p>		<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring hvis $F > 1,2$, eller</p> <p>c) Forbedring hvis $F \leq 1,2$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>
<p>K3: Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi (utover tiltak i K0-K2). Ved planlagt større tilflytting/ personopphold gjelder K4.</p> <p>Eksempler er bolighus og fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, mindre utendørs publikumsanlegg, mindre næringsbygg, større VA-anlegg.</p>	<p>a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring**</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Ikke forverring hvis $F \geq 1,2$, eller</p> <p>c) Forbedring hvis $F < 1,2$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>
<p>K4: Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold enn tiltak i K3 samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner.</p> <p>Eksempler er mer enn to eneboliger /fritidsboliger, rekkehus/boligblokk, bolig- og hyttefelt, skole og barnehage, sykehjem, større næringsbygg, kontorbygg, idretts- og industrianlegg, større utendørs publikumsanlegg, lokale beredskapsinstitusjoner.</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>		<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller</p> <p>b) Vesentlig forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>



Figur 4-1 – Krav til prosentvis forbedring ved topografiske endringer eller bruk av lette masser. Hentet fra [3]

Det er i tillegg til krav til sikkerhet også stilt krav til at eventuell aktiv erosjon i vassdrag stoppes i forbindelse med de etablerte sonene, se utsnitt fra [3] vist i Figur 4-2. Siden det er lite vassdrag i de aktuelle områdene og kvikkleiren ligger dypere enn terrengoverflaten hvor det potensielt kan være erosjon, er dette ikke ansett å være behov for plastring for å stoppe aktiv erosjon.

evaluere faresoner. Dette er ikke nødvendig for tiltakskategoriene K0 og K1. Aktiv erosjon kan utløse skred og må derfor vies særlig oppmerksomhet. Hvis aktiv erosjon forekommer skal den hindres for kategori K1-K4.

Figur 4-2 - Krav til å stoppe aktiv erosjon hentet fra [3]

5 KARTLEGGING AV KVIKKLEIRESONER

5.1 Metode

Kartlegging av kvikkleiresoner for FRE16 strekning 3 er utført etter den samme metoden som tradisjonelt benyttes for kvikkleirekartlegging i norske kommuner, beskrevet i [3]. Dette medfører at områder med potensiell fare for skred (aktsomhetsområder) er identifisert ved en GIS-analyse. Analysen tar utgangspunkt i topografiske forhold, samt type og mektighet av løsmasseavsetninger. I analysen er skråninger med høydeforskjeller over 5 m og minimum skråningshelning på 1:20 definert som aktsomhetsområder. Potensiell utstrekning av skredet er 20 ganger skråningshelningen regnet fra skråningsfoten. Tallene er basert på empiriske data fra en rekke kjente kvikkleireskred.

Etter GIS-analysen er de definerte aktsomhetsområdene gjennomgått med tanke på utførte grunnundersøkelser. Indikerer disse at det ikke er leire med sprøbruddegenskaper i det aktuelle området er arbeidet med dette aktsomhetsområdet tatt ut. Indikerer grunnundersøkelsene derimot at det er leire med sprøbruddegenskaper eller at man ikke kan konkludere med at det ikke er sprøbruddegenskaper, utfører man en farsegradsklassifisering av sonen og kaller sonen videre en faresone. I denne prosessen skal man iht. [3] også begrense sonen til å kun gjelde områder hvor helningen er 1:15 eller brattere. Dette er foreløpig ikke utført i de aktuelle sonene.

Faregradsklassifiseringen av sonen utføres basert på tilgjengelig informasjon om topografiske og geologiske/geotekniske forhold, samt eventuelle terrengendringer. Faregraden er evaluert ved hjelp av tabell 5-1. Hver av faktorene er vektet etter hvilken betydning de har for områdets stabilitet. Ut fra totalsummen deles faresonene deretter inn i tre forskjellige klasser; "Lav", "Middels" eller "Høy", som vist i tabell 5-2.

Tabell 5-1 - Evaluering av faregrad

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score				
		3	2	1	0	
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 – 30	15 – 20	<15	
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0	
Poretrykk	3	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	
Overtrykk, kPa: Undertrykk, kPa:	-3	> - 50	-(20 – 50)	-(0 – 20)		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	
Inngrep:	3	forverring	Stor	Noe	Liten	Ingen
	-3	forbedring	Stor	Noe	Liten	
Sum		51	34	16	0	
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %	

Tabell 5-2 - Faregradsklassifisering

Faregrad	Lav	Middels	Høy
Poeng	0-17	18-25	26-51
Prosent	0-33,3	35,3-49,0	51,0-100

Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)	Ringeriksbanen, Sundvollen/Høgkastet - Bymoen,	Side:	13 av 18
	Detaljplan og teknisk plan	Dok.nr:	FRE-30-A-25112
	Fagrapport områdestabilitet, Strekning 3	Rev:	02A
		Dato:	24.10.2017

5.2 Aktsomhetsområder, faresoner og faregradsevaluering

I den opprinnelige vurderingen av strekning 3 når det gjaldt aktsomhetsområder basert på ref. [3] ble det etablert 6 ulike aktsomhetsområder. En oppsummering av disse sonene er gitt i Tabell 5-3. Plasseringen til sonene er gitt på tegning 310. Grunnen til at det er noe hopp i nummereringen er at det helt i starten var definert flere aktsomhetsområder som etter en gjennomgang av grunnforholdene ble strøket rimelig umiddelbart, da det ikke var leire med sprøbruddegenskaper i de aktuelle områdene.

Tabell 5-3 – Tidlig vurdering, oppsummering av aktsomhetsområder

Sone ID	Sonenavn	Aktsomhets- eller faresone	X-koord. (sone-senter)	Y-koord. (sone-senter)	Areal [1000m ²]
3001	Rudsøggården	Aktsomhetssone	88289	1229924	59,1
3002	Øverjordet	Aktsomhetssone	88519	1230289	44,3
3003	Kroksundøggården	Aktsomhetssone	88633	1230693	19,9
3004	Sundet	Aktsomhetssone	88765	1230997	40,6
3005	Sørenga	Aktsomhetssone	87486	1231206	176,4
3008	Hvitmyr	Aktsomhetssone	86202	1232570	33,0

Etter at aktsomhetssonene var etablert ble det utført en innledende vurdering av sonene mtp. en mulig etablering av sonen som faresoner. Dette innebar en gjennomgang av det man hadde av data på grunnforholdene, innledende vurdering av stabilitet og forslag til supplerende grunnundersøkelser for å kunne vurdere om aktsomhetssonene var en reell faresone eller ikke.

De supplerende grunnundersøkelsene ble utført sommeren 2017, og resultatet var at man kunne stryke sone 3002, 3003 og 3004 da det ikke var påtruffet noe større, sammenhengende lag med sprøbruddmateriale.

Sonene som sto igjen, sone 3001, 3005 og 3008 er så evaluert iht. NVEs regelverk. Vurderingene er presentert i vedlegg, mens en oppsummering er gitt i tabell 5-4. Plasseringen av sonene er også vist på tegning 311.

Tabell 5-4 – Endelig vurdering av faresoner

Sone ID	Sonenavn	Aktsomhets- eller faresone	Faregrad	X-koord. (sone-senter)	Y-koord. (sone-senter)	Areal [1000m ²]
3001	Rudsøggården	Faresone	Lav	88289	1229924	59,1
3005	Sørenga	Faresone	Lav	87486	1231206	176,4
3008	Hvitmyr	Faresone	Lav	86202	1232570	33,0

Informasjon fra grunnundersøkelser er noe varierende i de ulike sonene. Det er derfor ulik grad av nøyaktighet i faregradsklassifisering. Der det foreligger lite grunnundersøkelser er det gjort konservative antakelser. Dette gjelder særlig informasjon om OCR, poretrykk, kvikkleiremektighet og sensitivitet. De ulike antakelsene som er gjort i vurderingen av faresonen er kommentert/begrunnet i vedlegg A.

Det presiseres at vurdering for området er kun gjort i tilknytning til dagens planlagt plassering av vei- og jernbane. Hvis traséer flyttes betydelig (noe som ikke forventes), må det gjøres nye soneutredninger.

6 STABILITETSVURDERINGER

I det etterfølgende er topografi, grunnforhold og resultater fra stabilitetsberegninger presentert, en oppsummering av resultatene er også gitt i tabell 6-1. Stabilitetsberegningene er utført for antatt kritiske snitt, altså snittene er plassert der skråningene er høyest og brattest. Plassering av snittene er som nevnt vist på tegning 311, mens en mer detaljert beliggenhet av profilene brukt i stabilitetsberegningene, av sonene og resultatene fra beregningene er vist i vedlegg B, C og D.

Tilhørende beregningshefte for områdestabiliteten langs strekning 3 er gitt i [4].

I alle snitt er det utført beregninger av sikkerheten for dagens situasjon. Beregningene er kun utført for udrenert situasjon, da drenert situasjon ikke vil være dimensjonerende med så slakt terreng som det er i de aktuelle profilene.

Tolkningen av beliggenheten til kvikkleiren/leire med sprøbruddegenskaper er ellers i stor grad gjort ut fra total- og dreietrykksonderinger. Dette da omfanget på prøveserier er relativt lavt. Det understrekes ellers at i profilene er begrepet "kvikkleire" brukt på et av lagene, men at dette gjelder en tolkning av både kvikkleiren og leire med sprøbruddegenskaper.

Det er foreløpig ikke utført regresjonsanalyser for å få et bedre grunnlag til å vurdere utstrekning av faresonene.

Det er for ett av beregningsprofilene, profil 3P01, utført beregninger med plane glideflater for å se om dette vil gi lavere beregnet sikkerhetsfaktor. Det viste seg dog at siden terrenget er såpass flatt vil plane glideflater ikke gi lavere sikkerhetsfaktor enn de sirkulære, dyperegående flatene.

Som resultatene i tabell 6-1 viser er alle beregnede sikkerhetsfaktorer større enn 1,4. Det er dermed ikke nødvendig med stabilitetsforbedrende tiltak.

Tabell 6-1 - Oppsummering av stabilitetsberegninger

Sone	Profil	Laveste beregningsmessige sikkerhetsfaktor	
		Udrenert (F _c)	Drenert (F _φ)
3001 Rudsøygården	3P01	2,34	*
3005 Sørenga	3P02	2,10	*
	3P03	2,55	*
3008 Hvitmyr	3P04	1,83	*
Kommentarer:	*	Ikke ansett som behov for drenert beregning	

6.1 Styrkeparametere i stabilitetsberegningene

Resultatene fra de utførte grunnundersøkelsene langs strekningen er presentert i [6].

Siden omfanget av prøveserier og CPTU-sonderinger, som kan brukes inn mot tolkning av styrkeparametere, var noe begrenset ble det valgt å ta utgangspunkt i en forventet minimumsstyrke for leiren i de aktuelle sonene (sone 3005, 3008). Viser beregningene med denne minimumsstyrken tilstrekkelige beregningsmessig sikkerhetsfaktor er områdestabiliteten ok. Viste beregningene for lav beregningsmessig sikkerhetsfaktor ville man ha gått inn i de utførte grunnundersøkelsene og brukt disse der hvor det var tilstrekkelig grunnlag for dette (sone 3001).

Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)	Ringeriksbanen, Sundvollen/Høgkastet - Bymoen,	Side:	15 av 18
	Detaljplan og teknisk plan	Dok.nr:	FRE-30-A-25112
	Fagrapport områdestabilitet, Strekning 3	Rev:	02A
		Dato:	24.10.2017

6.2 3001 Rudsøgården

6.2.1 Topografi og grunnforhold

Terreng, utførte grunnundersøkelser og avgrensning av sonen er vist på tegningen i vedlegg B1.

Terrengtet i sonen faller jevnt fra nordøst og ned mot Tyrifjorden i sørvest. Mektigheten og beliggenheten av kvikkleiren/leire med sprøbruddegenskaper er tolket ut i fra total- og dreietrykksonderinger, da det ikke er utført noe prøveserie i det aktuelle området. Sonderingene indikerer at kvikkleiren/leire med sprøbruddegenskaper ligger mellom 5 og 10 m under terreng og varierer noe i mektighet gjennom sonen.

6.2.2 Stabilitetsvurderinger

Det er utført en stabilitetsberegning innenfor sonen i profil 3P01. Beliggenhet av beregningsprofilen er vist i vedlegg B1, mens selve beregningsprofilen, med lagdeling, valgte parametere og beregningsresultater, er vist i vedlegg B2.

Årsaken til at beregningsprofilen ikke er trukket helt ned til sjøen i sørvest, se vedlegg B1, er at det er et parti i den vestre delen hvor det basert på tidligere undersøkelser ikke er kvikkleire/leire med sprøbruddegenskaper. Den sørvestredelen er derfor et potensielt utløpsområde, ikke løseområde.

Stabilitetsberegningen viser en minste beregnet sikkerhetsfaktor på 2,34. Det er derfor ikke nødvendig med noen spesielle sikringstiltak for sonen.

6.3 3005 Sørenga

6.3.1 Topografi og grunnforhold

Terreng, utførte grunnundersøkelser og avgrensning av sonen er vist på tegningen i vedlegg C1.

Selv om det er en høydeforskjell mellom ytterkantene og midten av sonen er avstanden såpass lang at helningen er veldig slak.

Prøveserie 3G11003, som er utført midt på jordet, viser at det er kvikkleire i området. Resultatene fra denne prøveserien kombinert med resultatene fra totalsonderingene som er utført i området, indikerer at laget med kvikkleire/leire med sprøbruddegenskaper ligger mellom 5 til 15 m under terreng, med noe variasjon i både dybde og mektighet.

6.3.2 Stabilitetsvurderinger

Det er utført en stabilitetsberegning innenfor sonen i profil 3P02 og 3P03. Beregningsprofilene, med lagdeling, valgte parametere og beregningsresultater, er vist i vedlegg C2 og C3.

Stabilitetsberegningene viser en minste beregnet sikkerhetsfaktor på hhv. 2,10 og 2,55 for de to profilene. Det er derfor ikke nødvendig med noen spesielle sikringstiltak for sonen.

6.4 3008 Hvitmyr

6.4.1 Topografi og grunnforhold

Terreng, utførte grunnundersøkelser og avgrensning av sonen er vist på tegningen i vedlegg D1.

Også i denne sonen er terrenget relativt flatt. Det er småhøydeforskjeller og disse strekkes over lange avstander.

Kvikkleiren/leiren med sprøbruddegenskaper er tolket ut fra totalsonderinger, som indikerer at den ligger mellom 6 og 14 m under terreng.

Fellesprosjektet	Ringeriksbanen, Sundvollen/Høgkastet - Bymoen,	Side:	16 av 18
Ringeriksbanen og	Detaljplan og teknisk plan	Dok.nr:	FRE-30-A-25112
E16 (FRE)	Fagrapport områdestabilitet, Strekning 3	Rev:	02A
		Dato:	24.10.2017

6.4.2 Stabilitetsvurderinger

Det er utført en stabilitetsberegning innenfor sonen i profil 3P04. Beregningsprofilen, med lagdeling, valgte parametere og beregningsresultater, er vist i vedlegg D2.

Stabilitetsberegningen viser en minste beregnet sikkerhetsfaktor på 1,83. Det er derfor ikke nødvendig med noen spesielle sikringstiltak for sonen.

7 KONKLUSJON

Basert på de utførte vurderingene er det for de endelige sonene 3001 Rudsøgården, 3005 Sørenga og 3008 Hvitmyr ikke behov for tiltak ut fra vurdering av områdestabiliteten.

Det understrekes at ved en eventuell flytting av linja eller andre nye elementer langs strekningen, må denne vurderingen revideres.

Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)	Ringeriksbanen, Sundvollen/Høgkastet - Bymoen,	Side:	18 av 18
	Detaljplan og teknisk plan	Dok.nr:	FRE-30-A-25112
	Fagrappport områdestabilitet, Strekning 3	Rev:	02A
		Dato:	24.10.2017

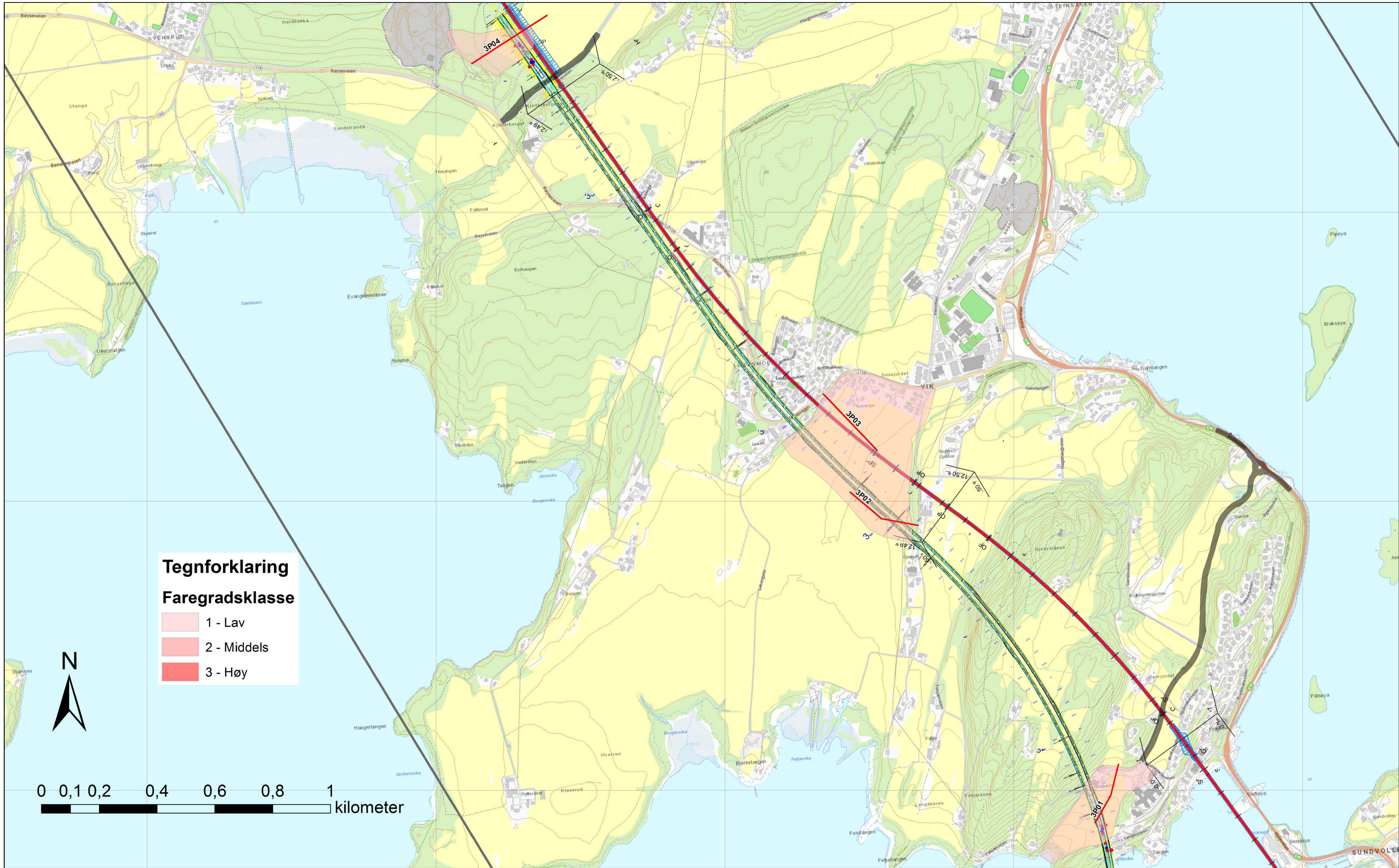
8 DOKUMENTINFORMASJON

8.1 Dokumenthistorikk

Rev.	Dokumenthistorikk
01A	Første utgave
02A	Andre utgave – vurdering etter ny runde grunnundersøkelser. Faresone 3002 Øverjordet og aktsomhetsområdene 3003 Kroksundøgården og 3004 Sundet utgår.

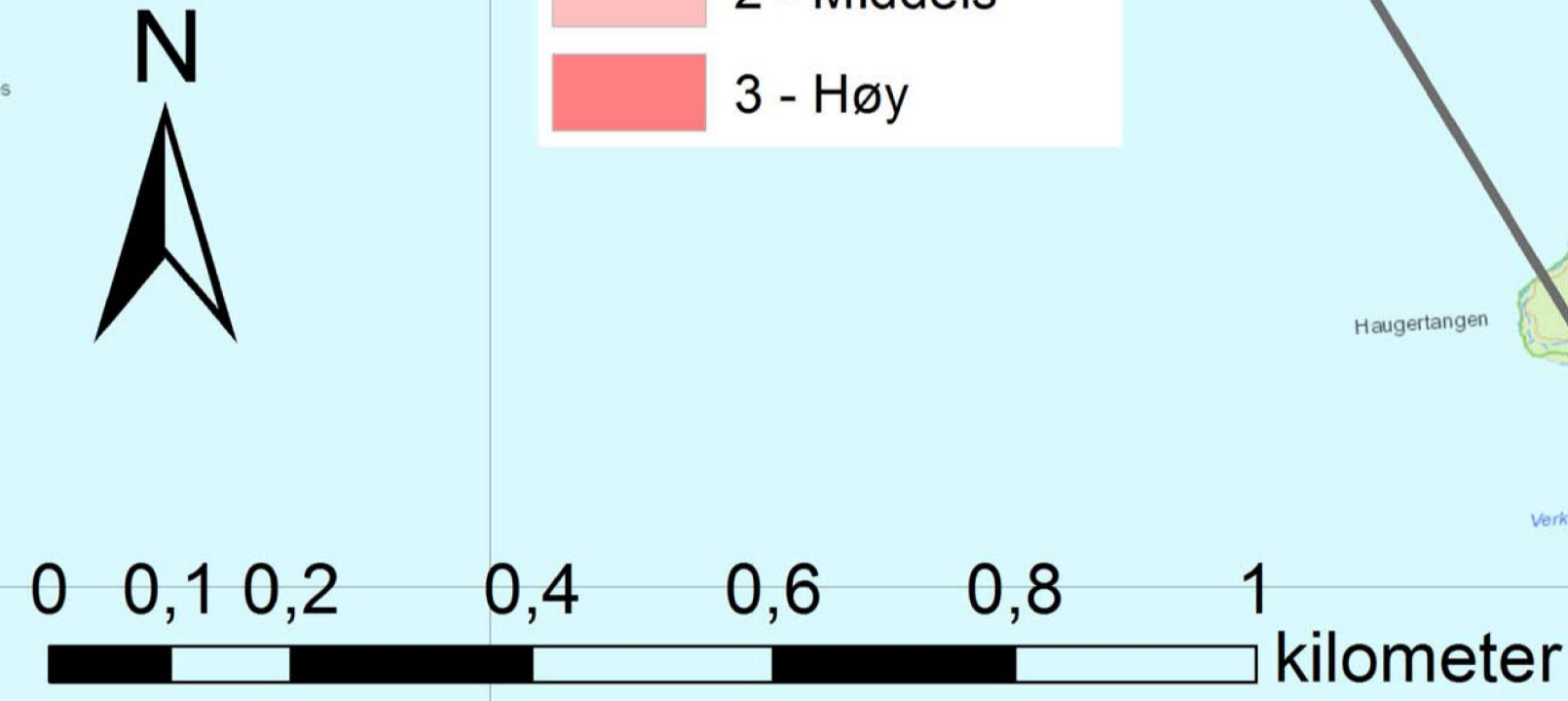
8.2 Referanseliste

- [1] NVE. Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. Retningslinjer 1/2008. Revidert 05.03.2008
- [2] NVE. Flaum- og skredfare i arealplaner. Retningslinjer 2/2011. Revidert 22.05.2014
- [3] NVE. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder 7/2014. April 2014.
- [4] Ringeriksbanen. Geotekniske Beregninger – Strekning 3 – Områdestabilitet. N-NAA-125
- [5] Ringeriksbanen. Prosjekteringsforutsetninger geoteknikk. FRE-00-A-25116. 30-09-2016.
- [6] Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16. Ringeriksbanen Sundvollen/Høgkastet – Bymoen. Detaljplan og teknisk plan. Geoteknisk datarapport. Strekning 3. FRE-30-A-25110. Rev. 00E. 20.03.2017
- [7] Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16. Ringeriksbanen Sundvollen/Høgkastet – Bymoen. Detaljplan og teknisk plan. Geoteknisk datarapport Avrop 08-S3-S4-S5. FRE-00-A-91001. Rev 00A. 29.09.2017.
- [8] Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16. Ringeriksbanen Sundvollen/Høgkastet – Bymoen. Detaljplan og teknisk plan. Geoteknisk datarapport Avrop 06-S3 FRE-30-A-90002. Rev 00A. 17.07.2017.
- [9] Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16. Ringeriksbanen Sundvollen/Høgkastet – Bymoen. Detaljplan og teknisk plan. Fagrapport geoteknikk. Strekning 3. FRE-30-A-25111. Rev. 01E 20.03.2017
- [10] Bane Nor. Teknisk regelverk. Underbygning/520 Prosjektering og bygging/Generelle tekniske krav/13 Vedlegg/Vedlegg d: Geoteknisk dokumentasjon del 1
- [11] Statens vegvesen. Håndbok V220 Geoteknikk i veibygging. Juni 2014.
- [12] NGI. Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartblad Hønefoss M=1:50.000. Rapport 81040-01. 01.09.1988
- [13] NGI. Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartblad Hønefoss M=1:50.000. Boreresultater. Rapport 81040-02. 16.03.1994
- [14] Jernbaneverket. Teknisk Designbasis for InterCity. Document nr. ICP-00-A-00030. Rev. 02A. 19.11.2015
- [15] NGI. Vurdering av risiko for skred. Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire. 20001008-2. Rev. 2. 16.12.2002.
- [16] Karlsrud, K. og Hernandez-Martinez, F.G.. Strength and deformation properties of Norwegian clays from laboratory test on high quality block samples. Canadian geotechnical journal, 2013, 50(12): pp. 1273-1293.
- [17] Ladd, C.C. og Foott, R. New design procedure for stability of soft clay. Journal of the geotechnical engineering division. ASCE, 100(7): 763-786.



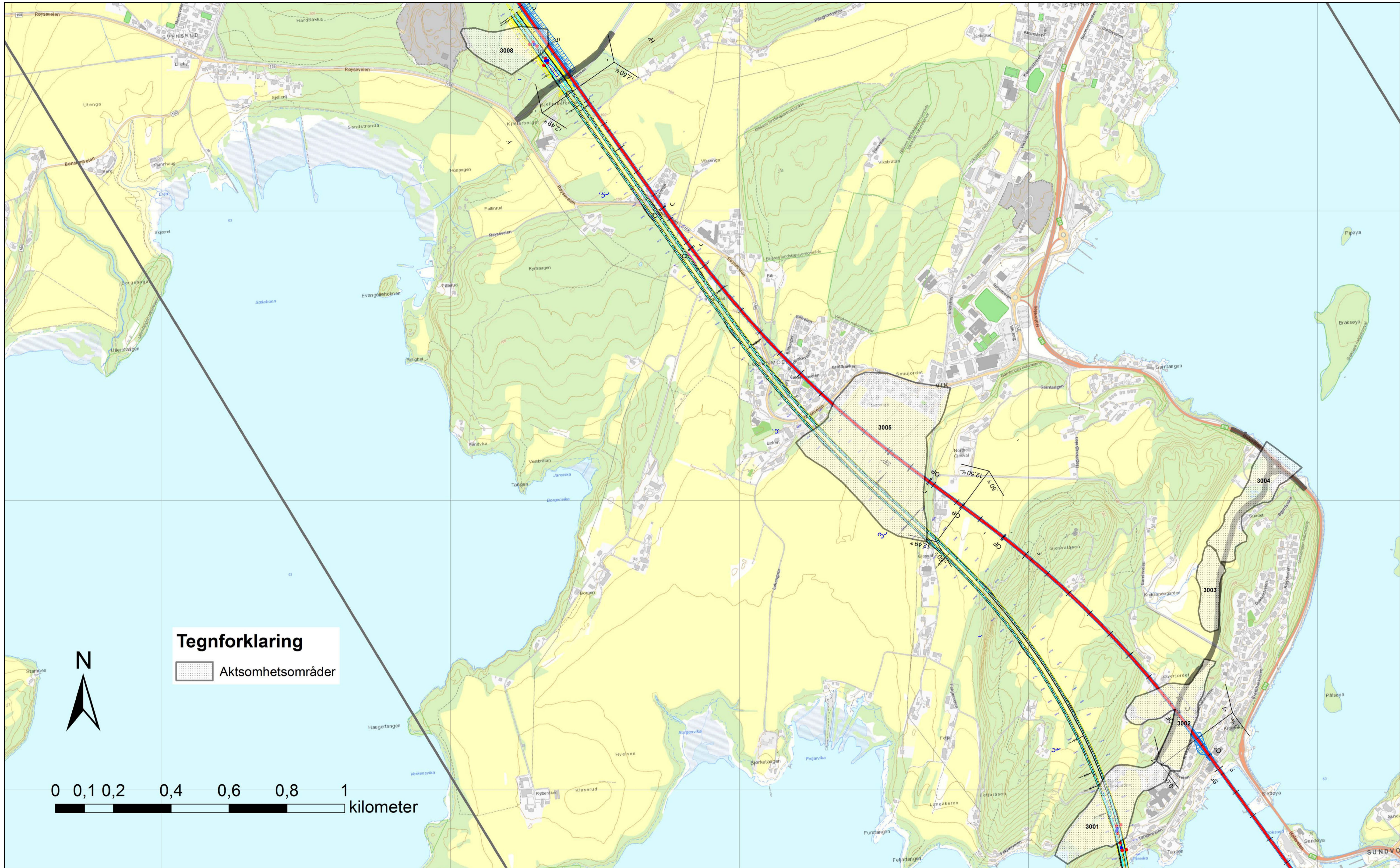
Tegnforklaring
Faregradsklasse

	1 - Lav
	2 - Middels
	3 - Høy



Forklaring:
 Tegningen viser beliggenhet av faresoner og beregningsprofiler for områdevurderinger for strekning 3 på Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16

<input type="checkbox"/> Akseptert	00A Høringstiltak	15.10.2017	MKS	MaR	MFR
<input type="checkbox"/> Akseptert med kommentarer	Rev. Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
<input type="checkbox"/> Ikke akseptert / kommentert		Målestokk A1:			
<input type="checkbox"/> Kun for informasjon		Produzent	NAA AS		
Sign:		Prod.tegn.nr.	20160173-306		
Kilde kartdata: Norge digitalt		Erstatning for			
Geodetisk referanse: Horisontalt: EUREF89/NMT Sone 10 Vertikalt: NN2000		Erstattet av			
		Tegningsnummer:	311		Rev.: 00A
		FDV tegningsnummer:	FDV rev.:		
		BANE NOR	Statens vegvesen		



Tegnforklaring
 Aktsomhetsområder

Forklaring:
 Tegningen viser beliggenhet av innledende aktsomhetssoner for områdevurderinger for strekning 3 på Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16

- Akseptert
 - Akseptert med kommentarer
 - Ikke akseptert / kommentert revider og send inn på nytt
 - Kun for informasjon
- Sign:
- Kilde kartdata: Norge digitalt
- Geodetisk referanse:
 Horisontalt: EUREF89/NMT Sone 10
 Vertikalt: NN2000

02A Andra utgave	15.10.2017	MKS	MaR	MFR
01A Første utgave	28.04.2017	MaR	ON	MFR
00A Høringsutgave	20.03.2017	JMCMaR	ON	MFR
Rev. Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
Målestokk A1:				
Ringeriksbanen		Produzent NAA AS		
Strekning 3		Prod.tegn.nr. 20160173-306		
Oversiktstegning for aktsomhetsområder		Erstattet for		
Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)		Tegningsnummer: 310		Rev.: 02A
Utredning		FDV tegningsnummer:		FDV rev.:
BANE NOR		Statens vegvesen		

Vedlegg A

Faregradsvurdering av soner

3001 Rudsøgården

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, grunnundersøkelser, Skrednett databasen og befaringen utført 12. august 2016.

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i området som har gitt grunnlag for å avgrense sonen. Det er antatt normalt konsolidert leire. Det er fra undersøkelser indikasjon av kvikkleire i dette området. Mektighet er tolket fra total og dreietrykksonderinger. Sensitivitet er hentet fra en prøve i sone 3005 Sørenga. Det er ikke utført terrenginngrep av negativ betydning.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score				Grunnlag/kommentar
		3	2	1	0	
Tidligere skredaktivitet	1				X	Ingen hendelser på skrednett databasen eller kvantærgeologisk kart
Skråningshøyde, meter	2			X		Maks. høydeforskjell på stabilitetsprofil 3P01 er 95-78 = 17 m
OCR	2	X				Antatt normalt konsolidert
Poretrykk overtrykk	3					
Poretrykk undertrykk	-3			X		Ut fra PZ i 3G08011
Kvikkleiremektighet	2		X			6 m på 3V08001
Sensitivitet	1		X			St = 47 på 3G11009
Erosjon	3				X	Ingen
Terrenginngrep: Forverring	3				X	Ingen
Terrenginngrep: Forbedring	-3					
Sum poeng					11	

Faregrad: Lav

3005 Sørenga

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, grunnundersøkelser, Skrednett databasen og befaringen utført 12. august 2016.

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i området som har gitt grunnlag for å avgrense sonen. Det er antatt normalt konsolidert leire. Det er fra undersøkelser påvist kvikkleire i dette området (prøve fra 3G11009). Mektighet er tolket fra total- og dreietrykksonderinger. Det er ikke utført terrenginngrep av negativ betydning.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score				Grunnlag/kommentar
		3	2	1	0	
Tidligere skredaktivitet	1				X	Ingen hendelser på skrednett databasen eller kvartærgeologisk kart
Skråningshøyde, meter	2			X		Skråningshøyde på potensielt utløstområde (helning større enn 1:20) = 89-73 = 16 m
OCR	2	X				Antatt normalt konsolidert
Poretrykk overtrykk	3				X	Tilnærmet hydrostatisk fra 3G11009
Poretrykk undertrykk	-3					
Kvikkleiremektighet	2		X			5.4 m på 3G11003
Sensitivitet	1		X			St = 47 på 3G11009
Erosjon	3				X	Ingen
Terrenginngrep: Forverring	3				X	Ingen
Terrenginngrep: Forbedring	-3					
Sum poeng					14	

Faregrad: Lav

3008 Hvitmyr

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, grunnundersøkelser, Skrednett databasen og befaringen utført 12. august 2016.

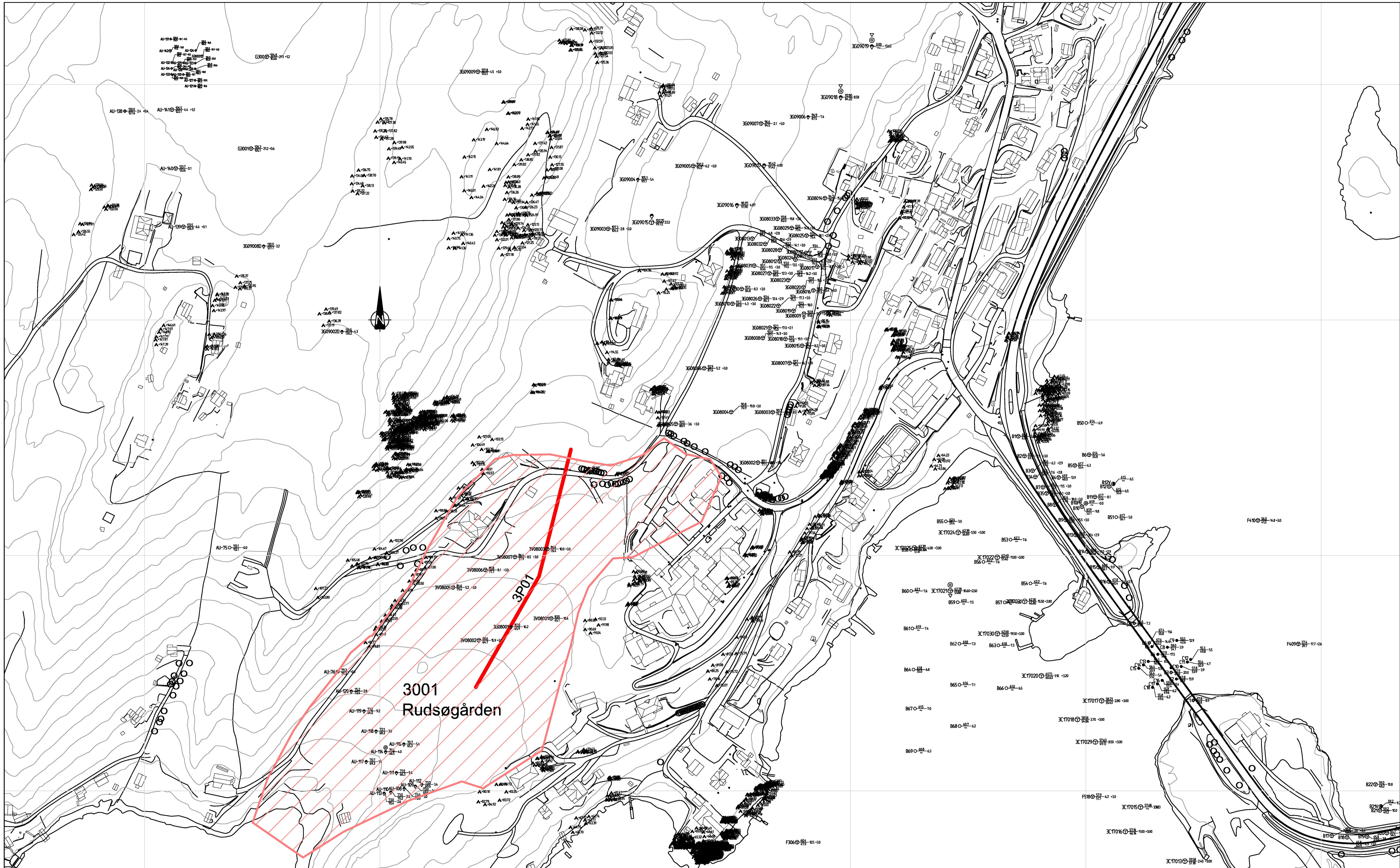
Det er utført supplerende grunnundersøkelser i området som har gitt grunnlag for å avgrense sonen. Det er antatt normalt konsolidert leire. Det er fra undersøkelser indikasjon av kvikkleire i dette området. Mektighet er tolket fra total og dreitrykksonderinger. Sensitivitet er hentet fra en prøve i sone 3005 Sørenga. Det er ikke utført terrenginngrep av negativ betydning.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score				Grunnlag/kommentar
		3	2	1	0	
Tidligere skredaktivitet	1				X	Ingen hendelser på skrednett databasen eller kvartærgeologisk kart
Skråningshøyde, meter	2				X	Skråningshøyde på potensielt utløstområde (helning større enn 1:20) = 85-79 = 6 m
OCR	2	X				Antatt normalt konsolidert
Poretrykk overtrykk	3				X	Antatt hydrostatisk
Poretrykk undertrykk	-3					
Kvikkleiremektighet	2	X				7.6 m på 3G15009
Sensitivitet	1		X			St = 47 på 3G11009
Erosjon	3				X	Ingen
Terrenginngrep: Forverring	3				X	Ingen
Terrenginngrep: Forbedring	-3					
Sum poeng					14	

Faregrad: Lav

Vedlegg B

Stabilitetsvurderinger for sone 3001
Rudsøgården



Forklaring:
 Tegningen viser beliggenhet av faresoner og beregningsprofiler for områdevurderinger for strekning 3 på Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16

- Dreiesonering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksone
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊞ Dreitrykksone
 - ⊕ Totalsonering
 - Prøvegrop
 - ⊞ Poretrykksmåling
 - ⊞ Fjell i dagen
 - ⊞ Vingeboing
- Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Antatt fjellkote

Akseptert
 Akseptert med kommentarer
 Ikke akseptert / kommentarer revider og send inn på nytt
 Kun for informasjon

Sign: _____

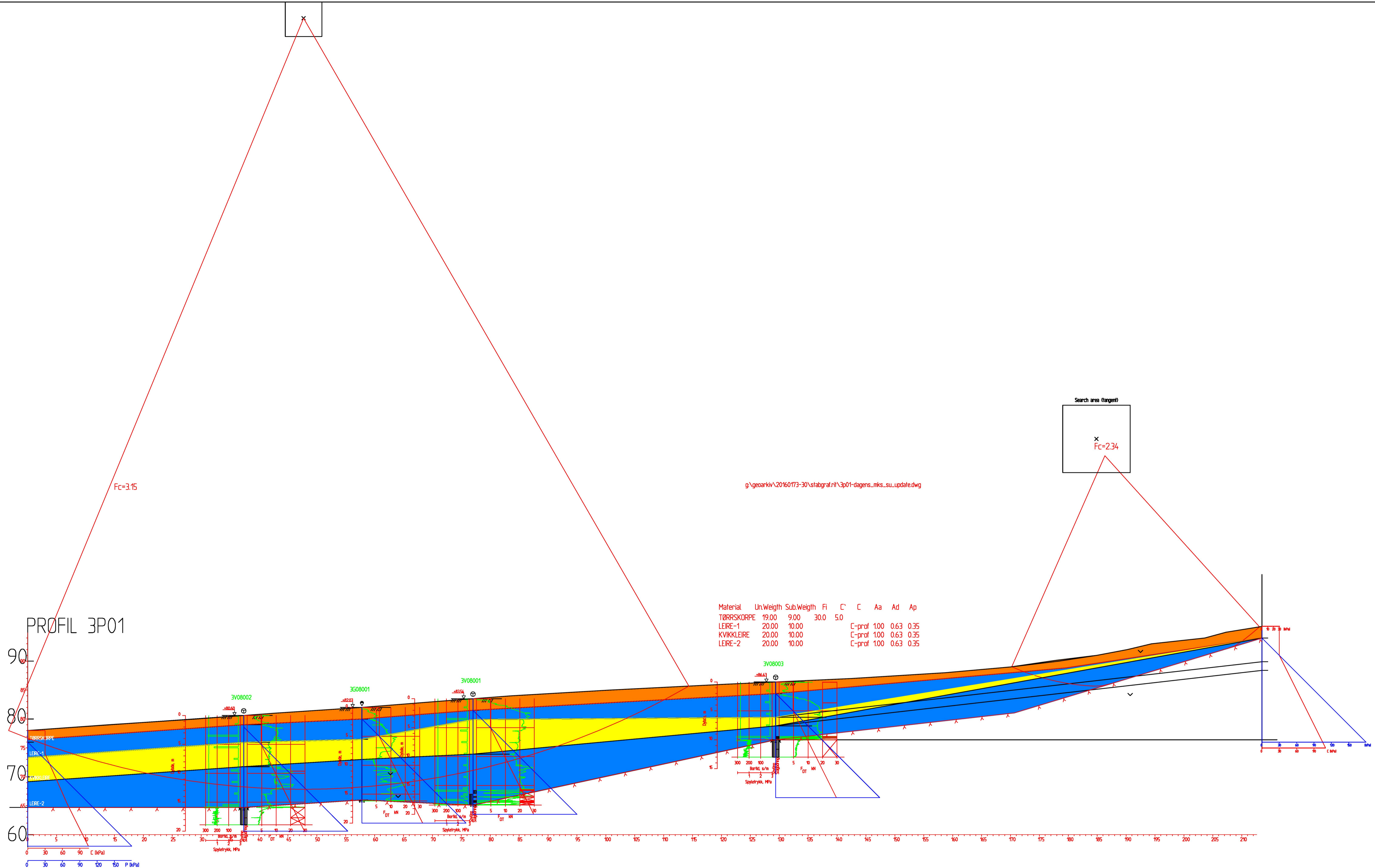
Kilde kartdata: Norge digitalt

Geodetisk referanse:
 Horisontalt: EUREF89/NMT Sone 10
 Vertikalt: NN2000

01A Første utgave	15.10.2017	MKS	MaR	MFR
00A Hjemmingsutgave	20.03.2017	MaR	ON	MFR
Rev. Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
Ringeriksbanen				
Strekning 3 - Områderapport vedlegg B1 Rudsøgården - Sone og profil				
Målestokk A1: 1:1500				
Produzent: NAA AS				
Prod.tegning nr.:				
Erstatning for:				
Erstattet av:				
Tegningsnummer: Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE) Utredning			Vedlegg B1	
FDV tegningsnummer:			FDV rev.:	



01A	Rev.:
01A	FDV rev.:



PRØFIL 3P01

Tegningen viser beregnet sikkerhetsfaktorer for dagens situasjon for profil 3P01. Beregningen er for udrenert situasjon

- Akseptert
- Akseptert med kommentarer
- Ikke akseptert / kommentert revider og send inn på nytt
- Kun for informasjon

Sign:

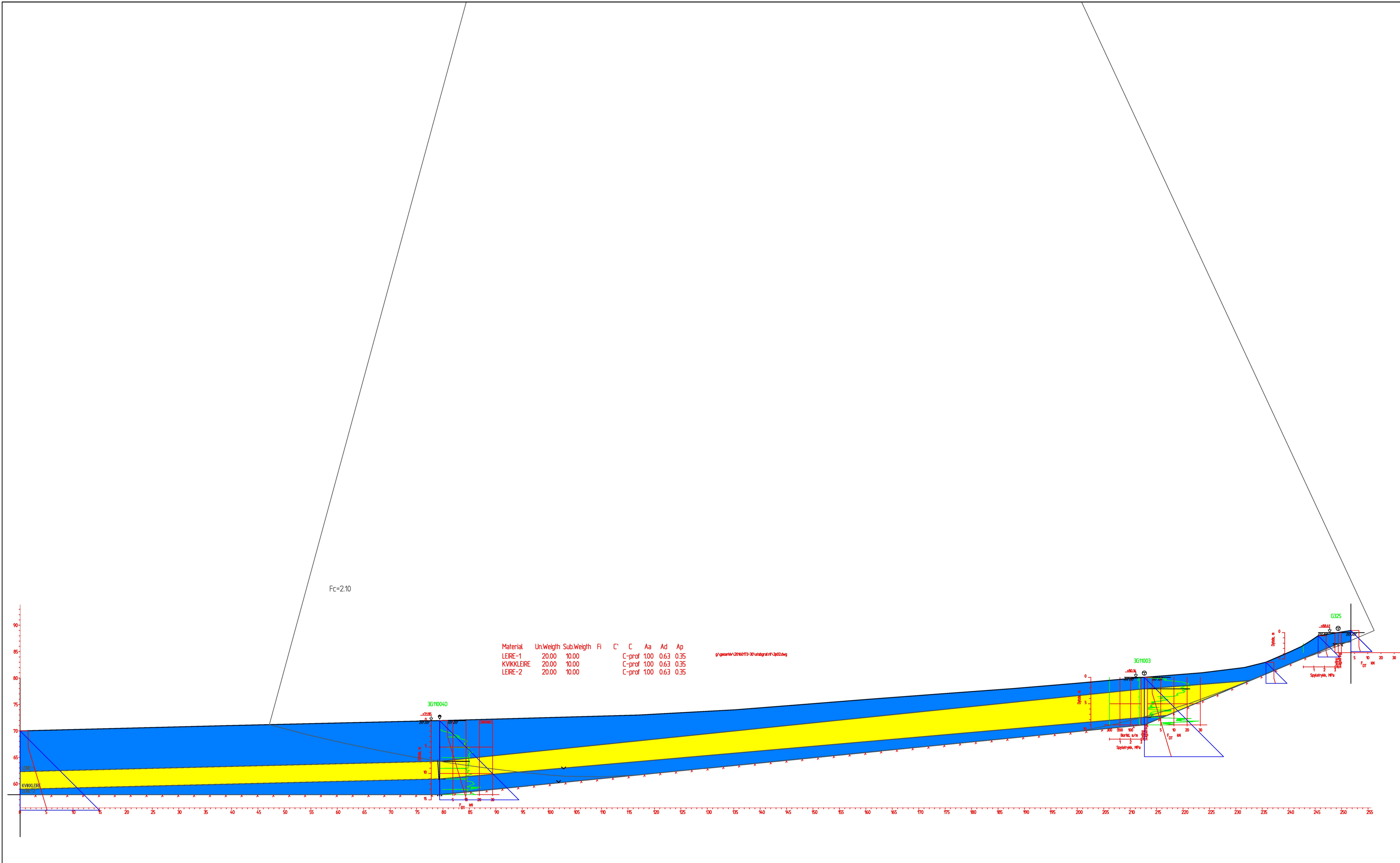
Kilde kartdata: Norge digitalt

Geodetisk referanse:
Horisontalt: EUREF89/NMT Sone 10
Vertikalt: NN2000

02A Andre utgave	15.10.2017	MKS	MaR	MFR
01A Første utgave	28.04.2017	MaR	MFR	ON
00A Høringsutgave	20.03.2017	JMC/MaR	ON	MFR
Rev. Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
Ringeriksbanen		Målestokk A1 1:300		
Strekning 3 - Områderapport vedlegg B2		Producent: NAA AS		
Profil 3P01 - dagens situasjon - udrenert		Prod.tegning nr.		
		Erstatning for		
		Erstatlet av		
Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)		Tegningsnummer: Vedlegg B2		Rev.: 02A
Utredning		FDV tegningsnummer:		FDV rev.:
BANE NOR		Statens vegvesen		

Vedlegg C

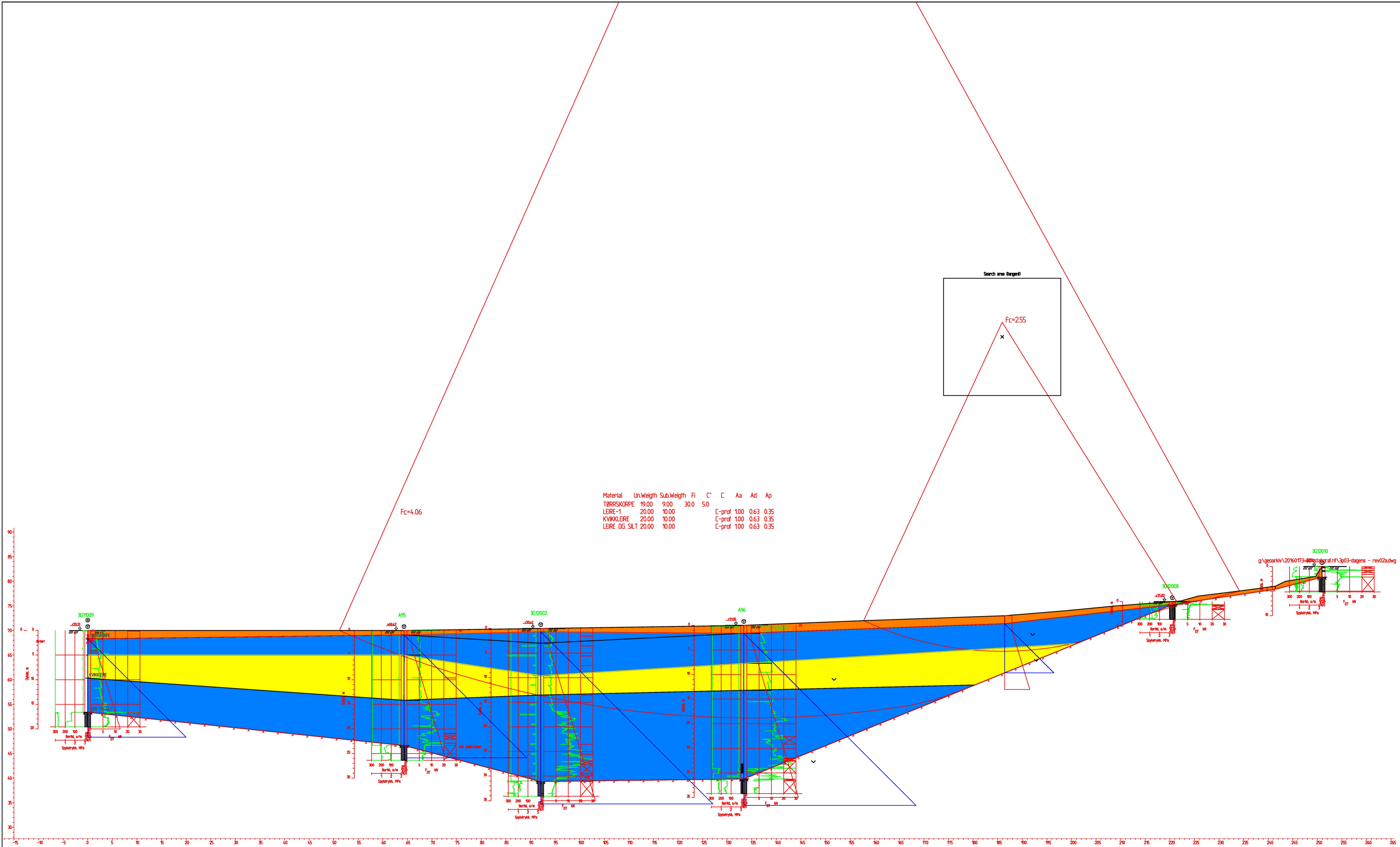
Stabilitetsvurderinger for sone 3005 Sørenga



Tegningen viser beregnet sikkerhetsfaktorer for dagens situasjon for profil 3P03.
Beregningen er for udrenert situasjon

- Akseptert
 - Akseptert med kommentarer
 - Ikke akseptert / kommentert revider og send inn på nytt
 - Kun for informasjon
- Sign:
- Kilde kartdata: Norge digitalt
- Geodetisk referanse:
Horisontalt: EUREF89/NMT Sone 10
Vertikalt: NN2000

02A Andre utgave	15.10.2017	MKS	MaR	MFR
01A Første utgave	28.04.2017	MaR	ON	MFR
00A Høringsutgave	20.03.2017	JMC/MaR	ON	MFR
Rev. Revisjonen gjelder		Dato	Tegnet av	Kontrollert av
Ringeriksbanen		Målestokk A1		
Strekning 3 - Områderapport vedlegg C2		1:300		
Profil 3P02 - dagens situasjon - udrenert		Produsent	NAA AS	
		Prod.tegning nr.		
		Erstatning for		
		Erstatlet av		
Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)		Tegningsnummer:	Rev.:	
Utredning		Vedlegg C2	02A	
		FDV tegningsnummer:	FDV rev.:	
BANE NOR		Statens vegvesen		



Forklaring:
 Tegningen viser beregnet sikkerhetsfaktorer for dagens situasjon for profil 3P01.
 Beregningen er for udrenert situasjon

- Akseptert
- Akseptert med kommentarer
- Ikke akseptert / kommentert revider og send inn på nytt
- Kun for informasjon

Sign: _____

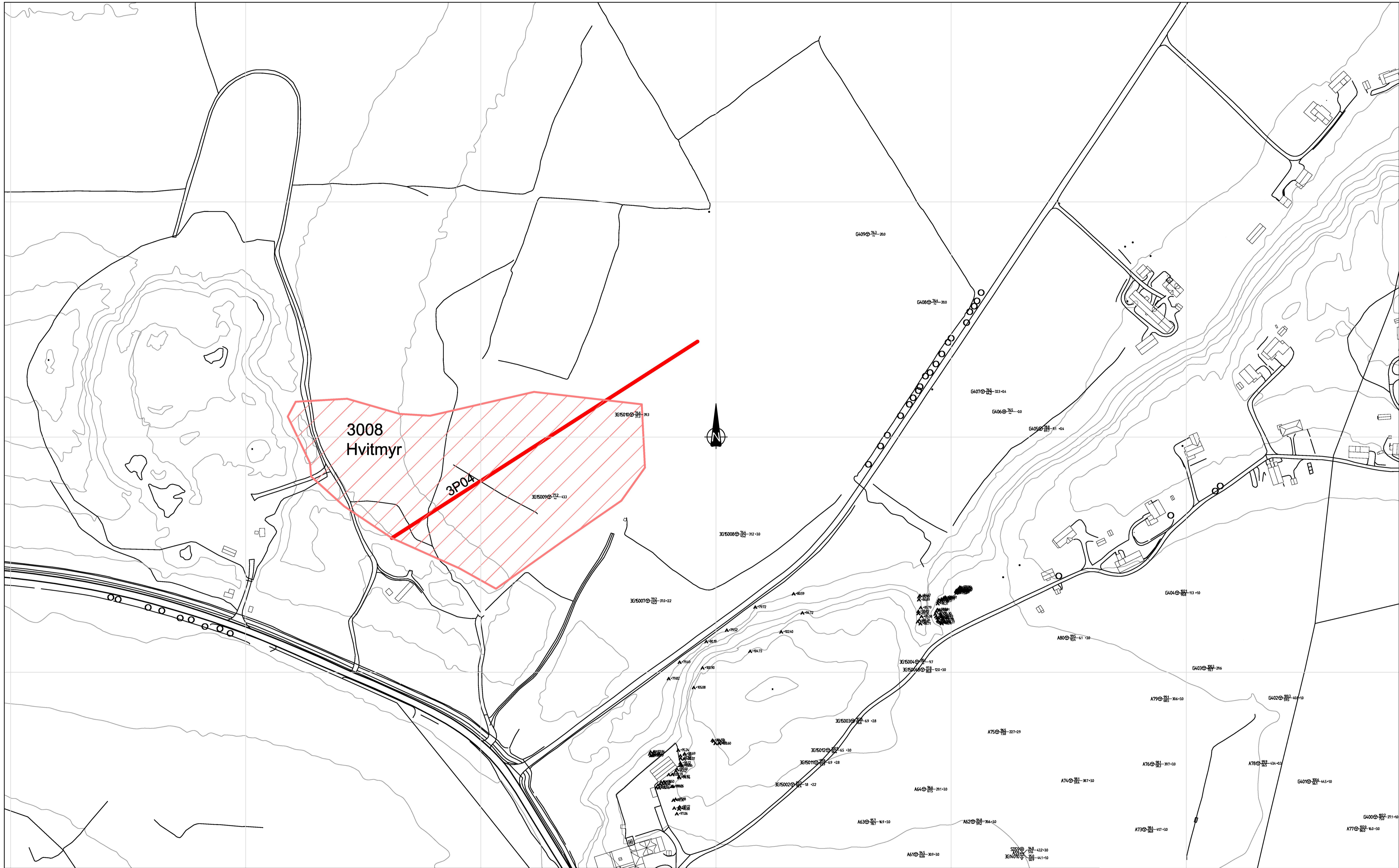
Kilde kartdata: Norge digitalt

Geodetisk referanse:
 Horisontalt: EUREF89/NMT Sone 10
 Vertikalt: NN2000

02A Andre utgave	15.10.2017	MKS	MaR	MFR
01A Første utgave	28.04.2017	MaR	ON	MFR
00A Høringsutgave	20.03.2017	JMC/MaR	ON	MFR
Rev:	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av
Ringeriksbanen		Målestokk A1	1:360	
Strekning 3 - Områderapport vedlegg C3		Produsent	NAA AS	
Profil 3P03 - dagens situasjon - udrenert		Prod.tegning nr.		
		Erstatning for		
		Erstattet av		
Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)		Tegningsnummer:	Vedlegg C3	
Utredning		Rev.:	02A	
BANE NOR		FDV tegningsnummer:	FDV rev.:	
Statens vegvesen				

Vedlegg D

Stabilitetsvurderinger for sone 3008 Hvitmyr



Forklaring:
 Tegningen viser beliggenhet av faresoner og beregningsprofiler for områdevurderinger for strekning 3 på Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- +
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

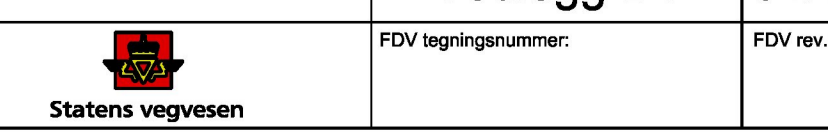
- Akseptert
- Akseptert med kommentarer
- Ikke akseptert / kommentert revider og send inn på nytt
- Kun for informasjon

Sign: _____

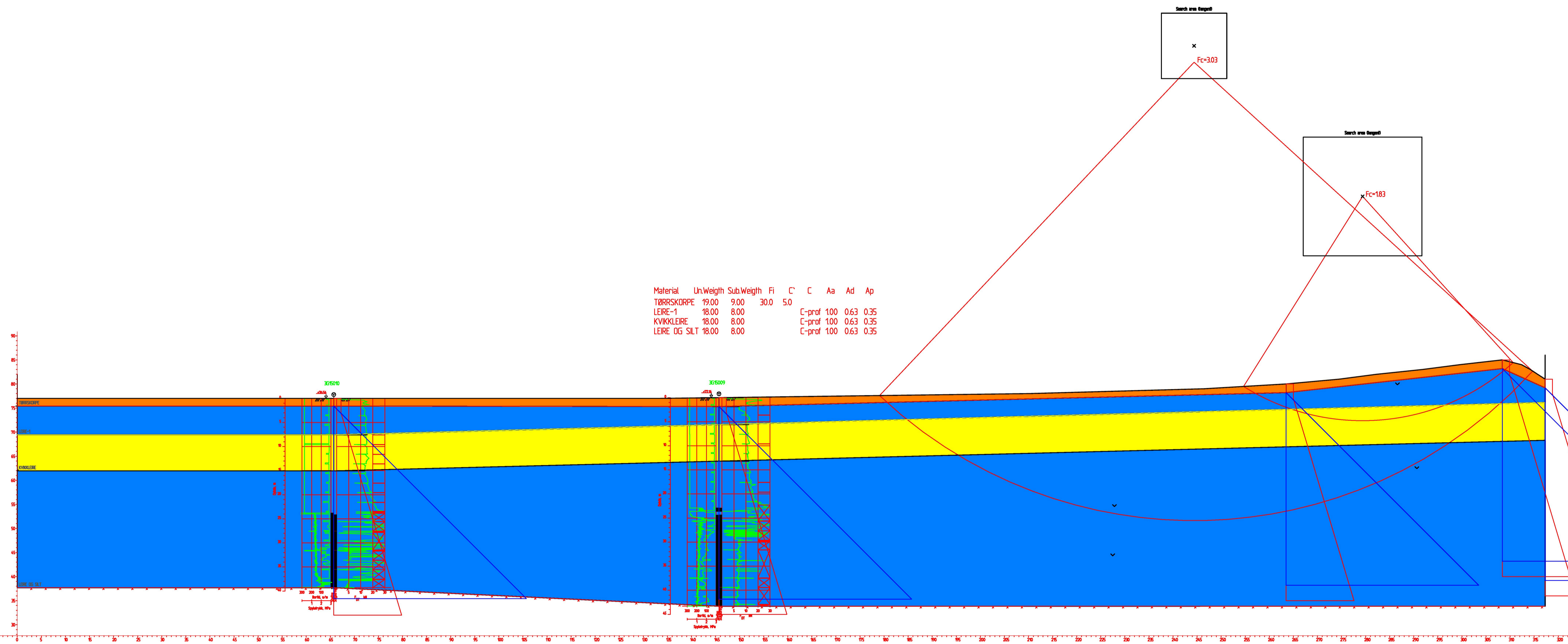
Kilde kartdata: Norge digitalt

Geodetisk referanse:
 Horisontall: EUREF89/NMT Sone 10
 Vertikall: NN2000

01A Ferske utgave	28.04.2017	MaR	ON	MFR
00A Hærringsutgave	20.03.2017	MaR	ON	MFR
Rev. Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
Ringeriksbanen				
Strekning 3 - Områderapport vedlegg D1				
Hvitmyr - Sone og profiler				
Målestokk A1: 1:1500				
Produzent: NAA AS				
Prod.teggnr.:				
Ersattning for:				
Ersattning av:				
Tegningsnummer:			Rev.:	
Vedlegg D1			01A	
FDV tegningsnummer:			FDV rev.:	



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
TØRRSKORPE	19.00	9.00	30.0	5.0				
LEIRE-1	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
KVIKLEIRE	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
LEIRE OG SILT	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35



Forklaring:
 Tegningen viser beregnet sikkerhetsfaktorer for dagens situasjon for profil 3P04.
 Beregningen er for udrenert situasjon

- Akseptert
- Akseptert med kommentarer
- Ikke akseptert / kommentert revider og send inn på nytt
- Kun for informasjon

Sign:

Kilde kartdata: Norge digitalt

Geodetisk referanse:
 Horisontalt: EUREF89/NMT Sone 10
 Vertikalt: NN2000

02A	Andre utgave	15.10.2017	MKS	MaR	MFR
01A	Første utgave	28.04.2017	MaR	ON	MFR
00A	Høringsutgave	20.03.2017	JMC/MaR	ON	MFR
Rev:	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
Ringeriksbanen		Målestokk A1	1:450		
Strekning 3 - Områderapport vedlegg D2		Produsent	NAA AS		
Profil 3P04 - dagens situasjon - udrenert		Prod.tegning nr.			
		Erstatning for			
		Erstattet av			
Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE)		Tegningsnummer:	Vedlegg D2		Rev.: 02A
Utredning		FDV tegningsnummer:			FDV rev.:

