

InterCity-prosjektet

Vestfoldbanen (Drammen) – Larvik

Nykirke - Barkåker

OMRÅDESTABILITET

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

Sign:

03A	Revisjon etter kommentarer fra JBV	23.05.2016	ON	AMW	LNA
02A	Revisjon etter tredjepartskontroll	19.04.2016	AMW	ON	LNA
01A	Hovedplan	12.02.2016	AMW	ON	LNA
00A	Hovedplan	03.12.2015	AMW	ON	LNA
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: VESTFOLDBANEN (DRAMMEN) – LARVIK NYKIRKE - BARKÅKER OMRÅDESTABILITET		Sider: 43	Produsert av: 		
		Prod.dok.nr.:	20140654-02-R	Rev:	03A
		Erstatter:			
		Erstattet av:			
Prosjekt:	InterCity- prosjektet 965000	Dokumentnummer:		Revisjon:	
Parsell:	34 Nykirke - Barkåker	ICP-34-A-10043		03A	
 Jernbaneverket		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

INNHOLDSFORTEGNELSE

TEGNINGER	2
VEDLEGG	2
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	4
2 GRUNNLAGSMATERIALE	4
2.1 GRUNNUNDERSØKELSER	4
2.2 EKSISTERENDE KVIKKLEIRESONER LANGS KORRIDORENE	5
2.3 BEFARINGER	5
3 GRUNNFORHOLD	6
4 KRAV TIL SIKKERHETSNIVÅ	6
5 KARTLEGGING AV KVIKKLEIRESONER	8
5.1 METODE	8
5.2 FORESLÅTTE KVIKKLEIRESONER OG FAREGRADSEVALUERING	9
6 GEOTEKNISKE VURDERINGER	10
7 VIDERE ARBEID	11
8 REFERANSER.....	11

TEGNINGER

TEGNING 001	OVERSIKTSKART
TEGNING 002	KVARTÆRGEOLOGISK KART
TEGNING 010	OVERSIKT OVER EKSISTERENDE OG FORESLÅTTE SONER
TEGNING 011	OVERSIKT OVER EKSISTERENDE OG FORESLÅTTE SONER

VEDLEGG

VEDLEGG A	BESKRIVELSE AV FARESONENE
-----------	---------------------------

SAMMENDRAG

Det planlegges et nytt dobbeltspor på strekningen Nykirke-Barkåker. Strekningen er en del av Jernbaneverkets InterCity-utbygging. Tre alternative korridorer for ny jernbanetrasé utredes for strekningen.

Denne rapporten omhandler en vurdering av områdestabilitet. Vurdering av områdestabilitet er kun gjort i tilknytning til de alternative korridorene. Hvis traséen flyttes må det gjøres nye soneutredninger.

I forbindelse med innledende vurderinger er det først identifisert 67 soner på bakgrunn av topografiske forhold, kvartærgeologisk kart, samt data fra tidligere grunnundersøkelser der dette var tilgjengelig. Skråninger med høydeforskjeller over 5 m og minimum skråningshelning på 1:20 er definert som aktsomhetsområder.

I det etterfølgende er det utført befaring av samtlige faresoner for observasjon av oppstikkende berg, utglidninger, terrenginngrep og erosjonsforhold. Etter befaring er antall faresoner redusert fra 67 til 28, og videre redusert til 27 etter at det er utført supplerende grunnundersøkelser ved Tangenbekken.

Basert på tilgjengelig informasjon er det utført en faregradsklassifisering av sonene. Klassifiseringen er foretatt på bakgrunn av topografiske og geologiske/geotekniske forhold, samt eventuelle terrengendringer. Hver av faktorene er vektet etter hvilken betydning de har for områdets stabilitet, og sonene er delt inn i "Lav", "Middels" eller "Høy" faregrad.

Det vurderes som gjennomførbart å bygge dobbeltsporet jernbane langs alle de tre korridorene. Der jernbanetraséen går gjennom områder med kvikkleire kan det derimot vise seg nødvendig å utføre stabilitetsforbedrende tiltak. Dette for å oppnå tilstrekkelig områdestabilitet/sikkerhet mot kvikkleireskred.

Behov for geotekniske stabilitetsforbedrende tiltak vurderes foreløpig å bli mest omfattende i korridor 1 og 2. Omfanget av geotekniske tiltak er avhengig av sonenes faregrad. Det er behov for mer omfattende tiltak i soner som har faregrad "Høy" enn i soner som har faregrad "Lav" eller "Middels".

Typiske stabilitetsforbedrende tiltak kan være erosjonssikring av vassdrag, terrengarrangeringer, grunnforsterkning eller masseutskifting med lette masser. Det er i kostnadsestimatene, som er utført tidligere i prosjektet, stipulert kostnader for geotekniske tiltak som også dekker aktuelle tiltak knyttet til områdestabilitet.

I neste planfase vil det bli aktuelt å gjøre supplerende grunnundersøkelser innenfor soner hvor det er lite eller ingen tilgjengelige data fra tidligere grunnundersøkelser. Det innebærer særlig å bestemme løsmassemektighet og bekrefte/avkreftede om løsmassene har sprøbruddegenskaper. Det kan også bli aktuelt å installere poretrykksmålere for vurdering av poretrykksforholdene i grunnen.

Det forventes at noen av sonene vil falle bort etter at resultater fra supplerende grunnundersøkelser foreligger.

Videre arbeider i de gjenstående sonene vil være å utføre stabilitetsberegninger i kritiske profiler, samt å evaluere skadekonsekvens.

1 INNLEDNING

Jernbanelverket (JBV) utarbeider teknisk hovedplan for nytt dobbeltspor mellom Nykirke og Barkåker. Området er vist på oversiktskart, tegning 001.

Strekningen Nykirke-Barkåker er en del av InterCity-utbyggingen, og er en av to strekninger som gjenstår for å få et sammenhengende dobbeltspor mellom Oslo og Tønsberg. Det utredes tre alternative korridorer for ny jernbanetrasé på strekningen mellom Nykirke kryssingsspor og Barkåker, se figur 1.

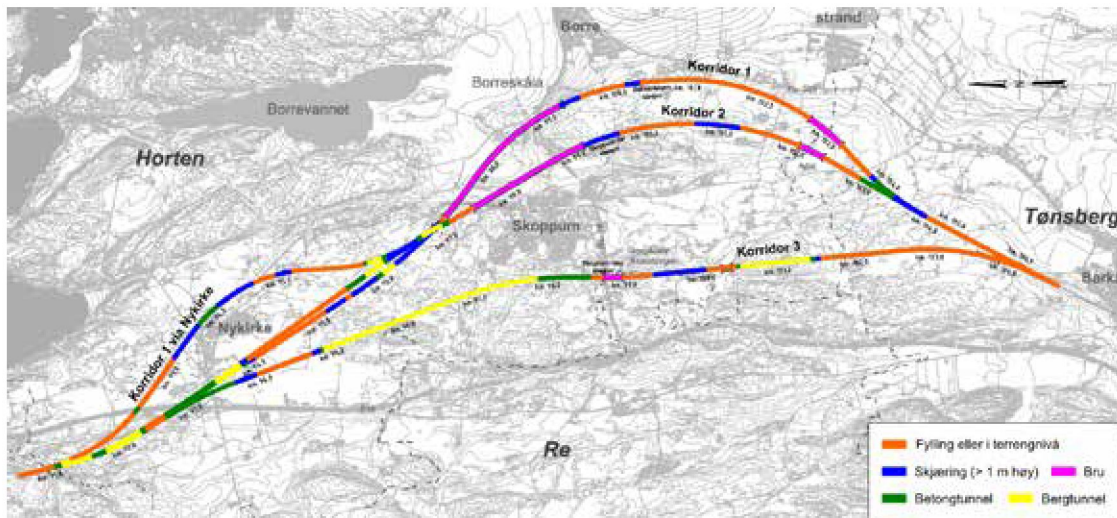
- Korridor 1: Bakkenteigen;
- Korridor 2: Skoppum øst;
- Korridor 3: Skoppum vest.

For korridor 1 utredes også et alternativ via Nykirke tettsted, men dette alternativet er ikke vurdert for områdestabilitet etter avtale med Aas-Jakobsen (AAJ).

Formålet med planarbeidet er å utarbeide beslutningsgrunnlag for anbefaling og valg av en korridor for nytt dobbeltspor mellom Nykirke og Barkåker. NGI er underkonsulent til AAJ på geoteknikk, ingeniørgeologi, hydrogeologi og miljøteknikk.

Denne rapporten inneholder innledende vurderinger av områdestabilitet for alle tre korridorer.

Rapporten er utarbeidet av NGI v/Ørjan Nerland og Åse Marit Wist Amdal som underleverandør til Aas-Jakobsen AS. Lars Narvestad signerer for godkjent hos rådgiver som oppdragsleder.



Figur 1: Ulike korridorer som vurderes for den nye strekningen Nykirke – Barkåker. Det indikeres om det planlegges bru (rosa), bergtunnel (gul), betongtunnel (grønn) eller om sporet vil bygges i terrengnivå med fylling (oransje) eller med skjæring (blå).

2 GRUNNLAGSMATERIALE

2.1 Grunnundersøkelser

NGI har mottatt grunnlagsdata fra grunnundersøkelser i forbindelse med hovedplan i 1996, hvor følgende rapporter er aktuelle:

- /1/ Geoteam rapport nr. 93059.01: NSB Bane, Region sør. Parsell Nykirke – Tomsbakken. Grette – Skreppedalsområdet. Grunnundersøkelser hovedplan. Datert 28. januar 1994.

- /2/ Geoteam rapport nr. 93059.02: *NSB Bane, Region sør. Parsell Nykirke – Tomsbakken. Skoppumområdet. Grunnundersøkelser hovedplan. Datert 28. januar 1994.*
- /3/ Geoteam rapport nr. 93059.03: *NSB Bane, Region sør. Parsell Nykirke – Tomsbakken. Barkåkerområdet. Grunnundersøkelser hovedplan. Datert 20. januar 1994.*
- /4/ Noteby rapport nr. 50582-3: *NSB Bane, Region sør. Modernisering av Vestfoldbanen. Hovedplan Nykirke – Barkåker. Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering. Datert 22. januar 1996.*

Det er utført grunnundersøkelser i forbindelse med E18 og riksveg 306. Følgende rapport er aktuell:

- /5/ Statens vegvesen Region sør, oppdragsrapport 2007 / 185B: *Geoteknikk. Rv 306 Kirkebakken – Re grense. Profil 850 – 3380. Datert 27. januar 2007.*

I 2015 er det utført supplerende grunnundersøkelser for hovedplanen, presentert i følgende rapporter:

- /6/ NGI rapport ICP-34-V-70001: *InterCity-prosjektet Nykirke – Barkåker, Avrop V-NB-1. Datarapport grunnundersøkelser. Datert 14. august 2015*
- /7/ NGI rapport ICP-34-V-70002: *InterCity-prosjektet Nykirke – Barkåker, Avrop V-NB-2. Datarapport grunnundersøkelser. Datert 19. august 2015*
- /8/ NGI rapport ICP-34-V-70003: *InterCity-prosjektet Nykirke – Barkåker, Avrop V-NB-8. Datarapport grunnundersøkelser. Datert 13. november 2015.*

I tillegg har NGI hatt tilgang til grunnundersøkelser utført i forbindelse med bygging av Høyskolen i Vestfold:

- /9/ Grunn-teknikk AS, oppdrag G/T-967: *Grunnundersøkelser for byggeprosjekt: Horten Ingeniørhøyskole, Bakkenteigen i Borre/Horten, Vestfold. Datert 1. august 1987*
- /10/ Grunn-teknikk AS, oppdrag G/T-1590: *Grunnundersøkelser for planlagt byggeutvidelse inklusiv energisentral for Høyskolen i Vestfold, Bakkenteigen i Horten kommune. Datert 1. april 2003*

I mars 2016 er det utført supplerende grunnundersøkelser ved Nykirke kryssingsspor, innenfor kvikkleiresone 1193 Tangen.

- /11/ NGI rapport UVB-53-A-17113: *5.3 Holmestrand-Nykirke, Datarapport grunnundersøkelser Fegstad. Datert 29. april 2016*

2.2 Eksisterende kvikkleiresoner langs korridorene

Det er få eksisterende kvikkleiresoner langs eller nær traséalternativene. I nord er det tre eksisterende soner i nærheten av Kopstadkrysset. Den forslåtte jernbanetraséen går imidlertid kun gjennom sone "1183 Tangen", med faregrad "Middels" og skadekonsekvensklasse "Alvorlig". Dette gjør at den havner i risikoklasse 3 med "Middels prioritet". Basert på informasjon fra grunnundersøkelser (se /11/ ovenfor) er denne sonen nå revidert og navngitt "ICVNB01 Tangen revidert". Utstrekning av sonen er vist i tegning 010. Det er også utført en ny faregradsevaluering for denne sonen, se vedlegg A.

Sone 1193 Kopstad ligger 30 m unna traséene, men det er vurdert at tilhørende utløpssone ikke vil berøre traséen. Dette siden det er observert berg i dagen i den nordlige delen av sonen (nærmest planlagt jernbane) under befarings.

Det er også definert flere soner på vestsiden av E18, men disse påvirker ikke noen av korridoralternativene. Eksisterende kvikkleiresoner er presentert på tegning 010 og 011 sammen med de nye sonene.

2.3 Befaringer

Det er gjennomført befarings i perioden 11. – 21. desember for å kartlegge oppstikkende berg, utglidninger, terrenginngrep og erosjonsforhold, samt planlegging av videre grunnundersøkelser.

Resultatene fra befaringene er en del av vurderingene av utstrekning og beliggenhet av kvikkleiresonene.

3 GRUNNFORHOLD

Løsmassene i området er dominert av hav- og fjordavsetninger (marin leire). Marin grense ligger ca. 180 m over dagens havnivå, mens terrengnivået i området varierer mellom kote +10 og +150. Hele området ligger altså under marin grense.

Det har historisk sett vært liten naturlig skredaktivitet i Horten kommune, selv om det er påvist kvikkleire flere steder. Den lave skredaktiviteten antas å skyldes "snill" topografi og liten erosjon i vassdragene.

Landskapstrekk som små daler og høydepartier er som regel orientert i nord-sør retning. Lokalt stikker enkelte bergblotninger opp fra de marine avsetningene. I forsenkningene er det til dels mektige løsmasseavsetninger. Løsmassene i forsenkningene består for det meste av marine leirer og vil vanligvis bestå av et 2-5m tykt lag av tørrskorpeleire over bløtere leirer. Den bløte leira er sensitiv enkelte steder.

Øst i tiltaksområdet påtreffes Skandinavias største sammenhengende endemorene (grusrygg), kalt Raet. Den strekker seg i retning nordøst-sørvest fra Horten til Barkåker. Inn mot Raet forventes det å påtreffes marine strandavsetninger (typisk blanding mellom leire, silt og sand).

4 KRAV TIL SIKKERHETSNIVÅ

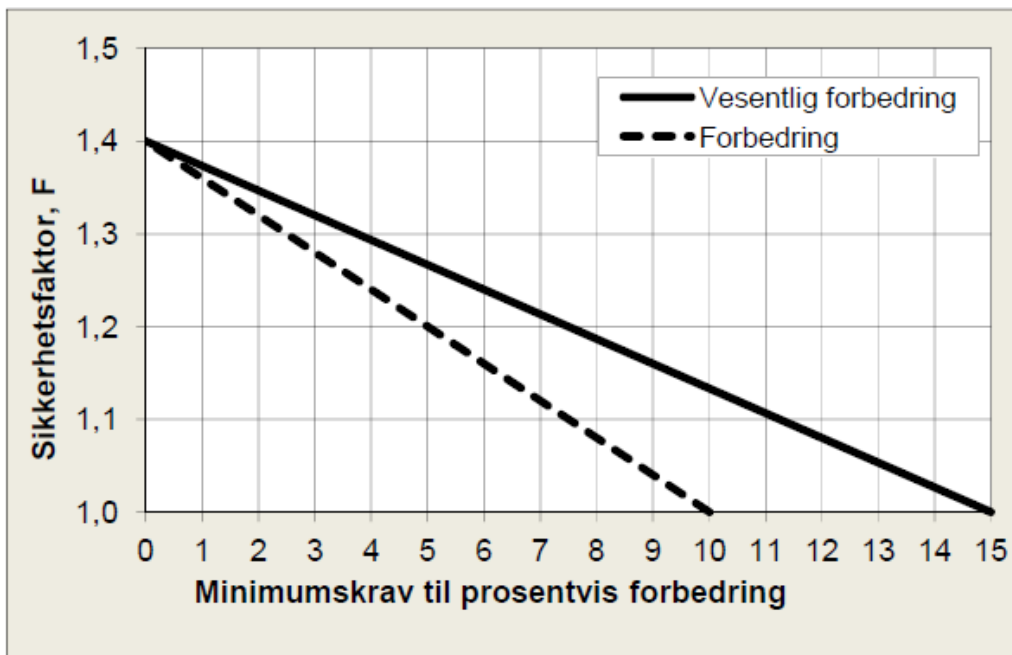
JBVs tekniske regelverk (ref. 1) setter krav til at nye jernbaneanlegg skal prosjekteres på en slik måte at de ikke utsettes for skred og utglidninger fra sideterreng. Teknisk Designbasis for Intercity (ref. 2) setter krav til at områdestabilitet som berører jernbaneanlegget skal behandles på samme måte 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, se tabell 1. For skjærflater som ikke berører sporet benyttes NVEs retningslinjer for flom- og skredfare i arealplaner (ref. 3). Disse setter krav til en materialfaktor eller prosentvis forbedring avhengig av områdets faregrad mot kvikkleireskred før utbygging. Nytt dobbeltspor mellom Nykirke og Barkåker anses som et K4 tiltak, hvor det stilles krav til beregningsmessig sikkerhet på minimum 1,4 iht. tabell 2 eller prosentvis forbedring iht. til figur 2 (ref. 3).

Tabell 1: Materialkoeffisienter ved stabilitetsberegninger (ref. 1)

Analysetype	Skadekonsekvensklasse	Bruddmekanisme		
		Seigt	Nøytralt	Sprøtt
Effektivspenningsanalyse, aφ-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
Totalspenningsanalyse, Su-metoden	Alvorlig	1,55	1,70	1,85
	Meget alvorlig	1,70	1,85	2,00

Tabell 2: Krav til sikkerhetsnivå i områder med fare for skred i sprøbruddmaterialer. Gjelder tiltakskategorier K2-K4 der det er nødvendig å identifisere, avgrense og faregradevaluere hele faresonen (ref. 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 industribygg, 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 2: Krav til prosentvis forbedring ved topografiske endringer eller bruk av lette masser (ref. 3)

5 KARTLEGGING AV KVIKKLEIRESONER

5.1 Metode

Kartlegging av kvikkleiresoner mellom Nykirke og Barkåker er utført etter den samme metoden som tradisjonelt benyttes for kvikkleirekartlegging i norske kommuner, beskrevet i NVEs veileder nr. 7 (ref. 3). I denne planfasen (hovedplan) er områder med potensiell fare for skred (aktsomhetsområder) identifisert ved en innledende 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.

Det er videre utført befaringsarbeid av samtlige faresoner for observasjon av oppstikkende berg, utglidninger, terrenginngrep og erosjonsforhold.

Basert på tilgjengelig informasjon er det utført en faregradsklassifisering av sonene, som er avhengig av topografiske og geologiske/geotekniske forhold, samt eventuelle terrengendringer. Faregraden er evaluert ved hjelp av tabell 3. 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 4.

Tabell 3: 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 Overtrykk, kPa:	3	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk
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: forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Tabell 4: Faregradsklassifisering

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

5.2 Foreslåtte kvikkleiresoner og faregradsevaluering

I den innledende analysen ble det definert 67 faresoner (inkludert den eksisterende sonen "Tangen") på grunnlag av topografi, løsmassekart (tegning 002), informasjon om berg i dagen og tilgjengelige grunnundersøkelser. Etter befaringer utført av NGI i desember 2015, og supplerende grunnundersøkelser utført i mars 2016, er det gjennomført en ny vurdering, og antall faresoner er redusert fra 67 til 27. Tabell 5 viser en oppsummering av foreslåtte kvikkleiresoner med tilhørende faregrad. Tegning 010 og 011 viser beliggenhet og utstrekning av sonene. Evalueringen gir 8 soner med faregrad "Lav", 17 soner med faregrad "Middels" og 2 soner med faregrad "Høy".

Basert på dreietrykksonderinger utført i mars 2016 (se /11/ i kap. 2.1), som viser liten dybde til berg og ikke kvikkleire, er det i denne revisjonen valgt å fjerne sonen ICVNB01 Tangenbekken.

Informasjon fra tidligere utførte grunnundersøkelser er varierende i de forskjellige sonene. Det er derfor ulik grad av nøyaktighet i faregradsklassifiseringen. Der det foreligger lite/ingen grunnundersøkelser er det gjort konservative antakelser. Dette gjelder særlig informasjon om OCR, poretrykk, kvikkleiremektighet og sensitivitet. I vedlegg A er bakgrunnen for bestemmelsen av faregraden for hver enkelt sone presentert.

Det presiseres at vurdering for området er kun gjort i tilknytning til korridorene. Hvis traséer flyttes, må det gjøres nye soneutredninger.

Tabell 5: Oppsummering av kvikkleiresoner langs de tre korridoralternativene med tilhørende faregrad (koordinater i NTM10)

Sone ID	Sonenavn	Faregrad	Kommune	X-koord. (sone- senter)	Y-koord. (sone- senter)	Areal [1000m ²]	Kor- ridor
ICVNB01	Tangen revidert*	MIDDELS	Horten, Re	1160727	91510	35	1, 2, 3
ICVNB02	Bollerud Nordre	MIDDELS	Horten	1159500	92042	10	1, 2, 3
ICVNB03	Bollerud Søndre	MIDDELS	Horten	1159378	92059	6	1, 2, 3
ICVNB04	Ås	MIDDELS	Horten	1159274	92076	16	1, 2, 3
ICVNB05	Ryglundveien	MIDDELS	Horten	1155250	95199	21	1
ICVNB06	Sande Bruk	HØY	Horten	1154673	95693	75	1
ICVNB07	Glenne	MIDDELS	Horten	1154172	96097	29	1
ICVNB08	Vestmannrød	LAV	Horten	1153098	97064	866	1
ICVNB09	Ra	LAV	Horten	1151382	96492	274	1
ICVNB10	Kjær	MIDDELS	Horten, Tønsberg	1150588	96192	375	1
ICVNB11	Adalveien	LAV	Tønsberg	1150171	95548	29	1
ICVNB12	Huskeklepp Nordre	LAV	Tønsberg	1150058	95285	28	1, 2
ICVNB13	Huseklepp Søndre	LAV	Tønsberg	1149828	95189	16	1, 2
ICVNB14	Jareteigen	LAV	Tønsberg	1149662	95147	18	1, 2
ICVNB15	Dammen	MIDDELS	Tønsberg	1147921	94179	81	1, 2, 3
ICVNB16	Sverstad	MIDDELS	Tønsberg	1147601	93919	146	1, 2, 3
ICVNB17	Sande Mølle	HØY	Horten	1154440	95361	47	2
ICVNB18	Lørgeveien	MIDDELS	Horten	1154027	95672	26	2
ICVNB19	Lørge Nordre	MIDDELS	Horten	1153809	95602	64	2
ICVNB20	Lørge Søndre	LAV	Horten	1153265	95915	26	2
ICVNB21	Solerødveien	LAV	Horten	1151355	95982	57	2
ICVNB22	Dal	MIDDELS	Horten	1151330	95701	45	2
ICVNB23	Furuhaug	MIDDELS	Horten	1151005	95810	183	2
ICVNB24	Myre	MIDDELS	Tønsberg	1150911	95562	55	2
ICVNB25	Gullerød	MIDDELS	Tønsberg	1150667	95750	33	2
ICVNB26	Brekke	MIDDELS	Horten	1156213	93405	8	3
ICVNB27	Skotte	MIDDELS	Tønsberg	1149063	94441	26	3

* Inngår i eksisterende sone 1183 Tangen

6 GEOTEKNISKE VURDERINGER

Løsmassene i korridor 1 og 2 domineres av hav- og fjordavsetninger (marin leire), mens det i korridor 3 påtreffes mer forvitringmateriale der det ikke er berg i dagen.

Det vurderes som gjennomførbart å bygge dobbelsporet jernbane langs alle de tre korridorene. Der jernbanetraséen går gjennom områder med kvikkleire kan det derimot vise seg nødvendig å utføre stabilitetsforbedrende tiltak. Dette for å oppnå tilstrekkelig områdestabilitet/sikkerhet mot kvikkleireskred.

Teknisk Designbasis for Intercity (ref. 2) 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 skjærflater som ikke berører sporet benyttes NVEs retningslinjer for flom- og skredfare i arealplaner (ref. 3).

Behovet for geotekniske stabilitetsforbedrende tiltak vurderes foreløpig å bli mest omfattende i korridor 1 og 2. Dette ettersom vurderingene viser at jernbanen går gjennom hhv. ca. 4,6 km og 3,4 km med faresoner i korridor 1 og 2, mens den i korridor 3 går gjennom ca. 1,8 km med faresoner. Omfanget av geotekniske tiltak er dog avhengig av sonenes faregrad. Det er behov for mer omfattende tiltak i soner som har faregrad "Høy" enn i soner som har faregrad "Lav" eller "Middels".

Typiske stabilitetsforbedrende tiltak kan være erosjonssikring av vassdrag, terrengarrangeringer, grunnforsterkning eller masseutskifting med lette masser. Det er i kostnadsestimatene, som er utført

tidligere i prosjektet, stipulert kostnader for geotekniske tiltak (ref. 4) som også dekker aktuelle tiltak knyttet til områdestabilitet.

7 VIDERE ARBEID

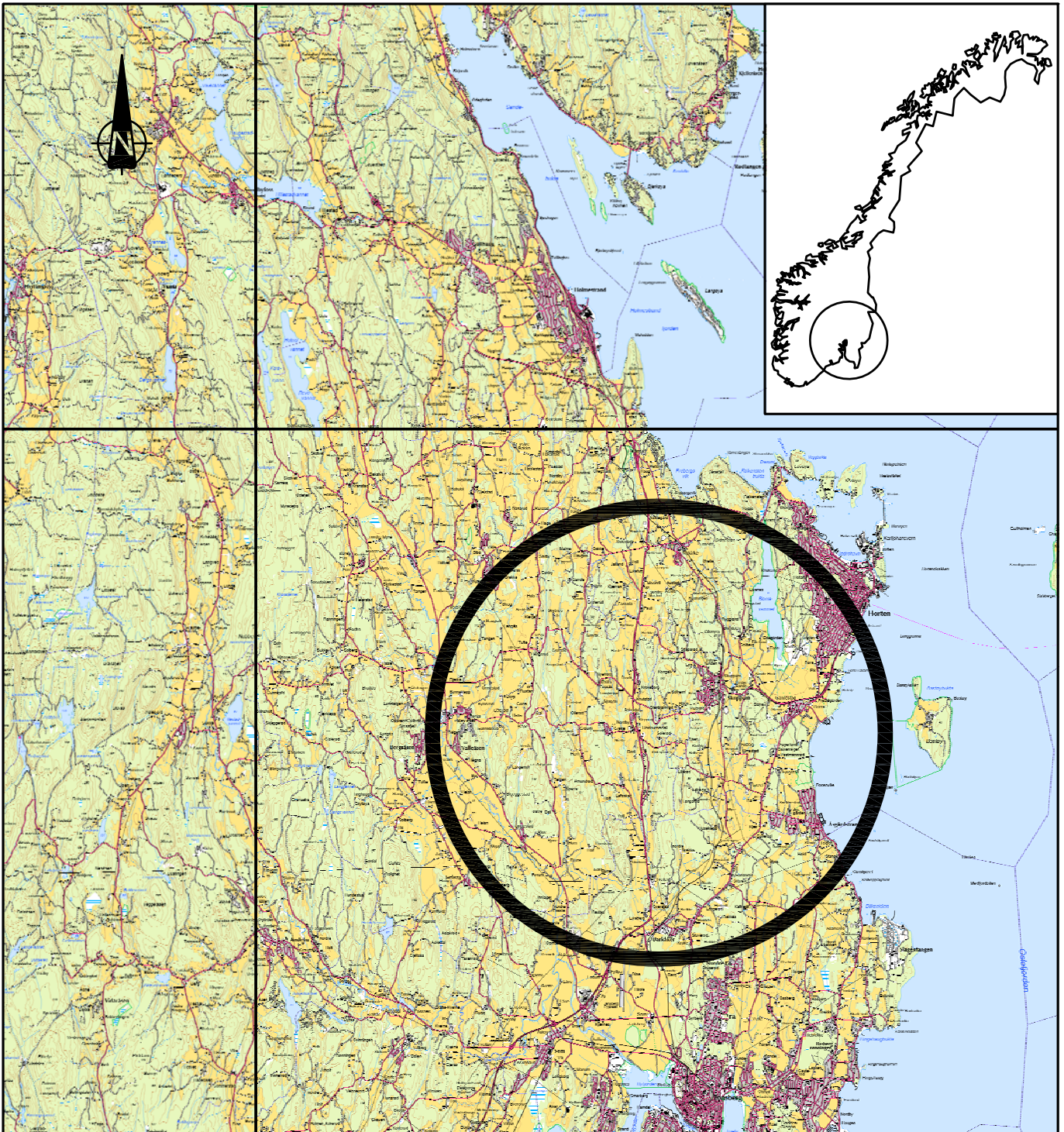
I neste planfase er det aktuelt å gjøre supplerende grunnundersøkelser innenfor soner hvor det er lite eller ingen tilgjengelige data fra tidligere grunnundersøkelser. Det innebærer særlig å bestemme løsmassemektighet og bekrefte/avkrefte om løsmassene har sprøbruddegenskaper. Det kan også bli aktuelt å installere poretrykksmålere for vurdering av poretrykksforholdene i grunnen.

Det forventes at noen av sonene vil falle bort etter at resultater fra supplerende grunnundersøkelser foreligger.

Videre arbeider i de gjenstående sonene vil være å utføre stabilitetsberegninger i kritiske profiler, samt evaluere skadekonsekvens, som blant annet er avhengig av faren for at liv kan gå tapt, skade på mennesker og samfunnsmessige økonomiske tap.

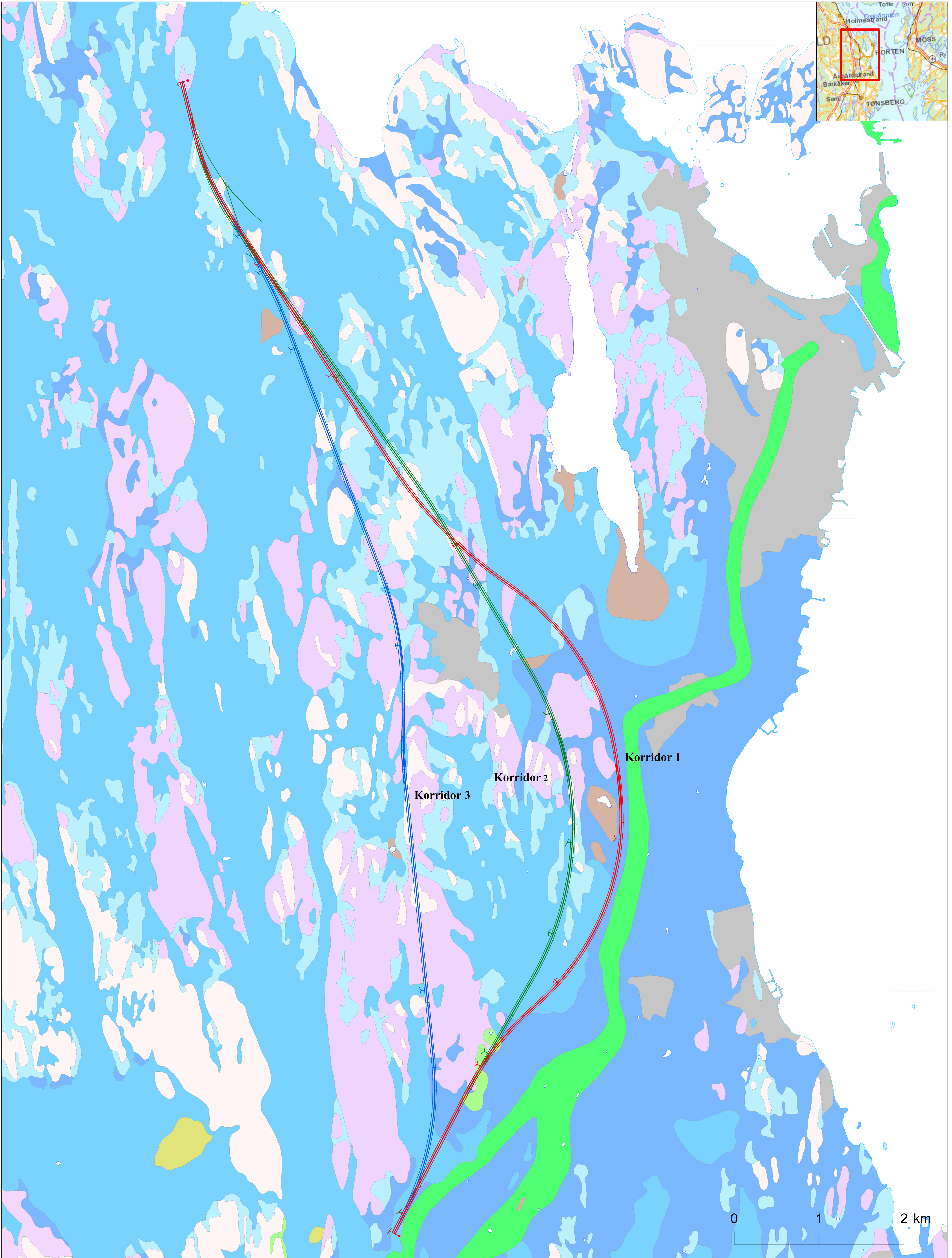
8 REFERANSER

1. Jernbaneverket (2016). Teknisk regelverk. 520 Prosjektering og bygging, 7.2 Jordterreng.
2. Jernbaneverket (2015). Teknisk designbasis for Intercity. ICP-00-A-00030, rev. 02A, datert 19. november 2015.
3. NVE (2014) Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.
4. Aas-Jakobsen for Jernbaneverket (2015). InterCity-prosjektet. Vestfoldbanen (Drammen) – Larvik. Nykirke – Barkåker. Geoteknisk og geologisk fagrapport. Dokumentnummer: ICP-34-A-10042 rev 01A, datert 19.11.2015.

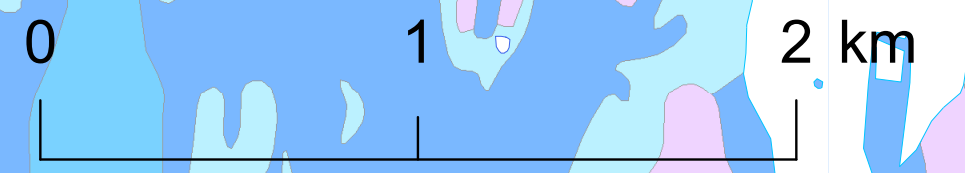


-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
IC Nykirke - Barkåker Jernbanelinjen		Status	-		
		Original format	A-4		
OVERSIKTSKART		Tegningens filnavn	Oversiktskart.dwg		
		Målestokk	1:200 000		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20140654	001		0



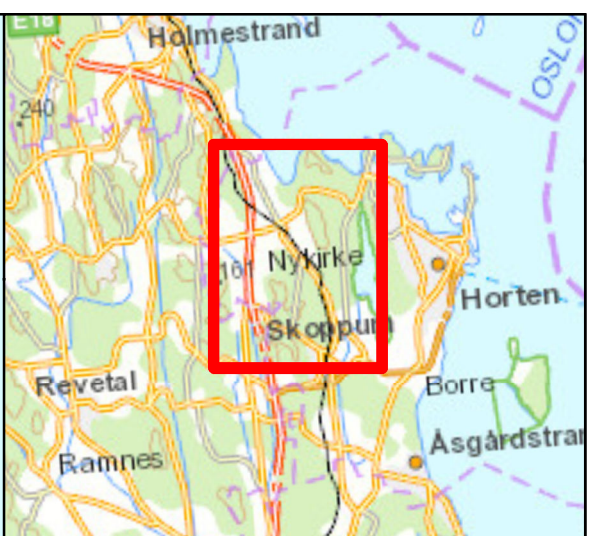
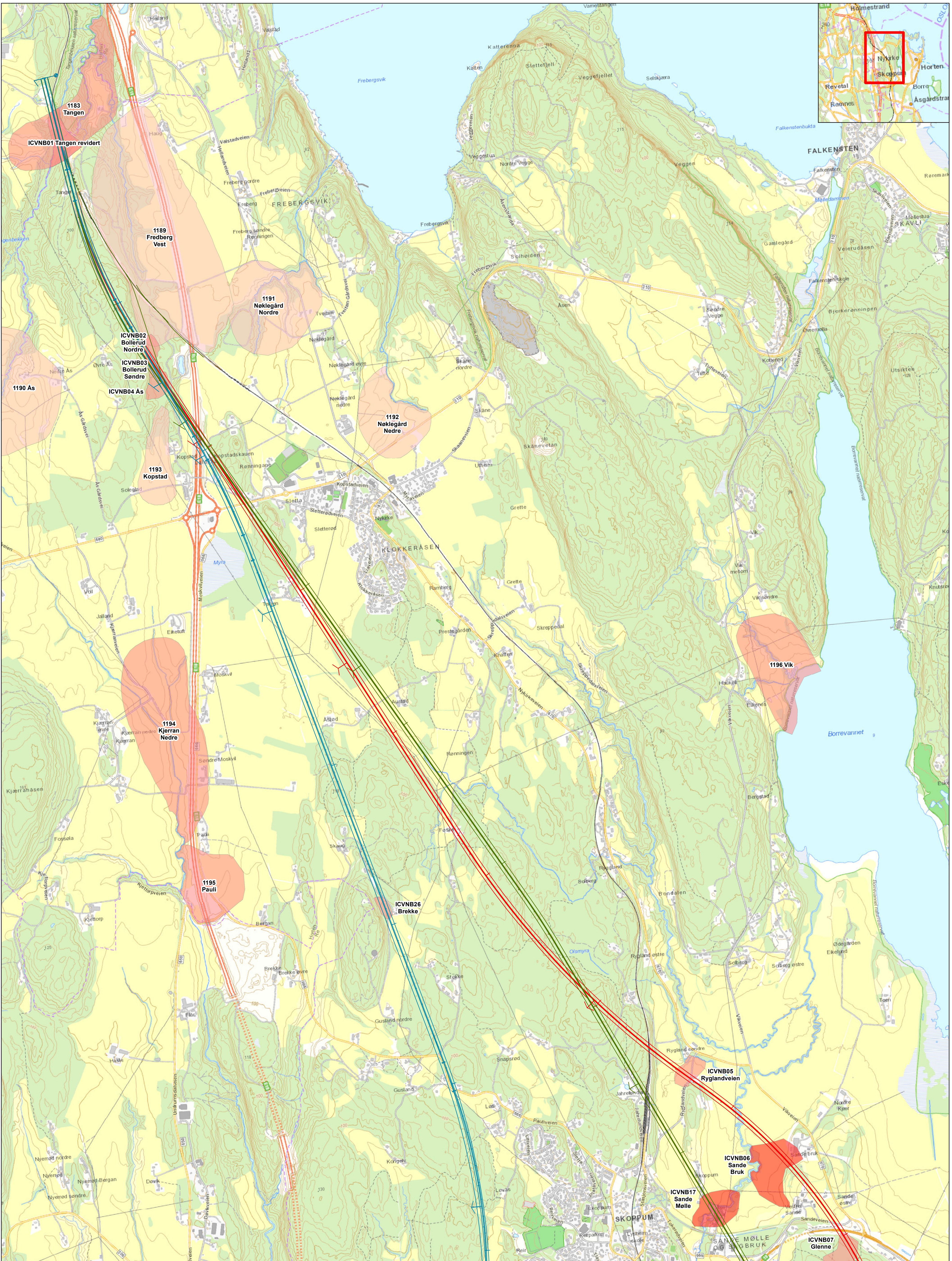


- | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | Ikke definert | | Marin strandavsetning, sammenhengende dekk | | Forvitningsmateriale, ikke inndelt etter mektighet |
| | Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis tykt | | Hav- og fjordavsetning, usammenhengende eller tynt dekke | | Forvitningsmateriale, usammenhengende eller tynt dekke |
| | Randmorene | | Elve og bekkeavsetning, uspesifisert | | Torv og myr |
| | Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke | | Vindavsetning | | Fyllmasse |
| | | | | | Bart fjell |



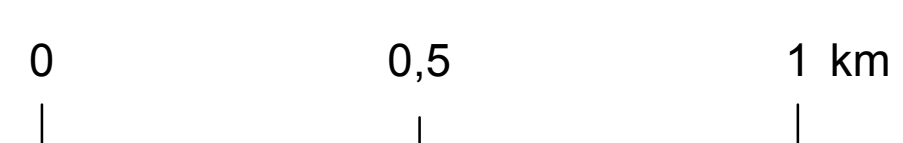
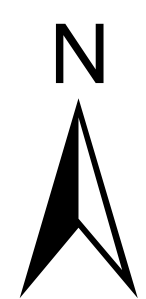
Målestokk (A1): 1:20 000 Datum: ETRS1989 Kartprosjekt: NTM10

Intercity Nykirke Barkåker			
Jernbanelinje	Prosjekt	Oppgave	
	20140554	002	
Kvartærgeologisk kart	Ufart	Dato	
	AMW	2015-11-17	
	Kontrollert	Godkjent	
	JMC	ON	



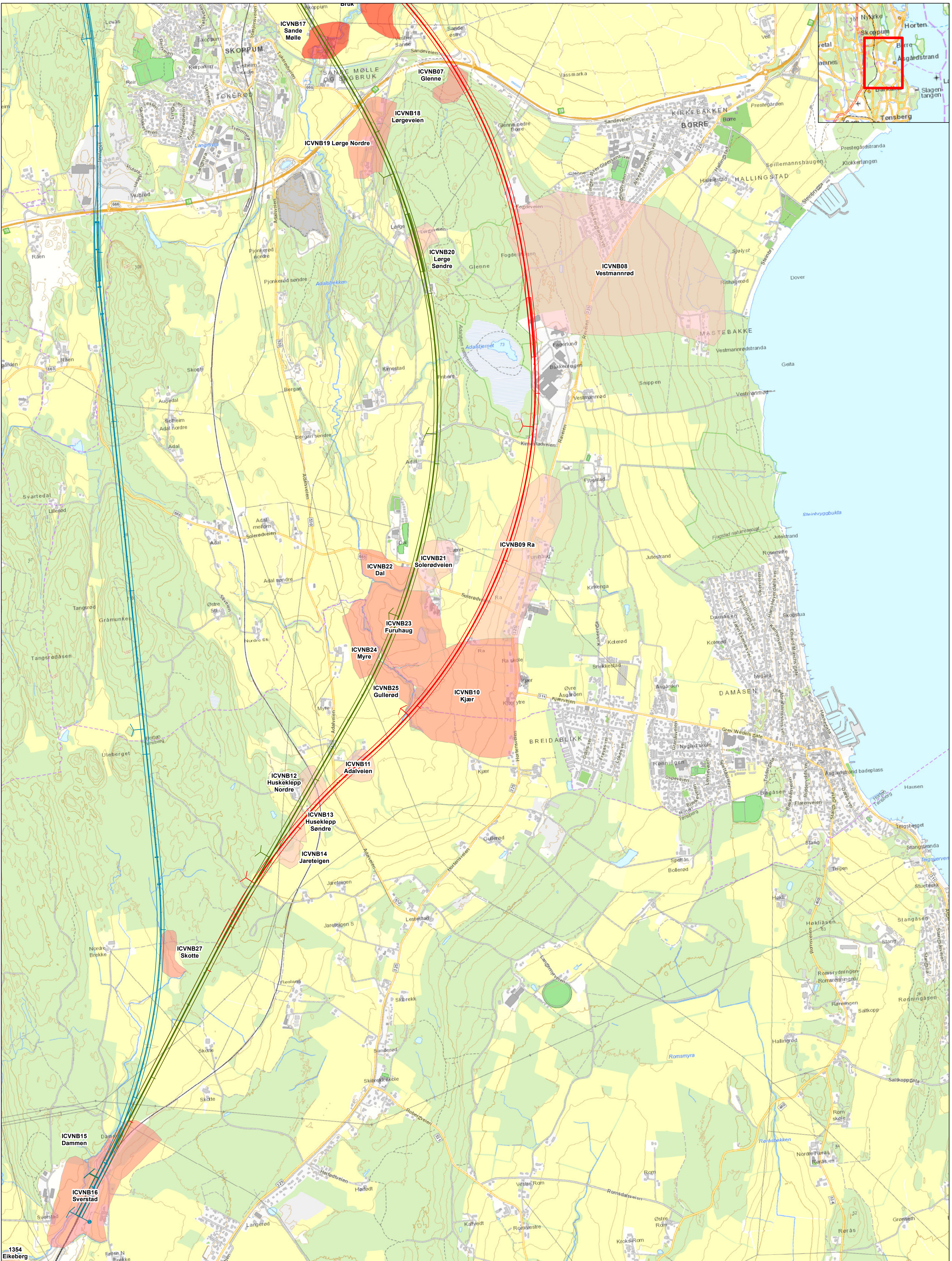
Faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy



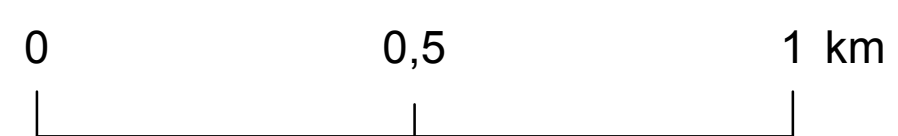
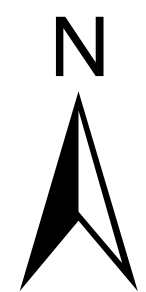
Målestokk (A1): 1:50 000 Datum: ETRS1989, Kartprosjekt: NTM10

Områdestabilitet IC Nykirke - Barkåker			
Prosjekt:	20140654	Kart nr:	010 - rev03A
Overvakt over kvikkleiresoner med tilhørende faregrad	Ufart:	AMW	Dato: 2016-06-23
	Kontrollert:	ON	Godkjent: ON
NGI			



Faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy



Målestokk (A1): 1:10 000 Datum: ETRS1989 Kartprosjekt: NTM10

Områdestabilitet IC Nykirke - Barkåker			
Oversiktskart		Prosjekt:	011 - rev03A
Oversikt over kvikkleiresoner med tilhørende faregrad		Uttatt:	20140654
		Dato:	2016-05-23
		Uttatt:	AMW
		Kontrollert:	ON
		Godkjent:	ON

Vedlegg A

BESKRIVELSE AV FARESONER

Innhold

ICVNB01 Tangen revidert	2
ICVNB02 Bollerud Nordre	3
ICVNB03 Bollerud Søndre	4
ICVNB04 Ås	5
ICVNB05 Ryglundveien	6
ICVNB06 Sande bruk	7
ICVNB07 Glenne	8
ICVNB08 Vestmannrød	9
ICVNB09 Ra	10
ICVNB10 Kjær	11
ICVNB11 Adalveien	12
ICVNB12 Huskeklepp Nordre	13
ICVNB13 Huskeklepp Søndre	14
ICVNB14 Jareteigen	15
ICVNB15 Dammen	16
ICVNB16 Sverstad	17
ICVNB17 Sande Mølle	18
ICVNB18 Lørgeveien	19
ICVNB19 Lørge Nordre	20
ICVNB20 Lørge Søndre	21
ICVNB21 Solerødveien	22
ICVNB22 Dal	23
ICVNB23 Furuhaug	24
ICVNB24 Myre	25
ICVNB25 Gullerød	26
ICVNB26 Brekke	27
ICVNB27 Stokke	28

ICVNB01 Tangen revidert

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografiske kart, grunnundersøkelser.

Sonen inngår i den eksisterende sonen 1183 Tangen. Det er utført supplerende grunnundersøkelser i området som har gitt grunnlag for å avgrense sonen, se tegning 010. Det er noe erosjon i Tangenbekken. Det er antatt svakt overkonsolidert leire. Det er fra tidligere undersøkelser påvist kvikkleire i dette området og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet og høy sensitivitet. Det er ikke utført terrenginngrep av negativ betydning.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2			X	
OCR	2			X	
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1	X			
Erosjon	3		X		
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					25

Faregrad: Middels

ICVNB02 Bollerud Nordre

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befarings.

Området grenser mot observert berg i dagen i vest. Skråningshøyden er ca. 14 m. Det er antatt noe overkonsolidering pga. terrengsenkning av ravine. Antatt noe poreovertrykk pga. sannsynlig avrenning fra tilgrensende berg. Det finnes ingen informasjon fra grunnundersøkelser, og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet og middels sensitivitet. Det er observert noe erosjon i bekken og ingen terrenginngrep av betydning for områdestabiliteten.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3		X		
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					24

Faregrad: Middels

ICVNB03 Bollerud Søndre

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Området grenser mot observert berg i dagen i vest. Skråningshøyden er ca. 10 m. Det er antatt noe overkonsolidering pga. terrengsenkning av ravine. Det er antatt noe poreovertrykk pga. sannsynlig avrenning fra tilgrensende berg. Det finnes ingen informasjon fra grunnundersøkelser, og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet og middels sensitivitet. Det er observert noe erosjon i bekken og ingen terrenginngrep av betydning for områdestabiliteten.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3		X		
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					24

Faregrad: Middels

ICVNB04 Ås

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Området grenser mot observert berg i dagen i vest. Det er observert noe erosjon i bekken. Skråningshøyden er ca. 10 m. Det er antatt noe overkonsolidering pga. terrengsenkning av ravine og noe poreovertrykk pga. sannsynlig avrenning fra tilgrensende berg. Det finnes ingen informasjon fra grunnundersøkelser, og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet og middels sensitivitet. Det er ikke observert terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
	Vekttall				
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3		X		
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					24

Faregrad: Middels

ICVNB05 Ryglandveien

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser (NGI, ICP-34-V-70001: Totalsonderinger V-NB-001 – V-NB-003, CPTU-sondering V-NB-002).

På skrednett.no er det registrert en tidligere skredhendelse i nærheten av sonen på slutten av 1800-tallet. Skråningshøyden er ca. 10 m. OCR er antatt høy basert på tolkning av CPTU-sondering i V-NB-002. I V-NB-001 lekker borhullet kraftig, noe som tyder på poreovertrykk. Dreietrykkssonderingene indikerer høy kvikkleiremektighet. Det er ikke observert terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
	Vekttall				
Tidligere skredaktivitet	1		X		
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2				X
Poretrykk overtrykk	3	X			
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					22

Faregrad: Middels

ICVNB06 Sande bruk

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befaringsnotiser, grunnundersøkelser i nærheten (NGI, ICP-34-V-70001: Totalsondering, CPTU og prøveserie i V-NB-014, totalsondering i V-NB-026 til V-NB-028)

Sonen grenser til Adalsbekken i vest, hvor det er foregått noe erosjon og utglidninger. Det er observert berg i dagen på nedsiden av Vestre Sande gård øst for sonen. Skråningshøyden er ca. 15 m. OCR er antatt høy basert på tolkning av CPTU-sondering i V-NB-014 (250 m utenfor sonen, på andre siden av Adalsbekken). Antatt noe poreovertrykk pga. sannsynlig avrenning fra tilgrensende berg. Dreietrykks-sonderinger og prøver i V-NB-014 indikerer/bekrefter kvikkleire fra 15-30 m dybde, med sensitivitet på 30-200. Nedenfor Sande bruk er det observert en fylling.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2			X	
OCR	2			X	
Poretrykk Overtrykk	3	X			
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1	X			
Erosjon	3	X			
Terrenginngrep: Forverring	3	X			
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng		28			

Faregrad: Høy

ICVNB07 Glenne

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografiske kart, befarings, grunnundersøkelser (Statens vegvesen Rv 306: Totalsonderinger langs profil 800-1100)

Det er observert berg i dagen vest for sonen. Skråningshøyden er ca. 25 m. Boringer i forbindelse med Rv 306 nederst i sonen viser til dels bløte masser, og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet og middels høy sensitivitet. Det er antatt svakt poreovertrykk poretrykksfordeling. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2		X		
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3			X	
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					21

Faregrad: Middels

ICVNB08 Vestmannrød

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser (Noteby, 50582-3: Totalsonderinger H5-5 – H5-8, Grunn-Teknikk AS, oppdrag G/T-967: prøveserie 1-3 og Grunn-Teknikk AS, oppdrag G/T-1590: prøveserie 1-3)

Skråningshøyden er rundt 60 m. Boringene H5-5 og H5-6 fra Noteby viser leire med høy motstand, og mest sannsynlig lav sensitivitet. Prøveserier fra Grunn-Teknikk utført på Høyskoleområdet (like sør for sonen) viser sand og grus (morene) med tynne lokale lag av sensitiv leire. Det er antatt hydrostatisk poretrykkfordeling, siden området rundt er flatt og det mest sannsynlig ikke foregår tilrenning. De er antatt lett overkonsolidert leire. Det er kun en liten del av sonen som berører korridor 1. Ved å avkrefte kvikkleire fra dreietrykksonderinger vest i sonen vil sonen ikke lenger være relevant for traséen. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep, men det er mye bebyggelse i sonen. Derfor antas det noe terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2	X			
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3				X
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2			X	
Sensitivitet	1			X	
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3			X	
Terrenginngrep: Forbedring					
Sum poeng					16

Faregrad: Lav

ICVNB09 Ra

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befarings, grunnundersøkelser (NGI, ICP-34-V-70002: Totalsonderinger V-NB-046-048)

Skråningshøyden er ca. 20 m. Totalsonderinger V-NB-46 og V-NB-48 sør i sonen indikerer et tynt kvikkleirelag, mens i totalsondering V-NB-47 er det ikke antydning til kvikkleire. Det er antatt poreovertrykk og svakt overkonsolidert leire. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2		X		
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2			X	
Sensitivitet	1			X	
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring					
Sum poeng					17

Faregrad: Lav

ICVNB10 Kjær

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befarings, grunnundersøkelser (NGI, ICP-34-V-70002: Totalsonderinger V-NB-063 – V-NB-070, CPTU V-NB-064 og V-NB-070, prøveserie i V-NB-064)

Sonen grenser til Adalsbekken i vest, der det er observert liten grad av erosjon. Skråningshøyden er 35-40 m. OCR er antatt høy basert på tolkning av CPTU-sondering i V-NB-064. Det er anslått noe poreovertrykk. De fleste totalsonderingene indikerer kvikkleire og dette er bekreftet i prøver (med sensitivitet fra 100-280) fra 9-16 m dybde i borhull V-NB-064. Det er derfor gitt høyeste poengsum for mektighet og sensitivitet på kvikkleira. Det er ikke observert terrenginngrep av betydning for områdestabiliteten.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2	X			
OCR	2				X
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1	X			
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					24

Faregrad: Middels

ICVNB11 Adalveien

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser (NGI, ICP-34-V-70002: Totalsondering V-NB-082 og V-NB-083)

Det er observert berg i dagen ved huset øst for sonen. Skråningshøyden er ca. 7 m. Totalsondering V-NB-082 midt i sonen gir lite informasjon om forekomst av kvikkleire, da det er benyttet økt rotasjon gjennom hele soneringen. Det er antatt noe overkonsolidert leire, svakt poreovertrykk, middels kvikkleiremektighet og middels sensitivitet. Det er observert liten grad av erosjon og ingen terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3			X	
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1	X			
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					16

Faregrad: Lav

ICVNB12 Huskeklepp Nordre

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befarings.

Det er observert berg i dagen både øst, vest og sør for sonen. Skråningshøyden er 17-18 m. Det er antatt høy OCR fra tolkning av nærliggende CPTU V-NB-081. Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen, og det er derfor antatt lett poreovertrykk, høy kvikkleiremektighet og middels høy sensitivitet. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep i sonen.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2			X	
OCR	2			X	
Poretrykk overtrykk	3			X	
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					15

Faregrad: Lav

ICVNB13 Huseklepp Søndre

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Det er observert berg i dagen både øst, vest og sør for sonen. Skråningshøyden er 7-8 m. Det er antatt høy OCR basert på erfaringer fra CPTU-tolkninger i nærheten. Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen, og det er derfor antatt hydrostatisk poretrykk, høy kvikkleiremektighet og middels høy sensitivitet. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep i sonen.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2			X	
Poretrykk overtrykk	3			X	
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					13

Faregrad: Lav

ICVNB14 Jareteigen

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Det er observert berg i dagen øst for sonen. Skråningshøyden er 11 m. Det er antatt høy OCR basert på erfaringer fra CPTU-tolkninger i nærheten. Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen, og det er derfor antatt lett poreovertrykk, høy kvikkleiremektighet og middels høy sensitivitet. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep i sonen.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2			X	
Poretrykk overtrykk	3			X	
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					13

Faregrad: Lav

ICVNB15 Dammen

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Sonen grenser til Tveitelva i vest. Skråningshøyden er 17 m. Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen, og det er derfor antatt svakt overkonsolidert leire, hydrostatisk poretrykk, middels kvikkleiremektighet og middels høy sensitivitet. Det er observert lite erosjon i elva og fyllingen for den eksisterende jernbanelinja er antatt å gi en liten forverring av områdestabiliteten.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2			X	
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3	X			
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1	X			
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3			X	
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					24

Faregrad: Middels

ICVNB16 Sverstad

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser i nærheten (Geoteam 93059.03: Totalsondering 28 og 29, dreietrykksondering 40 og 42, prøveserie 41).

Sonen grenser til Tveitelva i vest. Skråningshøyden er 25 m. Det er utført grunnundersøkelser i nærheten av sonen: Totalsondering 28 utført i rætt øst for sonen antyder kvikkleire fra 4-11 m, mens totalsondering 29 lengre sør antyder ikke kvikkleire. Dreietrykksondering nr. 40 sør for sonen antyder kvikkleire fra 5-11 m dybde. Det er tatt opp prøver på samme sted (borhull 41) og disse viser kvikkleire på 7-8 m, men ikke ved 9-10 m dybde. Det er derfor antatt middels kvikkleiremektighet og middels høy sensitivitet. Det er observert lite erosjon i elva og ingen terrenginngrep som påvirker områdestabiliteten. Området vest for Tveitelva er også inkludert i sonen ettersom et skred i dette området vil kunne påvirke jernbanen.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2	X			
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3	X			
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1	X			
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng		23			

Faregrad: Middels

ICVNB17 Sande Mølle

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser (Geoteam 93059.02: Dreietrykksondering 25 og 27, prøveserie 26)

Adalsbekken går gjennom sonen. Skråningshøyden er ca. 10 m. Dreietrykksondering 25 og 27 indikerer kvikkleire fra hhv. 4-7 m og 2-15 m. Dette er bekreftet av prøver i borhull 26, nært borhull 25, hvor kvikkleire er identifisert fra 5-15 m med høy sensitivitet. Det er antatt poreovertrykk og lav OCR. I bekken er det observert noe erosjon, mens det ikke er observert terrenginngrep av betydning for områdestabiliteten.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1	X			
Erosjon	3		X		
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					27

Faregrad: Høy

ICVNB18 Lørgeveien

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser (Statens vegvesen Rv 306: Totalsonderinger langs profil 1500-1700.)

Skråningshøyden er 19 m. Grunnundersøkelser nederst i sonen i forbindelse med Rv 306 viser sandige masser. Det er derimot ingen informasjon om løsmassene i store deler av sonen, og derfor er det antatt høy kvikkleiremektighet, noe poreovertrykk, lav OCR og middels sensitivitet. Det er lagt ut fylling nedenfor Lørgeveien 3. Ingen erosjon.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2			X	
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2			X	
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3			X	
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					21

Faregrad: Middels

ICVNB19 Lørge Nordre

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Skråningshøyden er 25 m. Det er ingen informasjon fra grunnundersøkelser, og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet, noe poreovertrykk, lav OCR og middels sensitivitet. Det er lagt ut fylling nedenfor Lørgeveien. Ingen erosjon.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2		X		
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2			X	
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3			X	
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					23

Faregrad: Middels

ICVNB20 Lørge Søndre

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Skråningshøyden er 14 m. Det er observert berg rundt hele sonen. Det er ingen informasjon fra grunnundersøkelser, og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet, noe poreovertrykk, lav OCR og middels sensitivitet. Det er ikke observert erosjon eller terrengingrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2			X	
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrengingrep: Forverring	3				X
Terrengingrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					16

Faregrad: Lav

ICVNB21 Solerødveien

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser nær sonen (NGI: ICP-34-V-70002: Totalsondering V-NB-052, V-NB-053)

Skråningshøyden er 14 m. Det er observert berg nord for sonen. Totalsondering V-NB-052 vest for sonen viser høy boremotstand, men avtakende/konstant kraft i enkelte intervall. Totalsondering V-NB-053 indikerer ikke kvikkleire. Det er derfor antatt middels kvikkleiremektighet, poreovertrykk, lav OCR og middels sensitivitet. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3	X			
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1	X			
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					16

Faregrad: Lav

ICVNB22 Dal

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befaringsgrunnundersøkelser (NGI: ICP-34-V-70002: Totalsondering V-NB-052-V-NB-056, CPTU-sondering V-NB-056)

Sonen grenser til Adalsbekken i sør og vest. Skråningshøyden er 10 m. Totalsondering V-NB-052 øst i sonen viser høy boremotstand, men avtakende/konstant kraft i enkelte intervall.

Totalsondering V-NB-053 og V-NB-054 indikerer ikke kvikkleire og sonen er derfor trukket utenfor disse punktene. Totalsondering V-NB-055 og V-NB-056 antyder høy kvikkleiremektighet. Det er antatt poreovertrykk, svakt overkonsolidert leire og middels sensitivitet. Det er observert lite erosjon i Adalsbekken og ingen terrenginngrep av betydning for områdestabiliteten.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					21

Faregrad: Middels

ICVNB23 Furuhaug

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser i nærheten (NGI: ICP-34-V-70002: Totalsondering V-NB-050, V-NB-069 til V-NB-071. CPTU-sondering V-NB-070)

Sonen grenser til Adalsbekken i sør og vest. Skråningshøyden er 22 m. Det er ikke utført grunnundersøkelser inne i sonen, men totalsondering V-NB-50 nord for sonen viser 1,7 m dybde til berg. Totalsondering V-NB-069 til V-NB-071 sør for sonen indikerer kvikkleire fra ca. 2 til 8 m under terreng. Det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet, poreovertrykk, svakt overkonsolidert leire og middels sensitivitet. Det er observert lite erosjon i Adalsbekken og ingen terrenginngrep av betydning for områdestabiliteten.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2		X		
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					25

Faregrad: Middels

ICVNB24 Myre

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser i nærheten (NGI: ICP-34-V-70002: Totalsondering V-NB-071 og V-NB-073-V-NB-075)

Sonen grenser til Adalsbekken i øst. Skråningshøyden er ca. 10 m. Det er ikke utført grunnundersøkelser inne i sonen. Totalsondering V-NB-073 vest for sonen indikerer ikke kvikkleire, mens totalsondering V-NB-074 og -075 indikerer kvikkleire fra 2-8 m. Totalsondering V-NB-071 sørøst for sonen indikerer kvikkleire fra ca. 2-8 m under terreng. Det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet, poreovertrykk, svakt overkonsolidert leire og middels sensitivitet. Det er observert lite erosjon i Adalsbekken og en liten fylling utlagt på toppen av skråningen.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3			X	
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					24

Faregrad: Middels

ICVNB25 Gullerød

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befaring, grunnundersøkelser i nærheten (NGI: ICP-34-V-70002: Totalsondering V-NB-069-V-NB-071, CPTU-sondering V-NB-070)

Sonen grenser til Adalsbekken i nord. Skråningshøyden er ca. 10 m. Totalsondering V-NB-069-V-NB-071 nord for sonen indikerer kvikkleire fra ca. 2 til 8 m under terreng. Det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet, poreovertrykk, svakt overkonsolidert leire og middels sensitivitet. Det er observert lite erosjon i Adalsbekken og en liten fylling utlagt på toppen av skråningen.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2		X		
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3			X	
Terrenginngrep: Forverring	3			X	
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					24

Faregrad: Middels

ICVNB26 Brekke

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Skråningshøyden er 11 m. Det er observert berg rundt store deler av sonen. Det er ingen informasjon fra grunnundersøkelser, og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet, poreovertrykk, lav OCR og middels sensitivitet. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					20

Faregrad: Middels

ICVNB27 Skotte

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografiske kart, befarung.

Skråningshøyden er 10 m. Det er observert berg i dagen øst og nord for sonen. Det er ingen informasjon fra grunnundersøkelser, og det er derfor antatt høy kvikkleiremektighet, poreovertrykk, lav OCR og middels sensitivitet. Det er ikke observert erosjon eller terrenginngrep.

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1				X
Skråningshøyde, meter	2				X
OCR	2	X			
Poretrykk overtrykk	3		X		
Poretrykk undertrykk	-3				
Kvikkleiremektighet	2	X			
Sensitivitet	1		X		
Erosjon	3				X
Terrenginngrep: Forverring	3				X
Terrenginngrep: Forbedring	-3				
Sum poeng					20

Faregrad: Middels