



Kopstad Godsterminal

13009 Notat RIG20 Rev01

Områdestabilitet

Prosjektnr: 13009	Dato: 22.06.2020	Saksbehandler: Kjetil G. Eppeland
Kundenr: 10854	Dato: 25.06.2020	Kvalitetssikrer: Tor-Ivan Granheim

Fylke: Vestfold og Telemark	Kommune: Horten	Sted: Tangen-Haug-Kopstad
Gnr/bnr: 96/16, 98/11, 98/10		

Tiltakshaver:
Oppdragsgiver: Kopstad Masseinntak AS v/Ole Martin Skoga
Rapport: 13009 Notat RIG20 Rev01
Rapporttype: Geoteknisk notat
Stikkord: Områdestabilitet
Euref UTM: Sone 32V – Ø576950, N6589800

TEGNINGER

N20A01 Oversiktsplan grunnundersøkelser
N20A02 Situasjonplan 1 m/grunnundersøkelser
N20A03 Situasjonplan 2 m/grunnundersøkelser
N20A04 Situasjonplan 3 m/grunnundersøkelser
N20A05 **Situasjonsplan med faresoner**

VEDLEGG

- 1 Klassifisering av faresone Tangen sørøst**
- 2 Klassifisering av faresone Tangen nordøst**

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	06.02.2020
01	Tilbakemelding fra uavhengig kontrollerende	25.06.2020

Sammendrag

Løvlien Georåd er engasjert som geoteknisk rådgiver for Kopstad Massemtottak og skal utføre den geotekniske prosjekteringen av prosjektet Kopstad Godsterminal.

Foreliggende notat presenterer vurderinger av områdestabiliteten for prosjektet. **I revidert notat er det innarbeidet endringer etter tilbakemeldinger fra uavhengig kontrollerende.**

Tiltaket vurderes å være i tiltakskategori K4 grunnet prosjektets størrelse og planlagte terrenginngrep, samt nærheten til Vestfoldbanen og E18. **Utbedringen av rensedammen og anleggsveien i nord vurderes å være i tiltakskategori K2.**

Det er registrert flere faresoner for kvikkleireskred i området, hvorav 3 ligger innenfor tiltaksområdet. Basert på utførte grunnundersøkelser og nye observasjoner av berg i dagen, er det utført en ny avgrensning av faresone 1183 Tangen, samt opprettet **to nye faresoner; faresone Tangen sørøst og Tangen nordøst.**

Sikkerhetsfaktoren for områdestabilitet er oppfylt med $S_f \geq 1,4$ for alle skjærflater for skråningen mot nord. Fase 1-5 av prosjektet innebærer oppfyllinger av ravedalene i området og avlasting av høyereliggende områder. Dette vil forbedre områdestabiliteten, inkludert faresone 1189 Fredberg Vest og 2058 Bollerud. Ferdig opparbeidet terrengnivå vil ligge på ca. samme høyde som E18 i øst og Vestfoldbanen i sørvest, området vil bli tilnærmet flatt og områdestabiliteten vil bli tilfredsstillende.

Arbeidene skal følges tett av prosjekterende geotekniker. Det skal etableres detaljerte planer for de ulike terrengarbeidene (oppfyllinger og avlastinger) som skal sikre tilfredsstillende stabilitet under alle faser av anleggsarbeidene.

1 Innledning

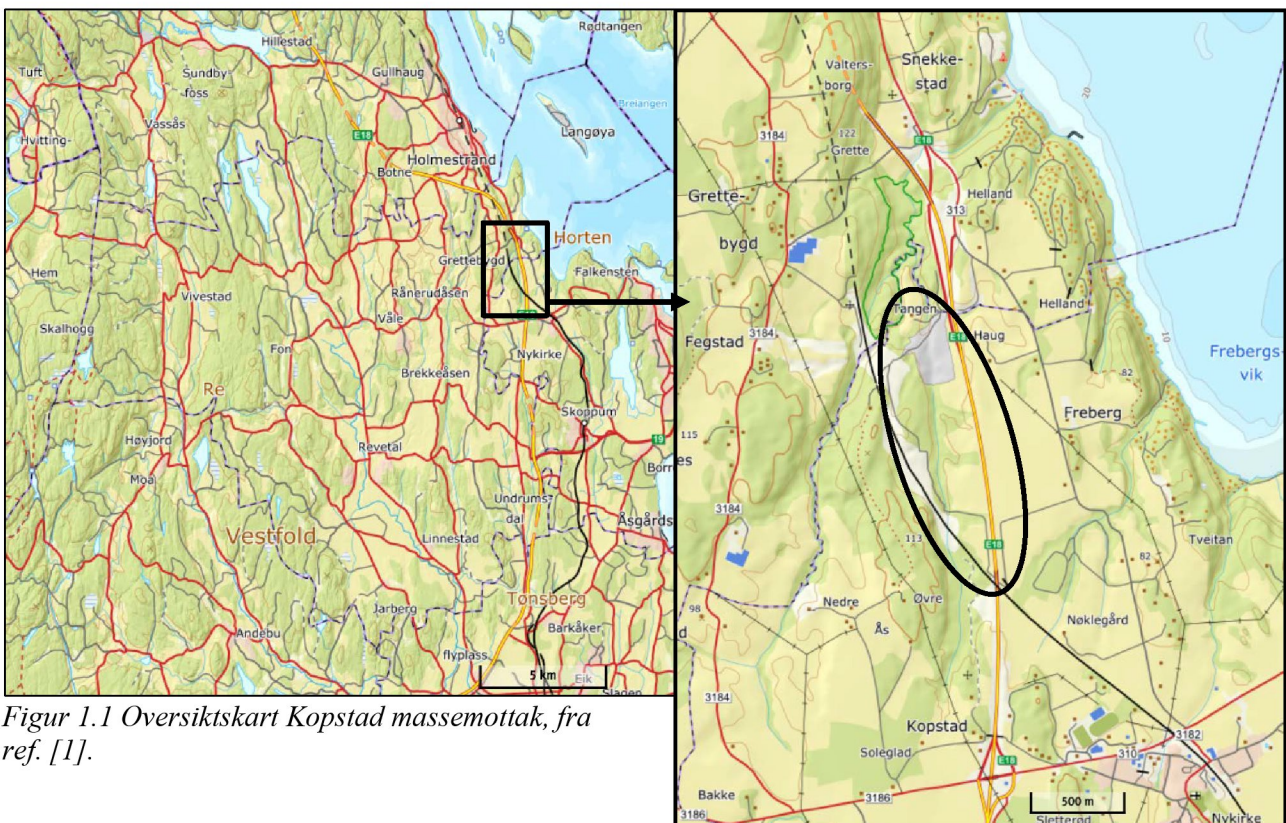
1.1 Bakgrunn

Kopstad Massemottak, et datterselskap av Norsk Gjennvinning M3, skal etablere et massedeponi i området Haug-Tangen-Kopstad i Horten kommune, se oversiktskart på figur 1.1. Området planlegges senere benyttet som godsterminal.

Løvlie Georåd er engasjert som geoteknisk rådgiver for prosjektet av Kopstad Massemottak og skal utføre den geotekniske prosjekteringen.

Deler av den nordlige delen av deponiet er allerede etablert. Gjenstående arbeid er delt inn i følgende 5 faser:

Fase	Beskrivelse
1	Forberedende arbeider og oppfylling av ravine sør for eksisterende deponi til kote +60. Inkluderer ferdigstilling av bekkelukkingen i ravinedalen. Se vedlegg 1 for detaljert oversikt.
2	Videre oppfylling over kote +60, det skal fylles opp til 1 m under ferdig prosjektert terreng.
3	Ferdigstillelse av vegetasjonsskjerm i nord og mot E18. Vil i praksis gjøres parallelt med fase 1 og 2.
4	Skjæring i sør. Arealet lengst sør i planområdet ligger i dag høyere enn ferdig terreng høyde for godsterminal og det skal fjernes ca. 31 000 m ³ med masser.
5	Skjæring i nordvest og oppfylling til ferdig prosjektert terreng. Arealet lengst nordvest i planområdet ligger i dag høyere enn ferdig terreng høyde. Det må graves ut masser og tas ut fjell. Hele planområdet skal tilføres 1-2 m med knust fjell opp til ferdig prosjektert terreng.



Figur 1.1 Oversiktskart Kopstad massemottak, fra ref. [1].

Foreliggende notat presenterer vurderinger av områdestabiliteten for prosjektet. **I revidert notat er det innarbeidet endringer etter tilbakemeldinger fra uavhengig kontrollende.** Se også vårt notat RIG17, ref. [2], for generelle prosjekteringsforutsetninger.

1.2 Tiltakskategori

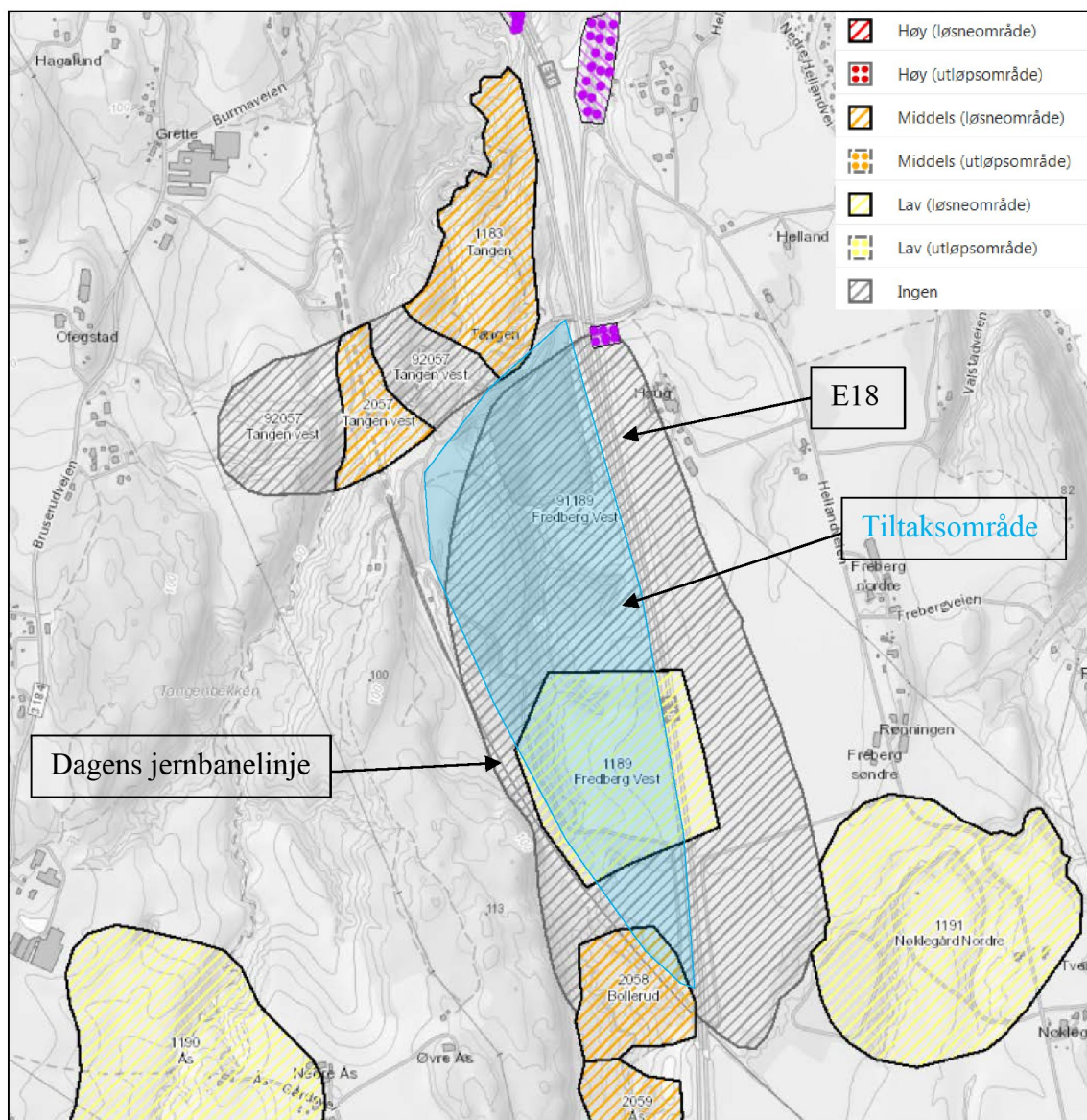
Tiltaket vurderes å være i tiltakskategori K4 grunnet prosjektets størrelse og planlagte terrenginngrep, samt nærheten til Vestfoldbanen og E18.

Utbedringen av rensedammen og anleggsveien i nord vurderes å være i tiltakskategori K2, se hhv. ref. [3] og [4] for geotekniske stabilitetsvurderinger.

2 Grunnlag

2.1 Eksisterende faresoner

Det er registrert flere faresoner for kvikkleireskred i området, hvorav 3 ligger innenfor tiltaksområdet; 1183 Tangen, 1189 Fredberg Vest og 2058 Bollerud, se figur 2.1.



Figur 2.1 Utlipp fra NVE Atlas, ref. [5]. Soner merket med grått er utgått. Blå markering indikerer omtrentlig tiltaksområdet.

Faresone Tangen og Fredberg Vest ble revidert av NGI (underkonsulent av Aas-Jakobsen) i 2016-2017 ifm. områdestabilitetsvurderinger for Vestfoldbanen (Nykirke – Barkåker), se hhv. ref. [6] og [7].

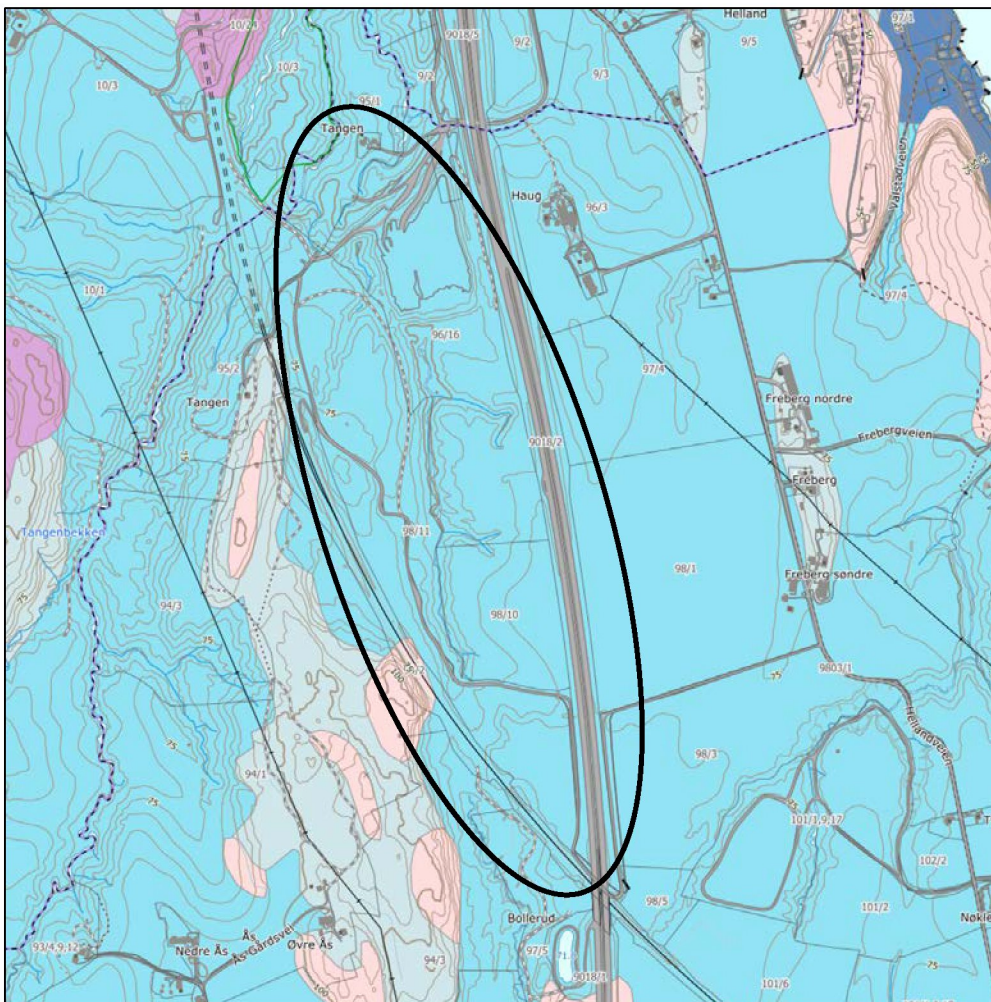
2.2 Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger ifm. prosjektet. For tabell med oversikt over utførte grunnundersøkelser i området vises det til kap. 2.1 i notat RIG17, ref. [2].

En oversikt er også presentert på situasjonsplaner/borplaner på tegning N20A01-N20A04.

2.3 Topografi, løsmasser og berg i dagen

Fra NGUs løsmassekart forventes det i hovedsak marine avsetninger av stor mektighet i området, se figur 2.2.



Figur 2.2 NGUs løsmassekart, ref. [8]. Det aktuelle området er markert med sort strek.

Se kap. 2.2 og 2.3 i notat RIG17 for utfyllende beskrivelser av topografien og løsmassene i området. Det vises også til datarapport datert 31.01.2020 med resultater fra supplerende grunnundersøkelser utført i desember 2019, se ref. [9].

En oversikt over påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale og indikasjoner på kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkter er vist på tegning N20A02 – N20A04. Registrert berg i dagen er også vist på tegningene.

2.4 Erosjon

Bekken gjennom tiltaksområdet skal legges i rør ifm. prosjektet, noe som vil hindre fremtidig erosjon. Nord for deponiet ligger det en rensedam med flere terskler som hindrer aktiv erosjon inn mot deponiet.

3 Materialparametere

Benyttede materialparametere og poretrykksforhold for utførte stabilitetsberegninger er beskrevet i egne beregningshefter som følger de respektive notatene beskrevet i kap. 6.

4 Soneavgrensning og klassifisering

4.1 Faresone 1183 Tangen

Faresone Tangen er tidligere revidert av NGI i 2016. Sonen ble da snevret inn på grunn av observasjoner av berg i dagen.

Prosjektet Kopstad Godsterminal ligger ca. 30-40 m inn i den sørøstre delen av faresonen. Basert på utførte grunnundersøkelser og nye observasjoner av berg i dagen, så er det utført en ny avgrensning av faresone Tangen, samt opprettet **to nye faresoner; faresone Tangen sørøst og Tangen nordøst.**

4.1.1 *Ny avgrensning av faresone Tangen*

Sørøst i faresonen er det utført en supplerende totalsondering i borpunkt 110 samt tatt opp en prøveserie, se ref. [10]. Det er ikke påvist kvikkleire eller leire med sprøbruddegenskaper i prøveserien. 40 m sør for borpunkt 110 har NGI tidligere også tatt opp en prøveserie hvor det heller ikke er påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale (borpunkt 29), se ref. [11]. Med bakgrunn i prøveresultatene er faresonen flyttet nord og vest for de to punktene, se figur 4.2 og tegning N20A05.

I borpunkt 101, ca. 80 m sør for faresonen, ble det påvist leire med sprøbruddegenskaper på 6 – 7 m dybde, se ref. [10]. Det er valgt å se bort ifra dette med følgende begrunnelse:

- Registreringen ble kun gjort ved ett av to konusforsøk på prøvesylinderen. Det andre konusforsøket indikerer ikke sprøbruddmateriale.
- Totalsonderingen viser generelt en jevn økning i bormotstand med dybden, tilsvarende er tilfellet i borpunkt 102 i nærheten. Det er ikke indikasjoner på kvikkleire med mektigheter av betydning.
- CPTU sonderingen i borpunktet indikerer heller ikke kvikkleire, B_q faktoren ligger rundt 0,6 og spissmotstanden er også her jevnt stigende med dybden.

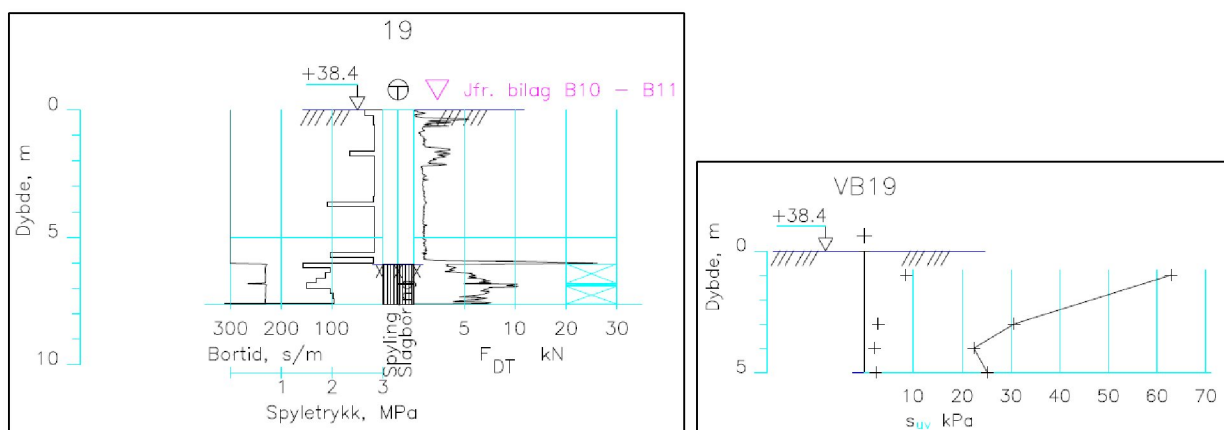
Faresone Tangen har avgrensning over et høydedrag ca. 100 m nord for prosjektets rensedam, øst for ravedalen. Ved høydedraget er det flere steder registrert berg i dagen. Det er også utført totalsonderinger ved foten av høydedraget som viser små dybder til berg (0,5 m i borpunkt GS1). Med bakgrunn i grunnundersøkelser og registrert berg i dagen, er faresonen avgrenset her, se figur 4.2 og tegning N20A05.

Det er ikke gjort flere endringer av faresonen. Eventuelle skred lenger nord i faresonen vil ikke kunne påvirke tiltaksområdet.

4.1.2 Ny faresone Tangen sørøst

I borpunkt 111 fra ref. [10], like øst for rensedammen, er det indikasjoner på kvikkleire i totalsonderingen. Det er derfor etablert en ny faresone øst for rensedammen. Det er registrert mye berg i dagen i området, noe som begrenser utbredelsen av faresonen, se figur 4.2 og tegning N20A05.

Sør for den nye faresonen er det utført flere sonderinger som kan indikere kvikkleire eller sprøbruddmateriale (bl.a. borpunkt 22, 25 og 21 fra ref. [12]). Ved borpunkt 19 like ved er det imidlertid utført en vingeboring som ikke gir indikasjoner på kvikkleire eller sprøbruddmateriale, se figur 4.1. Laveste omrørte skjærfasthet ved utført vingeboring er 2 kPa ved 4 m dybde. Det er også utført en CPTU sondering ved dette punktet som heller ikke gir indikasjoner på kvikkleire eller sprøbruddmateriale. De utførte totalsonderingene i dette området er relativt like mtp. bormotstand og lagdeling, og vingeboringen og CPTUen i borpunkt 19 vurderes derfor å være representativ for boringene like sør for rensedammen. Faresone Tangen sørøst er derfor begrenset mot sør basert på dette.



Figur 4.1 Utført totalsondering og vingeboring i borpunkt 19 fra ref. [12].

Det er utført en faregradsevaluering av faresonen som vurderes å ha faregrad *middels* og konsekvensklasse *mindre alvorlig*, se vedlegg 1.

Et eventuelt utløpsområde vil følge ravinedalen og terrenghelningen mot nord.

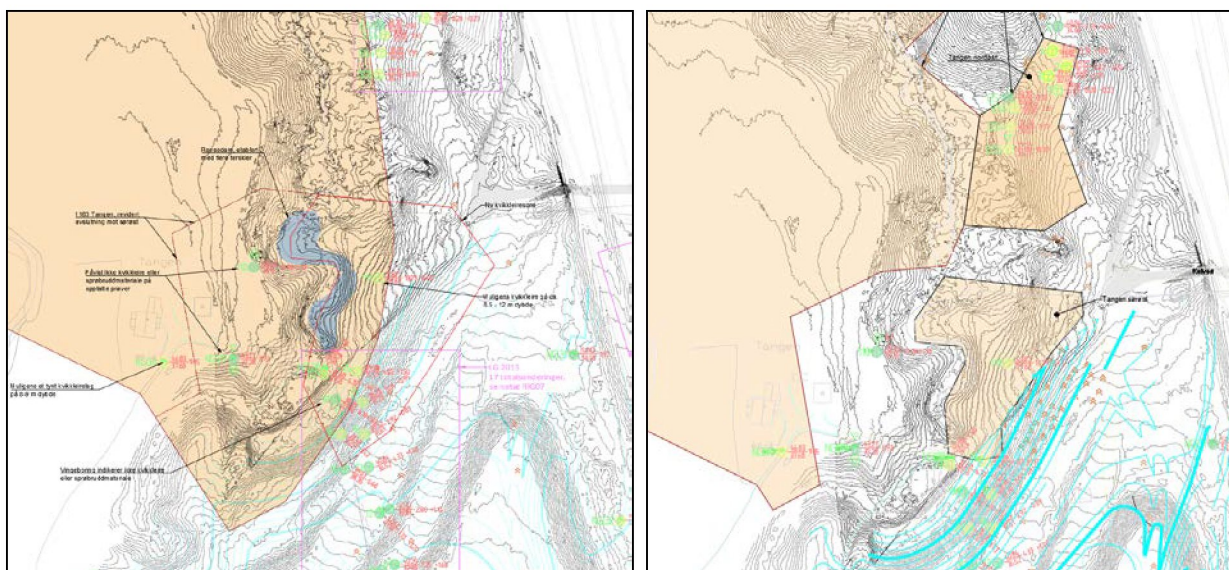
4.1.3 Ny faresone Tangen nordøst

Nord for faresone Tangen sørøst ble det i 2013 utført grunnundersøkelser ifm. etableringen av en anleggsvei inn til massedeponiet med avkjøring fra E18, se ref. [13]. Flere av de utførte sonderingene indikerer kvikkleire og det er derfor etablert en ny faresone her; faresone Tangen nordøst.

Faresonen er avgrenset av registrert berg i dagen i nord, øst og sør, se figur 4.2 og tegning N20A05.

Det er utført en faregradsevaluering av faresonen som vurderes å ha faregrad *middels* og konsekvensklasse *mindre alvorlig*, se vedlegg 2.

Et eventuelt utløpsområde vil følge ravinedalen og terrenghelningen mot nord.



Figur 4.2 Utklipp av tegning med faresone Tangen før revidering (venstre), og etter revidering samt etablering av ny faresone Tangen sørøst og nordøst (høyre).

4.2 Faresone 1189 Fredberg Vest

Faresonen ligger sør på tiltaksområdet, ca. 350 m sør for allerede etablert deponi, og mellom jernbanen i vest og E18 i øst.

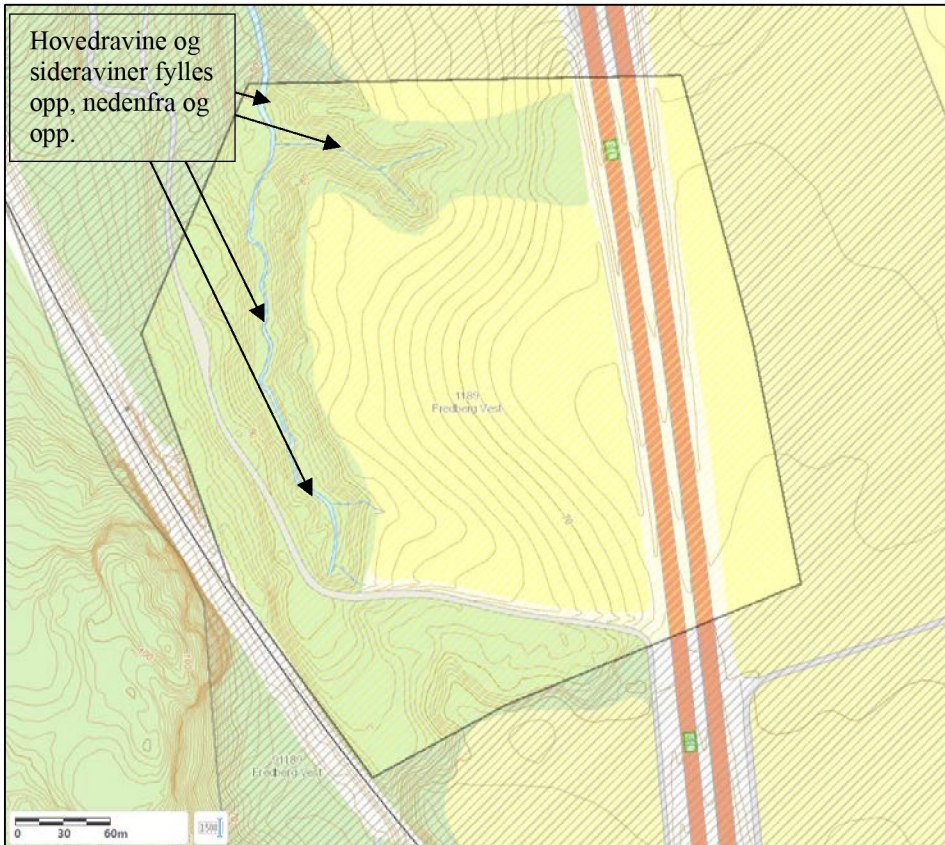
Basert på supplerende grunnundersøkelser utført i desember 2019, ville følgende endringer av faresonen være naturlig:

- Borpunkt 127 i ravinedalen, ligger nord for faresonen. Her er det registrert leire med sprøbruddegenskaper (se ref. [9]). Faresonen kunne vært utvidet ca. 150 m mot nord.
- Det er registrert mye berg i dagen på vestre side av hovedravinen og faresonen kunne vært redusert noe mot vest.
- Det er indikasjoner på kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt 125 og 126 helt sør på tiltaksområdet (se ref. [9]). Faresonen kunne vært utvidet noe mot sør.

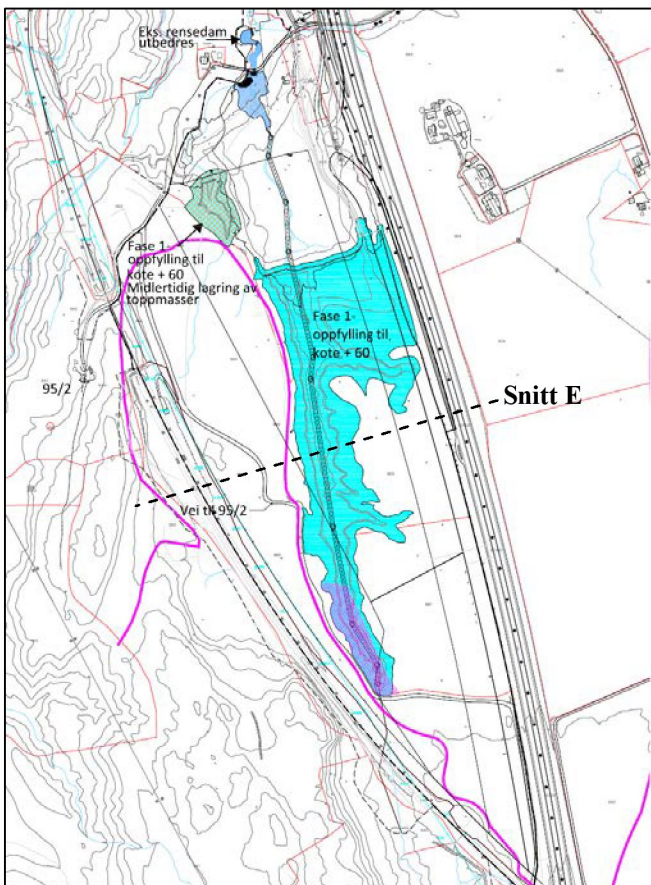
Prosjektet Kopstad Godsterminal medfører imidlertid at samtlige ravinedaler på tiltaksområdet fylles opp med sprengstein og deponimasser. Fase 1 av prosjektet innebærer en oppfylling til kote +60 som vist på figur 4.4 og figur 4.5. Oppfyllingen skal utføres nedenfra og opp, dvs. fra nord mot sør. Slik sikres det at stabiliteten i området forbedres i alle faser av prosjektet. Nærmere stabilitetsvurderinger av fase 1 er beskrevet i notat RIG18, ref. [14].

Når fase 1 er utført vil det være etablert støttefyllinger i alle ravinedalene på tiltaksområdet og områdestabiliteten vil være betydelig forbedret. Etter at oppfylling og avlastning er utført i påfølgende fase 2 – 5, vil terrenget i området være tilnærmet flatt. Ferdig opparbeidet terrengnivå skal altså ligge på tilnærmet samme høyde som E18 i øst og ny Vestfoldbane i sørvest.

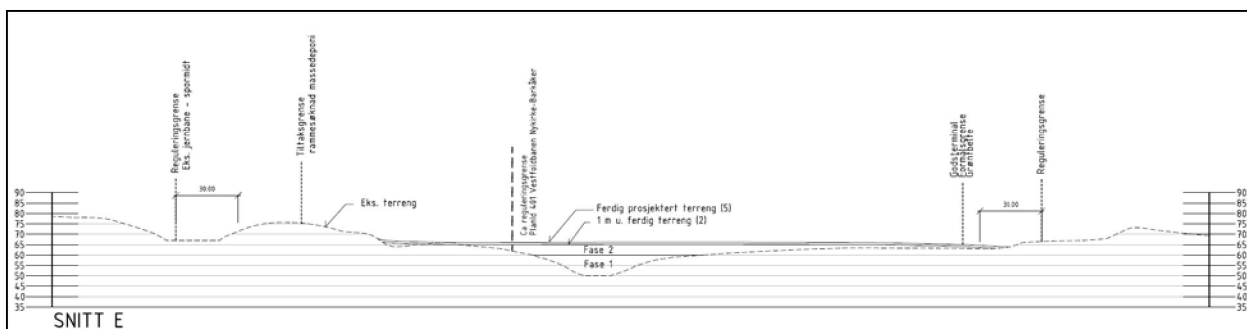
Basert på det overstående så vurderes det som ikke nødvendig å revidere faresone Fredberg Vest. Når prosjektet er ferdigstilt, kan faresonen fjernes.



Figur 4.3 Utklipp fra NVEs faresonekart og faresone 1189 Fredberg Vest, ref. [5].



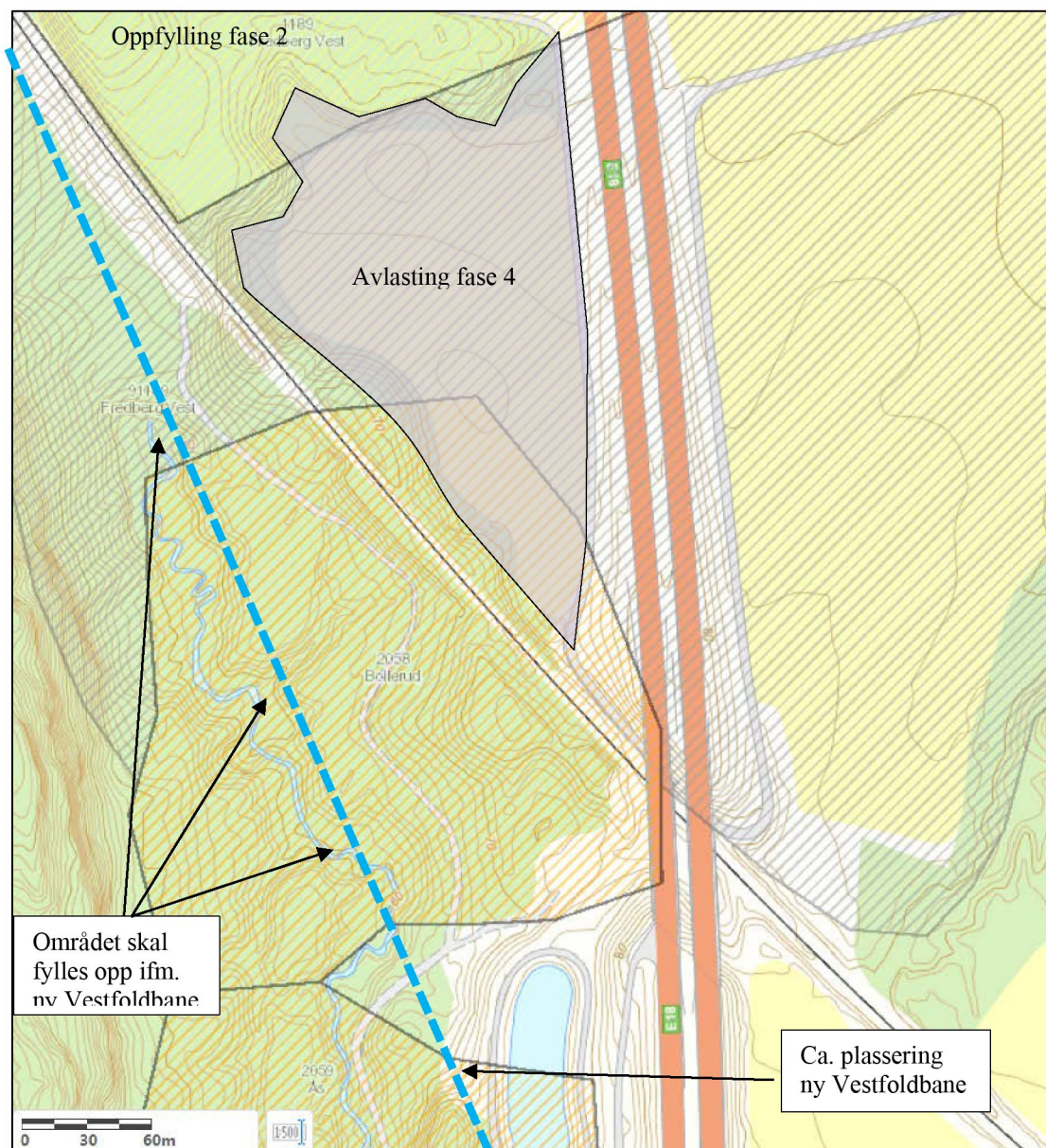
Figur 4.4 Utklipp fra faseplan, Fase 1, ref. [15]. Se figur 4.5 for snitt E.



Figur 4.5 Utklipp av snitt E fra ref. [16].

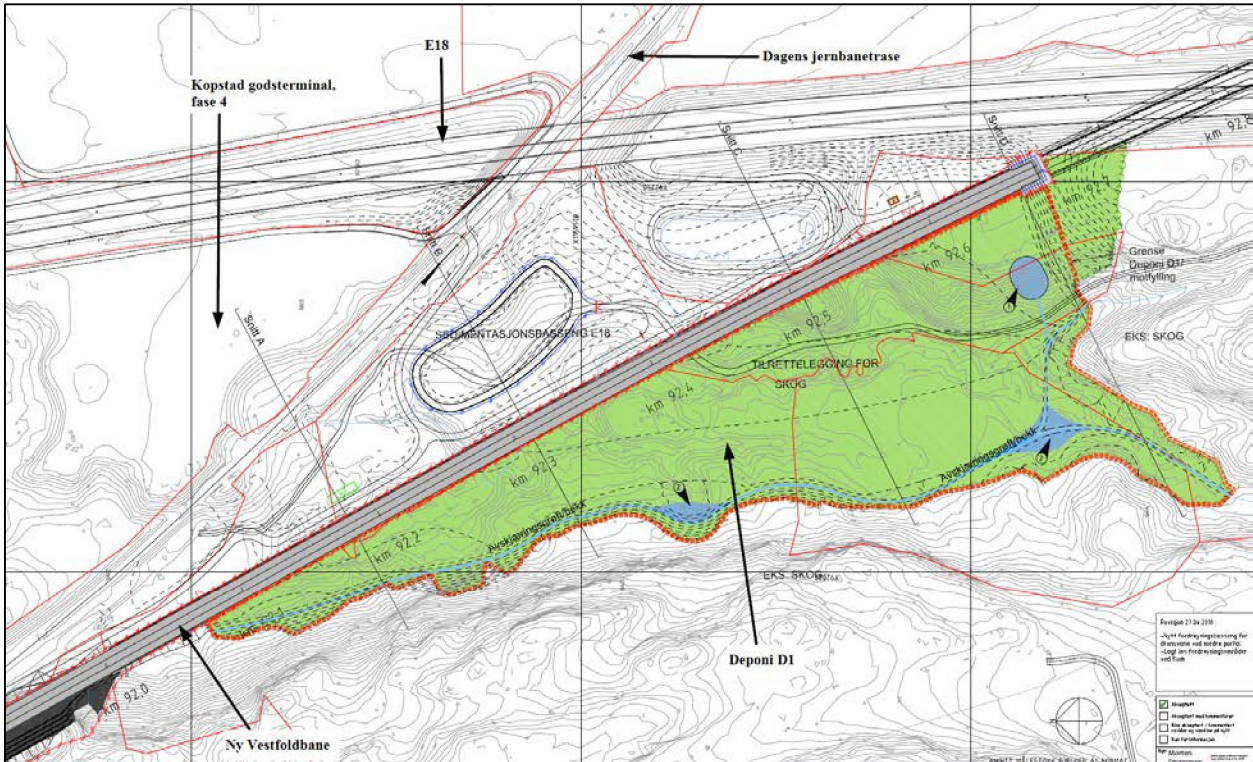
4.3 Faresone 2058 Bollerud

Den delen av tiltaksområdet som ligger innenfor faresonen, er et høydedrag som skal avlastes ca. 1,5 – 2,5 m i fase 4 av prosjektet, se figur 4.6. Avlastingen vil utgjøre en forbedring av områdestabiliteten.



Figur 4.6 Utklipp fra NVEs faresonekart og faresone 2058 Bollerud, ref. [5].

Ifm. den nye Vestfoldbanen (Nykirke – Barkåker) er tiltak for å ivareta områdestabiliteten av sone 2058 Bollerud vurdert, se ref. [7]. Det skal etableres et deponi (D1) i ravinedalen sør for dagens jernbanetrase til ca. kote +68 – 70. Ny jernbane skal etableres på deponiet, se figur 4.7. Arbeidene med etableringen av deponiet skal etter planen starte opp i 2. kvartal 2020 og vil medføre tilfredsstillende områdestabilitet i faresone Bollerud, også for prosjektet Kopstad Godsterminal.



Figur 4.7 Utklipp av situasjonsplan fra teknisk detaljplan, ref. [17]. Viser deponi D1 og ny jernbanelinje.

5 Sikkerhetskrav for områdestabilitet

Følgende krav til sikkerhet mot leirskred er gjeldende for tiltakskategori K4 og faregrad *lav og middels* iht. ref. [18];

Stabilitetsanalyse som dokumenterer

- Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $S_f \geq 1,4$ eller
- Forbedring hvis $S_f < 1,4$, se figur 5.1 i ref. [18]

Vurderingene skal kvalitetssikring av uavhengig foretak (kontrollomfang er angitt i ref. [18]).

6 Stabilitetsvurderinger

6.1 Mot nord og faresone 1183 Tangen og Tangen sørøst

Prosjektet berører ikke revidert faresone 1183 Tangen. Mot nord skal oppfyllingen etableres med fyllingsfot på laveste terrengnivå i ravinedalen, mot ravineskråninger som stiger mot nord og vest. På denne måten vil oppfyllingen virke som en støttefylling for skråningen mot nord og faresone 1183 Tangen.

Det er utført stabilitetsberegninger i kritiske profiler for avslutningen av deponiet mot nord, det vises her til notat RIG19, ref. [19] med tilhørende reviderte beregningshefte. Sikkerhetsfaktoren for områdestabilitet er oppfylt med $S_f \geq 1,4$ for alle skjærflater.

6.2 Fase 1 og faresone 1189 Fredberg Vest

Prosjektet medfører oppfylling av ravedalene på området, noe som vil føre til en forbedring av sikkerheten mot stabilitetsbrudd i faresonen. Utfyllende beskrivelse av fase 1 for prosjektet er presentert i notat RIG18, ref. [14]. Det er ikke vurdert som nødvendig å presentere stabilitetsberegninger for oppfyllingen. Utførelsen av oppfyllingen skal følge anvisninger fra prosjekterende geotekniker.

6.3 Fase 2-5 og faresone 1189 Fredberg Vest

Fase 2-5 innebærer videre oppfylling over kote +60, samt avlastning i sør. Ferdig opparbeidet terrengnivå vil ligge på tilnærmet samme høyde som E18 i øst og ny Vestfoldbane i sørvest og faresonen kan fjernes når arbeidene er slutført, se videre vurderinger i kap. 4.2. Utførelsen av oppfyllinger og avlastninger skal følge anvisninger fra prosjekterende geotekniker for å sikre at områdestabiliteten hele tiden forbedres.

6.4 Fase 2-5 og faresone 2058 Bollerud

Prosjektet vil som tidligere beskrevet medføre en avlastning av terrenget helt sør på tiltaksområdet (skjæring i fase 4). Dette vil forbedre områdestabiliteten. Videre sikring av faresonen skal utføres av Bane NOR ifm. etableringen av ny Vestfoldbane som beskrevet i kap. 4.3. Det vises her til rapport utarbeidet av Aas Jakobsen og NGI, se ref. [20].

Det forutsettes at stabiliseringen av faresonen er utført før den sørlige delen av tiltaksområdet kan tas i bruk.

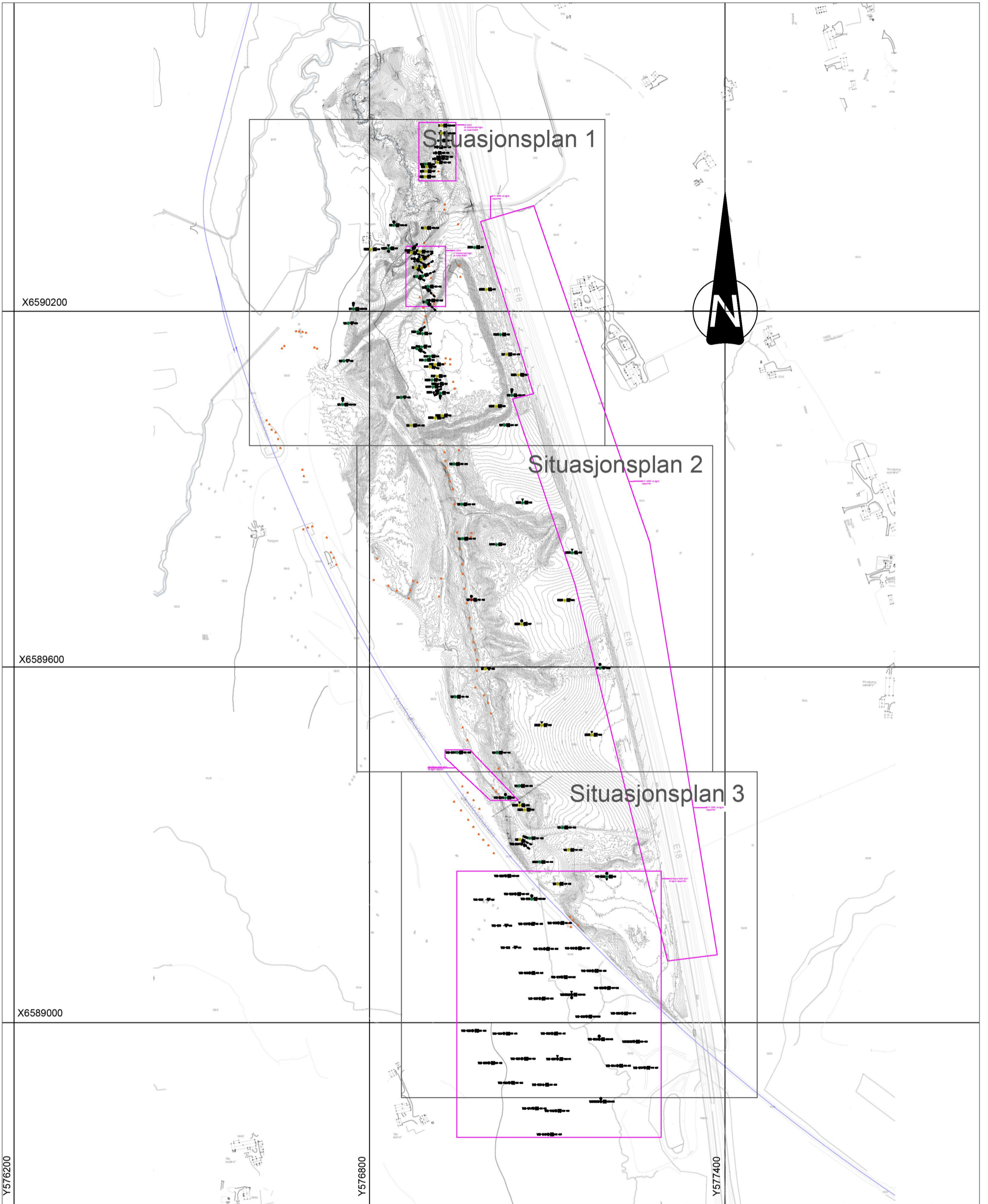
Det skal ikke mellomlagres masser eller lignende innenfor faresonen på tiltaksområdet ifm. prosjektet som kan forverre stabiliteten.

7 Videre geoteknisk bistand

Arbeidene skal følges tett av prosjekterende geotekniker. Det skal etableres detaljerte planer for de ulike terrengarbeidene (oppfyllinger og avlastninger) som skal sikre tilfredsstillende stabilitet under alle faser av anleggsarbeidene.

8 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <http://kart.statkart.no/adaptive2/default.aspx?gui=1&lang=2>.
- [2] Løvlien Georåd AS, «13009 Notat RIG17 Geotekniske prosjekteringsforutsetninger,» 21.01.2020.
- [3] Løvlien Georåd AS, «13009 Notat RIG21 Rensedam. Kopstad Godsterminal,» 03.04.2020.
- [4] Løvlien Georåd AS, «13009 Notat RIG22. Anleggsvei nord. Kopstad Godsterminal,» 23.04.2020.
- [5] Norges Vassdrags- og Energidirektorat, «NVE Atlas,» NVE, 2016. [Internett]. Available: <http://atlas.nve.no>. [Funnet 2019].
- [6] Aas-Jacobsen (med underleverandør NGI), «ICP-34-A-10043 InterCity-prosjektet. Vestfoldbanen (Drammen) - Larvik. Nykirke - Barkåker Områdestabilitet,» Jernbaneverket, 23.05.2016.
- [7] Aas-Jakobsen (med underleverandør NGI), «ICP-34-A-11093 Vestfoldbanen (Drammen) - Larvik. Nykirke - Barkåker. Områdestabilitet - jernbaneanlegg,» Bane NOR, 01.12.2017.
- [8] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [9] Løvlien Georåd AS, «Rapport nr. 1. Geoteknisk datarapport. Kopstad Godsterminal, Horten kommune,» 21.01.2020.
- [10] Løvlien Georåd AS, «13009 Rapport nr. 1. Geoteknisk datarapport,» 31.01.2020.
- [11] NGI, «20110355-5-R Grunnundersøkelser og mulighetsstudium for Kopstad godsterminal. Datarapport supplerende grunnundersøkelser,» 26. september 2011.
- [12] Løvlien Georåd AS, «13-09 RIG Notat 07 - Kopstad,» 08.08.2013.
- [13] Løvlien Georåd AS, «13-09 RIG Notat 05 - Kopstad godsterminal - Anleggsvei,» 03.07.2013.
- [14] Løvlien Georåd AS, «13009 Notat RIG18. Kopstad Godsterminal. Stabilitetsvurderinger av Fase 1,» 10.12.2019.
- [15] In Situ AS, «Faseplan 0-6 Kopstad Godsterminal. Rammeskøknad 2019,» 08.06.2019.
- [16] In Situ AS, «Kopstad Godsterminal. Snitt C-E utomhusplan. Massedeponi,» 08.06.2029.
- [17] Bane NOR / Aas-Jacobsen, «Tegning ICP-34-0-29052 Rev02B. Vestfoldbanen, (Drammen) - Larvik. Nykirke - Barkåker, km 91,167 - 107,482. Deponi D1 / Geoteknisk motfylling - Plan,» 27.04.2018.
- [18] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder nr. 7-2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2011.
- [19] Løvlien Georåd AS, «13009 Notat RIG19 Kopstad Godsterminal. Utbedringer av deponi nordlig del,» 08.01.2020.
- [20] Aas-Jacobsen, «ICP-34-A-11094 Revisjon 01B. Vestfoldbanen (Drammen) - Larvik. Nykirke - Barkåker. Områdestabilitet deponier,» 01.12.2017..



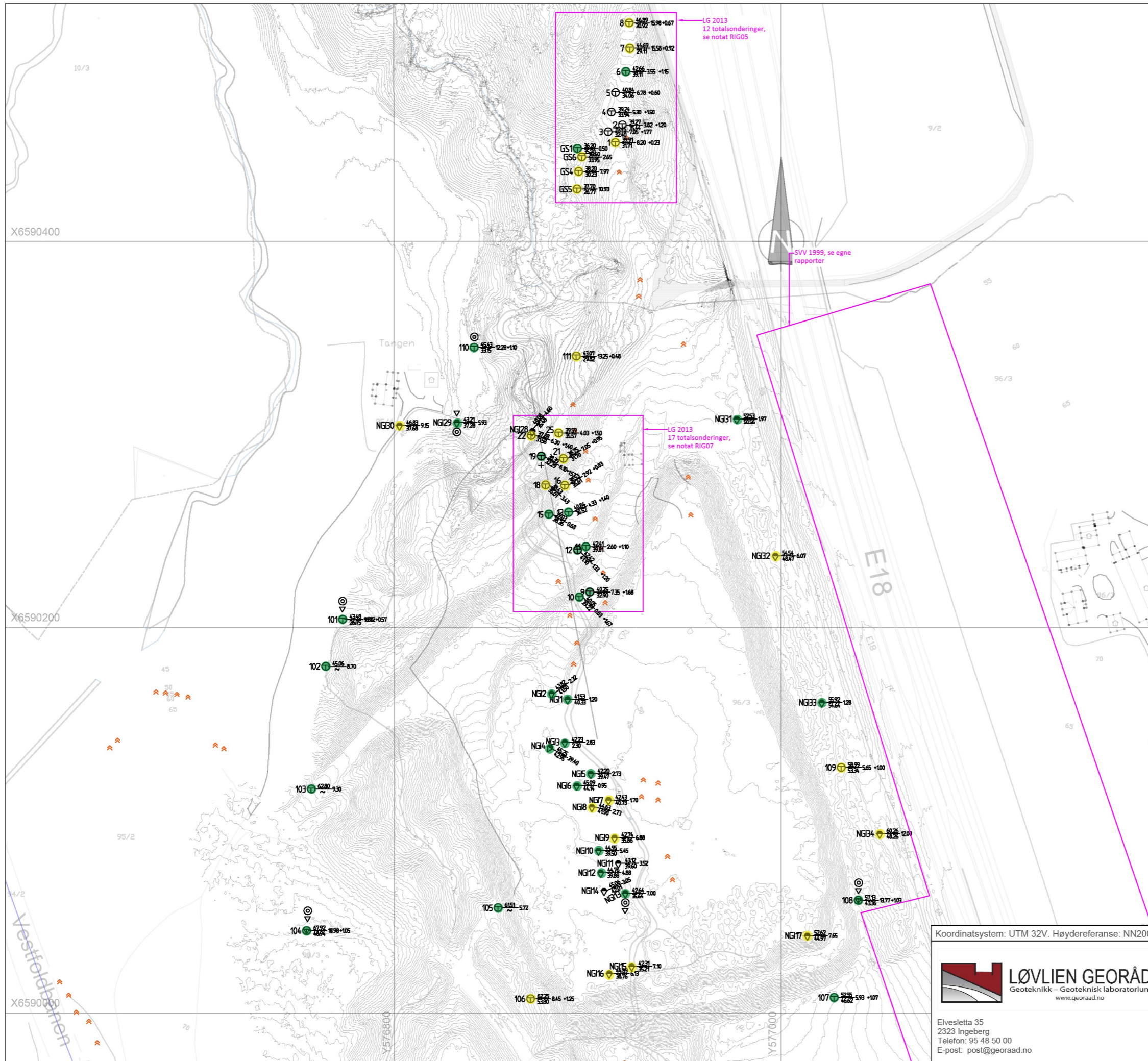
MERKNADER:

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

00	Original	02.02.20	KGE	TIG
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr.	
-			N20A01	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr.	
Kopstad Massemttak AS			13009	
Prosjekt			Format / Målestokk	
Kopstad Godsterminal			A3 / 1:6000	
Tegningstittel			Status	
Oversiktsplan grunnundersøkelser			Prosjekteringsnotat	

LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
 2323 Ingeberg
 Telefon: 95 48 50 00
 E-post: post@georaad.no



FORKLARINGER:

- PKT.NR.
 TOTALSONDERING TERRENGNIVA
 BERGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG
- CPTU BORDYBDE
- PRØVESERIE PRØVEDYBDE
- PIEZOMETER DYBDE SPISS
- BERG I DAGEN (fra ref [1], registrert før oppfylling)
- VINGEBORING

- Ikke indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale eller påvist ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt
- Indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt
- Påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale i oppatte prøver

NB: Terrenkoter fra dronescanning utført nov.2019 av Geingeniørene AS. 0,5 m kotehøyder. Infrastruktur og bygninger fra 2013.

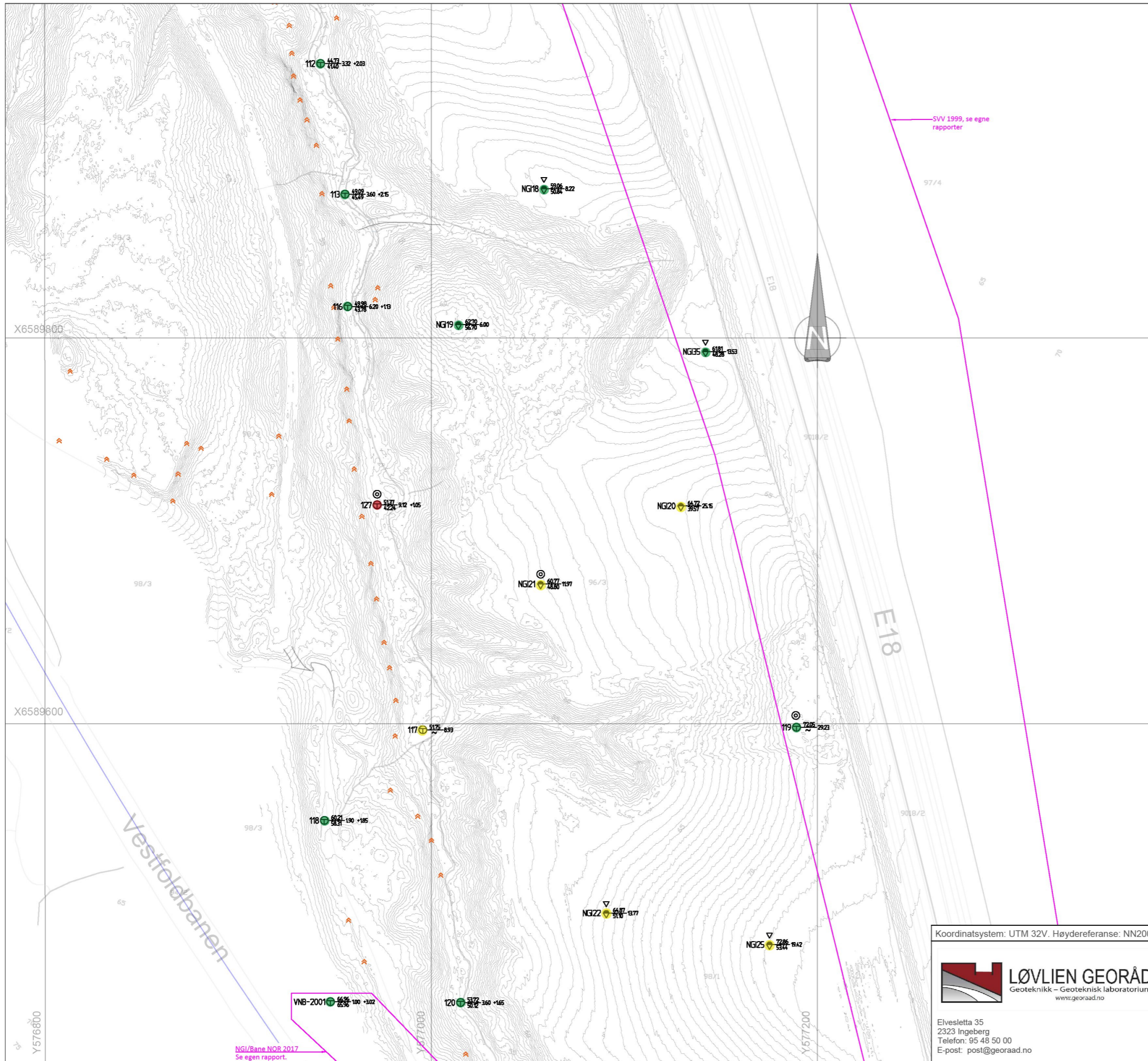
[1] NGI, 20110355-00-2-R. Grunnundersøkelser og mulighetsstudium for Kopstad Godsterminal. 26. september 2011.

00	Original	02.02.20	KGE	TIG
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr. N20A02	
Oppdragsgiver Kopstad Massemottak AS			Prosjekt nr. 13009	
Prosjekt Kopstad Godsterminal			Format / Målestokk A3 / 1:2000	
Tegningstittel Situasjonsplan 1 m/grunnundersøkelser			Status Prosjekteringsnotat	

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

Elvesletta 35
 2323 Ingeberg
 Telefon: 95 48 50 00
 E-post: post@georaad.no



FORKLARINGER:

- PKT.NR. TOTALSONDERING TERRENGNIVÅ BORDYBDE+BORET I BERG
- PRØVESERIE PRØVEDYBDE
- BERG I DAGEN (fra ref [1], registrert før oppfylling)

- PKT.NR. DREIETRYKKSONDERING TERRENGNIVÅ STOPPNIVÅ BORDYBDE

- Ikke indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale eller påvist ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt
- Indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt
- Påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale i opptatte prøver

NB: Terrengekoter fra dronescanning utført nov.2019 av Geingeniørene AS. 0,5 m kotehøyder. Infrastruktur og bygninger fra 2013.

[1] NGI, 20110355-00-2-R. Grunnundersøkelser og mulighetsstudium for Kopstad Godsterminal. 26. september 2011.

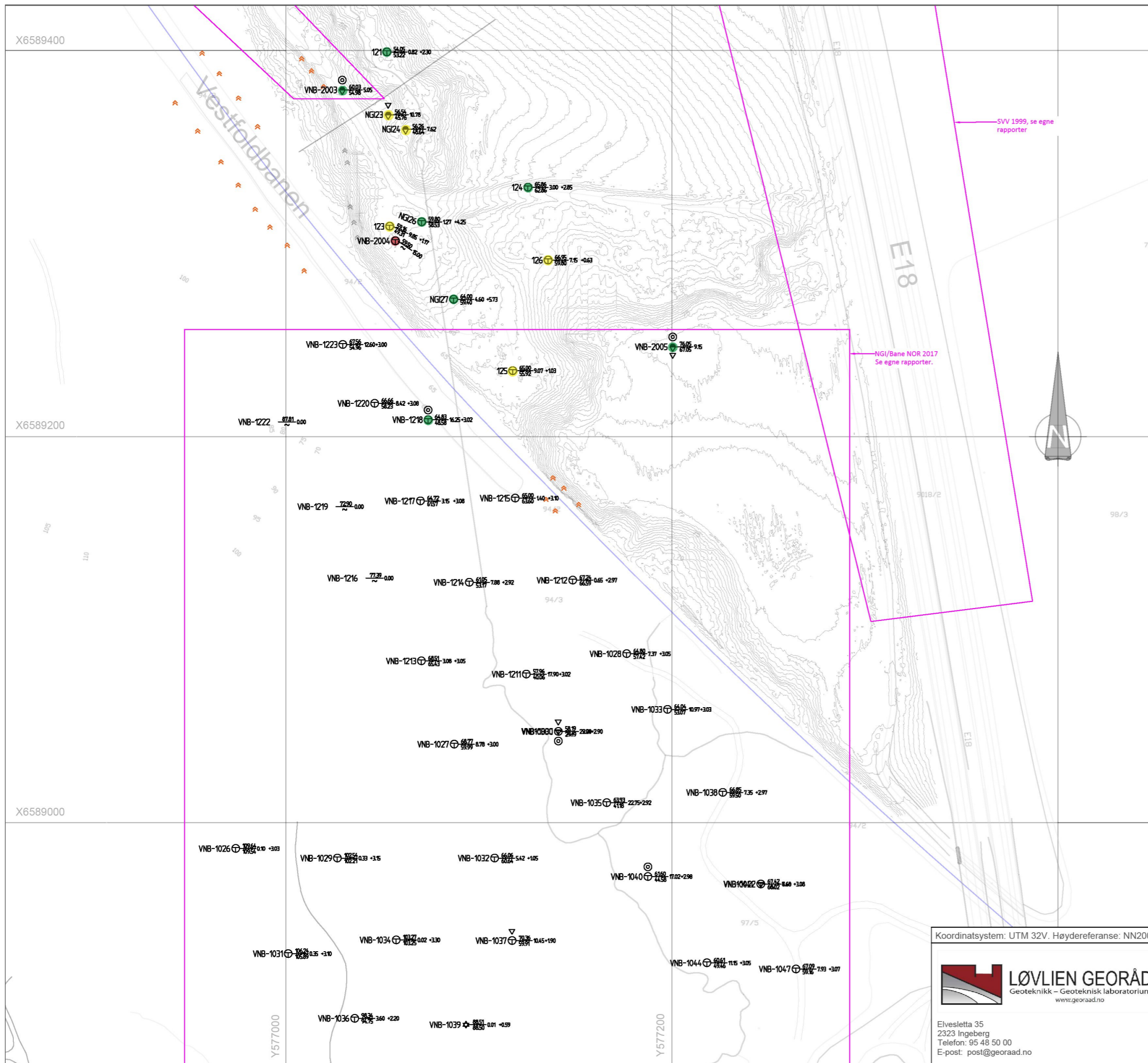
00	Original	02.02.20	KGE	TIG
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr. N20A03	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr. 13009	
Kopstad Massemottak AS			Format / Målestokk A3 / 1:2000	
Prosjekt			Status	
Kopstad Godsterminal			Prosjekteringsnotat	
Tegningsstittel				
Situasjonsplan 2 m/ grunnundersøkelser				

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

NGI/Rane NOR 2017
Se egen rapport.



FORKLARINGER:

- PKT.NR.
 TOTALSONDERING TERRENGNIVA / BERGNIVA — BORDYBDE+BORET I BERG
 PRØVESERIE PRØVEDYBDE
 BERG I DAGEN (fra ref [1], registrert før oppfylling)

- PKT.NR.
 DREIETRYKKSONDERING TERRENGNIVA / STOPPNIVA — BORDYBDE

- Ikke indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale eller påvist ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt
- Indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt
- Påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale i opptatte prøver

NB: Terrengekoter fra dronescanning utført nov.2019 av Geoteknikk AS. 0,5 m kotehøyder. Infrastruktur og bygninger fra 2013.

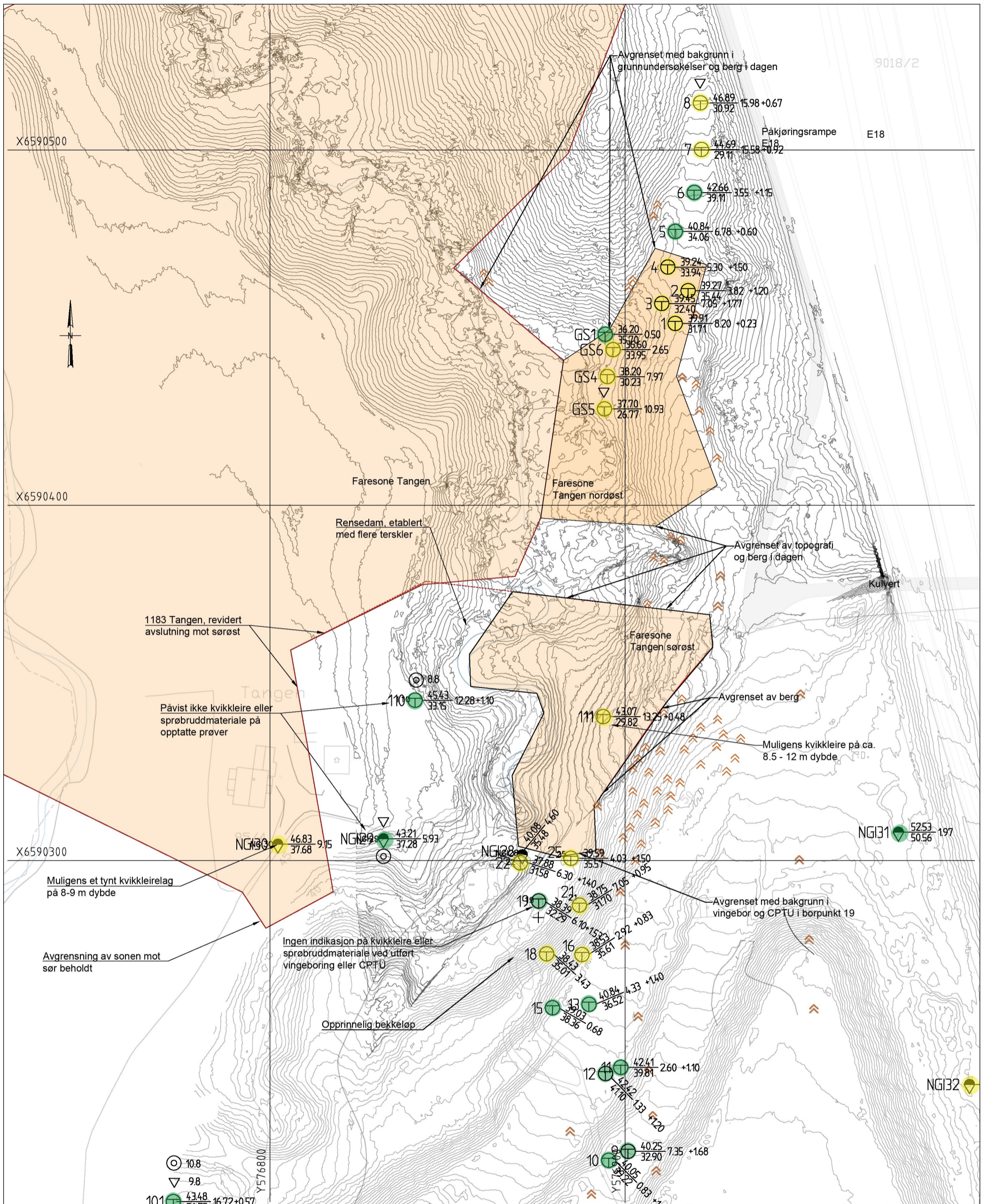
[1] NGI, 20110355-00-2-R. Grunnundersøkelser og mulighetsstudium for Kopstad Godsterminal. 26. september 2011.

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000


LØVLIE GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknikk laboratorium
 www.georaad.no




Elvesletta 35
 2323 Ingeberg
 Telefon: 95 48 50 00
 E-post: post@georaad.no

00	Original	02.02.20	KGE	TIG
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver			Tegning nr. N20A04	
Oppdragsgiver			Prosjekt nr. 13009	
Prosjekt			Format / Målestokk A3 / 1:2000	
Tegningsstittel			Status	
Situasjonsplan 3 m/grunnundersøkelser			Prosjekteringsnotat	



FORKLARINGER:

BERG I DAGEN  (fra ref [1], registrert før oppfylling og fra registrering 03.02.2020)

-  Ikke indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale eller påvist ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt
-  Indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt
-  Påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale

NB: Terrengekoter fra dronescanning utført nov.2019 av Geoteknikk AS. 0,5 m kotehøyder. Infrastruktur og bygninger fra 2013.

[1] NGI, 20110355-00-2-R. Grunnundersøkelser og mulighetsstudium for Kopstad Godsterminal. 26. september 2011.



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Ny sone Tangen nordøst	05.06.20	KGE	TIG
00	Original	04.02.20	KGE	TIG
Tiltakshaver				Tegning nr. N20A05
Oppdragsgiver	Kopstad Massemttak AS			Prosjekt nr. 13009
Prosjekt	Kopstad Godsterminal			Format / Målestokk A3 / 1:1000
Tegningstittel	Situasjonsplan m/revidert kvikkleiresone			Status
				Prosjekteringsnotat



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

Evaluering av skadekonsekvens				Konsekvens, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Boligheter, antall	0	4	0	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	0	3	0	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	1	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	1	2	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	Ingen
Toglinje, baneprioritet	0	2	0	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	1	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning, flom	1	2	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum			6	45	30	15	0

% av maksimal poengsum: 13 %

Konsekvensklasse: Mindre alvorlig

Evaluering av faregrad				Faregrad, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	3	1	3	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	1	2	2	> 30	20 - 30	15 - 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	0	2	0	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk	2	3	6	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
		-3		> -50	-(20 - 50)	-(0 - 20)	
Kvikkleiremektighet	1	2	2	>H/2	H/2 - H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	1	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20
Erosjon	0	3	0	Aktiv/glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep	3	3	9	Stor	Noe	Liten	Ingen
Sum			23	51	34	16	0

% av maksimal poengsum: 45 %

Faregrad: Middels faregrad

Risikoverdi (skadekons. x faregrad):	138	Risikoklasse: 1
Risikoklasse 1	0	170
Risikoklasse 2	171	630
Risikoklasse 3	631	1900
Risikoklasse 4	1901	3200
Risikoklasse 5	3201	10000

Oppdragsgiver	Kopstad Massemottak AS	Prosjekt nr.	13009
Prosjekt	Kopstad Godsterminal	Dato	02.06.2020
Forklaring	Klassifisering faresone Tangen sørøst (s. 1/2)	Ansvarlig	KGE
		Kontrollert	TIG
		Vedlegg nr.	1



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Evaluering av skadekonsekvens

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Boligheter, antall	0	Det er ingen boliger i området som vil påvirkes av et skred i sonen
Næringsbygg, personer	0	Det er ingen næringsbygg i området som vil påvirkes av et skred i sonen
Annen bebyggelse, verdi	1	Det ligger en rensedam innenfor sonen
Vei, ÅDT	1	Det ligger en adkomstvei til en bolig helst sør i sonen
Toglinje, baneprioritet	0	Det er ingen toglinje i området som vil påvirkes av et skred i sonen
Kraftnett	1	Muligens etableres det strøm til pumpe eller lignende i rensedammen
Oppdemning, flom	1	Ved skred er det fare for oppdemning i ravedalen. Eventuell flom vil ikke påvirke bebyggelse.

Evaluering av faregrad

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Tidligere skredaktivitet	3	Tidligere skred ved anleggsvei like nord for sonen
Skråningshøyde, meter	1	Under 15 m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	0	fra ødometerforsøk, bl.a i borpunkt 108, 250 sør for sonen
Poretrykk	2	fra målere i borpunkt 102
Kvikkleiremektighet	1	fra borpunkt 111 og 25 i sonen
Sensitivitet	1	fra opptatte prøver i området, se 13009 Rapport nr. 1
Erosjon	0	Rensedam med terskler. Ingen tegn til erosjon mot sonen på befaring.
Inngrep	3	Inngrep i form av oppfylling. Er i stor grad ferdig utført.

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.		
Kopstad Masseinntak AS	13009		
Prosjekt	Dato		
Kopstad Godsterminal	43984		
Forklaring	Ansvarlig		
Klassifisering faresone Tangen sørøst (s. 2/2)	KGE		
		Vedlegg nr.	
		1	
		Revisjon	
		01	
		Kontrollert	
		TIG	



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Evaluering av skadekonsekvens				Konsekvens, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Boligheter, antall	0	4	0	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	0	3	0	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	0	1	0	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	2	4	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	Ingen
Toglinje, baneprioritet	0	2	0	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	0	1	0	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning, flom	1	2	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum			6	45	30	15	0
% av maksimal poengsum:			13 %				
Konsekvensklasse:			Mindre alvorlig				

Evaluering av faregrad				Faregrad, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	3	1	3	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	0	2	0	> 30	20 - 30	15 - 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	0	2	0	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk	2	3	6	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
		-3		> -50	-(20 - 50)	-(0 - 20)	
Kvikkleiremektighet	2	2	4	>H/2	H/2 - H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	2	1	2	>100	30 - 100	20 - 30	<20
Erosjon	0	3	0	Aktiv/glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep	3	3	9	Stor	Noe	Liten	Ingen
Sum			24	51	34	16	0
% av maksimal poengsum:			47 %				
Faregrad:			Middels faregrad				

Risikoverdi (skadekons. x faregrad):			144	Risikoklasse: 1
Risikoklasse	1	0	170	X
Risikoklasse	2	171	630	
Risikoklasse	3	631	1900	
Risikoklasse	4	1901	3200	
Risikoklasse	5	3201	10000	

Oppdragsgiver	Kopstad Massemottak AS	Prosjekt nr.	13009
Prosjekt	Kopstad Godsterminal	Dato	02.06.2020
Forklaring	Klassifisering faresone Tangen nordøst (s. 1/2)	Ansvarlig	KGE
		Vedlegg nr.	2
		Revisjon	01
		Kontrollert	TIG



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Evaluering av skadekonsekvens

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Boligheter, antall	0	Det er ingen boliger i området som vil påvirkes av et skred i sonen
Næringsbygg, personer	0	Det er ingen næringsbygg i området som vil påvirkes av et skred i sonen
Annen bebyggelse, verdi	0	Det er ingen annen bebyggelse som vil påvirkes av et skred i sonen
Vei, ÅDT	2	Det ligger en anleggsvei innenfor løsneområdet
Toglinje, baneprioritet	0	Det er ingen toglinje i området som vil påvirkes av et skred i sonen
Kraftnett	0	Det er ingen kraftnett i området som vil påvirkes av et skred i sonen
Oppdemning, flom	1	Ved skred er det fare for oppdemning i ravedalen. Eventuell flom vil ikke påvirke bebyggelse.

Evaluering av faregrad

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Tidligere skredaktivitet	3	tidligere skred i området
Skråningshøyde, meter	0	Under 15 m
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	0	fra ødometerforsøk, bl.a i borpunkt 108, 250 sør for sonen
Poretrykk	2	fra målere i borpunkt 102
Kvikkleiremektighet	2	fra profil AS og BS, se notat RIG22
Sensitivitet	2	Antatt å være høyere enn på opptatte prøver lenger sør som vist i 13009 Rapport nr. 1.
Erosjon	0	Ingen tegn til erosjon, oppdemning like sør for området
Inngrep	3	Inngrep i form av oppfylling. Er i stor grad ferdig utført.

Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	
Kopstad Masseinntak AS	13009	
Prosjekt	Dato	
Kopstad Godsterminal	43984	
Forklaring	Ansvarlig	
Klassifisering faresone Tangen nordøst (s. 2/2)	KGE	
	Vedlegg nr.	
	2	
	Revisjon	
	01	
	Kontrollert	
	TIG	