

Trøgstad kommune

# ► **Detaljreguleringsplan av Grav industriområde**

Vurdering av områdestabilitet

Oppdragsnr.: 5191045 Dokumentnr.: RIG-01 Versjon: 01 Dato: 2019-03-21



**Oppdragsgiver:** Trøgstad kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Hans Gunnar Raknerud  
**Rådgiver:** Norconsult AS , Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Marius L. Sandli-Ødegaard  
**Fagansvarlig:** Sindre Schanke  
**Andre nøkkelpersoner:** Arne Engen

01	2019-03-21	Til bruk	SiSch	AEn	MaSOd
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

Rapporten omhandler vurdering av områdestabilitet for detaljreguleringsplan av Grav industriområde.

Grunnforholdene i området er todelt. En del av området har bart fjell, mens resten har tykk havavsetning med sprøbruddmateriale. Det er også registrert kvikkleire i nærheten. For vurderingene er det benyttet løsmassekart, skredkart, topografi, grunnundersøkelser og observasjoner fra befaring.

Det er identifisert en faresone med faregrad middels. Denne faresonen kan muligens begrenses ved supplerende grunnundersøkelser.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Regelverk</b>	<b>6</b>
	2.1 Generelt	6
	2.2 Krav til sikkerhet	6
<b>3</b>	<b>Grunnforhold</b>	<b>9</b>
	3.1 Introduksjon	9
	3.2 Kart	9
	3.3 Grunnundersøkelser	10
	3.4 Befaring	12
<b>4</b>	<b>Prosedyre for utredning av områdestabilitet</b>	<b>14</b>
	4.1 Generelt	14
	4.2 Nøyaktighet av utredningen	15
	4.3 Avgrensning av løsneområde	15
	4.4 Avgrensning av utløpsområde	16
	4.5 Faregradsklassifisering	17
<b>5</b>	<b>Aktuelle tiltak for forbedring av sikkerhet</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Kartlagte faresoner</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Videre arbeid</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Dokumentinformasjon</b>	<b>23</b>
	9.1 Terminologi	23
	9.2 Referanser	23

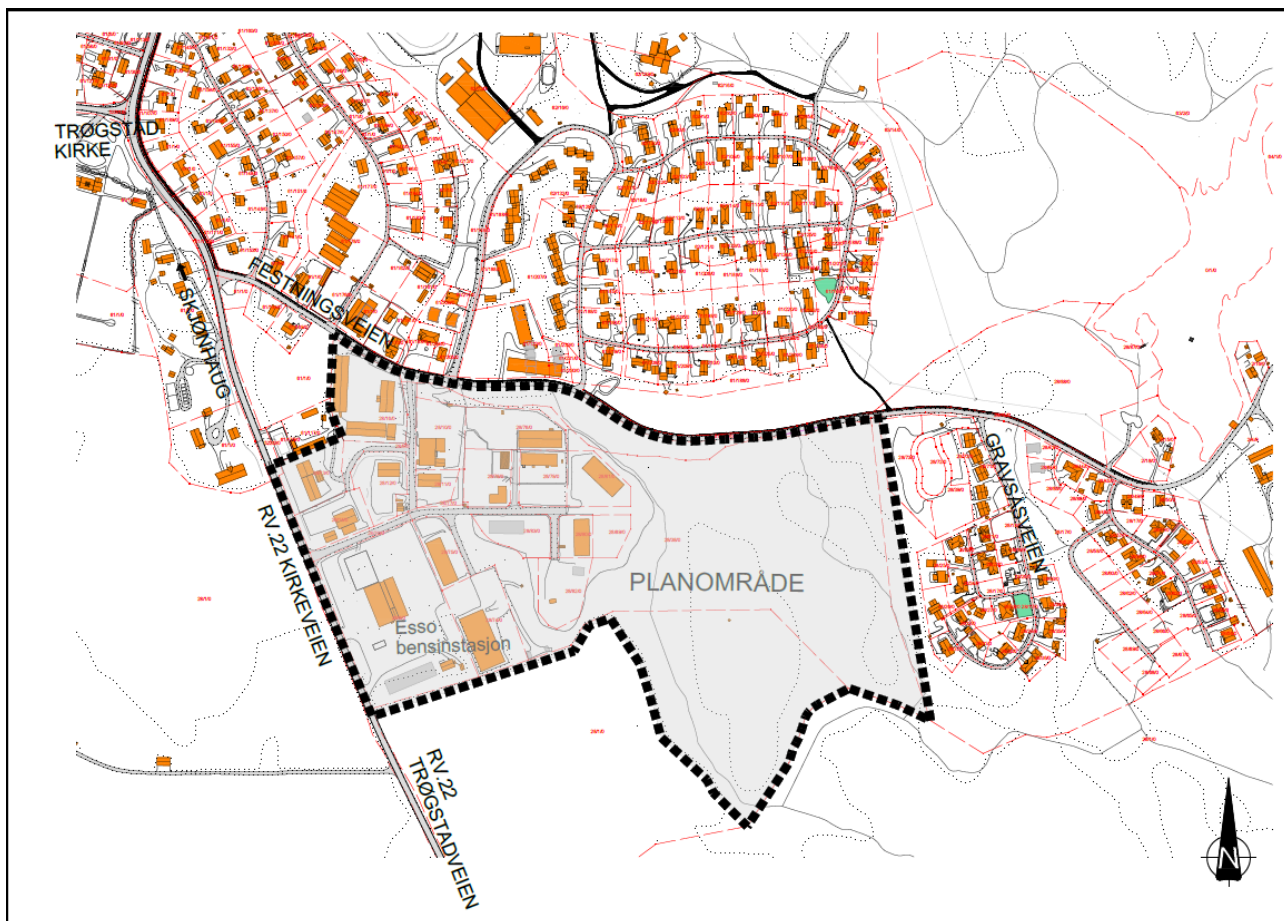
# 1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Trøgstad kommune for å utarbeide detaljreguleringsplan for Grav industriområde, Skjønhaug syd.

Denne rapporten inneholder vurderinger av områdestabilitet for dette området.

Følgende rapporter må sees i sammenheng med denne rapporten:

- RAPP\_GEO-01: Geoteknisk datarapport Overføringsledning Skjønhaug-Laslett [1]
- RAPP\_GEO-02: Geoteknisk rapport Overføringsledning Skjønhaug-Laslett [2]



Figur 1: Oversikt over planområde

## 2 Regelverk

### 2.1 Generelt

I henhold til Plan og bygningsloven §28-1 kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Skredfare er et av temaene som skal inngå i risiko- og sårbarhetsanalyser, som beskrevet i plan og bygningslovens §4-3. I TEK10 presiseres det i §7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og skred.

NVEs veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [3], beskriver hvordan skredfare kan utredes. Utredning i henhold til denne veilederen tilfredsstiller gjeldende lovkrav. Ifølge NVEs retningslinjer må en på reguleringsplannivå, der planlagte byggeområder ligger innenfor aktsomhetsområder som omfatter tiltakskategori der områdestabilitet må utredes. Herunder må man identifisere, avgrense og faregradsklassifisere faresoner.

### 2.2 Krav til sikkerhet

Krav til sikkerhet i områdestabilitetsberegninger avhenger av tiltakskategori definert i NVEs veileder [3].

Utbygging av planområdet vurderes som et prosjekt i tiltakskategori K4. Denne kategorien gjelder blant annet for større næringsbygg. Krav til sikkerhet for områdestabilitet er vist i Figur 2.

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><b>K2:</b> 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 <math>F \geq 1,4</math> eller</p> <p>b) Ikke forverring **</p> <p>Kvalitetssikres av kollega.*</p>		<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet <math>F \geq 1,4</math> eller</p> <p>b) Ikke forverring hvis <math>F &gt; 1,2</math>, eller</p> <p>c) Forbedring hvis <math>F \leq 1,2</math>, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>
<p><b>K3:</b> 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 <math>F \geq 1,4</math> eller</p> <p>b) Ikke forverring**</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet <math>F \geq 1,4</math> eller</p> <p>b) Ikke forverring hvis <math>F \geq 1,2</math>, eller</p> <p>c) Forbedring hvis <math>F &lt; 1,2</math>, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet <math>F \geq 1,4</math> eller</p> <p>b) Forbedring hvis <math>F &lt; 1,4</math>, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>
<p><b>K4:</b> 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 <math>F \geq 1,4</math> eller</p> <p>b) Forbedring hvis <math>F &lt; 1,4</math>, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>		<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet <math>F \geq 1,4</math> eller</p> <p>b) Vesentlig forbedring hvis <math>F &lt; 1,4</math>, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>

Figur 2: NVEs krav til dokumentasjon av sikkerhet for tiltakskategori K2-K4

Kravene i Figur 2 gjelder for områdestabilitet.

For lokalstabilitet gjelder krav i Statens vegvesens Håndbøker [4] [5] for tiltak som berører stabiliteten til veier tilhørende Statens vegvesen. Statens vegvesens regelverk legges til grunn for bestemmelse av grense mellom lokal- og områdestabilitet. Dette innebærer at kritiske glideflater som direkte skjærer gjennom/berører vegtraséen skal ha sikkerhetsfaktor større eller lik 1,5. Sikkerhetsfaktor større eller lik 1,4 kan aksepteres for områdestabiliteten der kritisk glideflate ikke direkte skjærer gjennom vegtraséen. Det er også krav om sikkerhetsfaktor 1,4 for effektivspenningsberegninger med glideflater som ligger grunt i friksjonsmasser

For øvrig benyttes krav til sikkerhetsfaktor større eller lik 1,4 for lokalstabilitet iht. tabell NA.A.4 i Eurokode 7 [6]. Ved lavere initiell sikkerhetsfaktor for global stabilitet (områdestabilitet) må kravet vurderes spesielt.



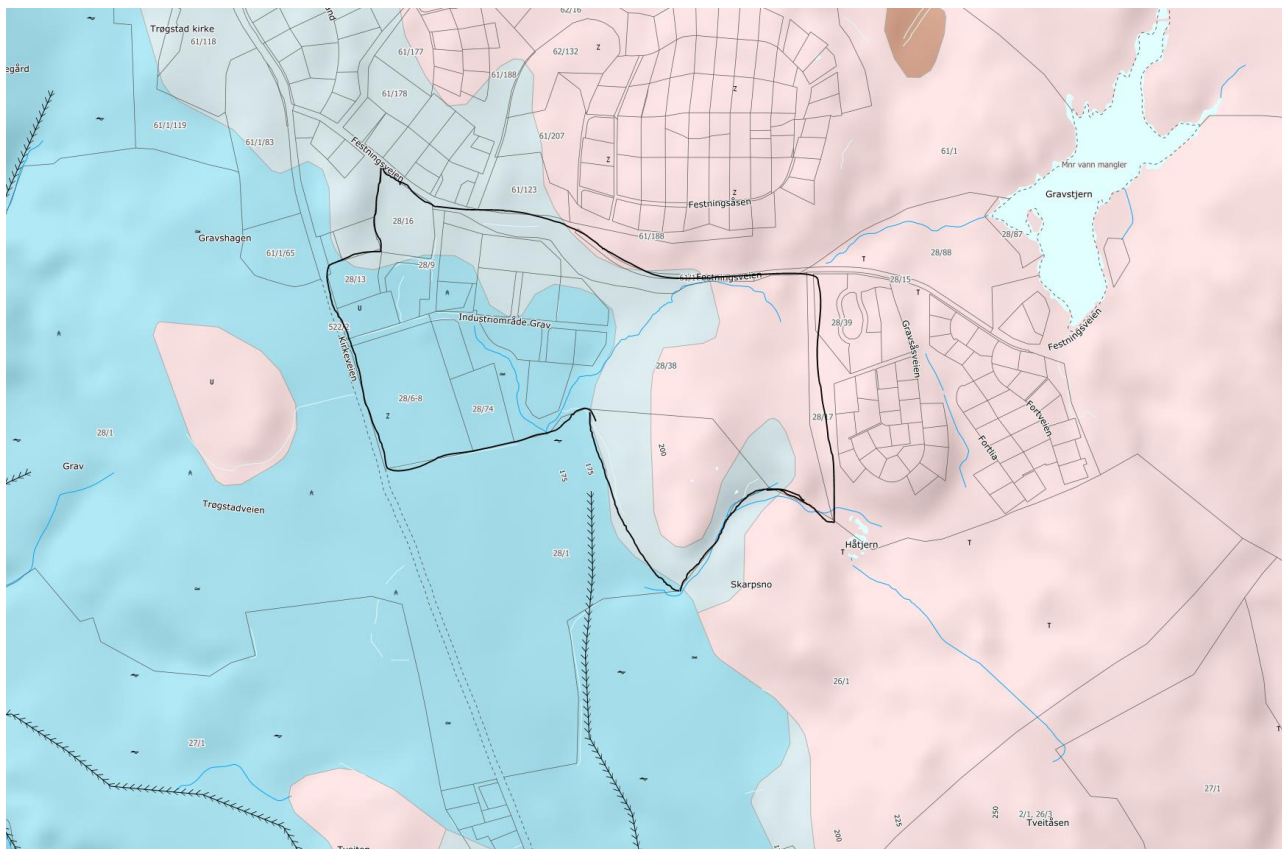
## 3 Grunnforhold

### 3.1 Introduksjon

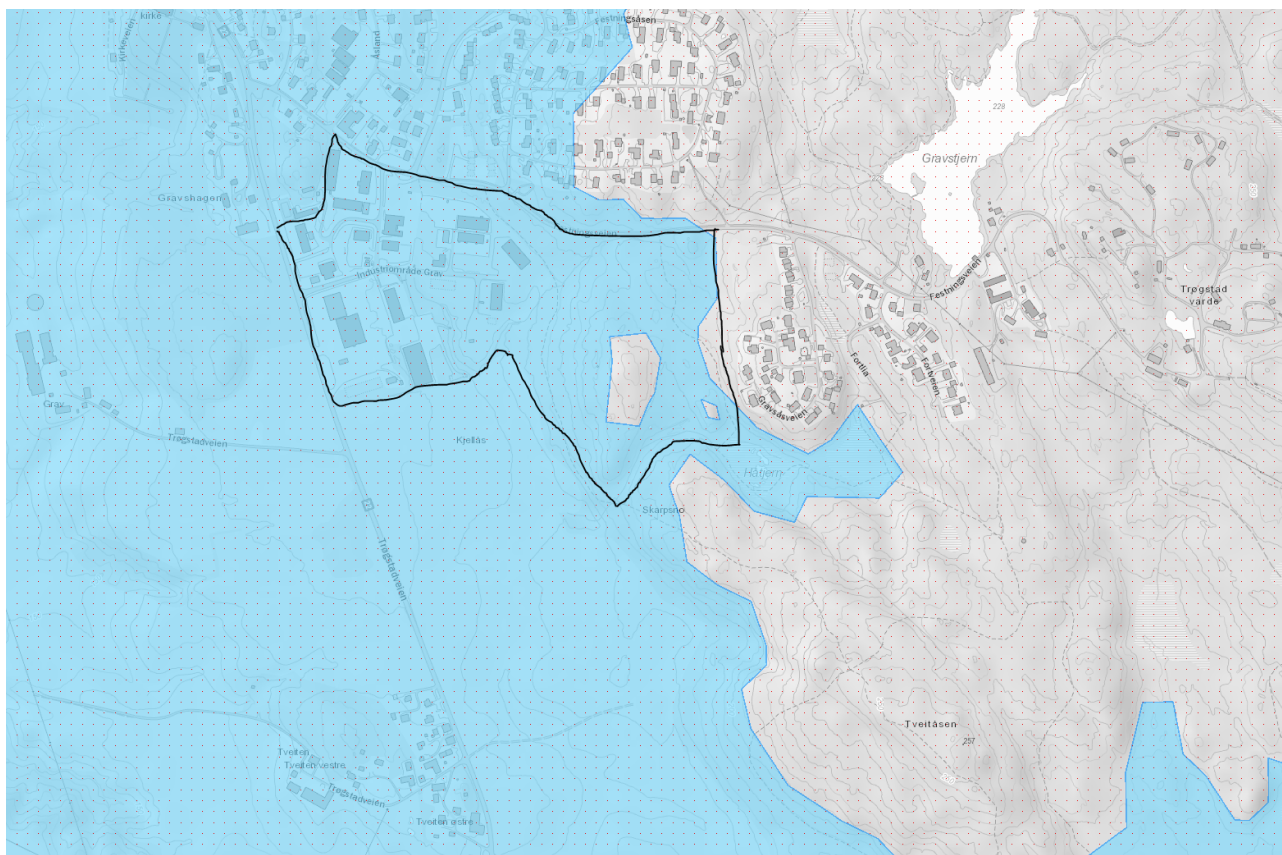
Det er gjort noen grunnundersøkelser i et tidligere prosjekt i en liten del av området [1]. I NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser) er det ikke funnet noen relevante grunnundersøkelser. For øvrig er det ikke gjort noen grunnundersøkelser og observasjoner om grunnforholdene baserer seg på kart, bilder og befarig.

### 3.2 Kart

Figur 3 viser løsmassekart fra NGU. Blå indikerer tykk havavsetning, grå indikerer tynn hav-/strandavsetning og rosa indikerer bart fjell, stedvis tynt dekke. Figur 4 viser skredkart fra NVEs skrednett.no. Den viser at det ikke er registrert noen faresoner i planområdet. Områder under marin grense er vist i blått, og samsvarer relativt godt med Figur 3. Skredkartet viser at noe av området som er markert som bart fjell ligger under marin grense, men basert på flyfoto og befarig virker løsmassekartet riktig.



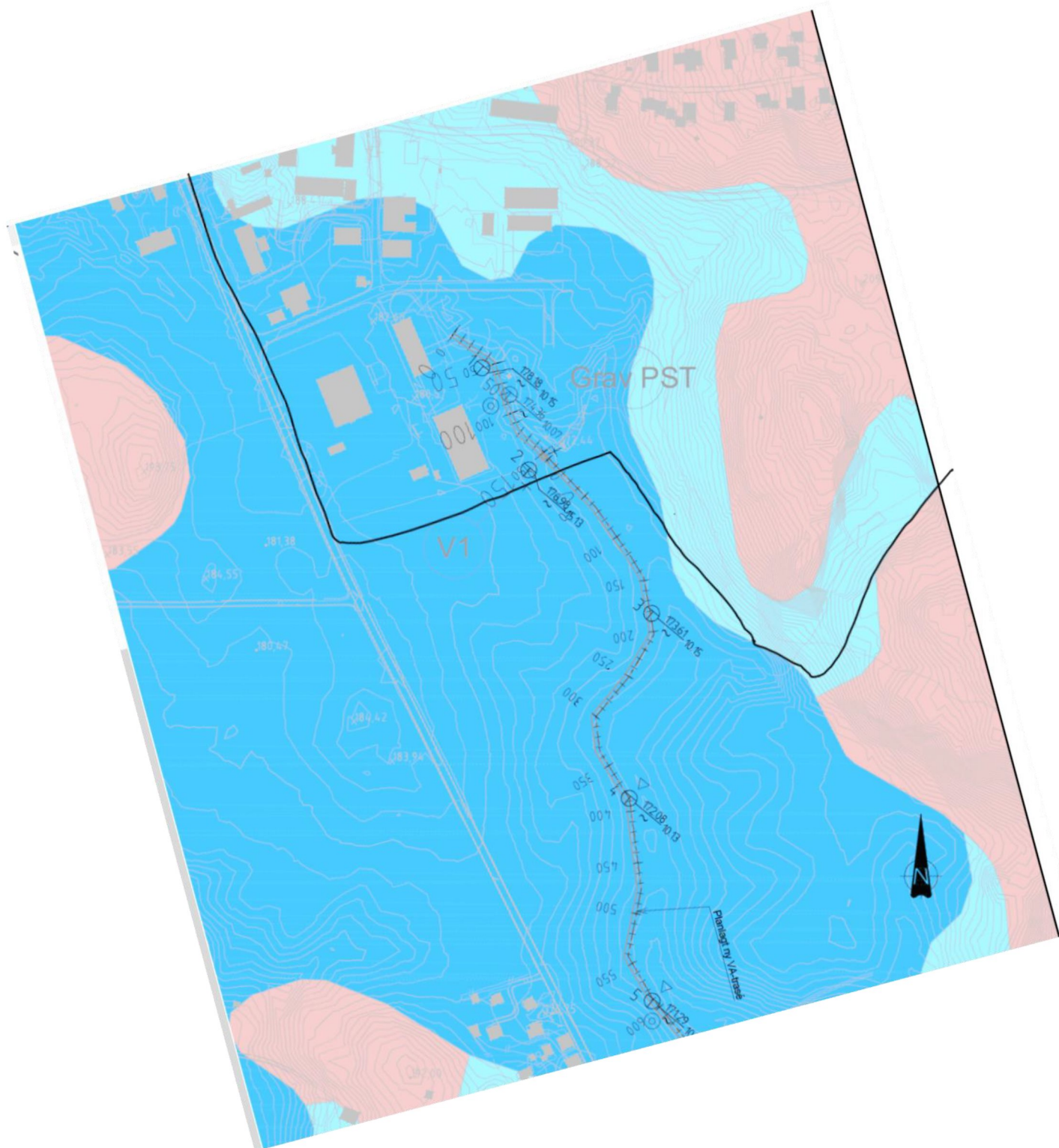
Figur 3: Løsmassekart fra NGU. Svart strek markerer planområdet.



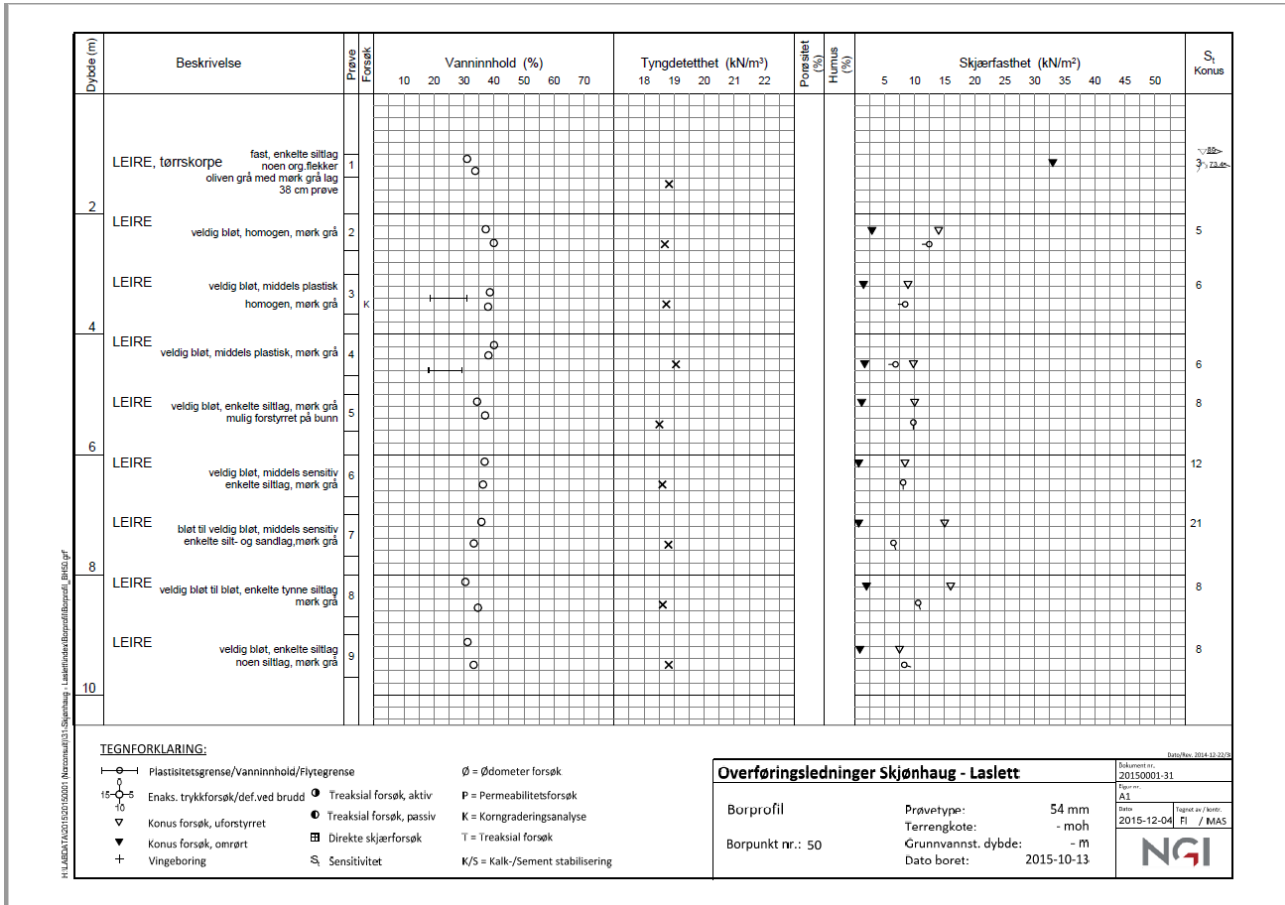
Figur 4: Skredkart

### 3.3 Grunnundersøkelser

Det er gjort noen grunnundersøkelser i forbindelse med et tidligere prosjekt [1]. Innenfor planområdet er det kun gjort 3 totalsonderinger og en prøve i en veldig begrenset del av planområdet som vist på Figur 5. De tre totalsonderingene viser homogene forhold med noe motstand i toppen og deretter svært liten motstand. Prøven, vist på Figur 6, viser 2 meter tørrskorpe over meget bløt leire. Kvikkleire er definert som materiale med omrørt skjærfasthet under 0,5 kPa. Sprøbruddmateriale er definert som materiale med omrørt skjærfasthet under 2 kPa og sensitivitet  $S_t$  over 15. I denne prøven er det ikke registrert kvikkleire. Det er registrert skjærfasthet under 2 kPa i nesten alle dybdene, men kun sensitivitet over 15 i en dybde. Dette skyldes lav «uforstyrret styrke», noe som kan skyldes en viss prøveforstyrrelse. Det er imidlertid registrert kvikkleire i andre prøver i nærheten [1]. Basert på dette kan det ikke utelukkes at det er kvikkleire i hele planområdet under marin grense. Evt. avgrensning kan bestemmes ved supplerende grunnundersøkelser.



Figur 5: Borplan. Svart strek markerer planområdet.



Figur 6: Prøve tatt i planområdet

### 3.4 Befaring

Befaring av geotekniker ble utført 12. mars 2019. Det ble under befaring registrert punkter med synlig berg, se Figur 7. Området var snødekt og det kan derfor ikke utelukkes at en befaring på sommerstid vil kunne avgrense området med løsmasser ytterligere. Videre ble det observert at området var relativt flatt, men med noe helning mot sør. I tillegg var det en bekk med noe høydeforskjell. Det kunne også virke som det ble utført fyllingsarbeider i området, noe som frarådes på det sterkeste uten geoteknisk vurdering.



Figur 7: Markerte punkter med berg i dagen fra befarings. Rød strek indikerer planområdet.

## 4 Prosedyre for utredning av områdestabilitet

### 4.1 Generelt

Prosedyre for utredning av områdestabilitet er beskrevet i NVEs veileder [3]. De ulike utredningstrinnene er gjengitt i Tabell 1. Punkt 1 – 5 skal undersøkes i kommunedelplanfasen og eller kommuneplanfasen. Dersom dette ikke er utført, skal også disse punktene undersøkes i reguleringsplanfasen i tillegg til punktene 6 – 10.

Tabell 1: Prosedyre fra NVEs veileder, kap. 4.5

Punkt	Krav	Kommentar
1	Avklar hvor nøyaktig utredningen skal være	Se kap. 4.2.
2	Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense	Se kap. 3.2. Store deler av området ligger under marin grense.
3	Avgrens områder med marine avsetninger	Baseres på kartgrunnlag fra NGU. Kartet er vist i kap. 3.2. Kartet viser at grunnforholdene i store deler av området trolig består helt eller delvis av marin leire.
4	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området	Baseres på faresonekart fra NVE. Kartet er vist i kap. 3.2. Kartet viser at det ikke er registrert faresoner i planområdet.
5	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	Områder med høydeforskjeller større enn 5 m og terrenghelning større enn 1:20 identifiseres (terrenghelning iht. punkt 7 i prosedyren). Dette er utført ved manuelle vurderinger basert på kotekart. Områder som oppfyller terrengkriteriene, og hvor forekomst av sprøbruddmateriale ikke kan utelukkes, er definert som aktsomhetsområder.
6	Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/vurdering av grunnlag	Det var fra tidligere utført grunnundersøkelser i et begrenset omfang i området, se kap. 3.3. Det er utført befaring av geotekniker, se kap. 3.4.
7	Avgrens løsneområder mer nøyaktig	Med utgangspunkt i punkt 5 og 6 er det utført en vurdering av løsneområder. Se kap. 4.3.
8	Vurder og avgrens sannsynlige utløpsområder for skredmasser	Se kap. 4.4.

9	<i>Avgrens og faregradsklassifiser faresoner</i>	Se kap. 4.5.
10	<i>Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet</i>	Det er ikke utført stabilitetsberegninger da grunnlaget ikke er tilstrekkelig, dette anbefales utført på et senere tidspunkt.

## 4.2 Nøyaktighet av utredningen

Punktene 1-10 i Tabell 1 er utført i denne planfasen. Dette tilfredsstillende krav i NVEs retningslinjer for reguleringsplanfasen.

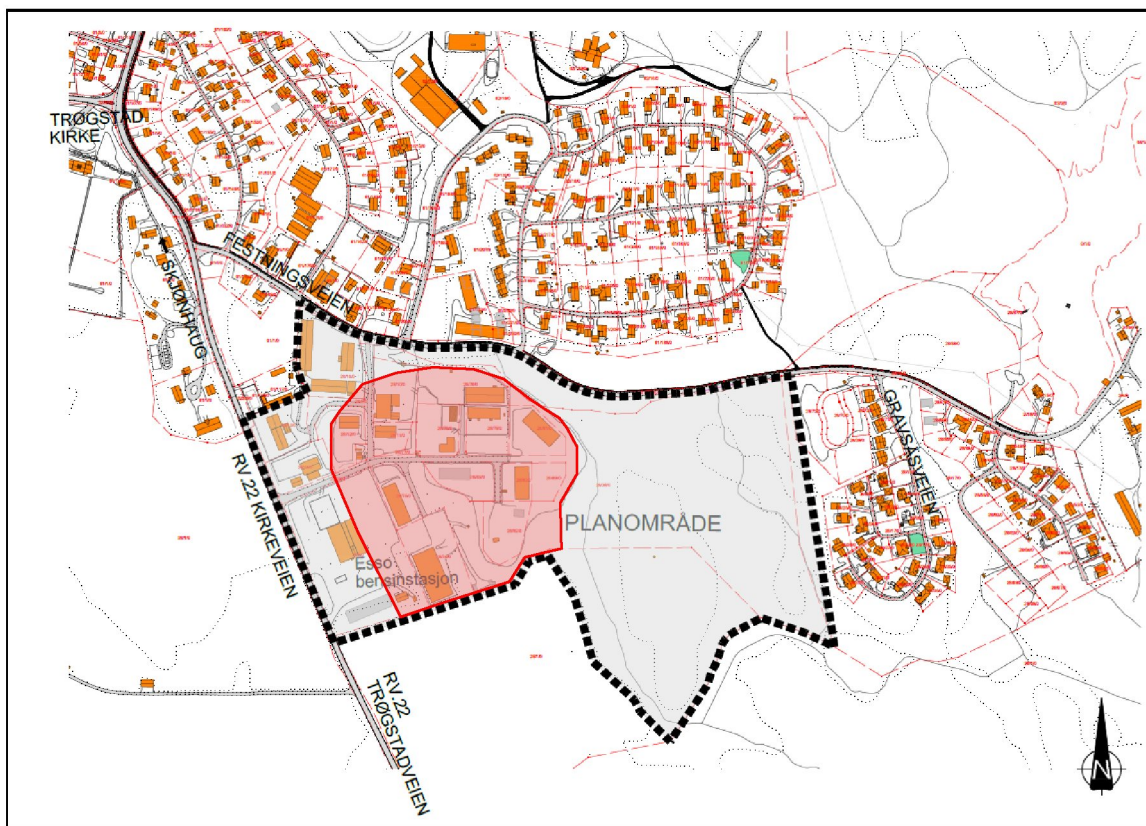
## 4.3 Avgrensning av løснеområde

Punkt 7 i Tabell 1 omfatter en mer detaljert avgrensning av løснеområder enn det som er utført i punkt 5. Som grunnlag for disse vurderingene benyttes topografisk kart, data fra grunnundersøkelser og observasjoner fra befaringer.

Det er generelt valgt konservativ utstrekning av løснеområde på 20 ganger skråningshøyden. Faresoner er videre avgrenset mot berg/faste masser der hvor dette er aktuelt. Det refereres til NVE rapport nr. 14-2016 «Metode for vurdering av løсне- og utløpsområder for områdeskred» [7].

I vedlegg 1 er det vist tre representative snitt. Alle viser mer enn 5 meter høydeforskjell, og alle viser i størrelsesordenen en terrenghelning på 1:20. Basert på at grunnlaget er noe begrenset, samt at det foregår erosjon ved bekken blir områdene beholdt som potensielle fareområder her. Områdene kan muligens begrenses ved en god 3D-innmåling og analyse av området.

Figur 8 viser potensielt løснеområdet basert på topografi, befaring og grunnundersøkelser.



Figur 8: Avgrenset lønneområde etter topografi, befaring og grunnundersøkelser

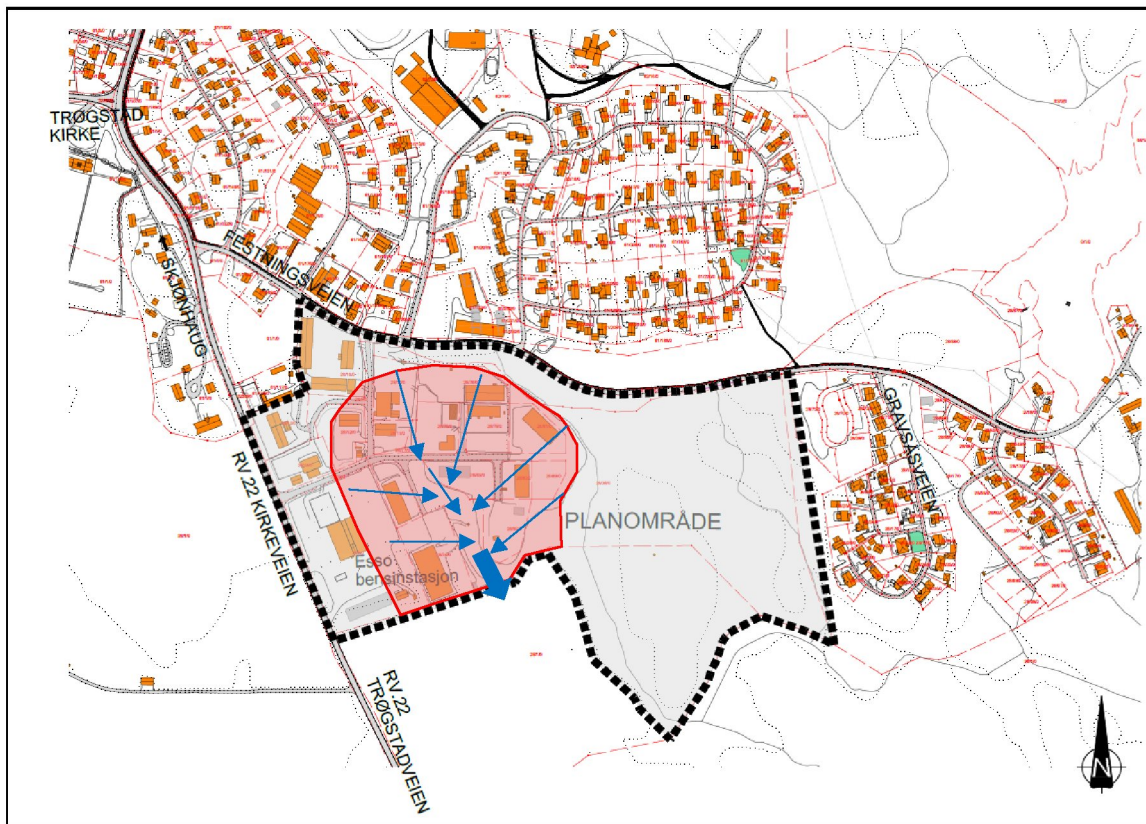
#### 4.4 Avgrensning av utløpsområde

Punkt 8 i Tabell 1 omfatter vurdering og avgrensning av sannsynlige utløpsområder. Vurderingene baseres på NVEs veileder [3] og metoden foreslått i [7]. Sistnevnte rapport foreslår ulike metoder for kommuneplan og reguleringsplan.

Det er i utgangspunktet valgt å anta utløpsdistanse tilsvarende 1,5 ganger løsnedistansen, utløp i åpent terrengforhold. Massene vil skli mot bekkedraget og videre mot jordet mot sør, se Figur 9. NVEs veileder [3] skriver følgende «Det er ikke maksimalt utløp for skredmassene som skal avgrenses, men områder der skredmassene har en slik mektighet, konsistens og/eller kraft at de kan utgjøre fare for vesentlig skade på byggverk og/eller fare for menneskeliv.» I utløpsområde her er det verken byggverk eller oppholdssted for mennesker og det ansees ikke som relevant med tanke på ordlyden i NVEs veileder [3].

Det påpekes at ved en eventuell endring av jordet mot sør på et senere tidspunkt vil denne vurderingen måtte gjøres på nytt.





Figur 9: Utløpsveier vist med blå piler

## 4.5 Faregradsklassifisering

Når løsne- og utløpsområder er avgrenset, faregradsklassifiseres sonen i henhold til metode i kvikkleireveilederen [3]. Utløpsområder gis samme faregrad som løsneområdet, men vises med egen skravur på faresonekartene. I dette området er det imidlertid ikke definert et utløpsområde, ref. kap. 4.4

Faktorene som skal vurderes og vekt tall for de ulike faktorene er vist Figur 10. Produktet av vekt tall og score for hver faktor gir en poengverdi. Faregrad angis ut ifra summen av poeng for alle faktorene:

- Lav faregrad: 0-17 poeng
- Middels faregrad: 18-25 poeng
- Høy faregrad: 26-51 poeng

Faktorer	Vekttall	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	17	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Figur 10: Tabell for faregradsevaluering, iht. [3]

## 5 Aktuelle tiltak for forbedring av sikkerhet

Der planområdet ligger i løsne- eller utløpsområdet for et potensielt skred, og sikkerheten mot utglidninger er lavere enn gjeldende krav, må det utføres stabilitetsforbedrende tiltak.

Generelt foretrekkes å forbedre sikkerheten ved topografiske endringer. Dette kan bestå av en eller flere av følgende tiltak:

- Utslaking av skråninger.
- Senke terrenget ved toppen av skråninger.
- Heve terreng foran skråningsfot (motfylling), evt. kombinert med bekkelukking.

Hensynet til eksisterende bebyggelse, infrastruktur og vassdrag vil i mange tilfeller begrense mulighetene for topografiske endringer. I slike tilfeller kan det være aktuelt å øke fastheten i grunnen ved installasjon av kalksementpeler. Dette kan også være aktuelt i områder hvor det vil kreve omfattende masseflytting for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet ved topografiske endringer. Ved kalksementstabilisering kan det være behov for spesielle tiltak for å unngå at stabiliteten forverres under utførelsen. I tillegg til kontinuerlig overvåking f.eks. av poretrykkutvikling, kan det være nødvendig med tiltak som midlertidige motfyllinger.

Der det ikke er mulig eller ønskelig å gjøre topografiske endringer, kan bruk av lette fyllmasser være et aktuelt tiltak. Som lette fyllmasser benyttes ofte lettklinker, skumglass eller EPS.

Metoden med prosentvis forbedring av sikkerheten kan benyttes for tiltak med topografiske endringer og ved bruk av lette masser, forutsatt at kritisk skjærflate ikke berører veg der andre regler gjelder.

I tillegg til tiltak for å oppnå beregningsmessig sikkerhet som tilfredsstillende gjeldene krav, vil det i mange tilfeller være behov for tiltak for å hindre erosjon som kan utløse skred. Dette kan for eksempel bestå av steinplastring i vassdrag. I spesielle tilfeller kan det være aktuelt å forbedre sikkerheten ved hjelp av permanente støttevegger. I enkelte tilfeller kan det være aktuelt å definere hensynssoner i avgrensede områder for å sikre mot utilsiktet skredutløsning ved fremtidige tiltak.

## 6 Kartlagte faresoner

Løsneområdet er vist på Figur 8. Utløpsområde er ikke kritisk som forklart i kap. 4.4. Faregradsklassifisering er gjort i Tabell 2, basert på NVEs veileder [3] sin tabell som vist på Figur 10.

Tabell 2: Faregradsklassifisering

Faktor	Vekttall	Faregrad, score	Kommentar	Poeng
Tidligere skredaktivitet	1	0	Så vidt geotekniker bekjent har det ikke skjedd noen skredaktivitet i dette området.	0
Skråningshøyde, meter	2	0	Opp mot 10 meter høydeforskjell i området.	0
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	3	Leiren er normalkonsolidert med OCR på 1,0-1,2.	6
Poretrykk: Overtrykk, kPa Undertrykk, kPa	3 -3	0	Det er ikke gjort noen poretrykksmålinger innenfor reguleringsområdet. Det er gjort en poretrykksmåling ca. 6 km unna i forbindelse med utbygging av E18. Disse viser undertrykk i dybden. Det antas hydrostatisk her, men dette burde undersøkes ved supplerende grunnundersøkelser	0
Kvikkleiremektighet	2	2	Det er ikke påvist kvikkleire i borpunktene tatt i planområdet. Borpunkt 5 (som ligger noe utenfor planområdet) har påvist kvikkleire fra 5 meter under terreng til prøven er avsluttet 8 meter under terreng. Det antas derfor konservativt at kvikkleiren har halvparten av høyden til skråningen.	4
Sensitivitet	1	0	Sensitiviteten er stort sett rundt 10.	0
Erosjon	3	2	Bekken vil erodere og forverre sikkerheten. Den er relativt liten og faregrad settes derfor til «noe».	6
Inngrep: Forverring Forbedring	3 -3	2	Under befaring ble det observert gravemaskiner og fyllmasser, noe som kan tyde på at det fylles ut i noen områder. Faregraden settes derfor til «noe». Det påpekes at det ikke burde fylles ut noe i dette området uten en geoteknisk vurdering.	6

I sum oppnår området 22 poeng, dvs. middels faregrad. Figur 2 viser krav til sikkerhet og kontroll gitt faregrad og tiltakskategori. For K4 og middels faregrad skal stabilitetsanalyse dokumentere:

- Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet  $F \geq 1,4$  eller
- Forbedring hvis  $F < 1,4$ , se figur 5.1 i NVEs veileder [3]

Det skal kvalitetssikres av uavhengig foretak. Det er byggherres ansvar å forestå denne kontrollen.

## 7 Videre arbeid

Innenfor det planlagt regulerte området er faresonen begrenset til et område vist på Figur 8 på grunn av berg i dagen og topografi. Området er fargradsklassifisert til middels. Ved en 3D-innmåling av område og mer detaljerte topografianalyser kan muligens område begrenses ytterligere.

Det er utført lite grunnundersøkelser i området og området er derfor ikke ytterligere begrenset som følge av dette. Det anbefales å gjøre supplerende grunnundersøkelser i faresonen, noe som kan bidra til å redusere området betydelig og muligens friskmelde hele området.

## 8 Vedlegg

Vedlegg 1 Plan og snitt

## 9 Dokumentinformasjon

### 9.1 Terminologi

Aktsomhetsområde	Områder der det potensielt kan være skredfarlig kvikkleire/sprøbruddmateriale, uten at skredfaren er undersøkt.
Faregrad	Kvalitativt uttrykk for sannsynligheten for områdeskred i en faresone.
Faresoner	Områder der det potensielt kan være skredfarlig kvikkleire/sprøbruddmateriale, og hvor antatt maksimal utstrekning av løсне- og utløpsområder er definert på grunnlag av grunnundersøkelser, terrenyanalyser og geotekniske vurderinger.
Løснеområde	Det området som glir ut når et skred inntreffer.
Utløpsområde	Området der skredmassene avsettes nedenfor skredgropa.

### 9.2 Referanser

- [1] Rapportnr. 5151481: RAPP\_GEO-01, Overføringsledning Skjønhaug - Laslett: Geoteknisk datarapport, Norconsult AS, datert 2016-06-27.
- [2] Rapportnr. 5151481:RAPP\_GEO-02, Overføringsledning Skjønhaug - Laslett: Geoteknisk rapport, Norconsult AS, datert 2016-09-15.
- [3] «NVE veileder 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred – Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.».
- [4] «Statens vegvesen (2014): Håndbok N200 Vegbygging.».
- [5] «Statens vegvesen (2014): Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging.».
- [6] NS-EN 1997-1:2004+NA2008.
- [7] «NIFS-rapport nr. 14-2016: Metode for vurdering av løśnie- og utløpsområder for områdeskred».
- [8] Report No. 119478-1: Geotechnical soil explorations, Data Report, Timenes landslide, Multiconsult AS, 2009-05-26.
- [9] «NVE rapport 14 (2014): En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer».
- [10] «NGF-foredrag: Stabilitetsanalyser av skråninger, skjæringer og fyllinger. Beregningsmetoder GeoSuite. Arne Vik, datert 2015-02-5».