

---

RAPPORT

# Kulås Park, Sarpsborg

---

OPPDRAKSGIVER

Kulås Park Utvikling AS

EMNE

Områdestabilitetsvurdering iht. NVE 1/2019

DATO / REVISJON: 29. mai 2024 / 01

DOKUMENTKODE: 10257533-RIG-RAP-002\_rev01

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Kulås Park, Sarpsborg</b>	DOKUMENTKODE	10257533-RIG-RAP-002
EMNE	Områdestabilitetsvurdering iht. NVE 1/2019	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Kulås Park Utvikling AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Espen Fiskum
KONTAKTPERSON	Kjell Åge Hatterud	UTARBEIDET AV	Helena Dang Larsen
KOORDINATER	UTM32: 620407Ø 6573242N	ANSVARLIG ENHET	10111063 Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.			

## SAMMENDRAG

Det er påvist kvikkleire og sprøbruddsmateriale i planområdet og topografiske forhold tilsier at områdestabilitet må utredes. På grunnlag av dette er tiltaket derfor vurdert i henhold til NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar» (NVE, 2011), samt veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (NVE, 2020).

Området har tilfredsstillende sikkerhet mot skred.

Kvalitetssikring må gjennomføres av uavhengig foretak.

01	29.05.2024	Revidert rapport etter uavhengig kontroll	Helena Dang Larsen	Espen Fiskum	Espen Fiskum
00	12.03.2024	Utarbeidet rapport	Helena Dang Larsen	Espen Fiskum	Espen Fiskum
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning .....	5
2	Regelverk og krav .....	5
	2.1 Relevant regelverk .....	5
3	Prosedyre for utredning av områdeskred .....	6
4	Registrerte kvikkleiresoner .....	6
5	Marin leire .....	7
6	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred, aktsomhetsområder .....	8
7	Bestem tiltakskategori .....	9
	7.1 Type tiltak .....	9
	7.2 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K3 og K4 .....	9
8	Tidligere grunnundersøkelser og grunnforhold .....	10
9	Befaring .....	10
10	Konklusjon .....	13
11	Referanser .....	13

### VEDLEGG

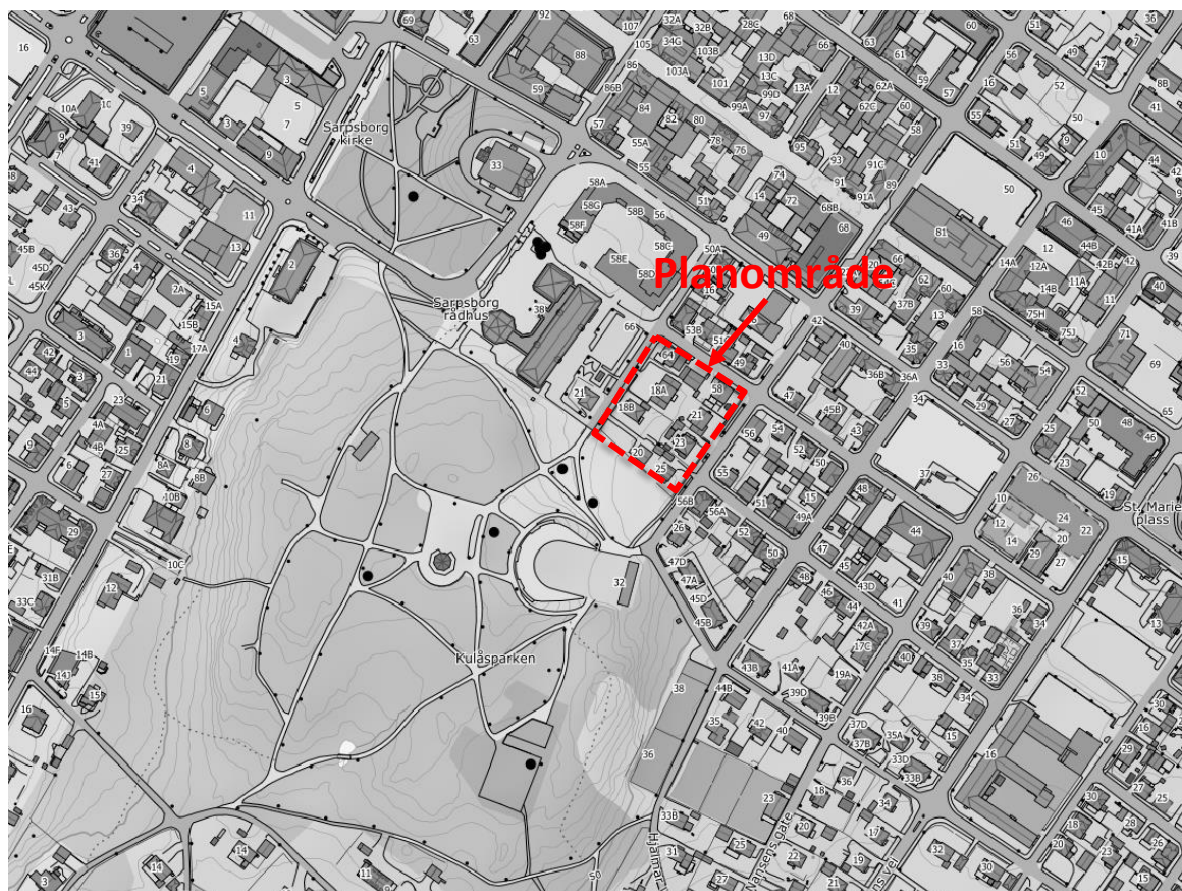
1. Orienterende plan
2. Borplan med profil

## 1 Innledning

Det utarbeides en reguleringsplan i et område i Sarpsborg sentrum, ved Kulåsparken. Se figur 1-1 for et utsnitt av det aktuelle området.

Det har utført geotekniske grunnundersøkelser i planområde. Det er funnet kvikkleire og sprøbruddsmateriale i området. For å sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet i forbindelse med reguleringsarbeidene er Multiconsult Norge AS engasjert som geoteknisk rådgiver.

Den foreliggende rapporten er vurdering av stabilitetsforhold i hht. retningslinje utarbeidet av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) i områder med kvikkleire eller sprøbruddsmateriale [1].



Figur 1-1: Oversiktskart over eiendommen, kartet hentes fra hoydedata.no [4].

## 2 Regelverk og krav

### 2.1 Relevant regelverk

Den planlagte utbyggingen av området må tilfredsstille følgende regelverk med hensyn til områdeskredfare:

- TEK17 § 7-3 Sikkerhet mot skred
- TEK17 § 10-2 Konstruksjonssikkerhet

Kravene stilt til i gjeldende regelverk med tanke på områdeskred kan anses som tilfredsstillt der områdestabilitetsvurderingene er utført i henhold til NVEs veiledere nr. 1/2019 og nr. 2/2011 [1,2].

### 3 Prosedyre for utredning av områdeskred

Ved vurderingen av sikkerhet mot skred er det av avgjørende betydning om det er kvikkleire og sprøbruddsmateriale i reguleringsområdet. Hvis dette er tilfelle, må man følge kravene angitt i retningslinjer fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Det er derfor utført en vurderinger i hht NVEs veileder 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred [1].

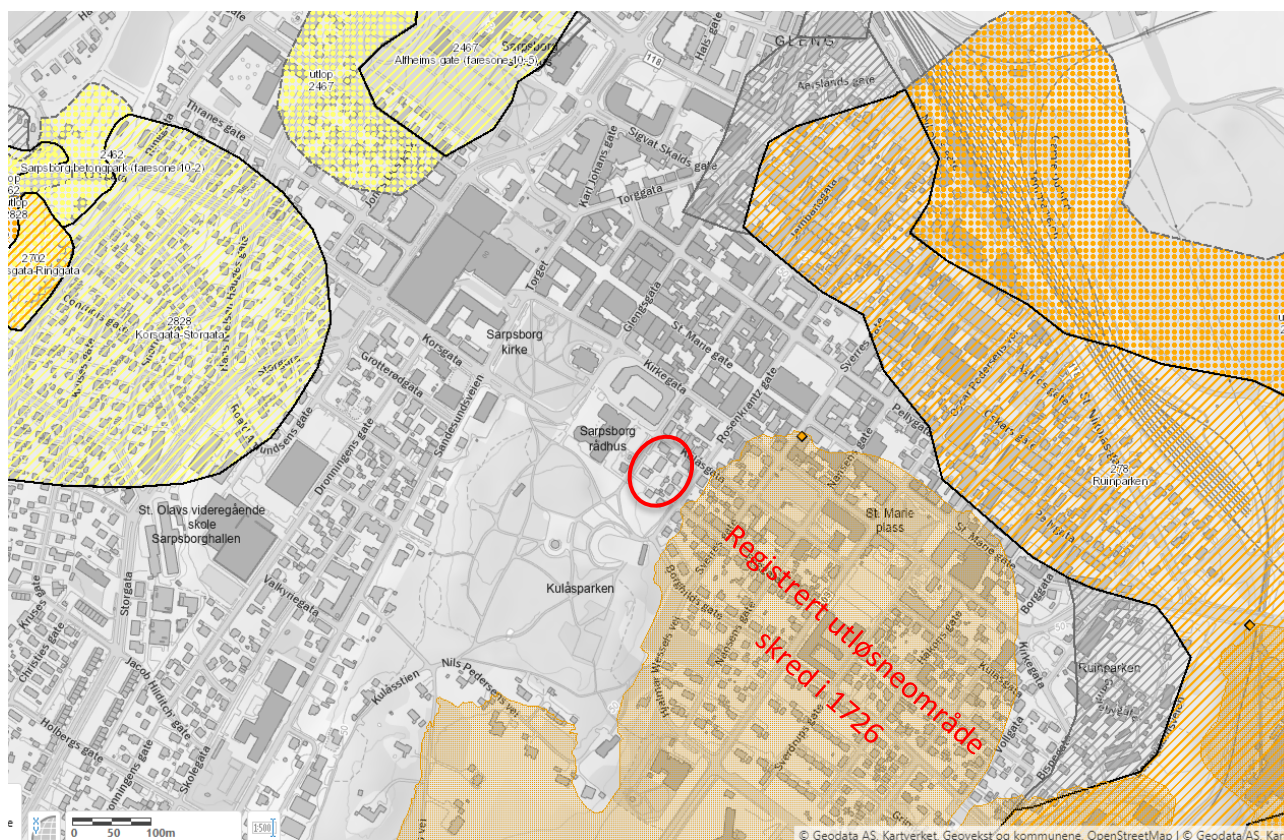
Tabellen under viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av sikkerhet mot kvikkleireskred, definert i avsnitt 3.2 i NVEs veileder 1/2019 [1].

Tabell 3-1: Oppsummering av gjennomgang av prosedyren i NVEs veileder 1/2019.

Pkt.	Overskrift	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er registrert faresone for kvikkleire ca. 300 m fra planområdet. Det er også registrert tidligere kvikkleireskred i nærområdet (Borregårdskredet i 1726).
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Området ligger under marin grense. NVEs tema kart tyder på at det kan være marin leire i planområdet. Se kap. 5
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Det blir vurdert i kap. 6
4	Bestem tiltakskategori	Se kap. 7
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsnemråde	Det har utført geotekniske grunnundersøkelser i planområdet [5]
6	Befaring	Det har utført befaring i planområdet og det aktuelle området, kap. 9
Konklusjon		Området er tilfredsstillende sikkerhet mot skred. Kvalitetssikring gjennomføres av uavhengig foretak.

### 4 Registrerte kvikkleiresoner

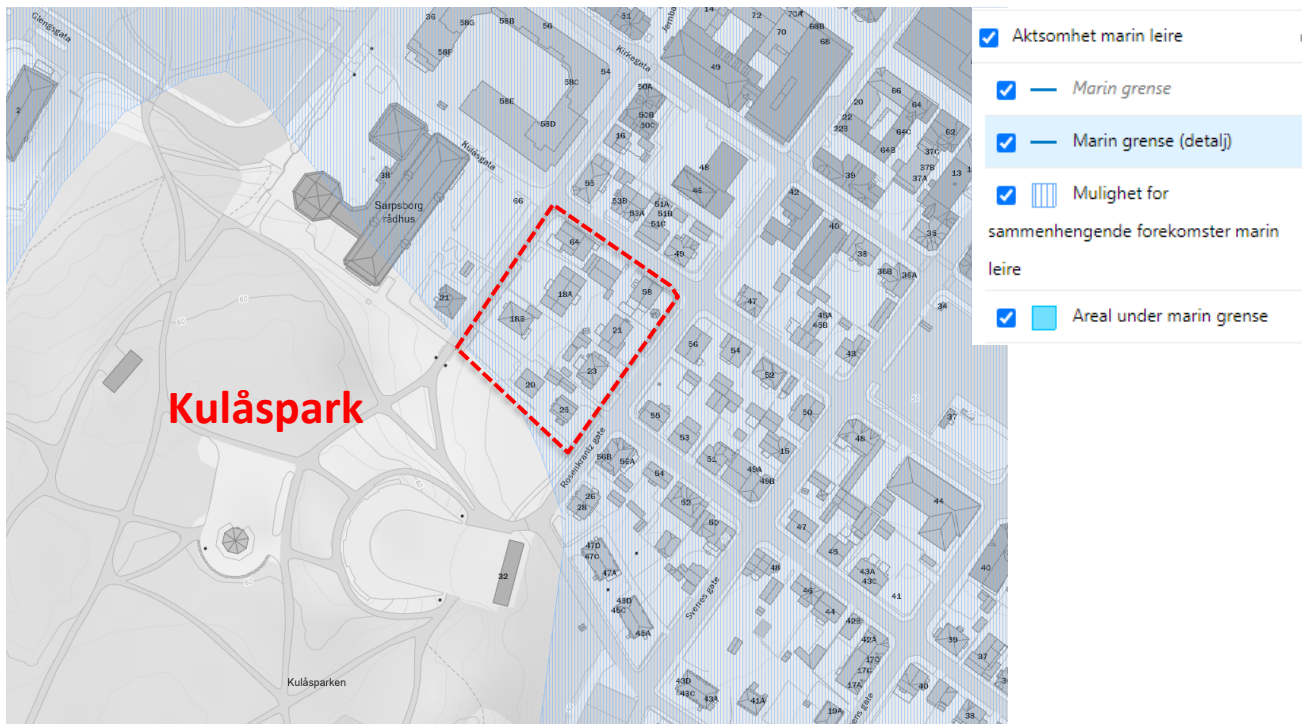
Figur 4-1 viser en oversikt over kartlagte faresoner for kvikkleireskred. Det er registrert noen kvikkleireområder i Sarpsborg sentrum rundt planområdet. Det nærmeste registrert kvikkleireområde er 278 Ruinparken, ligger ca. 300 m nordøst for planområdet. Og det er registrert et kvikkleireskred rett ved planområdet, Borregård skred i 1726. Kvikkleire/sprøbruddsmateriale kan forekomme utenfor de påviste sonene.



Figur 4-1: Kartlagte faresoner for kvikkleireskred, registrerte kvikkleirepunkter og tidligere skredhendelser, hentet fra NVE Temakart [3].

## 5 Marin leire

Ifølge NVEs Temakart ligger planområdet under marin grense, se figur 5-1. Kulåsparken ligger utenfor aktsomhetsområde for marin leire. Marin leire kan forekomme utenfor de angitte sonene.



Figur 5-1: Aktsomhetskart for marin leire [3].

## 6 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred, aktsomhetsområder

Generelt viser til vedlegg 1 – Orienterende plan

a) Terreng som kan inngå i løsmassområdet for et skred:

Aktsomhetsområdet er avgrenset basert på kravene angitt i NVE-veileder 1/2019 [1], dvs. total skråningshøyde i løsmasser over 5 m, eller for jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og med høydeforskjell over 5 m.

Det er flatt terreng i lang strekning områder mot nord og vest for planområdet. Mot øst er terrenget fallende med lett helning på 1:21. Områdene er ikke fare for skred.

Det er på partier med fjell i dagen område mot sør. Her er ingen fare for utløsning av et skred.

Terrenget er noe brattere mot sørvest og sørøst med helning på ca. 1:12 og 1:18. Det vil si disse områdene ligger innenfor et aktsomhetsområde og må utredes videre.

b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

Planområdet ligger ikke på utløpsone for noen faresoner.



## 7 Bestem tiltakskategori

### 7.1 Type tiltak

Utviklingen omfatter flere nærings- og boligbygg som medføres stor tilflytting av personer. Utredningen plasseres derfor i tiltakskategori K4 i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 [1]. Se figur 7-1 under.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	<b>Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer</b> Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	<b>Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer</b> Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veier, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	<b>Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting</b> Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	<b>Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi</b> Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	<b>Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner</b> Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 7-1: Tiltakskategori med eksempler på type tiltak, Tabell 3.2 i.h.t. NVEs veileder nr. 1/2019.

### 7.2 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K3 og K4

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , hvor  $f_s$  er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3 [1]

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet  $F_{cu} \geq 1,40$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ . Ved lavere sikkerhet må  $F_{cu}$  og  $F_{c\phi}$  økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3, i NVEs veileder 1/19 [1].

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , samt krav til robusthet  $F_{cu} \geq 1,20$ . Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal  $F_{c\phi}$  og  $F_{cu}$  økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3, i NVEs veileder 1/19 [1].

Prosentvis forbedring kan bare oppnås ved bruk av topografiske endringer og/eller ved bruk av lette masser. Dersom man velger å bedre områdets stabilitet ved grunnforsterkning, må en oppnå sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$  etter at sikringstiltaket er utført.

Kravet til prosentvis forbedring gjelder for alle skredmekanismer som kan berøre tiltaket, og gjelder for alle potensielle glideflater som før tiltak har lavere sikkerhet enn kravet. Ved særlig stor kompleksitet, spesielt ugunstige grunnforhold, utfordrende topografi og stor konsekvens bør større forbedring vurderes.

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Kvalitetssikring gjennomføres av uavhengig foretak (også for K3 lav faregrad).

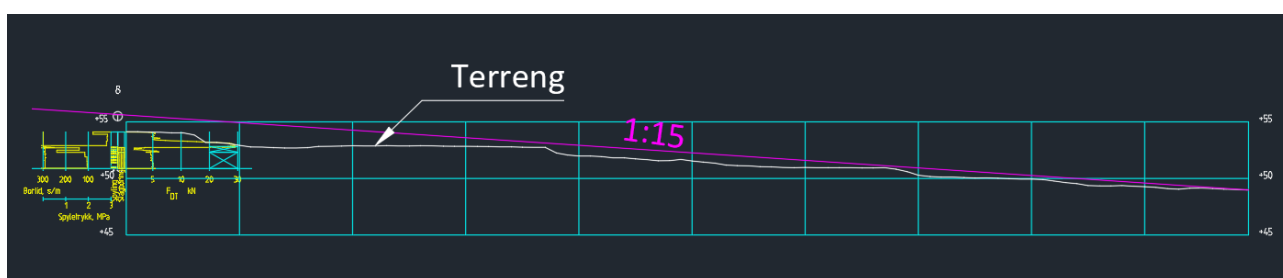
## 8 Tidligere grunnundersøkelser og grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser i planområdet i 2022 og nylig i 2024.

Resultatene fra grunnundersøkelsene viser at det er et ca. 1 – 2 m tykt topplag med fyllmasse. Derunder er det siltig, sandig leire. Det er på partier funnet kvikkleire og sprøbruddsmateriale i planområdet.

Fjell er påvist som er variert fra ca. 3 – 17 m dybde.

I figur 8-1 er en skisse profil som er presentert for området sørøst for planområdet. Profilen viser at terrenget faller med en helning på ca. 1:18 mot sørøst fra aktuelle området. Det er ikke utført grunnundersøkelser i område i sørøst for planområdet. For å være konservativ antar det at det er kvikkleire i området her, sørøst for planområdet. Et initialt skred som utløses her vil stoppe før det når planområdet på grunn av grunt fjell.



Figur 8-1: Profil i sørøst område for det aktuelle området.

## 9 Befaring

Det var utført befaring i området i 05.03.2024, for å få oversikt over forhold som topografi, samt å se etter synlig berg, bekker og evt. tidligere inngrep.

Det er ingen bekker i området.

Det er på partier med synlig fjell og mulig fjell eller stor stein i område vest og sørvest for planområdet. Det vises i orienterende plan, vedlegg 1.

Det er bearbeidet terreng i parken. Det kan være mindre oppfylling for gress og for å jevne ut terrenget, slik at en del synlig fjell er tildekket.

Selv om terrenget faller mot planområdet med en helning ca. på 1:12, viser befaringen at det ikke er fare for skred.

Bildene nede er tatt på befaringen. I Orienterende plan – Vedlegg 1 er det angitt hvor bildene ble tatt.



Bilde 1: Bildet ble tatt fra Kulåsparken mot planområdet.



Bilde 2: Mulig fjell eller stort stein.



*Bilde 3: Mulig fjell eller stort stein.*



*Bilde 4: Mulig fjell eller stort stein.*



Bilde 5: Bilde tatt fra Kulåsparken ned mot planområdet. Det er fjell i dagen.

## 10 Konklusjon

Området har tilfredsstillende sikkerhet mot skred.

Kvalitetssikring gjennomføres av uavhengig foretak.

## 11 Referanser

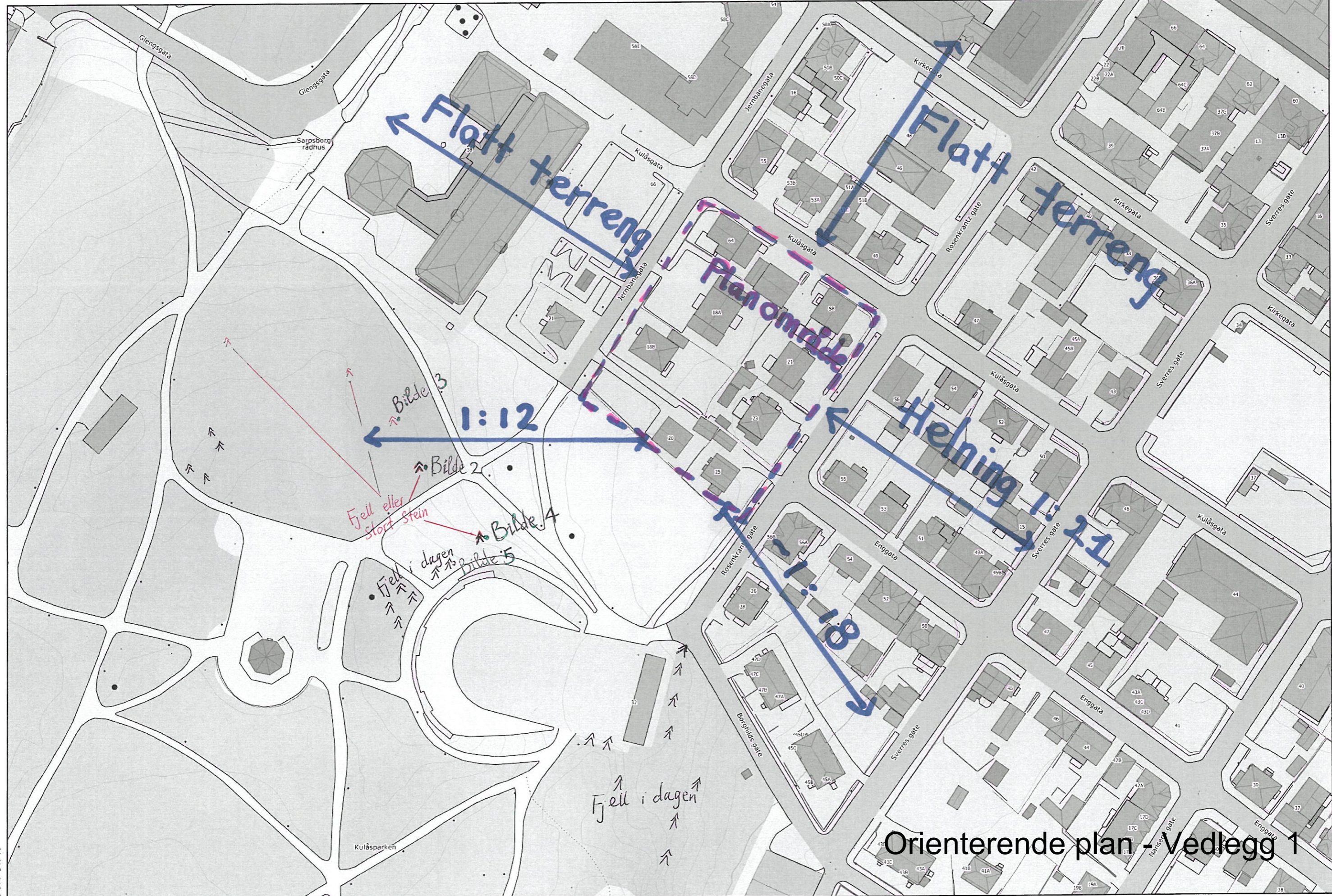
[1] NVE (2019). Veileder nr. 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

[2] NVE (2008). Retningslinjer nr. 2/2011: Flaum- og skredfare i arealplanar. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

[3] NVE temakart som nettbasert. <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>.

[4] Høydata, [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.

[5] Multiconsult (2022). 10246131-RIG-RAP-001 Geoteknisk datarapport – Park kvartalet, Sarpsborg. Rapport datert 17.20.2022.



# Orienterende plan - Vedlegg 1





**SYMBOLER**

- Dreiesondering    ✱ Fjellkontrollboring    ⊙ Prøveserie/Skovlboring    ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering    ⬇ Dreietrykksondering    □ Prøvegroper (PG)    ▲
- ▽ Trykksondering    ⊕ Totalsondering    + Vingebooring

Borhull nr.    Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote

Boringer i svart var utført i 2022  
 Boringer i rødt var utført i februar 2024

Borplan med profil		Original format A3	Fag RIG
Kulås Park Utvikling AS Kulås Park, Sarpsborg		Målestokk 1:1000	
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no	Dato 08.03.2024	Konstr./Tegnet Heled	Kontrollert ESF
	Oppdragsnr. 10257533	Tegningsnr. RIG-TEG-002	Godkjent ESF
			Rev. 00