

TIL: Kanalen Nord AS  
v/Andreas Olsen i Format Eiendom AS

Kopi: Spir Arkitekter AS v/Kristian Ottesen

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 17.02.2022  
Dokumentnr: 116368n1  
Prosjekt: 112022  
Utarbeidet av: Olav Frydenberg  
Kontrollert av: Geir Solheim

---

## **Tønsberg, Kaldnes, Scanrope felt D/Nord Geoteknisk vurdering av områdestabilitet og skredfare**

### **Sammendrag:**

GrunnTeknikk AS er engasjert av Kanalen Nord AS v/ Andres H. Olsen i Format Eiendom AS for å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for reguleringsplan for Scanrope «Nord» tidligere omtalt «felt D» i Tønsberg kommune.

Foreliggende notat inneholder en vurdering av områdestabilitetsforholdene i henhold til NVEs retningslinjer [3] og «ny» kvikkleireveileder 1/2019 [4]. Disse oppfyller krav om sikker byggegrunn i forhold til PBL og Teknisk forskrift, TEK17 [5].

Nærmere gjennomgang av nylig utførte grunnundersøkelser i området reduserer størrelsen av tidligere kartlagt kvikkleirefaresone.

Planområdet kommer innenfor kartlagt utløpsområde til kartlagt kvikkleirefaresone.

Stabilitetsberegninger utført i løsneområdet på oversiden av planområdet, både i ref. [8] og [14] viser tilstrekkelig sikkerhet for dagens situasjon. Dette samsvarer også med beregninger i ref. [1]. Beregninger i ref. [1] er kvalitetssikret og godkjent av Multiconsult AS, ref. [2] og beregninger i ref. [14] er kvalitetssikret og godkjent av Terraplan AS.

Områdestabilitetsforholdene for planområdet vurderes som tilfredsstillende.

Mer detaljert vurdering fremgår i notatet.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	4
2	Planer.....	4
3	Terreng og grunnforhold.....	5
3.1	Terreng.....	5
3.2	Grunnforhold .....	6
4	Stabilitetsforhold, områdestabilitet og skredfare.....	7
4.1	Utredning av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019.....	7
4.2	Kartlagte kvikkleirefaresoner i området .....	8
4.3	Innledende vurdering av kritiske skåninger og mulig løsneområder.....	9
4.4	Grunnundersøkelser i skråning bakenfor planområdet.....	10
4.5	Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løsne- og utløpsområde .....	11
4.6	Dokumenter tilfredsstillende stabilitet, stabilitetsberegninger .....	16
4.6.1	Krav til sikkerhet iht. [4] – NVEs veileder.....	16
4.6.2	Stabilitetsberegninger .....	16
4.7	Krav til kvalitetssikring .....	17

## TEGNINGER

Tegning nr.:	Beskrivelse	Målestokk/ramme
116368- 500	Borplan med kartlagt kvikkleirefaresone	1:1500/A1
- 100	Profil D-D	1:1000/A3XXL

## VEDLEGG

1	Illustrasjoner av planene, datert 10.05.2021
2	Situasjonsplan og snitt
3	Evaluering av faresone (faregrad, skadekonsekvens og risikoklasse)

---

**REFERANSER**

- [1] GrunnTeknikk AS notat 113054n1, 05.03.2018 (områdestabilitet og innl. geotekniske råd)
- [2] Multiconsult AS notat 10218845-01-G-not-01 rev.01, 19.05.20 (kvalitetssikring)
- [3] NVEs retningslinjer 2011\_02 «Flom- og skredfare i arealplanar»
- [4] NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, datert desember 2020
- [5] Plan og bygningssloven (PBL), Byggeteknisk forskrift TEK17
- [6] NVEs uttalelse ift. byggesaken, ref.: 201703730-4, datert 15.10.2021
- [7] GrunnTeknikk AS datarapport 113054r1, datert 07.11.2017 (planområdet)
- [8] GrunnTeknikk AS notat 112589n1, datert 21.12.2017 (Områdestabilitet Havegaten 1-7)
- [9] NVEs eksternrapport 9/2020, desember 2020
- [10] GrunnTeknikk AS datarapport 112451r1, 29.11.2016 (Havegaten 1-7)
- [11] GrunnTeknikk AS datarapport 116027r1, datert 05.01.2022 (Oversiden av Scanrope og Scanrope, samt deler av Færder VGS og Teieparken)
- [12] GrunnTeknikk AS datarapport 115678r1, datert 27.08.2021 (Skråningen bakenfor/sør for Kaldnes)
- [13] GrunnTeknikk AS notat 116026n1, 24.01.2022 (områdestabilitet Færderkvartalet (Banebakken 38))
- [14] GrunnTeknikk AS 115678n2 rev. 1, datert 19.12.21 (områdestabilitet Kaldnes felt K1/K2 og felt H)

## 1 Innledning

GrunnTeknikk AS er engasjert av Kanalen Nord AS v/ Andres H. Olsen i Format Eiendom AS for å utføre grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for reguleringsplan for Scanrope Nord tidligere omtalt «felt D» i Tønsberg kommune.

GrunnTeknikk AS har tidligere vurdert områdestabilitet og skredfare for den aktuelle tomten. Dette er oppsummert i ref. [1]. Disse vurderingene er kontrollert og godkjent av Multiconsult ASA som uavhengig foretak [2]. Vurderingene er basert på tidligere gjeldende kvikkleireveileder 7/2014. Denne veilederen har nå kommet ut i ny utgave [4]. Etter innspill fra NVE i byggesaken [6] har det blitt ønsket at ny veileder benyttes i vurderingene. I tillegg at tidligere kartlagte kvikkleirefaresoner i området gjennomgås nærmere.

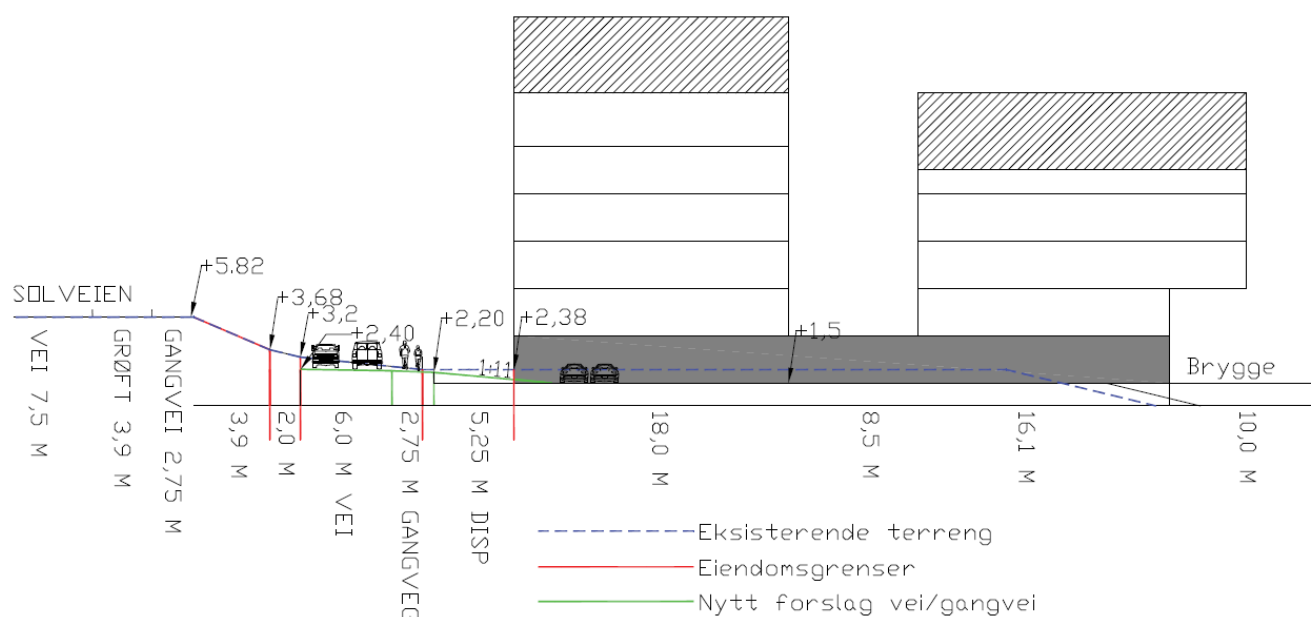
Foreliggende notat inneholder en vurdering av områdestabilitetsforholdene i henhold til NVEs retningslinjer [3] og «ny» kvikkleireveileder 1/2019 [4]. Disse oppfyller krav om sikker byggegrunn i forhold til PBL og Teknisk forskrift, TEK17 [5].

## 2 Planer

Vi viser til epost fra Spir Arkitekter AS v/Kristian Ottesen, datert 09.02.2022 med oversendelse av gjeldende planer for utbyggingen. Mottatt Illustrasjonshefte er vist i vedlegg 1 og situasjonsplan og snitt i vedlegg 2. Figur 1 nedenfor viser utklipp av situasjonsplanen, og figur 2 på neste side viser utklipp av mottatt snitt (vedlegg 2):



Figur 1. Situasjonsplan



Figur 2. Mottatt snitt.

Vi har forstått at det planlegges to nye boligblokker over felles underliggende p-kjeller. Høyder fremgår på snitt, figur 2.

### 3 Terreng og grunnforhold

#### 3.1 Terreng

Planområdet ligger ut mot kanalen i Tønsberg kommune på Kaldnes, nordvest for Scanrope. Terrengtet innenfor det undersøkte planområdet faller svakt mot kanalen med innmålte terrenghøyder i borpunktene varierende fra kote +1,6 til kote +2,2. Sørvestover fra eiendommen stiger terrengtet mot Solveien/ Kaldnesgaten som ligger på ca. kote 5,5-6 iht. hoydedata.no. I kanalen faller sjøbunnen gradvis av til ca. 7 m dybde iht. gulesiders sjøkart. Figur 3 viser flyfoto av området hentet fra kart.1881.no.

Videre sørvest fra Solveien/Kanalveien stiger terrengtet slakt på oppover i et etablert boligfelt. Gjennomsnittlig helning av skråningen på oversiden av Solveien er ca. 1:17 i starten før terrengtet stiger noe brattere på og videre opp fjellåsen i sørvest.



Figur 3. Flyfoto hentet fra kart.1881.no. Omtrentlig omriss av aktuelt/undersøkt område er markert.

## 3.2 Grunnforhold

GrunnTeknikk AS har utført grunnundersøkelser på tomta. Disse er sammenstilt i ref. [7]:

Generelt viser totalsonderingene middels høy og høy bormotstand i et topplag med tykkelse ca. 2-3 m. Topplaget antas å bestå av fyllmasser, sand, grus og tørrskorpeleire/silt. Under topplaget er bormotstanden lav/meget lav og stedvis konstant/svakt avtagende med dybden. Bormotstanden indikerer finkornige masser av leire/siltig leire med enkelte sjikt med silt og sand. Konstant/svakt avtagende bormotstand indikerer sprøbruddmasser og mulig kvikkleire, noe som er bekreftet med prøveserie. Mektigheten av det bløte leirelaget varierer fra ca. 3 til 9 m i borpunktene. Det målte vanninnholdet i massene fra 3-5 m dybde indikerer meget setningsømfintlig grunn. Over ant. fjell viser boringer høy bormotstand i et inntil 9 m tykt lag i borpunktene med ant. fast lagrede masser av mer sandige, grusige morenemasser.

Totalsonderingene indikerer fjell i dybder fra 8,4 m til 23,4 m under terreng. Boringene er utført med ca. 2 m innboring i ant. fjell for sikrere påvisning.

## 4 Stabilitetsforhold, områdestabilitet og skredfare

Gjeldende regelverk stiller krav til trygghet mot naturpåkjenninger (skred, flom, etc.). Da grunnundersøkelsene har påvist sprøbruddmasser/kvikkleire har vi vurdert områdestabiliteten for eiendommen. For våre vurderinger ligger NVEs retningslinjer og veileder ref. [3] og [4] til grunn. Disse oppfyller krav om sikker byggegrunn i forhold til PBL og Teknisk forskrift, TEK17 [5].

### 4.1 Utredning av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019

I NVEs veileder 1/2019 [4] kap. 3.2 er det angitt prosedyre for identifisering og avgrensning av sprøbrudd/kvikkleireområder. En oppsummering av resultatene presenteres i tabell 1 nedenfor:

Tabell 1. Oppsummering av gjennomgått prosedyre iht. NVEs veileder 1/2019

Pkt.	Arbeidsoversikt	Kommentar/status/vurdering
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner/kvikkleirefaresoner i området.	Planområdet ligger i en kvikkleirefaresone utredet av GrunnTeknikk AS (kvikkleirefaresonen er nylig utredet og ikke vist på NVEs temakart pr. dags dato) [8]. Faresonen er vist i kapittel 4.2.  Vi er kjent med at det i etterkant av denne faresoneutredningen har vært utført nye grunnundersøkelser og videre utredninger i sonen som endrer utstrekningen av faresonen (reduserer faresonen). Dette gjennomgås i det videre.
2	Avgrens område med mulig marin leire	Det er marin leire på tomta og i området omkring.
3	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred Angitte kriterier i NVEs veileder: - Terrenghelning brattere enn 1:20 - og større høydeforskjell enn 5 m	Basert på terrengekriterier ligger hele planområdet innenfor et «aktsomhetsområde» for kvikkleireskred.  Mer detaljert geoteknisk vurdering vedr. kvikkleirefaresoneutredning og rasfare utføres ved punkt 5, 7 og 8, og det vektlegges derfor ikke å tegne et aktsomhetsområdekart.
4	Bestem tiltakskategori og hvor nøyaktig utredningen skal være.	Detaljreguleringsplan/byggesak og tiltakskategori K4 (høyeste klasse med flere nye boenheter og/eller næring).
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Skråningen mot sør/sørvest mot fjellåsen er et potensielt løsneområde for et kvikkleireskred.  Dette er nærmere vurdert i kapittel 4.3.
6	Befaring	Vi har vært på befaring i området tidligere og er godt kjent i området.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Siden sist kartlegging av kvikkleirefaresonen i ref. [8] er det utført flere grunnundersøkelser i skråningen bakenfor/sørvest for tomta. Dette er sammenstilt og vist i kapittel 4.4.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområde(r)	Etter detaljert gjennomgang av utførte grunnundersøkelser er kvikkleirefaresone avgrenset. og Tegning 116368-500 viser faresonen.

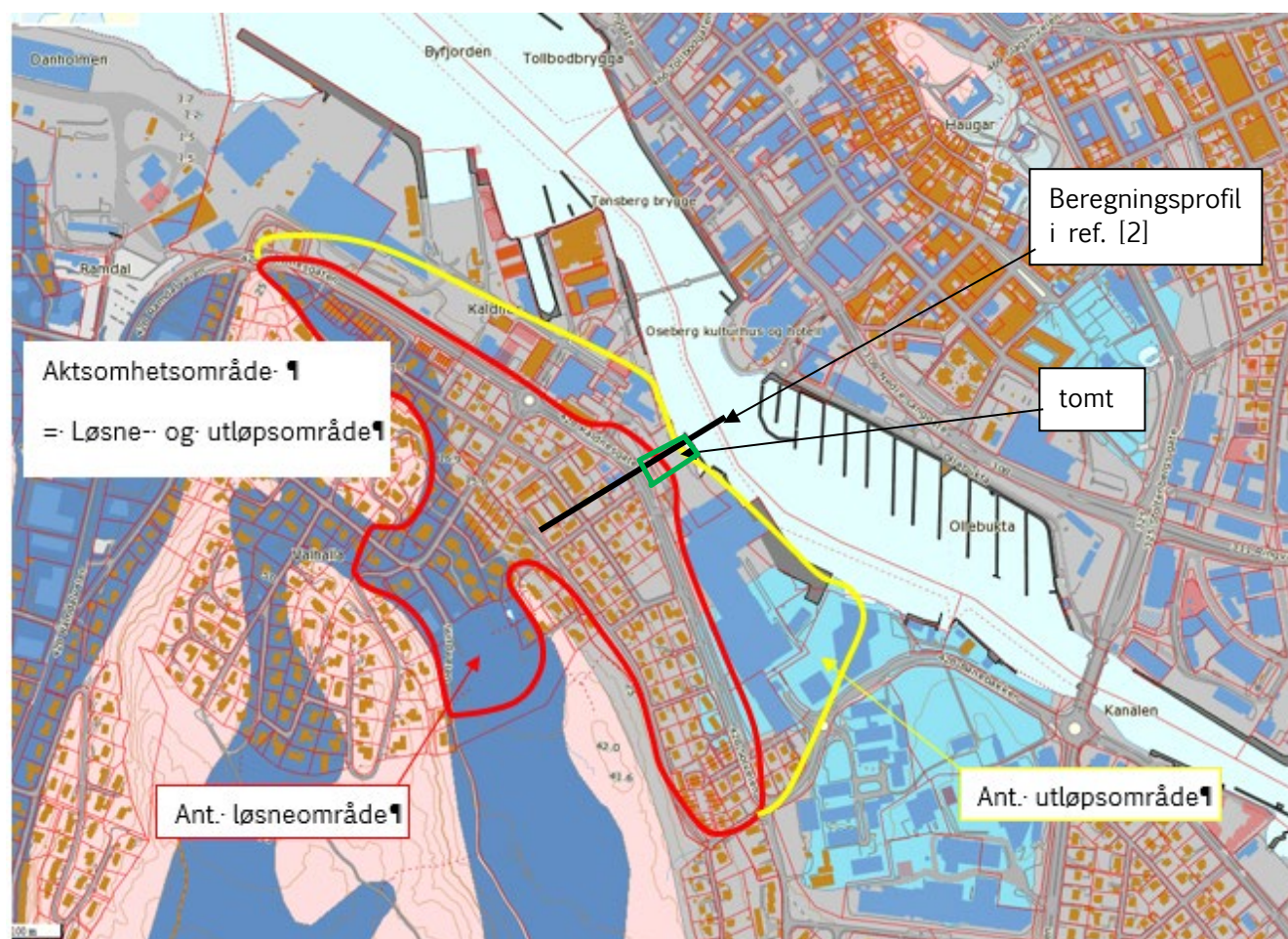
		Planområdet ligger i utløpsområdet. Dette er vist i detalj i kapittel 4.5.
9	<i>Klassifiser faresoner</i>	Kvikkleirefaresonen er vurdert til å ha - faregrad: «Lav» - Skadekonsekvens «Meget Alvorlig» - Risikoklasse 4. Se vedlegg 3 for nærmere vurdering. Dette er i samsvar med vurderinger i ref. [14]
10	<i>Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet</i>	Tidligere stabilitetsberegninger i ref. [1], [8], [14] viser tilstrekkelig sikkerhet for løsneområdet ved aktuelt planområde.  Områdestabilitetsforholdene for planområdet er derfor tilstrekkelig iht. NVEs veileder [4].  Dette er nærmere beskrevet i kap. 4.6.  Lokalstabilitet må ivaretas i detaljprosjekteringen.
11	<i>Innmelding av faresone og grunnundersøkelser til nasjonal database</i>	Det er ønskelig at grunnundersøkelser og nye faresoner meldes inn i nasjonal database, men ikke påkrevd.  Vi ber om å bli varslet dersom vi skal utføre dette.

## 4.2 Kartlagte kvikkleirefaresoner i området

I sammenheng med utviklingsplaner på nabotomta i sørvest (Havegaten 1-7) ble det kartlagt en kvikkleirefaresone med faregrad «lav». Planområdet ligger i nedre del av dette løsneområdet og innenfor utløpsområdet. Begrunnelse og evaluering av faresonen er sammenstilt i notat 112589n1, datert 21.12.2016, ref. [8].

Kvikkleirefaresonen i ref. [8] er vist på figur 4 på neste side. Omtrentlig omriss av planområdet er markert.





Figur 4. kvikkleirefasesone fra ref. [8], beregningsprofil i ref. [8] er markert og nå aktuelt planområde. Nærmere vurderinger viser at løsneområdet omkring planområdet er redusert. Dette omtales videre.

I etterkant av denne faresoneutredningen har det vært utført grunnundersøkelser og videre utredninger i sonen både ved Kaldnes, Scanrope og Færderkvarialet som endrer selve utstrekning av faresonen (reduserer utstrekningen). Dette gjennomgås i det videre.

### 4.3 Innledende vurdering av kritiske skåninger og mulig løsneområder

Terrengkriterier i ref. [4] og [9] legges til grunn for innledende vurdering:

«Øvre del» av skråningen mot sør/sørvest er et potensielt løsneområde for et kvikkleireskred. Vurdering av dette er nærmere vist på tegning 116368-100. Der kun platåterreng med  $H > 5\text{m}$  vurderes og/eller terrenghelninger brattere 1:15. Helningen er generelt slak og «platåhøyden» mot Kanalveien/Solveien er lav og definerer ikke til et løsneområde, da høydeforskjellen er mindre enn 5 m. Det er først lengre mot fjellet i vest hvor skråningen blir tilstrekkelig bratt. Tegning 116368-100/ Profil D-D viser dette nærmere. Plassering av profilet er vist på tegning -500.

Iht. Gulesider.no sjøkart faller sjøbunnen ut mot kanalen av med ca. gjennomsnittshelling slakere enn 1:6 utenfor tomta. Helningen er for slak til å vurderes som kritisk for skåninger under vann (helling slakere enn 1:6 vurderes som ok, ref. [9]). Prøveserie ut mot kanalen viser også at kvikkleire først er påtruffet ved 6 m dybde ut mot kanalen og et evt. brudd vurderes derfor å ikke kunne forplante seg særlig bakover. Videre medfører planene en avlastning av terrenget mot vannet og stabiliteten her

forbedres. Det er derfor ikke et løsneområde mot vannet/kanalen ved aktuelt planområde. Dette er vist på tegning 116368-100.

#### 4.4 Grunnundersøkelser i skråning bakenfor planområdet

Vi er kjent med at det er utført flere grunnundersøkelser i skråningen «bakenfor» tomta og opp mot fjellet. De mest aktuelle er presentert i 4 stk. geotekniske datarapporter:

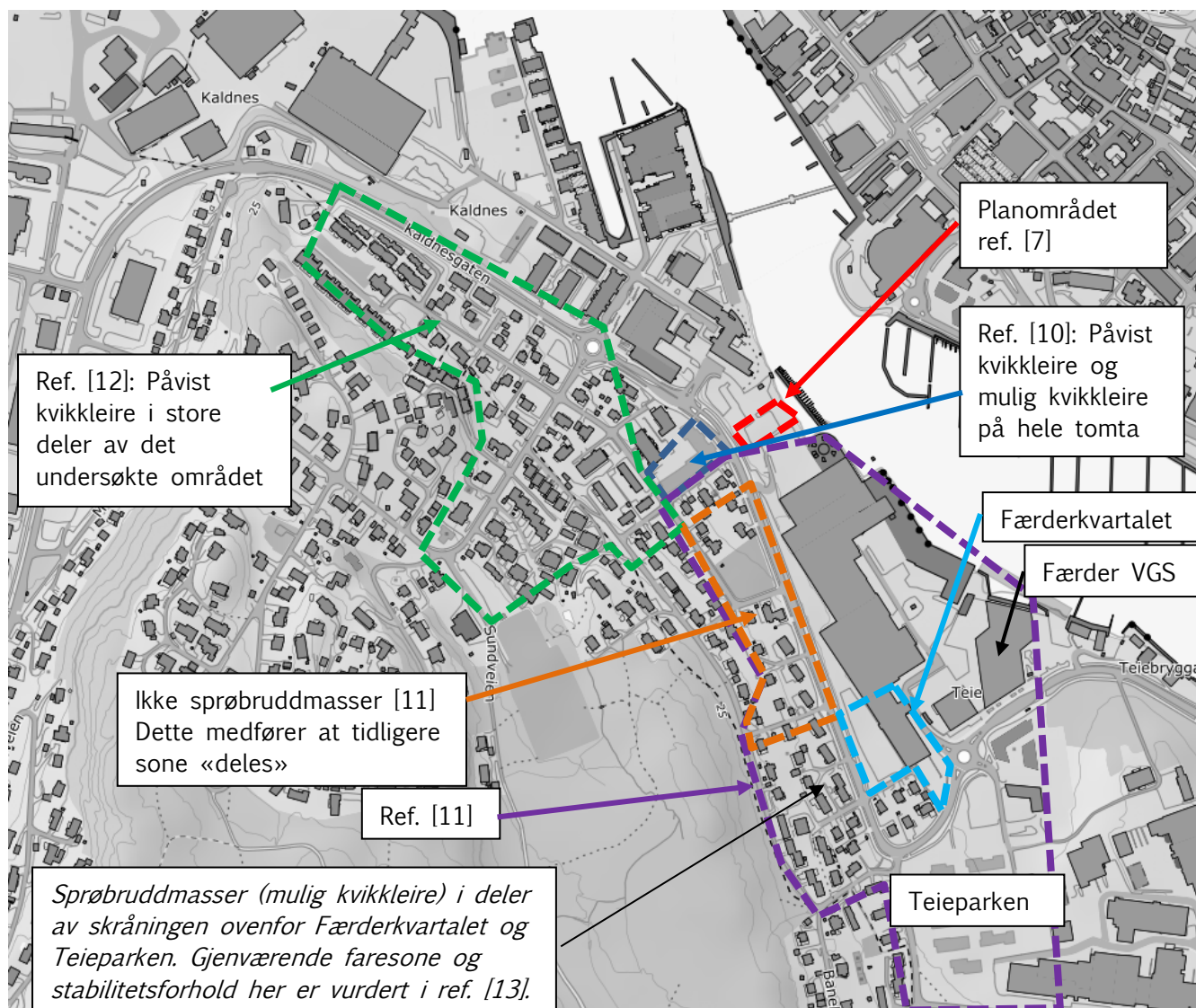
- GrunnTeknikk AS datarapport 112451r1, 29.11.2016 (Havegaten 1-7 - rett på oversiden/sørvestsiden av planområdet), ref. [10].
- GrunnTeknikk AS datarapport 116027r1, datert 05.01.2022 (Skråningen bakenfor/sør for Scanrope og «Færderkvartalet» Banebakken 38), samt deler av Scanrope, Teieparken og Færder VGS ref. [11].
- GrunnTeknikk AS datarapport 115678r1, datert 27.08.2021 (Skråningen bakenfor/sør for Kaldnes), ref. [12]
- GrunnTeknikk AS datarapport 115919r1 datert 19.10.2021. Solveien støyvoll Tønsberg kommune (inkludert i ref. [11])

Generelt viser undersøkelsene i skråningen bakenfor planområdet et fastere topplag over et lag med bløtere løsmasser med varierende mektighet. Like bak tomta [10] og ovenfor Kaldnes [12] viser undersøkelsene at det bløte laget på store deler av området består av kvikkleire (sprøbruddmasser). Men sørover og ovenfor/bakenfor Scanrope ved Fagerheimgaten er det ikke påvist sprøbruddmasser eller kvikkleire før ved Færderkvartalet og Teieparken, ref. [11]. Dette medfører at deler av tidligere kartlagt faresone [8] utgår.

Under det bløte laget viser utførte grunnundersøkelser stedvis et fastere lag av ant. morenemasser (ikke sprøbruddmasser) over fjell. Mektigheten morenelaget varierer.

Målt poretrykk ved flere punkter i ref. [12] viser noe poreundertrykk ved fjell/i det faste laget over fjell.

Figur 5, på neste side, viser ca. omriss av hvor de 4 nevnte grunnundersøkelsene er utført (inneholder sammenstilling fra). Videre er det vist hvilke områder som viser /ikke viser ant. sprøbruddmasser (mulig kvikkleire).



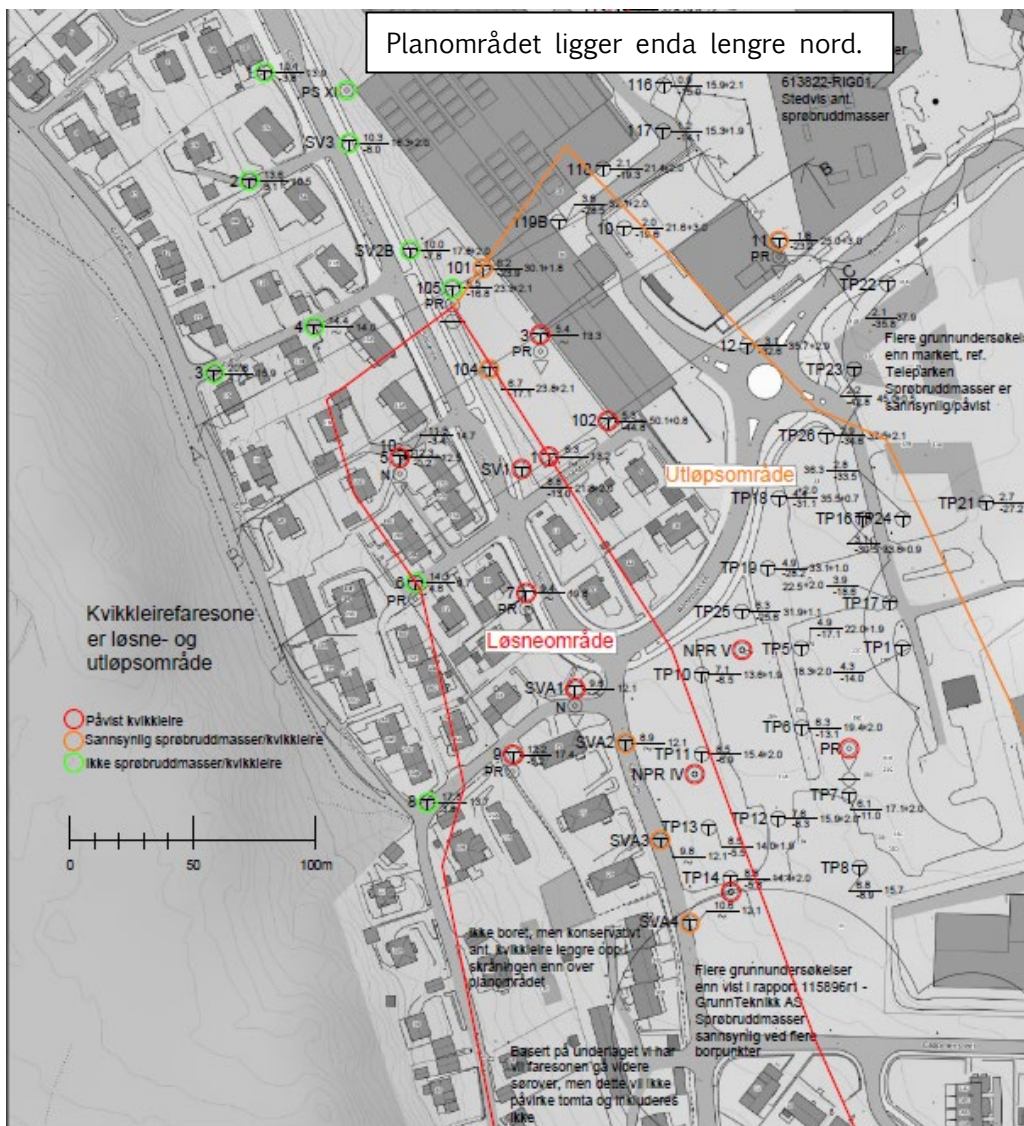
Figur 5. Omriss av de mest aktuelle grunnundersøkelserapportene i skråningen bakenfor planområdet.

#### 4.5 Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løsne- og utløpsområde

I forhold til tidligere vurderte kvikkleirefaresone vist i ref. [8] og på figur 2, viser supplerende grunnundersøkelser i ref. [11] at det ikke er sprøbruddmasser i skråningen på oversiden av Scanrope, jf. figur 5. Dette medfører at denne delen av tidligere kvikkleirefaresone utgår og faresonene «deles» i to:

1. Kvikkleirefaresone ved Færderkvartalet og Teieparken i sør
2. Kvikkleirefaresone ved Kaldnes og den aktuelle tomta.

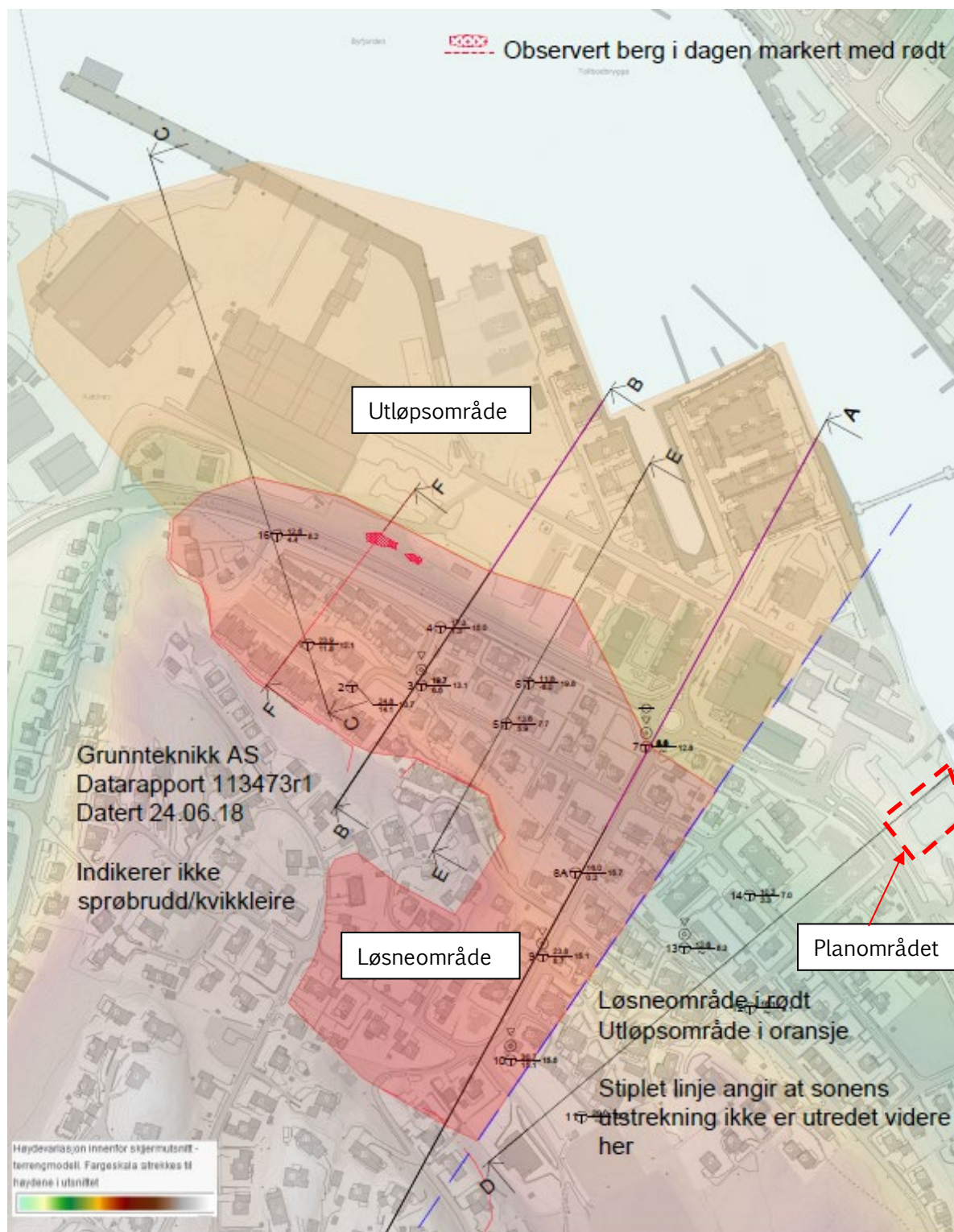
Kvikkleirefaresonen ved Færderkvartalet og Teieparken (1.) er detaljert vurdert i ref. [13]. Figur 6, på neste side, viser den kartlagte faresonen her. Denne faresonen er ikke i kontakt med planområdet (hverken løsne- eller utløpsområdet) og omtales ikke nærmere i dette notatet.



Figur 6. Kartlagt revidert/ny kvikkleirefaresone ved Færderkvartalet og Teieparken, ref. [13]

I sammenheng med videre utbygging på Kaldnes (Felt K1/K» og felt H) er nordre del av den tidligere kartlagte kvikkleirefaresonen (ref. [8], figur 4) gjennomgått i detalj for å vurdere stabilitetsforholdene for utbyggingen. Denne kartleggingen er sammenstilt i ref. [14] og er kvalitetssikret og godkjent av uavhengig foretak (Terraplan AS).

Utklipp av den kartlagte kvikkleirefaresonen er vist på figur 7, på neste side. Utredningen er begrenset mot sør (nå ved aktuell tomt) da dette ikke ville påvirke sikkerheten (områdestabiliteten og rasfaren) for felt K1/K2 og felt H på Kaldnes.



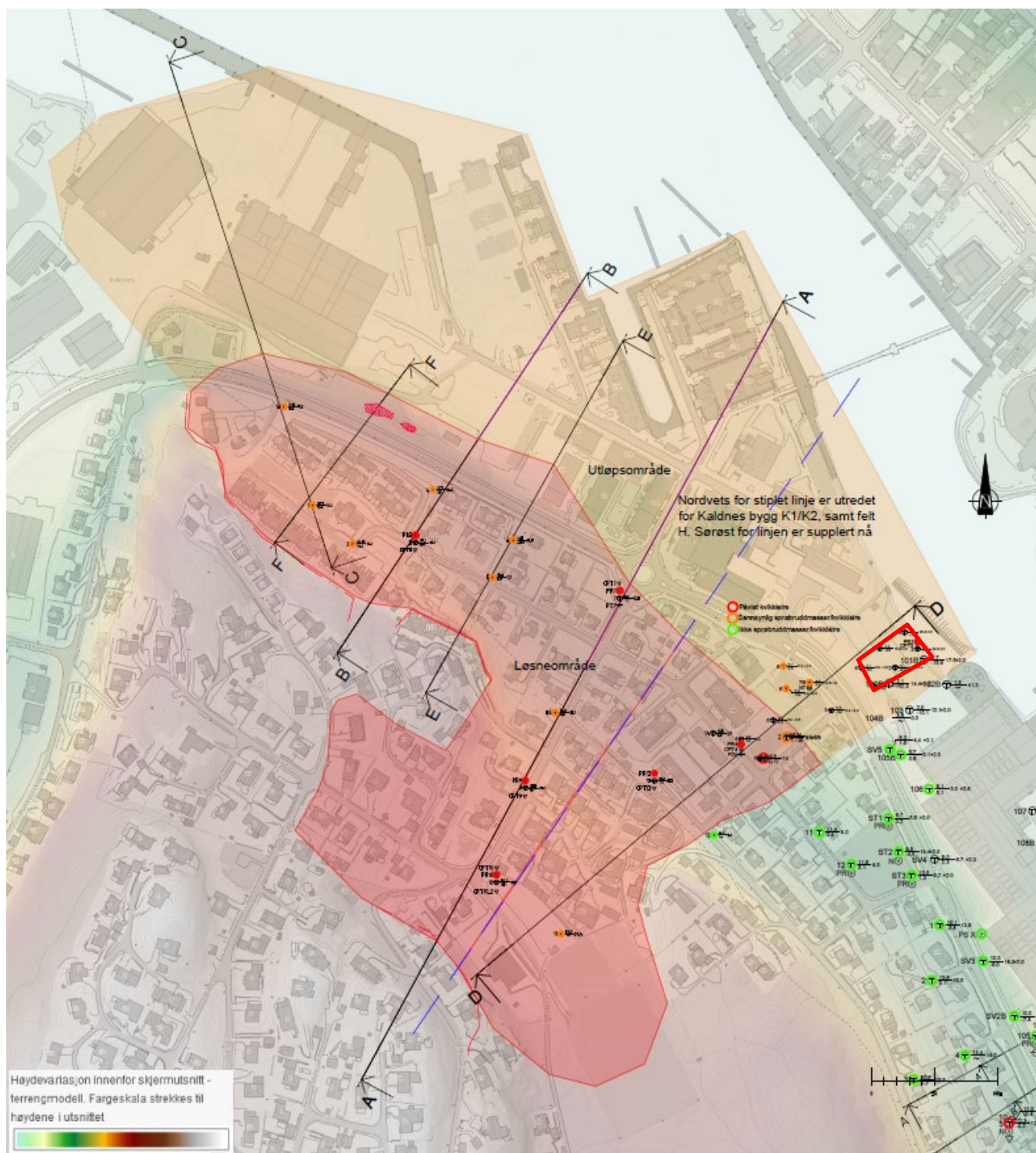
Figur 7. Detaljert gjennomgått og kvalitetssikret del av kvikkleirefaresonen i nord, på oversiden av felt K1/K2 og felt H på Kaldnes, ref. [14].

Delen av faresonen som er vurdert i ref. [14] (vist på figur 7) vil «henge sammen» med faresonen ved planområdet (Scanrope felt D/Nord). Disse faresonene vil i videre være 1 faresone.

Det er i ref. [14] vurdert at det er et retrogressivt (bakovergripende) skred i løsneområdet som er aktuelt. Det er også påvist kvikkleire på tomte [7] og på tomte Havegaten 1-7 [10] noe som tilsier at retrogressivt skred trolig også er mest aktuelt i den delen av faresonen ved Scanrope felt D/Nord (mest konservativt). Og da delen av faresonen på oversiden av Scanrope felt D/Nord utgjør en liten del av den «totale» gjenværende delen av faresonen ved Kaldnes, legger vi til grunn denne skredmekanismen for resterende del av faresonen så det blir en helhet.

Den siste delen av kartleggingen av faresonen begrenses i sør mot fjell, ant. fjell og lengst oppe ved «fotballbanene» skjønnsmessig etter 1:15-prinsippet. Utløpsområdet er i utgangspunktet 1,5 x Lengden av løsneområdet. I aktuelt område tilsier det ut i kanalen/sjøen. Mot sørøst er den begrenset til der det ikke er påvist kvikkleire i skråningen mer (bak Scanrope).

Figur 8, på neste side, viser kartlagt faresone. Denne er også vist på tegning 116368-500. Området nordvest for blå stiplet linje (mellom profil A og D) er tidligere vurdert og utredet i ref. [14]. Området sørøst for linjen er nå kartlagt i foreliggende notat. Ca. omriss av planområdet er vist i rødt.



Figur 8. Kartlagt kvikkleirefarezone. Nordvest for blå stiplede linje (mellom profil A og D) er tidligere vurdert og utredet i ref. [14], sørøst for linjen er nå kartlagt i dette notatet. Ca. omriss av planområdet er vist i rødt.

## 4.6 Dokumenter tilfredsstillende stabilitet, stabilitetsberegninger

Planområdet kommer innenfor utløpsområdet til kartlagt kvikkleirefaresone. TEK17 § 7.3 viser til NVEs retningslinjer og veiledere for å vurdere områdestabilitetsforholdene i disse tilfellene.

### 4.6.1 Krav til sikkerhet iht. [4] – NVEs veileder

Sikkerhetskravene er avhengig av tiltakskategori prosjektet er plassert i, samt hvilken faregrad faresonen er vurdert til. Iht. NVEs retningslinjer/veileder havner aktuelt byggeprosjektet i tiltakskategori K4 (høyeste) og faregrad «lav», kravene er:

1. For tiltak som forverrer stabiliteten kreves sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq (1,4 * f_s = 1,4 * 1,15 =) 1,6$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ .
2. For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet  $F_{cu} \geq 1,4$  alternativt, alternativt %-vis forbedring for områdestabilitet iht. figur 3.3 i NVEs veileder, ref. [4].
3. 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. Figur 3.3 i ref. [4].

Planområdet kommer i utløpsområdet til den kartlagte kvikkleirefaresonen (tegning -500) og krav som må tilfredsstilles er punkt 3 for løснеområdet.

### 4.6.2 Stabilitetsberegninger

I sammenheng med planer på Havegaten 1-7 (oversiden av Scanrope felt D) ble det utført stabilitetsberegninger i et langstrakt profil i skråningen [8]. Omtrentlig plassering av profilet samsvarer med profil D-D på tegning -500 (profilet er omtalt som profil A-A i ref. [8]). Nye undersøkelser i ref. [12] har ikke endret forutsetningene for beregningene nevneverdig.

Resultat fra beregningene er oppsummert i ref. [8]. Oppsummert viser beregningene tilfredsstillende stabilitetsforhold for dagens situasjon i hele profilet ( $F > 1,4$ ) (øvre del av skråningen, ved Kaldnesgaten og ut i vannet/kanalen). Kravet i ny veileder [4] er også lavere enn tidligere (mindre strengt) for «slike» beregninger ( $F > 1,2$ ). Profilet anses som representativt for kvikkleiresonen omkring planområdet og stabiliteten for dagens situasjon anses som tilfredsstillende for dagens situasjon.

Dette samsvarer også med stabilitetsberegninger i profil A-A sammenstilt i ref. [14]. Plassering av profilet er vist på tegning -500. Dette profilet samsvarer godt med helning og parametere i profil D-D.

Generelt viser stabilitetsberegningene at det er god sikkerhet for dagens situasjon i den sørøstre delen av kvikkleirefaresonen.

Detaljerte stabilitetsberegninger helt nordvest i kvikkleirefaresonen, omkring profil B-B og F-F viser noe lavere sikkerhet, og stedvis skal det etableres motfylling for å bedre stabiliteten til tilstrekkelig nivå i dette området [14]. Dette er vi kjent med prosjekteres nå og planlegges etablert fortløpende. Et brudd her vil imidlertid ikke kunne påvirke planområdet og tiltaket vurderes til ikke å være kritisk for aktuelle planer på «Scanrope felt D».

Beregninger utført i løснеområdet på oversiden av planområdet, både i ref. [8] og [14] viser tilstrekkelig sikkerhet for dagens situasjon. Dette samsvarer også med beregninger i ref. [1]. Beregninger i ref. [1] er kvalitetssikret og godkjent av Multiconsult AS, ref. [2] og beregninger i ref. [14] er kvalitetssikret og godkjent av Terraplan AS.

Områdestabilitetsforholdene for planområdet vurderes som tilfredsstillende.



Lokalstabilitet for aktuelle planer må vurderes nærmere ved geoteknisk detaljprosjekteringen. Tidligere stabilitetsberegninger mot Solveien/ Kaldnesgaten viser tilstrekkelig sikkerhet for dagens situasjon ( $F > 1,4$ ). Mottatt skisse viser begrenset graving ved skråningsfoten. Da sikkerheten i dag kun er marginalt over kravet, kan dette medføre behov for sikringstiltak eks. et lokalt område med kalksementpeler i ribber og/eller spunt.

#### **4.7 Krav til kvalitetssikring**

Da tidligere større kvikkleirefaresone (figur 4) og stabilitetsberegninger i området er gjennomgått og godkjent tidligere, er vår mening at det ikke bør være nødvendig med ny kvalitetssikring av våre vurderinger.

## Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Tønsberg, Kaldnes, Scanrope felt D/Nord, Geoteknisk vurdering av områdestabilitet og skredfare	Dokument nr: 116368n1
Oppdragsgiver: Kanalen Nord AS	Dato: 17.02.2022
Emne/Tema: Kvikkleire, NVE, områdestabilitet og rasfare	

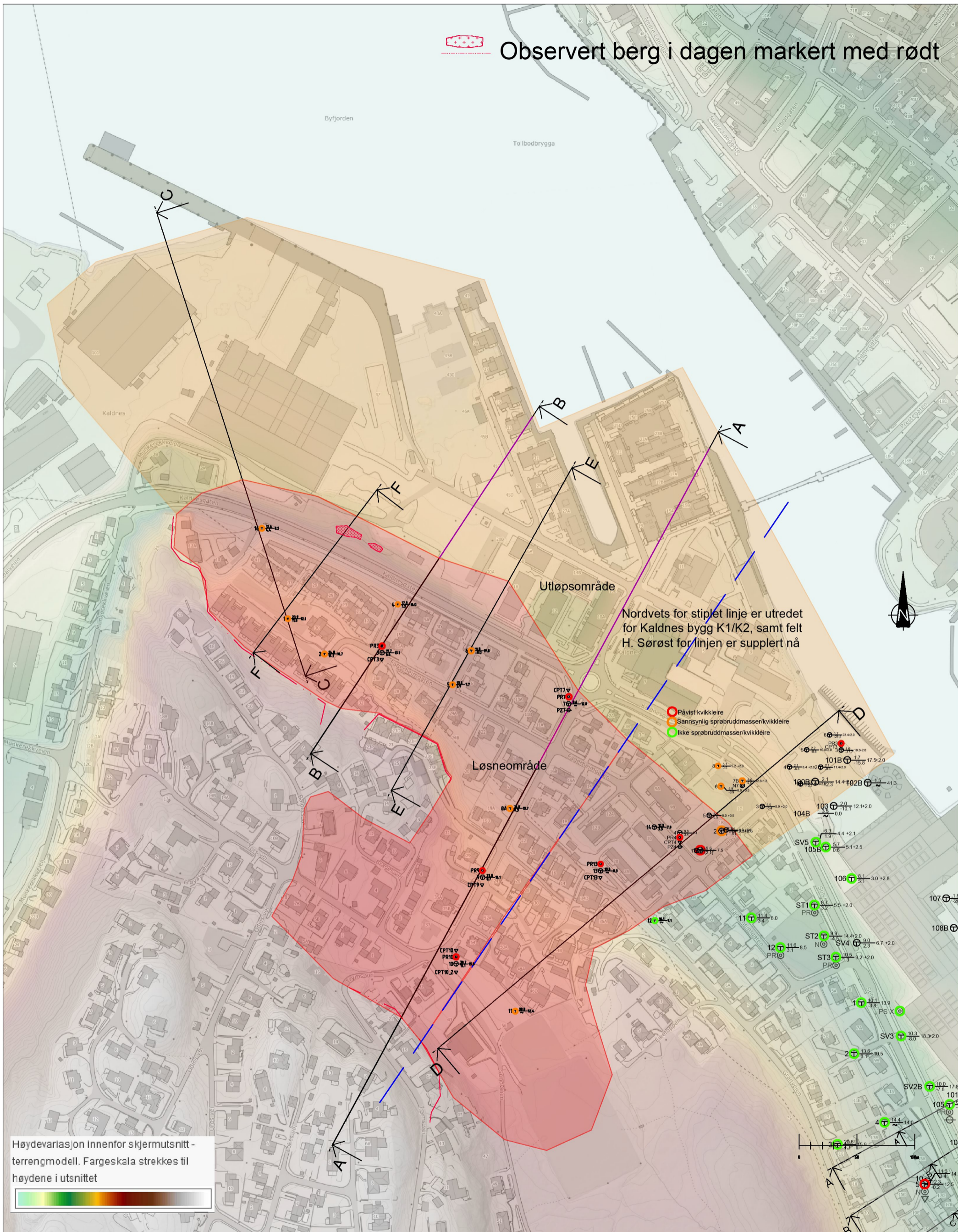
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold og Telemark	Kommune: Tønsberg	
Sted: Kaldnes, Scanrope felt D/Nord		
UTM sone: 32	Nord: 6570175	Øst: 580125

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	17.02.22	OFR	17.2.22	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	17.02.22	OFR	17.2.22	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	17.02.22	OFR	17.2.22	ges
	Distribusjon av dokument	17.02.22	OFR	17.2.22	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	17.02.22	OFR	17.2.22	ges
	Faglig innhold	17.02.22	OFR	17.2.22	ges

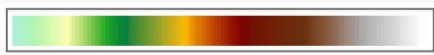
Godkjenning for utsendelse	
Dato: 17.02.2022	Sign.: <i>Olav Frydenberg</i>



Observert berg i dagen markert med rødt



Høydevariasjon innenfor skjermutsnitt - terrengmodell. Fargeskala strekkes til høydene i utsnittet



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering    ⚙ Fjellkontrollboring    □ Prøvegrop
- Enkel sondering    ⚙ Dreietrykkssondering    ⊕ Poretrykksmåling
- ▽ CPT sondering    ⊕ Totalsondering    ⚙ Fjell i dagen
- ⊙ Prøveserie    ⚙ Naverboring    + Vingeboring

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

Kartgrunnlag: hoydedata.no, georeferert manuelt  
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Beskrivelse

**Kanalen Nord AS**  
**Tønsberg. Kaldnes, Scanrope, felt D**  
**Kvikkleirefaresone**



www.grunnteknikk.no  
Tlf.:45904500

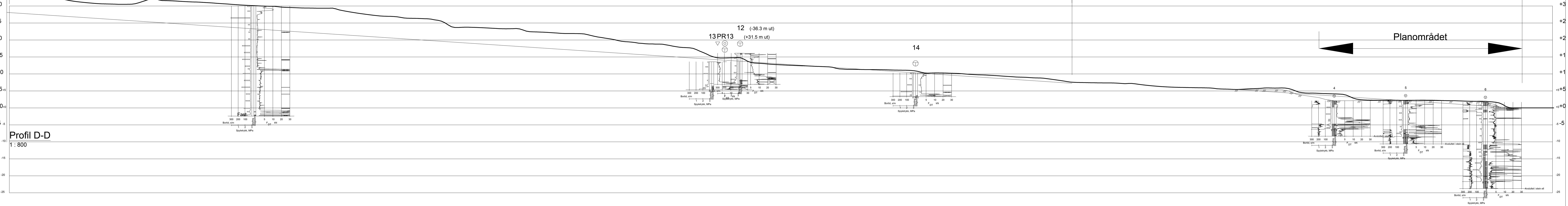
Dato	15.02.22	Tegn.	OFR	Kontr.	GES
Målestokk	1 : 1500	Originalformat	A1		
Status	Tegning i rapport				
Tegningsnummer	116368-500			Rev.	

Ant. berg

312 m, brattere enn L = 15H

Utløpsområdet

Planområdet



Profil D-D

1 : 800

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Kanalen Nord AS	15.02.2022	OFR	GES
	Tønsberg, Scanrope felt D	Målestokk	Originalformat	
	Profil D-D	M = 1 : 800		
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	116368-100	
		Rev.		

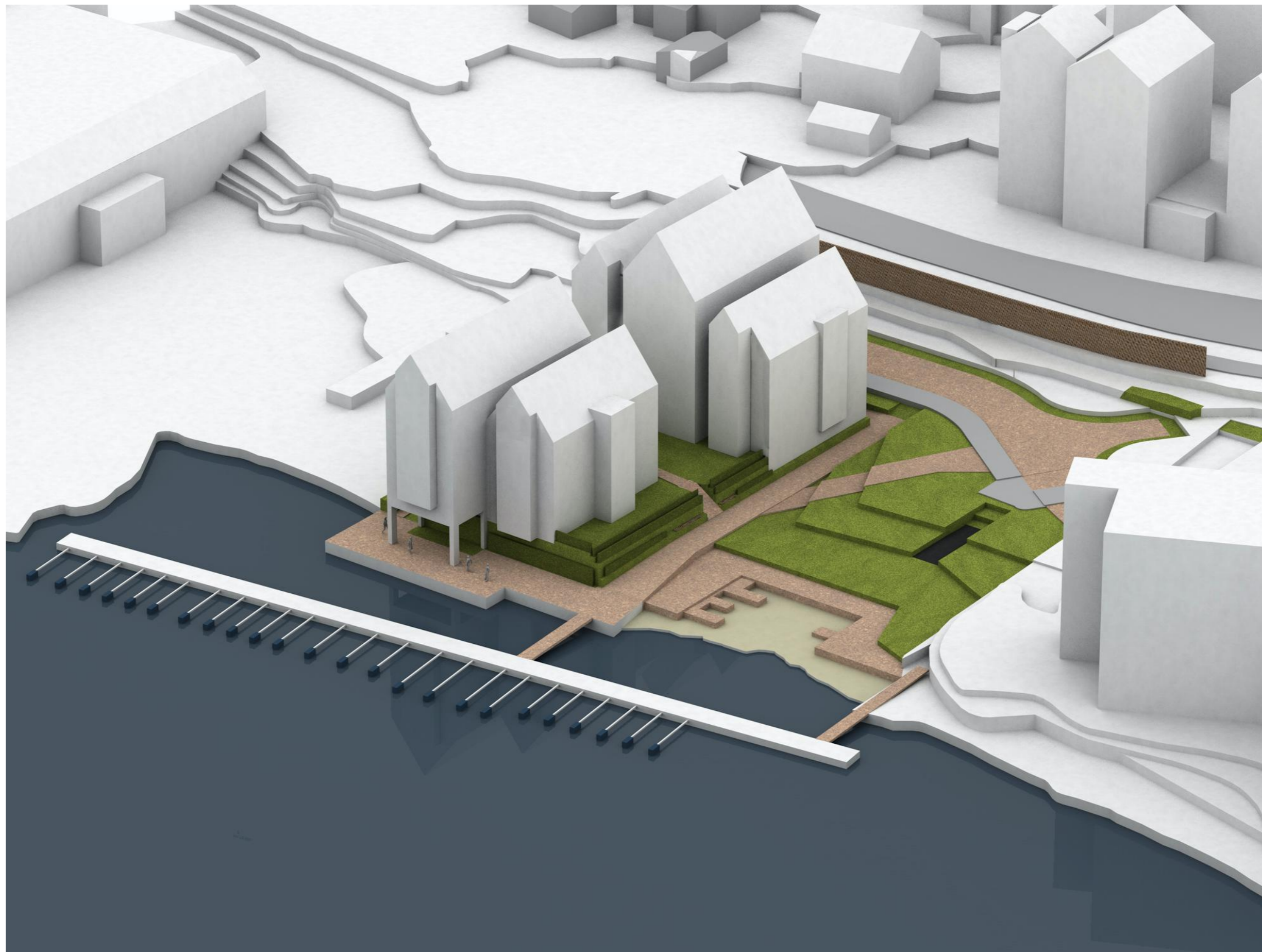
**GRUNNTEKNIKK** www.grunnteknikk.no  
Tlf.: 45904500

KANALPARKEN  
BILAG TIL PLANFORSLAG  
10.05.2021

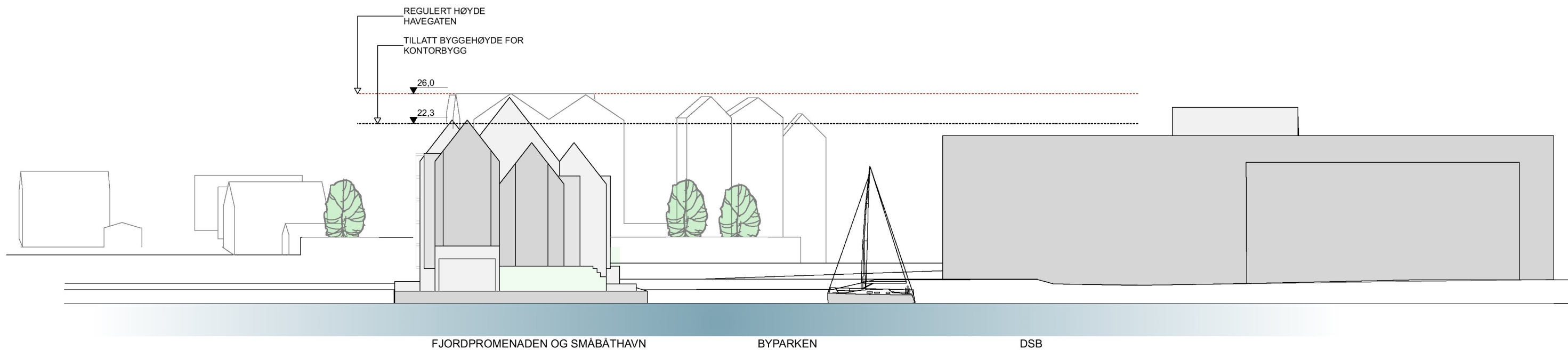




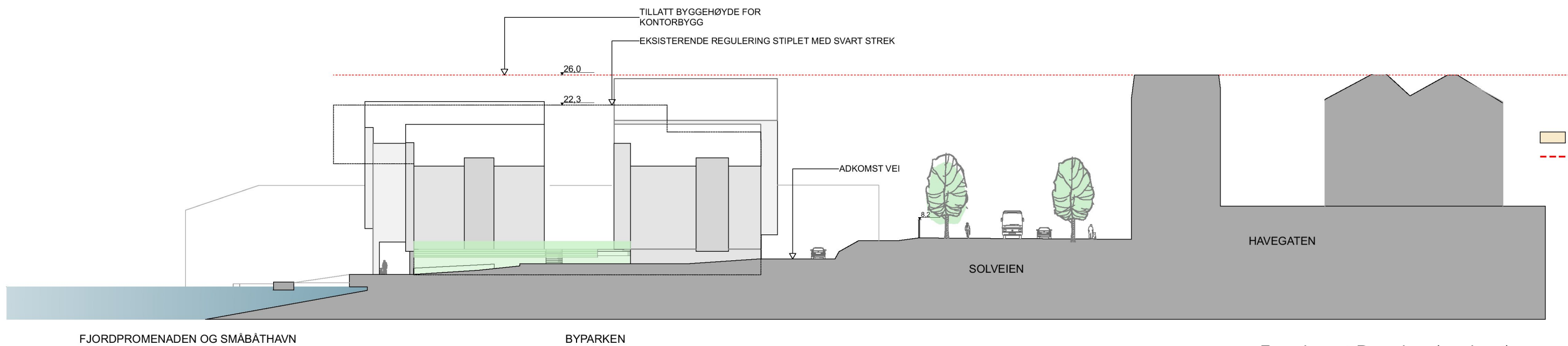




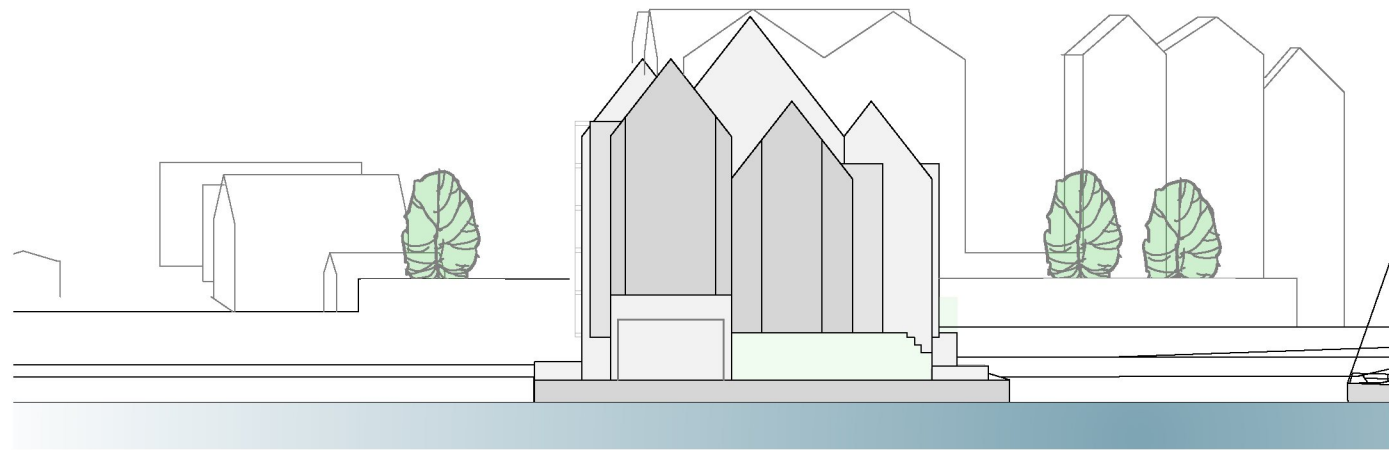




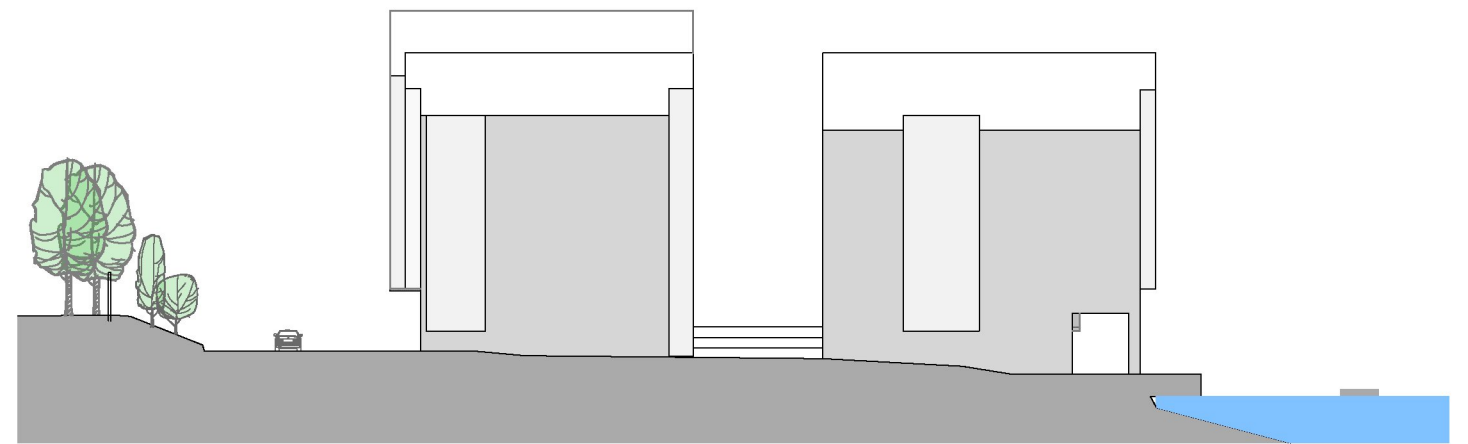
Fasade mot Kanalen (nordøst)



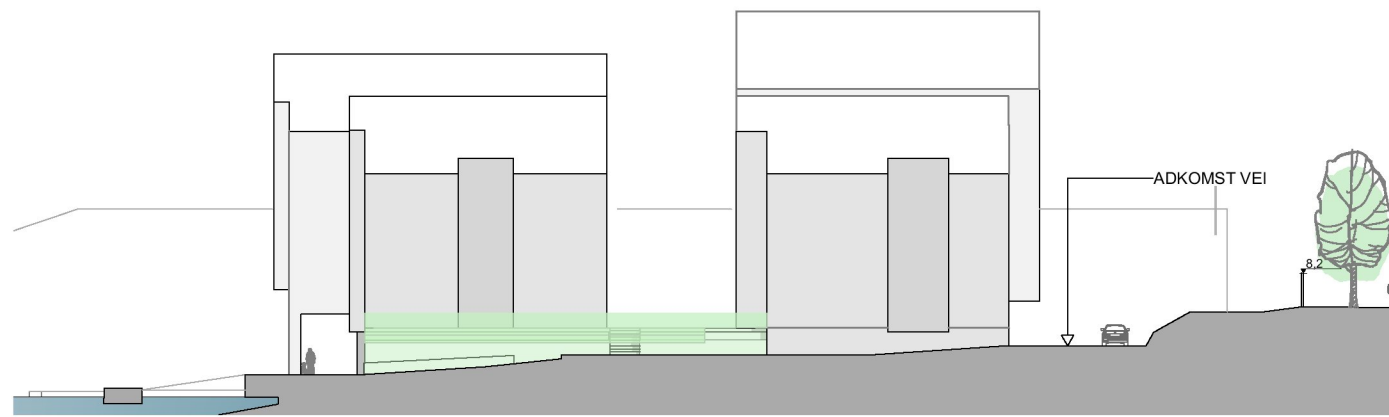
Fasade mot Byparken (nordvest)



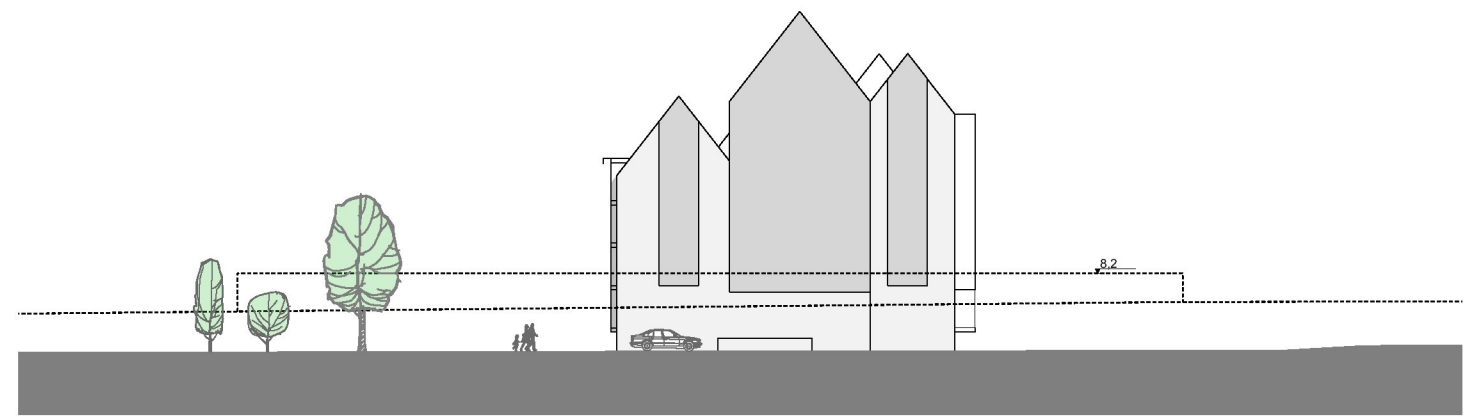
Fasade mot Kanalen (nordøst)



Fasade mot Scanrope (sydøst)



Fasade mot Byparken (nordvest)



Fasade mot Solveien (sydvest)



FJORDPROMENADEN  
NÆRHET TIL VANNET FOR ALLMENNHETEN IVARETAS MED BRYGGEVANDRINGEN.  
OVERDEKNINGEN BIDRAR TIL ET SPENNENDE UTEROM.



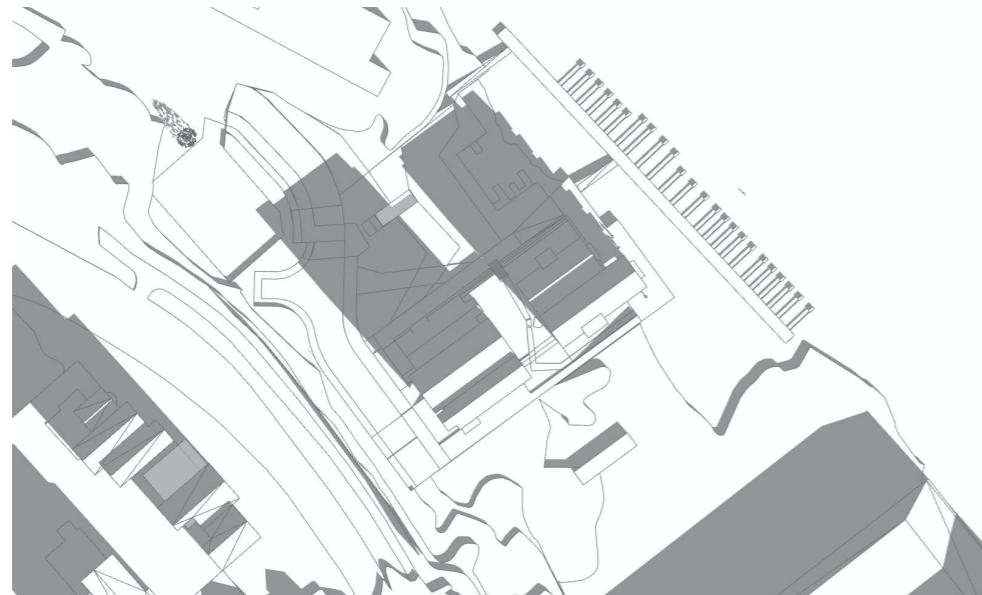




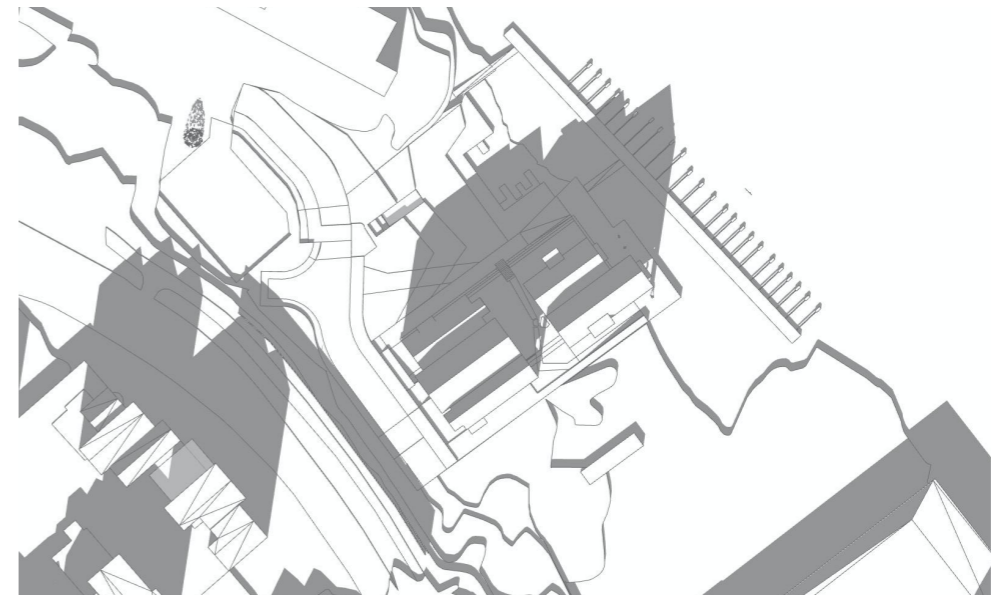




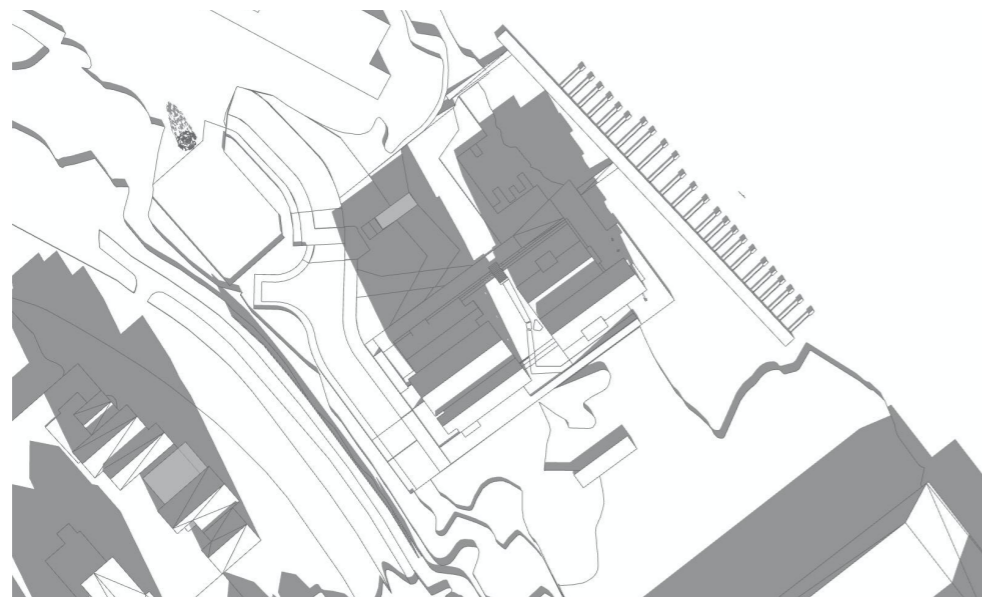




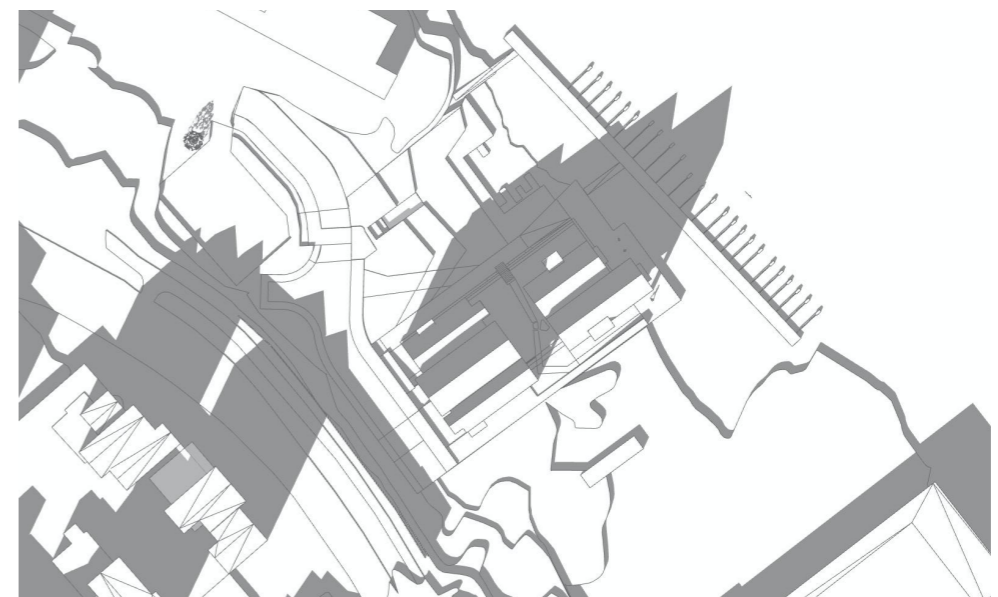
20.03. kl 10.00



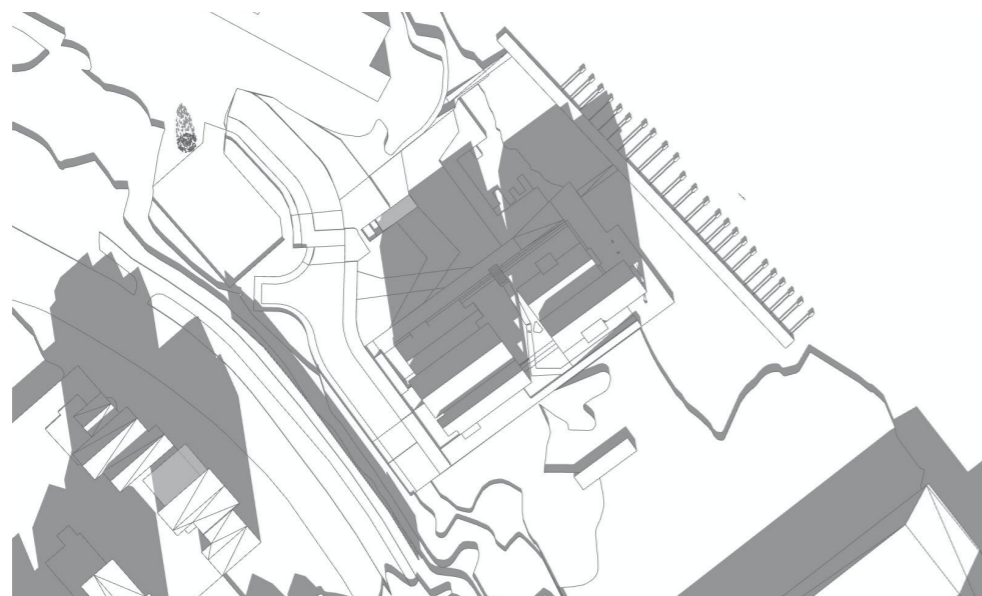
20.03. kl 13.00



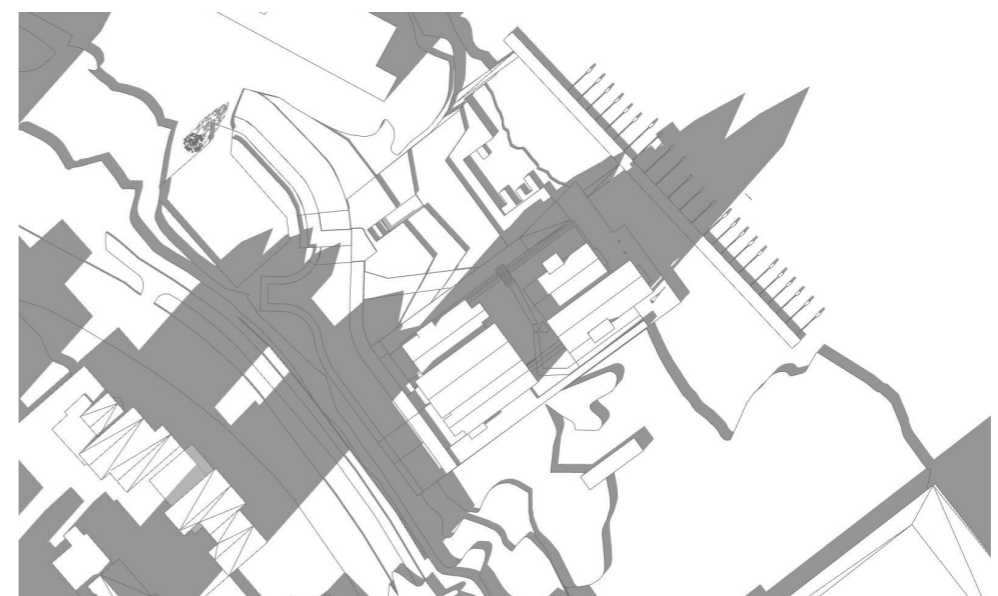
20.03. kl 11.00



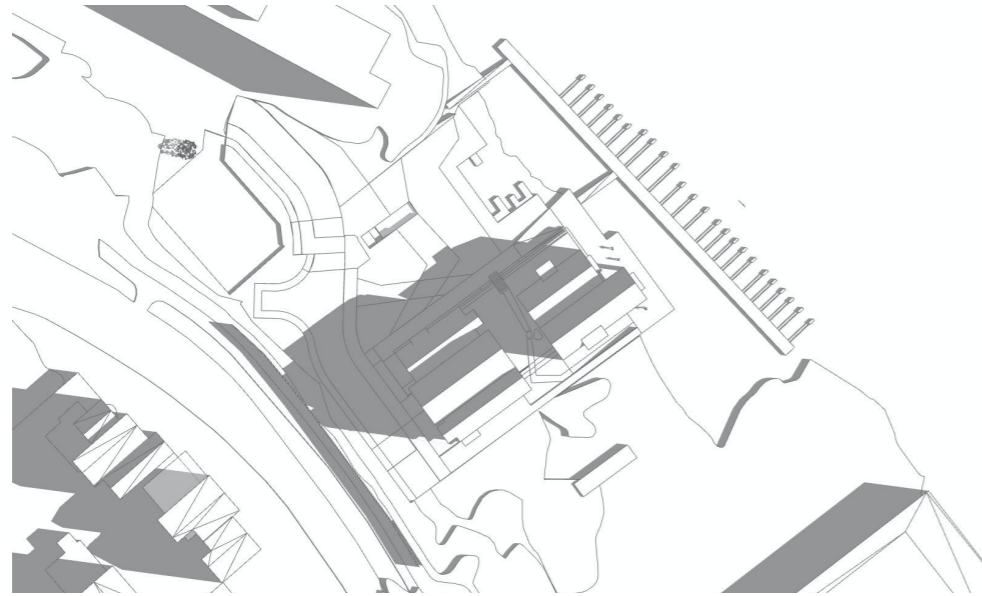
20.03. kl 14.00



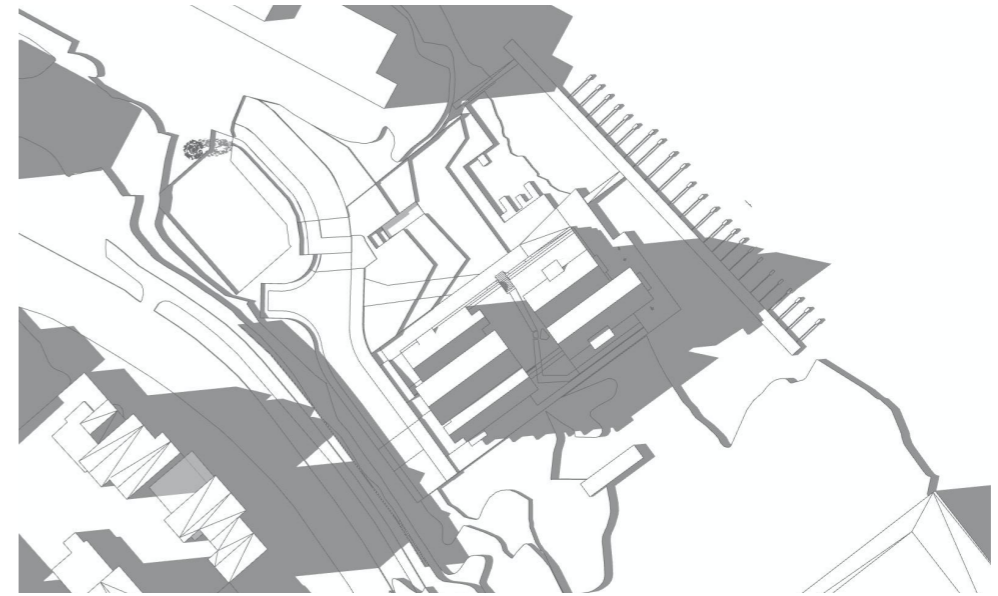
20.03. kl 12.00



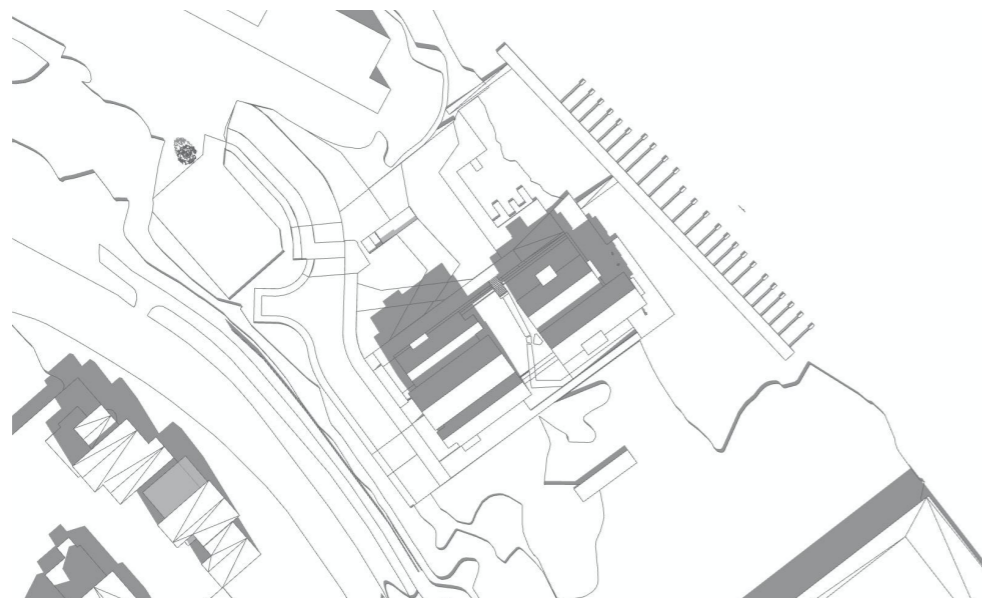
20.03. kl 15.00



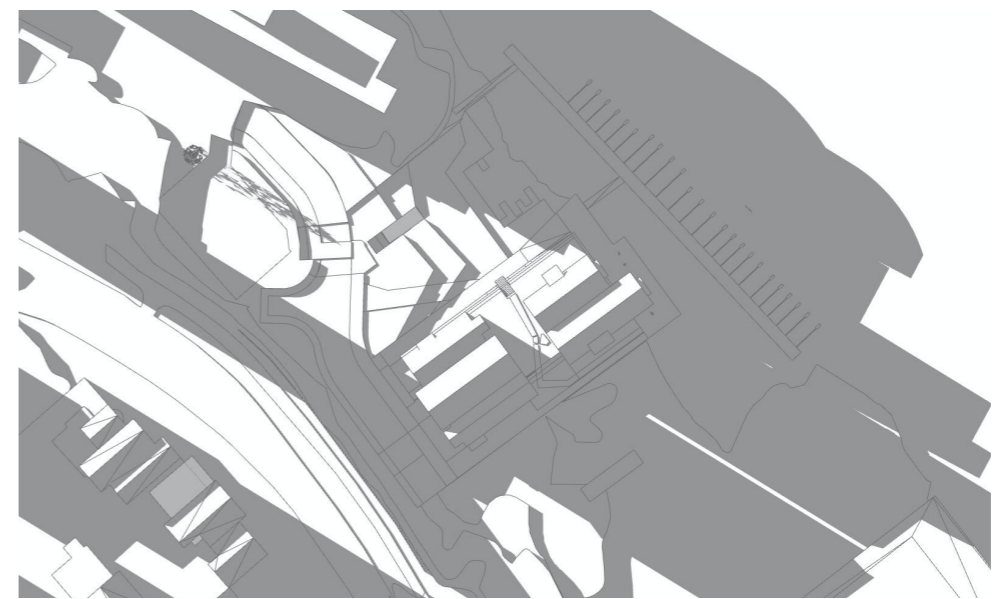
21.06. kl 09.00



21.06. kl 18.00



21.06. kl 12.00



21.06. kl 21.00



21.06. kl 15.00





# Klassifisering av kvikkleiresoner

Versjon 1.20 revidert 18.09.2021

Kommentarer

Iht. NVE ekstern rapport 9/2020 "Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred" utarbeidet av NGI, rev. 4 datert 27.11.2020.

Vurdering av Kaldnessonen. Det vises også til notat 115678n2 rev. 1. Som er utarbeidet for Kaldnes bygg K1/K2 og felt H

Fargekoder:

Fylles ut

Låst (forhåndsbestemt)

Beregnes

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.
OFR	15.02.2022	Tønsberg. Kaldnes, Scanrope, felt D/Nord	116368
Ktr.	Dato		
GES	15.02.2022		

## Evaluering av faregrad (ref. tabell 1)

Faktorer	Faregrad score (F)	Vekttall (V)	Produkt V x F	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	0	1	0	Ikke kjent med dette - videre er det ikke vist aktivitet på NVEs historiske skredkart.
Skråningshøyde, meter	2	2	4	Relavant høydeforskjell opp mot 20 m
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	2	4	OCR tolket som 1,3 - 1,5 (beskjedent) i dybder innenfor kritiske glideflater (basert på utført CPTU).
Poretrykk	0	3	0	Målinger viser heller poreundertrykk enn overtrykk. Det er imidlertid
Kvikkleiremektighet	3	2	6	Større enn H/2
Sensitivitet	3	1	3	Over 100 i flere prøveserier
Erosjon	0	3	0	Ingen erosjon
Inngrep	0	3	0	Skal ikke forverre, dette må ivaretas i prosjekteringen

## Evaluering av skadekonsekvens (ref. tabell 2)

Faktorer	Konsekvens score (K)	Vekttall (V)	Produkt V x K	Kommentar
Boligheter, antall	3	4	12	Tettbebygde område
Næringsbygg, personer	3	3	9	Næringsbygg mot kanalen
Annen bebyggelse, verdi	0	1	0	Ingen
Vei, ÅDT	2	2	4	Kaldnesveien + mindre veier
Toglinje, baneprioritet	0	2	0	Ingen toglinje innenfor sonen.
Kraftnett	0	1	0	Forutsatt bare lokalt kraftnett innenfor sonen.
Oppdemning/floam	1	2	2	Vurderes som lite aktuelt, evt. mindre bølger i kanalen.

Poengsum, faregrad: 17  
 Prosent av maks. poengsum (F\_pct): 33 %  
 Faregradsklasse: Lav

Poengsum, skadekonsekvens: 27  
 Prosent av maks. poengsum (K\_pct): 60 %  
 Konsekvensklasse: Meget alvorlig

Poengverdi, risiko (K\_pct x F\_pct): 2000  
 Risikoklasse: 4