

GALEIODDEVEIEN, KRAGERØ

MARINA-EIENDOM AS



NOTET GEOTEKNISK GJENNOMFØRBARHET

Prosjektnummer: 23151		Rapportnummer: RIG-NOT-01			
Oppdragsgiver: Marina-Eiendom AS		Kontaktperson/til: Andreas Klausen			
Prosjekt: Galeioddeveien, Kragerø					
Sammendrag: Terraplan AS er engasjert av Marina-Eiendom AS for å utføre geotekniske vurdering av gjennomførbarhet av planlagte tiltak, i forbindelse med deres prosjekt i Galeioddeveien i Kragerø kommune. Notatet er utarbeidet i forbindelse med krav fra kommunen om å forelegge en enkel faglig vurdering og anbefaling av planlagte løsninger og metoder. Grunnforholdene på land forventes basert på utførte grunnundersøkelser å bestå av sand og tidligere utfylte masser over berg. Planlagte arbeider for fundamentering og oppfylling vurderes som geoteknisk gjennomførbare og egnet for formålet. Det forutsettes at det gjennomføres detaljprosjektering av pelefundamenter, støttemur og lokalstabilitet etter krav gitt i Eurokode i senere fase av prosjektet. Området er ikke utsatt for kvikkleireskred basert på utredning etter NVE 1/2019. Detaljer fremgår av notatet.					
01	Første utgave	29.09.2023	HT	RR	Ht
Rev.:	Beskrivelse:	Dato:	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av

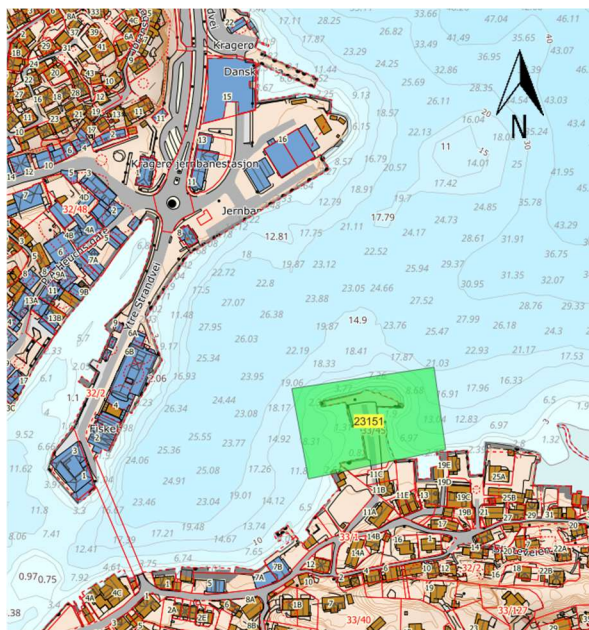
INNHold

1	INNLEDNING	2
2	PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER	3
2.1	TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	3
2.2	REGLVERK	4
2.3	KLASSER OG KATEGORIER	5
3	GEOTEKNISKE VURDERING	5
3.1	BESKRIVELSE AV PLANLAGTE TILTAK	5
3.2	GJENNOMFØRBARHET AV PLANLAGTE TILTAK	6
3.3	UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET JFR. NVE 1/2019	7
4	KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID	7
5	REFERANSER	8

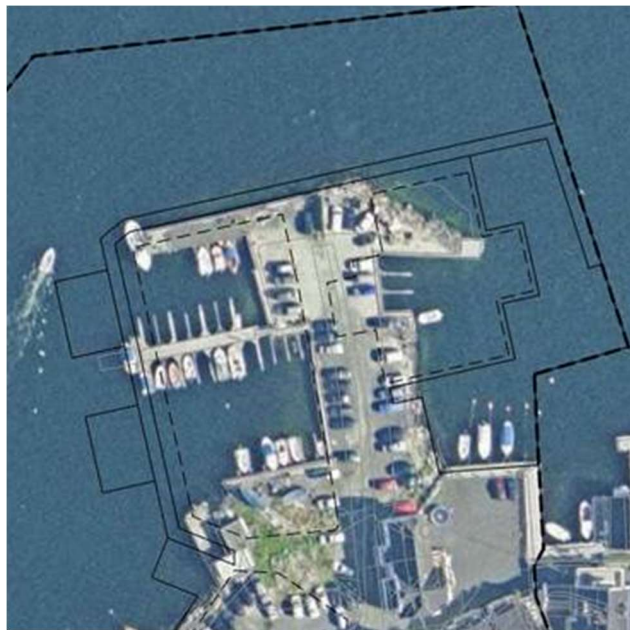
1 INNLEDNING

Terraplan AS er engasjert av Marina-Eiendom AS for å utføre geotekniske vurdering av gjennomførbarhet av planlagte tiltak, i forbindelse med deres prosjekt i Galeioddeveien i Kragerø kommune. Notatet er utarbeidet i forbindelse med krav fra kommunen om å forelegge en enkel faglig vurdering og anbefaling av planlagte løsninger og metoder.

Prosjektområdet er skissert i Figur 1 og 2. Arkitektskisse av foreslått tiltak er vist på forsiden.



Figur 1. Prosjektområde skisse.



Figur 2. Tiltaksområdet markert på flyfoto, mottatt fra kunde.

2 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

2.1 Topografi og grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser på sjø og land i forbindelse med prosjektet, utført av Multiconsult i 2019. NGU løsmassekart på nett indikerer berg i dagen i bakenforliggende områder, noe som også sees på gatefoto på Google Street View.

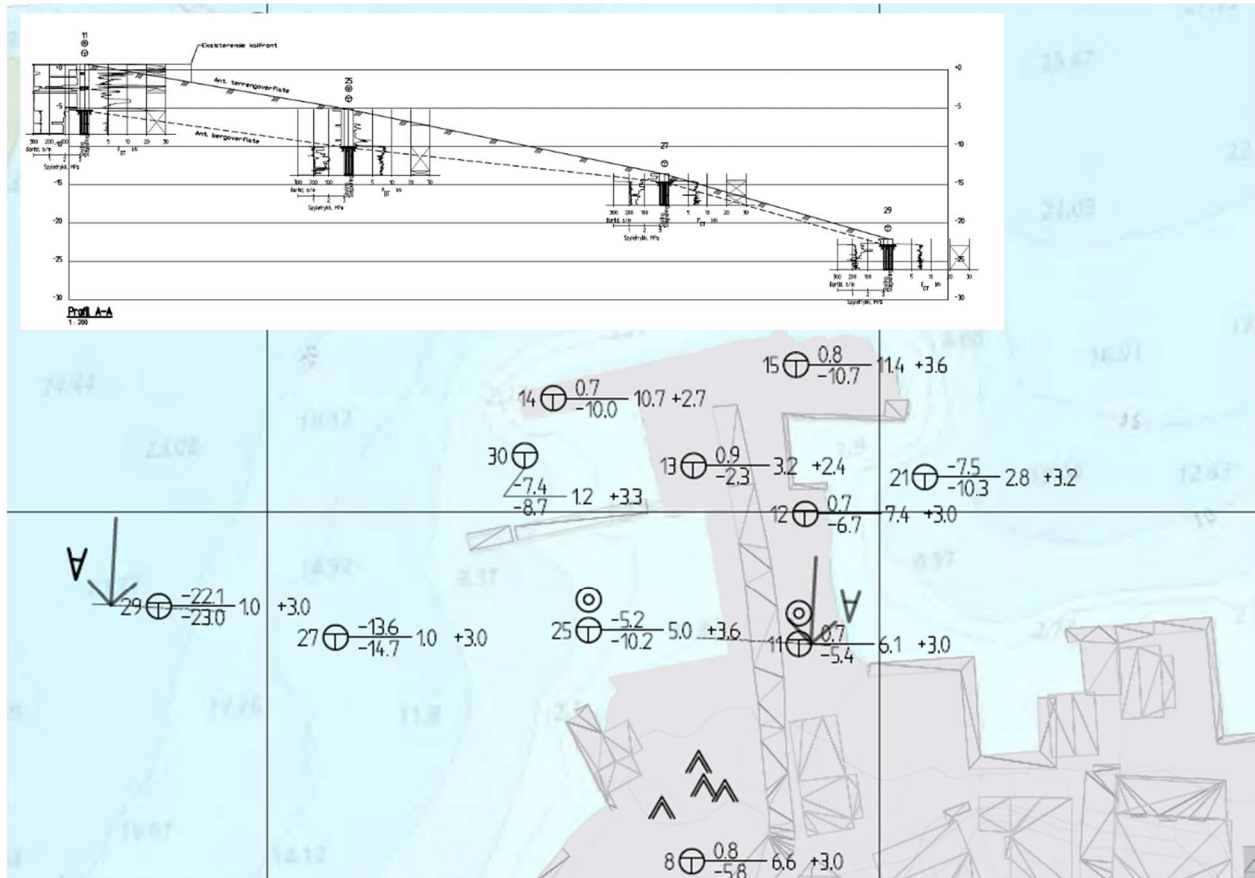
Fra utførte undersøkelser kan grunnforholdene beskrives som:

Sjø

Det er generelt registrert liten variasjon i grunnforholdene for borepunktene utført i sjø. Boringene viser generelt dybder til antatt berg fra 1–5 m. Boringene viser at grunnen består av bløte/løse masser ned til antatt bergoverflate. Prøvetakingene viser at løsmassene i pkt. nr. 25 består av organisk materiale i de øverste 2 m, over sand ned til 3 m dybde og sand med skjellrester til 4 m dybde. Det organiske materialet består av lite omdannet treflis med noe gytjeaktig materiale i øverste 0,1–0,8 m dybde. I 1,2–1,8 m dybde er det registrert fritt vann i sylinderprøven.

Land

For punktene utført på land er det generelt registrert større løsmassemektheter utover mot odden, i størrelsesorden 6,1–11,4 m, med unntak av pkt. nr. 13 som viser en antatt bergdybde på 3,2 m. Sonderingsmotstanden viser generelt et fast øvre lag over løse til middels faste masser avbrutt av noen fastere lag. Prøvetakingene viser at løsmassene i borepunktene generelt består av sand med treflis ned til 5,7 m dybde. Sanden i øverste 2 m karakteriseres som grusig. I pkt. nr. 11 er det registrert teglrester i 0,5–2 m dybde. I pkt. 15 vises et lag av bløtere masser mellom ca. 2-3 meter, noe som antas å være tidligere sjøbunn som er overfylt med div. fyllmasser for å anlegge landareal her.

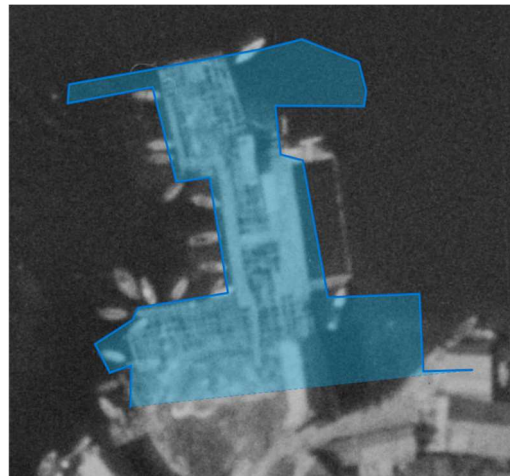


Figur 3. Utsnitt av borplan og Profil A fra datarapport.

Historiske flyfoto over området er vist nedenfor. Disse viser at deler av området består av tidligere utfylte områder, utført etter 1948. Terrengform på flyfoto fra 1948 virker ikke å være naturlig, slik at området trolig også er fylt ut på tidligere tidspunkt også.



Figur 4. Flyfoto 2022.



Figur 5. Flyfoto 1948.



Figur 6. Foto av området, hentet fra datarapport.

2.2 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for vurderingene, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2020 (Eurokode 7)
- NS-EN 1998-1:2004 + NA:2021 (Eurokode 8)
- TEK 17
- NVE, Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred

I den grad de er relevante vil også anbefales følgende veiledninger og håndbøker benyttet:

- Statens vegvesen (SVV) håndbøker, spesielt V220 *Geoteknikk i vegbygging*.
- Veiledning til TEK 17

2.3 Klasser og kategorier

I det følgende beskrives foreløpig vurdering av klasser og kategorier. Dette må vurderes igjen i detaljertfasen av prosjektet, når ytterligere detaljer om prosjektet er kjent.

Geoteknisk kategori: NS-EN 1997-1:2004 + NA:2020 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering». Basert på foreliggende informasjon om prosjektet er det anslått geoteknisk kategori 2. Dette innebærer at prosjekteringen bør omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt.

Konsekvens-/pålitelighetsklasse: NS-EN 1997-1:2004 + NA:2020 definerer konstruksjons plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901). Basert på foreliggende informasjon om prosjektet er det anslått konsekvens-/pålitelighetsklasse CC/RC = 2.

Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse: NS-EN 1990:2002 + NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av valgt pålitelighetsklasse. For CC/RC 2 velges tilhørende kontrollklasser PKK2 og UKK2. Det er med dette krav til kontroll utført av uavhengig geoteknisk foretak.

Tiltakskategori: Iht. NVE 1/2019 setter tiltakskategori basert på prosjekttype. Det vurderes at aktuelt tiltak defineres i tiltaksklasse K4.

Tiltaksklasse: I henhold til veiledningen for byggesaker utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet vurderes det at prosjektet faller inn under tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider.

3 GEOTEKNISKE VURDERING

3.1 Beskrivelse av planlagte tiltak

Utbygger planlegger arbeidene utført på tilsvarende måte som de har erfaring med fra deres tidligere oppføring av boligområdet *Skrubbodden*. Prinsippskisse fra utbygger er vist i figur 7.

Planlagt arbeider vil bestå av følgende geotekniske tiltak:

- Alle bygg fundamenteres på frittstående dekker, anlagt direkte på berg eller på peler til berg. Peler som skal stå i sjø vil bli utført fra flåte.
- Alle stålkonstruksjoner utsatt for korrosjon skal beskyttes med katodisk strømanlegg.
- Utomhusarealer etableres ved:
 - Oppfylling og planering av dagens landareal.
 - Begrenset utfylling i områder i sjø der det er grunt til berg.
 - Arbeidene gjøres eventuelt i kombinasjon med oppfylling bak betongstøttemurer/-bryggefronter fundamentert på berg.
 - Brygge- og promenadearealer etableres som pelefundamenterte eller flytende elementer.



Figur 7. Prinsippskisse av planlagte arbeider på planområdet, mottatt fra kunde.

3.2 Gjennomførbarhet av planlagte tiltak

Arbeidene vurderes som geoteknisk gjennomførbare uten unormal risiko. Etablering av peler til berg anses som en konvensjonell og egnet fundamenteringsmetode. For å bestemme nødvendige peledimensjoner må det utføres detaljprosjektering i senere fase.

Begrenset oppfylling for terrengheving av landområdet forventes ikke å medføre noen stabilitetsutfordringer. Området på land består av faste løsmasser, trolig tidligere utfylte masser, og antas å tåle tilleggsbelastningen fra en begrenset oppfylling av utomhusarbeider. Lokalstabilitet av sjøfronten må likevel ivaretas med stabilitetsberegninger som viser tilfredstillende stabilitet i henhold til Eurokode 7 i senere fase. Eventuelle områder med for lav stabilitet kan ivaretas av prosjektet ved å forlenge det fritt bærende dekke på peler tilstrekkelig langt inn fra sjøfronten. Oppfylling kan også utføres bak batongstøttemur etablert på berg om ønskelig.

Det anbefales at opp- og utfyllinger av utomhusarealer gjøres så tidlig i byggefasen som mulig, slik at setningene som oppstår etter utført fylling får pågå så lenge som mulig før ferdigstilling. Terreng justeres deretter før ferdigstilling av anlegget.

Arbeider i sjø, både utfylling og pelearbeider, må gjennomføres på en miljømessig forsvarlig måte. Generelt vil utfylling på sjøbunn kunne medføre oppvirvling av løse masser (gytje, treflis, etc.) på sjøbunn. Boring av peler vil også medføre boreslam som må håndteres. Det må derfor forventes behov for å utføre alle grunnarbeider innenfor siltgardin eller tilsvarende tiltak. Eventuelt boreslam må håndteres før utslipp i sjø. Behov og detaljert utforming av slike tiltak må videre før utførelse.

3.3 Utredning av områdestabilitet jfr. NVE 1/2019

Utredning av fare for områdeskred i henhold til prosedyren beskrevet i NVE 1/2019 er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Utredning i henhold til NVE veileder 1/2019 Tabell 3.1 [1]

Prosedyre for utredning av områdeskredfare	
Del 1: Aktsomhetsområder	1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området: Det finnes ingen kartlagte faresoner for kvikkleireskred hos NVE [2] i nærheten til planområdet.
	2 Avgrens områder med mulig marin leire Hele området ligger under marin grense og det kan derfor finnes marin leire på tiltaksområdet. Løsmassekart viser likevel ikke antydning til marine avsetninger i aktuelt område. Området på land består av berg i dagen og antatt faste masser på berg.
	3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred Skråning i sjø er generelt brattere enn 1:20 og dermed tilstrekkelig bratt til at områdeskred potensielt kan utløses. Bakenforliggende arealer består av berg i dagen og utgjør ingen risiko.
Del 2: Utredning av faresoner	4 Bestem tiltakskategori Ny bygg består av mer enn 2 boenheter og klassifiseres i tiltakskategori K4.
	5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løснеområder Utførte grunnundersøkelser viser ingen tegn til kvikkleire eller sprøbruddsmateriale. Sondringer i sjø viser stedvis masser med lav boremotstand like under sjøbunn, men opptatte prøver viser at dette er treflis og gytjeaktig materiale. Da det ikke er tegn til løsmasser med sprøbruddsmateriale er det ikke nødvendig med videre utredning av områdestabilitet.
Konklusjon Det utelukkes fare for kvikkleireskred jfr. NVE 1/2019 da det ikke finnes sprøbruddsmateriale på aktuell eiendom, eller omkringliggende arealer. Krav til uavhengig kvalitetssikring Det vurderes å ikke være behov for uavhengig kvalitetssikring av utført utredningen, jfr. NVEs «Spørsmål og svar om kvikkleireveiledningen» [3]. Dette som følge av at det vurderes å ikke være tvil om vår konklusjon.	

4 KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID

Planlagte arbeider for fundamentering og oppfylling vurderes som geoteknisk gjennomførbare og egnet for formålet.

Det forutsettes at det gjennomføres detaljprosjektering av pelefundamenter, støttemur og lokalstabilitet etter krav gitt i Eurokode i senere fase av prosjektet.

5 REFERANSER

- [1] NVE, «Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2020.
- [2] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [3] NVE, «Spørsmål og svar om kvikkleireveilederen,» 24 09 2021. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/spoersmaal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>.
- [4] NGU, «NGU,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [5] NGU, «National Database for Grunnundersøkelser,» [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>.
- [6] G. f. S. Kartverk, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.