
RAPPORT

Gressvik Havn område B15

OPPDRAKSGIVER

Gloa AS

EMNE

Geoteknisk vurdering av områdestabilitet

DATO / REVISJON: 07.september 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10245556-RIG-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAG	Gressvik Havn område B15	DOKUMENTKODE	10245556-RIG-RAP-001
EMNE	Geoteknisk vurdering av områdestabilitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Gloa AS	OPPDRAGSLEDER	Dag Erik Julsheim
KONTAKTPERSON	Cecilia Brynhildsen	UTARBEIDET AV	Kim-Levi Wood
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: 609257 Nord: 6565914	ANSVARLIG ENHET	10111063 Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	/ / Gressvik		

SAMMENDRAG

Det er kvikkleire og sprøbruddsmateriale (dvs. leire som mister det meste av styrken ved omrøring) sørvest på området. 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).

Foreliggende rapport tar ikke for seg lokalstabilitet for planlagt utbygging. I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabilitet i sammenheng med ev. utgraving- og/eller fyllingsarbeider, samt bæreevne for maskiner. Lokalstabilitet for planlagt utbygging må ivaretas i senere prosjektering.

Prosjektområdet på Gressvik Havn område B15 ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for marin leire. Grunnundersøkelser har påvist sprøbruddsmateriale og kvikkleire innenfor området. Prosjektområdet ligger også innenfor aktsomhetsområde for flom og faresone for stormflo, og sikkerhet mot flom og erosjon må dokumenteres av fagkyndig personell med rett kompetanse på dette området.

Det er ikke registrert noen tidligere skredhendelser i eller rundt prosjektområdet.

Med bakgrunn i topografi og terrengeanalyser av området ligger planlagt tiltak ikke innenfor et aktsomhetsområde for områdeskred, og heller ikke i terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred.

Det vurderes at sikkerhet mot områdeskred er tilfredsstillende for planlagt tiltak.

Det er ikke behov for uavhengig kvalitetssikring av et annet firma.

00	07.09.22	Geoteknisk vurdering av områdestabilitet	Kim-Levi Wood	Dag Erik Julsheim	Dag Erik Julsheim
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Relevant regelverk	5
3	Områdebeskrivelse	6
3.1	Grunnundersøkelser	7
3.2	Topografi	8
3.3	Løsmasser	9
3.4	Berg	10
3.5	Grunnvannstand og poretrykk	10
4	Potensiell fare knyttet til vassdrag: Sikkerhet mot naturpåkjenninger	11
4.1	Sikkerhet mot flom eller stormflo	11
4.2	Sikkerhet mot skred	12
5	Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019	13
5.1	Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»	14
5.2	Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»	14
5.3	Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»	15
6	Nødvendige tiltak	17
7	Viktige momenter	17
8	Referanser	17

1 Innledning

Cityplan AS planlegger å bygge ut boliger på et område på Gressvik i Fredrikstad avgrenset av Gressvikfloa i sør, Habekkveien i vest/nord og Seutelva i øst. Dette området er definert som område B15, se Figur 1-1.

Multiconsult Norge AS er engasjert som geoteknisk rådgiver, og vi har utført grunnundersøkelser, beskrevet i rapport nr. 512279-RIG-RAP-001_rev01, grunnforhold datarapport, datert 7. mars 2016 [1]. Grunnundersøkelsene har avdekket at det er kvikkleire/sprøbruddsmateriale i området.

Foreliggende rapport omhandler vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot områdeskred», ref. [2]. Retningslinjene gjelder for områder der det er funnet kvikkleire eller materiale med sprøbruddsegenskaper (materiale som mister det vesentlige av styrken ved omrøring).



Figur 1-1: Oversiktskart [norgeskart.no]. Prosjektområdet for Gressvik Havn B15 er markert med rød sirkel.

2 Relevant regelverk

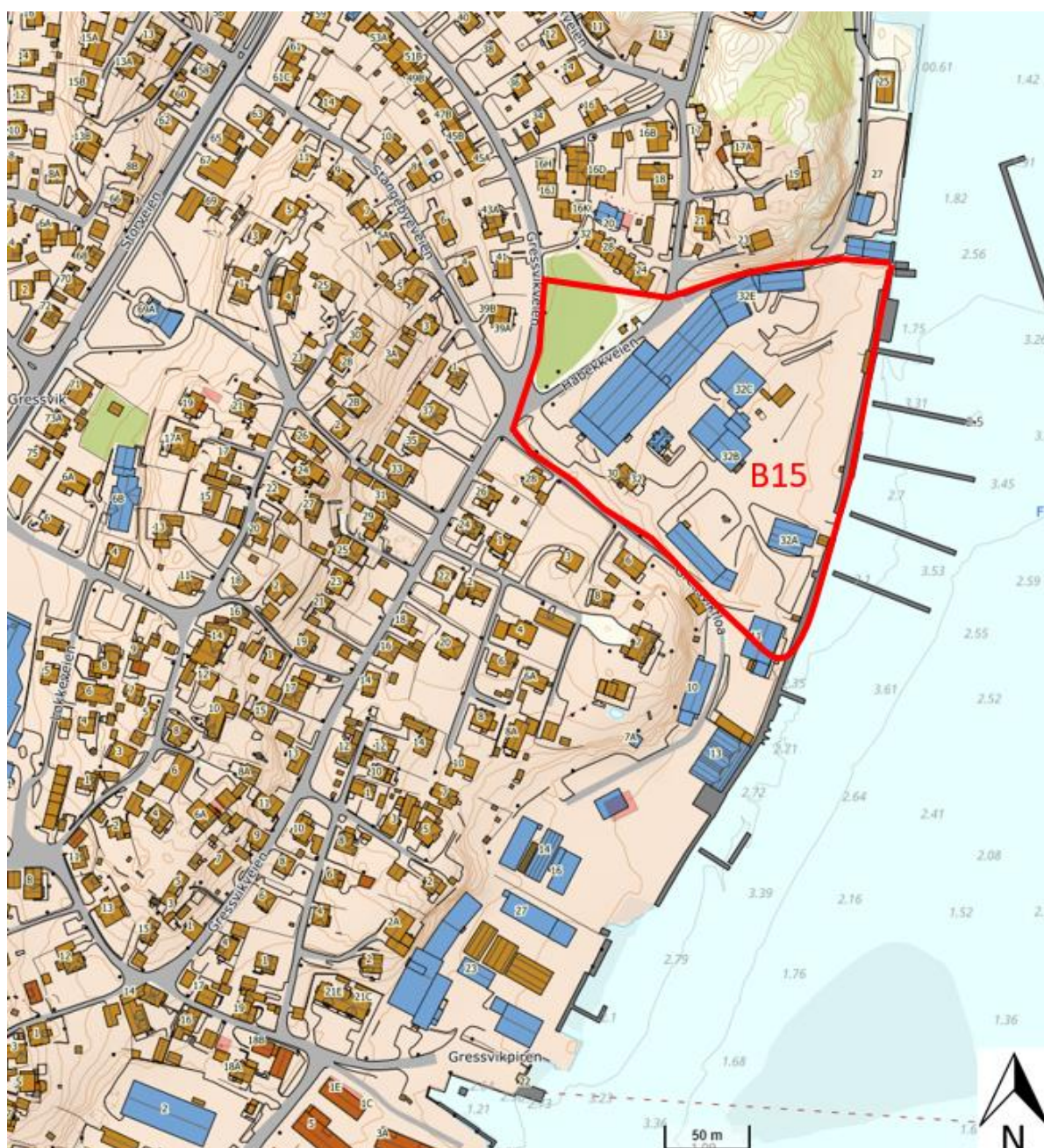
- Plan- og bygningsloven, §28-1
- Byggteknisk forskrift, TEK 17 §7-3 og §10-2 med tilhørende veiledning
- NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»
- NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- Byggesaksforskriften

3 Områdebeskrivelse

Tomtene ligger i et industriområde og det er per dags dato flere bygg innenfor prosjektområdet, iht. Figur 3-1. Terrenget nærmest Seutelva i øst ligger ca. på kote +1,0, og terrenget stiger svakt mot vest, til ca. kote +6,0 ved krysset Gressvikfloa/Gressvikveien. Mot Seutelva er det kaier. Nord, vest og syd for prosjektområdet er det bergkoller. Historiske kart indikerer at det har skjedd en utfylling mot Seutelva mellom årene 1963 – 1978.

I elva like foran kaiene er elvebunnen på rundt kote -3, og bunnen faller meget svakt utover i elva til ca. kote -4 omtrent i avstand 60 m fra kaikanten.

Det er store variasjoner i bergdybden i området. Dybde til antatt berg varierer fra 2 m i syd og 4 m i nord, til 60-70 m i øst mot Seutelva. Det er berg i dagen like nord, vest og syd for det aktuelle området.



Figur 3-1: Prosjektområdet til Gressvik Havn B15. Rødt omriss indikerer område B15.

3.1 Grunnundersøkelser

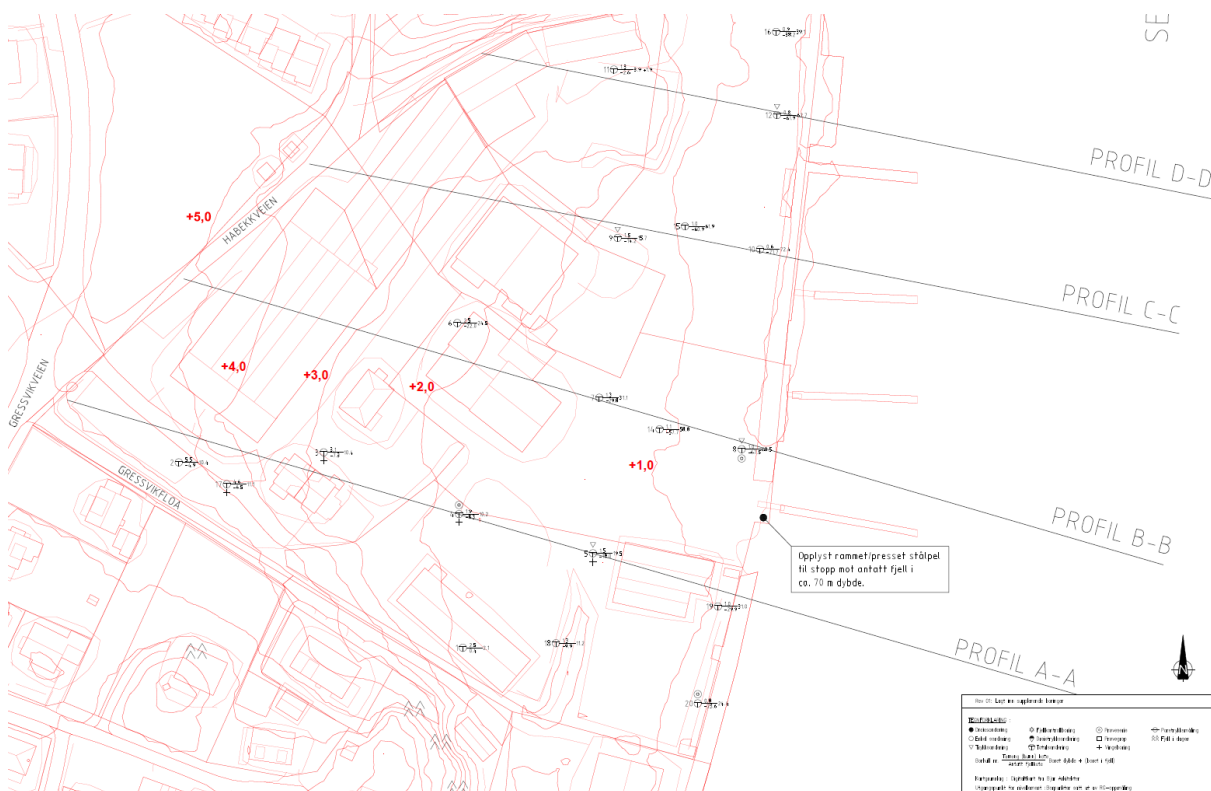
Multiconsult har utført grunnundersøkelser i to omganger i 2015, på sensommeren og i desember:

- 19 stk. totalsonderinger for antatte dybder til berg og informasjon om grunnens relative lagringsfasthet
- 4 stk. CPTU-sonderinger for informasjon om grunnens lagdeling og styrke
- 3 stk. prøveserier for laboratoriebestemmelser av løsmassenes geotekniske data. I laboratoriet er det foruten rutineundersøkelser utført ødometerforsøk for å få en nærmere bestemmelse av grunnens setningsparametere
- 4 stk. vingeboringer for direktemåling av leiras skjærstyrke

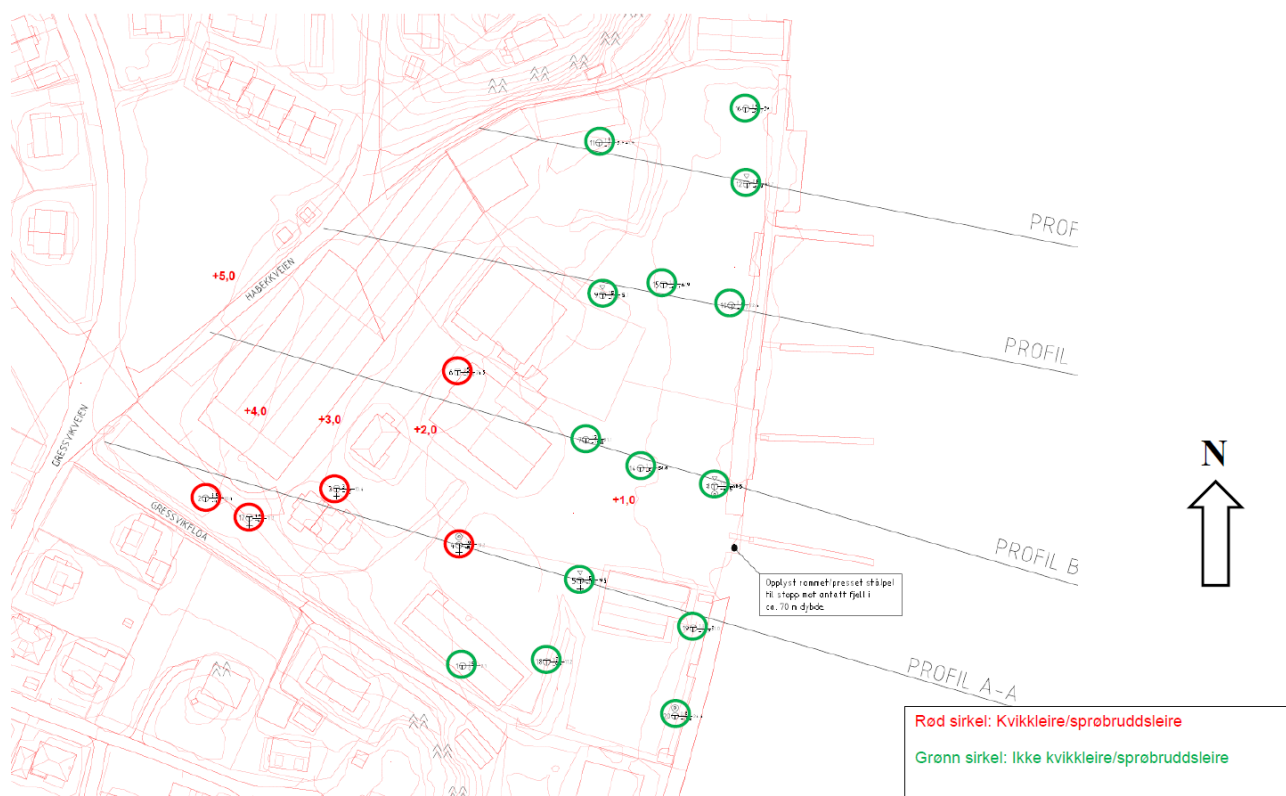
For nærmere beskrivelse av felt- og laboratorieundersøkelser vises det til geoteknisk datarapport [1]. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Figur 3-2.

En prøveserie sør i området, viser svært bløt kvikkleire. Vingeboringene og totalsonderingene sørvest på området indikerer også bløt og sensitiv leire, men med noe bedre styrke enn den nevnte prøveserien. De øvrige boringene, inkludert boringene langs elva, viser mindre sensitive masser (ikke kvikkleire eller sprøbruddsmateriale). Prøveserien ved kaia sørøst på området viser bløt siltig leire. Prøveserien ved kaia noe lengre nord viser bløt til middels fast siltig leire. Begge disse prøveseriene viser lite sensitive masser. I Figur 3-3 er det illustrert hvor det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale.

Langs elva er det fyllmasser med mektighet på 3-6 m, og mot vest avtar mektigheten av fyllmassene.



Figur 3-2: Utsnitt av borplan for utførte grunnundersøkelser av Multiconsult [1].



Figur 3-3: Kartlegging av borpunkter hvor det er registrert kvikkleire/sprøbruddsmateriale er markert i rødt.

3.2 Topografi

Terrengnivået innenfor prosjektområdet varierer fra ca. kote +1 til +6. Største helning i umiddelbar nærhet rundt prosjektområdet er ca. 1:10 i retning sørvest-nordøst gjennom Gressvikfloa, men denne skråningen er lokalisert fra påvist berg i dagen i Gressvik allé 3.

Helningen gjennom området hvor det lokalt er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale er ca. 1:30 fra Seutelva og opp til Gressvikveien/Habekkeveien.

Det er ikke terreng i og omkring prosjektområdet hvor helningen er brattere enn 1:20 og høydeforskjeller er ≤ 5 m, bortsett fra nevnte skråning opp til Gressvik allé 3. Iht. NVE veileder 1/2019 er det ikke fare for at det vil utløses områdeskred der det er påvist berg i dagen eller grunt til berg (< 2 m), ref. [2].



Figur 3-4: Bratteste helning er ca. 1:10 ned fra det påviste berget i Gressvik allé 3 [hoydedata.no].



Figur 3-5: Bratteste terrenghelning innenfor prosjektområdet er ca. 1:30 [hoydedata.no].

3.3 Løsmasser

Totalsonderingene sørvest på området viser tilnærmet konstant eller svakt synkende bormotstand med dybden. Dette indikerer sensitive masser, dvs. kvikkleire eller sprøbruddsmateriale. Det er særlig totalsondering 2, 3, 4 og 17 som har liten bormotstand. De øvrige boringene på området viser økende bormotstand med dybden, altså mindre sensitive masser [1].

Prøveserie v/4 viser bløt leire, siltig fra 4-6 m. Fra 2-3 m er leira middels sensitiv, og har udrenert skjærfasthet ca. 12 kPa. Fra 3 m og dypere er det kvikkleire, med udrenert skjærfasthet synkende til rundt 5 kPa i 5-6 m dybde. Derunder øker den udrenerte skjærfastheten til rundt 10-15 kPa i 10 m dybde. Vanninnholdet er 55-60 % fra 2-6 m dybde, og synker gradvis til 40-45 % i 10 m dybde [1].

Prøveserie v/8, som er tatt opp like ved elva, er startet i 4 m dybde, det er fyllmasser ned til denne dybden. Prøveserien viser siltig leire, ikke kvikkleire eller sprøbruddsmateriale, ned til 12 m dybde hvor prøveserien er avsluttet. Massene er noe urene med noe trerester fra 4-5 m, og jernsulfidflekker fra 9-12 m. Udrenert skjærfasthet er 10-15 kPa i 4-6 m dybde, her er prøvene noe forstyrret. Fra 6 m til 12 m dybde er den udrenerte skjærfastheten 25-30 kPa. Vanninnholdet er 50-60 % [1].

Prøveserie v/20, som er tatt opp like ved elva sørøst i området, viser fyllmasser de øverste 2 m. Derunder og ned til ca. 10 m dybde der prøveserien ble avsluttet er det siltig leire med jernsulfidflekker og spor av skjellrester. Leira har en udrenert skjærstyrke på 10-15 kPa i toppen, og skjærstyrken er økende med dybden. Leira er lite sensitiv, og har et vanninnhold på 50-60 % [1].

Det er utført 4 vingeboringer, i borpunkt 3, 4, 5 og 17. Vingeboringen i borpunkt 5 viser lite sensitiv, bløt leire med udrenert skjærstyrke jevnt økende fra 15 kPa i 3,5 m dybde til 24 kPa i 9,5 m dybde. Vingeboringene i borpunkt 3 og 17 viser udrenert skjærfasthet rundt 15 kPa og sprøbruddsleire fra ca. 4-10 m. Vingeboringen i borpunkt 4 viser udrenert skjærfasthet < 10 kPa fra 3,5 til 6,5 m dybde, og økende til 18 kPa i 9,5 m dybde. På grunn av den lave udrenerte skjærfastheten blir ikke sensitiviteten spesielt høy. Styrkeverdiene passer bra overens med de fra prøveserie v/4, og vingeboringen samsvarer bra med at prøveserien viser svært bløt kvikkleire [1].

Ødometerforsøk fra 5,75 m og 7,75 m dybde fra prøveserie v/4 og fra 7,65 m dybde fra prøveserie v/8 viser at leira er normalkonsolidert og meget kompressibel, noe som også indikeres av det høye vanninnholdet [1].

Det er fyllmasser på området, med størst mektighet i øst nærmest elva. I borpunkt 12 er det ca. 6 m fyllmasser, og i de andre borpunktene nærmest elva er det 3-4 m med oppfylte masser. Mot vest avtar mektigheten av fyllmassene [1].

3.4 Berg

Det er store variasjoner i dybde til faste masser i området. Bergdybden er størst langs Seutelva, med dybde til antatt berg varierende mellom 24 – 72 m i borpunktene, minst bergdybde i sør. I borpunkt 14 og 15, innenfor kaia midt i området, er det rundt 60 m til berg. I borpunktene lengre innover på området er det mindre bergdybder, varierende mellom 2 – 24 m. Mot sør og nord synker dybden til antatt berg til 2 m i borpunkt 1 og 4 m i borpunkt 11. Disse boringene er ganske nært der det er berg i dagen.

Områdene med berg i dagen nord og sør for området er markert på borplanen i Figur 3-2.

3.5 Grunnvannstand og poretrykk

Det er ikke satt ned piezometere for nøyaktig måling av grunnvannstand. Grunnvannstand antas hovedsakelig å variere med middelvannstanden i Seutelva, men kan også variere noe med årstid og nedbørsforhold.

4 Potensiell fare knyttet til vassdrag: Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 §7-1 [3] skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

4.1 Sikkerhet mot flom eller stormflo

Figur 4-1 viser aktsomhetsområde for flom og er hentet fra kartverket til NVE atlas. Som vist i figuren, ligger prosjektområdet innenfor aktsomhetsområdet for flom. Aktsomhetskartet indikerer potensielle fareområder. Faregraden er ikke tallfestet og kartet gir derfor ikke opplysninger om sannsynlighet eller gjentakintervallet for flom. Prosjektområdet ligger også innenfor faresonen for stormflo, iht. Figur 4-2.

Farer i forbindelse med flom i vassdrag er avhengig av hvor stort areal som blir flommet over, vanddybde og vannhastighet i området med flom, samt erosjon og materialtransport i vassdraget [4]. Styrken på, og samspillet mellom prosessene, er avgjørende for om det er fare for skader. Det beste generelle rådet er å plassere nye byggverk i god avstand fra vassdrag.

Sikkerhet mot flom og erosjon må dokumenteres av fagkyndig personell med rett kompetanse på dette området. Dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet mot flomfare skal senest foreligge på siste plannivå, normalt i reguleringsplan.



Figur 4-1: Aktsomhetsområde for flom [atlas.nve.no]. Prosjektområdet er markert med rød sirkel.



Figur 4-2: Faresone for stormflo [atlas.nve.no]. Prosjektområdet er markert med rød sirkel.

4.2 Sikkerhet mot skred

Det er ikke registrert noen tidligere skredhendelser i eller rundt prosjektområdet iht. NVE atlas.

Ved vurdering av sikkerhet mot skred er det av avgjørende betydning om det er kvikkleire eller sprøbruddmateriale på tomte. Hvis dette er tilfellet, må en følge kravene angitt i retningslinjer fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Det er registrert kvikkleire og sprøbruddmateriale på tomte, og det er derfor utført en vurdering av sikkerhet mot områdeskred iht. veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [2].

5 Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019

Tabell 5–1 viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner, definert i avsnitt 3.2 i ref. [2]. Vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 5.1 tom. 5.3.

Tabell 5–1: 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 ingen registrerte faresoner for kvikkleire i området. Påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire i området.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Aktsomhetskart for marin leire indikerer at området Gressvik Havn B15 ligger innenfor aktsomhetssone for marin leire. Påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire i området. Kvartærgeologisk kart indikerer også at det kan forventes tynn havavsetning på tomten.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Planlagt tiltak ligger ikke i terreng som er innenfor et aktsomhetsområde for områdeskred, og heller ikke i terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred. Det er ikke behov for videre utredning iht. prosedyrens punkt 4-11 i NVE veileder 1/2019.
4	Bestem tiltakskategori	Ikke behov for videre utredning.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	
6	Befaring	
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	
8	Vurdere aktuelle skredmekanismer og avgrense løsne- og utløpsområder	
9	Klassifiser faresoner	
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	
Konklusjon		Med bakgrunn i topografi og terrenganalyser av området ligger planlagt tiltak ikke innenfor et aktsomhetsområde for områdeskred, og heller ikke i terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred. Det vurderes at sikkerhet mot områdeskred er tilfredsstillende for planlagt tiltak. Det er ikke behov for uavhengig kvalitetssikring.

5.1 Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»

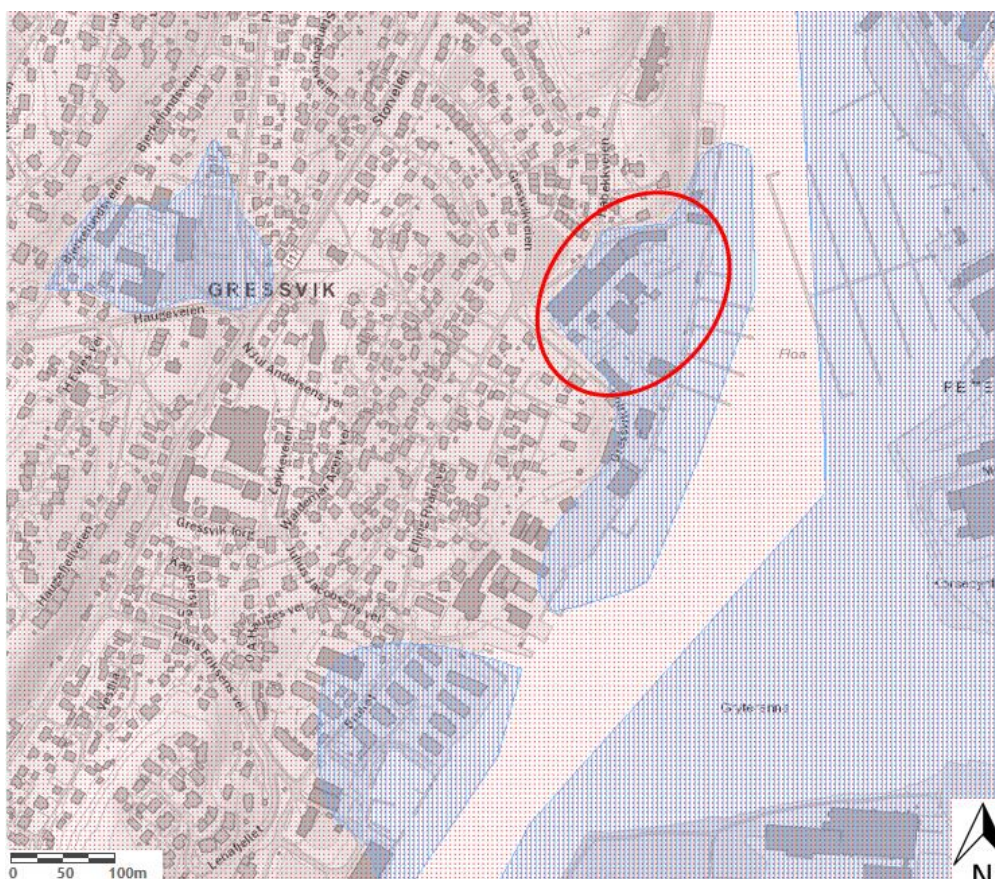
Ifølge kart med registrerte faresoner for kvikkleire, vist i Figur 5-1, ligger ikke Gressvik Havn område B15 innenfor eller i nærheten av en kartlagt faresone. Forekomst av sensitiv leire kan ikke utelukkes da området ligger under marin grense.



Figur 5-1: Aktsomhetskart kvikkleire [atlas.nve.no]. Gressvik Havn område B15 er markert med rød sirkel.

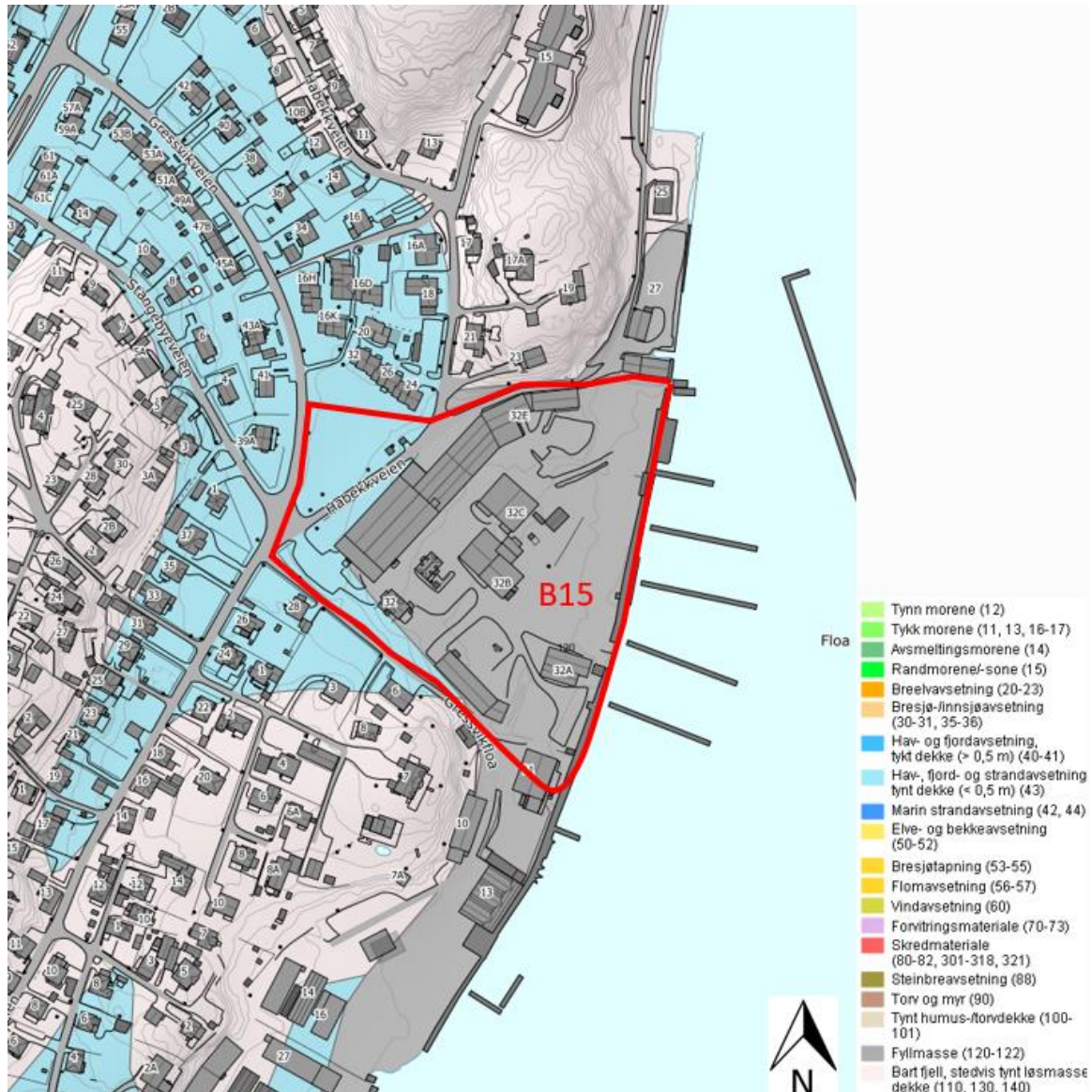
5.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»

Figur 5-2 viser aktsomhetskart for marin leire hentet fra NVE atlas, og indikerer at Gressvik Havn område B15 ligger innenfor aktsomhetssone for marin leire.



Figur 5-2: Aktsomhetskart for marin leire [atlas.nve.no]. Gressvik Havn B15 er markert med rød sirkel.

Figur 5-3 viser utsnitt fra kvartærgeologisk kart, som indikerer at det kan forventes fyllmasser og tynn havavsetning i prosjektområdet og i området rundt. Utsnittet viser også at det kan forventes områder med bart fjell i dagen eller fjell med tynt dekke. Kvartærgeologisk kart gir ikke informasjon om løsmasser i dybden. Forekomst av sensitiv leire kan derfor ikke utelukkes.



Figur 5-3: Kvartærgeologisk kart over området [ngu.no]. Gressvik Havn B15 er markert i rødt omriss.

5.3 Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»

I henhold til NVEs veileder nr. 1/2019, ref. [2], kan det utføres terrengeanalyser for å begrense aktsomhetsområdene til områder der terrenghelning gir mulighet for områdeskred. Kriteriene som benyttes for å tegne opp aktsomhetsområder for områdeskred kan deles inn i terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred og terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

Terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred:

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, *eller*
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

Aktsomhetsområder som ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.))

Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde
- Utløpssone som allerede er kartlagt

Figur 5-4 indikerer terrenghelning og berg i dagen i området, angitt i grader. Terrenghelningen er generelt slakere enn 1:20 (ca. 3 grader) innenfor prosjektområdet. Helningen mot Gressvik allé 3 har brattere terrenghelning og en totalhøyde på ca. 6,0 m, men på bakgrunn av påvist berg i dagen på den øverste delen mot Gressvik allé 3 vurderes det som at dette ikke er terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred (skråningshøyde i løsmasser < 5,0 m). Innenfor prosjektområdet er det stedvis grunt til berg (ca. 2,0 m) og det er påvist berg i dagen flere steder rundt prosjektområdet.



Figur 5-4: Oversiktskart som indikerer terrenghelning og berg i dagen i området [atlas.nve.no]. Gressvik Havn område B15 er markert med rød sirkel.

Prosjektområdet vurderes som terreng som ikke kan inngå i et løsneområde for et skred, og at det derfor ikke ligger innenfor et aktsomhetsområde for områdeskred, og heller ikke i terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred.

Konklusjon:

Planlagt tiltak ligger ikke i terreng som er innenfor et aktsomhetsområde, og heller ikke i terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred. Det er derfor ikke behov for videre utredning iht. prosedyrens punkt 4-11 i NVE veileder 1/2019, ref. [2].

Det vurderes at sikkerhet mot områdeskred er tilfredsstillende for planlagt tiltak.

Det er ikke behov for uavhengig kvalitetssikring.

6 Nødvendige tiltak

Sikkerhet mot naturpåkjenninger: Prosjektområdet ligger innenfor aktsomhetsområdet for flom og faresone for stormflo. Sikkerhet mot flom og erosjon må dokumenteres av fagkyndig personell med rett kompetanse på dette området.

7 Viktige momenter

I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabilitet i sammenheng med ev. utgravings- og/eller fyllingsarbeider, samt bæreevne for maskiner. Stabilitet ifm. eventuell ramming av peler må også vurderes.

Det forutsettes at stabilitet ivaretas på tilsvarende måte i ev. fremtidige prosjekter/inngrep i nærområdet, med spesielt hensyn til registrerte områder for kvikkleire/sprøbruddmateriale.

8 Referanser

- [1] Multiconsult Norge AS, «Sportssenter Gressvik, Fredrikstad», Geoteknisk datarapport 512279-RIG-RAP-001_rev01, 2016.
- [2] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.», Veileder 1/2019, 2020.
- [3] KRD (kommunal- og regionaldepartementet), *FOR 2017-07-07 nr 1164 - Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift/TEK17)*. 2017. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
- [4] (NVE) Norges vassdrags- og energidirektorat, «Flaum- og skredfare i arealplanar (2-2011)», NVE, Oslo, NVE retningslinjer Retningslinjer nr. 2-2011, apr. 2011. [Online]. Tilgjengelig på: <https://livelink.multiconsult.no/ll/livelink.exe/open/15512144>