

Oppdragsnr.	Oppdragsnavn:	
13980	Vasøya	
Notat nr.:	Notatdato:	Utarbeidet av:
Notat nr. 001	14.12.2023	Maj Gøril Bæverfjord
Dokument nr.	Revisjon:	Kontrollert av:
13980-RIG-N-001	01	Per Arne Wangen
Sak:		

Geoteknisk vurdering for reguleringsplan

Distribueres til:

Firma	Navn (e-postadresse)	Til	Kopi
Vasøy Fisk AS	Margot Steen Ingolfson (margot@havbris.net)	X	
Kystplan AS	Jon Birger Johnsen (jon.birger.johnsen@kystplan.no)		X

SAMMENDRAG

Det skal etableres en utfylling i sjø ved Vasøy Fisk sitt næringsområde på Vasøya, på Vasøyveien 107, gnr/bnr 85/85 i Ørland kommune. Det er i forbindelse med reguleringsaken etterspurt en geoteknisk uttalelse som dokumenterer at tiltaket planlegges og utføres i tråd med NVEs veileder 1/2019.

Foreliggende notat dokumenterer at tiltaket kan gjennomføres med tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred i tråd med NVEs veileder 1/2019.

Lokalstabilitet ivaretas ved at fyllingsfoten, alternativt støttemur i front av oppfylling, etableres på berg.

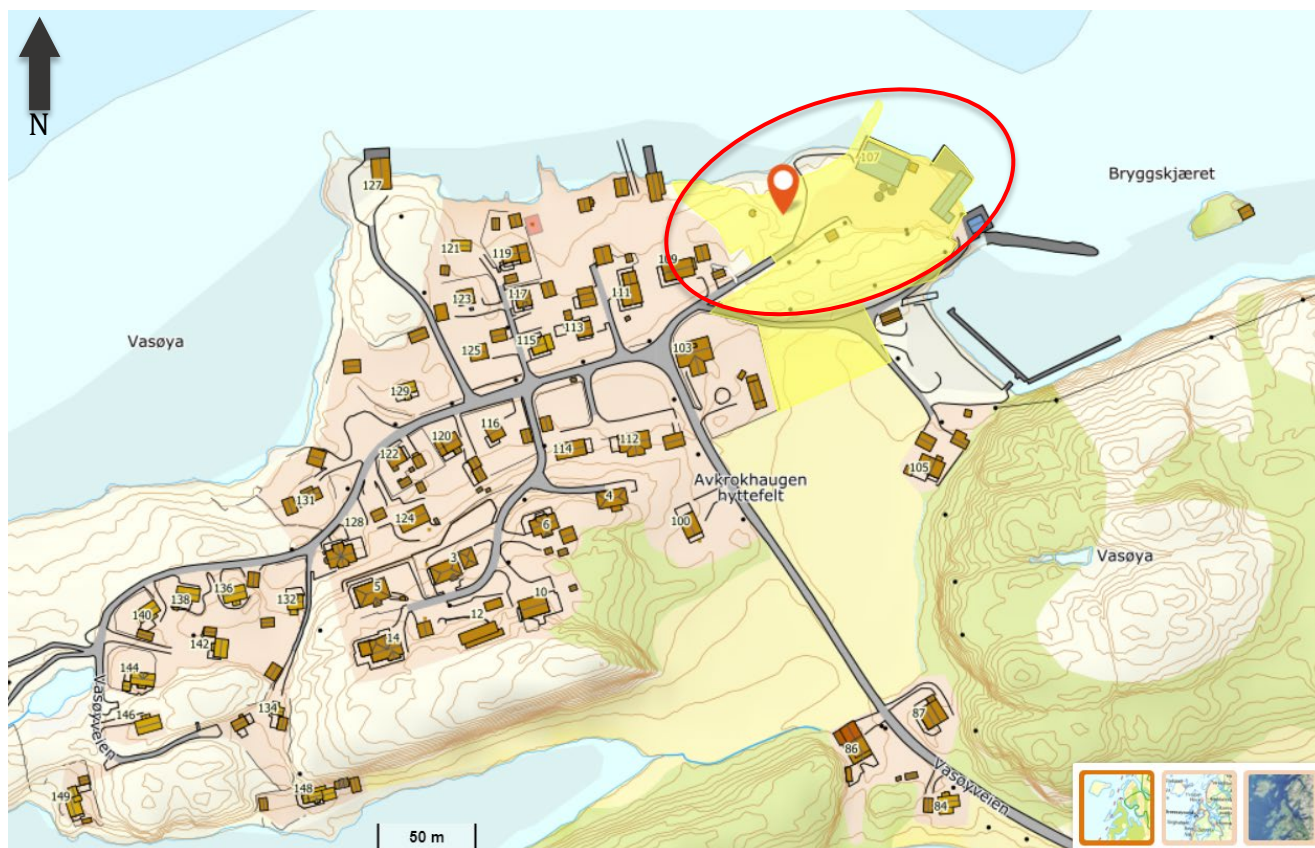
INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag.....	1 -
1 Innledning.....	2 -
2 Topografi og grunnforhold.....	3 -
3 Myndighetskrav.....	6 -
4 Geoteknisk vurdering	8 -
5 Referanser.....	10 -

1 INNLEDNING

Det skal utarbeides en reguleringsplan for en utfylling i sjø ved Vasøy Fisk sitt næringsområde på Vasøya, på Vasøyveien 107, gnr/bnr 85/85 i Ørland kommune. Det er i forbindelse med reguleringsplanen etterspurt en geoteknisk uttalelse som dokumenterer at tiltaket planlegges og utføres i tråd med NVEs veileder 1/2019.

Plassering av planområdet er vist i Figur 1 og utsnitt av reguleringsplankartet mottatt fra Kystplan AS er vist i Figur 2.



> *Figur 1 Plassering av planområdet på Vasøya*

Det planlegges i utgangspunktet for en utfylling med utstrekning som vist med gult i Figur 2, samt oppføring av to enkle bygg, vist som skraverte arealer, hvorav et er tenkt plassert på den nye fyllingen og et inne i steinbruddet.



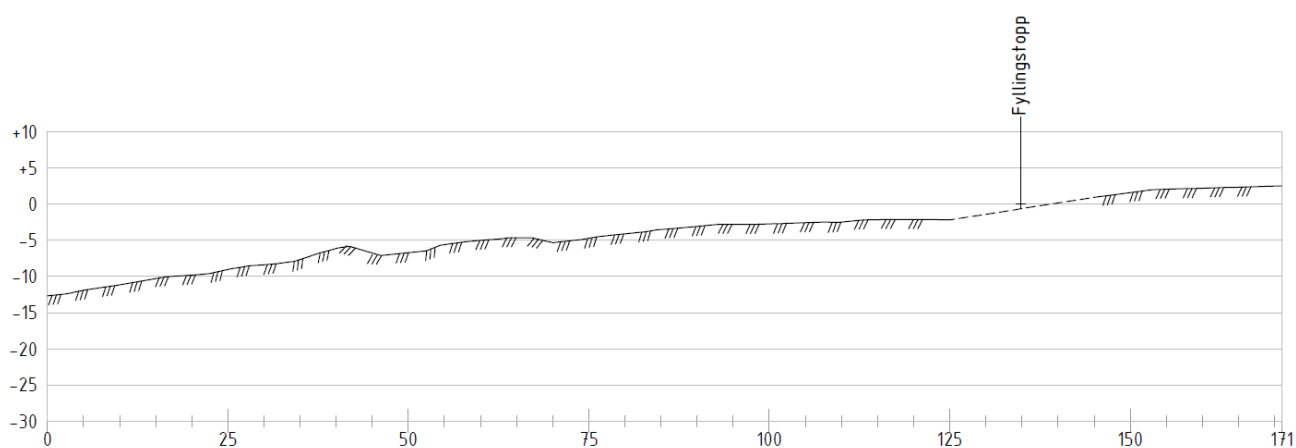
> *Figur 2 Utsnitt fra plankart med aktuell utfylling i sjø (Kystplan AS)*

Foreliggende notat omhandler geotekniske forhold som er relevante i forbindelse med reguleringen. Dette er opptredende grunnforhold, skredfare, lokal stabilitet og generelle grave- og fundamenteringsforhold. Moloen, som i Figur 2 er vist i blått, og utfyllingen (vist i grått) er allerede etablert, og behandles ikke i foreliggende notat.

2 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

2.1 Topografi

Terrenget på planområdet ligger i dag i hovedsak mellom kote 2,5 og 3,5 og med en delvis utsprengt bergrygg i sør, som ligger opp mot kote 6,5. Ifølge norgeskart.no faller sjøbunnen ned mot kote -20 i sundet nord for planområdet. Oppdragsgiver har oversendt innmålinger av sjøbunn, som vi har tegnet opp i en situasjonsplan i tegning 102. Innmålingene er ikke datert, og høydene er oppgitt å være referert til sjøkartnull. Et representativt profil, hvis plassering er opptegnet i tegning 102, er vist i Figur 3. Det er noe usikkerhet knyttet til høydereferanse, og høydene bør ikke oppfattes som absolutte, men helningen og forløpet av sjøbunnen anses være riktig representert av de oversendte innmålingene. Sjøbunnen faller med helning på om lag 1:25 de første 100 meter ut fra planlagt fyllingsfot og derifra med helning ca 1:10 fram til de dypeste området i sundet.



> *Figur 3 Sjøbunnsprofil med markering av plassering av ønsket fyllingstopp*

2.2 Historikk

Det har vært næringsaktivitet i området i lengre tid. Figur 4 viser utviklingen på tomte gjennom historiske ortofoto fra 1960-tallet til i dag.



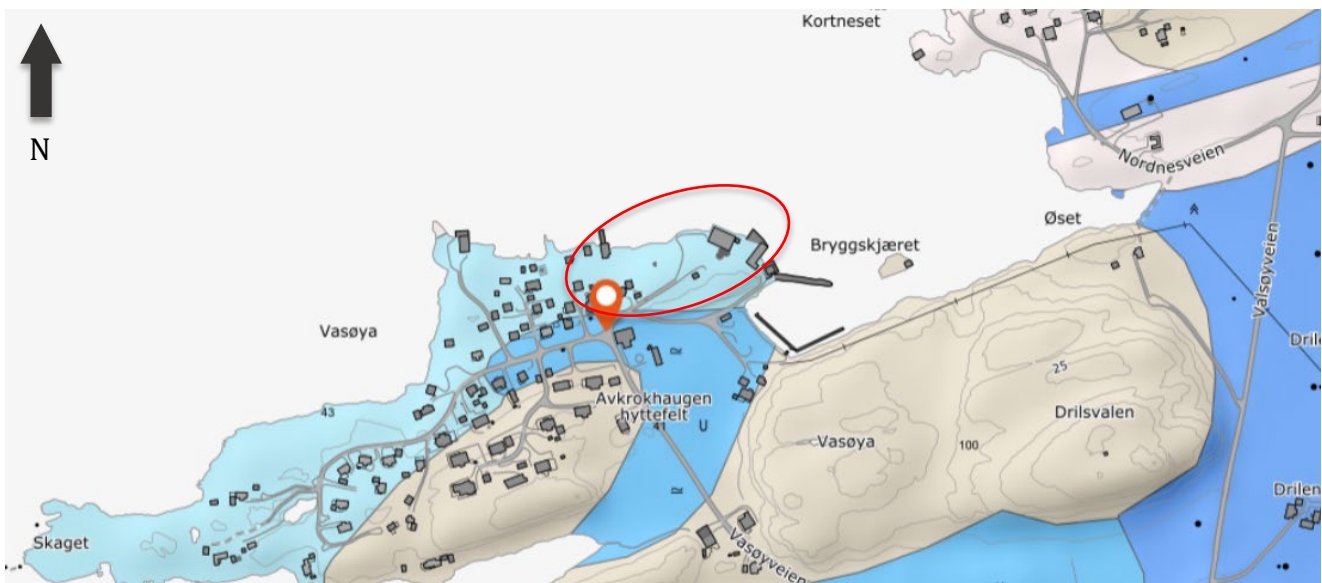
> *Figur 4 Historiske flyfoto fra området (finn.kart.no)*

2.3 Grunnforhold

Planområdet ligger under marin grense, se utsnitt fra NVE Atlas i Figur 5. Området er ikke avmerket som «mulige forekomster av sammenhengende forekomst av marin leire», men det er et slik område avmerket like sør for planområdet. Et utsnitt fra kvartærgeologisk kart, se Figur 6, viser at planområdet ligger i et område med antatt tynt dekke av hav- og fjordavsetninger (lysere blå farge). Det er berg i dagen i store deler av planområdet på land.



> Figur 5 Områder med «mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire» vist i blå skravur (nve.atlas.no). Planområdet markert med rød sirkel.



> Figur 6 Utsnitt fra NGUs kvartærgeologiske kart, tomte markert med rød sirkel

Det er oss bekjent ikke utført grunnundersøkelser i området tidligere. For å gjøre en nærmere kartlegging av løsmassene i området hvor det skal fylles ut ble det utført en prøvegraving 08.06.2023. Det ble utført graving i to utvalgte punkter langs fjæresonen, i ytterkanten av den planlagte fyllingstoppen.

En situasjonsplan med plassering av prøvegroper er vist på tegning 102. Registreringer gjort i gropene er sammenstilt i tabell 1, og foto fra prøvegravingen er vist i vedlegg 2.

> *Tabell 1 Registreringer i prøvegropene*

Prøvegrop	Dybde [m]	Løsmasse	Foto	Kommentar
PG1	0 – 0,5	Sand og leire	3	
	0,5-0,7	Sand med torv?		
	0,7-1,5	Bløt leire		Presset stålstang ned til ca 4 meter under sjøbunn, ikke nådd berg
PG2	0 – 0,4	Løst lagret sand	1 og 2	
	0,4 - 1,5	Plastisk leire med sand og stein		
	1,5	Berg		
Sondering 1	3,9	Bløte masser over berg	-	7081272,28/525815,218
Sondering 2	4	Bløte masser over berg	-	7081274,741/535815,713

Det ble 19.10.2023 gjennomført en supplerende kartlegging av bergforløpet i området, uten at geotekniker var til stede. Kartleggingen ble utført nær prøvegrop 1 (PG1) ved planlagt fyllingsfront og berg ble påvist 3,9-4 meter under sjøbunn. Dokumentasjon fra denne bergkartleggingen mottatt fra oppdragsgiver er vist i vedlegg.

3 MYNDIGHETSKRAV

De aktuelle geotekniske vurderingene er primært knyttet til:

- Dokumentasjon av områdestabilitet
- Etablering av fylling
- Fundamentering

I det følgende gis en tentativ gjennomgang av myndighetskrav. Disse vurderingene må gjennomgås på nytt i eventuelle byggesaker. Følgende regelverk er gjeldende:

- Plan- og bygningsloven (PBL) med teknisk forskrift (TEK17) [1] og byggesaksforskriften (SAK10) [2]
- Arbeidsmiljøloven (AML) med byggherreforskriften

Byggesaksforskriftens veiledning angir at forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet vil være oppfylt for konstruksjoner dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard/Eurokoder. Følgelig vil geoteknisk prosjektering basert på Eurokodesystemet (NS-EN) tilfredsstillende de lovpålagte kravene til konstruksjonssikkerhet.

Følgende prosjekteringsstandarter er relevante for geoteknisk prosjektering av tiltaket:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0), «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner» [3]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7), «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler» [4]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8), «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning» [5]

TEK 17 §7-1 angir at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. For å oppfylle forskriftens krav om tilfredsstillende

sikkerhet mot skred (§7-3) benyttes NVE-veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [6] slik det følger av forskriftens veiledning.

Det legges til grunn for den videre klassifiseringen at fyllinga i sjøen anlegges med stabil fyllingsfot på rensket berg.

3.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering». Tiltaket plasseres i **geoteknisk kategori 1**, med bakgrunn i «*små og relativt enkle konstruksjoner*».

3.2 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Grunn- og fundamenteringsarbeider for tiltaket (regulering av næringsområdet) vurderes å falle inn under kategorien «*Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold*». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 1**.

3.3 Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

Prosjekteringskontrollklasse settes til **PKK1** og utførelseskontrollklasse til **UKK1**, hvor det for begge kun kreves egenkontroll.

3.4 Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4) vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 1**.

Regler om uavhengig kontroll er også gitt i plan- og bygningsloven (pbl.) kap. 24 og byggesaksforskriften (SAK 10) kap. 14. For geoteknikk i tiltaksklasse 1 er det ikke krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

3.5 Grunntype og seismisk klasse

Byggverk klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, tabell NA.4(902).

Den planlagte fyllingen og lagerbyggene anbefales plassert i kategorien «*Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold*» og settes derfor i seismisk klasse I. For tiltak i seismisk klasse I er dimensjonering for seismiske laster ikke nødvendig, og **seismisk dimensjonering kan utelates**.

3.6 Flom- og skredfare

Iht. TEK17 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred).

Skred

De delene av planområdet som ligger på land er preget av berg i dagen og fylling på berg, og er følgelig ikke utsatt for risiko for områdeskred. Det er prøvegravd i fotavtrykket til den planlagte utfyllingen i sjøen, og det er ikke påvist kvikkleire/leire med sprøbruddegenskaper, og det er heller ikke fare for at utfyllingen kan utløse eller bli utsatt for et områdeskred. **Tiltaket kan gjennomføres med tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred i tråd med NVEs veileder 1/2019.**

Molo og sjøfyllinger som tidligere er etablert innenfor planområdet er ikke hensyntatt i denne skredfarevurderingen.

Tomta ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for andre skredtyper.

Flom

Det aktuelle området ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for flom eller i nærheten av større vassdrag. Med utgangspunkt i eiendommens plassering vurderes det at det ikke er risiko for at utbyggingsområdet kan påvirkes av flom. Overkant fyllingsnivå må tilpasses i forhold til framtidig havnivåstigning.

Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap har gitt ut en veileder for hvordan havnivåendring og stormflo skal håndteres i planlegging: «Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging» [11]. Veilederen inneholder anbefalte havnivå for de ulike sikkerhetsklassene for hver kommune. Disse tallene kan også hentes fra Kartverkets innsynsløsning «Se havnivå» (<https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>). Havnivå for de ulike sikkerhetsklassene med klimapåslag basert på nyeste datagrunnlag for vannstand og stormflo for Vasøya (Ørland) er vist i Tabell 2. DSB anbefaler at tallene rundes opp til nærmeste 10 cm for bruk i planlegging.

➤ *Tabell 2 Anbefalt havnivå til bruk i planlegging – Ørland (Kilde: Se havnivå/Kartverket).*

Sikkerhetsklasse 1 (TEK10/17) med klimapåslag	240 cm over NN2000	Sikkerhetsklasse 2 (TEK10/17) med klimapåslag	256 cm over NN2000	Sikkerhetsklasse 3 (TEK10/17) med klimapåslag	266 cm over NN2000
---	---------------------------------	---	---------------------------------	---	---------------------------------

3.7 Lokalstabilitet

Krav til tilstrekkelig lokal stabilitet for tiltaket skal være oppfylt og følgende krav til sikkerhet iht. Eurokode 7 [2] er gjeldende:

- Udrenerte analyser $\gamma_m > 1,4$
- Drenerte analyser $\gamma_m > 1,25$

4 GEOTEKNISK VURDERING

Utfyllingen som er planlagt etablert vil i praksis være en utvidelse av utfyllingsarbeider som er utført mellom 1969 og 2007, se Figur 4. Fyllingen er i utgangspunktet planlagt med konvensjonell fyllingsskråning anlagt med fyllingsfot på sjøbunn, alternativt med støttemur i naturstein i front av oppfyllingen. Det er oppgitt at planlagt utfylling skal etableres med toppnivå omkring rundt kote +2,4. Det er planlagt for lagerbygg, lagring av materiell og transport på fyllingen.

Grunnforholdene der fyllingen er tenkt etablert består av løst lagrede sjøbunnsedimenter, og det er i prøvegravningene observert både sandlag og leire. Løsmassene framstår ved prøvegravning som løst lagret sand og bløt, men ikke kvikk/sensitiv, leire. Sandlaget er vannmettet og framstår «gyngete», og leira framstår som plastisk.

Like vest for den planlagte fyllingen er det berg i dagen, og ved det vestlige hjørnet av den planlagte fyllingen er det om lag halvannen meter løsmasseoverdekning over berg. Lenger øst, nærmere den etablerte moloen er det om lag 4 meter løsmasseoverdekning over berg.

Løsmassene på sjøbunnen er ikke mer inngående kartlagt med hensyn på geotekniske egenskaper gjennom grunnundersøkelser.

4.1 Lokalstabilitet

Lokalstabilitet vil være ivarettatt forutsatt at fyllingsfoten, alternativt støttemuren i front av oppfyllingen, etableres direkte på berg. Der hvor fyllingen etableres mot eksisterende molo må dette tilpasses lokalt, slik at eksisterende molo ikke undergraves.

4.2 Fundamentering

Fyllingsfronten forutsettes anlagt på berg og etableres av sprengt stein utlagt lagvis og komprimert iht. NS 3458. Fyllingsskråning skal ha helning ikke brattere enn 1:2, og steinstørrelsen i front må tilpasses forholdene. I bakkant av fyllingsfronten kan det om ønskelig fylles med oppgravde masser. Det må da tas høyde for at konsolidering/setningsutvikling i disse massene kan ta noe tid. En alternativ utforming med støttemur i front av oppfyllingen må etableres på berg og dimensjoneres for opptredende laster.

I tillegg til setninger i eventuelle oppfylte masser vil de løst lagrede og bløte sjøbunnsedimentene sette seg ved pålastning, der fyllingen ikke legges ut på berg. Størstedelen av setningene vil påløpe under og like etter utfyllingsarbeidene, men det må også påregnes noe setningsutvikling over tid. Vi tilrår at det etableres minst ett fast målepunkt på topp fylling. Målepunktet/-ene må måles inn regelmessig, minst to ganger i året, og innmålingene må lagres og sammenstilles systematisk, slik at man sikrer seg at setningsutviklingen har avtatt før man eventuelt etablerer setningsømfintlige bygg/anlegg på fyllingen.

Utfyllingen anses som egnet for direktefundamentering av enkle lagerbygg etc. forutsatt at det er dokumentert at setningsutviklingen i de underliggende løsmassene og fyllmassene har avtatt. Alternativt kan plasseringen av lagerbygget trekkes lenger inn, på innsiden av den planlagte fyllingen. Bæreevnen vurderes å være god for småhus med begrensede laster. Fundamenter bør utføres med bredde minimum 0,6 meter.

Større bygg/anlegg eller setningsømfintlige bygg kan fundamenteres på peler til berg. Dette kan for eksempel utføres som sjaktede pilarer med bergfeste eller i form av borede stålkjernepeler eller borede stålrør.

4.3 Konklusjon

Basert på dette vurderes at en begrenset oppfylling opp til ca. kt. +2,0 – 2,5 er stabilitetsmessig forsvarlig, forutsatt at fyllingsfronten etableres på berg. Det er ikke registrert leire med sprøbruddkarakter og risiko for områdeskred kan utelukkes.

TEGNINGER

102

Situasjonsplan

1:500

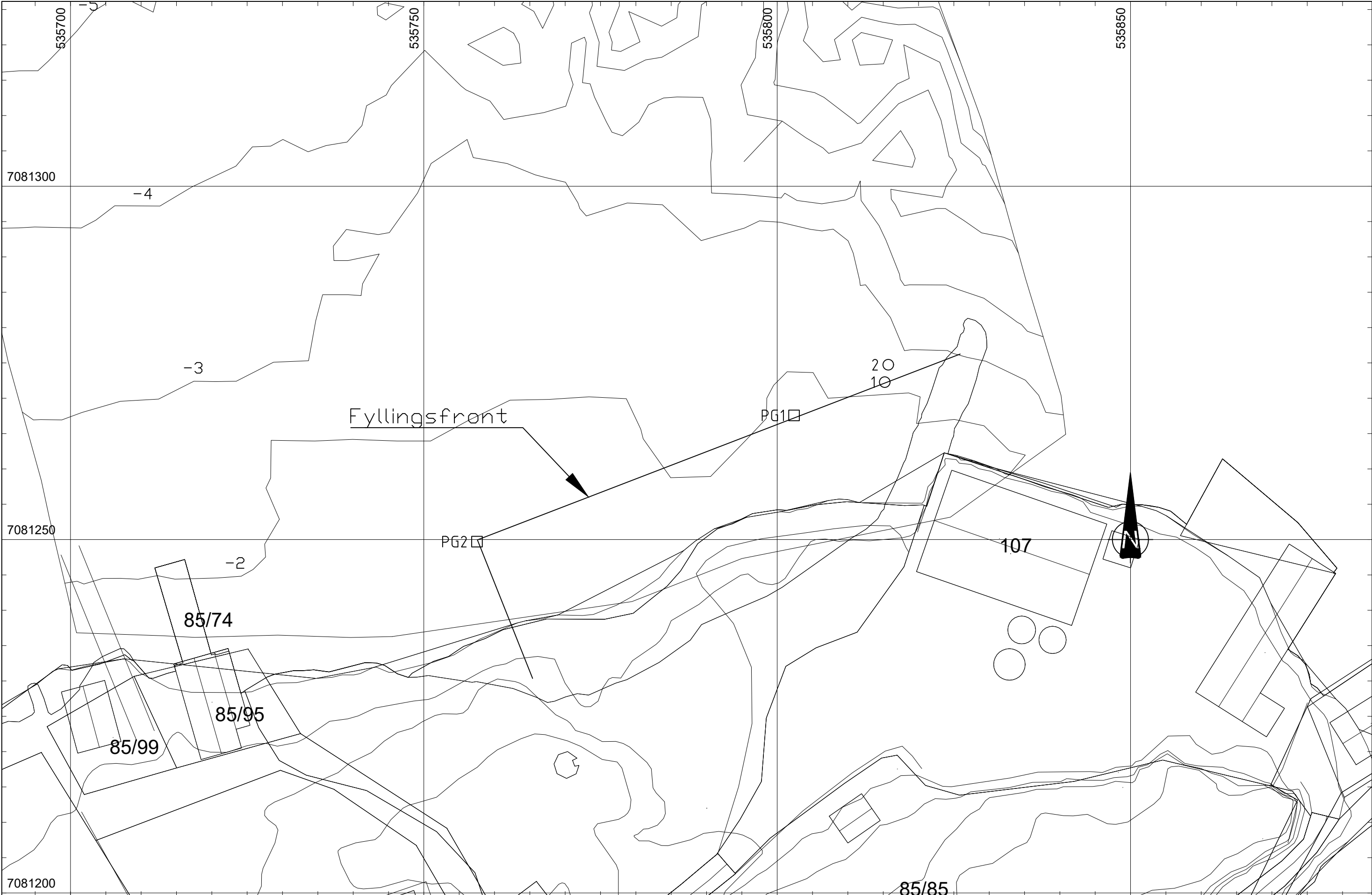
VEDLEGG

Vedlegg 1: Foto fra prøvegraving

Vedlegg 2: Dokumentasjon fra sonderinger

5 REFERANSER

- [1] TEK 17: Veiledning om tekniske krav til byggverk.
- [2] SAK 10: Veiledning om byggesak.
- [3] NS-EN 1990-1:2002 A1:2005 NA:2016 (Eurokode 0).
- [4] NS-EN 1997-1:2004 A1:2013 NA:2020 (Eurokode 7).
- [5] NS-EN 1998-1:2004 A1:2013 NA:2021 (Eurokode 8).
- [6] NVE 2019, Sikkerhet om kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper 1/2019, 2020.
- [7] NVEs veileder 1/2019, « Sikkerhet mot kvikkleireskred».



						INNHold			OPPDRAG			DR TECHN OLAV OLSEN ARTELIA GROUP Pirsenteret 7010 Trondheim TLF: 67 82 80 00 www.olavolsen.no			OPPDRAG NR.		MÅLESTOKK		BLAD NR.		AV				
00	18.12.2023					BRVI	PAW	MGB	SITUASJONSPLAN						13980			1:500							
REV.	DATO		ENDRING			TEGN	KONTR	GODKJ	☐ Prøvegrop						OPPDRAGSGIVER			TEGNING NR.						REV.	
TEGNINGSSTATUS									Rapport						Vasøy Fisk AS										
									○ Enkel sondering						102						00				

FOTO FRA PRØVEGRAVING



> Foto 1 Prøvegrop 2



> Foto 2 Prøvegrop 2



> Foto 3 Prøvegrop 1

Hva det gjelder - sammendrag:

Den 08.06.2023 ble det utført graving i to utvalgte punkter langs fjæresonen i samarbeid med Maj Gøril Bæverfjord fra Olav Olsen.

Grunndataene fra denne befaringen trenger en bedre utredning. I den forbindelse så utførte firma Frode Johansen AS ytterligere grunnundersøkelser den 19.10.2023 på samme området. Det er utført to prøveboringer der fyllingen ender opp ved moloen. Disse er dokumentert i denne rapporten.



Figur 1

Figur 1 og 2 viser omrisset av utfyllingsområdet.

Fra sirkelen vil fyllingen gå inn mot land med retning pilen og langs målebåndet som har retning mot moloen.

Like vest (litt før merket sirkel) er det berg i dagen. Ved den merket sirkelen er det 1,5 meter til berg

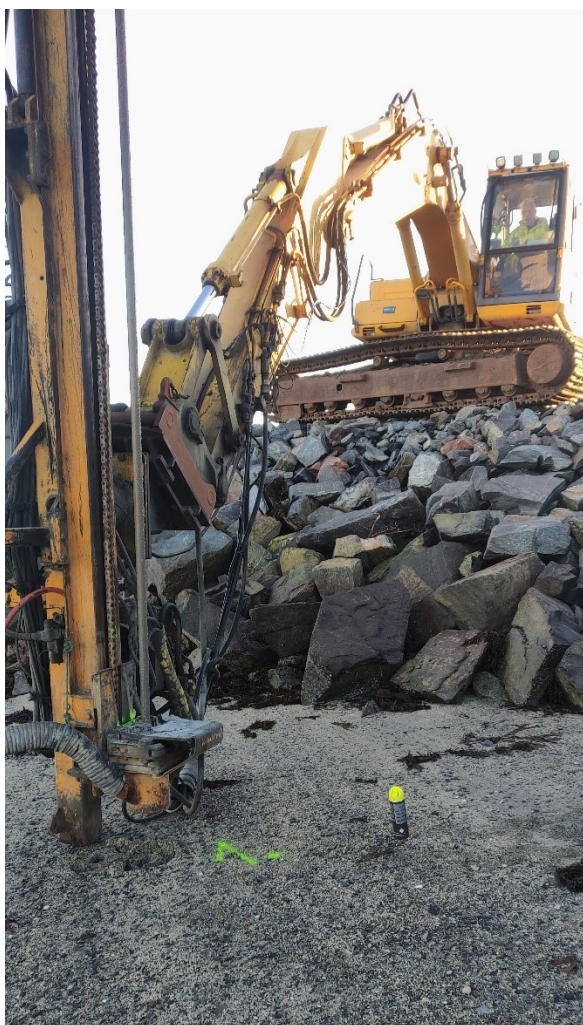


Figur 2



Figur 3

Figur 3: Klargjøring for prøveboring, brukt 22 Tonns gravemaskin med boreapplikasjon som kan bore opp til 8 meter ned i grunn ved å forlenge pallestenger. Maskinen trykker stangen ned til den møter fast grunn. Deretter starter boreapplikasjonen opp og borer i grunn for å være sikker på at det er fast fjell/berg den har truffet. Pallestangen blir merket med merkespray når det er bekreftet fast berg. Denne blir målt for å dokumentere lengde ned til fast fjell/berg. Punktene er også målt inn med GPS koordinater.



Figur 4

Merket som punkt 1. Dette er ved topp fylling inn mot etablert molo. 3,90 meter ned til fast fjell/berg. GPS koordinater på siste side.



Figur 5

Merlet som punk 2. Dette er godt utenfor fyllingsfot inn mot etablert molo. 4 meter ned til fast fjell/berg. GPS koordinater på siste side.



Figur 6

Bilde av nr. 1 og 2 prøveboringer.



Figur 7

Tommestokk på 2 meter som er lagt mellom Nr.1 og 2.

Koordinatsystem
UTM 32 Euref89 EPSG:25832

NR 1:
Nord 7081272.280
Øst 535815.218

NR 2:
Nord 7081274.741
Øst 535815.713