

<b>Oppdragsnr.</b>	<b>Oppdragsnavn:</b>	
13351	Reguleringsplan Tomma Husby	
<b>Notat nr.:</b>	<b>Notatdato:</b>	<b>Utarbeidet av:</b>
001	13.12.2022	Carl-Frederik Davidsen
<b>Dokument nr.</b>	<b>Revisjon:</b>	<b>Godkjent av:</b>
13351-OO-RIG-N-001	0	Per Arne Wangen

**Sak:**

REGULERINGSPLAN TOMMA HUSBY – GEOTEKNISK VURDERING

Distribueres til:

Firma	Navn (e-postadresse)	Til	Kopi
Tomma Utvikling AS	Jan Arne Skår ( <a href="mailto:jan.arne.skaar@renove.no">jan.arne.skaar@renove.no</a> )	X	
Trønderplan AS	Erlend Gystad ( <a href="mailto:eg@tronder-plan.no">eg@tronder-plan.no</a> )		X

## SAMMENDRAG

Det utarbeides ny reguleringsplan for et område på Husby, Tomma i Nesna kommune. Planen omfatter økt og fortettet boligbebyggelse, nye fritidsboliger, utvidelse av industri, ny infrastruktur, ny småbåthavn og molo i sjøen.

Det er utført grunnundersøkelser i sjøen som viser at en har forholdsvis mektige forekomster av sprøbruddleire som vanskeliggjør nye og utvidelser av fyllinger uten omfattende og kostbare tiltak. Fylling i sjøen er derfor frarådet, men mindre fyllinger kan aksepteres for opparbeiding av bebyggbare bolig- og fritidstomter i Vikafjæra. Disse må imidlertid ses i sammenheng med utdypingen for ny småbåthavn, og lokal stabilitet og robusthet over tid må ivaretas. For et begrenset næringsareal på Husbyneset må det utføres noen supplerende grunnundersøkelser av løsmasse- og bergforhold.

Under disse forutsetninger anses de områdestabilitetsmessige forhold iht. NVEs veileider 1/2019, ref. [7], å være ivaretatt. Det anses ikke nødvendig å utføre uavhengig kvalitetskontroll da ingen tiltak i planen påvirker områder med sprøbruddmateriale i grunnen eller ligger i område som mhp. topografiske forhold er utsatt for skredrisiko.

Det må utføres supplerende geotekniske vurderinger når mer konkrete planer for opparbeidelse av småbåthavn og bolig- og fritidstomter i Vikafjæra foreligger, og en har kartlagt løsmasser og berg for nytt næringsareal på Husbyneset.

## INNHALDSFORTEGNELSE

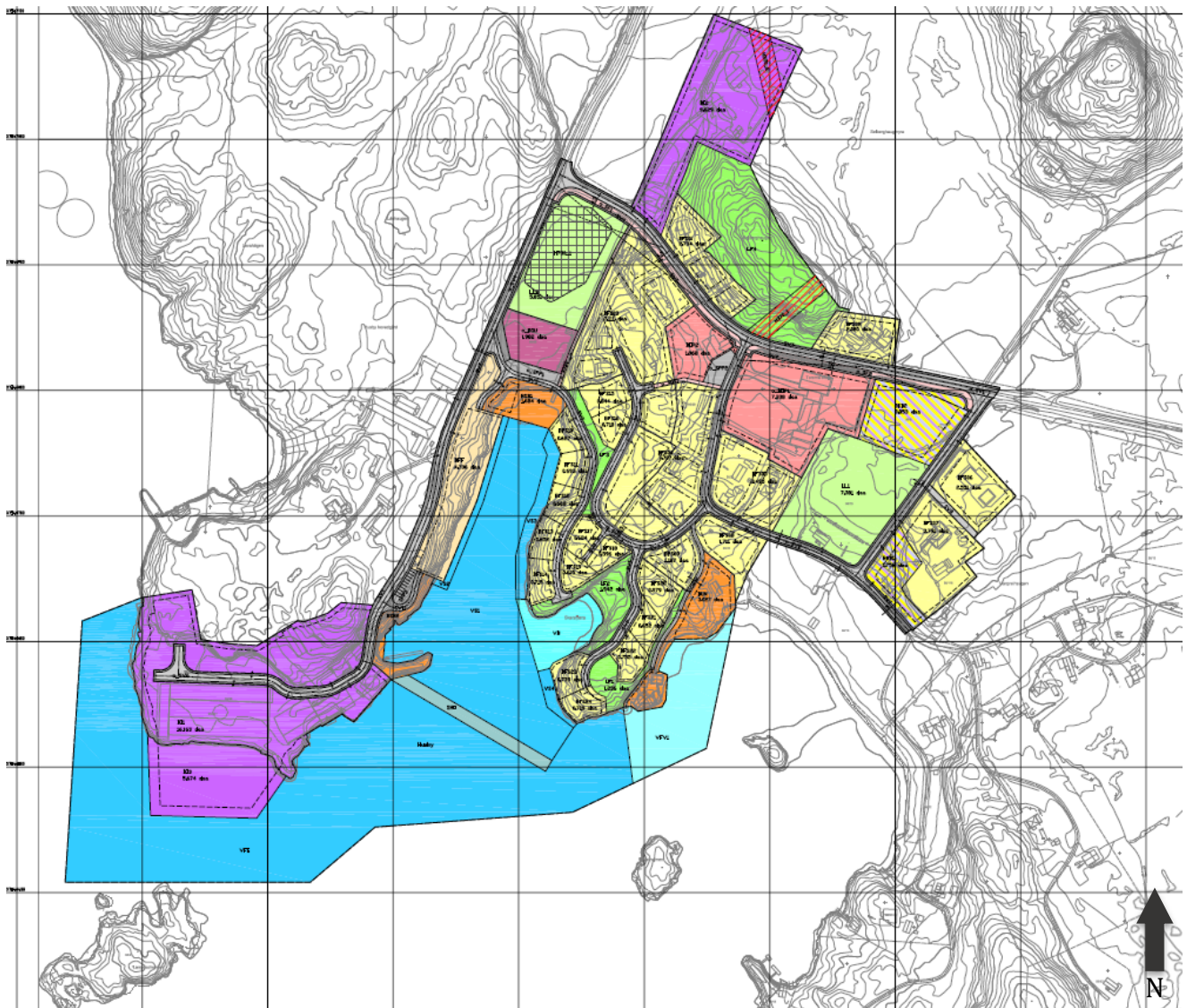
1	Innledning.....	- 3 -
2	Topografi og grunnforhold.....	- 4 -
3	Myndighetskrav.....	- 5 -
4	Geoteknisk vurdering .....	- 8 -
5	Konklusjon.....	- 11 -
6	Referanser.....	- 12 -
7	Tegninger .....	- 12 -

# 1 INNLEDNING

Dr. techn. Olav Olsen (OO) er engasjert av Tomma Utvikling AS for å gjennomføre geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger ved Husby på Tomma i Nesna kommune, ifbm. at det utarbeides en ny reguleringsplan for området. Planen omfatter økt og fortettet boligbebyggelse, nye fritidsboliger, utvidelse av industri, ny infrastruktur, ny småbåthavn og molo i sjøen. Et utsnitt fra reguleringsplanen er vist i figur 1. Trønderplan AS har utarbeidet et tilhørende planprogram.

Det er gjennomført grunnundersøkelser fra borebåt på sjøen og resultatene er presentert i rapport 13351-00-R-001 [1].

Foreliggende notat inneholder en geoteknisk vurdering for planforslaget. Alle høyder i notatet er oppgitt iht. NN 2000.



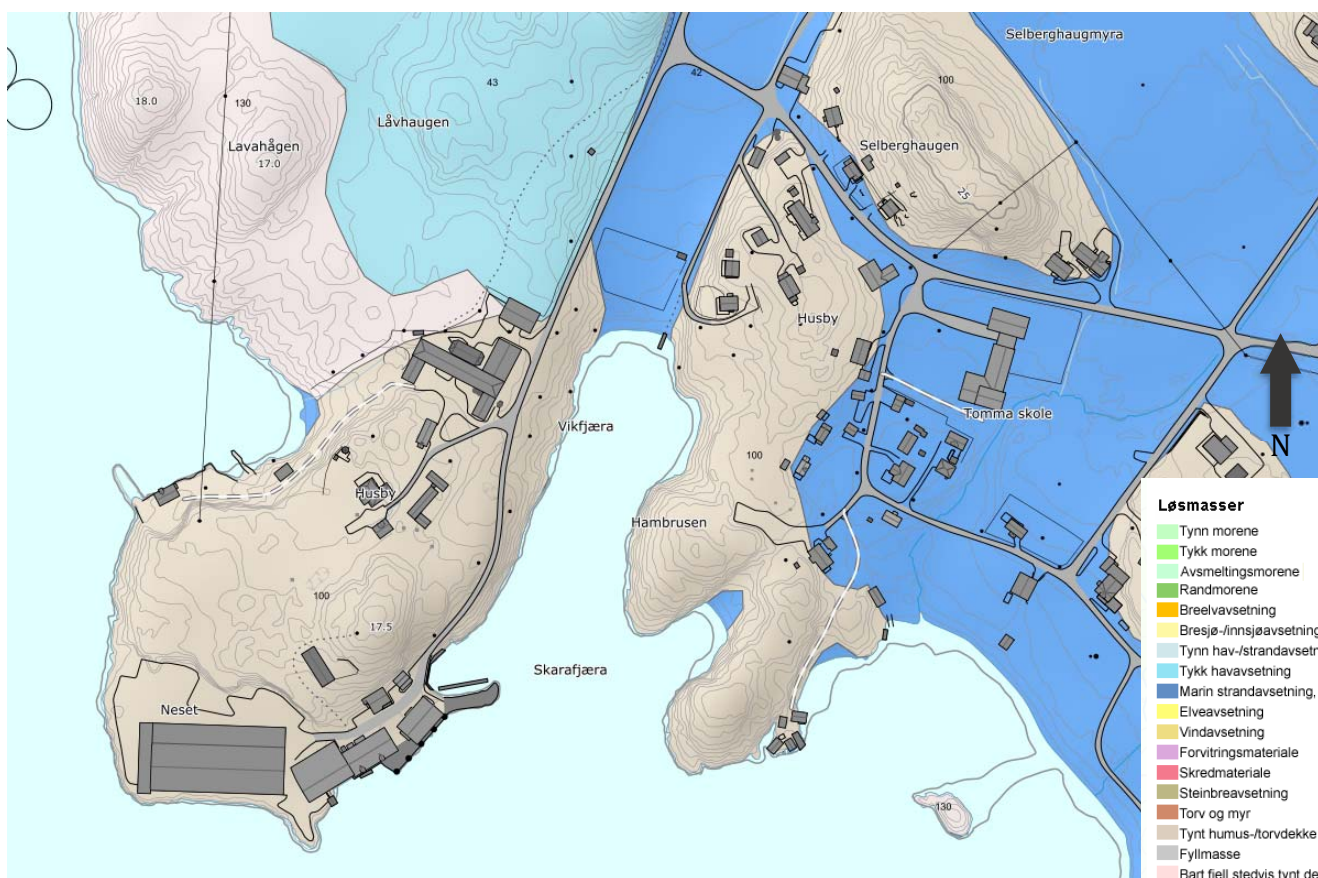
> **Figur 1:** Utsnitt fra plankart, tegning 01A, Husby – Detaljregulering, 01.12.2022

## 2 TOPOGRAFI OG GRUNNFOHOLD

### 2.1 På land

Planområdet består i dag av spredt bebyggelse, skole, forretning, offentlige tjenester, industri, naust og kirkegård. Ny reguleringsplan for Husby legger opp til en økt og fortettet boligbebyggelse, nye fritidsboliger, utvidelse av industri, ny infrastruktur og ny småbåthavn. Topografien i området er småkupert og er dominert av bergpartier med toppnivå på ca. kt. 12 – 18. Det er mellomliggende lavere partier hvor en har løsmasser i grunnen, og planområdet grenser generelt mot sjøen og Stifjorden i sør.

Løsmassekart fra NGU er vist i figur 2 og indikerer at planområdet stort sett består av marin strandavsetning og tynt humus-/torvdekke. Det er muligheter for sammenhengende forekomster av marin leire.



> **Figur 2:** Løsmassekart fra NGU, [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

Det er ikke utført grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforholdene på land ettersom en har såpass utbredte forekomster av berg, og de mellomliggende partier ventes å bestå av løsmasser i begrenset mektighet over bergoverflaten.

### 2.2 I sjø

Det er i planen foreslått en utvidelse av fyllinger i sjøen for nytt industriareal på Husbyneset, og en molo for avskjerming av ny småbåthavn mot sjøen.

Det er utført grunnundersøkelser i sjø for å kartlegge grunnforhold og avklare gjennomførbarhet av de planlagte utfyllinger. En sammenstilling av de utførte undersøkelser er vist i situasjonsplan på tegning 1001. Sonderings- og prøveresultater er vist i utvalgte terrengprofiler på tegning 1002 og 1003. Øvrige data fra undersøkelsen er presentert i rapport 13351-00-RIG-R-001, ref. [1]. De utførte sonderinger og opptatt prøver viser at en har et øvre lag av sand med skiftende mektighet og derunder en overgang til siltig leire med sprøbruddegenskaper. Under den siltige leira er det en overgang til fastere løsmasser av antatt morenemateriale.

Løsmassemektingheten over berg varierer fra ca. 5 til 29 meter i borpunktene.

## 3 MYNDIGHETSKRAV

Det utarbeides nå en reguleringsplan for planområdet, og det foreligger ikke konkrete planer for ny bebyggelse. Det anses allikevel hensiktsmessig å identifisere relevante myndighetskrav da disse kan ha betydning for planarbeidet og legge føringer for den videre prosjekteringen. En skal allikevel være oppmerksom på at det må utføres en tilsvarende gjennomgang av relevante myndighetskrav når konkrete utbyggingsplaner foreligger. De identifiserte krav og utførte klassifiseringer må derfor anses som veiledende.

Geotekniske prosjektering for tiltaket er underlagt følgende regelverk:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0), «*Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*» [2]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7), «*Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler*» [3]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8), «*Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning*» [4]
- TEK17, «*Veiledning om tekniske krav til byggverk*» [5]
- SAK10, «*Veiledning om byggesak*» [6]
- NVEs veileder 1/2019 «*Sikkerhet mot kvikkleireskred*» [7]

### 3.1 Grunnlag for geoteknisk prosjektering

#### 3.1.1 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*». Tiltakene i planen plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «*konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold*».

#### 3.1.2 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. Tiltakene i planen anbefales plassert i kategorien «*Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv*» og «*Industrianlegg*», og plasseres derfor i henholdsvis **pålitelighetsklasse 1** og **pålitelighetsklasse 2**.

#### 3.1.3 Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

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

Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 settes kontrollklasse for prosjekteringen til henholdsvis **PKK1** og **PKK2** avhengig av pålitelighetsklasse, og tilsvarende kontrollklasse for utførelse **UKK1** og **UKK2**.

### 3.1.4 Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

Tiltakene vurderes å kunne plasseres i **tiltaksklasse 1** for småhus/fritidsboliger og **tiltaksklasse 2** for havn og industrianlegg samt mindre fyllinger i sjøen.

### 3.1.5 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, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA.

Tiltakene i planen anbefales plassert i kategorien «*Småhus, rekkehus og mindre lagerhus*» og «*Industrianlegg*» og settes derfor i henholdsvis **seismisk klasse I** og **seismisk klasse II**.

Seismisk klasse I: Dimensjonering for seismiske laster kan iht. ref. [4] utelates for tiltak i seismisk klasse I.

Seismisk klasse II: Ut ifra de grunnforhold som er registrert på planområdet er grunntype vurdert til A, dvs. «*Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten*», iht. tabell NA.3.1. Forsterkningsfaktor er  $S = 1,0$ .

Spissverdien for berggrunnens akselerasjon for Nesna er  $a_{gR} = 0,35 \text{ m/s}^2$ . Grunnens dimensjonerende akselerasjon blir da  $a_{gR} \cdot S = \gamma_I \cdot a_{gR} \cdot S = 1,0 \cdot 0,35 \text{ m/s}^2 \cdot 1,0 = 0,35 \text{ m/s}^2$ . I henhold til EC 8 NA.3.2.1(5) kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning etter NS-EN 1998 utelates dersom  $a_{gS} \leq 0,5 \text{ m/s}^2$ .

**Dimensjonering for seismiske laster kan derfor også utelates for seismisk klasse II.**

### 3.1.6 Flom- og skredfare

Iht. TEK17 § 7-1(1) skal byggverk og tiltak plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred). Et utsnitt fra NVEs karttjeneste [www.atlas.nve.no](http://www.atlas.nve.no) som viser faresoner og aktsomhetsområder for skred, flom og stormflo er vist i figur 3.

#### Skred

Planområdet ligger ikke innenfor eller i utløpet fra aktsomhetsområder for noen typer skred, men det er registrert leire med sprøbruddkarakter i grunnundersøkelser utført i sjøen. Dette har konsekvenser for den planlagte utnyttelsen som knytter seg til tiltak i sjøen.

I planen er det foreslått utfylling av molo og et større industriareal i sjøen, samt anleggelse av naust, boliger og fritidsboliger langs sjøkanten og småbåthavn i tilknytning til disse. Det er utført en vurdering av tiltak og stabilitetskonsekvens i kapittel 5.

#### Flom/havnivå

Nordre del av planområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområde for flom. Risiko i tilknytning til dette forutsettes ivaretatt av VA- rådgiver.

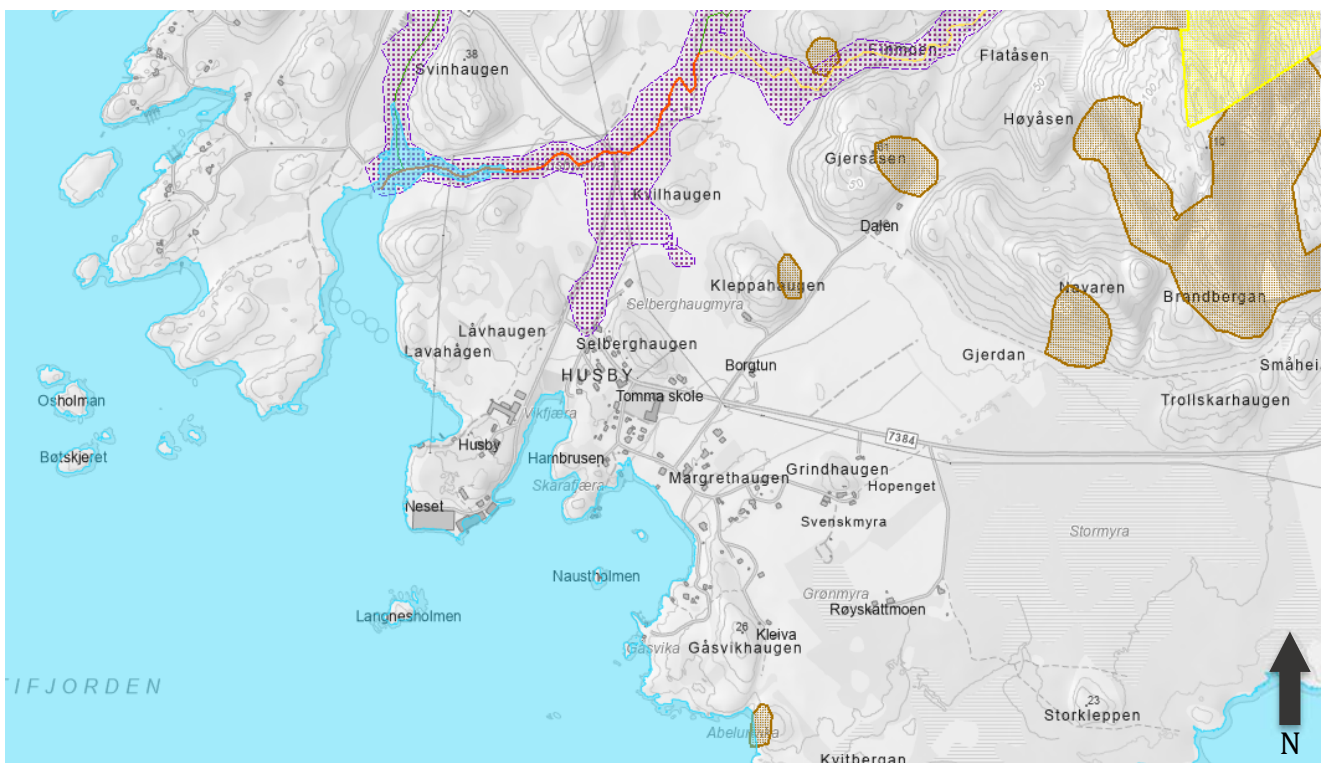
Ved vurdering av stormflo benyttes «Havnivåstigning» utarbeidet i 2016 av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). Tabeller er også gitt i kystverkets nettjeneste [www.sehavniva.no](http://www.sehavniva.no).

For Tomma er følgende dimensjonerende vannstands nivåer for prosjektering oppgitt (iht. NN 2000):

Sikkerhetsklasse 1	kt. +2,62
Sikkerhetsklasse 2	kt. +2,84
Sikkerhetsklasse 3:	kt. +2,98

NVE har gitt en innsigelse til plansaken i brev av 07.01.2021 (NVE-ref. 202002368-6). Mhp. havnivå er følgende anmerket:

For tiltak som ligger i umiddelbar nærhet til- eller i sjø og som ikke er konstruert for overflomming, anbefaler NVE at det stilles vilkår om ok. gulv i bygg på kt. +3,5 meter (NN 2000, inkl. sikkerhetsmargin på 0,5 meter).



> **Figur 3:** Utsnitt fra NVEs karttjeneste [www.atlas.nve.no](http://www.atlas.nve.no) som viser faresoner og aktsomhetsområder for skred, flom og stormflo

## 3.2 Krav til sikkerhet

### 3.2.1 Områdestabilitet

I henhold til tabell 3.2 i NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. [7], vurderes tiltak i planen å falle inn under tiltakskategori K4, "Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner".

Det er ingen kjente faresoner for kvikkleireskred som påvirker planområdet, men det er registret leire med sprøbruddkarakter ved grunnundersøkelser i sjøen. De deler av planområdet som ligger på land er i stor grad dominert av bart berg, og omfatter i begrenset grad områder hvor det er løsmasser. I de deler av planen hvor tiltak påvirker leire med sprøbruddkarakter må krav iht. ref. [7] ivaretas. Dette innebærer at en må utføre en utredning

av områdestabilitetsforholdene som hensyntar topografi, grunnforhold, erosjon, utførte og planlagte terrenginngrep, osv. Følgende krav gjelder:

*Hvis tiltaket forverrer stabiliteten 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. 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. veilederens tabell 3.3 og figur 3.3.*

*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. Tabell 3.3 og Figur 3.3.*

Vurderingen av områdestabilitet må kvalitetssikres av uavhengig foretak.

### 3.2.2 Lokal stabilitet

Krav til tilstrekkelig lokal stabilitet for tiltaket skal også være oppfylt. Følgende krav til sikkerhet gjelder for stabilitet iht. Eurokode 7 (NS-EN 1997-1:2004+NA2020, «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler»), ref. [2]:

$F_c$	$\geq 1,4$ i en totalspenningsanalyse, og
$F_{c\phi}$	$\geq 1,25$ i en effektivspenningsanalyse

## 4 GEOTEKNISK VURDERING

Det skal utføres en regulering av et område på Husby, Tomma. Planen omfatter formål som bolig- og fritidsbebyggelse, offentlig eller privat tjenesteyting, industri, småbåtanlegg, uthus/naust/badepus, grav- og urnelund samt bolig/forretning/kontor. Deler av planområdet er allerede utbygd og ny regulering medfører ikke nødvendigvis ny bebyggelse her. Følgende geotekniske problemstillinger er relevant i forbindelse med planarbeidet:

- Områdestabilitet
- Opparbeidelse av tomter og infrastruktur

### 4.1 Områdestabilitet

Det er ingen kjente faresoner for kvikkleireskred som påvirker planområdet, men det er registrert leire med sprøbruddkarakter ved grunnundersøkelser i sjøen. De deler av planområdet som ligger på land er i stor grad dominert av bart berg, og i omfatter i begrenset grad områder hvor det er løsmasser. En situasjonsplan som viser topografi på land og i sjøen samt utførte grunnundersøkelser er vist på tegning 1001. Terrengprofiler som viser terrenggeometri, sonderings- og prøveresultater er vist på tegning 1002 og 1003. For mer detaljerte data og informasjon fra grunnundersøkelsene vises til geoteknisk datarapport, ref. [1].

#### 4.1.1 På land

Berg dominerer i all hovedsak grunnforholdene på de deler av planområdet som ligger på land, men en har løsmasser på enkelte av feltene som er omfattet av planen, og som skal opparbeides i forbindelse med ny utbygging. Dette gjelder følgende felter (de tre første i lista ligger i tilknytning til Vikafjæra, og det påfølgende ligger øst for Tomma skole):

- BFF (Naustrekke på vestsida av Vikafjæra)
- BSB1 (Småbåtanlegg lengst inne i Vikafjæra)
- BFS 10 – 12 (Boligbebyggelse på østsiden av Vikafjæra)
- BKB2 (Bolig/forretning/kontor øst for Tomma skole)



Øvrige områder hvor en kan ha løsmasser er i dag utbygde, og dagens situasjon vil i så måte bestå uten påvirkning fra tiltak i planen.

Tiltak i tilknytning til Vikafjæra, sett under ett, medfører en kombinasjon av utdyping for opparbeidelse til småbåthavn sentralt i vika, og noen utfyllinger for opparbeidelse av bebyggbare bolig- og fritidstomter langs randsonen. Sjøbunnsnivå i dag ligger på ca. kt. -1 (ifølge høyderegistreringer gjort i borpunkt 10 og 11). Det er ikke fastsatt nivå for ny opparbeidet sjøbunn i småbåthavn. Det er så langt ikke utarbeidet layout for flytebryggeanlegg, men det er i planen vist et driftsanlegg i tilknytning til småbåthavna lengst inne i vika. Det er derfor rimelig å anta at en skal opparbeide full seilingsdybde for småbåter helt inn til dette arealet. Sjøbunn i Vikafjæra ligger tørt ved lavvann, og det anses derfor rimelig å foreløpig legge til grunn en seilingsdybde på minimum 2 meter under dagens sjøbunnsnivå, dvs. ned til ca. kt. -3, se terrengprofil A på tegning 1002. Med oppfylling for bebyggbare tomter i tilknytning til Vikafjæra (BFS 10 – 12), og tilrettelegging for økt gulv på kt. +3,5, medfører dette en total høydeforskjell fra nytt tomtensnivå til ny sjøbunn på inntil ca. 6,5 meter.

De utførte grunnundersøkelser antyder i all hovedsak løsmasser av sand/silt ned til bergoverflaten inne i Vikafjæra (borpunkt 10 og 11), men at en ved munningen av vika, der hvor sjøbunn faller brattere av videre utover i sjøen, har sprøbruddleire under det øvre sand-/siltlaget. Dette medfører at muddermasser i Vikafjæra i all hovedsak ventes å bestå av sand-/siltmasser. Mudringen vil rent stabilitetsmessig representere en avlastning av skråningen som fortsetter utover i sjøen. Områdestabilitetsmessig anses derfor terrengtiltak ved mudring i Vikafjæra å medføre en avlastning slik at stabiliteten utover i sjøen forbedres. Utfyllinger inne i Vikafjæra for nye boligtomter og uthus/naust/badepus anses å være beskjedne sammenlignet med den nødvendige mudringen. Ettersom en ikke har sprøbruddleire inne i Vikafjæra, vil de planlagte fyllingene ikke påvirke områdestabiliteten. En skal allikevel tilpasse utformingen på fylling- og mudringsskråning slik at en oppnår tilfredsstillende lokal stabilitet. Dette omfatter også dimensjonering av plastring i fylling- og mudringsskråning for å forhindre erosjon som følge av bølgepåvirkning og de generelle tidevannsvariasjoner.

På felt BKB2 som ligger like øst for Tomma skole ligger terrenget tilnærmet flatt på ca. kt. 9 – 10. En har meget slakt fall derifra ut til kt. 0 ved strandlinja ca. 200 meter sør for feltet. Terrenghelningen fram til strandkanten er ca. 1:22, og terreng/sjøbunn faller fortsatt meget slakt videre utover til marbakkekanten omtrent 200 meter fra strandlinja. Det er mao. ikke terrengforhold her som medfører områdeskredfare som følge av ev. forekomster av ev. sprøbruddleire i tilknytning til felt BKB2.

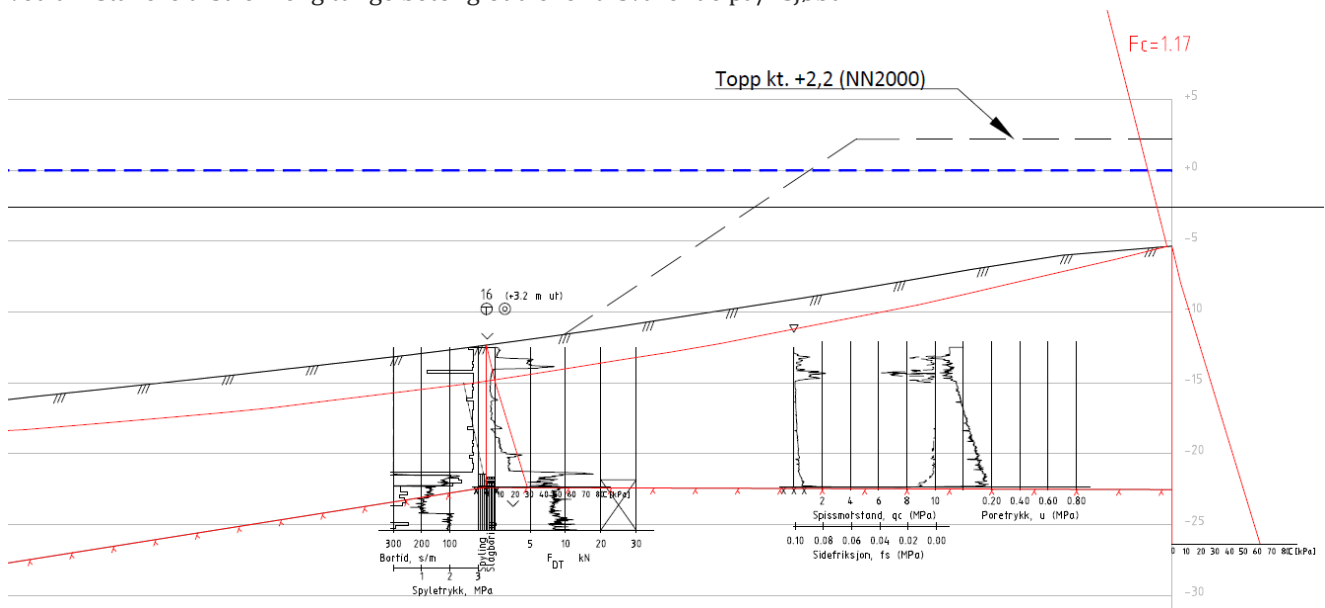
#### 4.1.2 I sjøen

I planen er det foreslått å etablere en molo for skjerming av småbåthavna i Vikafjæra mot bølgepåvirkning fra Stifjorden i sør, og utfylling for industriarealer omkring dagens anlegg for Tomma Laks AS på Husbyneset.

Det er registrert forholdvis mektige forekomster av sprøbruddleire i de utførte undersøkelser i sjøbunn, og den planlagte utfyllingen av molo synes utfordrende å gjennomføre uten samtidig mudring av betydelige mengder masser slik at fyllinger kan legges ut på faste underliggende masser for tilfredsstillende stabilitet. Mudring må utføres ned til inntil ca. 10 meter under sjøbunn, og vil samtidig medføre betydelige overskuddsmasser som må deponeres. Sjødybden er inntil ca. 20 meter i fotavtrykket til moloen, og mudring på så store dyp er generelt utfordrende og krever tungt utstyr, fortrinnsvis med grabb ettersom en her har leire i sjøbunn, og sugemudring vil være vanskelig.

Det er utført et overslagsmessig stabilitetsberegning for utfylling til næringsarealer ytterst på Husbyneset. Stabiliteten er anstrengt, også i dag, før utfylling, se figur 4. En ev. utfylling vil mao. forverre situasjonen ytterligere, og er dermed ikke gjennomførbar slik den er vist i figuren. En mer begrenset utfylling, som ikke slår ut over marbakken, kan være mulig, men krever at en utfører en kartlegging av løsmassene og bergoverflaten, slik at en kan etablere en stabil fyllingsfot. Utfylling bak en spuntlinje eller annen tilsvarende avskjerming kan også være mulig, men en må påregne at spuntten må fordybles i berg i foten og forankres med stag til berg.

Utfylt molo for bølgedemping foreslås erstattet med flytemolo i f.eks. betong slik at en ikke er avhengig av stabiliteten i sjøbunnsedimentene. Slik flytende molo må forankres, og en kan sannsynligvis oppnå tilfredsstillende forankring ved å installere tilstrekkelig tunge betonglodd eller tilsvarende på/i sjøbunn.



> **Figur 4:** Innledende stabilitetsberegning for dagens situasjon. Profil E-E. Utfylling vist med stiplet linje

### 4.1.3 Konklusjon

Den foreslåtte moloen er ikke gjennomførbar på grunn av at stabilitetsforholdene i sjøen er anstrengt, og at ev. tiltak vil være meget omfattende og kostbare. En mer begrenset utfylling for næringsareal som ikke slår ut over marbakken kan være mulig forutsatt at en kartlegger løsmasser og berg, og sikrer en stabil fyllingsfot. Ingen tiltak på land eller i sjøen vil dermed påvirke eller være påvirket av områdestabilitetsmessige forhold, og det anses her ikke påkrevd med uavhengig kvalitetssikring.

Tilfredsstillende lokal stabilitet må imidlertid dokumenteres ved utforming av ny landskapsplan på land og i sjøen/Vikafjæra, og geotekniker må være delaktig i denne planleggingen.

## 4.2 Opparbeidelse av tomter og infrastruktur

Det skal opparbeides nye bebyggbare tomter for boligbebyggelse, dvs. tomtene BFS 10 – 24, del av felt BFS 04, fritidsbebyggelse på felt BFF, og ny infrastruktur i form av veg og VA-anlegg i tilknytning til disse. Det er så langt ikke utarbeidet grunnlag som viser nytt terreng med nivåer for de ulike tomter eller plan for VA-nett, men det antas at VA i stor grad skal følge veganlegg i området, at tomtene på land skal opparbeides og planeres ved uttak av berg, og at tomtene langs sjøkanten opparbeides ved en kombinasjon av berguttak og fylling for gulvnivå på minimum kt. +3,5.

Et utsnitt fra Google StreetView er vist i figur 5 som viser ytre del av planområdet mot sjøen, dvs. området som består av tomtene BFS 12 – 24. Disse tomtene består i dag av berg helt ut til sjøkanten og plangrensa, og antas i sin helhet opparbeidet ved uttak av berg, uten behov for utfylling i sjøen.

Veganlegget antas lagt i omtrent samme nivå som tomtene og for øvrig tilpasset i terrenget deretter. Både veg og tilhørende VA-grøfter ventes anlagt ved sprengning i berg.

Tomter på land som i sin helhet ligger på berg kan bebygges uten nærmere geotekniske vurderinger, men en skal i den videre planleggingen av utbygging(-er) se hele planen under ett slik at tiltak på de individuelle tomtene kan utføres uten ulempe og/eller begrensning for/fra tiltak på tilstøtende tomter. For bolig- og fritidstomter som medfører utfylling i Vikafjæra skal det utføres en geoteknisk vurdering som sikrer at lokal stabilitet ivaretas. Det må da ses særskilt på forholdet til utdypingen ved mudring av løsmasser i småbåthavna slik at fyllingsskråning og skjæringsskråning opparbeides på en tilfredsstillende måte. Disse må også plastres slik at en oppnår en robust front mot sjøen som er bestandig mot bølgepåvirkning og tidevann over lang tid.

Fritidsbebyggelse langs vestsiden av Vikafjæra er beskrevet som uthus/naust/badehus, og antas å skulle ha enkel kommunikasjon mot sjøen. Dette kan innebære at det er hensiktsmessig å anlegge disse på et lavere nivå enn det beskrevet som minstekravet av NVE, men må da i så fall opparbeides på en slik måte at bygget ikke tar skade av en midlertidig høy vannstand. Dette må imidlertid godkjennes av rette myndighet. Det vil uansett være gunstig dersom denne bebyggelsen kan opparbeides på fundamenter som består av peler/pilarer ned i sjøbunn, i løsmasser eller på spissbæring til berg. Mindre fyllinger kan også aksepteres, men må også her – i likhet med boligtomter på motsatt side av Vikafjæra – ses i lys av utdypingen for småbåthavna, og lokal stabilitet må være ivaretatt på sammen måte. Egen geoteknisk vurdering må utføres.



> **Figur 5:** Utsnitt fra Google StreetView, [www.google.no/maps](http://www.google.no/maps) som viser de to fremstikkende bergpartiene som utgjør felt BFS 12 – BFS 24

## 5 KONKLUSJON

Det utarbeides ny reguleringsplan for et område på Husby, Tomma i Nesna kommune. Planen omfatter økt og fortettet boligbebyggelse, nye fritidsboliger, utvidelse av industri, ny infrastruktur, ny småbåthavn og molo i sjøen.

Det er utført grunnundersøkelser i sjøen som viser at en har forholdsvis mektige forekomster av sprøbruddeleire som vanskeliggjør nye og utvidelser av fyllinger uten omfattende og kostbare tiltak. Fylling i sjøen er derfor frarådet, men mindre fyllinger kan aksepteres for opparbeiding av bebyggbare bolig- og fritidstomter i Vikafjæra. Disse må imidlertid ses i sammenheng med utdypingen for ny småbåthavn, og lokal stabilitet og robusthet over tid må ivaretas. For et begrenset næringsareal på Husbyneset må det utføres noen supplerende grunnundersøkelser av løsmasse- og bergforhold.

Under disse forutsetninger anses de områdestabilitetsmessige forhold iht. NVEs veileider 1/2019, ref. [7], å være ivaretatt. Det anses ikke nødvendig å utføre uavhengig kvalitetskontroll da ingen tiltak i planen påvirker områder med sprøbrudmateriale i grunnen eller ligger i område som mhp. topografiske forhold er utsatt for skredrisiko.

Det må utføres supplerende geotekniske vurderinger når mer konkrete planer for opparbeidelse av småbåthavn og bolig- og fritidstomter i Vikafjæra foreligger, og en har kartlagt løsmasser og berg for nytt næringsareal på Husbyneset.

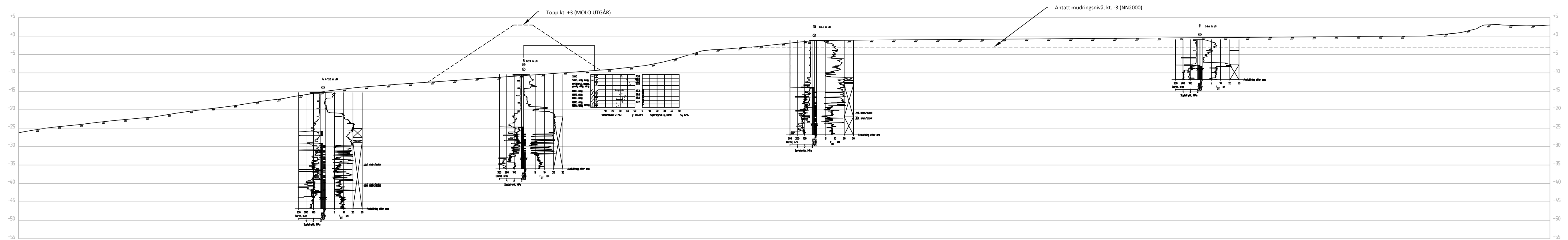
## 6 REFERANSER

- [1] 13351-00-RIG-R-001 Husby, Tomma – Geoteknisk datarapport
- [2] NS-EN 1990-1:2002 A1:2005 NA:2016 (Eurokode 0)
- [3] NS-EN 1997-1:2004 A1:2013 NA:2020 (Eurokode 7)
- [4] NS-EN 1998-1:2004 A1:2013 NA:2021 (Eurokode 8)
- [5] TEK 17: Veiledning om tekniske krav til byggverk
- [6] SAK 10: Veiledning om byggesak
- [7] NVEs veileder 1/2019, «Sikkerhet mot kvikkleireskred»

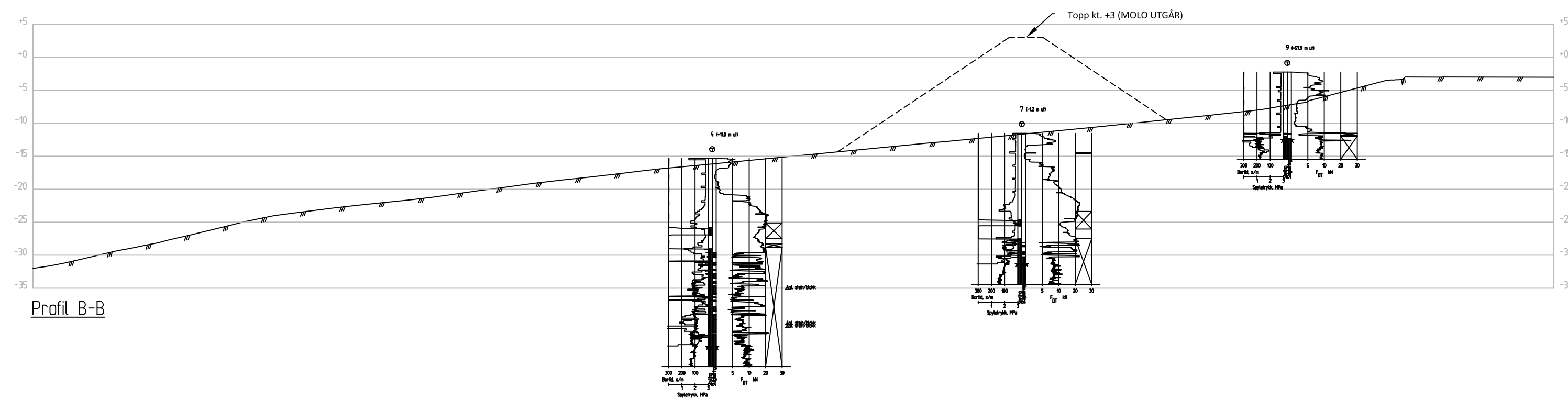
## 7 TEGNINGER

- 1001 Situasjonsplan
- 1002 Terrengprofil A og B
- 1003 Terrengprofil C og D

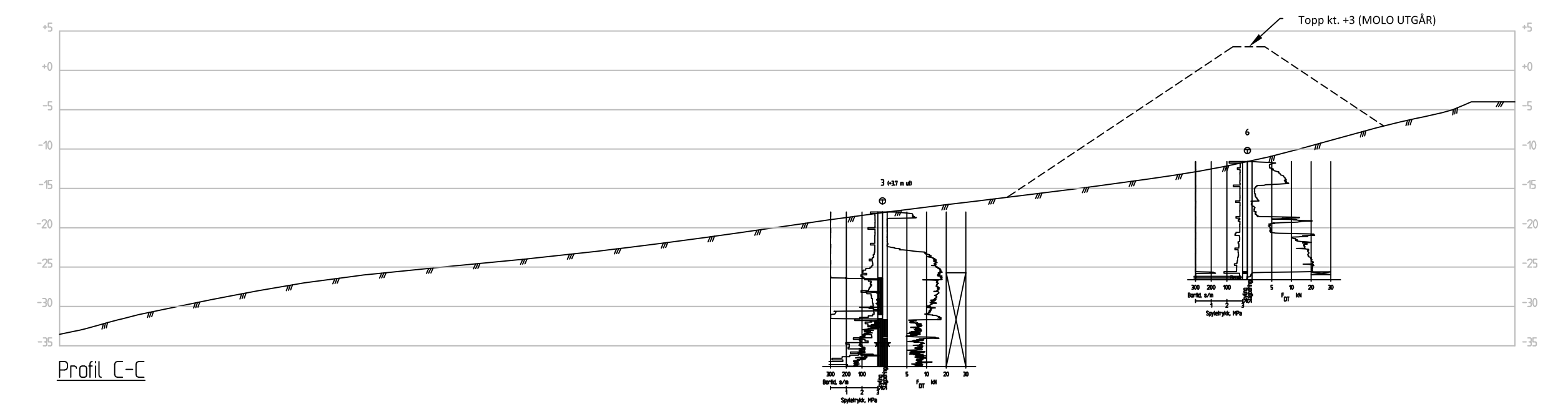




Profil D-D



Profil B-B



Profil C-C

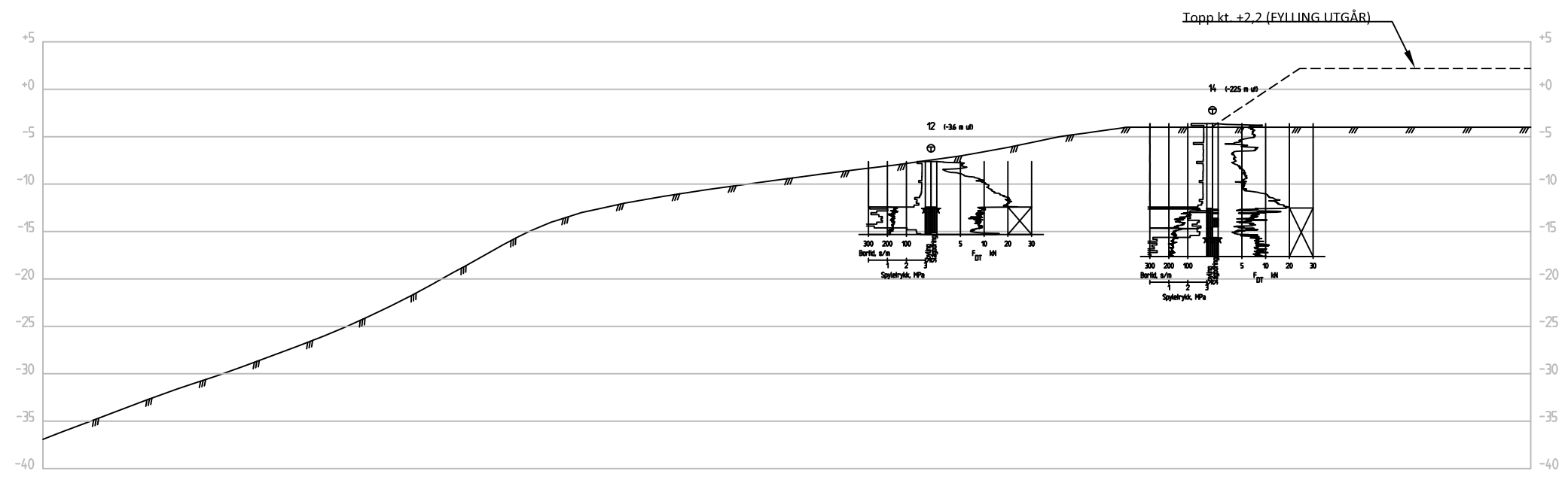
0	13.12.2022		PAW	CFD	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

INNHOLD  
**TERRENGPROFIL A OG B**  
 ⊕ Totalsondering ∇ Trykksondering (CPTu)  
 ⊙ Prøvetaking  
 Euref 89 UTM 33, NN2000

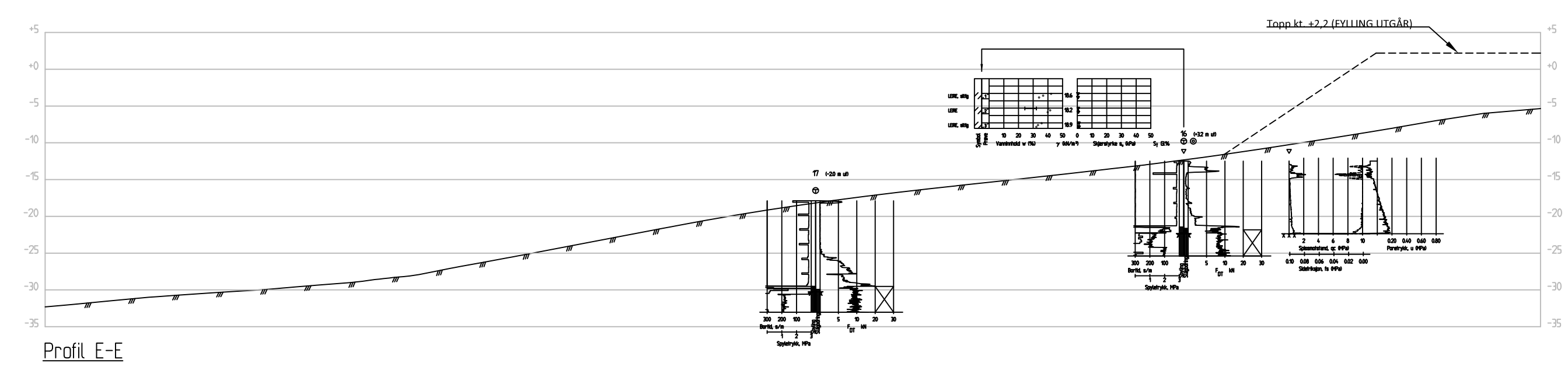
OPPDRAG  
**Husby, Tomma**  
 OPPDRAGSGIVER  
**Tomma Utvikling AS**

DR. TECHN  
**OLAV OLSEN**  
 ARTELIA GROUP  
 Pirsenteret  
 7010 Trondheim  
 TLF: 67 82 80 00  
 www.olavolsen.no

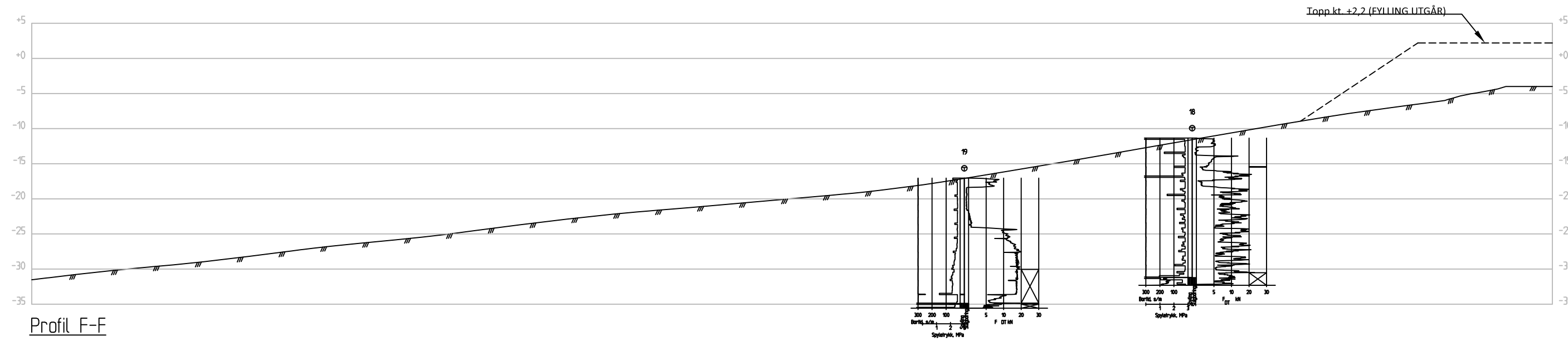
OPPDRAG NR. 13351	MÅLESTOKK 1:600	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1002		REV. 0	



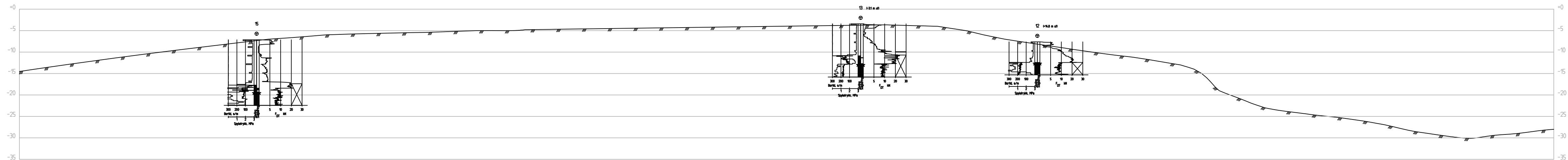
Profil D-D



Profil E-E



Profil F-F



Profil G-G

REV.	DATE	ENDRING	PAW TEGN	CFD KONTR	PAW GODKJ
0	13.12.2022				

INNHOLD <b>TERRENGPROFIL C - F</b> ⊕ Totalsondering ∇ Trykksondering (CPTu) ⊙ Prøvetaking Euref 89 UTM 33, NN2000		OPPDRAG <b>Husby, Tomma</b> OPPDRAGSGIVER <b>Tomma Utvikling AS</b>	DR. TECHN <b>OLAV OLSEN</b> ARTELIA GROUP Pirsenteret 7010 Trondheim TLF: 67 82 80 00 www.olavolsen.no	OPPDRAG NR. <b>13351</b> MÅLESTOKK <b>1:600</b> BLAD NR. <b>01</b> AV <b>01</b> TEGNING NR. <b>1003</b> REV. <b>0</b>
---	--	--	--	--

TEGNINGSSTATUS	OPPDRAG NR. 13351	MÅLESTOKK 1:600	BLAD NR. 01	AV 01
			TEGNING NR. 1003	REV. 0