

NOTAT

Oppdragsnavn **Boliger Saltnessand**
 Prosjekt nr. **1350028667**
 Kunde **Arjo Invest AS**
 Notat nr. **G-not-002**
 Versjon **00**
 Til **Andreas Olstad**
 Fra **Helle Bråtteng Olsen**
 Kopi **Pål Aavik**

Utført av **Søren Holm**
 Kontrollert av **Helle Bråtteng Olsen**
 Godkjent av **Helle Bråtteng Olsen**

GEOTEKNISK VURDERING FOR NYE BOLIGER SALTNESSAND, BYGGEFELT BFK, DETALJREGULERING

Dato 22.3.2021

1 Innledning

Arjo Invest AS planlegger utbygging av nybygg i Buvika, Skaun kommune. Det aktuelle området er jordnet på eiendom Skaun 5029-8/1, markert i figur 1, heretter kalt planområdet. Dette ligger i en skråning avgrenset av elva Vigda mot øst og eksisterende bygg/infrastruktur mot vest, nord og sør.

Rambøll
 Kobbegate 2
 PB 9420 Torgarden
 N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>



Figur 1: Oversiktskart med planområdet (Byggefelt B og BFK) innen jordnet på eiendom Skaun 5029-8/1 markert med svart stiplet linje (www.norgeskart.no).

MNPro AS har utarbeidet planer for utbyggingen. Innenfor byggefelt B er det planlagt boligbebyggelse, bestående av leilighetsblokker med 1-2 kjelleretasjer og 4 boligetasjer, boligbygg i 2 etasjer og 2-3 etasjers rekkehus. Innenfor byggefelt BFK er det planlagt etasjebygg med totalt 4 etasjer inklusiv 1 kjelleretasje med kombinert formål som bolig, forretning og kontor.

Rambøll Norge AS utfører geoteknisk vurdering for detaljregulering, og vurderinga omfatter vurdering av prosjektets gjennomførbarhet med fokus på stabilitetsforhold og fundamenteringsprinsipper. Det må utføres supplerende geotekniske prosjekteringsarbeider som del av en videre detaljprosjektering.

Det er tidligere utført geoteknisk vurdering for detaljregulering for planlagt boligbebyggelse innen byggefelt B. Vurderingene er presentert i Rambøll notat G-not-001, 1350028667, ref. 14. Dette notatet presenterer supplerende vurderinger for det planlagte bygget innen byggefelt BFK.

Siden utførte vurderinger for bebyggelsen innen byggefelt B, har Rambøll utført geoteknisk detaljprosjektering i forbindelse med utbygging på Sandavegen 23 rett vest for byggefelt BFK på eiendom Skaun 5029-8/27, som tidligere var en del av eiendom Skaun 5029-8/1. Utbyggingen omfatter 3 sammenhengende bygg med kombinert næringslokaler og leiligheter, alle med 3 etasjer og det ene bygget i tillegg med parkeringskjeller under terreng. Utbyggingen på Sandavegen 23 er tatt i betraktning i vurderingene for byggefelt BFK.

2 Grunnlag

Bygget innen byggefelt BFK planlegges etablert med 1 kjelleretasje og 3 etasjer over terreng for bolig, forretning og kontor. Topp gulv i kjeller er planlagt på kote +25,0 og topp gulv i 1. etasje er planlagt på kote +28,0. Mottatt plantegning som viser planområdet og grunnflate for det planlagte bygget innen byggefelt BFK er vist i bilag 1.

Vurderingene for det planlagte bygget innen byggefelt BFK baseres på samme grunnlag som vurderingene for boligbebyggelsen innen byggefelt B, ref. Rambøll notat G-not-001, 1350028667.

3 Terreng og grunnforhold

Beskrivelse av terreng og grunnforhold er gitt i Rambøll notat G-not-001, 1350028667 og oppsummeres bare kort i det følgende.

Det minnes på at planområdet i sin helhet ligger under marin grense og innen kvikkleiresone 150 Saltnes, klassifisert med faregrad "*Lav*", konsekvensklasse "*Meget alvorlig*" og risikoklasse "*3 Middels*".

Terrengforholdene innen og omkring planområdet er endret i flere omganger i nyere tid i forbindelse med ulike utbyggingsprosjekter. I forbindelse med bygging av Skaunhallen (stod ferdig høsten 1999), utbyggingen av ny E39 gjennom Buvika (i perioden 2003-2005), sikring av elva Vigda (i perioden 2003-2007) og planeringsarbeider i henhold til reguleringsplan, har terrenget i området blitt betydelig endret.

Kvartærgeologisk kart angir at løsmassene utgjøres av tykk havavsetning, og grunnundersøkelser viser at original grunn domineres av middels fast og fast leire til stor dybde. Partier/lag av bløt leire forekommer og opp skråningen og på platået på toppen av skråningen er det registrert kvikklire/sprøbruddmateriale. I bunn av skråningen, nede ved Vigda, er det delvis mer lagdelt grunn med leire og sand/silt og her det ikke truffet kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Ved tidligere grunnundersøkelser (fra 1987 og 1995) er det målt poretrykk tilsvarende grunnvannstand ca. 3,5-5 meter under terreng i området mellom Sandavegen og den sørlige avgrensning av idrettsbanen ved Skaunhallen. Ved de nye grunnundersøkelser (fra 2019) for utbyggingen på Sandavegen 23 viser poretrykk grunnvannstand tilsvarende ca. 2,5 meter under terreng på plataet på toppen av skråningen ned mot Vigda i øst.

4 Grunnlag for geoteknisk prosjektering

Evaluerer av de aktuelle myndighetskrav som gjelder for den planlagte utbygging innen byggefelt B er definert i Rambøll notat G-not-001, 1350028667 og de samme kravene gjelder for den planlagte utbyggingen innen byggefelt BFK. Kravene oppsummeres kort i det følgende.

For klassifisering av byggverket er følgende definert:

- Geoteknisk kategori 2 iht. Eurokode 7
- Konsekvens- og pålitelighetsklasse CC/RC 2 iht. Eurokode 0
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 iht. Eurokode 0
- Tiltaksklasse 2 iht. SAK10
- Seismisk klasse II iht. Eurokode 8

Krav til sikkerhet i bruddgrensetilstanden, f.eks. for lokalstabilitet og fundamentbæreevne, er gitt i Eurokode 7 og er $F \geq 1,4$ for totalspenningsanalyse og $F \geq 1,25$ for effektivspenningsanalyse.

For geoteknikk i tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse iht. SAK10.

Grunnens dimensjonerende akselerasjon for seismisk aktivitet er innenfor utelatelseskriteriet for lav seismisitet og dimensjonering for jordskjelv kan derfor utelates iht. Eurokode 8 med nasjonalt tillegg.

Ettersom utbyggingsområdet ligger innenfor kvikkleiresone, skal stabiliteten under og etter utbygging også tilfredsstille NVEs retningslinje 2/2011 (ref. 7). Tilhørende veileder 7/2014 (ref. 8), som vurdering fra 2019 er basert på, er nå oppdatert med veileder 1/2019 (ref. 9), utgitt i desember 2020. Utbygginga vurderes å tilhøre tiltakskategori K4 *"Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold enn tiltak i K3 (inntil to boenheter) samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner"*. Kvikkleiresone 150 Saltnes har etter de utførte sikringstiltakene faregrad lav, og både NVEs veileder 7/2014 og oppdaterte veileder 1/2019 krever da stabilitetsanalyse som dokumenterer enten sikkerhetsfaktor $F \geq 1,4$ (veileder 1/2019 for tiltak som ikke forverrer stabiliteten) eller prosentvis forbedring hvis $F < 1,4$ for områdestabilitet. Det kreves også at stabilitetsvurderingene kvalitetssikres av uavhengig foretak.

5 Stabilitetsvurdering

5.1 Områdestabilitet

Områdestabilitet i planområdet er tidligere behandlet i Rambøll notat Geo 27A, 630285A, ref. 11 samt Rambøll notat Geo 31, 630285A, ref. 12.

Det er i dag krav om at stabilitet i områder med kvikklire/sprøbruddmateriale skal vurderes iht. NVEs retningslinje 2/2011 med tilhørende veileder 1/2019. Første utgave av disse retningslinjene kom i 2008, dvs. at de tidligere vurderinger ikke var utført iht. retningslinjenes regler.

Ved vurdering av områdestabilitet i forbindelse med etablering av veg til Skaunhallen/idrettsanlegget, ble det utført reviderte stabilitetsberegninger og analyse og vurdering av områdestabiliteten ble utført iht. NVE sine gjeldende retningslinjer. Vurdering av stabilitetsforholdene er behandlet i Rambøll notat Geo 01, 1350001230, ref. 13. For vurdering av områdestabilitet ble det utført stabilitetsberegning i «Profil 350», «Profil 351», «Profil 361» og «Profil mot Skaunhallen». Resultater er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1: Beregnet sikkerhetsfaktor ved stabilitetsanalyser for vurdering av områdestabilitet i forbindelse med etablering av veg til Skaunhallen/idrettsanlegget, ref. Rambøll notat Geo 01, 1350001230.

Profil	Opprinnelig terreng (før 1999)	Etter utførte terrengendringer
350	< 1,0	1,43 (+ >43%)
351	1,29	1,42 (+ 10%)
361	1,37	1,46 (+6,5%)
mot Skaunhallen	1,25	1,60 (+ 28%)

Beregnet sikkerhetsfaktor som angitt over er basert på totalspenningsanalyser, da denne spenningstilstanden var vurdert å være dimensjonerende. De oppnådde sikkerhetsfaktorer er iht. NVEs krav $F \geq 1,4$. I den sørligste del (profil 350 og profil 351) og for så vidt også den midtre del (profil 361) av området er det imidlertid ingen særlig reserve/margin i forhold til beregnet sikkerhetsfaktor. Planleggingen av forestående utbygging må derfor ta sikte på at sikkerheten mot omfattende, dype glidninger (områdestabiliteten) ikke blir forverret i forhold til nåværende situasjon.

I forbindelse med geotekniske vurderinger for utbygging innen byggefelt B innen det aktuelle planområdet, er det foretatt nye stabilitetsberegninger for vurdering av stabilitetsforholdene. Det er gjort analyse av seks profiler (A-F), der fire av profilene tilsvarer profilene som er vurdert tidligere. Resultater er oppsummert i tabell 2.

Tabell 2: Beregnet sikkerhetsfaktor ved stabilitetsanalyser for utbygging innen byggefelt B, ref. Rambøll notat G-not-001, 1350028667.

Profil	Analyse	Dagens situasjon	Etter planlagt utbygging
A (350)	Udrenert	1,37	1,46-1,48
	Drenert	1,91	2,25
B (351)	Udrenert	1,34	1,40
	Drenert	1,85	2,17
C	Udrenert	1,43	1,54
	Drenert	1,70	2,08
D (361)	Udrenert	1,61	1,78
	Drenert	1,77	2,26
E	Udrenert	1,80	1,86
	Drenert	2,39	2,46
F (mot Skaunhallen)	Udrenert	1,47	1,55
	Drenert	1,52	1,73

De nye stabilitetsberegningene i profilene «Profil A», «Profil B» og «Profil F» gir lavere sikkerhet enn de tilsvarende vurderingene utført tidligere for henholdsvis profilene «Profil 350», «Profil 351» og «Profil mot Skaunhallen». I «Profil F» er det beregnet høyere sikkerhet enn tidligere i «Profil 361». Avviket mellom resultatene av tidligere og nye beregninger har flere mulige årsaker som det er redegjort for i Rambøll notat G-not-001, 1350028667.

Basert på nye stabilitetsberegninger i «Profil A» og «Profil B» er beregnet sikkerhetsfaktor $F < 1,4$ for totalspenningsanalyse og iht. NVEs retningslinjer kreves da prosentvis forbedring. Beregning for dagens situasjon inkluderer imidlertid de sikrings- og planeringsarbeidene som har blitt gjort tidligere og som har vært med på å forbedre stabilitetsforholdene. Den prosentvise forbedring for disse tiltakene er angitt i tabell 1 og er innenfor kravene iht. NVEs retningslinjer. Det vurderes derfor at stabiliteten for dagens situasjon tilfredsstiller NVEs retningslinjer, og oppfyller krav til forbedring.

For utbyggingen på Sandavegen 23 er det i tillegg gjort stabilitetsberegninger for to profiler for vurdering av skråningsstabiliteten for dagens terreng og for opprinnelige terreng (før utførte sikrings- og planeringsarbeider). Basert på beregningene er det vurdert at stabiliteten av skråningen ned mot Vigda, for dagens situasjon, tilfredsstiller kravene til prosentvis forbedring iht. NVEs retningslinjer.

For å ivareta områdestabiliteten stilles derfor krav om at videre utbygging ikke medfører forverring av stabilitetsforholdene sammenliknet med dagens situasjon. Tidligere oppnådde forbedring må videreføres.

Stabilitetsvurderingene for byggefelt B, oppsummert i tabell 2, viser at planlagt utbygging for alle profilene gir anledning til forbedret sikkerhetsfaktor etter ferdig utbygging. I slikt tilfelle vil det i prinsippet være mulig å inkludere noe tilleggslast innen byggefelt BFK på toppen av skråningen uten å gjøre forverring i forhold til dagens situasjon. Hvor mye tilleggslast som eventuelt kan tillates må ses i sammenheng med utbyggingen og planlagte tiltak ned skråningen mot Vigda. Eksempelvis kan økt motfylling være med på å øke tilleggslasten som kan aksepteres på toppen. Dersom det er ønskelig å tilføre tilleggslast innen byggefelt BFK på toppen av skråningen, må dette vurderes nærmere ved detaljprosjekteringen og vil være avhengig av utbyggingen og tiltak innen byggefelt B.

Det anbefales at utbyggingen innen byggefelt BFK utføres kompensert, dvs. det tilføres ingen tilleggslast på topp av skråningen. Da vil utbyggingen på byggefelt BFK være uavhengig av utbygging innen byggefelt B, da det vil medføre at stabiliteten ikke forverres i forhold til dagens situasjon. Da kravene til områdestabilitet er vurdert å være tilfredsstillende for dagens situasjon, vil lastkompensert bygg ivareta kravene til områdestabiliteten uten videre tiltak. I bilag 2 er stabilitetsberegningene for profil B for byggefelt B vist, med inntegnet omtrentlig plassering og funderingsnivå av byggefelt BFK.

Mot nord fra utbyggingsområdet er det skråning ned mot Buvikbukta. Skråningshøyden er rundt 29 meter ned til strandlinja, varierende med slakere og mindre brattere partier. Det er tidligere utført stabilitetsberegninger for tre profiler nord- og nordvestover fra utbyggingsområdet, og beregningene viser tilfredsstillende stabilitet iht. NVEs retningslinjer, ref. Rambøll notat G-not-001, 1350028667.

5.2 Lokalstabilitet

For den ferdige situasjon, etter utbyggingen, vil terrenget noenlunde tilsvare dagens terreng. Utbyggingsområdet ligger på planert flatt terreng på en rygg. Lokalstabilitet er således ikke aktuell for den permanente situasjon.

Videre anbefales bygget lastkompensert og vil i slikt tilfelle ikke gi anledning til forverring av stabilitetsforholdene.

I byggefase må lokalstabilitet for utgraving dokumenteres.

6 Fundamentering

Aktuelle fundamenteringsprinsipp vurderes å være fundamentering på hel bunnplate.

Dagens terreng innen byggefelt BFK ligger i intervallet rundt kote +27 til +30. For størstedelen av fotavtrykket for det planlagte bygget ligger dagens terreng i kote +28 til +30.

Det planlagte bygget har overkant ferdig gulvkonstruksjon på kote +25,0. Dersom det antas samlet tykkelse av bunnplate og gulvkonstruksjon på ca. 0,5 meter, da vil underkant av bunnplate etableres rundt kote +24,5. Utgraving for kjelleren vil gi avlastning av eksisterende terreng, noe som vil være med på å kompensere hele eller deler av lasten fra det planlagte bygget.

Avlastningen av eksisterende terreng avhenger av dagens terrengkote samt grunnvannsnivå. Målinger av poretrykk i nærheten av byggefelt BFK har tidligere vise poretrykk tilsvarende grunnvannstand ca. 2,5-5 meter under terreng. Tabell 3 angir omtrentlig avlastning ved utgraving for kjeller til kote +24,5 ut ifra dagens terrengkote og dybde av grunnvannstand under terreng, basert på antakelse om at løsmassene i grunnen har romvekt $19,5 \text{ kN/m}^3$ og hydrostatisk poretrykk under grunnvannstand.

Tabell 3: Omtrentlig avlastning av grunnen ved utgraving for kjeller til kote +24,5.

Terrengkote	Grunnvannstand under terreng				
	1 m dybde	2 m dybde	3 m dybde	4 m dybde	5 m dybde
+27	34 kPa	44 kPa	49 kPa		
+28	43 kPa	53 kPa	63 kPa	68 kPa	
+29	53 kPa	63 kPa	73 kPa	83 kPa	88 kPa
+30	62 kPa	72 kPa	82 kPa	92 kPa	102 kPa

Dersom det antas last på 10 kN/m^2 per etasje for det nye bygget, blir total last for bygget 54 kPa inkludert lastfaktor på 1,35 iht. Eurokode 0. Dersom grunnvannstand ikke treffes høyere enn 2,5 meter dybde under terreng, da vil det planlagte bygget være fullt kompensert der dagens terreng ligger på kote +28 eller høyere. Lokalt der dagens terreng ligger rundt kote +27 vil det være en liten tilleggsbelastning, men den totale avlastning under hele bygget vil være høyere enn tilleggslasten fra bygget og bygget vil derfor fortsatt betraktes fullt kompensert. Eventuell oppfylling på eksisterende terreng gir også anledning til tilleggslast og det må legges til ved vurdering av fullt kompensert oppføring.

Dersom grunnvannstanden er høyere enn antatt eller bygglasten er større, da kan det bli behov for masseutskiftning med letter masser under bunnplaten for å sikre full kompensering. Eventuelt behov for masseutskiftning må kontrolleres i detaljprosjektering når det foreligger mer grunnlag (nye og mer detaljerte grunnundersøkelser) og de endelige planene er fastlagte.

Det vurderes at fundamentering på hel bunnplate gir tillatelig grunntrykk så lenge kreftene fordeles jevnt i bunnplata.

Fundamentering på hel bunnplate hvor lastene er fordelt jevnt under byggets grunnflate og hvor det er fullt kompensert for bygglasten, medfører svært liten risiko for setninger på bygget. Dersom bygget ikke kompenseres fullt må risiko for ujevne setninger og skadelige differenssetninger vurderes nærmere ved detaljprosjekteringen. Det kan da eventuelt være aktuell å supplere fundamenteringsløsningen med setningsreducerende peler.

Fundamentering på banketter og enkeltfundamenter direkte i original grunn vurderes ikke å være aktuell, da det forventes setningsømfintlige masser av bl.a. kvikkleire/sprøbruddmateriale i

fundamenteringsnivå. Hvor setningsømfintlige løsmassene er må avklares nærmere under detaljprosjekteringsfasen basert på nye og mer detaljerte grunnundersøkelser.

Fundamentering på peler vurderes som en mulig, men er ikke anbefalt løsning. På grunn av stor dybde til berg er det friksjonsspeler som er aktuelle, men dette er en peletype som egner seg dårlig i kvikkleireområder da rammede peler ofte fører til poretrykksoppbygging ved installasjon. Dette krever tett oppfølging med poretrykksmålinger under installasjon, og det kan oppstå behov for ventetid under installasjonen dersom poretrykket blir for høyt. Dette gir usikkerheter for framdrift i anleggstiden.

Oppfølging av poretrykk vil også bli nødvendig med ev. setningsreducerende peler, men dette vurderes som et betydelig mindre omfang enn for fundamentering på friksjonsspeler.

Grunnundersøkelser som er utført i forbindelse med geoteknisk prosjektering for utbygging på Sandavegen 23, viser at kvikkleire/sprøbruddmateriale treffes helt opp mot kote +26 på platået på toppen av skråningen ned mot Vigda. Utgraving til traubunn for det planlagte bygget innen byggefelt BFK kan da komme ned i overgangen til kvikkleire/sprøbruddmateriale og med noe sannsynlighet også noe ned i kvikkleire/sprøbruddmateriale. Dersom grunnundersøkelser for detaljfasen avdekker kvikkleire/sprøbruddmateriale over utgravingsnivå også innen byggefelt BFK, kan det ikke utelukkes behov for kalk-sement-stabilisering for fundamentering og/eller utgraving.

7 Utførelse

Det forutsettes at bygget settes opp kompensert for å unngå forverring av områdestabiliteten. Rambølls vurdering er at stabiliteten for det aktuelle området tilfredsstiller krav til prosentvis forbedring iht. NVEs veileder 7/2014 og 1/2019.

Utgraving for byggegrop kan utføres med frie graveskråninger. Mot Sandavegen og bebyggelsen innen tomte på Sandavegen 23 kan det være behov for spesielle oppstøttingstiltak, som for eksempel spunt, dersom der ikke er plass til frie graveskråninger. Mot Sandavegen kan et alternativ være å stenge ett felt av vegen under gravearbeidene eller eventuelt midlertidig omlegning av trasé for vegen dersom dette skulle bli nødvendig.

Utbygging innenfor byggefelt BFK vil måtte vurderes i sammenheng med byggefelt B, og mulige krav til rekkefølge for utførelsen. Dersom byggefelt BFK utføres fullt kompensert, vil det hovedsakelig være utførelsesfasen for nabobygget innen byggefelt B som må vurderes i sammenheng.

Beregninger utført på dagens grunnlag viser at graveskråninger rundt bygget ikke bør utføres brattere enn med helning 1(V):2(H) uten stabiliserende tiltak. For detaljprosjektering er det nødvendig med supplerende grunnundersøkelser tilpasset prosjektet, og graveskråninger kan da vurderes på nytt. De supplerende undersøkelser vil også gi grunnlag for å vurdere om utgraving vil komme ned i kvikkleire/sprøbruddmateriale eller ikke, og dermed om det er behov for tiltak knyttet til dette.

Grunnvannstand bør kartlegges som del av de supplerende undersøkelser slik at man kan ta stilling til om det kan oppstå problemer med grunnvann ved utgravingen og om det er behov for tiltak som eksempelvis drenering av bygget eller vanntett støp for kjeller.

8 Gjenstående arbeid for detaljprosjektering

Prosjektering av fundamentering, setningsberegninger, jordtrykk, beregning for graveskråninger og krav til utførelse/utbygging samt kontrollplaner er elementer som vil inngå i detaljprosjekteringen. Detaljprosjektering må også ta sikte på å vurdere og kontrollere eventuelle justeringer for det planlagte bygget med tanke på stabilitet. Dersom det planlagte bygget ikke fundamenteres fullt kompensert må også vurdering av stabilitetsforholdene foretas. Det må sikres at stabiliteten er ivarettatt for alle faser av utbyggingen.

Som grunnlag for detaljprosjektering er det nødvendig med supplerende grunnundersøkelser. I Rambøll notat G-not-001, 1350028667 er det skissert ett omfang av 15-20 sonderinger med tilhørende prøvetaking, CPTU samt poretrykksmåling i utvalgte punkter for utbyggingen innen byggefelt B. Det vil bli behov for enkelte suppleringer som grunnlag for utbyggingen innen byggefelt BFK.

9 Oppsummering

Det vurderes at den planlagte utbyggingen innen byggefelt BFK er gjennomførbar slik utbyggingsplanene er utformet pr. nå.

For å ivareta områdestabiliteten stilles det krav om at utbygging ikke medfører forverring av stabilitetsforholdene sammenliknet med dagens situasjon. Det anbefales derfor at utbyggingen innen byggefelt BFK utføres fullt kompensert, dvs. da tilføres det ingen tilleggslast på terrenget.

Det anbefales fundamenteringsløsning på hel bunnplate for bygget. Det kan eventuelt bli behov for masseutskiftning under bygget for å sikre full kompensering for bygglasten. Eventuell oppfylling på eksisterende terreng vil kunne gi tilleggslast og det må legges til ved vurdering og sikring av fullt kompensert oppføring. Fundamentering på hel bunnplate hvor lastene er fordelt jevnt under byggets grunnflate og hvor det er fullt kompensert for bygglasten, vurderes å gi tillatelig grunntrykk på original grunn og medfører også svært liten risiko for setninger på bygget.

Det må utføres grunnundersøkelser tilpasset prosjektet som danner grunnlag for detaljprosjektering. Detaljprosjektering omfatter elementer som prosjektering av fundamentering, setningsberegninger, jordtrykk, beregning for graveskråninger og krav til utførelse/utbygging samt kontrollplaner.

Bilag

- 1 Plantegning, detaljregulering.
- 2 Stabilitetsberegninger i profil B, ref. Rambøll notat G-not-001, 1350028667, med byggefelt BFK skissert inn.

Referanser

1. NS-EN 1990:2002 + NA:2016 (Eurokode 0).
2. NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 (Eurokode 7).
3. NS-EN 1998-1:2004 + NA:2014 (Eurokode 8).
4. Rådgivende ingeniørers forening RIF, Dimensjonering for JORDSKJELV, veileder til NS-EN 1998-1:2004+NA:2008, 2010.
5. SAK10, Byggesaksforskriften.

6. TEK17, Byggeteknisk forskrift.
7. NVE, Retningslinje 2/2011, *Flaum- og skredfare i arealplanar*, 2011.
8. NVE, Veileder 7/2014, *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, 2014.
9. NVE, Veileder 1/2019, *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, 2020.
10. Statens vegvesen, håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging, 2018.
11. Rambøll, Notat Geo 27A, *Bakkeplanering og reguleringsplan ved Saltnessand i Buvika – Beregninger/kontroll av områdestabilitet*, datert 9.11.2005, oppdrag 630285A.
12. Rambøll, Notat Geo 31, *Bakkeplanering og reguleringsplan ved Saltnessand i Buvika – Beregninger/kontroll av områdestabilitet på nordsiden av planeringsområdet*, datert 30.8.2006, oppdrag 630285A.
13. Rambøll, Notat Geo 01, *Veg 11 til Skaunhallen – Stabilitetsforhold*, datert 31.1.2014, oppdrag 1350001230.
14. Rambøll, Notat G-not-001, *Geoteknisk vurdering for nye boliger Saltnessand, detaljregulering*, datert 3.5.2019, oppdrag 1350028667.



- TEGNFORKLARING**
- Bebyggelse og anlegg (PBL §12-5 ledd 1)
- Boligbebyggelse_blokkbebyggelse (1113)
 - Boligbebyggelse konsentrert småhusbebyggelse(1112)
 - Kombinert formål Bolig Forretning Kontor(1802)
 - Uteopphold (1600)
 - Lekeplass (1610)
 - Annen særskilt angitt bebyggelse og anlegg (1590)

- Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (PBL §12-5 ledd 1)
- Veg (2010)
 - Gang- sykkelveg (2015)
 - Parkering (2080)
 - Turveg (3031)

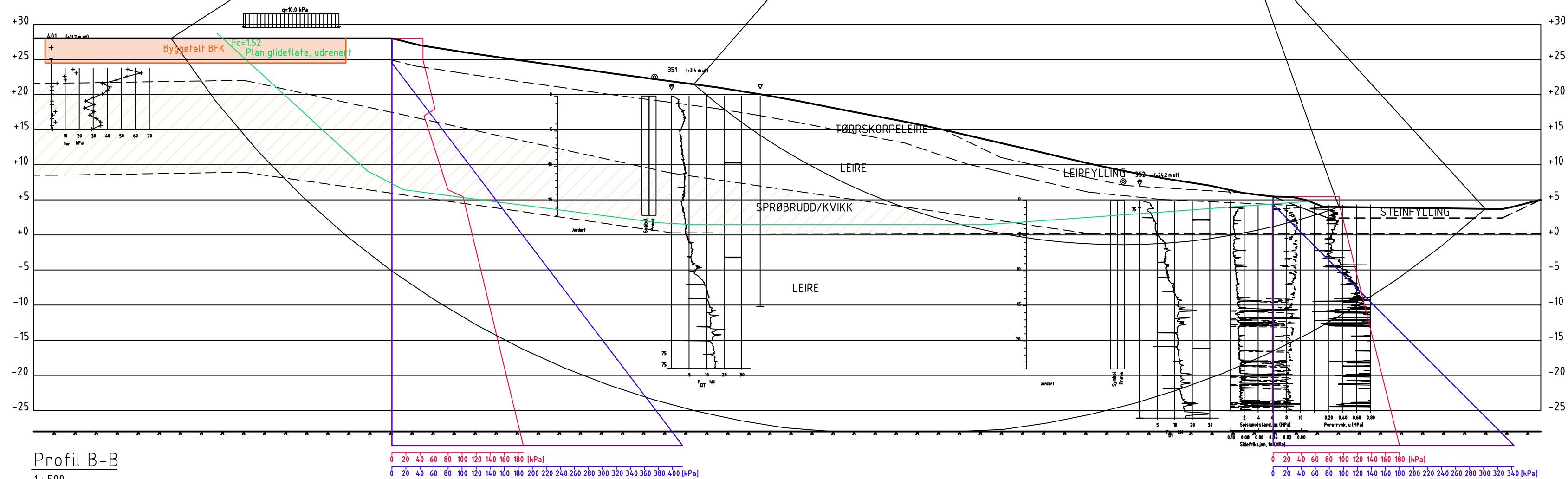
- Symboler:**
- Planens begrensning
 - Formålsgrense
 - Byggegrense
 - 1215 Bebyggelse som forutsettes fjernet
 - Frisiktlinje
 - Hensynssone Sikring 140 Frisikt

Kilde for basiskart: Dato for basiskart: Koordinatsystem: Høydegrunnlag: Kartmålestokk: 1:1000 A2 Ekvidistanse 1m 0 5 10 15 20 m

 REGULERINGSPLAN ETTER PBL AV 2008 Detaljregulering av Saltnessand Buvika med tilhørende reguleringsbestemmelser	Arealplan-ID: Forslagstiller: Kartprodusent:		
	Saks-nr.	Dato	Sign.
Revisjon			
Kommunestyrets vedtak			
3. gangs behandling			
Offentlig ettersyn fra.....til.....			
2. gangs behandling			
Offentlig ettersyn fra.....til.....			
1. gangs behandling			
Kunngjøring av oppstart av planarbeidet			
Planen er utarbeidet av 	Plannr.	Tegn.nr.	Saksbeh.

Side 1

Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Steinfylling	19.50	10.50	40.0	0.0				
Leirfylling	19.50	9.50	29.0	0.0				
Tørsskorpe	20.00	10.00	31.0	0.0				
Leire	20.00	10.00	26.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbrudd/kvikkl	20.00	10.00	23.0	5.0	C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	20.00	10.00	26.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil B-B
1:500

00	03.05.2019		SJOLM	HBO	HBO
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODK
TEGNNINGSSTATUS LEVERANSE					

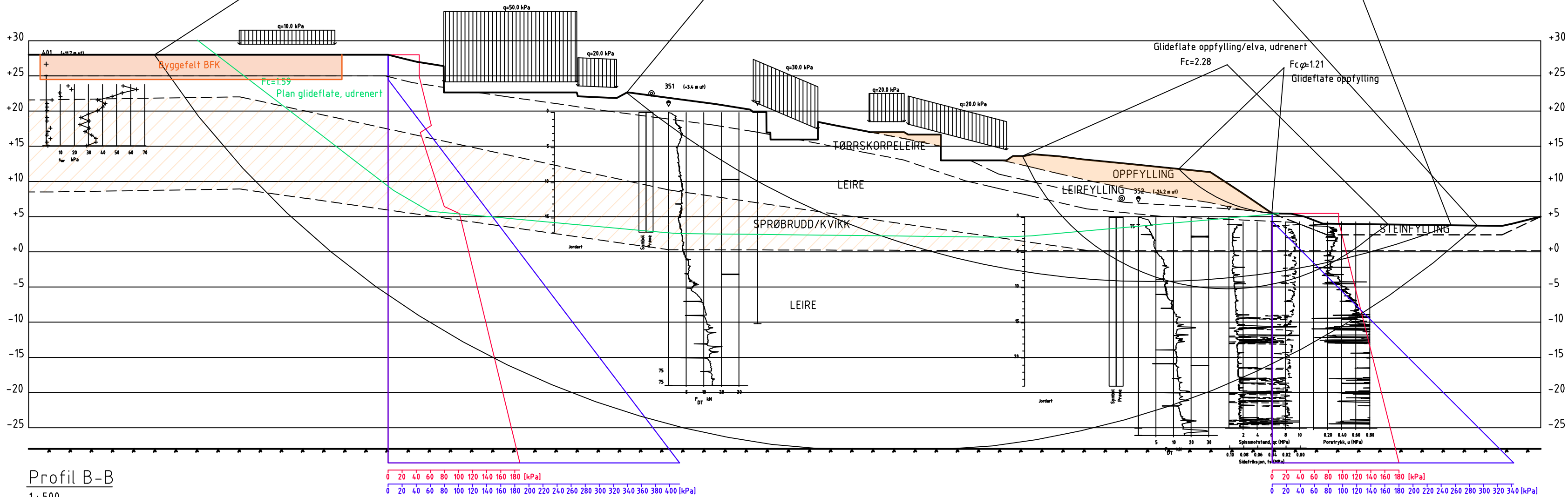
RAMBOLL
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDAG	Boliger Saltnessand
OPPDAGSGIVER	Arjo Invest AS

INNHOLD	STABILITETSBEREGNING
	Profil B - Dagens terreng
	Total- og effektivspenningsanalyse

OPPDRAK NR. 1350028667	MÅLESTOKK 1:500 (A3.1)	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1005			REV. 00

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Steinfylling	19.50	10.50	40.0	0.0				
Oppfylling	19.50	9.50	29.0	0.0				
Leirfylling	19.50	9.50	29.0	0.0				
Tørsskorpe	20.00	10.00	31.0	0.0				
Leire	20.00	10.00	26.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbrudd/kvikk	20.00	10.00	23.0	5.0	C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	20.00	10.00	26.0	5.0	C-prof	1.00	0.63	0.35



Profil B-B
1:500

00	03.05.2019		SHOLM	HBO	HBO
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS			LEVERANSE		

RAMBOLL
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDAG	Boliger Saltnessand
OPPDAGSGIVER	Arjo Invest AS

INNHOOLD	STABILITETSBEREGNING
Profil B - Etter utbygging	Total- og effektivspenningsanalyse

OPPDAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350028667	1:500 (A3.1)	01	01
		TEGNING NR.	REV.
		1006	00