

Notat 01

Boligfelt Langåsen, Osedalen – Froland kommune Generell beskrivelse og vurdering av geoteknikk og geologi

Til: Sigurd Jensen, Froland kommune
Fra: Stein H. Stokkebø, Stokkebø Competanse AS
Kopi:
Dato: 08-01-2014
Rev.:

1. Innledning og grunnlag

Froland kommune planlegger en reguleringsplan for området Langåsen i Osedal i Froland kommune. Området skal i følge mottatt arealformål reguleringsplan bebygges med konsentrert småhusbebyggelse og med boliger / forretninger / kontor. Grunnforholdene skal i denne forbindelse vurderes ut fra behovene i en Reguleringsplan med tilhørende ROS-analyse.

Stokkebø Competanse AS har fått i oppdrag av Froland kommune om å foreta en generell geoteknisk og geologisk vurdering av grunnforholdene i planområdet, og foreta en vurdering av hvilke tiltak som er nødvendig på dette stadium i forhold til grunnundersøkelser og sikringsarbeid. Området er i dag delvis bebyggt, delvis ubebyggt naturareal og delvis benyttet som jordbruksareal.

Vi har noe erfaring fra området fra tidligere prosjekter, bl. A. med boligfeltet Bliksåsen som ligger tett inn mot det nå planlagte boligfelt på Langåsen. I denne forbindelse foretok vi i 2013 en prøvegraving på 2 områder i nær tilknytning til arealene med løsmasser på Langåsen feltet. I tillegg har vi mottatt en NGU rapport fra 1976 som beskriver grunnforholdene nord-øst for Langåsen. Vi har også benyttet kartblad fra NGU ved vår generelle beskrivelse av løsmasser og bergarter i det planlagte boligfeltet.

Stokkebø Competanse AS har laget dette Notat 01 på generelt grunnlag, med bakgrunn i de dokumenter vi har fått tilsendt fra vår oppdragsgiver, og med bakgrunn i tidligere befaring og prøvegraving nær inntil boligfeltet. Det er ikke foretatt en egen grunnundersøkelse på eiendommen i forbindelse med dette oppdraget, men anser å ha tilstrekkelig informasjon foreløpig. Dette Notat 01 er videre utarbeidet på bakgrunn av den erfaring vi besitter og de retningslinjer som foreligger for vurdering og prosjektering av geotekniske konstruksjoner.

A. Dokumenter

Vi har mottatt følgende dokumenter fra vår oppdragsgiver, som også er et grunnlag for våre vurderinger og anbefalinger beskrevet i dette Notat 01.

- Arealformål reguleringsplan
- NGU rapport 1976 fra områder i nærheten
- ROS analyse, forslag fra Stærk & Co AS

B. Kontroll av prosjektering og utførelse

Dette Notat 01 beskriver foreløpige vurderinger. Senere vurderinger og beskrivelser utarbeides når bebyggelsesplaner foreligger, og senere når utbygging foretas.

2. Grunnforhold

Den planlagte utbyggingen av boligfeltet Langåsen på Osedalen i Froland kommune ligger delvis på et relativt flatt område med løsmasser som i dag delvis benyttes som jordbruksareal og delvis på en åsrygg med fjell i dagen. Området grenser mot nord vest mot Songebekken som renner langs et meget slakt lavbrekk gjennom jordbruksarealet.

I forbindelse med utarbeidelsen av dette Notat 01 har vi vurdert grunnforholdene i området på bakgrunn av følgende informasjon:

1. Prøvegraving i 2013 inn mot den vestre delen av boligfeltet
2. NGU sine løsmassekart og bergartskart.
3. Mottatt NGU rapport med beskrivelse av grunnforholdene mot nordøst.

A. Prøvegraving

I forbindelse med våre vurderinger av Bliksåsen utbyggingen og veitraseen fra hovedveien og inn til dette feltet foretok vi i 2013 en prøvegraving på 2 området som ligger tett inn mot det nå planlagte Langåsen feltet. Det ble på denne prøvegravingen foretatt kontroll i 3 gravehull samt kontroll av utgravd graveskråning. På denne befaringen den 22-02-2013 ble det foretatt prøvegraving av 1 gravehull i foten av steinfyllingen mot jordet / LNF området rett nord for den sørvestre delen av Langåsen feltet og 2 gravehull på myra nederst mot Fv 42, langs innkjøringen til boligfeltet Bliksåsen, rett vest for den sørvestre delen av Langåsen feltet. Ingen av gravehullene ble gravd ned til fjell. Nedenfor har vi beskrevet registreringer fra gravehullene. Vi foretok ikke målinger av udrenert skjærstyrke i noen av gravehullene, men foretok en vurdering ut fra oppgravde masser.

I foten av steinfyllingen og graveskråning innenfor:

Det ble gravd opp et gravehull like nedenfor steinfyllingen ovenfor LNF området. Her var det et tynt jordlag over meget fast lagret grusig siltig finsand. Massen er relativt tørr og har meget god stabilitet. Utgravd graveskråning mot øst viste meget fast leirig steinig sandig morene med innslag av sjikt med noe mer silt og finsand i morenen.

Langs innkjøring:

Det ble gravd 2 gravehull på myra nedenfor den midlertidige innkjøring til boligfeltet Bliksåsen. Det ble gravd opp til ca. 1,5 – 2,0 m dybde. Det første lå i utkanten mot øst og like nedenfor den midlertidige veien. Her var det kun 0,5 m fast torv over meget fast lagret siltig finsand som var tørr og litt flakete. Det var lite innsig av vann i dette gravehullet, som lå høyere opp enn det neste. Det andre gravehullet lå nede på flaten like innenfor bekken Songebekken. Her var det ca. 1,0 – 2,0 m fast torv over meget fast lagret gråaktig finsand. Det var mye innsig av vann i dette gravehullet, som lå nede på flaten der vannstanden står relativt høyt oppe i torvmassen, ca. 0,5 m under terrengnivå. Vi vil definere torvmassen som meget fast og kompakt og vil definere torvmassen som H7-H8 i henhold til von Post skala. I toppen er det fast og sterk vegetasjon.

B. NGU kartblad

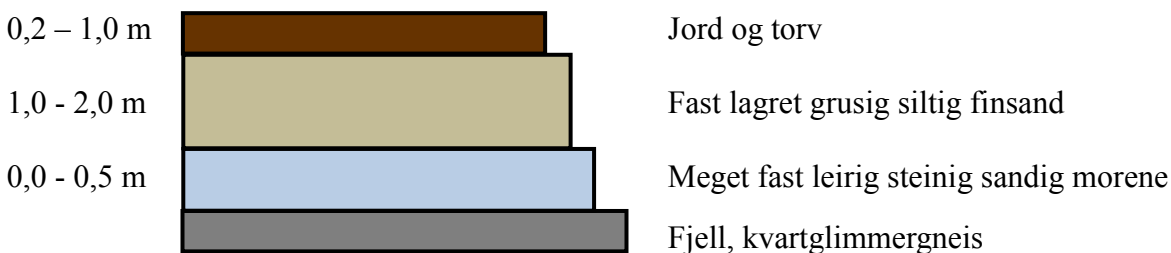
NGU sine bergartskart viser at området for boligfeltet består av kvartsitt og kvartsglimmergneis, som mot øst grenser mot amfibolitt og muligens noe glimmerskifer. Boligfeltet består således for en stor del av en fast og solid bergart. NGU sine løsmassekart viser at området for boligfeltet består av tynn hav- eller strandavsetning og av bart fjel stedvis med tynt dekke. Dette stemmer godt med de registreringer vi har foretatt fra områdene nær inntil den planlagte Langåsen boligfelt.

C. Konklusjon grunnforhold

Boligfeltet på Langåsen kan deles i 2 når det gjelder grunnforholdene, langs en relativt langsgående linje. Den østre – sørøstre delen består av fast solid fjell i dagen stedvis med et tynt dekke. Bergarten er i vesentlig grad kvartsitt og kvartsglimmergneis, og grenser i sørøst mot amfibolitt med mulig innslag av glimmerskifer. Den flatere delen mot vest, nord og nordøst består av løsmasser av humus over fast til meget fast strandavsetning av ulik gradering. Vi antar ut fra prøvegraving at morene massene består av fast lagret grusig siltig finsand over antatt meget fast leirig steinig sandig morene på fjell. Mektigheten med løsmasser antas liten, maksimalt ca. 5-6 m. Bæreevnen til løsmassene er generelt god, men vil kunne være ømfintlig for tilførsel av vann.

D. Skisse 1 – grunnforhold løsmasser

Ut fra registreringer fra prøvegravingen består undergrunnen av masser som vist på følgende skisse:



Grunnforholdene anses derfor som gode og stabile. Det må utarbeides en sprengningsplan og oppfyllingsplan som skal godkjennes av PRO Geoteknikk.

3. Generelt dimensjoneringsgrunnlag

I det følgende har vi definert grunnlaget for våre vurderinger, og som senere blir grunnlaget for detaljerte beregninger og anbefalinger.

A. Faglitteratur

Vi har i hovedsak benyttet følgende litteratur vi vårt arbeid med dette prosjektet:

- Håndbok 016 – Geoteknikk i vegbygging
- Håndbok 018 – Vegbygging
- NS-EN-1997-1:2004, Eurokode 7 + NA:2008 – Geoteknisk prosjektering
- Kartblad på NGU sine nettsider.
- NS-EN 1998, Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismiske påvirkninger
- Ulike NS-EN ISO standarder
- Ulik faglitteratur om geosynteter og lette masser

B. Prosjekteringsklasser

Vi benytter NS-EN-1997-1:2004, Eurokode 7 + NA:2008 – Geoteknisk prosjektering som grunnlag for vurdering av geoteknisk kategori. Vi har ikke mottatt bebyggelsesplan eller planer som viser bygningenes størrelse og plassering. Valg av parametere og nivåer som beskrevet i dette punkt baserer seg derfor på en generell vurdering av utbygging med mindre bygninger.

Vi velger å benytte Geoteknisk kategori 1. Dette valg fremkommer ut fra følgende kriterier:

- Skadekonsekvens = alvorlig, og Vanskelighetsgrad = lav.

Grunnforholdene på stedet er fjell i dagen som sprenges ned eller meget faste løsmasser med en begrenset tykkelse på solid fjell.

Pålitelighetsklasse – sikkerhetsklasse:

Vi anser at prosjektet kan plasseres i pålitelighetsklasse 1, småhus og bygninger med inntil 3 etasjer på gode grunnforhold.

Tiltaksklasse:

Med utgangspunkt i beskrivelser og vurderinger over vil vi beskrive og vurdere at tiltaket kan plasseres i Tiltaksklasse 1. Bygningene har 2-3 etasjer, og grunnforholdene anses som meget gode.

C. Materialfaktor

Materialfaktoren bestemmes i hht Håndbok 016 – kapittel 0.3.5 og NS 3420. Vi benytter følgende materialfaktor:

Materialfaktor = $\gamma_m = 1,4$ benyttes i beregningene ut fra vurdering av:

- skadekonsekvens = alvorlig
- bruddsituasjon = nøytralt brudd

D. Seismisk kontroll

Vi forutsetter at bygningene skal kontrolleres for seismiske belastninger. RIG – PRO geoteknikk definerer seismisk Grunntype, og seismiske beregninger av konsekvenser for bygningene foretas av RIB – PRO betongkonstruksjoner. Vi forutsetter foreløpig at undergrunnen kan defineres som Grunntype A.

E. Parametere for massene

Jordparametere for stedlige masser og for undersprengt fjell / tilførte knuste masser er definert ut fra retningslinjer i Håndbok 016 – kapittel 3.5 – figur 3.3.

Benytter følgende parametere for stedlig siltig finsand eller grusig sandig morene:

- Egenvekt = $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel = $\varphi' = 36^\circ$
- Attraksjon = $a = 5 \text{ kN/m}^2$

Benytter følgende parametere for undersprengt fjell, tilførte steinmasser og for knust fjell i fundamenter:

- Egenvekt = $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel = $\varphi' = 42^\circ$
- Attraksjon = $a = 5 \text{ kN/m}^2$

F. Parametere for fiberduk, jordarmering og geonett

Fiberduk. Krav til bruksklasse for fiberduk bestemmes i hht. Norsk Standard, NS 3420-I4, Tabell I46.1:3. Type fiberduk skal være NorGeoSpec godkjent. Vi har ikke beskrevet bruk av fiberduk i bunnen av byggegroppen. Bruk av fiberduk avklares derfor fortløpende med PRO Geoteknikk. Det skal benyttes fiberduk mellom alle åpne og finstoffholdige masser.

Jordarmering. Type jordarmering, dersom dette blir aktuelt å benytte, skal spesifiseres ved detaljdimensjoneringen ut fra nødvendige krav til funksjon og struktur for jordarmeringen. Krav til strekkstyrke for jordarmeringen oppgis bl.a. som kN/m i begge retninger og skal være bestemt ved testmetode NS-EN ISO 10319.

Geonett. Type geonett skal være stivt ekstrudert geonett produsert ved varmstrekkning. Krav til strekkstyrke for geonett oppgis som kN/m i begge retninger og skal være bestemt ved testmetode NS-EN ISO 10319.

G. Komprimering

Alle masser skal komprimeres til min. Normal komprimering i henhold til NS 3458 – Komprimering.

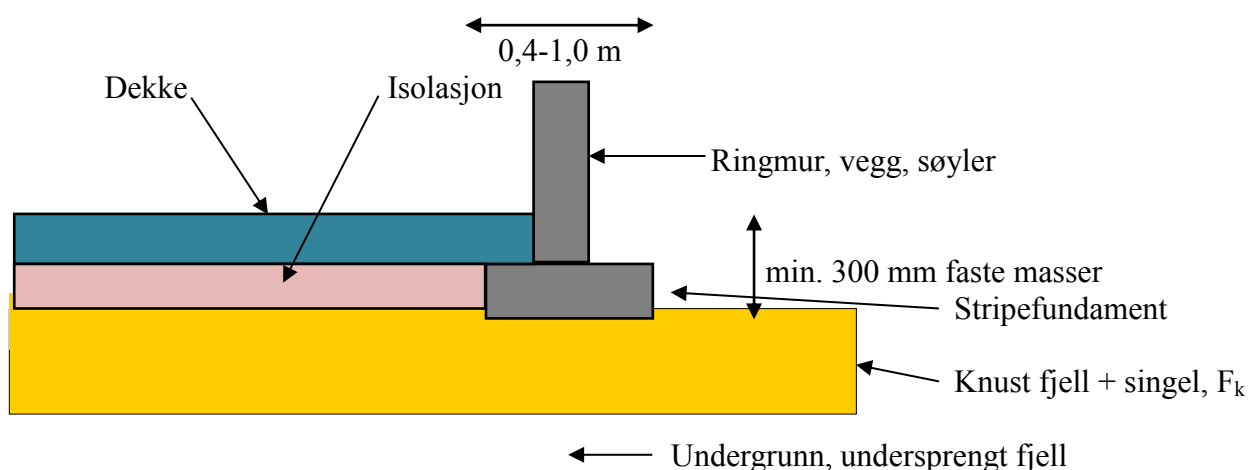
4. Stabilitet til undergrunnen og fundamentering generelt

Deler av det planlagte boligfeltet består av en undergrunn med løsmasser. Dette området er planlagt fylt opp til et høyere nivå enn dagens ved bruk av lokalt utsprengte steinmasser. Terrenget ut fra arealer med løsmasser stiger både mot nord-nordvest og mot sør - øst. Det er således ikke mulig med en utglidning i disse retninger. I retningen fra sørvest mot nordøst er terrenget relativt flatt, med en slak helning utover langs lavbrekket mot nordøst. Undergrunnen er fast til meget fast, slik at en utglidning i denne retningen er lite sannsynlig med de laster og belastninger vi antar er aktuelle. Endelige vurderinger vil bli foretatt på et senere stadium i prosessen. Dersom det på et senere stadium viser seg at sikkerheten mot utglidning ikke er tilfredsstillende vil løsninger som bruk av jordarmering i bunnen av steinfyllingen eller andre stabiliserende tiltak bli vurdert og beskrevet.

Alle arealer som etableres på fjell vil ha tilfredsstillende stabilitet. Bygninger på slike arealer fundamenteres på komprimert undersprengt fjell.

A. Fundamentering av bygninger

Ut fra beskrivelser tidligere i dette Notat 01 vil vi anta og forvente at bygninger fundamenteres ved bruk av direktefundamentering på stripefundament med ringmur og gulv på grunn, evt. med helstøpt betongplate på mark. Vi anser foreløpig alternative fundamenteringsmetoder som lite aktuelle. Følgende prinsippsskisse gjelder derfor for direktefundamentering med stripefundament og gulv på grunn:



B. Grunnbrudd og setninger

Dersom fundamentene ikke overbelastes i forhold til senere oppgitte bæreevneverdier, og underlaget er tilfredsstillende komprimert, vil grunnbrudd og setninger i fundamentene ikke kunne forekomme. Dette pga. at fundamentene ligger på komprimert undersprengt fjell og komprimert knust fjell på stedlige faste masser. Det er viktig at massene komprimeres optimalt og at det er samsvar mellom fraksjonene til massene i de ulike lagene med masser.

5. Sprengning og stabilitet til fjellskrenter og graveskråninger

Store deler av boligfeltet består av fjell. I henhold til NGU kartblad består bergarten i området av kvartsitt og kvartsglimmergneis, og grenser stedvis mot amfibolitt. Dette er stabile og faste bergarter. Fjellet vil imidlertid stedvis sprekke opp ved sprengning, og kunne løse seg opp i flak og blokker. Det er derfor svært viktig at ansvarlig PRO geologi og ansvarlig UTF grunnarbeider på et senere stadium utarbeider detaljerte planer for sprengning, utkjøring av masser og stabilisering av eventuelle fjellskrenter. Slike planer skal beskrive forslag til sprengningsplaner og sprengningsmetoder og evt. behov av sikring av fjellet med fjellbolter på utsiden av sprengningsfronten. Slik sikring skal hindre eller begrense spredningen av sprengningskreftene og sikre at fjellet ikke sprekker opp mer enn nødvendig.

Med forutsetning av at slike detaljerte planer på et senere stadium utarbeides, både generelt og fortløpende, vil vi anse muligheten for at sprengningsarbeidene skal påføre omgivelsene vesentlige skader som liten. Når sikringstiltak for utsprenge fjellskrenter er beskrevet og utført så vil vi anse at det er liten mulighet for nedfall fra fjellskrentene og at disse skal innebære skadelige konsekvenser for byggeaktivitetene og evt. permanent situasjon.

På generelt grunnlag vil vi anta at midlertidige graveskråninger kan etableres med en helning 1:1 eller slakere. Permanente skrån timer skal ikke etableres brattere enn 1:2.

6. Drenering og flom

Massene i undergrunnen på boligfeltet varierer fra fjell til fast grusig siltig finsand over morene. Dette betyr at grunnforholdene kan defineres som gode, men som relativt tette. Grunnvannstanden er ikke definert, men vi anser at denne må defineres å ligge tilnærmet i nivå med normal vannstand i Songebekken som renner langs den nordvestre yttergrense for boligfeltet. Det er også oppgitt at Songebekken til tider kan gå over sine bredder, uten at dette forårsaker altfor store skader eller konsekvenser.

Områder med løsmasser sørøst for Songebekken skal fylles opp med steinmasser. Vi forutsetter derfor at bekken renskes opp for å sikre vannt transporten i den, og at nivå topp steinfylling og fundamentering av bygninger blir liggende betydelig høyere enn mulig flomnivå i bekken. Oppfyllingen etableres av steinmasser som har gode dreneringsegenskaper. Det etableres også en dreneringsplan for boligfeltet, med kummer og rørledninger. En slik plan utarbeides av VA konsulent på prosjektet. Vi anser derfor at flom ikke vil kunne skade planlagt bebyggelse, og anser at dreneringsforholdene blir godt ivaretatt.

7. Konklusjoner

Stokkebø Competanse AS har fått i oppdrag å foreta en generell geoteknisk og geologisk vurdering av et planlagt boligfelt i Froland kommune, kalt Langåsen. Vurderinger som er foretatt i dette Notat 01 viser at boligfeltet består av løsmasser med god styrke og konsistens og av solid fast fjell. Vår vurdering er derfor at det planlagte boligfeltet kan bebygges med boliger og bygninger som beskrevet. Senere detaljprosjektering vil spesifisere hvilke konkrete løsninger som skal og må benyttes for opparbeidelse, sprengningsarbeider, fundamentering og drenering. Vi anser imidlertid på nåværende stadium og med innhentet informasjon at utbyggingen av Langåsen ikke kan anses som spesielt komplisert eller utfordrende, og derfor mulig å gjennomføre ved bruk av tradisjonelle metoder og løsninger. Videre prallegging vil så konkretisere plassering av og størrelse på de ulike bygninger og konstruksjoner. Senere detaljprosjektering av PRO geoteknikk og geologi vil på dette grunnlag definere nødvendige løsninger og detaljer. Vi anser faren for flom eller grunnbrudd som svært liten.

Lommedalen, 08-01-2014

Stein H. Stokkebø, Sivilingeniør - geoteknikk
Stokkebø Competanse AS