



Halden Fengsel
Geoteknikk
Notat RIG nr 2 av 20.09 2006

Det vises til RIG nr 1 av 17.01 2003 hvor prosjektet ble gjennomgått i forhold til de foreliggende opplysninger om grunnen.

I 2006 er det foretatt supplerende grunnundersøkelser med resultater som gitt i rapport 20061314-1 av 28.08 2006. Undersøkelsene omfatter sonderinger til fjell. I tillegg er det tatt opp en prøveserie av massene for laboratoriebestemmelse av skjærstyrke og kompressibilitet. Videre er grunnvannet registrert i 2 piezometre.

I hovedsak er det Avdelingene A og F som påvirkes av grunnforholdene fordi det er løsmassemektighet og fjelltopografi som byr på spesielle utfordringer. Kulvert, støttemurer, veier/plasser og ledningsanlegg i dette området vil dessuten påvirkes av løsninger i grunnen.

For de øvrige områder er det begrenset løsmassedekke over fjell. Fundamentering og løsninger vil derved omfatte sprengning og fylling.

Løsmassemektighet i området ved Avd. F varierer mellom 0 og ca 12 meter, mens mektigheten ved Avd. A varierer mellom 0 og ca 8 meter. Flaten på ca kote 40-41 er myraktig med et begrenset organisk topplag/torv over sandige og leirige masser. Tykkelsen av torvlaget er i hovedsak begrenset til 1 meter. Grunnvannet ligger i terrengnivå.

I prøveserie 20, hvor det er dypest til fjell, er det hovedsakelig leire med innslag av silt og sand.. Prøvetakingen ble avsluttet i ca 6 meters dybde. Dreietrykkssonderingen viser løse masser ned til ca 10 meters dybde og boringen er avsluttet mot antatt fjell i 12,7 meters dybde.

I prøveserie 15 er det 3-4 meter sandige masser over leire, men prøvetakingen med forstyrrede prøver er avsluttet ved ca 5 meter hvor dreietrykkssonderingen indikerer at det sannsynligvis er grovere og fastere masser ned til antatt fjell i 10,7 meters dybde.

Den supplerende prøveserie B-656 viser bløt, siltig og homogen leire med udrenert skjærstyrke ca 20 kPa ned til ca 8 meters dybde. Det er et tynt topplag av fastere leire. Leiren mister det meste av fastheten ved forstyrrelse og vil i praksis ha karakter av kvikkleire. Vanninnholdet er mellom 40 og 50%. Ødometerforsøkene viser at leiren er forbelastet med minst 100 kPa. Kompressibiliteten opp til forbelastningsstrykket er lav, og lavere enn hva vanninnholdet tilsier.

Boringene og topografien for øvrig indikerer at det må forventes store lokale variasjoner i fjelloverflaten. Spesielt langs østsiden av Avd.F kan det forventes meget bratt fjell og muligens også stupfall og overheng.

Den planlagte utbygging vil komme dels på nedsprengt fjell og dels over bratt fjell med store variasjoner i mektigheten av løsmasser. Samlet sett tilsier disse forholdene at byggene må fundamenteres til fjell og da på borede stålkjernepeler.

Leiren er bløtere enn hva de opprinnelige undersøkelser ga grunn til å anta. Slanke stålkjernepeler vil derved får redusert bæreevne som følge av knekning, og peler med diameter mindre enn Ø100 millimeter får begrenset bæreevne tilsvarende fa-faktor mindre enn 0,75. Større peler vil kunne utnyttes høyere og med fa-faktor henimot 0,9. Føringrøret og mørtel vil ivareta levetid og eventuelle påhengskrefter, samt øke knekningsstivheten. Føringrøret bores minst 1 meter inn i friskt fast fjell og stålkjernen føres til bunnen av borhullet. Innboringslengden i fjell må tilpasses for å ivareta dårlig fjell, bratt fjell og mulige overheng. Ved små fjelldybder bør pelene være minst 3 meter lange ved økt innboring i fjell. Stålkjernepeler kan ved økt innboring i fjell under føringrøret også ta strekk forutsatt strekkfast hode og skjøter.

Under bebyggelse, veier og plasser og fyllinger må det organiske topplaget fjernes. Videre må det påregnes at lednings- og kulvertarbeider vil føre til grunnvannssenkning og utdrenering av området. Disse forholdene, sammen med oppfylling av terrenget, vil føre til setninger i grunnen som vil variere med massesammensetning og mektighet.

Ved byggeavsnitt A viser planene opptil 2 meter oppfylling av terrenget i området hvor det er bløt leire. Beregningsmessig vil dette kunne føre til 10-15 centimeter setning over lang tid der løsmassemektheten er 8-10 meter.

Setningene kan reduseres ved forbelastning, og eventuelt akselleres ved bruk av vertikaldrenasje. Hel eller delvis masseutskifting med komprimert sprengstein kan også tenkes, spesielt siden det er et betydelig overskudd av steinmasser. Deponering av utgravde leirige masser vil imidlertid fremstå som problematisk og et dårlig alternativ til salg av overskuddsstein.

Planene viser at byggene får frittstående bunnplate/flatdekke kombinert med stålkjernepeler som enkeltpeler til og inn i fjell. Det er fullt mulig å etablere stålkjernepeler innenfor plasseringsnøyaktighet på 3-5 centimeter (avhengig av tiltak for å sikre plasseringen). Derved kan søylelaster føres rett ned i pelene med forenklede pelehodeløsninger og begrenset bunnplatetykkelse

Avsnitt K kommer over fyllmasser og naturlige sandige og muligens leirige masser. Det kan tenkes en fundamentering dels på steinfylling og dels på nedsprengt fjell. Fyllingen må i så fall legges ut på rensket fjell eller på naturlige masser som vurderes som gode nok som underlag for en kvalitetsfylling (alle organiske toppmasser må fjernes). Denne vurderingen må foretas på grunnlag av sjaktgraving/prøvetaking/visuell bedømmelse på stedet.

Kvalitetsfylling bygges opp av sprengstein som legges ut i lag med grundig komprimering, for eksempel i henhold til retningslinjer i Håndbok 018 fra Statens vegvesen. For en fylling med opptil 2 meters tykkelse kan det være nærliggende å benytte 50-60 centimeter lag med maskimal steinstørrelse 40-50 centimeter og komprimering med minst 6 dekkende overførter av 60 kN vibrovalse.

Setningsfrihet krever peling.

Tillatt grunntrykk for fundamenter på kvalitetsfylling kan settes til 400 kN/m² forutsatt minste fundamentbredde 40centimeter. Fundamentene settes frostfritt eller isoleres.

Ved vinterarbeid må det påses at det ikke fylles på frossen mark, og det må sørges for at snø, is og teleklumper ikke blandes inn i fyllmassene.

Oppfylling av terrenget og anlegging av støttemurer mellom bygningsfløyer som er pelefundamentert, vil føre til setninger og setningsforskjeller. Dette kan ivaretas ved forbelastning, støp av lastfordelende/setningsutjevnenende fundament for støttemurer og eventuelle avlastningsplater inn mot pelede konstruksjoner. Alle organiske masser må fjernes under fyllingene.

Veier og plasser vil få setninger som følge av oppfylling. Derfor bør etablering av ferdig dekke og overflatebehandling utsettes lengst mulig.

Ledninger/kulverter i grunnen må utformes for å kunne oppta setningsforskjeller inn mot pelede konstruksjoner. Ved overgang mellom nedsprengt fjell og løsmasser må det undersprenges for å utjevne setningsforskjeller til akseptable nivåer.

Jeg forutsetter gjennomgang av ferdige planer.

Hans Petter Jensen