

## NOTAT RIG 01, rev.1

|   |   |   |
|---|---|---|
| OPPDRAG<br>Sørlandet Sykehus – Fundamentering av 2 batterirom | OPPDRAGSLEDER<br>Per Stenhamar                                  | DATO<br>15.01.2016<br>rev.1: 20.1.16        |
| OPPDRAGSNUMMER<br>19174001                                    | OPPRETTET AV<br>Per Stenhamar<br>KONTROLLERT AV<br>Marie Nokken | <i>Per Stenhamar</i><br><i>Marie Nokken</i> |

### «Second opinion» vedrørende fundamentering av 2 batterirom

Sweco har vurdert fundamenteringen av 2 batterirom på Sørlandet sykehus. Swecos konklusjon er kort oppsummert:

- **Batteriene anbefales fundamentert direkte på gulv, og plassert så langt fra de eksisterende pelefundamentene som mulig.**
- **For å unngå ukontrollert oppsprekking av eksisterende gulv på grunn, anbefales at gulvet fjernes der batteriene skal stå, og at batteriene fundamenteres på en ny betongplate med vanntett fuge mellom ny og gammel betongstøp.**

#### Innledning

På oppdrag av Sørlandet Sykehus HF ved Thorstein Dyrstad, har Sweco gjort en «second opinion» av fundamenteringen av 2 batterirom i bygg 10 på Sørlandet sykehus på Eg i Kristiansand kommune. Bakgrunnen for oppdraget har vært å få belyst muligheten for å få til en mindre kostbar fundamentering enn pelefundamentering, som hittil har vært løsningen grunnet manglende konklusjoner på valg av løsning i tidligere utredning av Multiconsult, ref. /1/. Øvrig grunnlagsdokumentasjon for våre vurderinger er listet opp i referanse-kapittelet.

#### Grunnforhold

Grunnforholdene er beskrevet i ref. /1/. Der de 2 batterirommene er tenkt plassert, lå opprinnelig terreng før sykehuset ble bygget (i siste halvdel av 1980 årene) ca. 3 m høyere enn kjellergulvet i dag. De naturlige løsmassene under kjellergulvet består i hovedsak av leire/kvikkleire over berg eller faste morenemasser. Dybdene fra kjellergulv til berg/faste masser varierer trolig fra 10 til 15 m. I toppen er leira fast, men styrken avtar rasket til rundt 20 kPa i kvikkleira.

#### Eksisterende bygningskonstruksjon

Fundamentplan for den aktuelle delen av sykehuset er vist i vedlegg 1, ref. /2/. Plasseringen av batterirommene er vist med 2 brungule firkanter på tegningen i vedlegg 1. Den siste utformingen av batterirommene er vist i vedlegg 2.

Bygget er oppført i siste halvdel av 1980 årene. Kjellergulvet er en 80 mm tykk betongplate på mark. Vegger og søyler er fundamentert på stålpeler til berg. Som stålpeler er benyttet ulike stålprofiler, i hovedsak HE 180 B. Overgangen fra stålpelene til bygningskroppen er støpte pelefundamenter som er vel 1 m høye. I det aktuelle området er fundamentene i akse AØ 2x2 m

1 (7)

**Sweco**  
Drammensveien 260  
Box 80 Skøyen  
NO-0212 Oslo, Norge  
Telefonnummer +47 67 12 80 00

www.sweco.no

Sweco Norge AS  
Org.nr: 967032271  
Hovedkontor: Oslo

Per Stenhamar  
Senior geotekniker  
Avdeling Anlegg

Mobil +47 (0)95161785  
per.stenhamar@sweco.no

med 3 stk stålpeler i hvert fundament, og i akse AV er fundamentene 2x0,8 m med 2 stk stålpeler i hvert fundament.

### **Multiconsults geotekniske vurderinger**

Multiconsult har i ref. /1/ vurdert både frittstående fundamentering på peler og direktefundamentering på grunnen. Multiconsult skriver i vurderingene av direktefundamentering på grunnen: «Ved fundamentering på grunnen vil eksisterende peler for bygget bli utsatt for tilleggslast, dels direkte fra nye laster plassert over eksisterende pelehoder og dels som følge av lastspredning med dybden utenfor pelehodene. Tilleggslastene forårsaket av lastspredning vil opptre både sideveis og vertikalt på eksisterende peler. Størrelsen av lastene kan reduseres ved å minske lastflaten for batteriene og plassere den utenfor pelehodene med størst mulig avstand til eksisterende peler». I sluttbemerkningene står det: «Tatt i betraktning at belastningene fra batteriene og tilhørende utstyr er relativt beskjeden, bør det være stor sannsynlighet for at direktevurdering kan gjennomføres. Begge alternativene bør derfor vurderes nærmere før endelig valg av løsning.»

### **Dagens situasjon**

Multiconsults vurderinger er basert på plassering av batteriene som vist i vedlegg 1, samt den alternative plasseringen vist i vedlegg 2 som er utarbeidet av RIE og som resulterer i en belastning av hele batterirommet.

Det har vært svært vanskelig å oppdrive de gamle peleberegningene, noe som har ført til at Multiconsults saksbehandler Svein E. Skauerud derfor ikke har klart å konkludere med tanke på valg av fundamenteringsløsning.

### **Swecos geotekniske vurderinger**

Som Multiconsult skriver, så er belastningen fra batteriene beskjeden. Det må tas med i betraktningen at kjellerrommene også tidligere har vært benyttet og at kjellergulvene har vært belastet. I tillegg er kjelleren etablert ca. 3 m under tidligere terrengnivå, noe som er positivt med tanke på løsmassenes setningsgivende egenskaper.

En pelefundamentert løsning er heller ikke helt problemfri. Boring av stålkjernepeler i kvikkleire kan resultere i omrøring og svekkelse av kvikkleira og oppbygging av økt poretrykk, noe som vil kunne påvirke de eksisterende pelene.

Vi er ikke kjent med hvordan kjellergulvet er bygd opp, annet enn at det er angitt på tegningen at betongen er brettsturt og at tykkelsen er 80 mm. Med en slik gulvtykkelse må kjelleren være drenert, og det kan også antas at det er et lag med friksjonsmasser under kjellergulvet.

Vi mener at en direktefundamentering av batteriene er forsvarlig. Batteriene bør plasseres lengst mulig fra de eksisterende pelefundamentene i aksene AV og AØ. Dette oppnås best ved å etablere 2 parallelle batteripakker midt mellom aksene, f.eks. som vist i vedlegg 3 der de 3 batteripakkene vist på vedlegg 2 er erstattet med 2 litt lengre pakker. Et snitt A – A på tvers av aksene AV og AØ er vist i vedlegg 4. Belastningen fra batteriene vil bare gi en beskjeden påvirkning på de eksisterende pelene. Dette er indikert med «spenningsboblen» angitt på snitt A – A. Spenningene fra batteriene vil gi en liten tilleggslast på pelefundamentene og helt øverst

2 (7)

NOTAT RIG 01, REV.1  
REV.1: 20.1.16

på pelene. Både horisontale og vertikale tilleggsspenninger blir imidlertid så små at de kan neglisjeres (vertikal tilleggsspenning ved pelene i 2,5 m dybde under ok kjellergulv er beregnet til vel 1 kPa).

For å unngå overføring av laster via betonggulvet og til pelefundamentene, anbefales at det etableres et en sliss i betonggulvet rundt batteriene. Før dette gjøres, bør antagelsen over om at kjelleren er drenert verifiseres. Det anbefales også å foreta en kontroll av forholdene under kjellergulvet ved å bore et hull i gulvet som muliggjør «inspeksjon» av forholdene under. Det kan hende at det må etableres en ny og forsterket plate der batteriene skal stå dersom forholdene tilsier det, f.eks. dersom det er hulrom under gulvet eller at gulvtykkelsen er vesentlig mindre enn antatt.

Noe setninger må en regne med at vil oppstå, et grovt anslag tilsier 20 – 30 mm. Ved å fjerne det eksisterende gulvet der batteriene skal stå, kan nytt gulv etableres noe høyere enn det eksisterende slik at en eventuell setning blir kompensert.

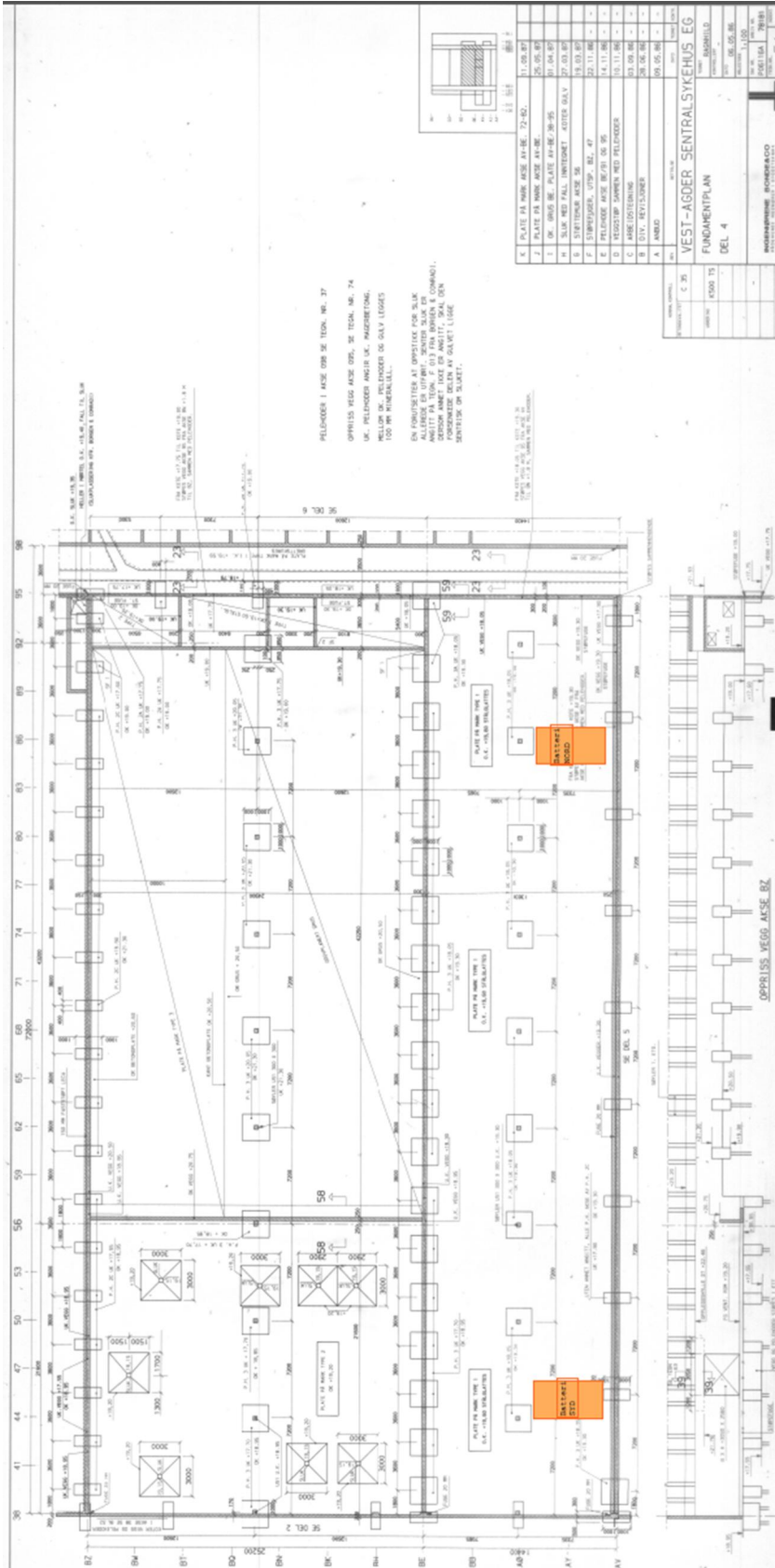
Dersom det støpes en ny fundamentplate, kunne det også vurderes om noe av leira skulle skiftes ut med lette masser for på den måten å redusere tilleggsbelastningen.

### **Referanser**

- /1/ Multiconsult. Sørlandet sykehus Kristiansand, Eg. Nye batterirom i Bygg 10. Dokumentkode 313443-RIG-NOT-001\_rev00, 07.11.2014.
- /2/ Ingeniørene Bonde & Co. Fundamentplan del4. Sak/arkiv nr. P06116A/78181, datert 06.05.86 (rev. K 11.09.87), med påtegnet batteriplassering av Asplan Viak.
- /3/ Diverse tegningsgrunnlag og info mottatt pr epost fra Asplan Viak ved Erlend Stien.

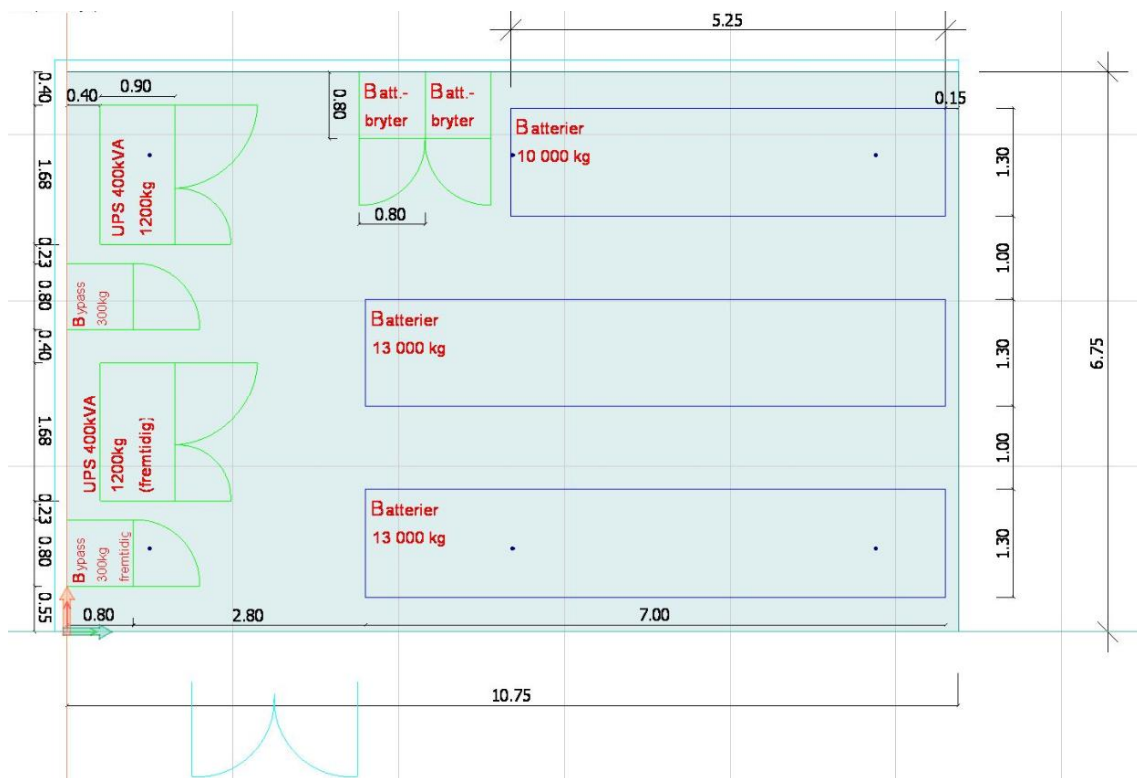
### **Vedlegg**

- Vedlegg 1: Fundamentplan del 4 med plassering av batterier konsentrert på 2x5 m
- Vedlegg 2: Prinsipiell plassering av utstyret fra RIE, spredt plassering av batteriene
- Vedlegg 3: Fundamentplan med batterirom og forslag til justert batteriplassering
- Vedlegg 4: Snitt A - A

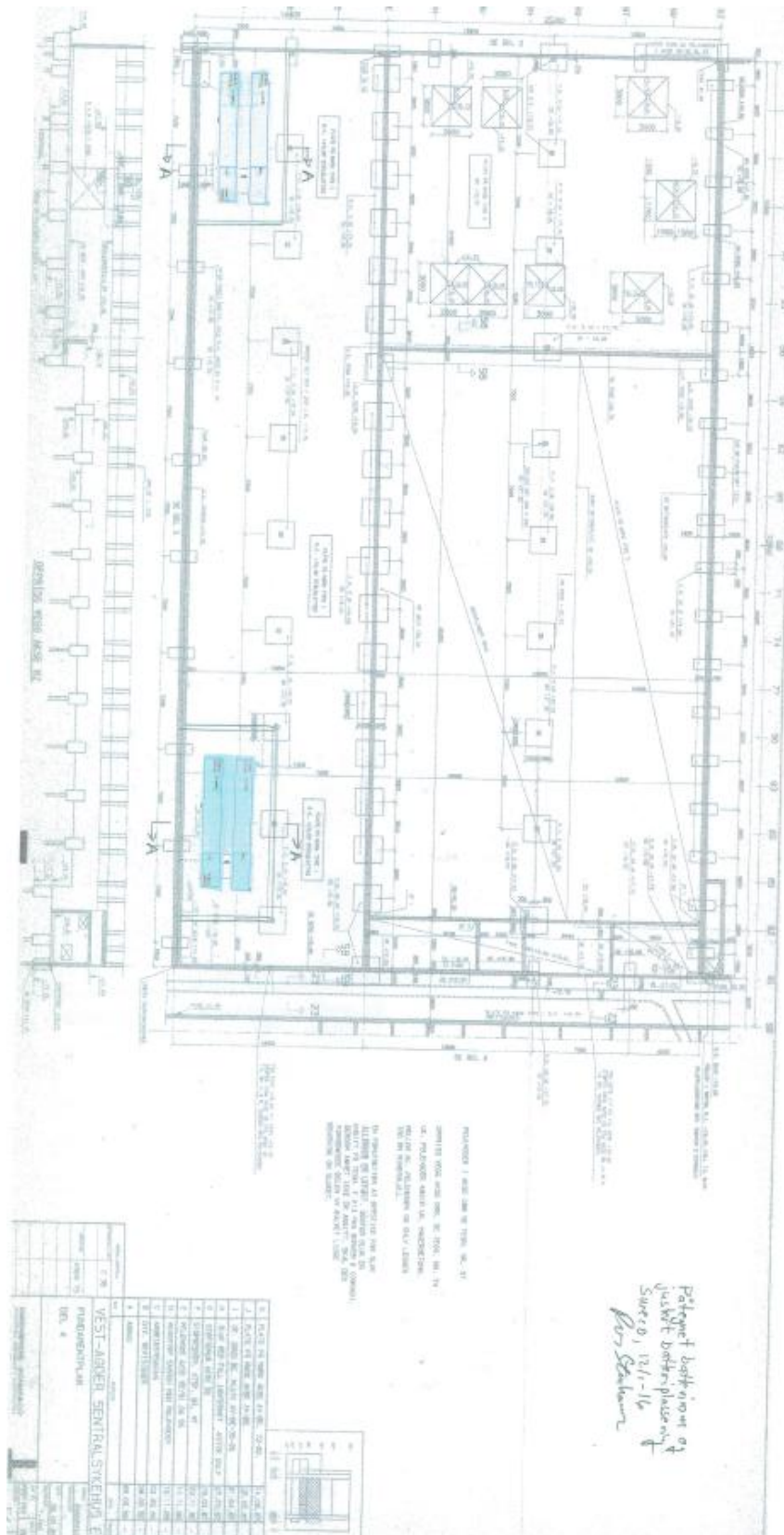


Vedlegg 1.Tegning 54\_rev-\_Fundamentplan\_del4 med plassering av batterirom

4 (7)  
 NOTAT RIG 01, REV.1  
 REV.1: 20.1.16



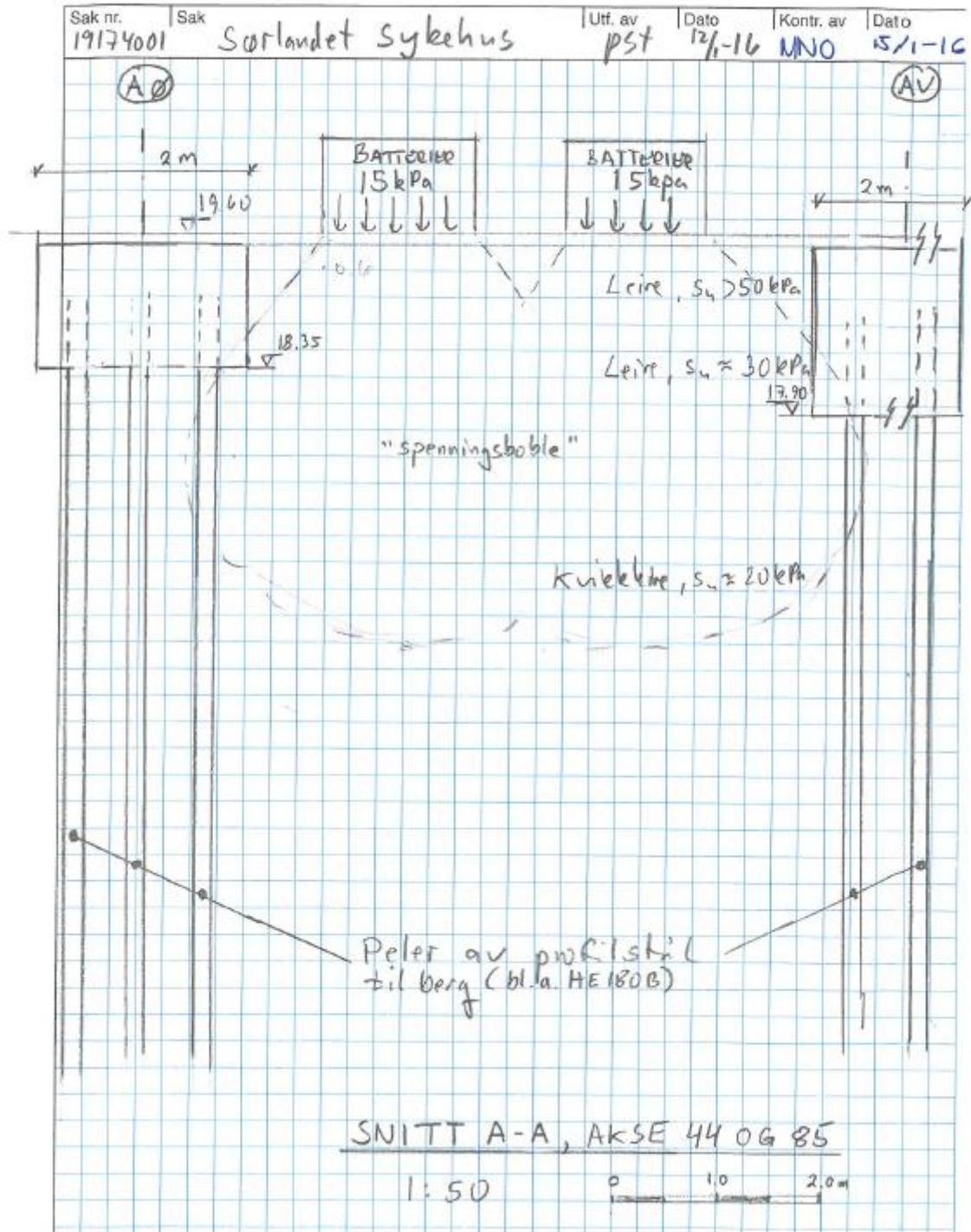
Vedlegg 2. Prinsipiell plassering av utstyret fra RIE, spredt plassering av batteriene



Vedlegg 3. Fundamentplan med batterirom og forslag til justert batteriplassering

6 (7)

NOTAT RIG 01, REV.1  
REV.1: 20.1.16



Vedlegg 4. Snitt A - A