

NOTAT 01

BØNES MUR & ENTREPRENØR AS GRUNNMUR FOR ENEBOLIG

1. Orientering

Enebolig er oppført med grunnmur mot tilbakefylling. Bakvegg er 12 m, har tykkelse 150 mm og hadde opprinnelig ingen støttevegger innvendig. Den er armert med armeringsmatte K131 og 3 stk Ø16 sammen i topp, midten og bunn, til sammen 9 jern.

Grunnmur er tilbakefylt med stein som helt eller delvis er murt opp og lagt pent opp med maskin. Det finnes bilde fra situasjon etter tilbakefylling hvor muren er i posisjon og sprekkefri.

Etter fullføring, ble bakvegg utsatt for ras fra tomten bak hvor minst 2 mindre og en stor blokk traff grunnmuren i toppen. Dette kan ha ført til rystelser og komprimering av deler av fylling og dermed at betongveggen er trykket inn.

Grunnmur er tegnet av utbygger og utført av Bønes Mur & Entreprenør AS (BME).

2. Forsterkning.

BME har støpt to støttevegger av betong som deler veggen i omtrent 3 like deler.

Det er boret skjøtjern i eksisterende bakvegg og i gulv/fundament. Det ble opplyst at der er 2 jern i bunn.

Dersom en beregner trykk fra bakfylling, vil en normal sprengsteinsfylling føre til en horisontal skyvekraft på ca. 6 kN/m vegg. Da bakfylling er dels mur kan denne kraft reduseres inntil 50 %, altså 3 kN/m. Da må de nye veggene motstå $4 \times 3 \text{ kN} = 12 \text{ kN}$ kraft og opptil maks 24 kN.

Det regnes med friksjonskoeffisient mellom vegg og gulv lik 1,0. Egenvekt på den minste veggen er 9,4 kN. De to jernene regnes å ha uttrekkskraft på 11 kN pr. stk. Dersom veggene får ny påkjenning vil friksjonskraften bli summen av disse kreftene, altså $11+11+9,4=31,4 \text{ kN}$. Friksjonskraften kan bli større enn påkjenning. Derfor regnes skilleveggene å ha tilstrekkelig sikkerhet for en videre utvikling av skjevheter ved utbøying.

I tillegg kommer kapasitet som ligger i at utvendig betongplate som er forankret i topp av vegg vil opptre som slepeplate. Kraft er usikker og er ikke regnet med.

3. Riss og utbedring av disse.

Rissene som er oppstått er ikke gjennom gående i topp av veggen og derfor antas at dette ikke er tilfelle heller lengre nede. Grunne er at det er benyttet strekkarmering som har holdt veggen sammen under påkjenningen.

Det er lite sannsynlig at det vil oppstå vannlekkasje, men om rissene skulle utvikle seg over tid slik at det oppstår luftlekkasje, kan dette være like skadelig. Det vil da ofte opptre kondens ved uheldig temperaturforskjeller ute og inne.

Det foreslås å skjære ut bredere fuger slik at det er mulig å legge inn elastisk fugemasse. Det anbefales at disse blir stående fritt så lenge som mulig etter tett hus er oppnådd for å sjekke om de fungerer etter hensikten.

4. Konklusjon.

Dersom ovennevnte tiltak blir iverksatt er muren teknisk akseptabel og oppfyller de krav som stilles til grunnmurer. Det kan nevnes at den uansett er bedre enn en mur vegg av f.eks. Leca. Skillevegger er allerede bygget og når fuging er utført, vil arbeidene kunne fortsette.

Bergen 22.04.14

Willy Skilbrei
Siv.ing.

NOTAT 02

NILSEN OG ANDERSEN AS GRUNNMUR FOR ENEBOLIG

1. Orientering

Enebolig er oppført med grunnmur mot tilbakefylling. Bakvegg er 12 m, har tykkelse 150 mm og hadde opprinnelig ingen støttevegger innvendig. Den er armert med armeringsmatte K131 og 3 stk Ø16 sammen i topp midten og bunn, til sammen 9 jern.

Grunnmur er tilbakefylt med stein som delvis er murt opp og lagt forsiktig opp med maskin. Etter fullførelse viser bilder en sprekkefri bakvegg. Siden skal det ha skjedd et ras fra tomten bak hvor 3 steinblokker har truffet grunnen og kanskje også selve grunnmuren. Påkjenningen førte til rystelser i bakfyllingsmasser. Presset fra disse har forårsaket utbøying av bakvegg inntil ca 40 mm i topp og 2 kraftige skråriss som følger deformasjonsbildet.

Grunnmur er tegnet av utbygger og utført av Bønes Mur & Entreprenør AS (BME).

2. Forsterkning.

BME har støpt to støttevegger av betong som deler veggen i omtrent 3 like deler.

I Notat 02 beskrives i korthet kontrollberegninger som er gjort. Ut fra disse regnes skilleveggene å ha tilstrekkelig sikkerhet mot en videre utvikling av utbøying.

Det er videre beskrevet nødvendig tetting av de riss/sprekker som er oppstått.

Det konkluderes med at grunnmuren er fullverdig som grunnmur og at arbeidene kan fortsette.

3. Avviksbehandling

Veggen ble opplevd som mindreverdig og som avvik fra standard da skaden oppsto. Etter reparasjon regnes den som fullverdig. Det er to kriterier for dette:

- At den tar imot den statiske last fra bygning og tilfyllingsmasser. Dette er verifisert med beregninger.
- At betongen er tett. Generelt er betong vanntett. Det kan lekke gjennom riss som oppstår. Det gjør det som regel, men de er små og ikke gjennomgående. Derfor regnes betongvegger som tette for rennende vann ned langs veggflaten. I dette tilfellet er rissene ikke gjennomgående fordi det er benytte nok horisontal armering til å hindre det. I tillegg er sprekken på innsiden tettet med elastisk fugemasse og overpusset slik at flaten fremstår som betong.

Geometrien har også et avvik. Veggen er støpt 150 mm tykk. Normalt er slike vegger 200 mm. Avviket i topp er inntil 40 mm på midten og mindre mot hjørner.

Veggen er isolert utvendig med 150 mm og vil bli isolert innvendig med minimum 50 mm.

Det geometriske avviket vil bli skjult inni veggen og vil ikke være til ulempe for tiltakshaver.

Det ferdige produkt vil fremstå som opprinnelig planlagt:

- Ytre geometri er i henhold til plan.
- Tetthet og funksjon av bærende del av vegg er i henhold til krav.

4. Byggesaken.

Byggesaken er stoppet av banken ved kontrolløren da sprekken ble oppdaget. Som følge av dette er alle økonomiske transaksjoner mellom partene i saken stanset. Dette har brakt byggesaken inn i en uheldig situasjon. Der foreligger en kontrakt med fremdriftskrav og

ferdigstillelse. Den er bygget opp så stramt at det ikke er rom for så langt opphold som det her er blitt.

Støttemuren er et delprodukt, men samtidig så sentralt at det får stor betydning for fortsettelsen av arbeidene. Uten å kjenne detaljene stilles det likevel spørsmål ved om bank/ tiltakshaver involverer seg for mye i byggesaken underveis og derfor har påvirket også sluttresultatet. Det er sluttresultatet som er avgjørende for tiltakshaver og det involverer tid. Derfor ser det ut som fremdrift kan være gjenstand for forhandling når byggesaken fortsetter.

Tiltakene er nå iverksatt og konklusjon er at muren tilfredsstillende til funksjon. Arbeidene med bygget kan fortsette fra dags dato.

Bergen 29.04.14

Willy Skilbrei
Siv.ing.