

Støttemursprogram

Jordparameter bak mur											
Nr	Helling terreng foran: α [grader]	Dybde under terreng: D [m]	Attraksjon under: ϕ [kN/m ²]	Friksjonsvinkel under: β [grader]	Massetetthet under: γ [kN/m ³]	Helling terreng bak: β [grader]	Attraksjon bak: ϕ [kN/m ²]	Friksjonsvinkel bak: ϕ [grader]	Massetetthet bak: γ [kN/m ³]	Høyde over terreng: H [m]	Høyde grunnvann IFT uk fundament: GV [m]
1	0	1	10	38	19	0	0	36	19	0,2	0

Laster						
Nr	Vertikal last F_v [kN]	Horizontal last F_h [kN]	Momentlast M [kNm/m]	Boggi ekvivalent last Q_{ek} [kN/m ²]	Jevnt fordelt last q [kN/m ²]	Påkjøring
1	0	0	0	0	5	Påkjøring

Geometri											
Nr	Høyde H [m]	Bredde B [m]	Bredde tå $B_{tå}$ [m]	Tykkelse topp vegg: Tvegg1 [m]	Tykkelse bunn vegg: Tvegg2 [m]	Tykkelse såle: Tsåle [m]	Tykkelse tå: Ttå [m]	Tykkelse fundament: Tfund [m]	Jordkonfigurasjoner under snitt: Nr	Lastkonfigurasjoner på snitt: Nr	Armering
1	5	3,5	0,75	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6	1	1	Armering

Programmet er utviklet av JET AS. Mer informasjon om firma finnes på: <https://www.jet-as.no/>

Støttemurprogrammet har med formål å kunne beregne og dimensjonere flere snitt med støttemurer samtidig. Beregninger i programmet bygger på håndbok V220 og relevante Eurokoder.

1. Oppbygging av program

Programmet er delt inn i følgende deler:

- Prosjekt informasjon
- Jordparameter
- Laster
- Geometri mur

Prosjekt informasjon

Under prosjekt informasjon gis navn på prosjekt, utført av, kontrollert av, dato, revisjon og beskrivelse av prosjekt. Dette kommer i rapporten:

Beregning av støttemur Test prosjekt

Revisjon: 0

Dato: 05.07.2022 08:21:28

Utført av: Ola

Kontrollert av: Kari

1. Innledning

1.1 Prosjekt beskrivelse

Her gis beskrivelse av prosjekt:

Jordparameter

Det kan defineres flere snitt med jordparameter som kan brukes på en eller flere snitt.

Jordparameter

Antall jordkonfigurasjoner: 1 Type jordtrykk: Ka Velg Materialfaktor Velg ruhet bak mur

Nr	Helning terreng foran: α [grader]	Dybde under terreng: D[m]	Attraksjon under: a under[kN/m ²]	Friksjonsvinkel under: ϕ under[grader]	Massetetthet under: γ under[kN/m ³]	Helning terreng bak: β [grader]	Friksjonsvinkel bak: ϕ bak[grader]	Massetetthet bak: γ bak[kN/m ³]	Høyde over terreng: H topp[m]	Høyde grunnvann ift uk fundament: GV[m]
1	0	1	10	38	19	0	36	19	0,2	0

Maks horisontal ruhet under mur $r_{b\max}$: 0,80 Bruke drenerte masser

Det er mulig å regne med aktivt trykk, hviletrykk eller egen definert faktor. Valg av materialfaktor for masser, ruhet bak mur og maksimal ruhet under mur etter håndbok V220.

Det er også mulig å regne muren for drenerte masser.

Laster

Det er mulig å definere flere laster som kan brukes på en eller flere snitt.

Laster

Antall lastkonfigurasjoner: 1 Bestemme lastfaktorer

Nr	Vertikal last F_v [kN]	Horisontal last F_h [kN]	Momentlast M_t [kNm/m]	Boggie ekvivalent last Q_{qk} [kN/m ²]	Jevnt fordelt last q_k [kN/m ²]	Påkjøring
1	0	0	0	0	5	Påkjøring

Ved å trykke på «Bestemme lastfaktor» kan man bestemme lastfaktorer for de forskjellige kombinasjonene.

For hver last er det mulig å sette på påkjøringslast.

Geometri mur

Her defineres snittene som skal beregnes.

Geometri mur

Antall snitt: 1 Type betong: B45 Regne nødvendig armering

Nr	Høyde H[m]	Bredde B[m]	Bredde tå: B_t [m]	Tykkelse topp vegg: T_{vegg1} [m]	Tykkelse bunn vegg: T_{vegg2} [m]	Tykkelse såle: $T_{såle}$ [m]	Tykkelse tå: T_t [m]	Tykkelse fundament: T_{fund} [m]	Jordkonfigurasjoner under snitt: Nr	Lastkonfigurasjoner på snitt: Nr	Armering
5	3,5	0,75	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6	1	1	Armering

Type betongkvalitet og armerings mengde må bestemmes for alle snitt. Hvis boksen «Regne nødvendig armering» velges vil du få ut nødvendig armering i ULS, ALS og SLS.

2. Beregninger i programmet

Under forklares hvordan beregning og dimensjonering er utført.

Geotekniske beregninger

De fleste geotekniske krav og parameter er tatt fra håndbok V220. De geotekniske beregningene av jordtrykkskoeffisienter og deler av ligning for bæreevne følger Aarhaug Geoteknikk og fundamentingslære 2. For parameter N_y er det brukt metode Boss-75.

Dimensjonering av betong

Nødvendig armering

Beregnet nødvendig armering i ULS og ALS går ut fra at du har maks tøyning i betong og armering. Det er ikke tatt hensyn til aksialkraft i denne beregningen. Beregningen følger formler i Sørensen. For å finne nødvendig armering i SLS for riss er det laget en iterasjonsprosess. Det er tatt hensyn til aksialkraft hvis aktuelt i denne beregningen. Nødvendig armering er presentert i tabeller i rapporten:

Nødvendig armeringsbehov for å ta krefter langs sålen er gitt i tabellen under:

Avstand fra bakside vegg [m]	Tykkelse [m]	Armerings mengde overkant F11 i ULS [mm ² /m]	Armerings mengde underkant F10 i ULS [mm ² /m]	Armerings mengde overkant F11 i SLS [mm ² /m]
0	0.6	764	0	1114
0.22	0.59	707	0	1047
0.45	0.58	645	0	977
0.68	0.57	577	0	904
0.9	0.56	504	0	826
1.12	0.55	425	0	743
1.35	0.55	340	0	653
1.58	0.54	249	0	552
1.77	0.53	163	0	436
1.8	0.52	154	0	288
2.02	0.51	65	0	250
2.25	0.5	0	0	100

Avstand fra bakside vegg [m]	Tykkelse [m]	Armerings mengde overkant F11 i ALS [mm ² /m]	Armerings mengde underkant F10 i ALS [mm ² /m]
0	0.6	750	0
0.22	0.59	686	0
0.45	0.58	618	0
0.68	0.57	546	0
0.9	0.56	470	0
1.12	0.55	390	0
1.35	0.55	304	0
1.58	0.54	214	0
1.7	0.53	161	0
1.8	0.52	124	0
2.02	0.51	49	0
2.25	0.5	0	0

Momentkapasiteter i ULS og ALS:

For å finne kapasitet er det brukt en iterasjonsprosess der sum av krefter i betong og armering skal være mindre en 0,1%. Krefter i betong integreres over trykksonen. Maksimal tøyning i betong er satt til 5promille. Dette er litt konservativt når armerings tøyningen er utslagsgivende på kapasiteten, men det gir også en sikkerhet i dimensjonering.

Rissvidde i SLS:

Beregning av rissvidde følger formler i boka Betongkonstruksjoner av Svein Ivar Sørensen.