

Beregning av tørrmur Test prosjekt

Revisjon: **

Dato: 09.08.2022 10:27:40

Utført av: **

Kontrollert av: **

1. Innledning

1.1 Prosjekt beskrivelse

1.2 Generelt

Murene fundamenteres direkte på berg

Konsekvensklasse: *CC2 Alvorlig*

Bruddmekanisme: *Nøytralt brudd*

Materialfaktor: *1,4*

1.3 Dimensjoneringsgrunnlag

1.3.1 Generelle SVV dokumenter

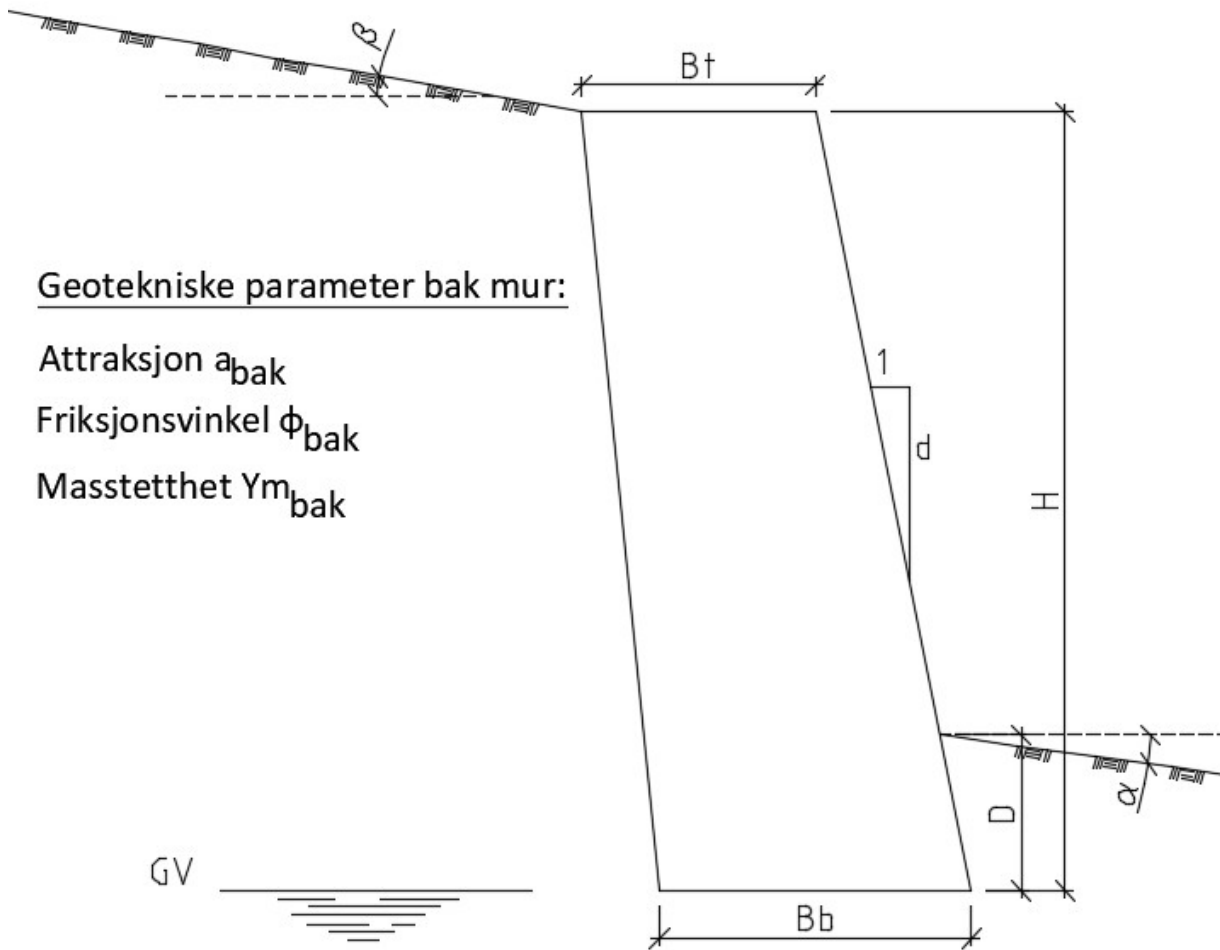
- V220 Geoteknikk i vegbygging (2010)
- Forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet (Lovdata)

1.3.2 Andre generelle dokumenter

- NS-EN 1990:2002 + NA:2008. Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner NS-EN 1990:2002/A1:2005 + NA:2010. Endringsblad A1
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA: 2020. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler

1.4 Statiske beregninger

Tørrmuren er beregnet i et program av JET AS. I programmet er det mulig å gi inn flere tverrsnitt med geometri av tørrmur, med parametere som vist under:



Geotekniske parameter bak mur:

Attraksjon a_{bak}

Friksjonsvinkel ϕ_{bak}

Masstetthet $\gamma_{m_{bak}}$

Geotekniske parameter under mur:

Friksjonskoeffisient

1.5 Verifisering av beregninger

I denne rapporten er ikke detaljerte utregninger vist. Rapporten viser del utregninger slik at beregninger kan sjekkes, beregnings metodikken er basert på statikk, håndbok V220 og geotekniske fagbøker.

2 Laster

2.1 Lastfaktorer

Det benyttes følgende lastfaktorer:

Lastfaktor	ULS
Lastfaktor for egenvekt mur	1.00
Lastfaktor for egenvekt jord	1.00
Lastfaktor for Nyttelast på fylling Q_k	1,35
Lastfaktor for Nyttelast på fylling q_k	1,3
Lastfaktor for F_v	1,5
Lastfaktor for F_h	1,5
Lastfaktor for M_t	1,5

2.2 Egenlaster

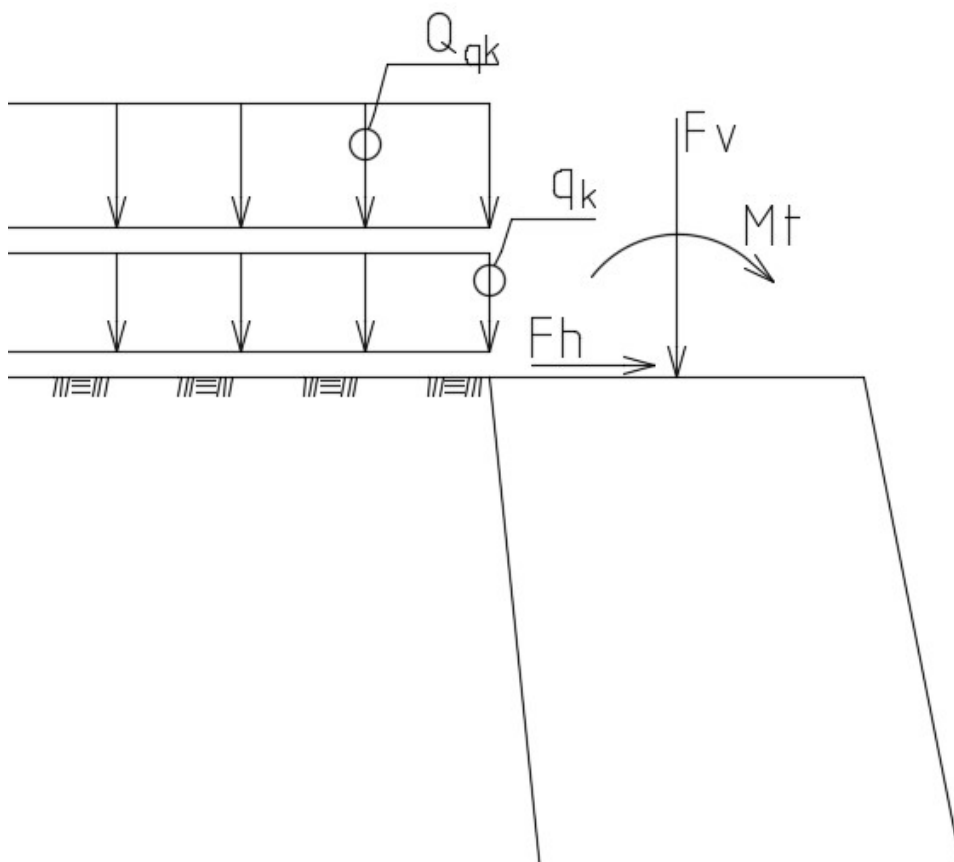
Egenlaster fra tørrmur genereres automatisk i programmet ut fra geometrien. Tyngdetetthet for tørrmur er satt til 22 kN/m³.

2.3 Geotekniske laster

Horisontale jordtrykkskoeffisienter beregnes automatisk i programmet ut fra type masser og helning på masser. Det brukes aktivt trykk for beregning av tørrmur iht V220. Jordtrykk koeffisient reduseres med K_{kor} hvis helning på mur i bakkant tillater det. Det er i henhold til kap 5.2.3 i V220.

2.4 Laster

Laster på og bak mur er satt på som vist på skisse under:



3 Beregning av snitt

3.1 Oppsummerte resultater

De følgende kapitlene viser beregninger av tørrmursnittene. Under vises en oppsummering av resultater:

Nr	Høyde [m]	Grunntrykk [kN/m ²]	Utnyttelse glidning	Eksentrisitet
1	7	154.95	0.69	Eksentrisitet ok
2	7	238.84	0.89	Eksentrisitet ok

Beregninger for alle snitt er vist i etterfølgende delkapittel.

3.2 Beregning av snitt 1

3.2.1 Geometri

Geometrien til det beregnede snittet er gitt i tabellen under:

Høyde [m]	Bredde topp: Btopp[m]	Bredde bunn: Bbunn [m]	Helning : d [m]
7	1.3	2	3

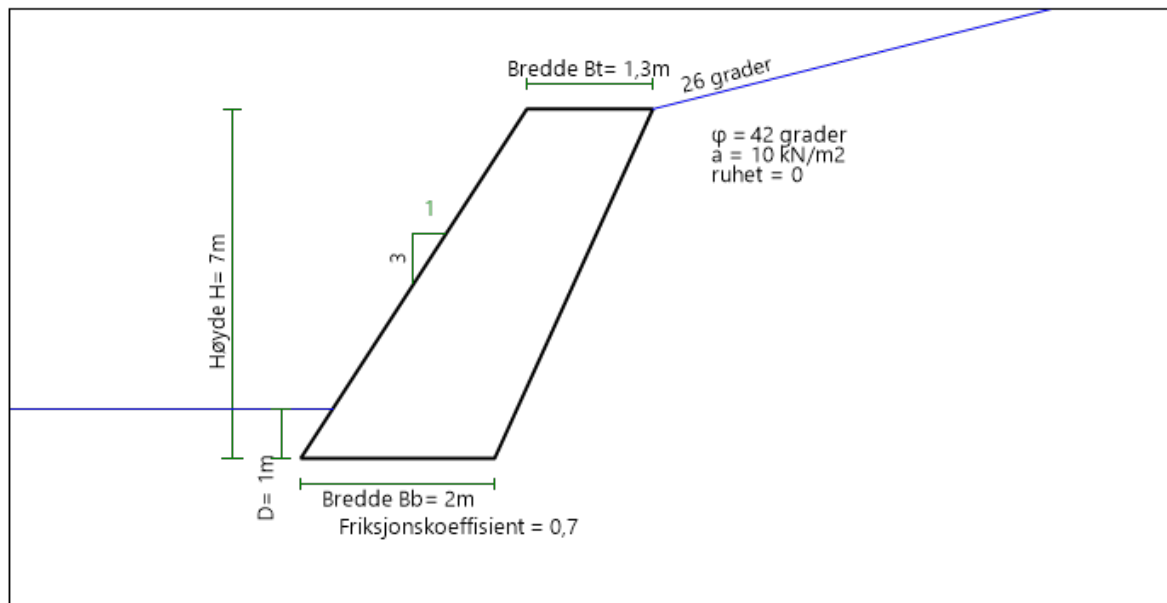
3.2.2 Jordkonfigurasjon bak mur

Tabellen under gir hvilke geotekniske parametere som er beregnet på snittet:

Masser bak:

Attraksjon bak mur	Friksjonsvinkel bak mur	Tyngdetetthet på masser bak mur [kN/m ³]	Helning på terreng bak mur[grader]
10	42	19	26

Geometri og jordparameter



3.2.3 Lastkonfigurasjon på mur

Lastene som er satt på snittet er gitt i tabellen under:

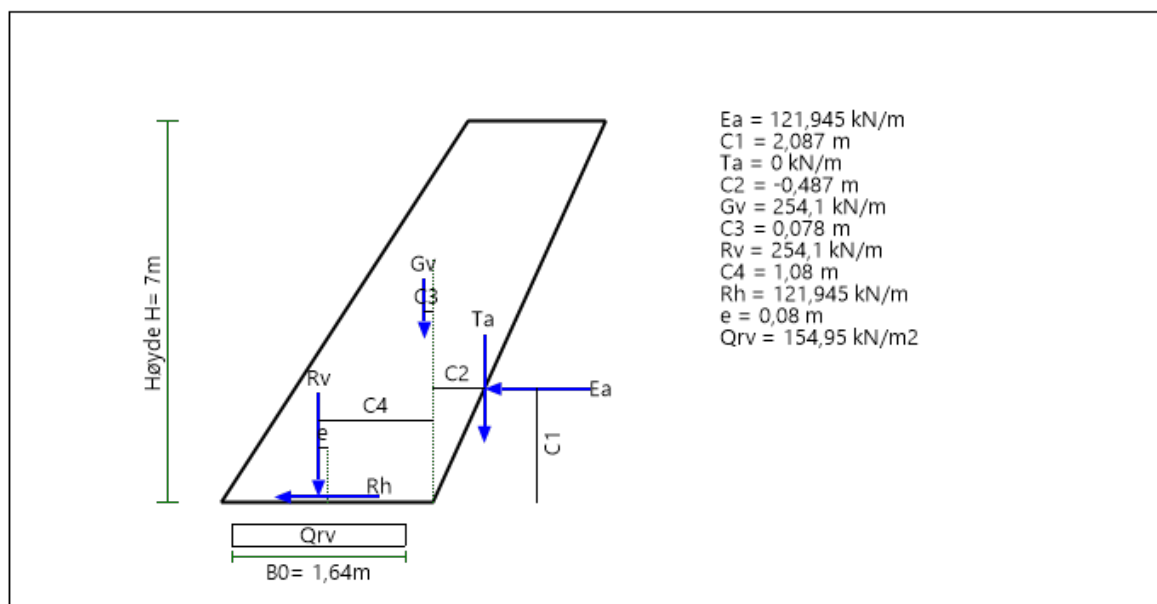
Vertikal last Fv [kN]	Horisontal last Fh [kN]	Moment Mt [kNm]	Jevnt fordelt last qk [kN/m]	Jevnt fordelt last Qqk [kN/m]
0	0	0	5	0

3.2.4 Geotekniske resultater

For snittet er det beregnet en jordtrykks koeffisient $K_a = 0,441$ Resulterende jordtrykks koeffisient med fall på bakenliggende terreng er regnet til: $K_{a \text{ korr} </sub > = 0,327$

Et bilde av geotekniske resultat og krefter er vist under:

Krefter på mur



Forklaring på verdier:

Type	verdi	Forklaring
Ea		Horisontalt trykk fra masser
C1		Avstand til Ea fra bunn mur
Ta		Vertikalt skjærtrykk fra masser
C2		Horisontal avstand til Ta
Gv		Vertikal last fra mur
C3		Avstand til Gv fra bunn mur
Rv		Resulterende vertikal last
C4		Horisontal avstand til Rv
Rh		Resulterende horisontal last
e		eksentrisitet resulterende grunntrykk
Qrv		Resulterende grunntrykk

For sjekk av glidning bruker vi ligning:

$$R_h \leq R_v * \mu = 85,36 \text{ kN}$$

I tabellen under er de geotekniske resultatene for bruddgrense(ULS) :

Verdi på jordtrykkskoeffisient	Effektiv bredde B0 [m]	Opptredende grunntrykk Qrv [kN/m ²]	Opptredende horisontalkraft	Maks tillatt friksjonskraft	Utnyttelse ruhet:	Sjekk eksentrisitet
0.327	1.64	154.95	121.945	177.87	0.69	Eksentrisitet ok

3.3 Beregning av snitt 2

3.3.1 Geometri

Geometrien til det beregnede snittet er gitt i tabellen under:

Høyde [m]	Bredde topp: Btopp [m]	Bredde bunn: Bbunn [m]	Helning : d [m]
7	1	1.2	3

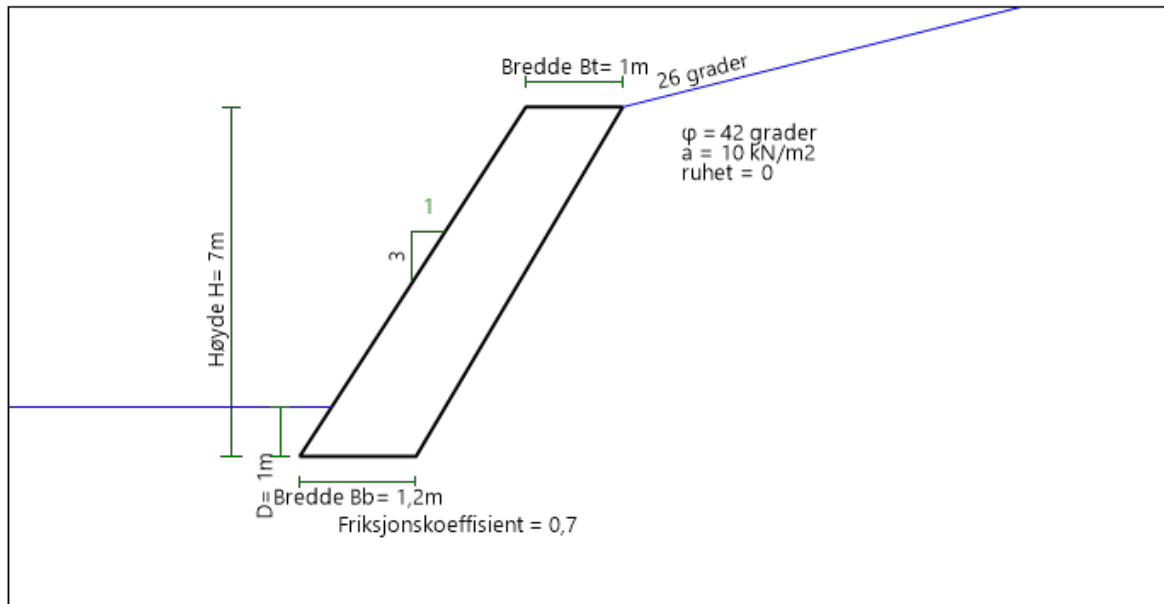
3.3.2 Jordkonfigurasjon bak mur

Tabellen under gir hvilke geotekniske parametere som er beregnet på snittet:

Masser bak:

Attraksjon bak mur	Friksjonsvinkel bak mur	Tyngdetetthet på masser bak mur [kN/m ³]	Helning på terreng bak mur[grader]
10	42	19	26

Geometri og jordparameter



3.3.3 Lastkonfigurasjon på mur

Lastene som er satt på snittet er gitt i tabellen under:

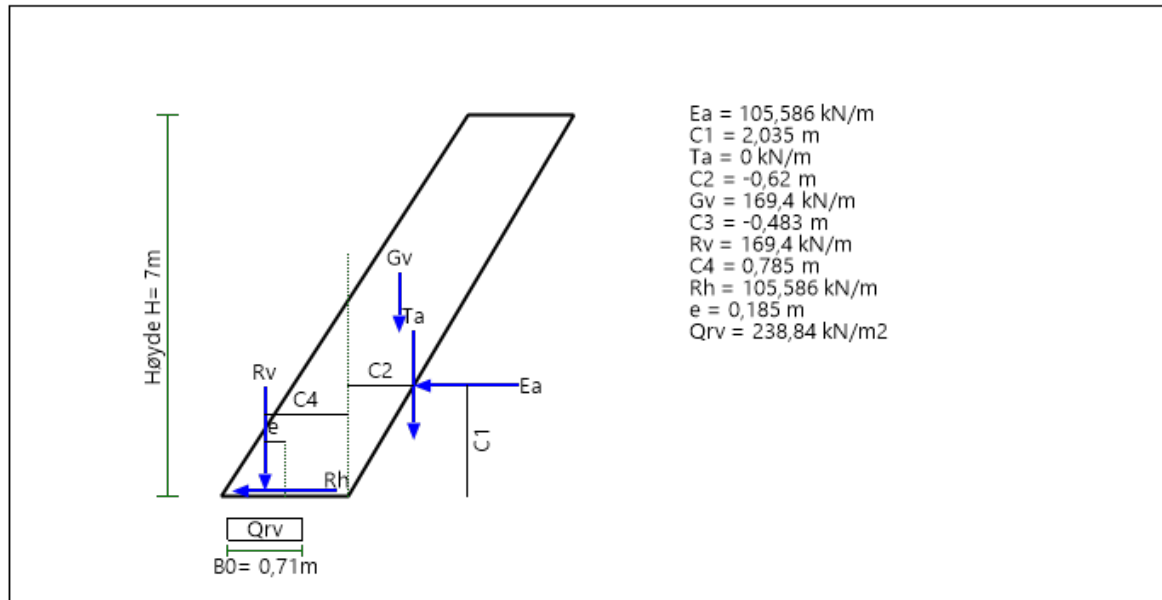
Vertikal last F_v [kN]	Horisontal last F_h [kN]	Moment M_t [kNm]	Jevnt fordelt last q_k [kN/m]	Jevnt fordelt last Q_k [kN/m]
0	0	0	5	0

3.3.4 Geotekniske resultater

For snittet er det beregnet en jordtrykks koeffisient $K_a = 0,441$ Resulterende jordtrykks koeffisient med fall på bakenliggende terreng er regnet til: $K_{a\text{ korr} </sub > } = 0,298$

Et bilde av geotekniske resultat og krefter er vist under:

Krefter på mur



Forklaring på verdier:

Type verdier	Forklaring
E_a	Horisontalt trykk fra masser
C_1	Avstand til E_a fra bunn mur
T_a	Vertikalt skjærtrykk fra masser
C_2	Horisontal avstand til T_a
G_v	Vertikal last fra mur
C_3	Avstand til G_v fra bunn mur
R_v	Resulterende vertikal last
C_4	Horisontal avstand til R_v
R_h	Resulterende horisontal last
e	eksentrisitet resulterende grunntrykk
Q_{rv}	Resulterende grunntrykk

For sjekk av glidning bruker vi ligning:

$$R_h \leq R_v \cdot \mu = 73,91 \text{ kN}$$

I tabellen under er de geotekniske resultatene for bruddgrense(ULS) :

Verdi på jordtrykkskoeffisient	Effektiv bredde B_0 [m]	Opptredende grunntrykk Q_{rv} [kN/m ²]	Opptredende horisontalkraft	Maks tillatt friksjonskraft	Utnyttelse ruhet:	Sjekk eksentrisitet
0.298	0.709	238.84	105.586	118.58	0.89	Eksentrisitet ok