BEREGNINGSEKSEMPEL

Brannskillevegg av lecablokker i lagerhall

Tekst: Ing. Ole Jacob Røysland, Mur-Sentret

Her presenteres et eksempel på dimensjonering med Mur-Dim – det nye beregningsprogrammet for murkonstruksjoner. Programmet ble lansert i juni i år, da Mur-Sentret innledet en landsomfattende kursturné. Programvaren inngår som en del av kurspakken.



Vi tar for oss en lagerhall med brannskillevegg av lecablokker. Hver veggskive har et mål på 7000 x 7000mm.

Vi forutsetter: Miljøklasse lite agressivt Kontrollklasse normal Toleranseklasse 3

Veggen skal kun ta opp en innvendig vindlast på 0,5kN/m² i tilegg til egenlast.



Når vi åpner MurDim dukker dette skjermbildet opp.

Programmet har fire forskjellige moduler (Konstruksjonstyper): <u>Vegg, Bjelke, Søyle</u> og <u>Hvelv</u>. Vi velger <u>Vegg</u>. Vi får da valget mellom: Bærende vegg – <u>Platevirkning</u> eller <u>Skivevirkning</u>. Vi velger <u>platevirkning</u>.

Under menyen «Murtype» har vi flere alternativer, vi velger en massiv vegg.

Geometrien på skjermbildet har nå tilpassest seg valgene våre.

Når konstruksjonstypen er valgt går vi videre til <u>Inndata</u>-menyen. (Denne kan også fås opp ved å «høyreklikke».) En grei huskeregel i MurDim er å følge inndatamenyen «Materialer»

Muringsmåte 3/750 200mm Muringsmåte 5fm Øverlapp mindre en 0.4 blokklengden Mørtel Mørtelklasse	fcnx fcny ftnx ftnx ftny ftnx ftnx ftny fvnx fvnm fenx fenx fenx fenx fenx fenx fenx feny fenx feny fenx feny fenx feny fenx feny feny feny feny feny feny feny feny	1.80 1.76 0.40 0.20 0.15 0.14 3150.00 3700.00	Uarmert kor Ym Egenvekt (kN/m3) Hjelp	struksjon 2.50 6.90	fcdx fcdy ftdx ftdy fvdx fvdx fvdm Ecdx Ecdy	0.72 0.70 0.16 0.08 0.06 1260.00 1480.00
---	--	--	---	---------------------------	--	--

Inndata: Materialer

Under <u>«Stein/Blokk»</u> bestemmer vi

Murprodukt:lettklinkerbetongFasthetsklasse:3/750 200mmMuringsmåte:«ssm» = stussfugefri strengmuringMørtel:mørtelklasse 8, reseptmørtel

Vi får deretter opp murverksfasthetene til høyre i Stein/Blokk-menyen.

Vi har også muligheten til å definere våre egne produkter under fliken «Materialdatabase».

Ved eventuell armering angis type under fliken «Armering».

Veggdimensjoner (mm)-		Horisontalspitt	Oppriss
Lengde, L	7000		Oppriss
Høyde, H	7000		
Tykkelse, h	200	h # Contractors	н
			┛
		7	+ + +
		200m	
		r Murdetaljer (mm)	
		Skifthøyde	260
		Blokklengde inkl. vert.fug	je 500
		Fugetykkelse	10

Inndata: Geometri

Vi har nå bestemt oss for hva slags materialer vi skal benytte. Neste punkt på Inndata-menyen, Geometri, gir dette skjermbildet.

I Geometri-menyen angis veggens mål (vi prøver først med 200 mm blokk) og Opplagsforhold defineres.

Vi sier at veggen ikke er forankret i søylene og velger derfor opplagsforhold 01.

I geometrimenyen har man også mulighet til å angi åpninger i veggen.



 Anvend horisontal armeri 	ing ved behov
 Sentrisk armering Dobbel armering 	Diameter (mm) 6,0 Overdekning (mm) 97,0
Anvend skjærdybler me Diameter (mm)	ellom steg og flens ved behov
Flytespenning dybel fsk (N	(IPa)
, 5	
Ser	ntrisk Dobbel

Inndata: Armeringsdetaljer

Under menyen «Armeringsdetaljer» velger vi dobbel 6mm armering.

Vertikal last		ОК
Hegne med egenvekt, (karak. verdi, kN/m)	9,7	Avbr
Vertikallast (kN/m)	0	
Vindlast		
Jevnt utbredd last wd (kN/m²)	0,5	Beregne vindlast
Positiv vindlast tilsvarer trykk, negativ tilsvarer sug.		TTE
Positiv vindlast motvirker utbøyning i feltmidte fra		y M9
Positiv vindlast motvirker utbøyning i feltmidte fra oppleggseksentrisiteten.		Horis.las
Horisontallast		[
Punktiast, Ed (kN)	0	
Linjelast, wd (kN/m)	0	

Inndata: Laster

Vi går videre med «Laster». Veggen i vårt tilfelle er ikke-bærende og får ingen last utenom egenlasten.

Vindlasten settes til 0,5 kN/m^{2.} Vindlasten kan defineres både positiv (trykk) og negativ (sug). Det er også mulig å beregne vindlast etter NS 3479 ved å trykke på «<u>Beregne vindlast</u>».

Beregne

Nå har vi lagt inn alt av inndata som er nødvendig for å beregne den angitte veggen. Trykk på <u>Beregne, Bæreevne.</u>

Beregne	
<u>B</u> æreevne	
Forankring	

Resultater

Resultat

For en forhåndsvisning av resultatet trykker vi på Resultat, Horisontal bæreevne, Horisontalarmert murverk.

<u>V</u> ertikal bæreevne	+	
Horisontell bæreevne	•	Uarmert murverk
Horisontalstabilitet	•	Horisontalarmert murverk
Forankring		⊻ertikalarmert murverk
Bjelke		Horis- och vertikalarmert murverk
Hvelv	T	

MurDimX - [Uten_navn1]					X
El Vis Inndata Beregne Resultater Vindu Hjelp	state ter				X
	226.	L. 😗			
Konstruksjonstype • Bærende vegg · Platevirkning • Vegg • Bjelke • Søyle • Hvelv	urtype Massiv v	/egg	•	h \$1500000	
清白 MurDim				_ _ N	
LESCHULISIUCUL				*	
Endeksentrisitet i ok	en	(mm)	66.7		
Endeksentrisitet i uk	e ₂	(mm)	0.0		
Eksentrisitet pga geometriske avvik	e.	(mm)	15.6		
Utbøyning av horisontallast	e.	(mm)	15.8	-	
Effektiv veggtykkelse ved kapasitetsberegning	he	(mm)	200.0		
Vertikal momentkapasitetVirksom vertikallast $N_{im} = 0.00$ $M_{tdy} = 0.53$ kNm/m (Bøyevirkning dimensjonMorisontal momentkapasitetDobbel armering Ø 6 K 500/1 $A_g = 108.7$ Effektiv høyde, d 100.0 mm $M_{cdx} = 1.63$ kNm/m (Trykkapasitet dimensionKapasitetskontrollBruddlinjetype 1 dimensjonerende!Opptredende moment $m_x = 2.42 > M_{cdx} = 1$ Bæreevnen utilfredsstillende!Murverkets trykkraftskapasitet är utilfredstillende!	nerende) mm ² /m nsjoneren .63 kNm/J cedsstill	de) n ende!			
Klar				* *	NUM

Vi får beskjed om at murverket ikke holder fordi momentkapasiteten overstiges, selv med maksimal armering.

a MurDim		
🗿 11 📓 Q, Q, 🛛 🛞		
Utbøyning av horisontallast	e _s (mm) 8.1	
Effektiv veggtykkelse ved kapasitetsberegning	h _c (mm) 250.0	
Vertikal momentkapasitet		
Virksom vertikallast $N_{im} = 0.00$		
M _{tdy} = 0.83 kNm/m (Bøyevirkning dimensjone	rende)	
Horisontal momentkapasitet		
Debbel ermering $d \in K$ 500/2 $\lambda = 54.4$ m	2/m	
Effective herede d 125 0 mm	1 / 10	
Minimumormering ibbt NG2475 (Conterents)	$= 54.4 \text{ mm}^2/\text{m}$	
Minimumalmering into MSS475 (Senceravsc.)	$A_{s min} = 54.4 mm / m$	
Minimumarmering innt NS3475 (Areal)	$A_{s min} = 50.0 mm/m$	
Nødvendig armering $A_{s_n \otimes d} = 50.00 \text{ mm}/\text{m}$		
Valgt armering $A_{5_{akt}} = 54.37 \text{ mm}^2/\text{m}$		
$M_{gdx} = 2.42 \text{ kNm/m}$		
Kapasitetskontroll		
Bruddlinjetype 1 dimensjonerende!	40 hw (-	
$m_{x} = 2.22 < M_{sdx} = 2.$	42 KNM/M	
Vela 2 6 6 K 500/2		

Vi prøver på nytt, nå med en veggtykkelse på 250mm. Etter å ha beregnet på nytt får vi dette resultatet på forhåndsvisning.

Vi ser at ved å benytte en 250mm blokk i stedet for 200mm blir momentkapasiteten tilstrekkelig. Eksempelet viser hvordan man må prøve seg frem for å få det resultatet man er ute etter.