

# PROJEKTERINGSANVISNING

Bender LECA isoblock



## *Varmt och tryggt*

Ett isolerat och ergonomiskt block för murning av bärande yttervägg i småhus upp till tre våningar. De kan även användas som utfackningsvägg i konstruktioner med flertalet våningsplan eller i olika former av hallbyggnationer. LECA isoblock består av två ytterdelar av LECA block med armeringsspår samt not och spont (gäller dock ej 250-blocken som är släta) samt en mellanliggande isolering av PUR. De har därför en mycket hög isolerande förmåga och värmetröghet i samma block. LECA isoblock är exakta i sin storlek och kan därmed tunnfogsmuras, detta gör att de går mycket snabbt och enkelt att mura med. Vidare är blocken mycket tåliga för fukt, frost, samt motståndskraftiga mot brand. De finns i tre bredder 250, 300 och 350mm och har en tryckhållförmåga på 5MPa (250-blocket 4MPa)

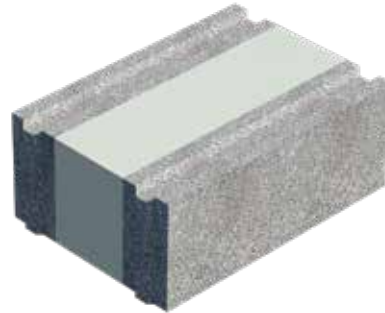
# DESIGNPRINCIPER OCH ANVÄNDNING AV MANUALEN

Arbetsanvisning för Leca Isoblock är framtagen för att enkelt kunna utföra ett murverk av LECA isoblock.

Broschyren är medvetet utformad för att vara enkel att använda och är därför relativt kort med mycket bilder. Ytterligare detaljer och beräkningsunderlag finns i LECA isoblock projekteringsanvisning på [www.benders.se](http://www.benders.se)

Projektering ska vara utförd av ansvarig konstruktör.

Informationen i denna broschyr innehåller allmänna råd/synpunkter. Vid varje arbete råder olika omständigheter/förutsättningar som Benders Sverige AB inte har kunskap om. Benders kan därför inte ta på sig något ansvar för konstruktion, bearbetning, samverkansseffekt med andra produkter, arbetsutförande och lokala förhållanden utöver vad vi specifikt åtar oss enligt våra gällande produkt- och säkerhetsdatablad, se [www.benders.se](http://www.benders.se)



LECA isoblock består av två ytterdelar av LECA block och en mellanliggande isolering av PUR.

LECA lättklinker är bränd expanderad lera, ett helt oorganiskt och naturligt material. Materialet avger inga hälsofarliga emissioner. Detta ger ett gott inomhusklimat inte minst för små barn och allergiker.



# 1. GENERELLT MURVERK

## 1.1 ALLMÄNT

Murblock av lättklinker har mer än 50 års goda referenser gällande fuktsäkerhet, brandegenskaper och beständighet. Stenhus med LECA isoblock håller en jämn inomhustemperatur beroende på materialens stora värmetröghet. Värme tas upp och lagras vid överskott och avges sedan långsamt. Detta ger en bra boendekomfort vinter som sommar.

En vägg av LECA kan också hantera fukt på ett naturligt sätt utan att ta skada. Materialen avger inga hälsofarliga emissioner. Detta ger tillsammans ett mycket gott inomhusklimat inte minst för små barn och allergiker.

## 1.2 BESKRIVNING

LECA isoblock är ett block med not och spont (gäller ej 250-blocket) och isolering av polyuretan mellan två LECA block. Med tunnfogslimning, anpassad murlåda och armering på rulle kan det utföras isolerade murverkskonstruktioner av LECA isoblock mycket enkelt och effektivt. Blocken är utformade med armeringsspår (gäller ej 250-blocket, där krävs vajerarmering eller

tjockfog) för att kunna nyttja bistål och på så sätt kunna utföra murverkskonstruktioner utsatta för hög belastning. Systemet innehåller även speciella hörnblock för att få så energieffektiva hörn som möjligt. LECA isoblock tunnfogslimmas med murbruk Flexoheft M2,5 eller tjockfogmuras med t ex murbruk Gullex M2,5 och mineralullsremsa.

# 1. GENERELLT MURVERK

## 1.3 LECA ISOBLOCK, BALKBLOCK OCH BALK



LECA isoblock 250



LECA isoblock 250 hörn



LECA isoblock 250 pass



LECA balkblock 250 typ 3



LECA balk 250



LECA isoblock 300



LECA isoblock 300 hörn



LECA isoblock 300 pelare



LECA isoblock 300 pass



LECA balkblock 300 typ 3



LECA isoblock 350



LECA isoblock 350 hörn



LECA isoblock 350 pelare



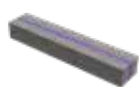
LECA isoblock 350 pass



LECA balkblock 350 typ 3

# 1. GENERELLT MURVERK

## 1.2 LECA ISOBALK, MURVERKSARMERING OCH TILLBEHÖR



LECA isobalk  
300x1500



LECA isobalk  
300x2400



LECA isobalk  
300x3000



LECA isobalk  
300x3900



LECA isobalk  
350x1500



LECA isobalk  
350x2400



LECA isobalk  
350x3000



LECA isobalk  
350x3900



Bistål 40ob  
obehandlad 4000 mm



Bistål 40fz förzinkad  
4000 mm



Bistål 37rf rostfri  
4000 mm



Vajernät 40fz  
förzinkad 30 m/rulle



Vajernät 35rf  
rostfri 30 m/rulle



Murbruk Flexoheft  
tunnfog M2,5 20 kg



Murbruk Gullex  
tjockfog M2,5 20 kg



LECA infästningsplåt  
200 mm



XPS-isolering LECA  
balkblock 500 mm

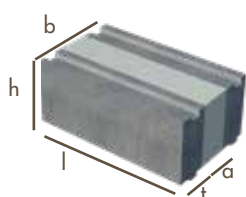


LECA murarlåda  
200-350

# 1. GENERELLT MURVERK

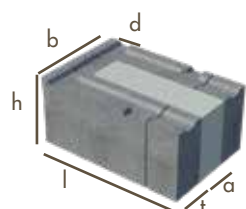
## 1.5 PRODUKTINFORMATION

### LECA ISOBLOCK OCH LECA ISOBLOCK PASS



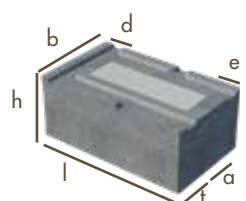
b, bredd mm	h, höjd mm	l, längd mm	t, tjocklek lecaskal	a, tjocklek PUR
250	247	500	82	86
250	120	500	82	86
300	197	500	100	100
350	197	500	100	150
300	97	500	100	100
350	97	500	100	150

### LECA ISOBLOCK HÖRN



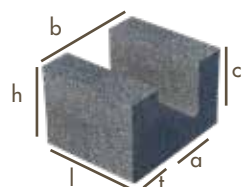
b, bredd mm	h, höjd mm	l, längd mm	t, tjocklek lecaskal	a, tjocklek PUR	d, gavel MM
300	197	433	100	100	100
350	197	433	100	150	100

### LECA ISOBLOCK 250 HÖRN, LECA ISOBLOCK PELARE 300 OCH 350



b, bredd mm	h, höjd mm	l, längd mm	t, tjocklek lecaskal	a, tjocklek PUR	d, gavel mm	e, gavel mm
250	247	500	82	86	82	82
300	197	500	100	100	100	60
350	197	500	100	150	100	60

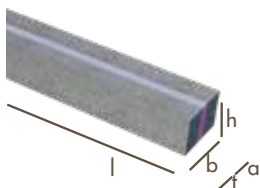
### LECA BALKBLOCK



b, bredd mm	h, höjd mm	l, längd mm	t, tjocklek lecaskal	a, bredd öppning	c, djup öppning
250	250	250	55/75	140/100	180
300	190	250	80	140	130
350	190	250	100	150	130

# 1. GENERELLT MURVERK | 1.5 PRODUKTINFORMATION

## LECA BALK 250, LECA ISOBALK 300 OCH 350



b, bredd mm	h, höjd mm	l, längd mm	t, tjocklek lecaskal	a, tjocklek isolering
250	190	1500, 2400, 3000, 3900	250	86
300	190	1500, 2400, 3000, 3900	125	50
350	190	1500, 2400, 3000, 3900	150	50

### Vikt baserad på torr densitet och nominella mått

Produkt	Dimension		
	250	300	350
isoblock	15,6 kg	15,0 kg	16,0 kg
isoblock hörn	17,0 kg	15,2 kg	15,6 kg
isoblock pelare	-	18,8 kg	19,0 kg
isoblock pass	7,5 kg	7,6 kg	7,9 kg
balkblock	7,9 kg	8,0 kg	9,5 kg

### Vikt LECA isobalk

Längd	Dimension	
	300	350
1500	91 kg	190 kg
2400	144 kg	173 kg
3000	181 kg	215 kg
3900	234 kg	283 kg

### U-värde block

250 (82+86+82)	0,194 W/m <sup>2</sup> °C
300 (100+100+100)	0,177 W/m <sup>2</sup> °C
350 (100+150+100)	0,129 W/m <sup>2</sup> °C

### U-värde putsad vägg - Tunnfog

250 (82+86+82)	0,27 W/m <sup>2</sup> °C
300 (100+100+100)	0,187 W/m <sup>2</sup> °C
350 (100+150+100)	0,137 W/m <sup>2</sup> °C

### U-värde putsad vägg - Tjockfog med mineralullsremsa

300 (100+100+100)	0,189 W/m <sup>2</sup> °C
350 (100+150+100)	0,139 W/m <sup>2</sup> °C

### U-värde putsad vägg - Tjockfog utan mineralullsremsa

300 (100+100+100)	0,244 W/m <sup>2</sup> °C
350 (100+150+100)	0,184 W/m <sup>2</sup> °C

### Ψ-värde vid horisontell anslutning mot öppningar

LECA isobalk 300	0,017 W/mK
LECA isobalk 350	0,030 W/mK
LECA balkblock 300	0,083 W/mK
LECA balkblock 350	0,079 W/mK

### Ψ-värde vid vertikal anslutning mot öppningar

LECA isoblock 300 hörn	0,051 W/mK
LECA isoblock 350 hörn	0,047 W/mK
LECA isoblock 300 pelare	0,085 W/mK
LECA isoblock 350 pelare	0,077 W/mK

För energiberäkning av hela murverket redovisas här påslaget för olika typer av balk/blocklösningar.

## 2. MATERIAL

Lätt expanderad lera – LECA Lättklinker – är ett hårt granulärt keramiskt material med inre luftfyllda porer. LECA pelletiseras, torkas och expanderas i en roterande ugn vid temperaturer mellan 1100 °C och 1200 °C. Utfallet är LECA kulor i storlekarna 0–32 mm som siktas upp i olika sorteringar. Leca Lättklinker är starkt, lätt och isolerande. Materialet är också relativt okänsligt för brand, fukt, frost och kemikalier. Leca är ett varumärke och en förkortning av Light Expanded Clay Aggregate, som fritt översatt betyder lätt expanderad lera.

Murblock av LECA Lättklinker används till bärande och icke bärande inner- och ytterväggar. LECA isoblock ger en beständig, välisolerad och robust väggkonstruktion. Den har stor lastbärande förmåga som ytterligare kan förstärkas med armering. De är bra putsbärare vilket gör det lätt att få täta väggar. En konstruktion av LECA isoblock behöver endast marginellt underhåll och står sig över tid.

Som isolering i LECA isoblock används skummad PUR (Polyuretan).

PUR har ett stort antal användningsområden, allt ifrån bilinredning, stoppning i sängar och möbler, isolering i byggnader och kylskåp, beläggning av textilier till rullbeläggningar och fjäderelement i industrin. PUR isoleringen som används i LECA isoblock är färdighärdad och består av den styva isolerande PUR-typen som ofta benämns MDI. Denna härdade PUR isolering innehåller inte HKFK eller KFK (Klor Flor Karboner/freoner). De innehåller heller inte bromerade flamskyddsmedel. Detta innebär att den PUR som finns i LECA isoblock inte avger farliga emissioner till rumsluften.





## 3. KONSTRUKTION

Följande skrifter utgör underlag:

- EN1996-1-1 Eurokod för murverk
- Boverkets konstruktionsregler (EKS)

LECA isoblock används normalt som bärande yttervägg ovan mark och kan användas för såväl vertikal- som horisontalbelastade murverk eller för enbart horisontalbelastade.

Vid både vertikal- och horisontalbelastat murverk är det en stor fördel om båda ”skalerna” i ett murverk av LECA isoblock kan belastas vertikalt så lika som möjligt. Ett sätt kan vara att ett mellanbjälklag belastar innerskalet medan takstolar (takbjälklag) belastar ytterskalet. Ett annat sätt är att försöka centrera lasterna så att båda skalerna medverkar.

LECA isoblock uppvisar inte lika hög momentupptagning i murverk som motsvarande murverksdimensioner av LECA block gör. Därför rekommenderar vi att man gör en noggrann genomgång och konstruktionsberäkning av aktuella objekt.

### 3.1 RÖRELSEFOGAR

Avståndet mellan rörelsefogar i ett murverk av LECA isoblock, bör inte överstiga 10 meter. Putsskiktet nätarmeras på såväl ut- som insida om konstruktören inte föreskriver annat. Nätarmeringen motsvarar ungefär ett bistål på centrumavstånd 1200 mm i såväl vertikal som horisontell riktning. I övrigt hänvisas till angivna skrifter.

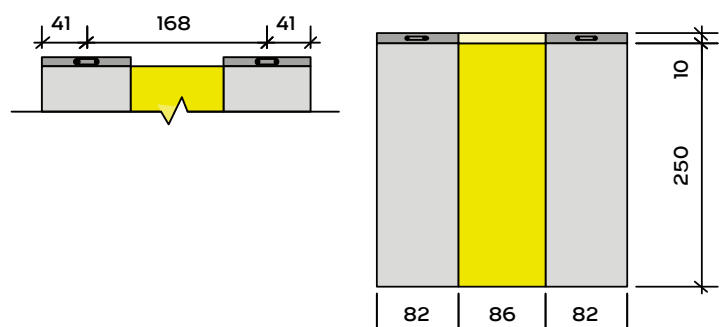
### 3.2 RÖRELSEARMERING

Som rörelsearmering till konstruktioner av LECA isoblock används vajernät i var tredje skift. Yttervarvet på murverket ska utföras med rostfri armering för att uppfylla gällande krav på miljöklass enligt Eurokod. Alternativt kan även bistål armering användas, i samma kvaliteter som ovan.

# 3. KONSTRUKTION

## 3.3 HORIZONTELL BÄRFÖRMÅGA LECA ISOBLOCK 250

Isoblockväggens bärförmåga för vindlast kan tillgodoses genom inläggning av horisontell armering. Lämpliga armeringstyper är vajernät 40fz eller 35rf och bistål 40ob, 40fz eller 37rf. Valet av armeringstyp beror på miljöklass. Vid kontinuerlig armering i båda skalerna avläses väggstorlek i diagrammen, beroende på upplagsfall. Där framgår även mängd och typ.

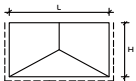


### 3.3.1 UPPLAGSFALL A

**Upplagsfall A. 3 sidigt fritt upplag = lätt bjälklag/fri ovkant**

Dimensionerande vindlast  $v_f$

- 0,75 kN/m<sup>2</sup>
- 1,0 kN/m<sup>2</sup>
- 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- 2,0 kN/m<sup>2</sup>
- 3,0 kN/m<sup>2</sup>
- $H/L \leq 2,0$
- $H/L \geq 0,3$



Armerat med bistål i 2:a horisontalfog (c/c 50 cm). Belastning på bägge skal.

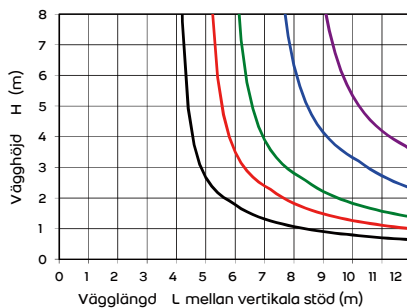


Diagram 3.1

Armerat med bistål i varje horisontalfog (c/c 25 cm). Belastning på bägge skal.

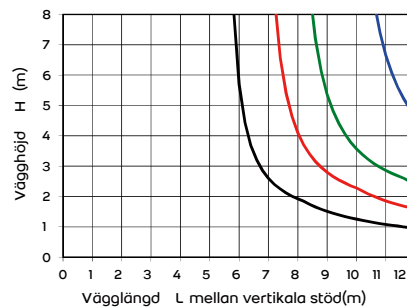


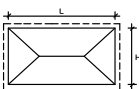
Diagram 3.2

### 3.3.2 UPPLAGSFALL E

**Upplagsfall E. 4 sidigt fritt upplag = tungt bjälklag**

Dimensionerande vindlast  $v_f$

- 0,75 kN/m<sup>2</sup>
- 1,0 kN/m<sup>2</sup>
- 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- 2,0 kN/m<sup>2</sup>
- 3,0 kN/m<sup>2</sup>
- $H/L \leq 2,0$
- $H/L \geq 0,3$



Rörelsearmering av vajernät i var 2:a horisontalfog (c/c 50 cm). Belastning på bägge skal.

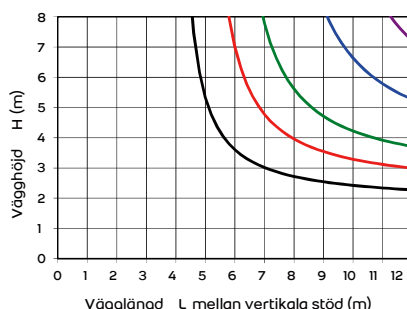


Diagram 3.3

Armerat med bistål i varje horisontalfog (c/c 25 cm). Belastning på bägge skal.

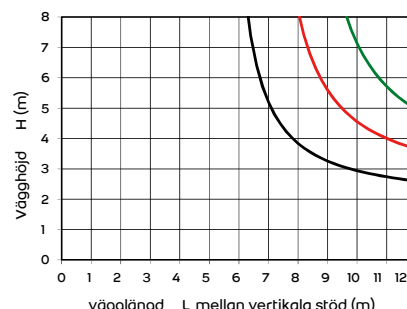


Diagram 3.4

# 3. KONSTRUKTION

## 3.3.3 UPPLAGSFALL J

Upplagsfall J. 3 sidigt fritt upplag = tungt bjälklag/fri sidokant

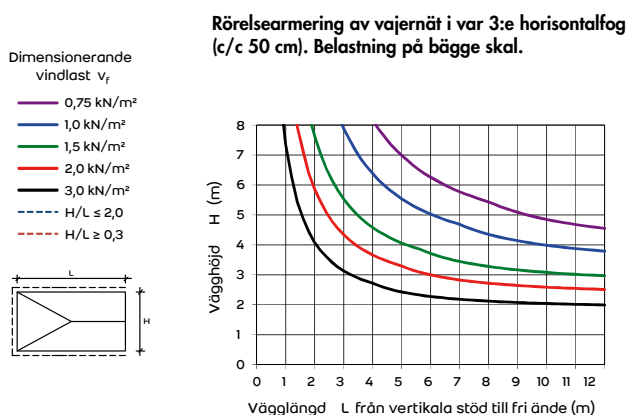


Diagram 3.5

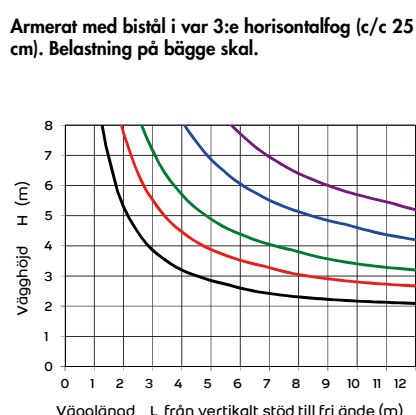


Diagram 3.6

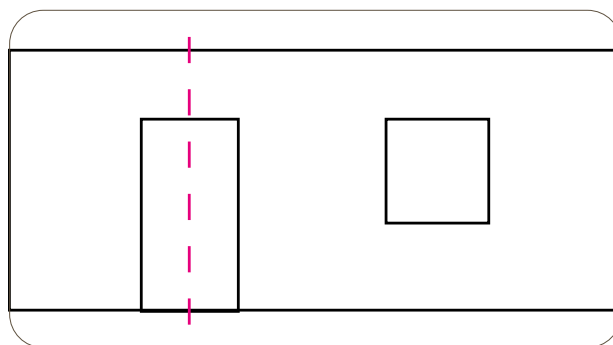
### Beräkningsexempel 1:

En 8 m lång och 3,5 m hög vägg av LECA isoblock 250, med lätt bjälklag ska uppföras. Hur mycket armering krävs, vid beräknad vindbelastning på 1,5 kN/m<sup>2</sup>? Enligt diagram 3.3 krävs bistäl i vartannat skift.

### Beräkningsexempel 2:

En 7 m lång och 3 m hög vägg av LECA isoblock 250, med en dörröppning 2 m från ena sidan och ett 1,2x1,2 m stort fönster 2 m från andra sidan samt ett tungt bjälklag, hur mycket armering krävs vid 2,0 kN/m<sup>2</sup> vindlast?

Dörren bryter en stor del av armering men fönstret anses inte påverka. Detta betraktas därmed som 2 väggar med upplagsfall J. Största väggyta blir 5 m lång och 3 m hög. Enligt diagram 3.5 ger det armering med vajernät i var 3:e skift.



### 3. KONSTRUKTION

#### 3.4 VERTIKAL BÄRFÖRMÅGA LECA ISOBLOCK 250

I nedan diagram anges dimensionerande bärförmåga för varje enskilt lecaskal på LECA isoblock 250.

Tabellen är dimensionerad efter att LECA balkblock används som översta skift. Murverkets vertikala bärförmåga per skal i tabellen, redovisas med tre olika lastexcentriciteter,  $eN=0$ ,  $eN=+10$  och  $eN=+20$  mm.

##### Vertikal bärförmåga per skal med LECA balkblock som översta skift

Dimensionerande vertikal bärförmåga per skal,  $N_f$  (kN/m)

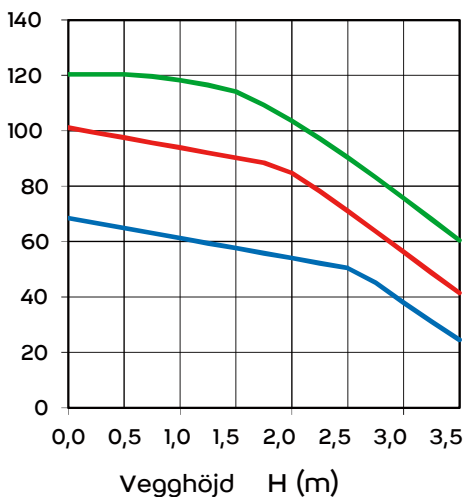
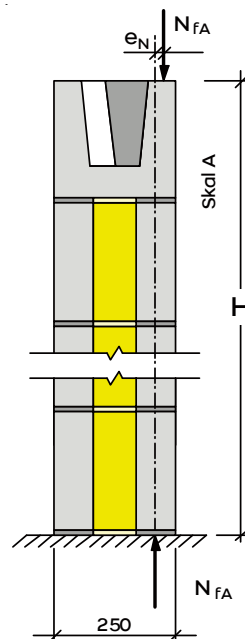


Diagram 3.7



##### Beräkningsexempel:

En 7 m lång och 3 m hög vägg av LECA isoblock 250, med ett lättbjälklag, hur mycket last kan man ta på det inre skalet vid centrisk belastning?

Enligt diagram 3.7 klarar man 85 kN/m på det inre skalet.

### 3. KONSTRUKTION

Horisontell bärförmåga vid korttidslast, vertikalt inspänd. Begränsad vertikallast.

Dimensionerande vindlast  
 $v_f$  (kN/m<sup>2</sup>)

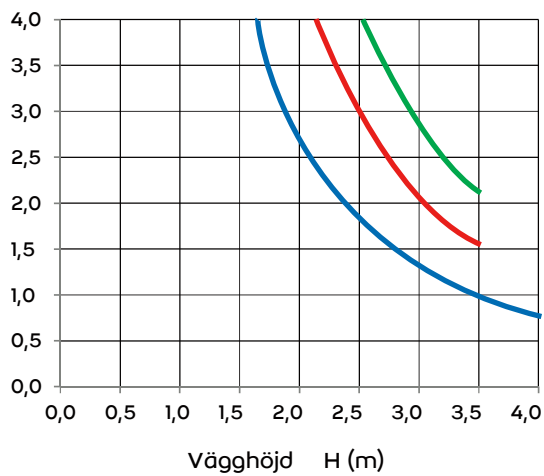
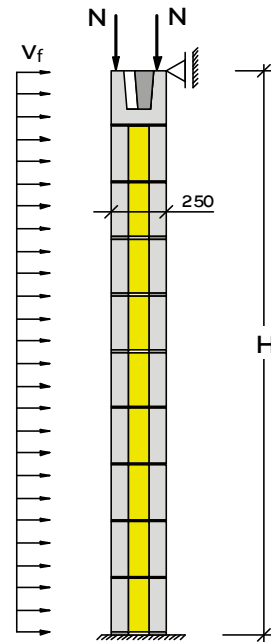


Diagram 3.8



#### Beräkningsexempel:

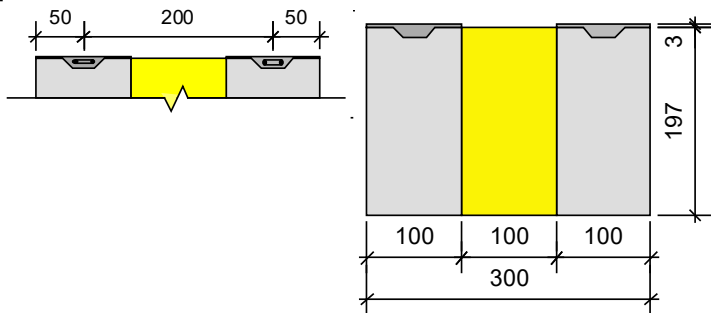
Hur högt kan ett murverk av LECA isoblock 250 utföras vid dimensionerande vindlast på 2 kN/m<sup>2</sup> och med vertikallast på 5+5 kN/m?

Enligt diagram 3.8 kan man utföra en 3,5 m högt murverk.

# 3. KONSTRUKTION

## 3.5 HORISONELL BÄRFÖRMÅGA LECA ISOBLOCK 300

Isoblockväggens bärförmåga för vindlast kan tillgodoses genom inläggning av horisontell armering. Lämpliga armeringstyper är vajernät 40ob eller 35rf och bistål 40ob, 40fz eller 37rf. Valet av armeringstyp beror på miljöklass. Vid kontinuerlig armering i båda skalena avläses väggstorlek i diagrammen, beroende på upplagsfall. Där framgår även mängd och typ.

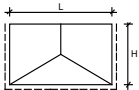


### 3.5.1 UPPLAGSFALL A

**Upplagsfall A. 3 sidigt fritt upplag = lätt bjälklag/fri ovankant**

Dimensionerande vindlast  $v_r$

- 0,5 kN/m<sup>2</sup>
- 1,0 kN/m<sup>2</sup>
- 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- 2,0 kN/m<sup>2</sup>
- 2,5 kN/m<sup>2</sup>
- - -  $H/L \leq 2,0$
- - -  $H/L \geq 0,3$



**Rörelsearmering av vajernät i var 3:e horisontalfog (c/c 60 cm). Belastning på bägge skal.**

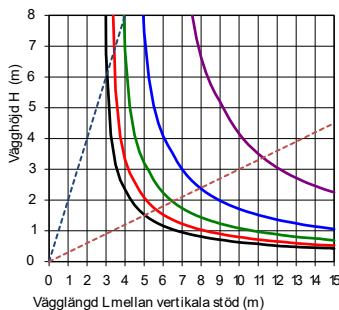


Diagram 3.9

**Armerat med bistål i var 3:e horisontalfog (c/c 60 cm). Belastning på bägge skal.**

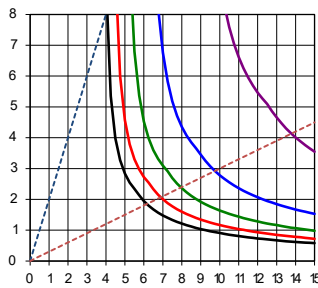


Diagram 3.10

**Armerat med bistål i var 2:a horisontalfog (c/c 40 cm). Belastning på bägge skal.**

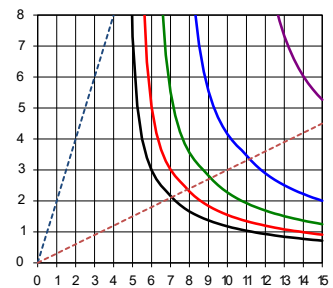


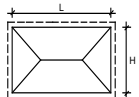
Diagram 3.11

### 3.5.2 UPPLAGSFALL E

**Upplagsfall E. 4 sidigt fritt upplag = tungt bjälklag**

Dimensionerande vindlast  $v_r$

- 0,5 kN/m<sup>2</sup>
- 1,0 kN/m<sup>2</sup>
- 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- 2,0 kN/m<sup>2</sup>
- 2,5 kN/m<sup>2</sup>
- - -  $H/L \leq 2,0$
- - -  $H/L \geq 0,3$



**Rörelsearmering av vajernät i var 3:e horisontalfog (c/c 60 cm). Belastning på bägge skal.**

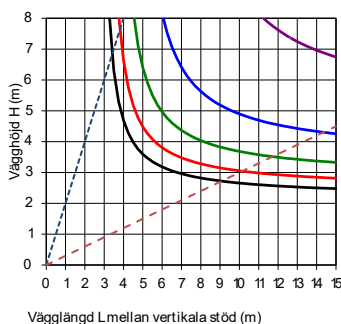


Diagram 3.12

**Armerat med bistål i var 3:e horisontalfog (c/c 60 cm). Belastning på bägge skal.**

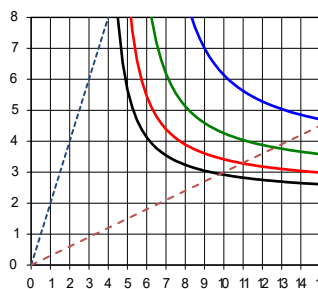


Diagram 3.13

**Armerat med bistål i var 2:a horisontalfog (c/c 40 cm). Belastning på bägge skal.**

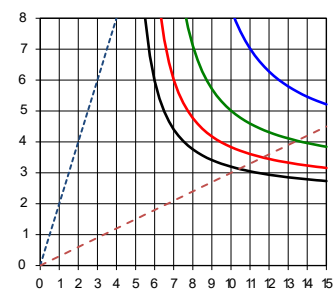


Diagram 3.14

# 3. KONSTRUKTION

## 3.5.3 UPPLAGSFALL J

Upplagsfall J. 3 sidigt fritt upplag = tungt bjälklag/fri sidokant

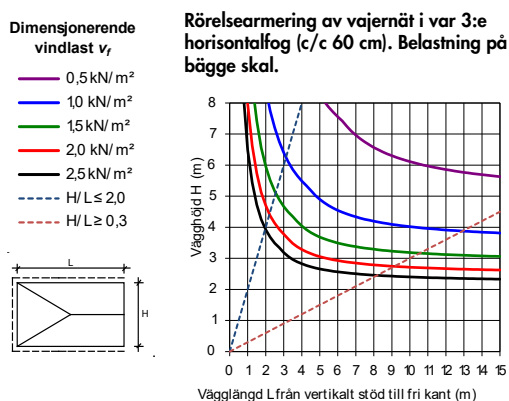


Diagram 3.15

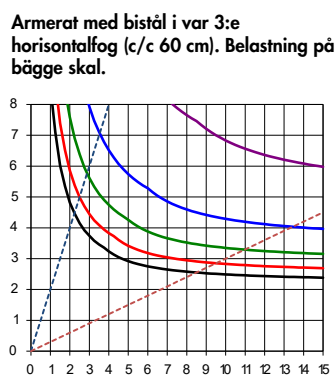


Diagram 3.16

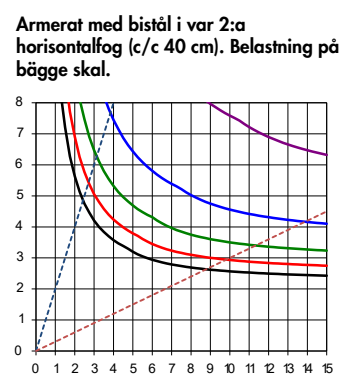


Diagram 3.17

### Beräkningsexempel 1:

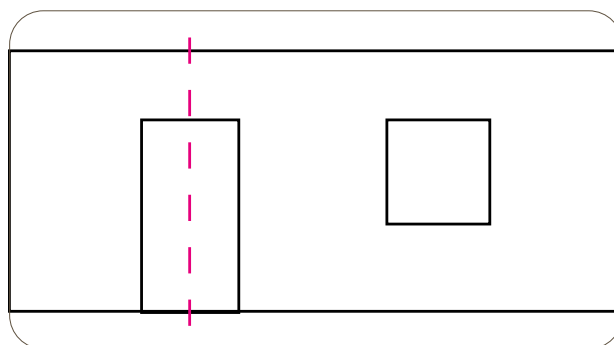
En 8 m lång och 3,5 m hög vägg av LECA isoblock 300, med lätt bjälklag ska uppföras. Hur mycket armering krävs, vid beräknad vindbelastning på 1,5 kN/m<sup>2</sup>? Enligt diagram 3.11 krävs bistål i vartannat skift.

### Beräkningsexempel 2:

En 7 m lång och 3 m hög vägg av LECA isoblock 300, med en dörröppning 2 m från ena sidan och ett 1,2x1,2 m stort fönster 2 m från andra sidan samt ett tungt bjälklag, hur mycket armering krävs vid 2,0 kN/m<sup>2</sup> vindlast?

Dörren bryter en stor del av armering

men fönstret anses inte påverka. Detta betraktas därmed som 2 väggar med upplagsfall J. Största väggyta blir 5 m lång och 3 m hög. Enligt diagram 3.15 ger det armering med vajernät i var 3:e skift.



### 3. KONSTRUKTION

#### 3.6 VERTIKAL BÄRFÖRMÅGA LECA ISOBLOCK 300

I nedan diagram anges dimensionerande bärförmåga för varje enskilt lecaskal på LECA isoblock 300.

Tabellen är dimensionerad efter att LECA balkblock används som översta skift. Murverkets vertikala bärförmåga per skal i tabellen, redovisas med tre olika lastexcentriciteter,  $eN=0$ ,  $eN=+10$  och  $eN=+20$  mm.

**Vertikal bärförmåga per skal med LECA balkblock som översta skift.**

**Dimensionerande vertikal bärförmåga per skal,  $N_f$  (kN/m)**

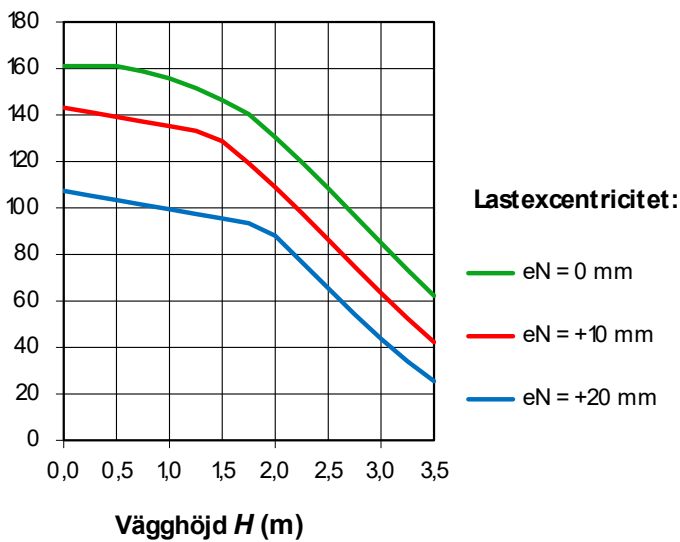
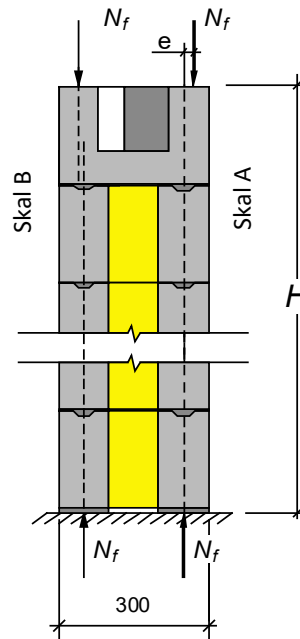


Diagram 3.18



**Beräkningsexempel:**

En 7 m lång och 3 m hög vägg av LECA isoblock 300, med ett lättbjälklag, hur mycket last kan man ta på det inre skalet vid centrisk belastning?

Enligt diagram 3.18 klarar man 85 kN/m på det inre skalet.



# 3. KONSTRUKTION

Horisontell bärförmåga vid korttidslast, vertikalt inspänd. Begränsad vertikallast.

Dimensionerande vindlast

$v_f$  (kN/m<sup>2</sup>)

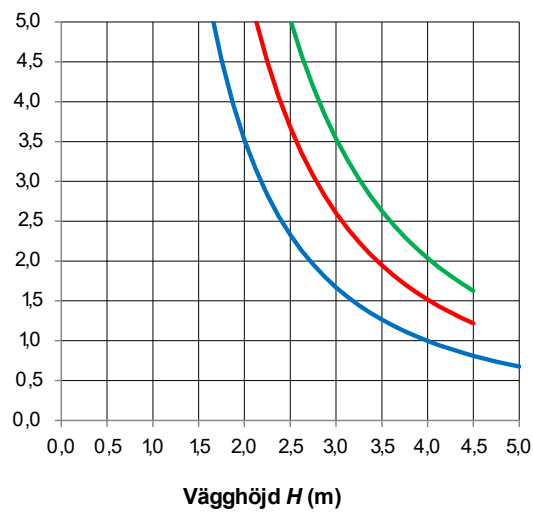
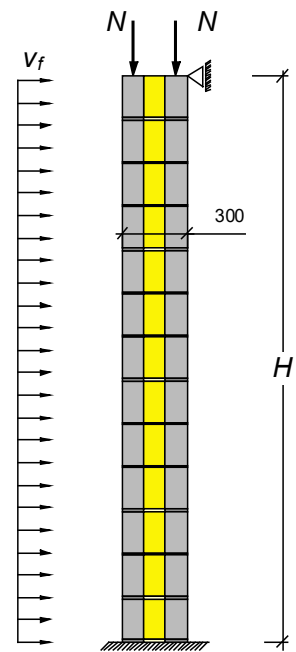


Diagram 3.19



## Beräkningsexempel:

Hur högt kan ett murverk av LECA isoblock 300 utföras vid dimensionerande vindlast på 2 kN/m<sup>2</sup> och med vertikallast på 5+5 kN/m?

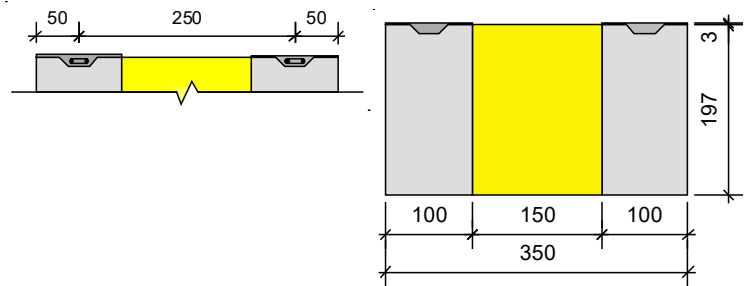
Enligt diagram 3.19 kan man utföra en 3,5 m högt murverk.

# 3. KONSTRUKTION

## 3.7 HORISONELL BÄRFÖRMÅGA LECA ISOBLOCK 350

Isoblockväggens bärförmåga för vindlast kan tillgodoses genom inläggning av horisontell armering. Lämpliga armeringstyper är LECA vajernät 40ob eller 35rf och bistål 40ob, 40fz eller 37rf. Valet av typ beror på miljöklass.

Vid kontinuerlig armering i båda skalerna avläses väggtorlek i diagrammen, beroende på upplagsfall. Där framgår även mängd och typ.

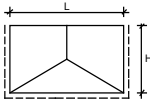


### 3.7.1 UPPLAGSFALL A

**Upplagsfall A. 3 sidigt fritt upplag = lätt bjälklag/fri ovkant**

Dimensionerande vindlast  $v_r$

- 0,5 kN/m<sup>2</sup>
- 1,0 kN/m<sup>2</sup>
- 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- 2,0 kN/m<sup>2</sup>
- 2,5 kN/m<sup>2</sup>
- - -  $H/L \leq 2,0$
- - -  $H/L \geq 0,3$



Rörelsearmering av LECA vajernät i var 3:e horisontalfog (c/c 60 cm). Belastning på bägge skal.

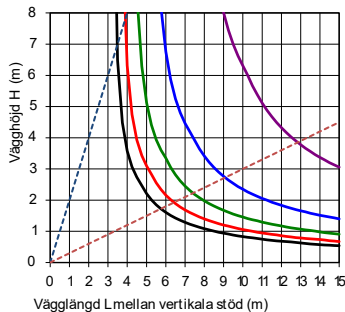


Diagram 3.20

Armerat med bistål i var 3:e horisontalfog (c/c 60 cm). Belastning på bägge skal.

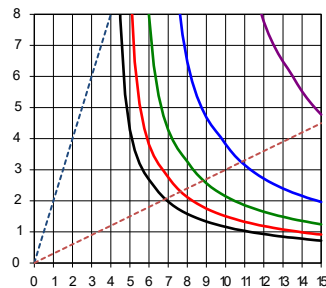


Diagram 3.21

Armerat med bistål i var 2:a horisontalfog (c/c 40 cm). Belastning på bägge skal.

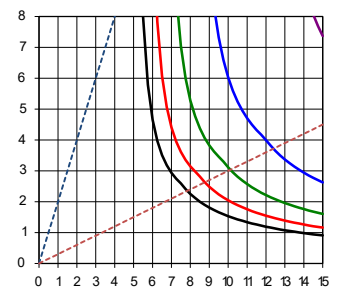


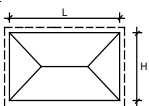
Diagram 3.22

### 3.7.2 UPPLAGSFALL E

**Upplagsfall E. 4 sidigt fritt upplag = tungt bjälklag**

Dimensionerande vindlast  $v_r$

- 0,5 kN/m<sup>2</sup>
- 1,0 kN/m<sup>2</sup>
- 1,5 kN/m<sup>2</sup>
- 2,0 kN/m<sup>2</sup>
- 2,5 kN/m<sup>2</sup>
- - -  $H/L \leq 2,0$
- - -  $H/L \geq 0,3$



Rörelsearmering av LECA vajernät i var 3:e horisontalfog (c/c 60 cm). Belastning på bägge skal.

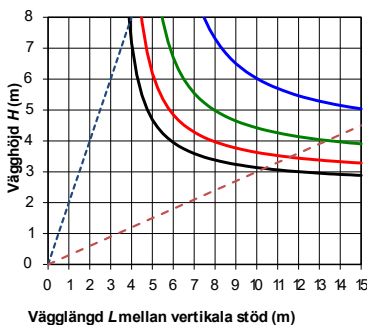


Diagram 3.23

Armerat med bistål i var 3:e horisontalfog (c/c 60 cm). Belastning på bägge skal.

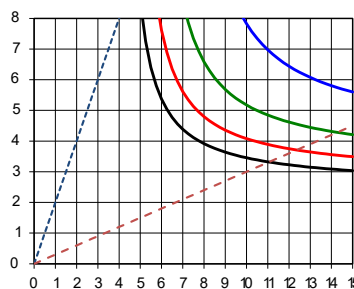


Diagram 3.24

Armerat med bistål i var 2:a horisontalfog (c/c 40 cm). Belastning på bägge skal.

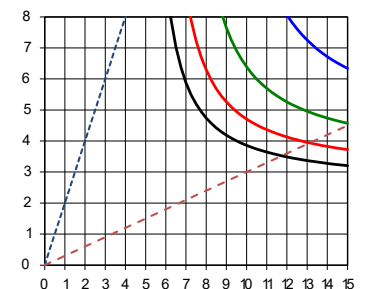
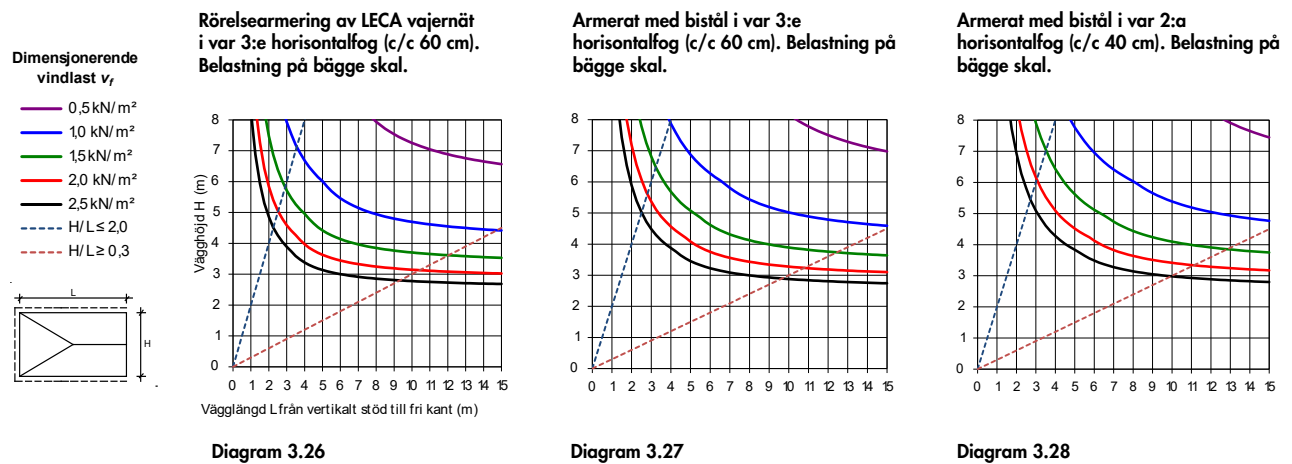


Diagram 3.25

# 3. KONSTRUKTION

## 3.7.3 UPPLAGSFALL J

### Upplagsfall J. 3 sidigt fritt upplag = tungt bjälklag/fri sidokant



### Beräkningsexempel:

En 9 m lång och 2,5 m hög vägg av LECA isoblock 350, med lätt bjälklag ska uppföras. Hur mycket armering krävs, vid beräknad vindbelastning på 1,5 kN/m<sup>2</sup>?

Enligt diagram 3.21 krävs bistål i vart 3:e skift.

### 3. KONSTRUKTION

## 3.8 VERTIKAL BÄRFÖRMÅGA LECA ISOBLOCK 350

I nedan diagram anges dimensionerande bärförmåga för varje enskilt lecaskal på LECA isoblock 350.

Tabellen är dimensionerad efter att LECA balkblock används som översta skift. Murverkets vertikala bärförmåga per skal i tabellen, redovisas med tre olika lastexcentriciteter,  $eN=0$ ,  $eN=+10$  och  $eN=+20$  mm.

#### Vertikal bärförmåga per skal med LECA balkblock som översta skift

##### Dimensionerande vertikal bärförmåga per skal, $N_f$ (kN/m)

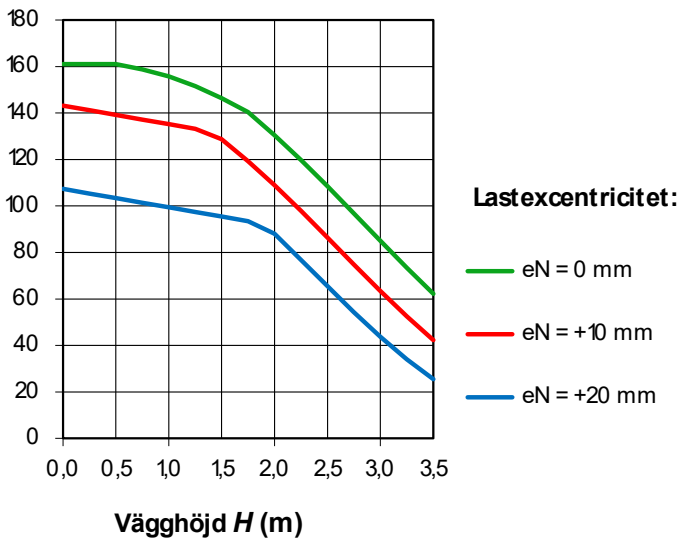
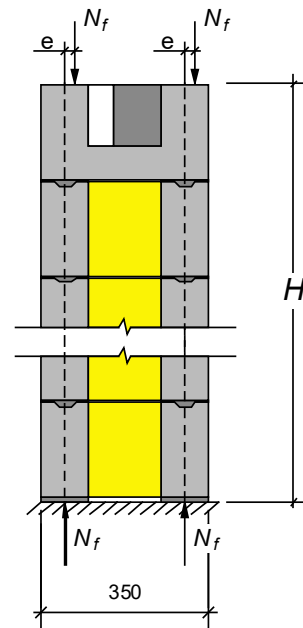


Diagram 3.29

#### Beräkningsexempel:

En 7 m lång och 3 m hög vägg av LECA isoblock 350, med ett lättbjälklag. Hur mycket last kan man ta på det inre skalet med förskjutet belastning på +10 mm?

Enligt diagram 3.29 klarar man 62 kN/m på det inre skalet.



### 3. KONSTRUKTION

Horisontell bärförmåga vid korttidslast, vertikalt inspänd. Begränsad vertikallast.

Dimensionerande vindlast

$v_f$  (kN/m<sup>2</sup>)

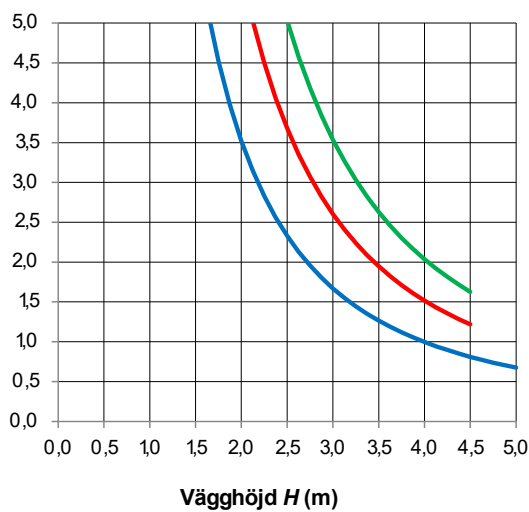
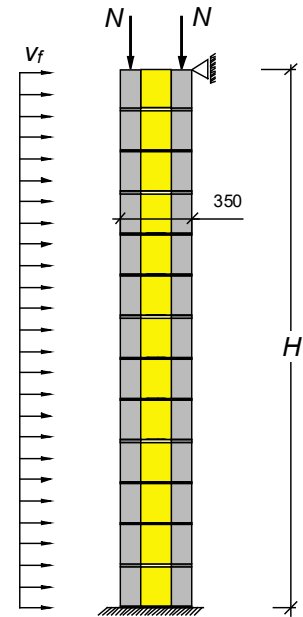


Diagram 3.30



#### Beräkningsexempel:

Hur högt kan ett murverk av LECA isoblock 350 utföras vid dimensionerande vindlast på 3 kN/m<sup>2</sup> och med vertikallast på 10+10 kN/m?

Enligt diagram 3.30 kan man utföra ett 3,7 m högt murverk.

## 3. KONSTRUKTION

### 3.9 ÖPPNINGAR I VÄGG

Benders tillhandahåller prefabricerade LECA isobalkar till bredderna 300 och 350 mm. De består antingen av två stycken 125 mm balkar eller av två stycken 150 mm balkar med en 50 mm isolerskiva i mitten. Balkarna levereras i två delar. LECA balk 250 är dock massiv.

Bärförmågan som redovisas i tabell 3.1 gäller för belastning av båda skalorna. Om endast ena balken belastas, halveras tabellens värden. De längsta på 3900 mm balkarna är endast öppningselement och bär endast sin egentyngd.

Ett annat sätt att överbrygga öppningar är att på plats gjuta balkar med LECA balkblock. Tabell 3.2 visar dimensionerande belastning,  $q_d$ , i säkerhetsklass 2 hos balkar tillverkade av dessa balkblock.

Vid beräkningar av lasten beaktas enbart den direkta belastningen från bjälklaget, ej belastning från övervåning. OBS! Belasta med fördel betongkärnan. Vid projektering och detaljritning bör det klart framgå betongkärnans och isoleringens läge. Isoleringen ska vara placerad mot ytter- sidan av konstruktionen.

De olika balksektionerna framgår av bilderna 3.1-3.4 nästa sida.

Balkbredd		Balklängd			
		1500	2400	3000	3900
250	Bärförmåga, kN/m	36	19	10	5
300	Bärförmåga, kN/m	34	18	10	2
350	Bärförmåga, kN/m	36	20	10	2

Tabell 3.1: Karakteristisk bärförmåga prefabricerad LECA isobalk

Öppningens fria bredd (mm)	Balksektion A (kN/m)	Balksektion B (kN/m)	Balksektion C (kN/m)
1200	45,6	33,6	14,4
1500	38,4	30,0	10,8
1800	32,4	21,6	9,6
2100	26,4	16,8	–
2400	21,6	13,2	–
2700	16,8	–	–
3000	14,4	–	–

Tabell 3.2: Karakteristisk bärförmåga platsstillverkade balkar av LECA balkblock.

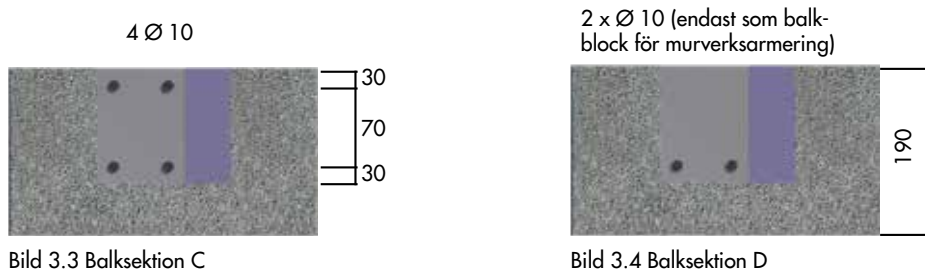
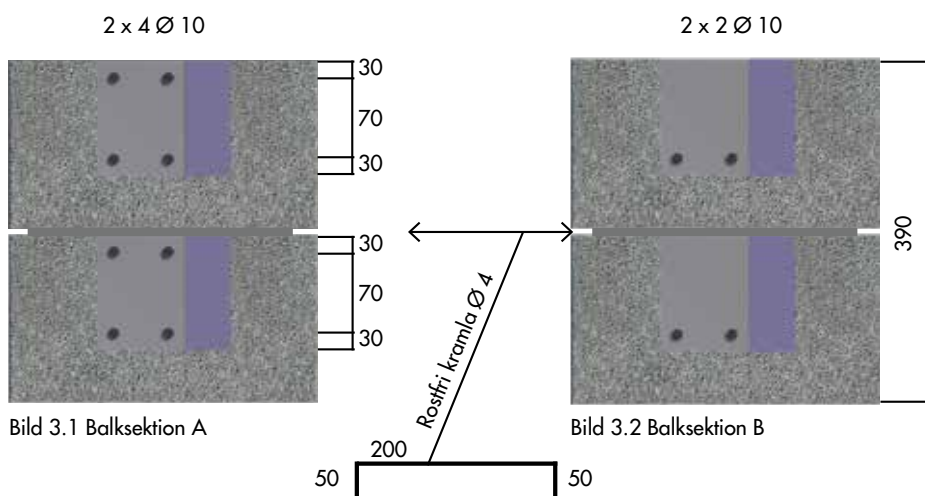
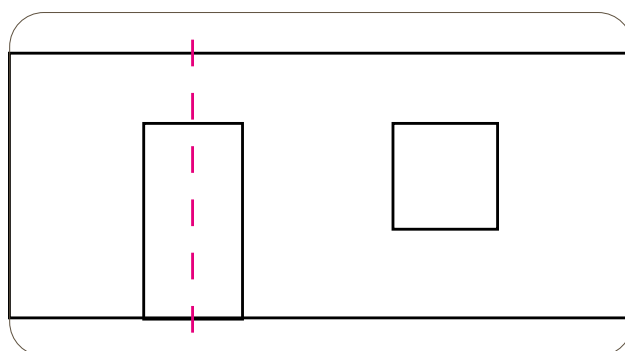
För längre öppningar kan en stålbal gjutas in i LECA balkblock som då fungerar som putsbärare. Stålbalk upp till IPE 120 får plats utan extra åtgärder. Se ritningstabell L 3-128. För dimensionerande belastning hänvisas till stålbalkstillverkaren.

### 3. KONSTRUKTION

#### 3.10 ARMERING VID STÖRRE ÖPPNINGAR

Armering som faller inom öppningsmått för fönsteröppningar och liknande flyttas med hälften över och hälften under, samt koncentreras nära öppningskanten. För fönsterhöjd mindre än 1,4 m behövs denna justering inte göras med avseende på murverkets förmåga att hantera vindlast.

Om armeringskontinuiteten avbryts på höga öppningar kan väggpartiet istället ses som två separata väggar enligt nedan streckad linje, med upplagsfall J.



## 4. ARMERING

Murverk med LECA isoblock kan armeras konstruktivt för att till exempel ta horisontella laster som jordtryck och vindlast. Armering motverkar och fördelar också eventuella sprickor till följd av sättningar eller temperaturvariationer.

Blocken (ej 250) har speciellt avsedda spår för armering. Avseende sprickrisk rekommenderas armering över första och under sista skift, samt över och under öppningar. Både vajernät och bistål kan nyttjas. Det är viktigt att armering som används uppfyller angiven miljöklass som

murverket utförs i. Se tabell 3.1. Bistålet läggs i mursträngarna före nästa skift med ett överlapp om minst 500 mm och vajernät med ett överlapp om minst 250 mm.

Vid hörn läggs armeringen av bistål och vajernät från yttervarv till yttervarv och innervarv till innervarv enligt bild 3.2. Vid stödväggar läggs armering från stödväggen till mötande väggs ytterspår enligt bild 3.3.

Spåren skapars enkelt i blocket för kontinuerlig armering.

	Murverkets mikromiljö	Armeringstyp utan puts	Konstruktionstyp
MX1	Torr omgivning (obetydlig korrosionsaggressiv)	Oskyddat kolstål *	Innerväggar i normal miljö, inre skal i dubbelmurar, blockväggarnas varma insida, källarväggar med tvåstegstätning
MX2	Fuktig eller våt omgivning ej utsatt för frost-/töcykler (måttlig korrosions-aggressiv)	Kolstål, tjockt galvaniserat eller med likvärdigt skydd **	Innerväggar i fuktig miljö, yttreväggar icke utsatta för frost/tö eller aggressiv kemisk miljö, övriga källarväggar
MX3	Fuktig eller våt omgivning utsatt för frost/töcykler (korrosionsaggressiv)	Austenitiskt rostfritt stål AISI 316 eller 304	Murverk som klass MX2 även utsatt för frost/töcykler
MX4	Våt miljö även utsatt för klorider, havsvatten eller tössalter (mycket korrosionsaggressiv)	Austenitiskt rostfritt stål AISI 316	Murverk utsatt för salt/tö cykler, oputsade skalmurar utsatta för slagregn, konstruktionsdelar med hög fuktbelastning och kloridförekomst
MX5	Aggressiv kemisk miljö (särskild korrosionsaggressiv)	Austenitiskt rostfritt stål AISI 316 eller 304 ***	Ytter- och innerväggar i aggressiv industriatmosfär

**Tabell 4.1** Val av armering efter miljöklass.

**MX1** = obehandlat bistål 40ob eller vajernät 40fz

**MX2** = förzinkat bistål 40fz

**MX3-MX4** = rostfritt bistål 37rf eller vajernät 35rf

- \* För det inre skiktet i hålrumsyttreväggar utsatta för fukt bör kolstål, kraftigt galvaniserat eller med likvärdigt skydd som c, användas.
- \*\* Kolstål galvaniseras med ett minsta zinksikt av 900 g/m<sup>2</sup>, eller med ett minsta zinksikt av 60 g/m<sup>2</sup> och försett med ett epoxiskikt av minst 80 µm, med ett medelvärde av minst 100 µm.
- \*\*\* Austenitiskt rostfritt stål kan vara olämpligt för vissa aggressiva miljöer.



## 5. BRANDTEKNISK DIMENSIONERING

På grund av sin porösa struktur och relativt låga värmeledningsförmåga har murverk av Leca Lättklinker mycket bra brandmotstånd. Leca Lättklinker är ett keramiskt material som tillverkas i temperaturer kring 1100 °C och kommer därför inte förändras nämnvärt när den utsätts för brand.

Cementpastan kan däremot försvagas i takt med att branden fortskrider och temperaturen ökar. Vid ca 600 °C börjar cementlimmet sönderdelas, men på grund av den isolerande förmågan hos den ingående ballasten av Leca Lättklinker, går denna process mycket långsammare än i betong med traditionell ballast.

Som i alla cementbundna material kommer hållfastheten att minska vid ökande brandtemperatur. Med anledning av blockens goda värmemotstånd, tränger denna hållfasthetsminskning inte in längre än 15–25 mm. Det innebär att murverket behåller mycket av sin goda bärighet under branden och kan, bortsett från ev. brandlukt, relativt enkelt restaureras efteråt.



Då blocken har en porös struktur, förutsätter ovanstående att blocken portätas för att uppnå fullgott brandmotstånd.

För icke-bärande (avskiljande) väggar klassas brandmotståndet med beteckningen EI följt av en siffra som anger hur många minuter väggen klarar av att inte släppa igenom rökgaser eller bli för varm på den icke-brinnande sidan.

För bärande väggar ska man se till att kravet på bärförmåga upprätthålls under brandförloppet. Bärförmågan betecknas med bokstaven R följt av en minutangivelse, vilket motsvarar den tid bärförmågan är tryggad.

För att uppnå fullgott värmemotstånd på LECA isoblock är det viktigt att både ut- och insida putsas.

Tabellvärdena nedan gäller under förutsättning att båda sidor putsas samt murkrön och smygar portätas/slammas.

### Brandmotstånd

Blockbredd	EI	REI	REI-M
250	120	120	90
300	120	120	90
350	120	120	90

Tabell 5.1 Brandmotstånd vid minst 10 mm puts på båda sidor.

## 6. LJUDISOLERING

Tack vare sin relativt höga densitet, grova porstruktur och låga E-modul har LECA murverk god ljudisolering. Det är också orsaken till att människor upplever våra stenhus som ”tysta”. För att uppnå bästa möjliga luftljudisolering, måste flera praktiska detaljer beaktas, t ex portätning och anslutning mot andra konstruktionsdetaljer. Knutpunkter och andra byggnadsdelar bör projekteras korrekt och utföras noga.

LECA isoblock i yttreväggar ger god ljudisolering mot vägtrafikljud tack vare ljuddämpningen vid låga frekvenser. Däremot kommer ljudvågor gå igenom väggen i frekvensområdet 200-400 Hz p g a blockens sandwichkonstruktion. Kompletteras murverket med ytterligare ett skikt enligt bild 6.1 eller 6.2, ökar ljudreduktionen med 5-20 dB och klarar då konstruktioner med höga ljudkrav.

För att uppnå ljuddämpning enligt tabell måste väggytor-na putsas med minst 10 mm puts-skikt. Detta är speciellt viktigt för detaljer som senare i byggprocessen kan bli inbyggda.

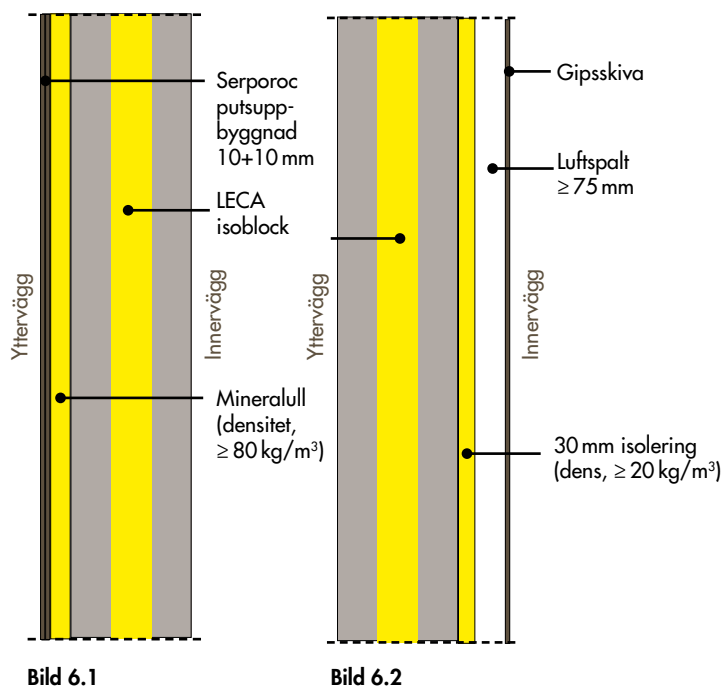
### Ljudisolering

	$R_w + C_{tr}$
250	40
300	40
350	40

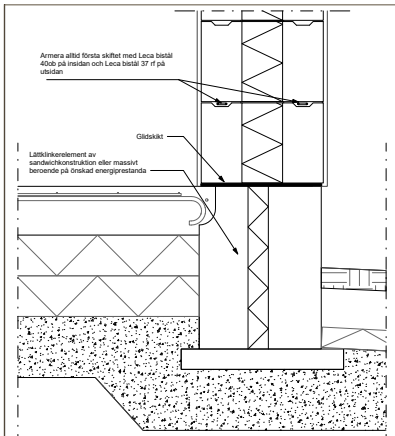
Tabell 6.1 Ljudreduktion

Väggkonstruktioner enligt nedan bild 6.1 med Serporoc Fasadsystem på utsidan som kompletterande skikt, ger en höjning av  $R_w$  på 5-15 dB och bibehåller den värmelagringsförmågan i LECA murverket.

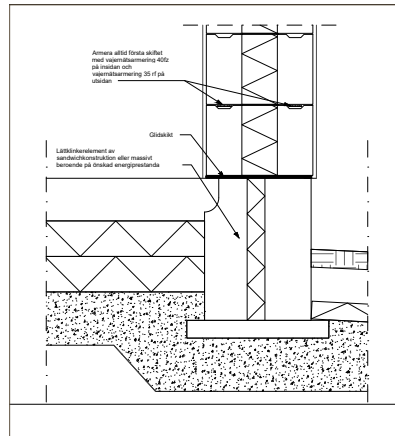
Bild 6.2 enligt nedan med installationsskikt på insidan ger en höjning av  $R_w$  på 15-20 dB, men bidrar också till att värmelagring i LECA murverket går förlorat och genererar till ett mer oregelbundet inomhusklimat.



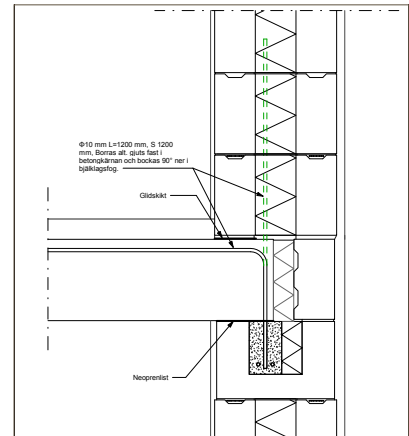
# 7. RITNINGAR



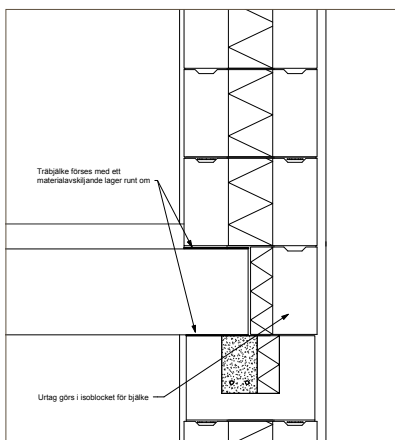
**1** L 2-211



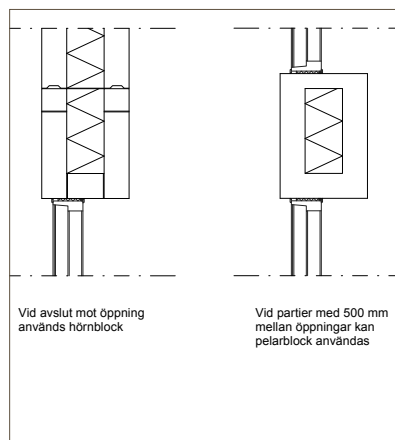
**2** L 2-212



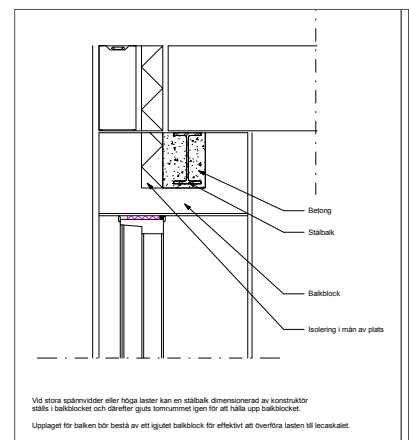
**3** L 2-221



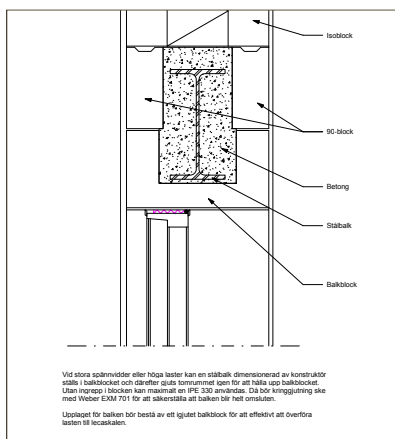
**4** L 2-222



**5** L 3-123



**6** L 3-128



**7** L 3-130

1. L 2-211 Anslutning platta/ytervägg – Bistolåda
2. L 2-212 Anslutning platta/ytervägg – Vajernät
3. L 2-221 Anslutning betongbjälklag/ytervägg
4. L 2-222 Anslutning Träbjälklag/ytervägg
5. L 3-123 LECA isoblock – Avslut mot öppning
6. L 3-128 LECA isoblock med stålbalk över öppning
7. L 3-130 LECA isoblock med stålbalk över öppning

## 6. PRODUKTINFORMATION

### 6.1 LECA ISOBLOCK OCH BALKBLOCK

Artikelnr	Artikelnamn	Dimensioner BxHxL (mm)	Antal st/pall	Antal st/m <sup>2</sup>	Flexoheft i kg/m <sup>2</sup>
4536007	LECA isoblock 250	500 x 250 x 250	32	8	5
4536107	LECA isoblock 250 hörn	500 x 250 x 250	32	8	5
4536307	LECA isoblock 250 pass	500 x 250 x 120	64	20	22
4533707	LECA balkblock 250 typ 3	250 x 250 x 250	64	4 st/lpm	
4537007	LECA isoblock 300	300 x 197 x 500	30	10	11
4537107	LECA isoblock 300 hörn	300 x 197 x 433	30	10	11
4537207	LECA isoblock 300 pelare	300 x 197 x 500	30	10	11
4537307	LECA isoblock 300 pass	300 x 97 x 500	60	20	22
4533807U	LECA balkblock 300 typ 3	300 x 190 x 250	72	4 st/lpm	
4538007	LECA isoblock 350	350 x 197 x 500	30	10	11
4538107	LECA isoblock 350 hörn	350 x 197 x 433	30	10	11
4538207	LECA isoblock 350 pelare	350 x 197 x 500	30	10	11
4538307	LECA isoblock 350 pass	350 x 97 x 500	60	20	22
4533907U	LECA balkblock 350 typ 3	350 x 190 x 250	72	4 st/lpm	

### 6.2 LECA BALK OCH ISOBALK

Artikelnr	Artikelnamn	Dimensioner BxHxL (mm)	Vikt kg/st
4505607	LECA balk 250 - 1500	250 x 190 x 1490	86
4506307	LECA balk 250 - 2400	250 x 190 x 2390	144
4507007	LECA balk 250 - 3000	250 x 190 x 2990	180
4507607	LECA balk 250 - 3900	250 x 190 x 3890	234
4515007	LECA isobalk 300x1500	300 x 190 x 1490	91
4515107	LECA isobalk 300x2400	300 x 190 x 2390	144
4515207	LECA isobalk 300x3000	300 x 190 x 2990	181
4515307	LECA isobalk 300x3900	300 x 190 x 3890	234
4515407	LECA isobalk 350x1500	350 x 190 x 1490	190
4515507	LECA isobalk 350x2400	350 x 190 x 2390	173
4515607	LECA isobalk 350x3000	350 x 190 x 2990	215
4515707	LECA isobalk 350x3900	350 x 190 x 3890	283

Till LECA isoblock 250 används massiva LECA lättklinkerbalk

## 6. PRODUKTINFORMATION

### 6.3 TILLBEHÖR

Artikelnr	Artikelnamn	Dimensioner BxHxL (mm)	Kg/enhet	Försäljn. enhet
4560300	LECA infästningsplåt 6-pack	65 x 200 x 150	4,0	6 st
4560400	XPS-isolering LECA balkblock	500 x 50 x 130	0,10	st
4550000	Bistål 40ob obehandlad	30 x 4 x 4000	9,0	10 st
4550090	Bistål 40fz förzinkad	30 x 4 x 4000	9,0	10 st
4550091	Bistål 37rf rostfri	30 x 4 x 4000	7,5	10 st
4551090	Vajernät 40fz förzinkad 30 m/rulle	40 x 1,7 x 30000	1,35	rulle
4551091	Vajernät 35rf rostfri 30 m/rulle	35 x 1,7 x 30000	1,3	rulle
4561200	LECA murarlåda 200 - 350	200-350 x 190 x 400	10,2	st
4890012	Murbruk Flexoheft M2,5 tunnfog		20	säck
4562007	Murbruk Gullex M2,5 tjockfog		20	säck





Stolt sponsor av:



### HUVUDKONTOR

Benders Sverige AB  
Box 20

535 21 Kvänum

Besöksadress: Edsvära

**Tel:** 010-888 00 00

**E-post:** [info@benders.se](mailto:info@benders.se)

**Hemsida:** [www.benders.se](http://www.benders.se)

