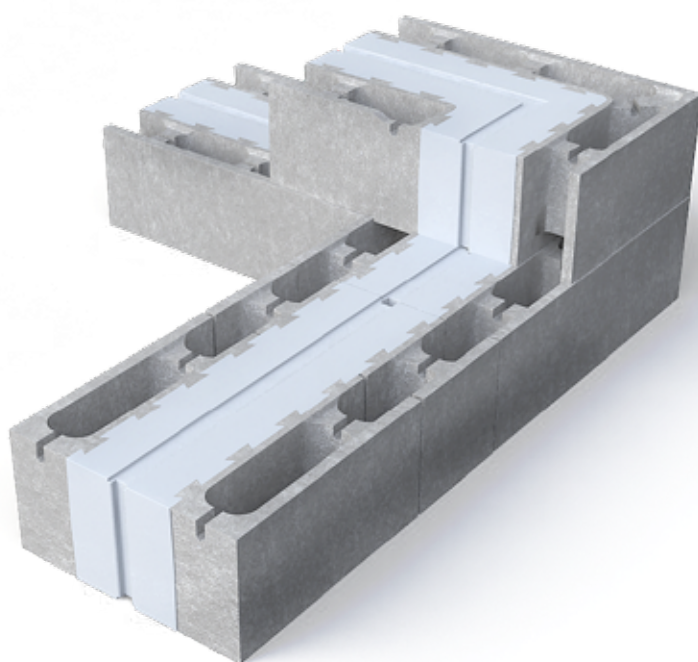


# ARBETSINSTRUKTION för Lammis stapelbara block



De isolerade betongblocken  
LL500, LL400 och EMH350  
och skalblocken  
MH300, MH250, MH200,  
KMH150, PH400, PH250, PPH300

LAMMI

# Innehållsförteckning

<b>1 ALLMÄNT</b> .....	3
<b>2 EGENSKAPER FÖR LAMMIS ISOLERADE BETONGBLOCK</b> .....	3
<b>3 MÅTTSYSTEM</b> .....	4
3.1 Dimensionering av moduler .....	4
3.2 Mätningar .....	4
<b>4 ARBETSSKEDEN</b> .....	4
4.1 Grundfundament .....	4
4.2 Leverans och lagring på byggarbetsplatsen .....	4
4.3 Förberedelse inför stapling .....	4
4.4 Montering av det första blocklagret .....	4
4.5 Stapling av blocken .....	5
4.6 Fönster- och dörröppningar .....	5
4.7 Avväxlingsbalk .....	5
4.8 Gavelspetsar .....	6
4.9 Bearbetning av isolerade betongblock .....	6
4.10 Armering .....	6
4.11 Eldosor .....	6
4.12 Stöd .....	7
4.13 Betongkvalitet .....	7
4.14 Gjutning .....	7
4.15 Anslutning av mellanbjälklag till ytterväggen .....	9
4.16 Beläggning av vägg av isolerade betongblock .....	9
4.17 Krympning .....	10
4.18 Kalkutfällning .....	10
4.19 Rörelsefogar .....	10
4.20 Fästen .....	10
<b>5 ARBETE PÅ VINTERN</b> .....	10
<b>6 TORKNING AV FÄRDIGGJUTEN KONSTRUKTION</b> .....	10
<b>7 SLUTORD</b> .....	11

## 1 ALLMÄNT

Dessa arbetsinstruktioner gäller Lammin Betoni Oy:s isolerade betongblock (LL500, LL400 och EMH350) och skalblock (MH300, MH250, MH200, MH150, KMH150). I tillverkningen, kvalitetssäkringen och testningen av blocken följs Finlands Standardiseringsförbunds

standarder SFS-EN 15435 och SFS-EN 7018. Vår kvalitetssäkring säkerställs av Inspecta Sertifiointi Oy. Vid gjutningen av isolerade betongblock och skalblock samt i gjutningsarbetet följs de anvisningar som anges i betongstandarden BY 50.

## 2 EGENSKAPER FÖR LAMMIS ISOLERADE BETONGBLOCK

Lammis stapelbara isolerade betongblock finns i storlekarna 600 x 350 x 200 mm (längd x bredd x höjd), 600 x 400 x 200 mm och 600 x 500 x 200 mm och de väger cirka 25-29 kg. Det stapelbara isolerade betongblocket består av betongskal med hålrum samt värmeisoleringen dem emellan (120, 170 och 270 mm). Betongskalen och värmeisoleringen är anslutna till varandra med en tappfog. Hörnblockets placering kan växlas genom att vända blocket upp och ned, förutom

Skalblocken är 150-300 mm breda. Produktgrupperna omfattar hörnblock (höger- och vänsterställda) och ändblock. Ändblocken är 400 mm och 600 mm långa. Längden på hörnblocket varierar mellan de olika produktgrupperna (bredden på blocket + 200 mm). En välvd produkt (KMH150) fungerar för diametrar på 3-7 m. I tabellerna 1a och 1b finns uppgifter om egenskaper.

LL500, vars hörnblock är ett symmetriskt block som staplas utan löpförband.

Tabell 1a. Produkt data

Blockåtgång	8,33 st./m <sup>2</sup>
U-värde (EMH350/LL400/LL500)	0,25/0,17/0,11 W/m <sup>2</sup> K
Gjutbetong	C30/37 (tid. K35)*
hållfasthetsklass	
belastningsklass	XF1 och XC3/4
Utomhusutrymmen	XC1
Inomhusutrymmen	
maximal kornstorlek	16 mm (8 mm)
duktilitet	Förvätskad till S4
förhållande mellan vatten/cement	w/c ≤ 0,60
stenmaterial	rek. okrossad rund natursten
andel stenmaterial	≥65 % (pasta ≤35 %)
blandningstillsatser	ej flygaska
tillsatser	förv. + luftporbildare
Armeringsstål	A 500 HW

\*) Belastningsklasserna och betongens hållfasthetsklass bestäms utifrån applikationen och miljöförhållanden (by 50, punkt 3.2). Blocken som ska gutas är tillverkade av frostbeständig, jordfuktig betongmassa. Värmeisoleringen i isolerade betongblock består av EPS-grafit.

Tabell 1b. Betongåtgång

Produkt	Betongåtgång
EMH350	125 l/m <sup>2</sup>
LL400	133 l/m <sup>2</sup>
LL500	133 l/m <sup>2</sup>
MH300	210 l/m <sup>2</sup>
MH250	150 l/m <sup>2</sup>
MH200	115 l/m <sup>2</sup>
MH150	80 l/m <sup>2</sup>
KMH150	80 l/m <sup>2</sup>
PH250	36 l/m
PH400	110 l/m
PPH300	45 l/m

## 3 MÅTTSYSTEM

### 3.1 Dimensionering av moduler

I planeringen av väggar av isolerade betongblock tillämpas dimensionering av modulerna. Modullinjer placeras alltid på insidan och utsidan av väggen. (Avståndet mellan modullinjerna på väggens båda ytor är med blocket EMH350 350 mm, 400 mm med LL400 och 500 mm med LL500).

Väggarna dimensioneras vertikalt och horisontellt med 2M (200 mm)-modulen. Även öppningarnas bredd och placering följer 2M-modulen. Öppningens bredd och placeringen av dess kanter i förhållande till det inre hörnet är också en multipel av 2M. I staplingen tillämpas 2M-överlappning. För att minimera behovet av att kapa blocken ska byggnaden i möjligaste mån dimensioneras med 2M-modulmått.

Dörr- och fönsterkarmarnas horisontella mått ska vara  $n \times 200-30$  mm och det vertikala måttet  $n \times 200-40$  mm. En högre vertikal tolerans säkerställer en lämplig lutningsvinkel för droppblecken.

Med skalblocken MH300-MH150 ska öppningarnas placering kontrolleras på byggarbetsplatsen med hjälp av ändblocken.

### 3.2 Mätningar

Innan staplingen av blocken inleds, kontrolleras fundamentets höjder, mått och rätvinklighet. Av ritningarna bestäms väggarnas och öppningarnas placering och storlek. Höjden på fundamentets/plattans överkant och skikhöjden kontrolleras för att säkerställa att den önskade höjden uppnås med hela stenar.

## 4 ARBETSSKEDEN

### 4.1 Grundfundament

Grunden till Lammi stenhus görs vanligen som markbaserade formar eller pålade fundament. I båda fallen görs fundamentet med Lammi Tassu prefabricerade gjutformar. Lammi Tassu är ett snabbt, enkelt och förhållandevis billigt sätt att tillverka grundfundament.

<https://www.lammi.se/tassu>

### 4.2 Leverans och lagring på byggarbetsplatsen

Det rekommenderas att den första leveransen av block tas till byggarbetsplatsen först efter gjutningen av fundamentet och mätningarna av hjälplinjer. På det här sättet stör inte lastpallarna mätarbetet.

Blocken är förpackade på lastpallar. Lastpallarna är in-  
virade i sträckfilm.

Lastpallarna med block ska placeras på ett horisontellt, jämnt underlag. På det här sättet minskas risken för att blocken skadas.

Placeringen av lastpallarna planeras så att man undviker onödiga förflyttningar av stenarna och eventuella skador på stenarna till följd av detta. För att undvika eventuella skador är det inte rekommenderat att lagra lastpallar ovanpå varandra på byggarbetsplatsen.

Vid längre tids lagring ska man förhindra att regnvatten och snö tränger in i produktförpackningen genom att täcka över lastpallarna till exempel med en presenning.

### 4.3 Förberedelse inför stapling

Innan staplingen av isolerade betongblock inleds, kontrolleras grundens mått och rätvinklighet. Linjerna för väggarnas yttre yta markeras på plintens övre yta, till exempel med snörslå. Hjälplinjerna monteras i väggarnas hörn. Hjälplinjerna monteras vertikalt parallellt med båda väggarna med hjälp av ett vattenpass.

Efter monteringen av hjälplinjerna söker man med hjälp av ett nivelleringsinstrument fram den högsta upphöjningen på plintens övre yta. Starthöjden för den nedre ytan av det första blocklagret tas som det högsta värdet för den övre ytan av detta block.

Beroende på markförhållandena och grundkonstruktionerna installeras vid behov en kapillärspärr på grunden. Vi arbetar alltid enligt konstruktionsritningen.

### 4.4 Montering av det första blocklagret

Om grunden har gjorts noggrant (den övre ytans mått-noggrannhet  $< \pm 2$  mm), kan det första blocklagret staplas direkt på grunden. Om grundens höjd inte är tillräckligt plan så staplas det första blockskiftet på kilar. Vid montering av det första lagret block på kilarna placeras monteringskilar av plast under båda änden av blocket. Med hjälp av kilarna, hjälplinjerna och vattenpasset monteras blocken i rätt höjd och raket.

***En absolut förutsättning för en lyckad stapling är att det första blocklagret är plant. ( $< \pm 2$  mm)!***

## 4.5 Stapling av blocken

Efter det första lagret staplas blocken på plats med hjälp av murarsnöre och vattenpass. Blocken staplas ett lager åt gången. Staplingen inleds genom att spänna murarsnöret mellan hjälplinjerna. Staplingen påbörjas i hörnet. Rotationsriktningen kan väljas fritt medurs eller moturs. Del- och ändblocken kan kapas genom att såga av isoleringen.

Hörnblocken i samma lager ligger vanligen åt samma håll. Hörnblockens placering varierar mellan lagren genom att man vänder blocket upp och ned. I två lager på varandra ligger hörnblocken med andra ord i kors. Hörnblocket LL500 är ett symmetriskt block som staplas genom löpförband.

Observera att hörnblocken har slipats något lägre än andra block, för att byggnadens hörn inte ska bli högre än övriga vägglinjer. Vid behov kan hörnblocken lyftas med hjälp av kilning.

I samband med stapling ska stigningshöjden på vägglinjerna övervakas regelbundet, till exempel med ett nivelleringsinstrument (i synnerhet öppningar och hörn).

Blocken staplas normalt från insidan av konstruktionen. Linjesnöret löper då 1-2 mm utanför blockets yttre yta.

Linjesnöret visar hur rak väggen är vågrätt och lodrätt. Hur vågräta blocken är kontrolleras regelbundet med hjälp av vattenpass. Om den övre ytan på blocken inte är vågrät, kan blocket rätas till med en staplingskil av plast.

I vågräta och lodräta fogar i isolerade betongblock, vid värmeisoleringen, används polyuretanskum. Polyuretanskummets uppgift är att limma ihop blocken under arbetet och säkerställa värmeisoleringens enhetlighet. Skummet appliceras i en tunn sträng mitt på värmeisoleringen i det föregående blocklagret och i spårren i den lodräta fogen mellan blocken. Den korrekta doseringen av polyuretanskum hittar man genom att pröva sig fram. Som utgångspunkt kan man säga att strängen ska vara lika tjock som tummen. En för tjock skumsträng kan lyfta blocket ovanför. Under normala förhållanden räcker en polyuretanflaska (0,75 l) till cirka 40-50 isolerade betongblock. Vid kallt väder och i mycket torra förhållanden ökar polyuretanåtgången.

**Observera att polyuretanskum inte får användas mellan blockytorna! Även tätning med hjälp av polyuretanskum ska undvikas!**

## 4.6 Fönster- och dörröppningar

De lodräta sidorna av öppningarna görs av ändblock. Ändblocken påskyndar och underlättar monteringsarbetet i synnerhet då man i dimensioneringen av byggnadens väggar har tillämpat 2M-moduldimensionering.

Om det inte går att använda ändblock, ska öppningarnas kanter gjutas.

I den övre kanten av öppningarna användes avväxlingsbalk AT70 (70 x 40 mm U-profil, L = 6 000 mm).

Öppningens övre kant kan vid behov även stödas med gjutning i träram. Då öppningens gjutram görs av trä, ska öppningens lodräta sidor och övre kant stödas noggrant. Betongens gjuttryck har en tendens att böja formarna mot öppningen.

## 4.7 Avväxlingsbalk

Den patenterade Lammi-avväxlingsbalken har utformats för överbryggingar i Lammi Stenhus ytterväggar. Avväxlingsbalken bildar tillsammans med blocket och gjutbetongen en armerad betongkonstruktion. Avväxlingsbalken ersätter den traditionella gjutningen i träram. I avväxlingsbalken behöver man inte montera traditionell drag-, tryck- eller skjuvarmering (hakar). I monteringen av avväxlingsbalkar skall följande arbetsanvisningar följas.

- Tejpa igen hålen i botten av profilen med silvertejp. Tejpen sätts på undersidan av profilen, inte innanför! Tejpa profilavståndet (tejpen får inte fortsätta till stödet). Tejningen kan ersättas med en brädform.
- Profilen förs 120 mm på stödet, varvid profilens totala längd blir öppningens bredd + 240 mm.
- Kapa profilen med en vinkelslip och ett metallblad. Används skyddsglasögon och hörselskydd!
- Använd ändblock med profilerna alltid när det är möjligt!
- Montera profilerna ovanför öppningens kanter (flänsskarvarna uppåt) och stapla det första blocklagret ovanpå profilerna.

Tabell 2. Avväxlingsbalkens upplagsmått under arbetet.

Öppningens bredd (mm)	Antalet stöd (st.)
0-800	0
900-1700	1
1 800-2 500	2
2 600-3 400	3
3 500-4 000	4

- Stöd och räta ut öppningsbalken efter staplingen av det första blocklagret med en påskjutare (t.ex. 2 x 4). Antalet stöd ska vara i enlighet med tabell 2. Stöden monteras med jämna mellanrum.
- Stapla balken färdigt.
- Montera 170 mm långa vertikala armeringsstål i en balk som är 1 lager högt, 370 mm långa vertikala armeringsstål i en 2 lager hög bal och 570 mm långa vertikala armeringsstål (armeringsstältappar) i enlighet med tabell 3. Armeringen monteras före gjutningen.
- Avlägsna tejpén i samband med att stödet tas bort.

Tabell 3. Balkens stående armering (armeringsstältappar).

Balkens stående armering $\varnothing$ (mm)	Avstånd mellan armeringar (mm)
10	100
12	150
16	250

## 4.8 Gavelspetsar

Den övre ytan på gavelspetsen för vanligen genom gjutning. Med hjälp av en bräda och ett formlås görs en form för den planerade lutningen. Isoleringsbitar som saknas kapas av EPS-skivan eller av trasiga block och limmas på plats med uretan. Den övre ytan på gavelspetsen formas med skivor genom att skruva skivorna på sidoförmarna. I locket lämnas gjuthål med cirka 3 meters mellanrum (beroende på lutningen). När gavelspetsens gjutning stiger, stängs gjuthålen enligt detta.

Gavelspetsen kan även göras genom att kapa blocken i den önskade formen. Från fall till fall kan man fatta beslut om vilken arbetsteknik som är mest lämplig.

Nä man gör gavelspetsarnas och takkonstruktionernas anslutningspunkter, ska man säkerställa att vägg- och takstrukturernas isoleringar möts. På det här sättet säkerställer man att det inte bildas köldbryggor i anslutningspunkterna.

## 4.9 Bearbetning av isolerade betongblock

Bearbetningen av block fungerar bäst med vinkelslipmaskin och diamantklinga. Vid kapning av block ska man utan undantag använda personlig skyddsutrustning, såsom skyddsglasögon, hörselskydd och andningsskydd. Det lönar sig att göra kapningen utomhus för att minska dammolägenheter. Vid kapning av förkapade block krävs bara en vanlig handsåg.

Om konstruktionen som byggs av isolerade betongblock inte uppfyller moduldimensioneringen i punkt

3.1 lönar det sig att som block som ska kapas använda block som gått sönder på byggarbetsplatsen. (T.ex. om det saknas en bit av ett hörn på blocket.) På det här sättet kan byggaktören minska de avfallskostnader kring byggarbetsplatsen som hen har ansvar för.

## 4.10 Armering

Väggar av isolerade betongblock armeras alltid i enlighet med konstruktionberäkningen. Placeringen av armeringen beskrivs också i konstruktionsritningen. De vanligaste tjocklekarna som används är 8, 10 och 12 mm.

Liggande armering monteras i samband med staplingen. Stående armering träs in i väggen efter staplingen. För att säkerställa att den stående armeringen håller sig på plats under gjutningen, kan liggande armering användas som monteringsarmering. Förlängningslängder i enlighet med betongnormerna presenteras i tabell 4.

Tabell 4. Armeringens förlängningslängder med stålqualiteten A 500 HW. Högst hälften av armeringsstålet får förlängas i samma tvärsnitt.

Armeringsstålets armering	Liggande armering	Stående dimension
Armeringsstål $\varnothing$ 8 mm	1 000 mm	750 mm
Armeringsstål $\varnothing$ 10 mm	1 300 mm	950 mm
Armeringsstål $\varnothing$ 12 mm	1 550 mm	1 100 mm

I dörr- och fönsteröppningar i de lodräta sidorna av väggar av isolerade betongblock, i det första fyllda hålet monteras stående armering med  $\varnothing$  10 (1 armering/blockskal), såvida inget annat nämns i konstruktionsritningen. Det rekommenderas att stående armering träs igenom hålet i anslutningsprofilen. Armeringen ska löpa minst 600 mm både på ovan- och undersidan av öppningen. Armeringen kan vara så lång att den vilar på det föregående gjutlagret, varvid inget separat fäste krävs.

I hörn på konstruktioner böjs ytterhöljets yttre armeringar över hörnet och innerhöljets armeringar monteras i kors, såvida inget annat anges i konstruktionsritningen.

Balkkonstruktionerna i väggar av isolerade betongblock (ovansidan av dörr- och fönsteröppningar) armeras i enlighet med konstruktionsritningen.

## 4.11 Eldosor

Elinstallationer utförs alltid i enlighet med elschemat. Elinstallationer får endast utföras av en för uppgiften kvalificerad person.



Eldragningar i en staplad blockvägg ska alltid inkapslas i ett kabelrör. Grundregeln för placering av elrör är att endast vertikala rör används innanför väggar av isolerade betongblock. Horisontella kabelrör innanför väggen försvårar betonggjutningen av väggen. Horisontella kabelrör läggs i botten-, mellan- och takbjälklag.

Placeringen av eldosorna bör bestämmas så att dosan hamnar antingen ovanför eller under blocket, inte mitt på det. Längsmed väggen ska dosorna placeras där blockens gjuthål finns.

I en staplad blockvägg installeras (träs) elrören direkt in i väggen. Installationen av uppåtriktade elrör utförs efter att väggen har staplats till gjuthöjden och alltid innan väggen gjuts in i betong.

Placeringen av eldosorna markeras på blockväggen. Ett rektangulärt hål skärs i dosan med en diamantklinga.

Eldosan fästs i väggytan med en täckskiva av faner. Dosan spikas fast i täckskivan med galvaniserade spikar från baksidan av dosorna. Slutligen fästs den dosförsedda täckskivan i väggytan, till exempel med betongskruvar eller snabbspik.

När dosan är monterad förs ett elrör in från ovasidan av väggen och pressas fast mot "uttaget" i dosan. För att säkerställa att elröret enkelt kan fästas i "uttaget" rekommenderas det att en 12 mm stigarring används i dosan.

Om elrördragningen till dosan sker "nedifrån" rekommenderas användning av flexibelt elrör (halsrör). Vid användning av flexibla elrör ska eltrådarna eller åtminstone skiljetrådarna dras in i röret före gjutning.

## 4.12 Stöd

Öppningsbalkens stöd beskrivs i punkt 4.7.

Om väggdelar staplas utan överlappningar måste ifrågavarande väggens ändar, öppningar och hörn stödjas. Väggen genom T-kopplingarna måste stödjas (väggens påskjutande gjuttrycket tenderar att trycka den genomgående väggen utåt).

Skalblocks väggar ska stödjas för gjuttrycket.

## 4.13 Betongkvalitet (recept)

Gjutbetong som används	
Hållfasthetsklass	C30/37-2 (tid. K35-2)
Belastningsklasser	XC3, 4 och XF1
Maximal kornstorlek	16 mm (8 mm)
Duktilitet	förvätskad till S4
Förhållande mellan vatten/cement	w/c ≤ 0,60
Andel stenmaterial	≥65 % (pasta ≤35 %)
Blandningstillsatser	ej flygaska
Tillsatser	förvätskare + luftporbildare
Rek. stenmaterial	okrossat rund natursten
Övriga krav	Frostbeständig betong (genom tillsats av luftporbildare; porfördelning ≤ 27 mm), massa att pumpa

## 4.14 GJUTNING

### 4.14.1 Gjuthöjd

Det rekommenderas att väggen av isolerade betongblock staplas och gjuts i lager om cirka 1,5 meter. Om väggen är högre än det som beskrivs ovan utförs staplingen och gjutningen i två eller flera delar.

I arbetsfogen ska betongytan lämnas halvvägs uppför det översta blocket. Fogen ska ha tillräckligt med fogarmering.

### 4.14.2 Gjutning och tätning

Väggen gjuts genom betongpumpning. Vid gjutning med en maximal kornstorlek på 16 mm bör en 2,5 tums slang användas. (2 tums slang med en maximal kornstorlek på 8 mm.) Väggen gjuts i lager om cirka 0,5 m runt byggnaden. Betongmassan tätas noggrant med 200-400 mm mellanrum med hjälp av en ø 20-25 mm betongvibrator. Om gjutningen överstiger 10 m<sup>3</sup> ska 2 stycken betongvibratorer reserveras för gjutningen. Betongvibratören ska sjunka cirka 10 cm ner i det tidigare gjutlagret i varje omgång. Massan får inte flyttas i sidled med hjälp av vibrationer. Under gjutningen får man inte täta hålrum som innehåller elrör och -dosor med betongvibrator, eftersom den kan göra så att eldosan lossnar.

På sista sidan i denna anvisning finns en checklista för gjutning, som bland annat innehåller åtgärder för att kontrollera att gjutningen har lyckats. Betongarbetsledaren fyller i gjutrapporten som gjutdokument (blankett by 401/2005) till tillämpliga delar. Det fungerar även som betongarbetsplan.

Vid gjutning av balkar samtidigt med en vägg av isolerade betongblock måste gjutningen av väggen av isolerade betongblock tillåtas sjunka i 1 timme innan gjutningen av balkarna påbörjas. Om väggens övre yta efter cirka en halvtimme efter gjutningen har sjunkit in i väggen, bör väggen fyllas med mer massa och den övre ytan tätas.

#### 4.14.3 Mätning av viskositet på byggarbetsplatsen och annan kvalitetssäkring

På byggarbetsplatsen måste det kontrolleras att den gjutna betongen har rätt egenskaper. Tillräcklig viskositet hos betongen är en viktig faktor för att gjutningen ska lyckas. Betongens viskositet kan i byggarbetsplatsens förhållanden enkelt mätas med hjälp av följande metod.

Testet kräver ett plant, horisontellt underlag (t.ex. en skiva) på vilket man lägger plast, ett dräneringsrör med 75 mm diameter (röret måste vara 250 mm långt) och ett rullmått för att konstatera spridningen.

Röret placeras vertikalt på fundamentet och fylls med betongmassan som är avsedd för gjutning till högsta gränsen. Röret lyfts sedan försiktigt och vertikalt uppåt, varvid massan sprids ut till en cirkelformad "kaka" på underlaget. Kakans diameter mäts. Diametern ska vara minst 220 mm för att betongens viskositet ska vara lämplig för gjutningen.

Om betongen är för hård bör viskositet i den mjukas upp ytterligare före gjutning. Detta görs bäst genom att hålla mer plasticerande tillsatsmedel i den roterande tanken på transportbilen och blanda massan noggrant. Det lönar sig att ha en betongbil på plats som kan transportera tillsatsen för eventuell ytterligare viskositet, och den kan användas efter behov, men i måttlig utsträckning i enlighet med expertens anvisningar.

För att säkerställa kvaliteten på gjutningen av isolerade betongblock fyller betongarbetsledaren i förekommande fall i betonggjutningsrapporten (formulär 401/2005) och överlämnar den till byggherren eller byggherrens representant. Checklistan på sista sidan i denna anvisning och de åtgärder den innehåller hjälper dig också att säkerställa kvaliteten.

#### 4.14.4 Vattning

Ett torrt (ovattnat) betongblock absorberar en stor del av vattnet i gjutbetongen och massan stelnar då snabbt, vilket försvårar betonggjutningen. Detta kan lämna tomma hålrum i konstruktionen och försvaga stålets vidhäftning till betongen. Om blocken inte vattnas före gjutning kan utvecklingen av betongens hållfasthet

förändras och den avsedda hållfastheten kanske inte uppnås.

**Därför måste konstruktionen av isolerade betongblock vattnas ordentligt före gjutning.** Observera att det på vintern (vid minusgrader) är förbjudet att vattna, såvida gjutningen inte sker i ett täckt och uppvärmt utrymme.

#### 4.14.5 Gjutning på vintern

Vid tillverkningen av väggar av isolerade betongblock i minusgrader på vintern får blocken inte vara våta, frusna eller snötäckta. Även armeringarna måste vara fria från is och snö. Snö- och isbildning på konstruktionerna måste förhindras genom skydd under arbetet. Om ett uppvärmt väderskydd inte används, får bevattning av blocken före gjutning inte utföras när temperaturen är under noll. När ett uppvärmt väderskydd används på vintern kan samma massa och metod användas för gjutning av betongen för väggen av isolerade betongblock som på sommaren.

Under vinterperioden måste tillräcklig härdning av betongen säkerställas. Utvecklingen av betongens egenskaper övervakas genom temperaturmätningar eller andra tillförlitliga metoder. Om temperaturen sjunker under +5 °C måste gjutningen skyddas och konstruktionen värmas upp. Betongen K35 blir vanligen härdad betong genom att man tillämnar normenlig brotthållfasthet för formarna i enlighet med tabell 5. För icke-bärande konstruktioner uppnås en hållfasthet vid minusgrader på 5 MPa enligt den andra kolumnen i samma tabell. Hållfasthet vid minusgrader är den styrka vid vilken en betongkonstruktion inte skadas av frysning, men ännu inte tål upprepade frys- och töbelastningar och inte bör utsättas för andra belastningar.

Tabell 5. Minsta härdningstider för betongen K35, med bärande och icke-bärande konstruktioner.

Betongens temperatur	Skalens brottstyrka i icke-bärande konstruktioner.	Betongens hållfasthet vid minusgrader i icke-bärande konstruktioner
5 °C	7,5 dygn	2 dygn
10 °C	5,5 dygn	1,5 dygn
20 °C	3,5 dygn	1 dygn

Betongens härdningsprocess kan påskyndas genom att använda antingen köldbets, snabbhärdande betong, acceleratorer eller uppvärmda massor. Vid beställning av köldbets måste det betonas att köldbetsen även måste vara av frostbeständig kvalitet (upprepade frys- och töbelastning). Det bästa sättet att få reda på hur köldbets används och beter sig är att kontakta tillverkaren av betongmassan.



Betongrapporten (formulär 401/2005) fylls också till tillämpliga delar i samband med vintergjutning. Den fungerar även som plan för vintergjutning.

#### 4.14.6 Efterrengöring och efterbehandling

För att minska behovet av utjämningsarbete bör vägarna av isolerade betongblock borstas rena från gjutningsgrad direkt efter gjutningen. Efterrengöringen bör inte fördröjas, eftersom betongen börjar härda 2-3 timmar efter att betongmassan har beretts. I arbetsfogen bör betongytan alltid lämnas halvvägs upp på det översta blocklagret. Omedelbart efter rengöring av den övre ytan ska eventuell fogarmering monteras i arbetsfogen, såvida fogarmeringen inte redan är på plats före gjutningen. Armering av arbetsfogen beskrivs i strukturplanerna. Efter att sättningen påbörjats får väggkonstruktionen inte belastas eller flyttas, och betongen får inte förstärkas till exempel med armering av arbetsfogar.

För att uppnå avsedd hållfasthet och täthet i konstruktionen bör väggen efterbehandlas som normala betongkonstruktioner. Efterbehandlingen får inte försummas!

#### Efterbehandlingen av väggstrukturen, bevattningen, påbörjas omedelbart efter efterbehandlingen.

Det första dygnet är det viktigaste för betongens härdning, och därför bör väggkonstruktionen hållas jämnt fuktig under det första dygnet. Därefter bevattnas väggkonstruktionen med rikliga mängder vatten tre gånger per dag under 6 dygn. Vid blåsigt och soligt väder är det en bedömning från fall till fall om bevattningsfrekvensen bör ökas.

Om härdningen inte utförs kommer betongens egenskaper att försämrats avsevärt (t.ex. minskad slutlig hållfasthet, ökad krympning och försämrad hållbarhet)!

#### 4.14.7 Efterbehandling på vintern

Om temperaturen är under + 0 °C får efterbehandling genom bevattning inte genomföras. Under vinterförhållanden utförs efterbehandlingen genom att placera ett tätt skydd (t.ex. en lätt presenning) runt konstruktionen av isolerade betongblock för att förhindra vattenavdunstning från den. Efterbehandlingstiden under vinterförhållanden är minst 14 dygn.

### 4.15 Anslutning av mellanbjälklag till ytterväggen

Mellanbjälklaget görs antingen med en struktur av hålplattor eller sammanfogningsskivor, eller en tradi-

tionell platsgjuten armerad betongplatta.

Ytterskalet kommer att vara ett delat isolerat betongblock, som kommer att fungera som en kant i gjutningen av mellanbjälklaget. På samma sätt fungerar innerhöljet av det hela isolerade betongblocket nedan som ett stöd för mellanbjälklaget. Fogens armering beskrivs i konstruktionsplanerna.

Tjockleken på isoleringen i det kapade blocket är 60 mm, vilket är anledningen till att 50-70 mm tjock EPS-tilläggsisolering installeras vid denna punkt.

### 4.16 Beläggning av vägg av isolerade betongblock

#### 4.16.1 Fasader

Lammi Kivitalos väggkonstruktion är med tanke på hållfasthet och beläggningsvidhäftning ett bra beläggningsunderlag.

Lammi Kivitalos yttervägg rekommenderas att ytbehandlas (putsas) efter en uppvärmningssäsong. För att säkerställa att väggkonstruktionen är tillräckligt torr före beläggningen, kan betongens relativa fuktighet mätas genom att borra ett hål i betongen eller ta ett prov på betongen. Fuktmätning bör inte göras med en ytfuktmätare. Den torrhetsgrad som krävs fastställs av tillverkaren av beläggningsmaterialet.

Ytbehandling av väggar av isolerade betongblock ska alltid utföras enligt anvisningarna från tillverkaren av ytbehandlingsmaterialet. En arbetsspecifikation för varje beläggningsmetod finns tillgängliga från materialtillverkarna.

Användning av vattenavvisande (hydrofoba) beläggningar rekommenderas. Vattenavvisande beläggningar förhindrar att regnvatten absorberas i väggkonstruktionen. Då hålls väggkonstruktionen torr. Eftersom väggen inte absorberar vatten eller smuts med vattnet håller den sig också renare.

Innan väggkonstruktionerna beläggs och vattenavledarna monteras, ska de ytor som utsätts för regn skyddas (t.ex. med en lätt presenning) för att förhindra att regnvatten tränger in i konstruktionerna.

Användning av alkaliförstärkt putsarmering i ytbeläggningen rekommenderas. Putsarmeringen ökar beläggningens draghållfasthet och minskar därmed förekomsten av krympsprickor på putsytan.

Vid val av beläggning bör man alltid ta hänsyn till att beläggningen inte får vara så tät att den hindrar fukt från att tränga ut från konstruktionens insida.

Fukttätning av underjordiska strukturer beskrivs i konstruktionsplanerna.

#### 4.16.2 Innerytor

Ytbehandling av innerytan av väggar av isolerade betongblock ska alltid utföras enligt anvisningarna från tillverkaren av ytbehandlingsmaterialet. En arbets-specifikation för varje beläggningsmetod finns tillgängliga från materialtillverkarna.

Fukthalten i väggen före beläggning ska kontrolleras i enlighet med punkt 4.16.1.

#### 4.16.3 Primerbehandling av öppningsbalkar

Vid användning av anslutningsprofil förblir den förzinkade stålytan under öppningsbalkarna synlig. För bästa vidhäftning och hållbarhet av beläggningen bör armeringsytan behandlas med en primer precis innan beläggningen. Som primer används Emacos Nanocrete Ap. Nanocrete Ap är en cementbaserad enkomponentsprimer för stålskydd som appliceras med en mjuk pensel på en ren stålyta.

Produkten får inte frysa under lagringstiden. Frågor om primermedlet besvaras av Talotoimitukset (Husleveranser) eller Lammi-Kivitalos lokala försäljningskontor och fabriken.

### 4.17 Krympning

När betong torkar och härddas, krymper den också. Krympningen orsakar dragspänningar i väggkonstruktionen. Om dragspänningen överskrider väggens dragkapacitet bildas en krympspricka (hårspricka) i väggen. Krympningen kan minskas genom korrekt proportionering av gjutmassan, noggrann gjutning och tätning av betongmassan, gjutförhållanden och efterbehandling. Se punkterna 4.13-4.14.

### 4.18 Kalkutfällning

Ytterhöljet på en väggkonstruktion torkar vanligen alltid inifrån och ut. Vid torkning för fukten med sig salter från betongen (cementen). Dessa salter reagerar med koldioxiden i luften på väggytan, vilket kan leda till att kalkutfällningar bildas på väggytan. Kalkutfällningen syns på väggytan som ljusa gasvävaktiga fläckar. Kalkutfällning är en egenskap som förekommer i alla cementbaserade material. Kalkutfällningar löses långsamt upp av vatten, så de kommer att försvinna av sig själva inom 1-2 år.

Om det förekommer kalkutfällningar på väggen före ytbeläggningen ska de avlägsnas till exempel med en stålborste.

### 4.19 Rörelsefogar

Förutom krympning orsakas deformationer i väggkonstruktionen av förändringar i luftfuktighet och temperatur. Utöver ovanstående påverkas deformationens storlek av väggkonstruktionens dimensioner. Ju längre väggen är, desto större blir deformationen. Man strävar efter att kontrollera deformationerna genom att använda rörelsefogar i väggkonstruktioner. Rörelsefogarna fastställs i strukturplanerna.

### 4.20 Fästen

#### 4.20.1 Tillhörande strukturer, fästen under arbetet

Fästen i blockväggar görs på samma sätt som för andra sten- och betongväggar. Lätta belastningar kan fästas med en plastplugg och betongskruvar. Olika typer av kil- eller slagankare används för att fästa tyngre belastningar.

#### 4.20.2 Fönster och dörrar

Fönster och dörrar monteras mekaniskt med ramskruvar genom att först limma en 50 x 50 mm rötskyddad ram (hjälpfram) i isoleringen, i vilken fönstren och dörrarna slutligen skruvas fast. Mellanrummet mellan karm och isolering lagas med polyuretanskum och/eller isoleringsull enligt fönster- och dörrtillverkarens anvisningar.

## 5. ARBETE PÅ VINTERN

Vid tillverkning av väggar av isolerade betongblock på vintern får stenarna inte vara frusna eller snötäckta. Även armeringarna måste vara fria från is och snö. Snö- och isbildning på konstruktionerna måste förhindras genom skydd under arbetet. Om temperaturen är under noll får bevattning före gjutning inte utföras. Det polyuretanskum som används i de horisontella och vertikala fogarna på isolerade betongblock, vid värmeisoleringen, bör vara av vinterkvalitet under vinterförhållanden.

Se punkterna 4.14.5 Gjutning på vintern och 4.14.7 Efterbehandling på vintern.

## 6. TORKNING AV FÄRDIGGJUTEN KONSTRUKTION

Betongkonstruktionen innehåller höga fukthalter i början av härddningen. En del av denna fukt binds i konstruktionen genom cementets härdningsreaktion, en del av fukten måste torka ut.

Det bästa sättet att torka en konstruktion är att kombinera olika torkningsmetoder. Uppvärmning påskyndar avlägsnandet av fukt. Enbart uppvärmning är

dock inte tillräckligt. Ventilation i kombination med uppvärmning behövs vanligtvis för att avlägsna fukt från inomhusluften. Denna metod fungerar bra på vintern och våren när den relativa fuktigheten i utomhusluften är låg.

På hösten, när luftfuktigheten utomhus är hög, fungerar inte ventilation, varför man rekommenderar en kombination av kondenserande tork och uppvärmning. Det bör noteras att olika beläggningsmaterial har olika krav på underlagets torrhet, så kontrollera alltid med materialleverantören för att ta reda på fuktkraven för det valda materialet.

Strukturens torktid varierar beroende på vilka torkmetoder som används. En tumregel är att betongkonstruktionen torkar med en hastighet av cirka en centimeter per vecka (när förhållandena är gynnsamma för torkning). Därför bör den tidigaste säkra beläggnings-tidpunkten för invändiga ytor vara 10 veckor efter att uppvärmning och torkning har påbörjats. När temperaturen i strukturen höjs över 10 °C och luftfuktigheten är under 70 procent relativ luftfuktighet kan det betraktas som torkstart. Vid torkning av konstruktioner är den optimala inomhustemperaturen minst 20 °C och den relativa luftfuktigheten under 50 procent.

Innan betongkonstruktioner beläggs bör fukthalten i konstruktionen alltid kontrolleras enligt beskrivningen i avsnitt 4.16.1.

## 7. SLUTORD

Det är enkelt att bygga när man kan det. I problemsituationer lönar det sig inte att anta, utan fråga. Frågor besvaras av Lammin Betonis tekniska rådgivning på +358 207 530 400. Härliga byggstunder önskar Lammin Betoni Oy.

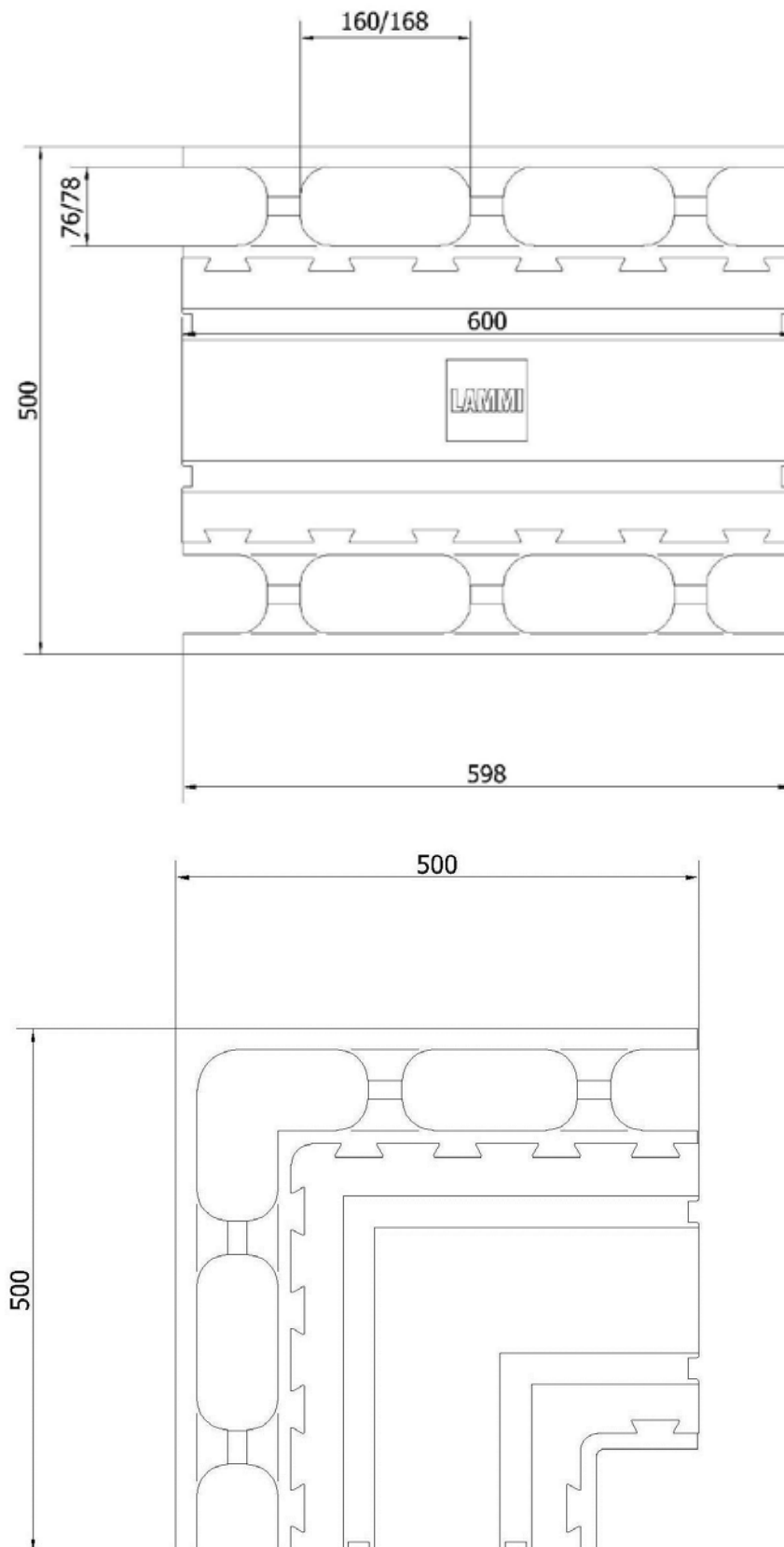
## BILAGOR

### HUVUDMÅTT FÖR STAPELBARA ISOLERADE BETONGBLOCK.

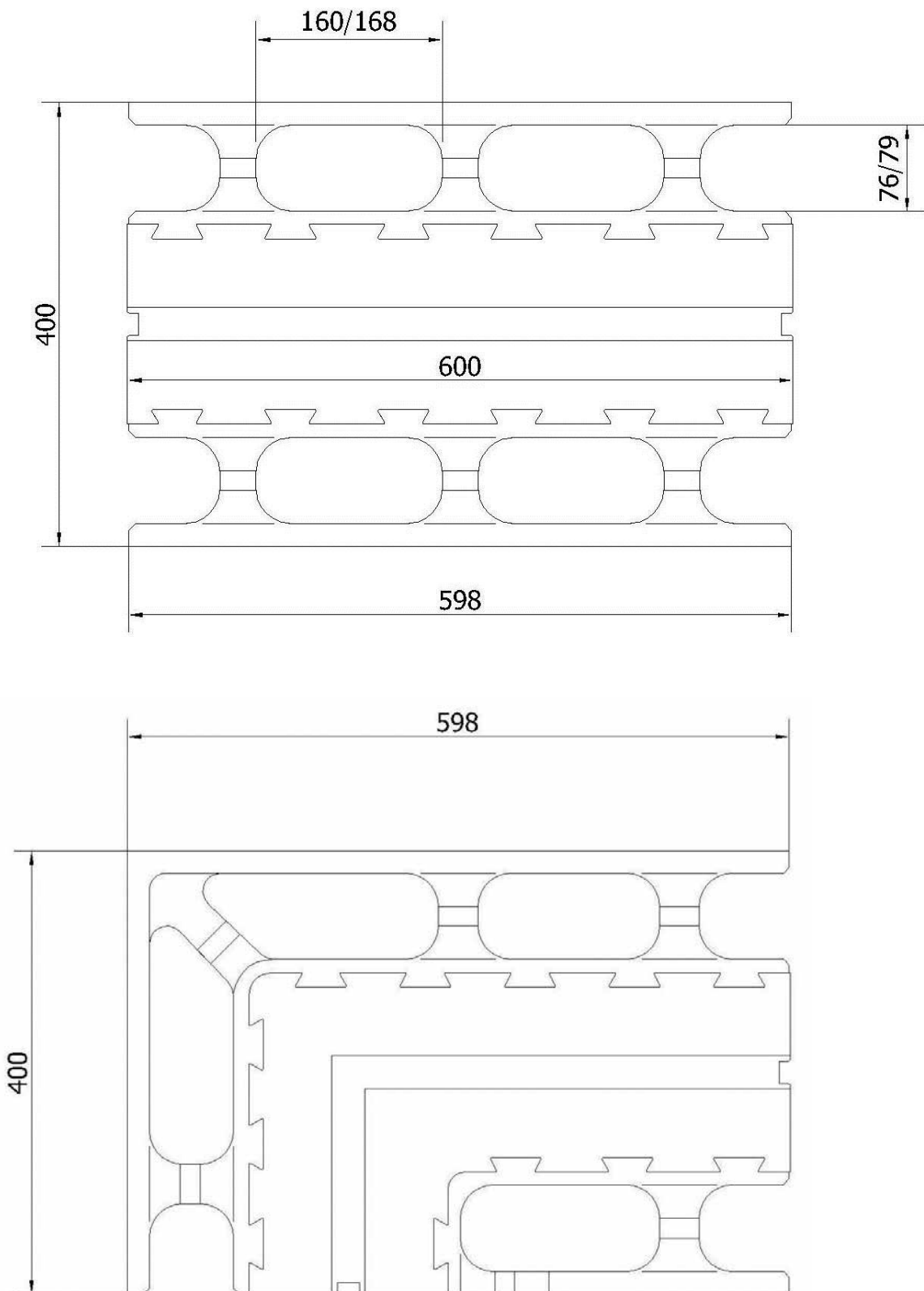
### PLACERING AV SPÄNNARMERING I ISOLERADE BETONGBLOCK

### CHECKLISTA FÖR GJUTNING

# HUVUDMÅTT FÖR STAPLINGSBART ISOLERAT BETONGBLOCK (LL500)

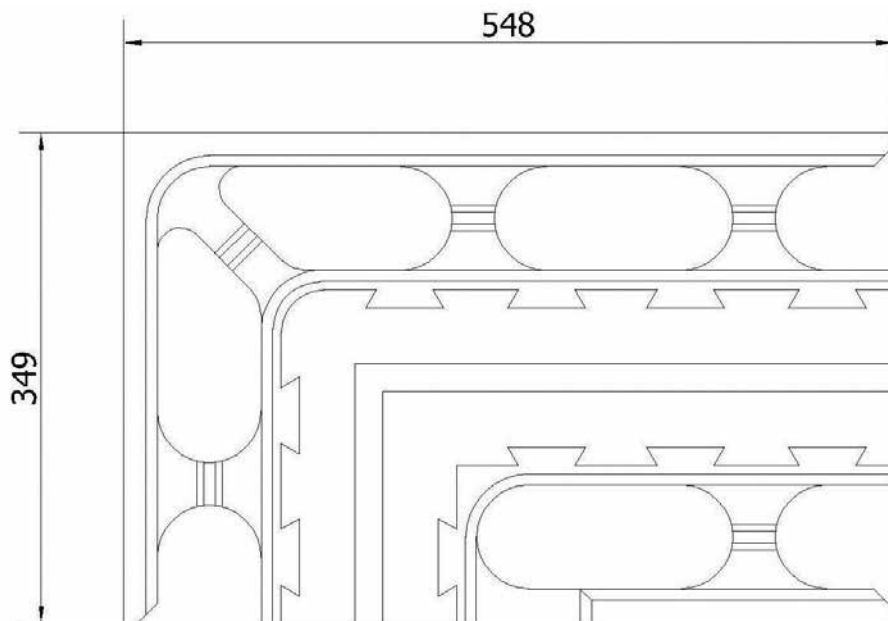
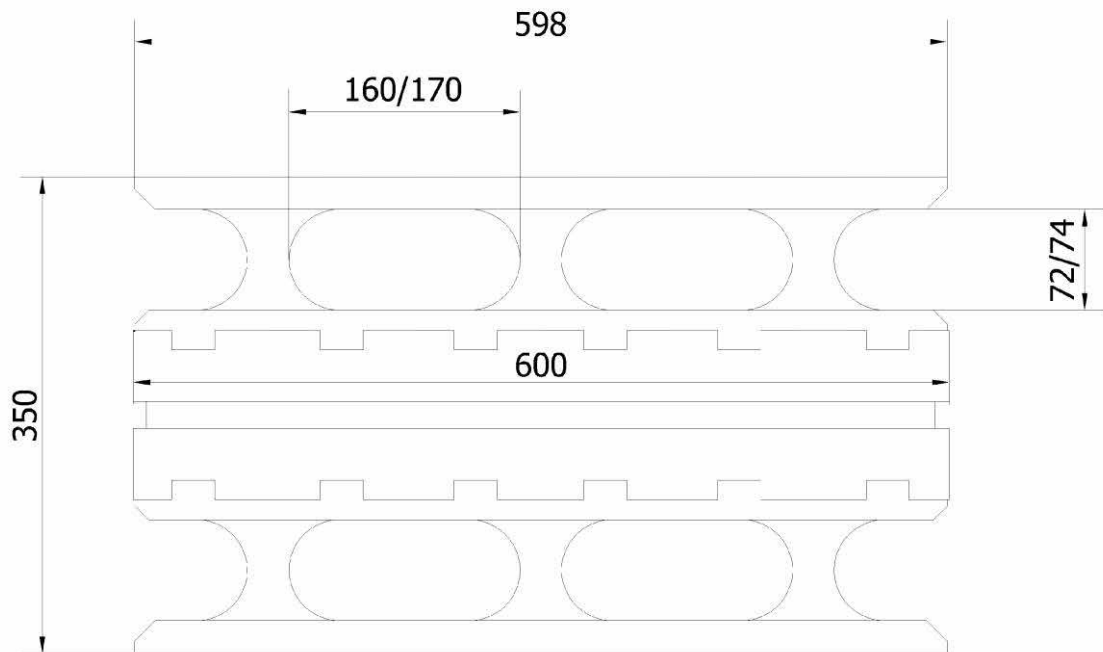


# HUVUDMÅTT FÖR STAPLINGSBART ISOLERAT BETONGBLOCK (LL400)



Hörnblockets hänthet byts genom att vända det upp och ned.

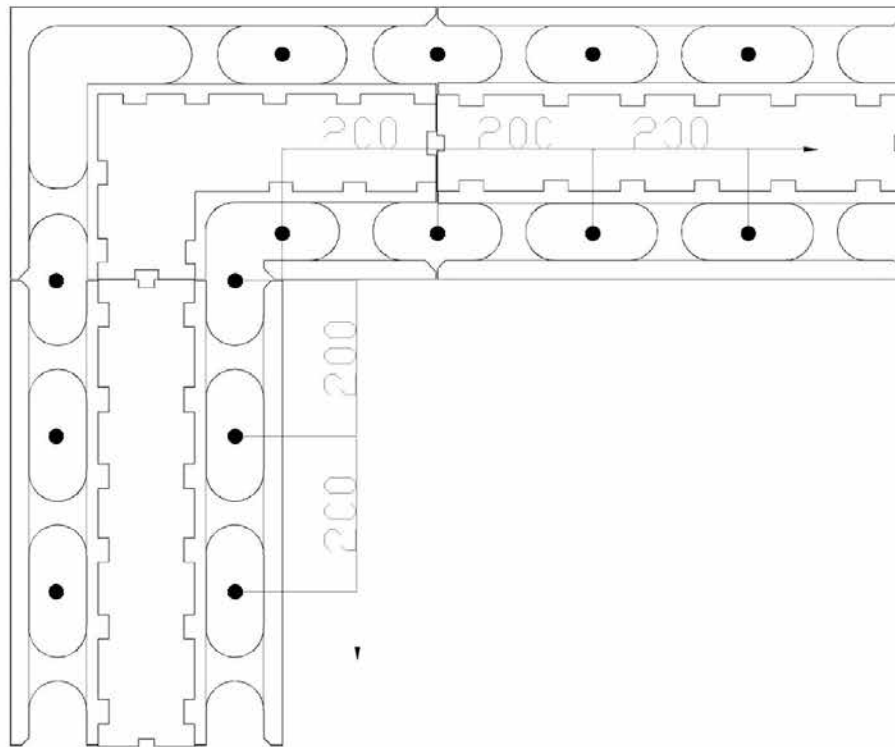
# HUVUDMÅTT FÖR STAPLINGSBART ISOLERAT BETONGBLOCK (EMH350)



Hörnblockets hänthet byts genom att vända det upp och ned.



# PLACERING AV SPÄNNARMERING I ISOLERADE BETONGBLOCK



# CHECKLISTA FÖR BETONGGJUTNING AV VÄGG AV ISOLERADE BETONGBLOCK

Frågor att beakta i samband med gjutning av väggar.

## FÖRE GJUTNINGEN

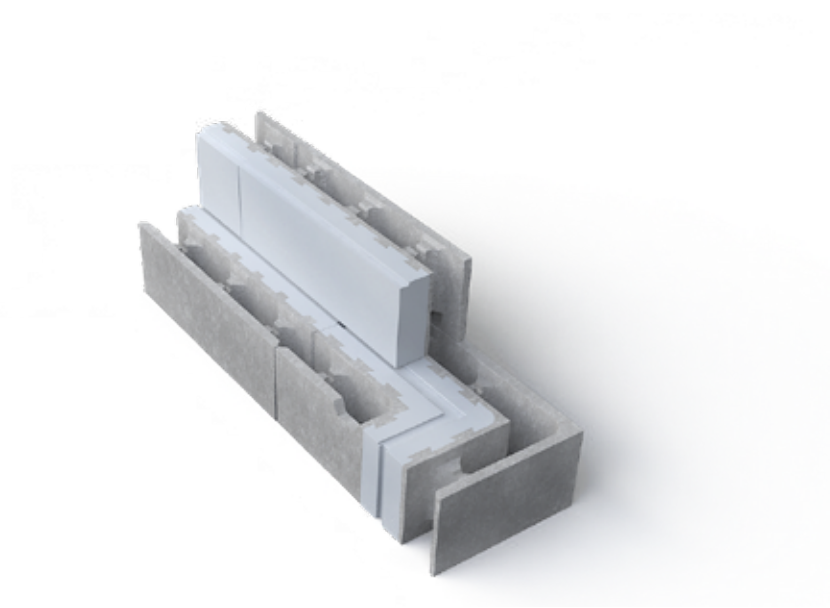
- Rätt betongkvalitet i enlighet med planerna. Viskositet S4 (massan har förvätskats)
- Rätt betongmängd - betongåtgången är 125 liter per väggkvadratmeter
- Be din betongleverantör att ta med förvätskare till byggarbetsplatsen för eventuell ytterligare förvätskning
- Betongpumpen har en 2,5 tums slang för en maximal kornstorlek om 16 mm. (2 tums slang med en maximal kornstorlek på 8 mm)
- Betongvibrator 20-25 mm (i gjutningar över 10 m<sup>3</sup> 2 st. betongvibratorer), vattenslang för bevattning av vägg, betongspade, gatukvast för efterrengöring av vägg, mineralull för tilltäppning av gjutningsgrad under arbetet, trävirke för att stödja formarna under arbetet, hammare, såg, borrar/bohrmaskin, spik/betongskruvar/snabbspik
- Formarna är noggrant stödda och tätade, observera även formen på öppningarnas nedre kanter
- Allt armeringsstål i väggarna (även stående)
- Armering av arbetsfogar tillverkad
- Armeringsstål tillverkade
- Elrör och -dosor monterade
- Vattenledningsrör och -dosor monterade
- Centraldammsugarens rör och dosor monterade
- Eventuella avloppsrör, ventilationsrör monterade
- Toppen på alla rör blockerade
- Genomföringar/reservationer för genomföringar
- Väggar vattnade (ej vid minusgrader!)
- Reservera en tillräcklig mängd arbetskraft, minst fyra personer

## UNDER GJUTNINGEN

- Ytterligare förvätskning om viskositetsmätningen visar på behov av det
- Man går runt väggarna jämnt i lager om 0,5 meter.
- Varje gjutlager om 0,5 meter vibreras separat
- Vibrering utförs inte vid elrör och -dosor
- Ingen överdriven vibrering genomförs vid öppningsformarna och inte vid ändblockets sista (långa) hål
- Fyllningen av väggen övervakas visuellt
- Gjutningen av öppningarnas kanter övervakas visuellt
- Fyllningen av nederdelen av öppningarna övervakas (gjuts till slut vid behov)
- Lagade delar övervakas
- Vägghkonstruktionernas anslutningar övervakas
- Hållfastheten för eventuella stöd övervakas, vid behov ordnas mer stöd
- Gjutningen stoppas halvvägs över det översta blocklagret (förutom vid mellanbjälklagets stöd och vid överdelen av väggen, där skalet/skalen gjuts i sin helhet)

## EFTER GJUTNINGEN

- Väggens yttre yta borstas ren. Borstning eller vinklad (45 grader) vattenspray på vertikala väggytor (vid minusgrader används endast borste!)
- Montera eventuell arbetsfogarmering omedelbart efter rengöring av väggens yttre yta
- Montera eventuella andra armeringar, till exempel armeringsstål, omedelbart
- Rengör nederdelarna av väggarna från betong
- Arkivera betongens fraktsedlar och betongrapporterna
- Håll betongkonstruktionen fuktig under de första 7 dyggen efter gjutningen genom att vattna väggen med en riklig mängd vatten på båda sidor tre gånger per dygn
- Observera avvikelser vid gjutning på vintern!



Lammin Betoni Oy  
Paarmamäentie 8  
16900 LAMMI, FINLAND

[lammi.fi](http://lammi.fi)  
[lammi.se](http://lammi.se)



**L A M M I**