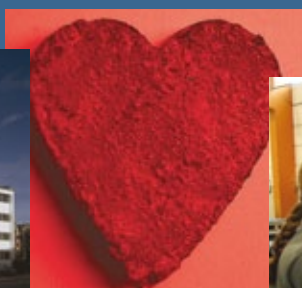




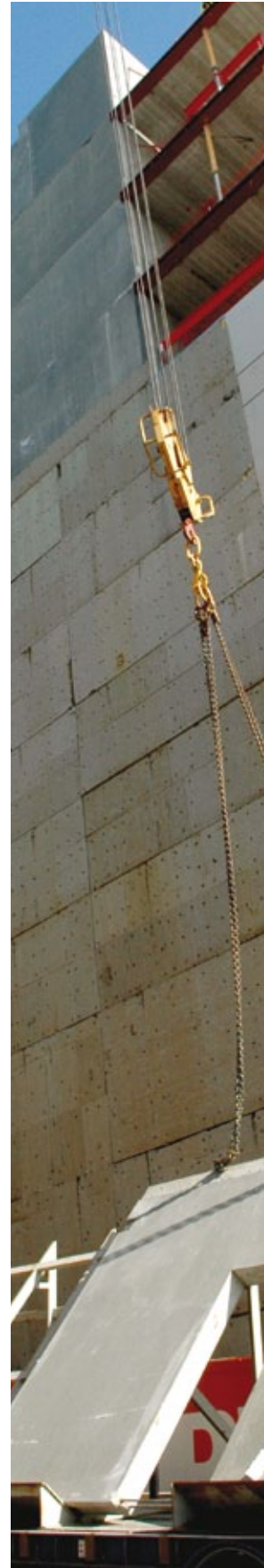
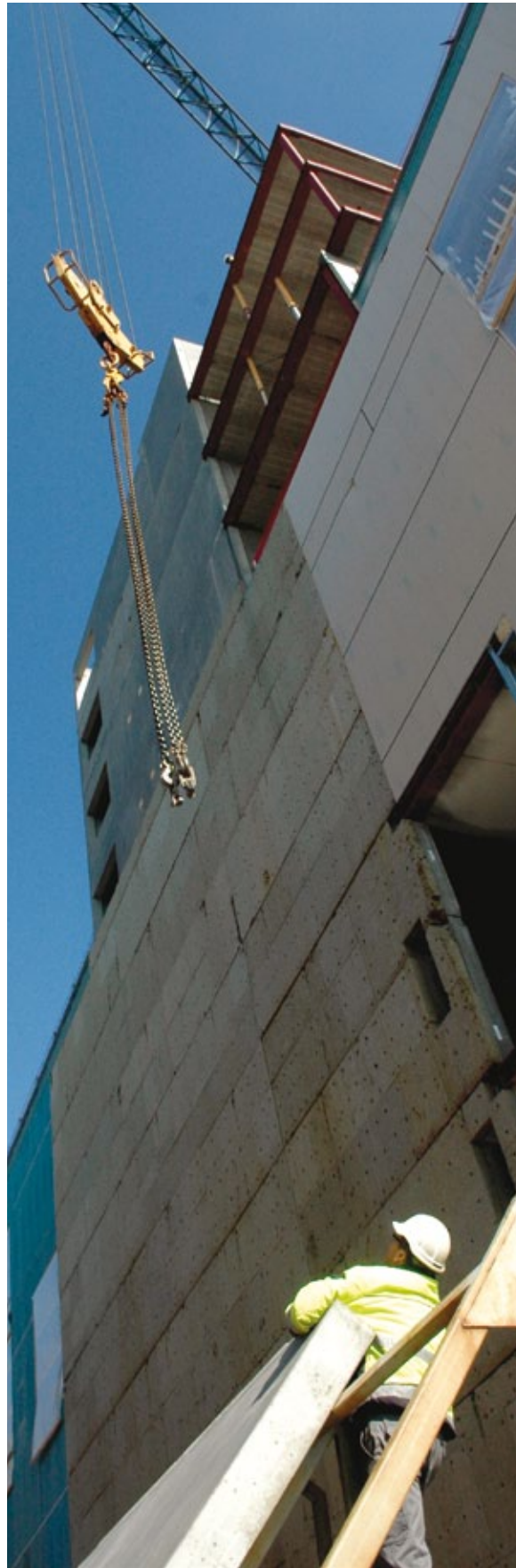
Betongvaruindustrin Samhällsbyggaren



Betongvaruindustrin

Innehåll

Bygga med betong	3
Betongvaror	3
Fabriken	4
Arbetsplatsen	5
Konstruktion	7
Produktion	7
Betongtillverkning	7
Betongmassan består av	7
Egenskaper	8
Formarbete	8
Armering	9
Gjutning	10
Ingjutningsgods	11
Bearbetning	12
Härdning	13
Avformning	13
Lyft	14
Pallning och strävning	14
Efterbehandling	15
Lagring	15
Arbetsmiljö	16
Utbildning	19



Bygga med betong

Överallt möter vi betong – i byggnader, på gator och torg, som byggnadsmaterial i broar och hamnanläggningar, i vatten och avloppsledningar. Det är betongens formbarhet, hållfasthet och goda beständighet, okänslighet för väder och vind, brandsäkerhet och möjlighet till variation i färg, form och struktur som gör att den används till så mycket. Att bygga med betong är också ekonomiskt och miljövänligt.

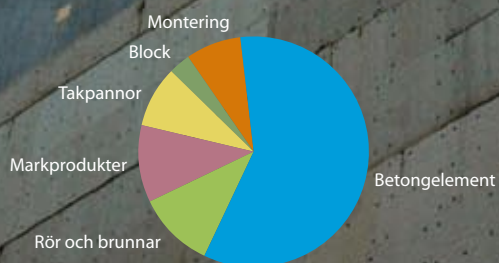
Betong som byggnads- och anläggningsmaterial uppfyller EUs funktionskrav, nämligen

- Mekanisk motståndsförmåga och stabilitet
- Säkerhet mot risker för hygien, hälsa och miljö
- Säkert vid användning
- Skydd mot buller
- Betydelse för energihushållning och värmekomfort
- Säkert i händelse av brand

I det här häftet ger vi en överblick över vad man producerar inom betongvaruindustrin och vad arbetet på en betongfabrik innebär.

Betongvaror

Fabrikstillverkade betongvaror används för olika ändamål inom byggsektorn. Det finns ca 220 betongfabriker i Sverige och sammanlagt arbetar ca 5200 personer inom denna del av byggmaterialindustrin.

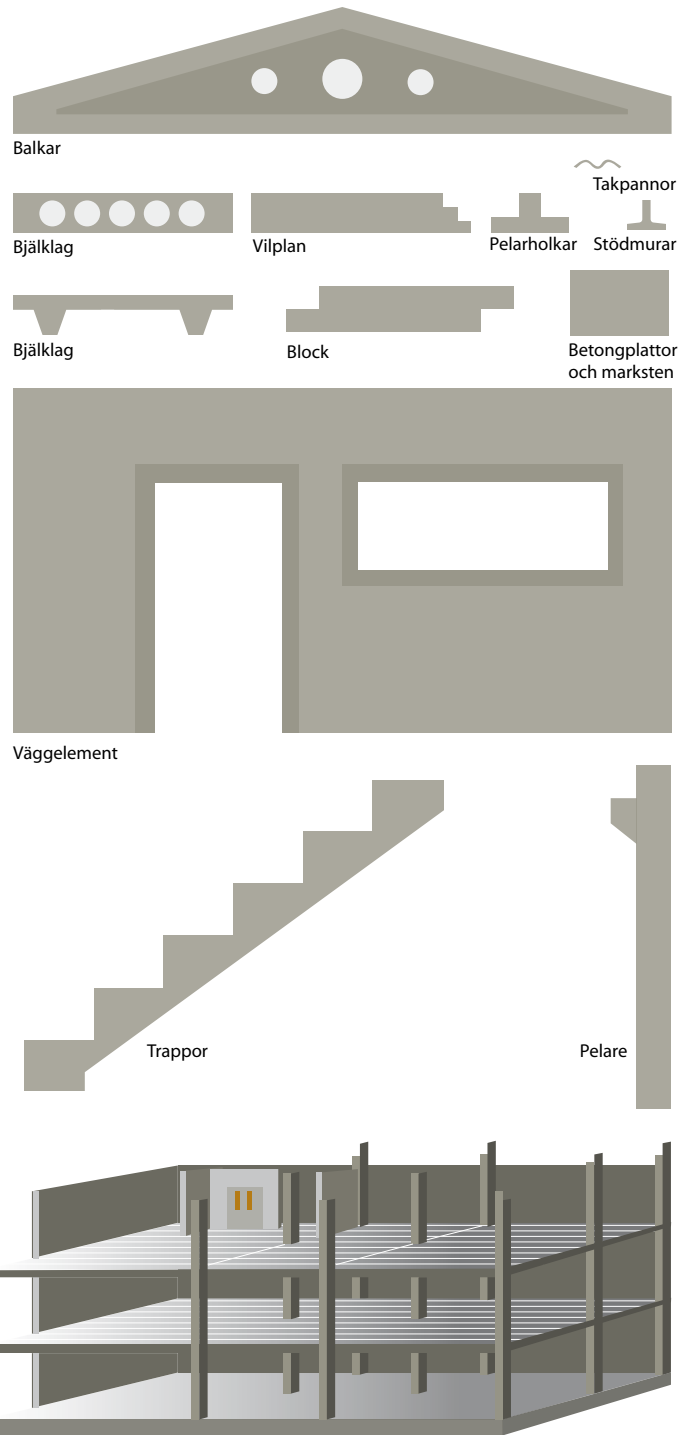




Fabriken

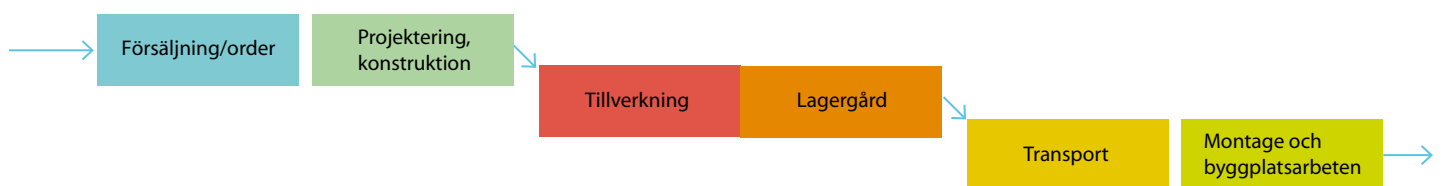
I en betongvarufabrik tillverkar man betongelement, block, betongrör, brunnar, marksten, plattor och takpannor. Tillverkningen sker i olika moment.

De färdiga produkterna transporteras till byggarbetsplatser, där de monteras ihop till byggnader, vatten- och avloppsledningar eller läggs på torg, trottoarer, parkeringsplatser eller på tak.



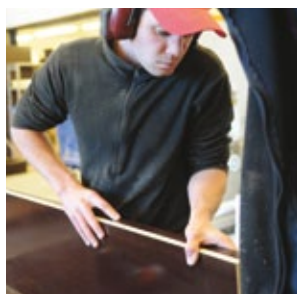
Byggnadskonstruktion med pelare, balkar, bjälklag och väggelement i betong.

Arbetsplatsen





Att tillverka



Formarbete



Armering



Gjutning



Efterbehandling



betongvaror

Konstruktion

Tillverkningshandlingar, dvs beräkningar, ritningar, specifikationer och andra handlingar, är underlag för tillverkningen av betongvaror. Där står vilken betongkvalitet en produkt ska gjutas i, vilka mått den ska ha, vilken armering som ska läggas in mm.

Produktion

Tillverkningen av betongvaror kan delas upp i följande moment: Formarbete, armering, betongtillverkning, gjutning, efterbehandling och lagring. Det som levereras ska ha rätt kvalitet, så att det uppfyller kundernas krav. Det är därför viktigt att vi alla gör rätt från början och att vi gör rätt i alla delmoment i produktionsprocessen. Att kvaliteten blir den rätta kontrolleras av den som utför arbetet och den ansvarige arbetsledaren.

I en industriprocess som vår, där produkterna tillverkas i flera steg, har vi också interna kunder. Det är arbetskamrater som tar vid i nästa steg i processen.

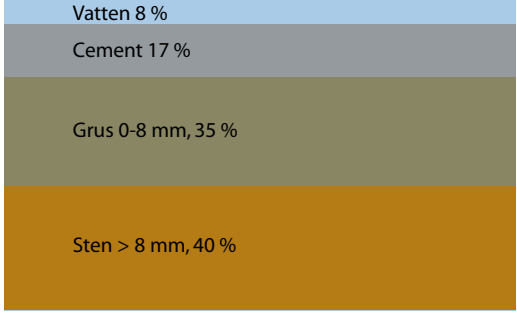
Alla kunder ska vara nöjda kunder!

Betongtillverkning

I betongstationen, som är datoriserad, tillverkas den betongmassa som sedan används vid produktion av betongvarorna.

Betongmassan består av

- Ballast (grus och sten)
- Cement
- Vatten



Betongmassans sammansättning. %-satserna avser delmaterialens vikt och kan variera beroende på betongkvaliteten.



Transport



Montering

Dessutom använder vi tillsatsmedel för att bli förbättra betongens

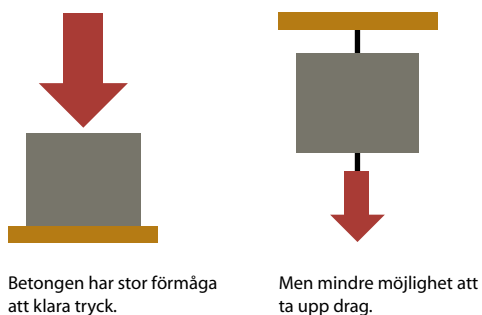
- Gjutbarhet
- Beständighet
- Hållfasthet

Egenskaper

Betongens hållfasthet betecknas med C-värden, t ex C35/45, C40/50, C45/55, C50/60. Ju högre C-värde, desto starkare betong.

Olika konstruktioner kräver olika beständighet och hållfasthet. Utomhuskonstruktioner och förspända element tillverkas normalt i högre betonghållfasthet än andra konstruktioner.

Genom att armera betongen får man en bra byggnadskonstruktion som tål högre dragpåkänning, eftersom stål och betong samverkar. Armeringsstålet klarar nämligen dragkrafterna.

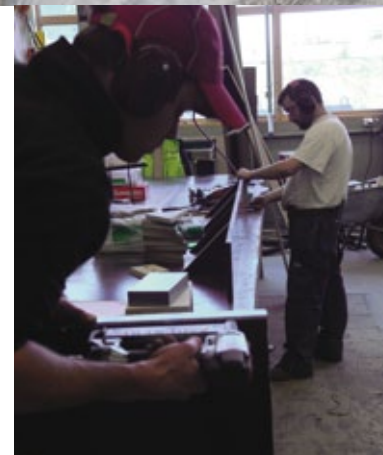
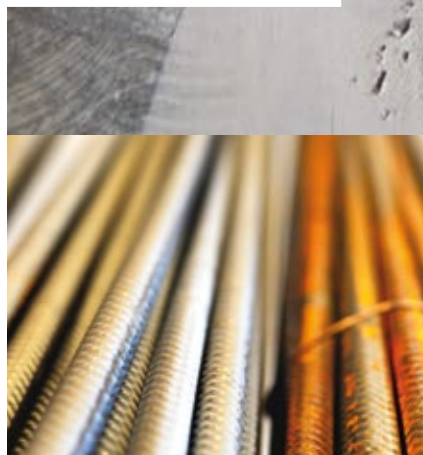


Formarbete

I formverkstaden tillverkas de formar som vi sedan gjuter betongelement i. Ibland beställs formar från andra företag. En del formarbete görs också på gjutbäddarna. Formarna kan vara tillverkade av stål, betong, trä eller plast.

I ett färdigt betongelement ska det oftast finnas plats för fönster, lufttrummor, el- och vattenledningar. I betongrör och brunnar ska det ofta vara hål för anslutningar och förgreningar. Hål i ursparingar görs när man bygger formen.

Det ställs stora krav på att betongvarornas mått är riktiga, så att de passar där de ska monteras och att vatten- och avloppsledningar blir täta. Detta ställer i sin tur krav på att formarna tillverkas noggrant, dvs med snäva toleranser.





Armering

Stålverken levererar i regel armeringen i längder, som klipps och bockas i armeringsverkstaden. Armeringen kan också köpas färdigbockad eller som nät. Armeringsstängerna klipps med en speciell sax och bockas med hjälp av en bockningsmaskin. Ibland svetsar man samman armeringen och ibland binds den samman med najtrådar.

När vi tillverkar spännbetong armerar vi med linor eller tråd som sträcks innan vi gjuter. Varje fabrik har en särskild säkerhetskonstruktion, som alltid måste följas vid tillverkning av spännarmerade produkter.

Lösarmering vid betongtillverkning.



egenskaper





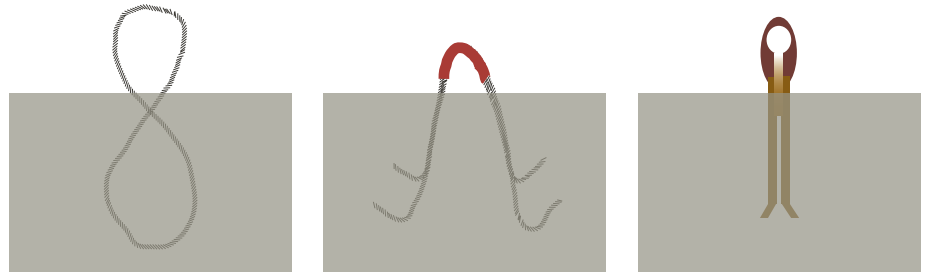
Gjutning

Alla formar som kommer att ligga an mot betongmassan behandlas med formolja för att den färdiga produkten ska släppa från formen när den avformas.

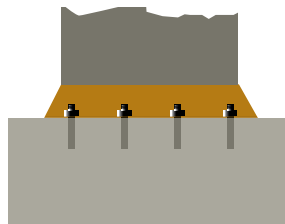
De produkter som tillverkas kommer att monteras till en byggnad, läggas i ett vatten- eller avloppssystem, på gator eller torg eller på ett tak och det är därför viktigt att måtten är de rätta. Felaktiga produkter kan leda till allvarliga konsekvenser – både säkerhetsmässigt och ekonomiskt.

All armering placeras på ett visst avstånd från betongytan, eftersom det måste finnas ett täckande betongskikt som skyddar armeringen mot rostangrepp. Det täckande betongskiktet har också till uppgift att överföra krafter från armeringen till betongen. Storleken på täckskiktet finns angiven på ritningen och är beroende av vilken miljö konstruktionen ska placeras i.

Vi kontrollerar med hjälp av ritningen att betong, armering, ingjutningsgods och täckskikt är av rätt kvalitet, har rätta dimensioner och att måtten stämmer.



Lyftdon – ställlina, bygel, lyftankare – som gjuts in i betongen.



Ingjutningsgods för infästning av pelare.



Ingjutningsgods för infästning av skärmtak mm.

Ingjutningsgods

I betonglement och i brunnar och större rör finns ofta ingjutningsgods, t ex lyftöglor, som används för att lyfta produkten ur formen och för att lyfta produkten på byggarbetsplatsen. Vilka lyftdon som gjuts in i produkten beror på produktens vikt och form.

Det är mycket viktigt att man placerar lyftdonen så som det anges på ritningen. Produkten måste hänga rätt när den lyfts, så att lyftdonen inte överbelastas och i värsta fall brister.

I de flesta betongelement finns också ingjutningsgods som används för att fästa element vid monteringen eller för att fästa andra detaljer.





Betongen transporteras automatiskt från betongstationen till gjuthallen och körs sedan till gjutplatsen i en bask, därefter fylls den i formen och bearbetas.

Bearbetning

Betongen bearbetas med vibrationer. En vibrator kan antingen vara placerad på själva formen eller vara en stav som sticks ner i betongen.

Den färska betongen innehåller en stor mängd luft som ska vibreras bort. Betongen måste vara homogen för att den färdiga produkten ska klara kraven på hållfasthet och beständighet.

Vid tillverkning av håldäck, markprodukter, block och takpannor används specialmaskiner, som både formar och gjuter produkterna.

Förutom beställarens krav på de motgjutna ytorna ska också överytan behandlas enligt beställarens önskemål. På ritningen ser vi hur ytan ska vara behandlad, t ex stålglättad, borstad eller rollad.



Härdning

Vid normal temperatur börjar betongen hårdna efter 2-2,5 timmar. För att betongen ska hårdna på önskat sätt måste den hållas fuktig under härdningen. Detta sker genom att man exempelvis täcker ett nygjutet element med plastfolie eller genom att vattenbegjuta det. Markprodukter, block och takpannor härddas i särskilda härdkammare, där fukt och temperatur regleras noggrant. Kraven på härdning varierar beroende på vilka påfrestningar produkterna kommer att utsättas för.



Avformning

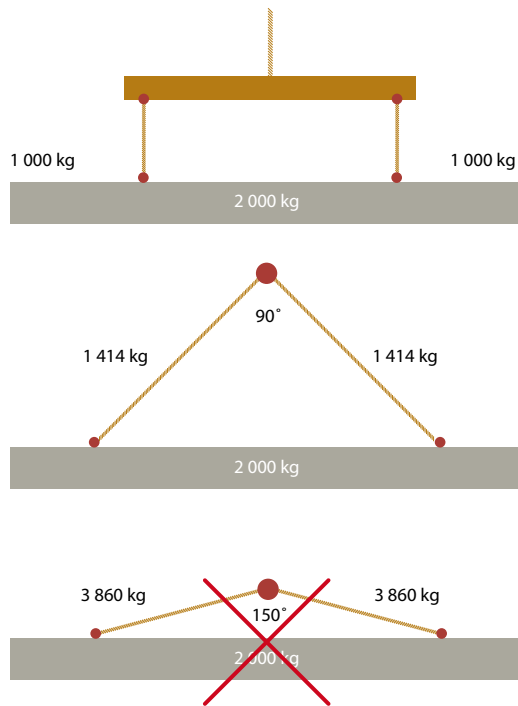
När betongen är tillräckligt stark för att vi ska kunna hantera ett betongelement avformas det. Vilken hållfasthet betongen då ska ha har konstruktören angett på ritningen. Normalt används betong som kan avformas dagen efter gjutningen.

Bultar, kilar och formlås samlas ihop, så att man lätt har dem till hands när de ska användas nästa gång.

Block, markprodukter och takpannor avformas direkt efter gjutningen, innan de transporteras till härdkammaren. På betongrör monteras stödringar före härdningen för att måtten inte ska ändras. Man måste vara försiktig när man avformar så att man inte skadar eller deformerar produkten.

Lyft

När produkten ska lyftas används olika redskap, t ex kätting, ställinor, ok och saxar. Dessa är konstruerade för en viss maxlast som inte får överskridas.



Här ser vi hur belastningen i länken och det ingjutna lyftdonet ökar när vinkeln mellan kättingparterna ökar. Lyft med så flack lyftvinkel som i den nedre figuren bör undvikas.

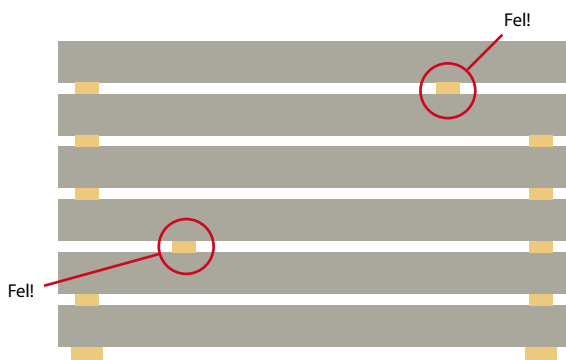
På lyftutrustning (traverser, kranar) och redskap finns en märkbricka som anger max-lasten.

**MAX LAST
25 TON**

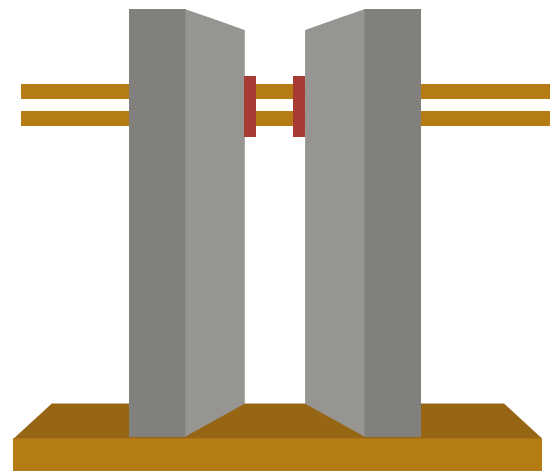


Pallning och strävning

Betongelement kan normalt inte ställas direkt på golvet eller marken utan måste pallas. Var pallningen ska placeras framgår av pallningsrutinen. Man måste vara noga med att pallningen kommer på rätt plats under betongelementet.



Mellanläggan ("strö") ska placeras rakt över varandra när man staplar elementen.



Höga element, t ex stora balkar och väggar, måste strävas av för att de inte ska välta.



Efterbehandling

När ett betongelement har lyfts ur formen transporteras det till ett mellanlager, där det görs klart för leverans. De stödritningar som suttit kvar i betongrören under härdningen tas bort innan rören läggs i lager. Här tar man även bort gjutskägg och frilägger ursparingar och ingjutningsgods. I detta skede görs också kvalitets- och måttkontroller. Är produkten slarvigt tillverkad får man onödigt arbete för att rätta till det i detta skede.

Lagring

När produkterna är färdiga ställs de ut på lagergården i väntan på leverans till en byggarbetsplats. Tillverkning av betongelement sker praktiskt taget enligt kundernas önskemål och "skräddarsys" för det aktuella projektet.

Block, betongrör, brunnar, markprodukter och takpannor är däremot till största delen standardprodukter som vi lagerhåller på fabriken.

Arbetsmiljö

Vi anstränger oss för att arbetsmiljön ska vara så bra som möjligt. Trots det kan det fortfarande finnas risker som alla på olika sätt kan medverka till att minska.

Upptäcker man något som behöver rättas till eller ändras, ska man i första hand kontakta arbetsledaren.

Om arbetet kräver personlig skyddsutrustning, håller givetvis företaget med sådan. Det kan t ex vara hörselskydd, handskar, skyddsskor, skyddsglasögon, andningsskydd och hjälm.

Även rätt arbetsteknik och god ordning minskar riskerna för olyckor och arbetssjukdomar.



Om något skulle hända vid hanteringen av produkterna kan svåra skador bli följden.

Därför ska man tänka på att

- Lyftdonen ska vara rätt förankrade
- Välja rätt lyftredskap
- Inte använda för flack vinkel
- Aldrig överlasta lyftutrustningen (kranen, traversen)
- Aldrig gå under hängande last eller flytta lyftet över någon annan person
- Aldrig åka med på produkten när den lyfts
- Vara uppmärksam på klämriskerna
- Vara rädd om ryggen – använd hjälpmedel när det behövs

Idag använder vi oftast självkompakterande betong (cirka 80 % av fallen), men ibland vibreras betongen manuellt för att produkterna ska få rätt kvalitet. Det gör att ljudnivån kan vara hög. Är den över 85 dB(A) – vilket motsvarar att man har svårt att höra vad någon säger på en meters avstånd – behöver man använda hörselskydd.

Därför ska man tänka på att

- Inte i onödan utsätta sig själv eller andra för buller
- Man aldrig kan återfå en skadad hörselcell
- Använda hörselskydd i bullrig miljö
- Även kort tid i buller kan vara skadligt
- Sköta sina hörselskydd väl





Arbetsmiljö

I betongvaruindustrin förekommer en del kemiska ämnen. De vanligaste är formoljor, tillsatsmedel och formlack. Vid vissa tillfällen används epoxilim och syra. Även cement är ett kemiskt ämne.

Därför ska man tänka på att

- Inte arbeta i betong med bara händerna
- God hygien förebygger skador, t ex eksem
- Byta överdragskläder och handskar när det behövs
- Arbete med epoxi kräver särskild instruktion och utbildning
- Ta del av de uppgifter om de kemiska ämnernas egenskaper som finns på fabriken
- Man kan fråga arbetsledaren eller skyddsombudet om man vill veta mer

När man slipar hårdnad betong och när man sopar golven alstras damm.

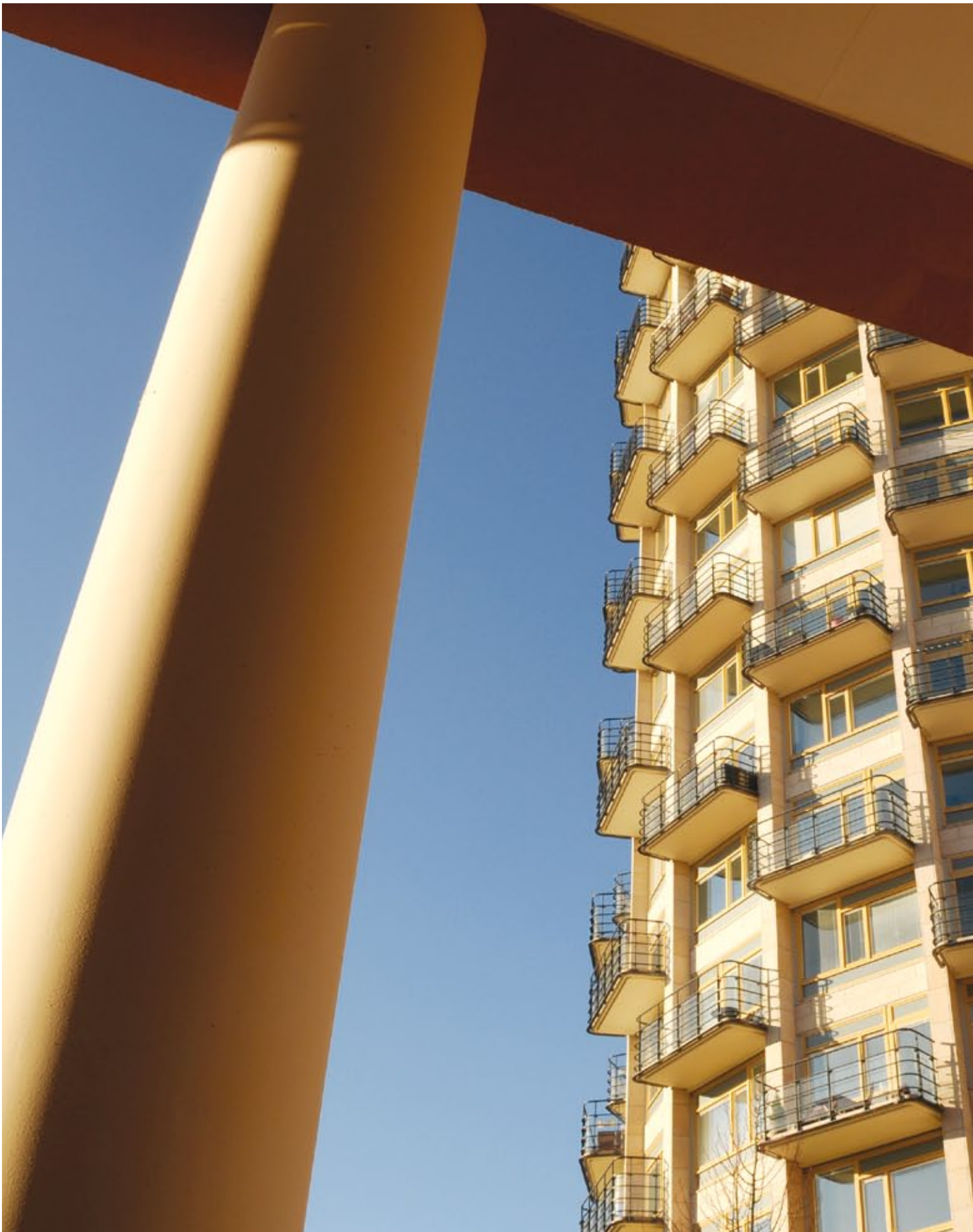
Därför ska man tänka på att

- Undvika torrslipning utan punktutslag
- Använda andningsmask i dammig miljö
- Inte utsätta sig eller sina arbetskamrater för onödigt damm, t ex vid städning

Undersökningar i branschen har visat att en betydande del av olycksfallen inom betongvaruindustrin beror på att man snubblar, halkar eller faller.

Därför ska man tänka på att

- Dåliga arbetsvanor kan utgöra en arbetsrisk
- Inte lägga formdetaljer, verktyg eller materialspill i transportgångarna
- Hålla god ordning på arbetsplatsen
- Själv plocka upp efter sig
- Hjälpa till att göra arbetsplatsen trivsammare



Utbildning

Efter en första kortare introduktion sker den praktiska utbildningen till stor del genom "fadder verksamhet", dvs man arbetar tillsammans med en erfaren person. Därefter kan det bli aktuellt med någon form av vidareutbildning. För den som har arbetat i branschen en tid finns exempelvis en utbildning på 80-100 timmar som kan ge så kallad klass II-kompetens.





Betongvaruindustrin

Besöksadress: Näringslivets Hus, Storgatan19, Stockholm, Tel: 08-762 62 30, E-post: kansli@betongvaruindustrin.se