



Svensk Betong

# Betong och klimat

En rapport om arbetet för  
klimatneutral betong

RAPPORT — AUGUSTI 2017

# Förord

Denna rapport har tagits fram i syfte att redovisa det arbete som svensk betongindustri genomför just nu avseende klimatförbättringar. I rapporten redovisas fakta om betongs klimatpåverkan och betongbranschens målsättning. Rapporten innehåller också sammanfattande information om betongs innehåll, egenskaper, funktion och livslängd samt långsiktig hållbarhet ur ett livscykelperspektiv.

För mer fakta och information se referenslistan och hemsidan [www.svenskbetong.se](http://www.svenskbetong.se).

## Innehållsförteckning

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Inledning.....                                                  | 3  |
| Betongens klimatpåverkan i olika skeden.....                    | 4  |
| Betongens livscykel .....                                       | 4  |
| Produktionsskedet .....                                         | 5  |
| Driftsskedet.....                                               | 5  |
| Återvinning.....                                                | 5  |
| Klimatförbättrad betong idag.....                               | 6  |
| Minskad klimatpåverkan hittills.....                            | 6  |
| EPD:er för betong.....                                          | 6  |
| Fortsatt utveckling av betong med lägre klimatpåverkan.....     | 8  |
| Betongsammansättning.....                                       | 8  |
| Råvaror.....                                                    | 9  |
| Tillverkning av betong och betongprodukter.....                 | 9  |
| Transporter.....                                                | 10 |
| Design och materialoptimering.....                              | 10 |
| Ökat koldioxidupptag i driftsskedet .....                       | 10 |
| Målsättning för lägre klimatpåverkan.....                       | 11 |
| Halverad klimatpåverkan inom fem år.....                        | 11 |
| Klimatneutral betong är målet.....                              | 11 |
| Långsiktigt hållbart med betong ur ett livscykelperspektiv...12 |    |
| Livscykelperspektiv.....                                        | 12 |
| Klimatförändringar.....                                         | 12 |
| Livscykelanalys ger svaren.....                                 | 12 |
| Betong som byggmaterial .....                                   | 13 |
| Allt går att återvinna.....                                     | 13 |
| Håller i längden.....                                           | 13 |
| God ljudmiljö och sparar energi.....                            | 13 |
| Brinner inte och tål fukt.....                                  | 14 |
| God gestaltning.....                                            | 14 |
| Referenser.....                                                 | 15 |

### SVENSK BETONG OCH BETONGBRANSCHEN

Svensk Betong är en branschorganisation för företag som tillverkar fabriksbetong, utövar betongpumpning samt företag som tillverkar och/eller monterar betongprodukter. Den svenska betongbranschen omsätter cirka 24 miljarder kronor per år och sysselsätter cirka 7 000 personer. Betongföretagen finns över hela Sverige och bidrar till sysselsättning och samhällsutveckling på många orter i landet. Totalt produceras mer än fem miljoner kubikmeter betong i Sverige årligen.

# Inledning

Samhällsbyggnadssektorn står inför en rad framtidsutmaningar med stort behov av nya bostäder och ny infrastruktur. Samtidigt behöver utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser minska i Sverige och övriga världen. Ett intensivt utvecklingsarbete pågår i betongbranschen vilket redan resulterat i lägre klimatpåverkan, ett arbete som nu fortsätter.

Betong är ett av de äldsta byggmaterialen och armerad betong är vår tids mest använda konstruktionsmaterial. Betong ger oss en efterfrågad välfärd då den möjliggör byggande av bostäder, infrastruktur, trygg vattenförsörjning och avloppshantering samt energiförsörjning.

Behovet av nya bostäder och infrastruktur är stort, såväl i Sverige som i övriga världen. Fram till 2025 har Boverket bedömt att det i Sverige behöver byggas 600 000 nya bostäder och till det kommer betydande infrastruktursatsningar. Samtidigt finns det krav på att det som byggs är långsiktigt hållbart, att konstruktionerna klarar ett framtida klimat och att materialen i sig har en så låg miljö- och klimatpåverkan som möjligt. Detta är framtidsutmaningar som behöver hanteras av oss i branschen, politiker och forskningen.

I december 2016 enades 195 länder om ett nytt klimatavtal och politiken i Sverige har uttalat en ambition att vara ledande i det arbetet. I juni 2017 beslutade Riksdagen om ett nytt klimatpolitiskt ramverk för Sverige med en klimatlag och nya klimatmål till 2045.

**Betong har en avgörande roll i att bidra till samhällsutvecklingen och förverkligandet av de behov som finns.** Genom ett aktivt utvecklingsarbete har klimatpåverkan från betong hittills minskat med cirka 20 procent och i vissa fall ännu mer. Branschens målsättning är att ytterligare kraftigt minska utsläppen för att nå klimatneutral betong.



Betong är ett framtidsmaterial med en flertusenårig historia som under lång tid bidragit till samhällsutvecklingen.

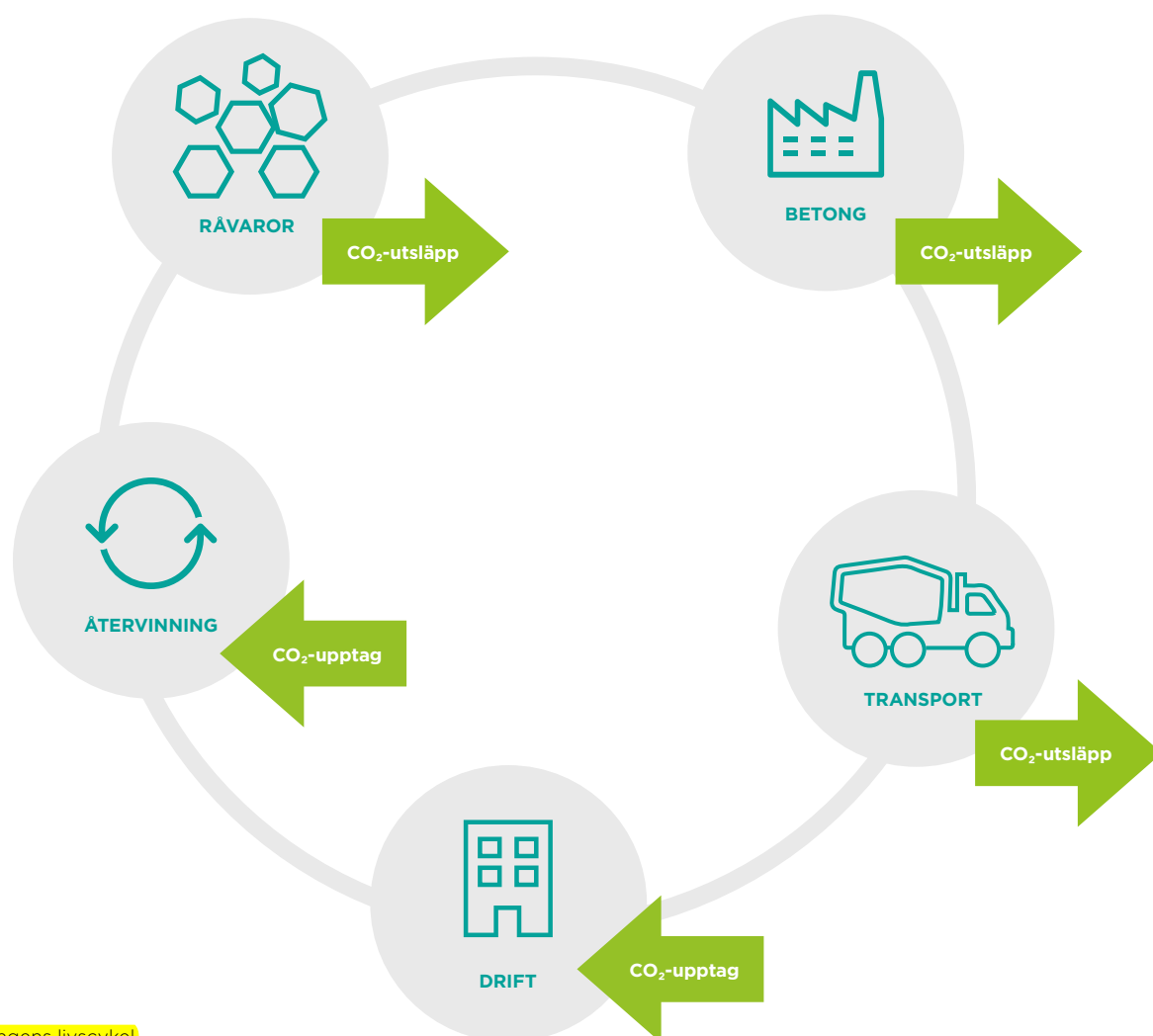
# Betongens klimatpåverkan i olika skeden

Koldioxidutsläppen från betong uppstår under produktionsskedet och minskar under driftskedet då betongen istället absorberar koldioxid. Arbetet med att minska klimatpåverkan är därför fokuserat på produktionsskedet och omfattar allt från teknikutveckling till transporter och materialoptimering.

## Betongens livscykel

I en livscykelanalys beräknas klimatpåverkan i olika faser av byggnadsverkets livscykel. Både produktionsskedet och driftsskedet har stor betydelse. Livscykelanalyser av betong visar att mer än 90 procent av koldioxidutsläppen från betong kommer från cementklinkern.

Studier genomförda de senaste åren visar att av ett bostadshus totala klimatpåverkan under livscykeln så uppkommer cirka 30 till 50 procent i produktionsskedet beroende på vilken livslängd som analyseras.



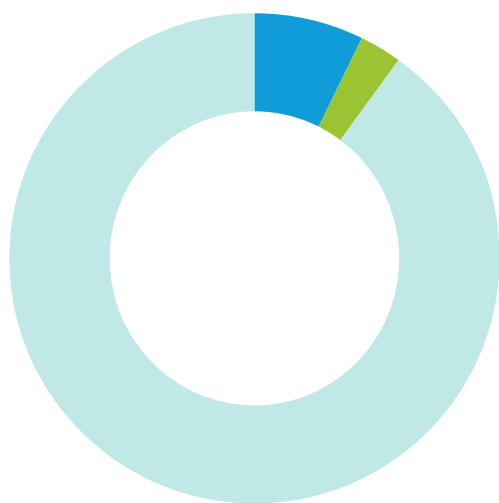
Betongens livscykel

## Produktionsskedet

Den största klimatpåverkan från betong uppkommer vid tillverkningen av cementklinker, som är en mellanprodukt vid tillverkning av bindemedlet cement. Livscykelanalyser av betong visar att mer än 90 procent av koldioxidutsläppen från betong kommer från cementklinkern.

Cementklinkern tillverkas av kalksten och finmalt ler-material som hettas upp till 1450 grader. Under processen som kallas kalcinering frigörs koldioxid. Omkring 60 procent av den koldioxid som genereras vid tillverkning av cementklinker beror på kalcineringen. Resterande 40 procent kommer från uppvärmningen, som är en energikrävande process.

Övriga koldioxidutsläpp från tillverkning av betong kommer från transporter, tillverkning av betong och betongprodukter och övriga delmaterial. De transporter som sker är av råvaror till fabriken, inom fabriken och vid leverans av betong eller betongvaror till byggarbetsplatser. Vid betongfabriken förbrukas el, dels under processen, dels för uppvärmning. Med övriga delmaterial avses ballast och dess framställning samt vatten, tillsatsmaterial och tillsatsmedel i betongen.



Fördelning utsläpp betong

|        |              |
|--------|--------------|
| 90-95% | Råvaror      |
| 5-8%   | Transporter  |
| 1-5%   | Tillverkning |

Årligen produceras i Sverige mellan fem och sex miljoner kubikmeter betong för byggnader och infrastruktur. För 2016 var den siffran 5,8 miljoner kubikmeter enligt Svensk Betongs Betongindikator. Med användning av Svensk Betongs EPD:er för vanliga betongsorter för hus och anläggningar innebär det ett utsläpp på cirka 1 650 000 ton koldioxid per år. Som en jämförelse är utsläppen från personbilar i Sverige årligen cirka 11 000 000 ton.

Drygt 75 procent av den betong som tillverkas i Sverige går till husbyggnation vilket motsvarar cirka 4,5 miljoner kubikmeter betong. Om all betong till husbyggnation skulle tillverkas med klimatförbättrad betong, med 15 procent lägre klimatpåverkan, innebär det en minskning med cirka 160 000 ton koldioxid årligen. Detta är något som är fullt möjligt att uppnå med klimatförbättrad betong som finns på marknaden idag.

## Driftsskedet

Med driftsskedet menas en färdig konstruktions användningsfas. I produktionsfasen ger betong upphov till koldioxidutsläpp medan betong under hela driftsfasen tar upp koldioxid genom så kallad karbonatisering. Detta är en kemisk process som sker naturligt och spontant under betongens hela livslängd. Beroende på hur ytan är exponerad tas årligen 300 000 ton koldioxid upp från befintliga betongkonstruktioner i Sverige enligt teoretiska studier. Ur ett livscykelperspektiv begränsas därmed betongens totala koldioxidutsläpp betydligt, då upptaget motsvarar cirka 15 till 20 procent av de utsläpp som sker under produktionsskedet.

Betongens termiska egenskaper gör att en byggnad med betongstomme lagrar både värme och kyla. Det innebär ett minskat behov av både uppvärmning och kylning, vilket ger en lägre energiförbrukning och minskad klimatpåverkan under byggnadens hela livslängd. Dessa egenskaper är viktiga i ett framtida varmare klimat, som förväntas kräva ett större kylbehov inomhus jämfört med idag. Betongens värmetröghet minskar även effektopparna och gör det möjligt att förflytta effektuttagen i tiden, vilket är positivt både miljömässigt och ekonomiskt.

## Återvinning

Betong tillverkas av råvaror som finns i naturen: berg, grus samt kalksten, som är huvudråvaran i cement. Återvunna restprodukter från industriella processer, till exempel flygaska, kan också ingå. Betong innehåller inte utfasningsämnen eller andra ämnen klassade som farliga för människa eller miljö. Hundra procent av betongen går därför att återvinna, oftast i form av fyllnadsmaterial.

# Klimatförbättrad betong idag

De senaste 20 åren har ett omfattande arbete skett för att sänka koldioxidutsläppen från betong, vilket inneburit en **generell sänkning på cirka 20 procent för betong till huskonstruktioner**. Sänkningen är främst kopplad till tillverkningen av cement.

## Minskad klimatpåverkan hittills

Koldioxidutsläppen från betong till husbyggnad har minskat med cirka 20 procent de senaste 20 åren. Minskningen härrör från cementindustrins utveckling av nya cement med lägre andel cementklinker samt energieffektivisering och övergång från fossila bränslen till biobränslen vid tillverkning av cement. Cembureau (The European Cement Association) anger en minskning med cirka 20 procent på 24 år vilket också överensstämmer med den utveckling som skett i Sverige.

Utvecklingen fortsätter och betongbranschen har under senare år arbetat för att minska klimatpåverkan från betong, genom att optimera sammansättningen och använda alternativa bindemedel som ersättning för cementklinker. Utveckling sker också inom konstruktion, design och materialoptimering. Det har resulterat i att det på marknaden idag finns betong med lägre klimatpåverkan jämfört med konventionell betong. Störst minskning har varit möjlig för betong som används till husbyggnad. Här finns en stor potential till fortsatt utveckling, vilket beskrivs i kommande avsnitt i denna rapport.

På liknande sätt pågår idag förbättringsarbete för anläggningskonstruktioner, med bland annat utveckling av nya cementsorter samt användning av alternativa bindemedel. Inom något år kommer det att finnas betongsorter med ungefär 20 procent lägre koldioxidavtryck som uppfyller kraven för anläggningskonstruktioner.

## EPD:er för betong

Utvecklingen av betong med minskad klimatpåverkan måste ske utifrån gällande regler och standarder (EN 206 och dess svenska tillämpningsstandard SS137003) för att säkerställa funktion och prestanda. På marknaden finns en mängd olika betongsorter och recept avsedda att möta kraven på funktion under både byggproduktionen och i färdig konstruktion. Klimatpåverkan från betong varierar beroende på betongens sammansättning och därför går det inte att ange ett specifikt värde för alla betongsorter. **För att förse marknaden med kvalitetsgranskad miljödata har Svensk Betong tagit fram EPD:er för sex olika betongsorter som är vanliga i hus och anläggningar i Sverige idag.** Klimatdata i dessa EPD:er är representativa värden för dagsläget 2017. Fler EPD:er kommer att tas fram av betongtillverkare.

EPD:er utgör en viktig del i det fortsatta arbetet med att utveckla betong med minskad klimatpåverkan och samtidigt ha full kontroll på den färdiga byggnadens funktion och livslängd. EPD:er gör det möjligt för såväl betongtillverkarna att mäta sina förbättringar, som för användarna att efterfråga betong med lägre klimatpåverkan.

### FAKTA OM: EPD

EPD, Environmental Product Declaration, är en miljödeklaration som kvantitativt (med siffror och data) beskriver en produkts miljöpåverkan under livscykeln (LCA baserad). EPD för byggprodukter omfattar den del av livscykeln som kallas produktionsfasen, det vill säga utvinning och tillverkning av råvaror, transporter till produktionsanläggning samt tillverkning av produkten, det man kallar "från vaggan till grind". Med en EPD kan användaren vara säker på att lämnade data har beräknats på ett standardiserat sätt och är kvalitetsgranskade och verifierade av tredje part. Den registreras i ett EPD-system till exempel EPD International, EPD Norge eller Institut Bauen und Umwelt e.V. Det är viktigt att komma ihåg att miljödata i EPD för olika byggprodukter aldrig kan jämföras, så länge inte funktion och livslängd är lika.

| BETONG                                       | kg cement<br>/m <sup>3</sup> | Cementsort | vct  | kg CO <sub>2</sub><br>/m <sup>3</sup> |
|----------------------------------------------|------------------------------|------------|------|---------------------------------------|
| Betong för bjälklag inomhus standard         | 355                          | Bascement  | 0.50 | 251                                   |
| Betong för bjälklag inomhus klimatförbättrad | 305                          | Bascement  | 0.63 | 218                                   |
| Betong för yttervägg                         | 340                          | Bascement  | 0.55 | 244                                   |
| Betong för håldäcksbjälklag (HDF)            | 360                          | Bascement  | 0.40 | 258                                   |
| Betong för sandwichvägg                      | 360                          | Bascement  | 0.49 | 270                                   |
| Betong för vägbro                            | 420                          | Anläggning | 0.39 | 388                                   |

Svensk Betongs EPD:er framtagna 2017. Klimatdata i dessa EPD:er är representativa för dagsläget 2017.

# Fortsatt utveckling av betong med lägre klimatpåverkan

Betongbranschen arbetar med att ytterligare sänka betongens miljö- och klimatpåverkan på kort och lång sikt. Arbetet pågår inom olika områden såsom betongsammansättning, råvaror, transporter, tillverkning, design- och materialoptimering.

## Betongsammansättning

Förbättringar på kort sikt bygger på betongbranschens utveckling av nya betongrecept. På lång sikt kommer det att krävas teknik- och processutveckling och nya bindemedelssorter.

Betongrecept kan optimeras på en rad olika sätt för att uppnå ett lägre klimatavtryck. Det handlar framför allt om att minska innehållet av cementklinker genom att delvis ersätta den med alternativa bindemedel som slagg och flygaska. Hur mycket det går att minska klimatpåverkan genom att optimera betongrecept och använda alternativa bindemedel beror på de krav som ställs på betongens funktion – både produktionstekniskt och i färdig konstruktion. **Betong för husbyggnad har störst utvecklingspotential och här sker just nu en betydande utveckling för att sänka koldioxidutsläppen.**

**Förutom branschens egen utveckling krävs samarbete med byggare, beställare, arkitekter m.fl. så att det ställs krav på och beställs betong med lägre klimatpåverkan.** Riksbyggens projekt Brf Viva är ett exempel på att det redan idag finns en stor potential att utnyttja. I projektet har beställare och leverantörer gemensamt haft målsättningen att minska klimatpåverkan så mycket som det går utifrån dagens förutsättningar. Det har resulterat i en optimerad betongkonstruktion med cirka 30 procent lägre koldioxidutsläpp under byggnadens livslängd (koldioxidupptag genom karbonatisering ej medräknad) jämfört med motsvarande byggnad utan aktiva åtgärder och val.



I Riksbyggens projekt Brf Viva i Göteborg har en optimerad betongkonstruktion tagits fram med cirka 30 procent lägre koldioxidutsläpp under byggnadens livslängd jämfört med motsvarande byggnad utan aktiva val. Då är inte betongens förmåga att ta upp koldioxid (karbonatiseringen) inräknad. I projektet har beställare och leverantörer gemensamt ställt krav och utvecklat betong med lägre klimatpåverkan. Ett verkligt projekt som visar på den stora potential som finns.

## Råvaror

### BINDEMEDEL

Bindemedlet i betong utgörs huvudsakligen av cement. Nu sker en gradvis övergång till att byta ut delar av cementklinker mot andra bindemedel. Den stora utsläppsminskningen på 20 procent har hittills skett vid cementtillverkningen.

Forskning pågår också kring ytterligare alternativa bindemedel. Tillsammans med teknikutveckling inom cementtillverkningen, ger det möjlighet att på sikt gå mot koldioxidneutral betong ur ett livscykelperspektiv. Det finns idag på marknaden både svenska och utländska cement med 20–50 procent lägre klimatpåverkan beroende på cementtyp och användningsområde.

### FAKTA OM: BINDEMEDEL

För att tillverka betong behövs bindemedel, som fungerar som lim i betongen och ser till att den hårdnar. Vanligen används cement som bindemedel i betong men även alternativa bindemedel som slagg och flygaska används allt mer främst för att minska betongens klimatpåverkan. Cement tillverkas av kalksten medan slagg och flygaska är restprodukter från stål och kolkraftsindustrin. Tillgången på slagg och flygaska under överskådlig tid möjliggör fortsatt utveckling av betong med lägre klimatpåverkan. Det pågår samtidigt en utveckling av nya alternativa bindemedel för att även i framtiden vid behov ersätta cement när det behövs för att minska klimatpåverkan.

Cementindustrin i Sverige arbetar med en ambition om "Noll koldioxidutsläpp under betongens livscykel till 2030". Hittills har utsläppen minskats genom olika åtgärder som att ersätta fossila bränslen med biobränslen och nya cementsorter med lägre klimatpåverkan, där delar av cementklinkern ersatts med alternativa bindemedel vid malningen. Arbeta sker också med löpande miljöinvesteringar och processtekniska förbättringar. Den enskilt viktigaste frågeställningen framöver är **teknikutveckling** för att fånga upp och lagra koldioxid i berggrunden eller ge den avsättning i andra industrier, så kallad CCS/CCR-teknik. För att lyckas i denna teknikutveckling krävs ett brett samarbete mellan industri, forskning, samhälle och politiken. Betydande investeringar har gjorts och ett pilotprojekt pågår vid en fabrik i Norge.

Utsläppen per ton cement (till både husbyggnation och anläggning) i Sverige har mellan åren 1990–2015 minskat med cirka 15 procent. Årligen släpps det ut cirka 2,2 miljoner ton koldioxid från cementtillverkningen i Sverige.

### FAKTA OM: CCS/CCR-TEKNIKEN

Koldioxiden avskiljs från rökgaserna för att sedan lagras (CCS) till exempel under havsbotten, i uttjänta oljeborrhål eller återanvändas (CCR) i andra industriella processer. Testprojekt pågår för att utvärdera flera avskiljningsteknologier och finna långsiktiga lösningar för koldioxidlagring eller återvinning.

### ÖVRIGA DELMATERIAL

Inom ballastindustrin (sand, grus och bergmaterial) finns potential för att framställa materialet med mer energieffektiva metoder, bl.a. eldrivna krossar.

## Tillverkning av betong och betongprodukter

Tillverkningen av betong och betongprodukter står endast för en liten andel, någon till några procent, av betongens totala utsläpp. Även här pågår ett aktivt arbete med **energikartläggning och effektivisering, bland annat genom värmeåtervinning.**

## Transporter

Transporterna står idag för omkring 5 till 8 procent av koldioxidutsläppen från betongtillverkningen i Sverige. Betongsektorn karakteriseras av lokala och korta transporter både av material för tillverkningen och för transport av betong till byggarbetsplatsen. Det gäller framför allt transport av platsgjuten betong.



Betongsektorn karakteriseras av lokal produktion och korta transporter av både råvaror och färdiga produkter.

I betongbranschen pågår ett aktivt arbete med övergång till nya drivmedel, nya motorer och ett successivt utbyte och modernisering av nuvarande fordonsflotta. Branschens arbete följer politikens målsättning om fossilfria vägtransporter 2030, men utvecklingen är beroende av tillgången på bränslen och fordon i framtiden.

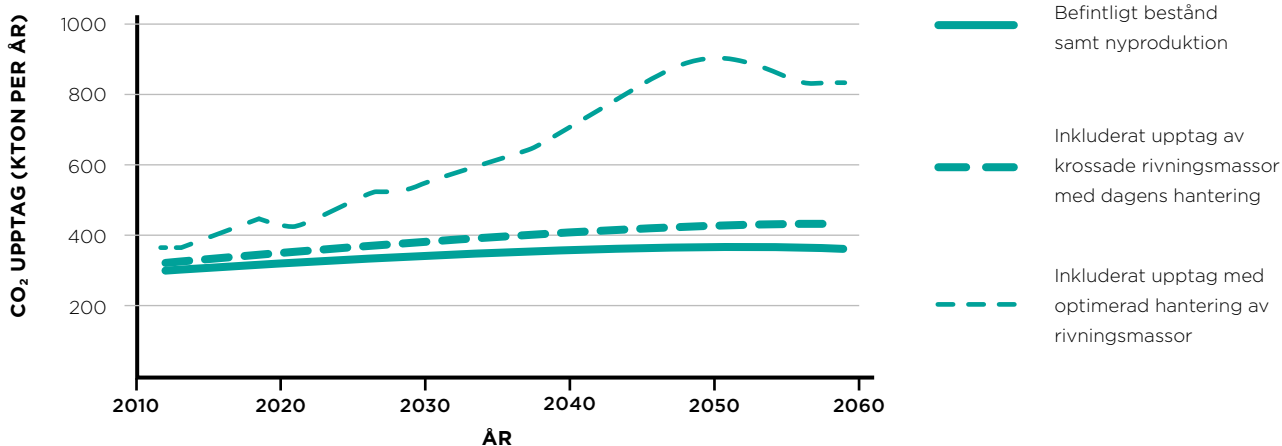
## Design och materialoptimering

Genom utveckling av smart design, materialoptimering och konstruktionslösningar som utnyttjar betongen effektivare och optimerar utifrån funktion, är det möjligt att sänka klimatpåverkan från en konstruktion. Detta ger en direkt besparing då en mindre mängd betong behöver tillverkas och transporteras. Potentialen varierar efter projektets förutsättningar men kan uppgå till över 30 procent.

Vid produktion av betong blir det ibland över så kallad restbetong. Betongtillverkarna arbetar med att minimera andelen restbetong genom effektivare produktionsmetoder och att rester tas om hand och används för produktion av till exempel fyllnadsmaterial för vägbyggnad. En mindre andel går idag på deponi.

## Ökat koldioxidupptag i driftsskedet

Teoretiska studier har visat att det är möjligt att inom 20 års sikt fördubbla betongens koldioxidupptag från 300 000 ton/år till 600 000 ton/år, till exempel genom att förbättra hanteringen av rivningsmassor. **Krossad och exponerad betong kan absorbera mer koldioxid. Här finns en potential för koldioxidupptag som ännu inte utnyttjats.**



300 000 ton koldioxid tas årligen upp av Sveriges betongkonstruktioner. Genom att förbättra hanteringen av rivningsmassor kan återtaget fördubblas. Bearbetad från referens [8].

# Målsättning för minskad klimatpåverkan

Betongbranschens utvecklingsarbete har inneburit att det idag finns betong med lägre klimatpåverkan. Utvecklingen fortsätter med stor potential till ytterligare sänkningar, framför allt för betong som används till husbyggnation.

Det finns ytterligare möjligheter till förbättring inom följande områden: råvaror, transporter, betongsammansättning, tillverkning, ökat koldioxidupptag samt design och materialoptimering.

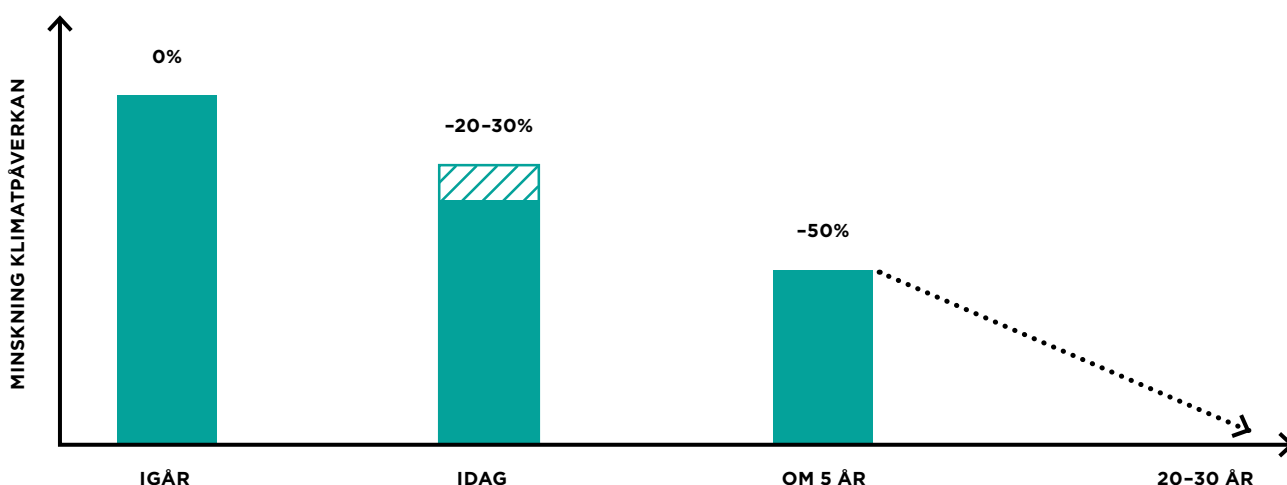
## Halverad klimatpåverkan inom fem år

Betongbranschens målsättning på kort sikt är att koldioxidutsläppen från betong till husbyggnation ska minska kraftigt och nå en halverad klimatpåverkan inom 5 år. Detta jämfört med betong som inte använder dagens nya cementsorter med lägre klimatpåverkan. Den snabba och positiva utvecklingen sker, förutom att använda nya cementsorter, bland annat genom optimering av betongrecept med alternativa bindemedel och designlösningar. Därigenom möjliggörs betong och betongprodukter för husbyggnad med sänkt klimatpåverkan på cirka 30 procent redan idag. För att nå målsättningen halverad klimatpåverkan krävs också ett närmare samarbete med byggare, beställare och arkitekter, så att det ställs krav på och beställs betong med lägre klimatpåverkan.

I anläggningskonstruktioner som befinner sig i utsatta och aggressiva miljöer begränsas mängden alternativa bindemedel av beständighetsskäl. Även här pågår en liknande utveckling, där det inom en snar framtid kommer att finnas klimatförbättrad betong. Detta då nya cement med tillsatsmaterial som har cirka 20 procent lägre klimatpåverkan är på väg att introduceras i Sverige.

## Klimatneutral betong är målet

Betongbranschens forskning och teknikutveckling de kommande 20 till 30 åren syftar till att ta fram nya lösningar som avsevärt minskar betongens klimatpåverkan. Det handlar om ny teknik som direkt minskar koldioxidutsläppen från cementtillverkningen samt utveckling och användande av dagens och morgondagens alternativa bindemedel. Betongbranschens målsättning är att minska koldioxidutsläppen från produktionsskedet så att betong för husbyggnad blir klimatneutralt sett ur ett livscykelperspektiv.



### Målsättning för minskad klimatpåverkan för betong till husbyggnation

Med nya cementsorter, alternativa bindemedel och optimering av betongsammansättning och design går det idag att uppnå cirka 30 procent minskning. Betongbranschens målsättning är att nå en halverad klimatpåverkan inom 5 år och klimatneutral betong inom 20 till 30 år sett ur ett livscykelperspektiv. Som jämförelse representeras "IGÅR" av IVA's LCA studie av Blå Jungfrun byggd 2008-2010 och "IDAG" representeras av SP/Rise studie av BRF Viva.

# Långsiktigt hållbart med betong ur ett livscykelperspektiv

Hållbarhet handlar om att väga samman både miljömässiga, ekonomiska och sociala aspekter. Allt arbete med förbättring och optimering måste utgå från byggnadens funktion och livslängd. Hela livscykeln måste beaktas, inte bara produktionsfasen.

## Livscykelperspektiv

Sverige har idag 16 miljömål fastställda och tidsatta till 2020 av riksdagen. Dessa mål har sin grund i FN:s millenniemål. Hösten 2015 antog FN:s generalförsamling 17 nya globala mål för hållbar utveckling till 2030. Världens länder har utifrån det enats om en handlingsplan, Agenda 2030, för att lösa den globala utmaning det innebär att etablera en ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbar utveckling. När man räknar på ett materials, eller på en branschs totala miljö- och klimatpåverkan måste alla miljömålen vägas in.

De samhällsinvesteringar som görs idag i husbyggnation och infrastruktur bör ha en livslängd som sträcker sig minst 100 år framåt. Mer kortlivade konstruktioner som ersätts oftare innebär en större produktion och utnyttjande av både ekonomiska resurser och naturresurser. När ett hus står mer än 100 år utan större behov av förnyelse eller underhåll så är det bra för både ekonomin och miljön i det långa loppet. Om betongbyggnader blir uttjänta så beror det snarare på ändrade behov än på förlorad teknisk funktion. Flexibel planlösning och stora spännvidder är avgörande för att på ett resurseffektivt sätt skapa en ny användning, till exempel omvandling av kontor till bostäder. Inte minst viktigt ur perspektivet cirkulär ekonomi. Betong är ett material som medger stora spännvidder och flexibilitet för ändrat behov under byggnadens livslängd.



Låg klimatpåverkan under produktionsskedet är viktigt, men i ett hållbart byggande måste byggnadens hela miljöpåverkan och funktion optimeras ur ett livscykelperspektiv.

## Klimatförändringar

Det är viktigare än någonsin att byggnader görs robusta och kan motstå både dagens och framtidens hårdare klimat. Sverige och hela världen står inför klimatförändringar som kan innebära fler och kraftigare regn, översvämningar, stormar, varma somrar och ett fuktigare klimat. Klimatförändringarna kommer med all sannolikhet att påverka kraven på byggmaterialets byggnadsfysiska egenskaper och beständigheten hos de så kallade klimatskalen. Det är därmed extra viktigt att använda robusta material och byggmetoder som ger täta och fukttåliga hus som behåller dessa egenskaper över lång tid. Betong är ett tryggt val av material, då det är tätt och fukttåligt genom husets hela livslängd.

## Livscykelnalys ger svaren

En livscykelnalys innebär en analys av en byggnads totala miljöpåverkan, det vill säga summan av en byggnads miljöpåverkan under hela livscykeln. Utgångspunkten vid allt byggande måste vara att minimera den totala klimat- och miljöbelastningen sett ur ett livscykelperspektiv och att använda och utnyttja olika byggmaterial på bästa möjliga sätt.

För att uppnå det målet måste projektering och byggnation ske så att energianvändningen från byggnader minimeras under hela livslängden: från brytning av råvaror, tillverkning av byggmaterial, transporter, byggproduktion, användning och ombyggnation, till rivning och hantering av avfall. För att vara ett relevant och användbart mått måste en byggnads miljö- och klimatpåverkan beräknas och uttryckas relaterat till funktion och livslängd.

På samma sätt görs en livscykelkostnadsanalys för att jämföra olika konstruktioners och byggnaders kostnader för investering, drift, underhåll och reinvesteringar under dess livslängd. Drift- och underhållskostnaden är den tyngsta delen av en byggnads kostnad över livslängden. Byggmaterial som kräver mycket service och underhåll blir på sikt kostsamma, och är därmed inte försvarbara för byggnader som avses ha långa livslängder.

# Betong som byggmaterial

Betong är ett av de äldsta byggmaterialen och armerad betong är vår tids mest använda konstruktionsmaterial. Betong gjuts antingen på plats eller levereras som förtillverkade betongvaror. Lokala råvaror och lokal tillverkning på många orter över hela Sverige ger förutsättningar för korta transporter.

## Allt går att återvinna

Betong är ett naturligt och oorganiskt material som består till cirka 80 procent av grus, sand och sten. Resten utgörs av bindemedel, främst baserat på cementklinker, 14 procent, och vatten sex procent. Huvudråvaran i cement är kalksten. Dessutom ingår små mängder tillsatsmedel, mindre än en procent. Alternativa bindemedel och fyller kan ingå i vissa cementtyper eller ersätta en del av cementen vid tillverkningen av betongen. Dessa består ofta av återvunna restprodukter från industriella processer, till exempel flygaska eller slagg. Betong innehåller inga utfasningsämnen eller andra ämnen klassade som farliga för hälsa eller miljö. Det pågår en gradvis utfasning av naturgruset i svensk betongtillverkning. Redan idag använder många tillverkare enbart krossad ballast i betongtillverkningen. Hundra procent av betongen går att återvinna, oftast i form av fyllnadsmaterial, där den ersätter jungfruligt material.



### BETONGEN BESTÅR AV:

- Ballast
- Bindemedel
- Vatten
- Tillsatser

## Håller i längden

Betong är ett stabilt och tåligt material med hög bärförmåga. Byggnader och byggdelar med betong har normalt en mycket lång livslängd, minst 100 år, samtidigt som det kräver ett minimum av underhåll. Betongens goda bärförmåga i kombination med modern armeringsteknik gör det möjligt att bygga med stora spännvidder. Det betyder stor flexibilitet att anpassa planlösningen och disponeringen av lokaler till nya behov utan omfattande ingrepp i den bärande stommen. Betongens egenskaper och kvalitet är dokumenterad genom erfarenheter från forskning och lång tids användning.

Betong ger stora möjligheter att bygga kostnadseffektivt med en hög grad av industriellt och rationellt byggande. Med betong är det möjligt att maximera bostadsytan genom tunnare konstruktionstjocklekar.

## God ljudmiljö och sparar energi

Ett hus med stomme och fasad i betong ger en bra ljudmiljö inomhus. Betongen isolerar och skyddar både mot buller utifrån och mot störande ljud från angränsande lägenheter och trapphus. Detta gäller såväl låga som höga ljudfrekvenser.

Betong har en naturlig förmåga att lagra energi genom dess termiska egenskaper. Det bidrar till energieffektivisering och låg energiförbrukning för värme och kyla. Ett tätt skal i kombination med betongstommens värmelagrande förmåga gör att variationer i inomhustemperaturen kan dämpas och ge bra förutsättningar för ett behagligt inomhusklimat i en byggnad utan avancerade installationer.

## Brinner inte och tål fukt

Betong brinner inte, avger inte rök eller giftiga gaser och en betongstomme behåller sin bärande kapacitet även vid brand. Det skyddar människoliv, gör brandkårens släckningsarbete säkrare och minskar risken för att branden sprider sig. När det gäller reparation och återställande efter en brand har betong många fördelar sett ur ett kostnadsperspektiv.

Betong tål fukt och möglar inte. Betongen själv kan inte ta skada – varken av byggfukt eller fukt från läckage under brukstiden.

## God gestaltning

Betong är ett formbart material med goda designmöjligheter, såväl exteriört som interiört. Betongens estetiska möjligheter är många, vilket ger stort utrymme för arkitektur och gestaltning. Eftersom betongen varken möglar eller rötter innebär det att även de mest utsatta delarna på en byggnad består utan att tappa utseende eller funktion.



Det finns många exempel på byggnader i betong som är mer än 100 år gamla och fortfarande fullt funktionella. Myrstedts Matthörna uppfördes för Myrstedt & Stern 1908–1910. Det var Stockholms första hus med en konsekvent genomförd skelettkonstruktion av armerad betong.

Övre foto: Lennart af Petersens 1950, <https://stockholmskallan.stockholm.se, fotonummer F 40863>.

Nedre foto: Holger Ellgaard 2009.



# Referenser

1. Beräkning av behovet av nya bostäder till 2025. Rapport 2017:17. [www.boverket.se](http://www.boverket.se)
2. Regeringskansliet: Klimatavtalet från Paris. [www.regeringen.se](http://www.regeringen.se)
3. Riksdagen: [www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/ett-klimatpolitiskt-ramverk-for-Sverige\\_H401MJU24](http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/ett-klimatpolitiskt-ramverk-for-Sverige_H401MJU24)
4. Liljenström C, Malmqvist T, Erlandsson M, Fredén J, Adolfsson I, Larsson G, Brogren M. Byggandets klimatpåverkan. Livscykelberäkning av klimatpåverkan och energianvändning för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus i betong. IVL, Svenska Miljöinstitutet, rapport B2217, 2015.
5. Svensk Betongs Betongindikator. [www.svenskbetong.se](http://www.svenskbetong.se)
6. EPD'er för betong (2017). <http://epd-norge.no/byggevarer/>
7. EPD för klimatförbättrad betong (2017): <http://epd-norge.no/betongvarer/betong-foer-bjalklag-innomhus-klimatfoerbattrad-article1543-316.html>
8. Andersson R, Fridh K, Strippel H, Häglund M: Calculating CO<sub>2</sub> uptake for existing concrete structures during and after service life. Environmental Science and Technology 2013, 47.
9. Cembureau: <https://cembureau.eu/innovation/>
10. [www.ibu-epd.com/https://epd-online.com](http://www.ibu-epd.com/https://epd-online.com). EPD Portland Flyash Cement. Cem II/A-V 42.5 N. Cementa AB, HeidelbergCement Group.
11. Erlandsson M: Blå Jungfrun med nya cement. IVL rapport nr C250, juni 2017.
12. Kurkinen E-L, Norén J, Penaloza D, Ay-Ayish N, During O: Energi och klimateffektiva byggsystem, miljövärdering av olika stomalternativ. SP Rapport 2015:70.
13. <http://www.cementa.se/sv/nollvision2030>
14. <http://www.cemex.se>
15. Byggindustrin (2012). Kemisk process gör att betong suger upp koldioxid. Artikel i Byggindustrin 31/2012.
16. Larsson R, Andersson R: Materialtransporter i byggandet. Husbyggaren nr 3 2014.
17. <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/>
18. Svenska Betongföreningen (2013): Hållbart byggande med betong. Del 1. Vägledning för miljöcertifiering enligt Miljöbyggnad. [www.betongforeningen.se](http://www.betongforeningen.se)
19. Svenska Betongföreningen (2013): Hållbart byggande med betong. Del 3. Vägledning för miljöcertifiering enligt BREEAM. [www.betongforeningen.se](http://www.betongforeningen.se)
20. Svenska Betongföreningen (2013): Hållbart byggande med betong. Del 4. Vägledning för miljöcertifiering enligt LEED. [www.betongforeningen.se](http://www.betongforeningen.se)
21. Svensk Betong (2015): Betong sparar energi. [www.svenskbetong.se](http://www.svenskbetong.se)
22. SBUF projekt 13207, maj 2017: Klimatoptimerat byggande av betongbroar, Råd och vägledning.
23. <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>



Svensk Betong

Svensk Betong är en branschorganisation för företag som tillverkar fabriksbetong, utövar betongpumpning samt företag som tillverkar och/eller monterar betongprodukter. Medlemsföretagen finns över hela Sverige och bidrar till sysselsättning och samhällsutveckling på många orter i landet.

**SVENSKBETONG.SE**