SAMHÄLLSBYGGNAD
HÅLLBART BYGGANDE
BETCRETE 3.0

BETCRETE 3.0 – Hållbarhetsindikator för cement och betong (2020 - 2024)

Katarina Malaga, Malin Löfsjögård, Staffan Carlström, Karin Gäbel, Erik Enecker, Lars-Erik Ericson, Ingemar Löfgren, Nils Kågström, Oskar Linderoth, Christopher Mörtsell, Janna Karlsson, Ulrika Åhlund, Benjamin Krutrök, David Lindblad, Jonas Carlswärd, Mats Emborg, Stefan Östman, Johan Hedman, Erik Liljeby, Erik Månsson, Henrik Vinell, Thomas Blanksvärd

RISE rapport 2025:44

ISBN 978-91-90036-31-0

BETCRETE 3.0 – Hållbarhetsindikator för cement och betong (2020 - 2024)

Katarina Malaga, Malin Löfsjögård, Staffan Carlström, Karin Gäbel, Erik Enecker, Lars-Erik Ericson, Ingemar Löfgren, Nils Kågström, Oskar Linderoth, Christopher Mörtsell, Janna Karlsson, Ulrika Åhlund, Benjamin Krutrök, David Lindblad, Jonas Carlswärd, Mats Emborg, Stefan Östman, Johan Hedman, Erik Liljeby, Erik Månsson, Henrik Vinell, Thomas Blanksvärd

Rapporten har sammanfattats av följande BETCRETE 3.0 deltagare (alfabetisk ordning av deltagande företag):

AB Strängbetong: Erik Månsson, Henrik Vinell, Thomas Blanksvärd (Consolis)

Boliden AB: Nils Kågström

Ecometrix AB: Erik Enecker, Lars-Erik Ericson

Heidelberg Materials Betong AB: Jonas Carlswärd, Mats Emborg

Heidelberg Materials Prefab AB: Stefan Östman

LKAB Berg&Betong AB: Benjamin Krutrök

LKAB Minerals AB: David Lindblad

RISE AB: Katarina Malaga – projektledare för BETCRETE

Skanska Industrial Solutions AB: Erik Liljeby, Johan Hedman, Ulrika Åhlund

Svensk Betong AB: Malin Löfsjögård

Swerock AB: Staffan Carlström, Oskar Linderoth

Thomas Concrete Group: Karin Gäbel, Christopher Mörtsell, Ingemar Löfgren, Janna Karlsson

Abstract

BETCRETE 3.0 – KPI:s Sustainability indicators for cement and concrete

The BETCRETE 3.0 work package focused on *Sustainability indicators* has demonstrated that it is possible to collect and analyze key sustainability data from the concrete industry, and that the industry is moving in the right direction toward reducing its climate impact. The main reduction in average GWP (Global Warming Potential) per cubic meter of concrete has so far mainly been achieved through the increased use of alternative binders, supported by updated standards and improved cement types. However, further progress is constrained by factors such as stricter technical requirements, availability of alternative materials, slow implementation of updated regulations, and inconsistent climate-related demands in procurement processes.

To achieve long-term national roadmap goals, there is a clear need to establish a national database of sustainability indicators for the concrete sector, extend data collection over time, and develop new indicators that reflect different construction segments and industry changes. Future developments in low-carbon binders must also be integrated into sustainability assessments. Additionally, data systems must be developed to enable efficient digital data transfer and be accessible for small and medium-sized enterprises.

BETCRETE 3.0 has laid a solid foundation for future work. However, realizing the full potential of climate-improved concrete will require coordinated efforts in policy, innovation, standardization, and data infrastructure.

Key words: Concrete, cement, KPI, GWP, GWP-GHG, binder, CO2, BETCRETE

RISE Research Institutes of Sweden AB

RISE rapport 2025:44

ISBN 978-91-90036-31-0

Innehåll

Abstract **3**
Innehåll **4**
Förord **5**
Sammanfattning **6**
1 Inledning **7**
1.1 Bakgrund och syfte 7
1.2 Genomförande och avgränsningar 7
2 Resultat **8**
2.1 Global Warming Potential – GWP 8
2.2 Andel alternativa bindemedel 9
2.3 Bindemedelshalt 10
2.4 Genomsnittlig hållfasthetsklass 10
3 Diskussion **11**
4 Slutsatser– framsteg, insikter och fortsatt behov av utveckling **16**

Förord

BETCRETE – Samverkan för en hållbar cement- och betongbransch har drivits som ett nationellt samverkansprojekt med syfte att identifiera utmaningar och genomföra åtgärder för att uppnå målen i färdplanerna för cement- och betongbranscherna. Båda färdplanerna framtagna inom ramen för Fossilfritt Sverige.

Projektet BETCRETE, delfinansierat av VINNOVA, startade 2019 som en del av programmet Utmaningsdriven innovation (UDI). Projektet har genomförts i tre etapper, där det sista steget – BETCRETE 3.0 – avslutades den 31 januari 2025. Konsortiet bakom projektet bestod av över 40 parter med koppling till de två färdplanerna, och som representerar olika delar av hela värdekedjan. Därtill har flera andra företag bidragit genom datainsamling, rapportering eller som bollplank i analysarbetet.

BETCRETE har etablerat sig som en oberoende plattform för tvärdisciplinära diskussioner och för regulatorisk samt teknisk utveckling av innovativa lösningar. Projektet utgör därmed en värdeskapande kunskaps- och informationskanal för frågor kopplade till cement och betong.

Denna rapport redovisar arbetet och resultat från BETCRETE 3.0 arbetspaket *Hållbarhetsindikatorer*. Syfte och fokus för arbetspaketet var att ta fram och analysera ett antal hållbarhetsindikatorer för cement och betong för att möjliggöra uppföljning av arbetet med färdplanerna för betong och cement. Det är viktigt att all data i rapporten tolkas utifrån förutsättningarna för BETCRETE-projektet. Resultaten speglar situationen för de deltagande företagen, och är därmed inte nödvändigtvis representativa för hela den svenska betongbranschen. Analysperioden inföll också under en period av avmattning i byggkonjunkturen, där bostadsbyggandet minskade kraftigt vilket bedöms påverka tolkning och slutsatser av resultaten.

Katarina Malaga, RISE

Projektledare för BETCRETE

2025 april

Sammanfattning

Behovet av cement och betong bedöms förbli högt under överskådlig tid Europa och Sverige står inför omfattande satsningar inom bostäder, infrastruktur, VA-system, energiförsörjning och ökad beredskap och samhällsskydd. För detta krävs ett hållbart, tekniskt robust byggmaterial. Idag finns inga material som kan ersätta cement och betong i de volymer som behövs. För många konstruktioner är också betong det enda material som klarar uppställda beständighetskrav. Eftersom rent portlandcement står för cirka 7 % av världens CO_2-utsläpp, krävs utveckling av alternativa bindemedel och lösningar anpassade till lokala förutsättningar, produktionsteknik, standarder och marknadsvillkor. Målet är att all betong ska vara klimatneutral betong till senast 2045 – tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt hållbart i alla exponeringsklasser.

BETCRETE har varit ett nationellt samverkansprojekt med syftet att mobilisera hela värdekedjan i klimatarbetet för cement och betong. Projektet, som delfinansierats av VINNOVA, samlade över 40 aktörer och har blivit en oberoende plattform för innovation, regelverksutveckling och kunskapsutbyte inom området.

BETCRETE 3.0 arbetspaket *Hållbarhetsindikatorer* har visat att det är möjligt att samla in och analysera relevanta hållbarhetsdata för betongbranschen, och att branschen är på rätt väg mot en minskad klimatpåverkan. Projektet har identifierat, följt upp och analyserat följande fyra hållbarhetsindikatorer: Global Warming Potential (GWP), andel alternativa bindemedel, bindemedelshalt och genomsnittlig hållfasthetsklass.

Projektet har tydligt identifierat att den största minskningen i genomsnittlig GWP per m^3 betong hittills har uppnåtts framför allt genom ökad användning av alternativa bindemedel. Analys visar att genomsnittlig klimatpåverkan (GWP) per m^3 betong har minskat med 10–15 %. Samtidigt påverkas en snabbare utveckling av flera faktorer: implementeringstakten av nya standarder, konjunktursvängningar, kravställande och brist på efterfrågan på klimatförbättrad betong. Användningen av alternativa bindemedel har ökat från 11-12 % till 20-22 % mellan 2020 och 2024. Bindemedelshalten har varit relativt oförändrad för fabriksbetong men har minskat något för prefabricerad betong. För genomsnittlig hållfasthetsklass har ingen tydlig förändring har observerats.

Resultaten speglar situationen för de deltagande företagen, och är därmed inte nödvändigtvis representativa för hela den svenska betongbranschen. Analysperioden inföll också under en period av avmattning i byggkonjunkturen, där bostadsbyggandet minskade kraftigt vilket bedöms påverka tolkning och slutsatser av resultaten.

Det finns behov av vidare utveckling av hållbarhetsindikatorer exempelvis som särskiljer mellan betong för husbyggnation och infrastruktur och inkluderar framtida alternativ till dagens cement. Utveckling av robust och effektivt system för datainsamling, analys och förvaltning av hållbarhetsindikatorer som även är resurseffektivt för små och medelstora företag samt att finansiering kan säkerställas över tid.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Framtagning och uppföljning av hållbarhetsindikatorer är ett viktigt steg för att kunna mäta och följa hållbarhetsutvecklingen med minskat klimatavtryck från betong och betongbyggande utifrån de båda färdplanerna för betong och cement.

Inom BETCRETE 3.0 har tagits vidare de förslag till hållbarhetsindikatorer som identifierades inom BETCRETE 2.0. Arbetet har bedrivits med syfte och mål att skapa förutsättningar för att samla in data för dessa hållbarhetsindikatorer och analysera dem samt skapa ett digitalt system för insamling, sammanställning och analys.

1.2 Genomförande och avgränsningar

I BETCRETE 2.0 identifierades följande hållbarhetsindikatorer som utgjort grund för arbetet inom arbetspaketet *Hållbarhetsindikationer* inom BETCRETE 3.0:

- GWP (kg CO_2-ekv/m^3)

- Andel alternativa bindemedel (%)

- Bindemedelshalt (kg/m^3)

- Genomsnittlig hållfasthetsklass (MPa)

De tre första hållbarhetsindikatorerna har samlats in och analyserats för både fabriksbetong och prefabricerad betong. Indikatorn för genomsnittlig hållfasthetsklass har enbart samlats in och analyserats för fabriksbetong. Ingen data finns uppdelad för användningsområden hus respektive infrastruktur.

Datainsamlingen har gjorts från 2020 och framåt, med helårsvärden från 2020 till 2022 och kvartalsvärden från och med Q1 2023. I denna rapport redovisas endast helårsvärden.

Insamling av data är begränsad till deltagande betongproducenter inom BETCRETE 3. De enskilda data som rapporterats in av de deltagande aktörerna ägs av respektive part. I denna rapport presenteras endast sammanställda medelvärden, utan att enskilda aktörer identifieras.

Resultaten speglar situationen för de deltagande företagen, och är därmed inte nödvändigtvis representativa för hela den svenska betongbranschen. Analysperioden inföll också under en period av avmattning i byggkonjunkturen, där bostadsbyggandet minskade kraftigt vilket bedöms påverka tolkning och slutsatser av resultaten.

Statistisk bearbetning av data har genomförts av Ecometrix AB.

2 Resultat

I detta avsnitt redovisas resultaten för de fyra hållbarhetsindikatorerna som följts upp och analyserats inom arbetspaketet. Det har gjorts vissa djupare analyser av respektive indikator som redovisas kortfattat här och diskuteras vidare i avsnitt 3.

För samtliga indikatorer konstateras att den kraftiga nedgången i bostadsbyggande sedan 2022 påverkar resultat och analys då det blir en annan förskjutning av förhållandet mellan betong och bostad respektive infrastruktur under analysperiodens sista två år jämfört med de två första åren. Enligt Svensk Betongs Betongindikator, som uppskattar total volym producerad betong i Sverige samt i kategorierna Hus och Infrastruktur, har det mellan 2022 -2024 skett en minskning på nästan 22 procent för totala volymer där Hus hade nedgång på cirka 26 procent och Infrastruktur cirka 6 procent.

2.1 Global Warming Potential – GWP

Hållbarhetsindikator GWP– Global Warming Potential (Global uppvärmningspotential) står för ett mått på hur mycket en växthusgas bidrar till uppvärmningen av jorden jämfört med samma mängd koldioxid (CO_2). När klimatpåverkan beräknas från t.ex. en verksamhet eller produkt omvandlar man ofta alla utsläpp till CO_2-ekvivalenter (CO_2e) genom att använda GWP. GWP mäts här utan armering och avser A1-A3 totalt. Ju lägre GWP-värde desto lägre klimatpåverkan har betongen. Insamlingen av data baseras på GWP-GHG "Global Warming Potential-Greenhouse gas" där klimatpåverkan anges exklusive upptag och utsläpp av biogent kol. Har samma innebörd som ett hundraårsvärde GWP100.

I Diagram 1 ses att genomsnittlig GWP per m^3 betong har minskat med 10 – 15 procent på fyra år. Resultaten visar att klimatavtrycket för fabriksbetong började minska redan vid analysperiodens början för att sedan mattas av något fram till 2024 då ytterligare minskning sker. För prefabtillverkningen så sker ett större steg vid 2022 för att sedan ligga still på den lägre nivån. Totalt sett så har både fabriksbetongtillverkning och prefabtillverkning av betong minskat sitt medel GWP för sin produktion i motsvarande grad.

Från 2022 har det varit en kraftig nedgång i bostadsbyggandet vilket innebär att fördelning av andel betong till husbyggnation respektive infrastruktur förändrats i sammanställningen. Betong för infrastrukturbyggande har generellt högre utsläpp av CO_2/m^3 beroende på tekniskt kravställande. Cementets GWP-värde har fortfarande stor inverkan på betongens GWP.

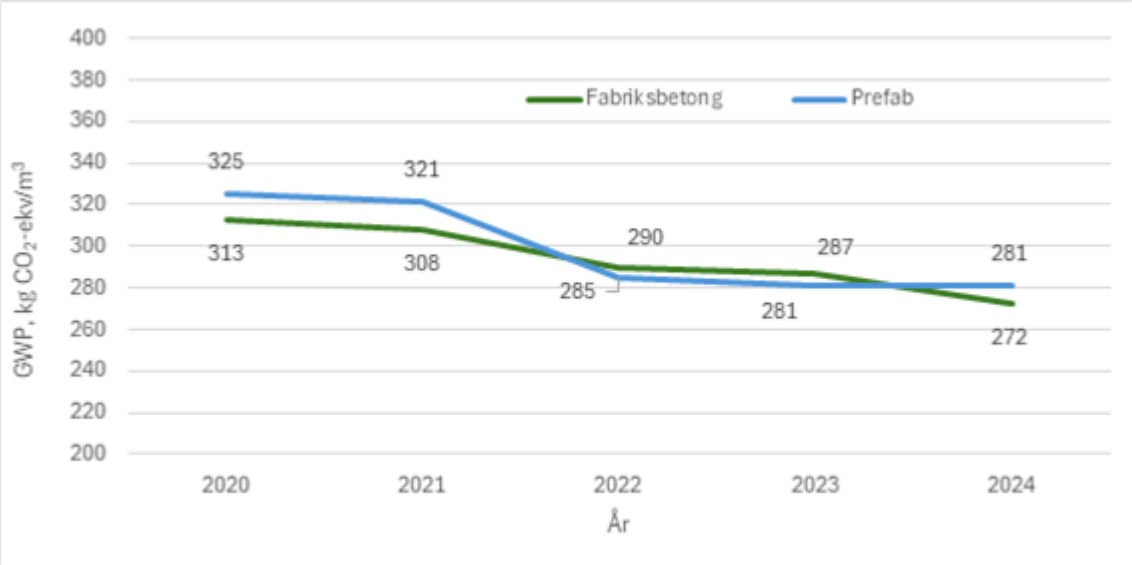

Diagram 1: GWP i kg CO_2-ekv/m³ för fabriksbetong respektive prefabricerad betong under tidsperioden 2020-2024 för betongproducenter inom BETCRETE 3.0. GWP mäts här utan armering och avser A1-A3 totalt.

2.2 Andel alternativa bindemedel

Cementen står för den största delen av betongens klimatpåverkan. Genom att ersätta delar av cementen med alternativa bindemedel kan klimatpåverkan minskas. Alternativa bindemedel kan även tillsättas direkt i cementen.

Resultaten i Diagram 2 visar att under analysperioden har användningen av alternativa bindemedel ökat från i genomsnitt 11-12 procent 2020 till 20-22 procent under 2024. Hur stor andel alternativa bindemedel och vilken typ av bindemedel som får användas för respektive typ av konstruktion styrs av standarder.

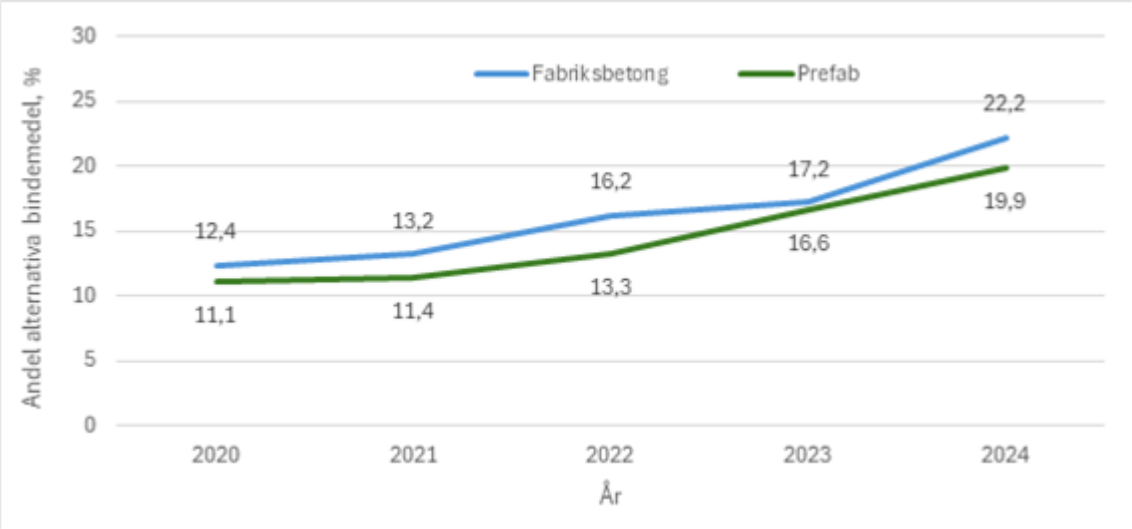

Diagram 2: Andel alternativa bindemedel i procent från såväl cementblandningar som tillsatser i betongproduktionen för fabriksbetong respektive prefabricerad betong under tidsperioden 2020-2024 för betongproducenter inom BETCRETE 3.0.

2.3 Bindemedelshalt

Bindemedelshalt visar hur stor del av betongens sammansättning som utgörs av bindemedel. Bindemedelshalten påverkar bland annat betongens hållfasthet, bearbetbarhet och klimatpåverkan. Genom att inte använda högre betongkvaliteter än vad konstruktion och beständighet kräver kan optimering av bindemedelsanvändning ske för att minska betongens klimatpåverkan. Variation i ingående material, exempel ballast påverkar också potentialen att hålla ned mängden bindemedel. Även produktionsprocessen för tillverkning av betong påverkar bindemedelsanvändningen. Internationell jämförelse tyder på att det finns ytterligare potential i Sverige med minskade bindemedelshalter framöver.

Under mätperioden ses endast mindre förändringar av bindemedelshalten för fabriksbetong och svag minskning för prefabricerad betong. Prefabricerad betong är mer riktad mot bostadsbyggande vilket kan ha betydelse då nedgången i bostadsbyggande har varit påtaglig under de senaste två åren.

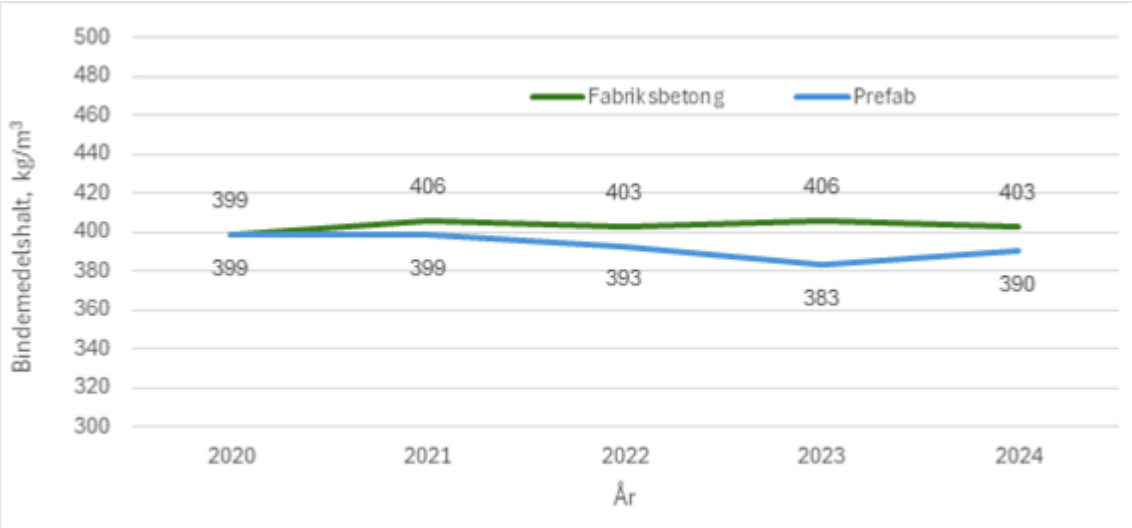

Diagram 3: Medelvärde bindemedelshalt i fabriksbetong respektive prefabricerad betong [kg/m³] under tidsperioden 2020-2024 för betongproducenter inom BETCRETE 3.0.

2.4 Genomsnittlig hållfasthetsklass

Genomsnittlig hållfasthetsklass för betong påverkar dess klimatpåverkan genom att styra mängden cement och andra bindemedel som behövs för att uppnå önskad hållfasthet. Genom att använda rätt betong på rätt plats och undvika överhållfasthet kan klimatpåverkan minskas.

Diagram 4 visar en oförändrad genomsnittlig hållfasthetsklass där uppföljning och analys utförts enbart för fabriksbetong. Resultatet tyder på relativ hög hållfasthet av betong som används i Sverige (av de rapporterande företagen) jämfört med internationella data.

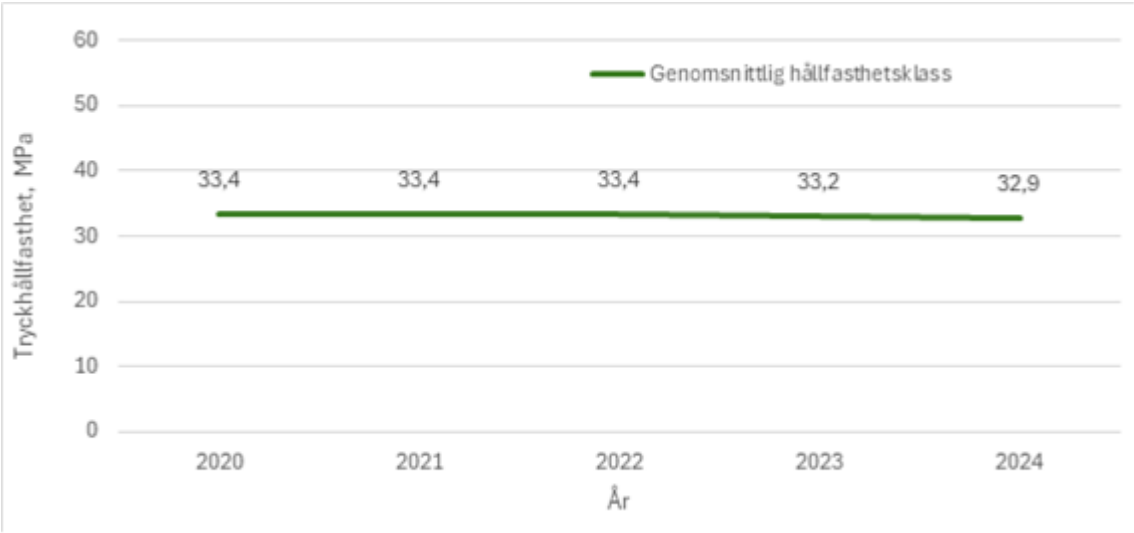

Diagram 4: Genomsnittlig hållfasthetsklass [MPa] för fabriksbetong under tidsperioden 2020-2024 för betongproducenter inom BETCRETE 3.0.

3 Diskussion

Arbetet inom BETCRETE 3.0 arbetspaket *Hållbarhetsindikatorer* har visat att det är möjligt att samla in relevant data och, baserat på denna, genomföra inledande analyser av betongbranschens hållbarhetsarbete. De övergripande resultaten pekar på att branschen rör sig i rätt riktning. Samtidigt finns ett fortsatt behov av vidareutveckling av hållbarhetsindikatorerna och genomföra mer fördjupade analyser för att fullt ut förstå och följa utvecklingen. Det är också viktigt att skapa möjligheter för att få till insamlingen av relevant data som omfattar hela branschens aktörer.

Analysen av BETCRETE deltagande parters data från perioden 2020–2024 visar bland annat att:

- Det är möjligt att ta fram och följa upp indikatorer som speglar branschens hållbarhetsutveckling.
- Den största delen av minskningen i genomsnittligt klimatavtryck (GWP per m^3 betong) idag beror på ökad användning av alternativa bindemedel.

- För att utnyttja den redan tillgängliga potentialen till minskade utsläpp behöver byggsektorn och beställare i högre grad ställa krav på och efterfråga klimatförbättrad betong.
- Fortsatt utveckling och implementering av standarder och regelverk som möjliggör ökad användning av bindemedel med låga klimatavtryck

De analyserade hållbarhetsindikatorerna visar att en positiv förskjutning sker i fråga om GWP, vilket är ett tecken på förbättrad klimatprestanda. Samtidigt visar andra indikatorer, som medelhållfasthet, ingen tydlig förändring. En djupare analys har därför genomförts tillsammans med deltagande tillverkare för att tolka vad som faktiskt framkommer i den insamlade data.

En tydlig utmaning är att det råder eftersläpning mellan de standarder och regelverk som är tillgängliga – exempelvis reviderade versioner av SS137003 och AMA (Hus och Anläggning) – och hur dessa faktiskt tillämpas i pågående byggprojekt. Det tar tid innan nya möjligheter omsätts i praktiken.

GWP (kg CO_2-ekv/ m^3):

Cementets bidrag till betongens klimatpåverkan (GWP) är fortsatt den mest avgörande faktorn. Därför uppstår de största minskningarna i betongens GWP antingen när cementets sammansättning förändras – vilket sänker dess specifika GWP – eller när betongproducenternas möjligheter att öka inblandningen av alternativa bindemedel förbättras.

Två tydliga trender i den insamlade data har haft särskilt stor påverkan på resultaten:

- *Införandet av det nya Anläggningscement FA* – Det nya cementet, som huvudsakligen används inom infrastrukturbyggande, innehåller en minskad andel klinker till förmån för flygaska. Detta har sänkt cementets GWP från cirka 882 till 686 kg CO_2/ton. När det äldre anläggningscementet fasades ut från marknaden, resulterade detta i att all nyproducerad betong med det nya cementet automatiskt fick ett lägre klimatavtryck.

- *Revideringen av standarden SS 137003 (tillämpning av SS-EN 206)* - Under 2021 uppdaterades den svenska tillämpningsstandarden, vilket möjliggjorde en högre inblandning av alternativa bindemedel än tidigare. Detta har underlättat branschens omställning mot mer klimatförbättrad betong. Under projektets sista år, 2024, reviderades standarden ytterligare. Bland annat infördes fler accepterade cement/ bindemedelskombinationer i många exponeringsklasser vilket ökar möjligheterna att producera klimatförbättrad betong med ännu större minskning av klimatpåverkan. Effekten av denna revidering går ej att utläsa i den data som samlats in då implementeringen av revideringen inte slagit igenom i efterfrågan och produktion.

Effekten av ett nytt anläggningscement bekräftas också av relationen mellan andelen alternativa bindemedel och genomsnittligt GWP: andelen alternativa bindemedel har i snitt ökat till cirka 20 procent, vilket enligt tidigare erfarenheter från EPD-hantering motsvarar en minskning av betongens GWP med ungefär 15 procent. Det stämmer väl

överens med den genomsnittliga reduktion som observerats i branschen under projektperioden.

Ytterligare en viktig faktor är publiceringen av uppdaterade EPD:er, där förändrade produktionsförutsättningar – såsom nya energislag vid tillverkning av bindemedel – har lett till sänkta klimatvärden. Sådana förändringar får direkt och märkbar påverkan på betongens totala GWP.

Arbetsgruppen bedömer att dessa förändringsfaktorer kommer att ha fortsatt stor betydelse framöver, och att omställningstakten sannolikt kommer att öka ytterligare. En hög förändringstakt är nödvändig för att branschen ska nå sina klimatmål.

Slutligen bör det nämnas att tillverkarnas produktmix också påverkar den uppmätta GWP-nivån. Under projektets gång har bostadsbyggandet minskat kraftigt, vilket har lett till en relativ ökning av betongproduktionen för infrastrukturändamål. Eftersom denna typ av betong ofta har högre GWP till följd av högre hållfasthets- och beständighetskrav är det naturligt att medelvärdet för GWP ökar i viss utsträckning. Denna förändring är dock svår att exakt kvantifiera i det aktuella datamaterialet, då informationen om betongens användningsområde inte har särredovisats vid datainsamlingen.

Andel alternativa bindemedel (procent):

Den genomförda analysen visar att andelen alternativa bindemedel i betong uppgår i dagsläget till cirka 20 procent. Det motsvarar ett cement med klassificeringen CEM II/A – ett första steg bort från det traditionella CEM I, som har högre klimatpåverkan. Denna utveckling innebär ett minskat koldioxidavtryck från betongen.

Potentialen att öka användningen av alternativa bindemedel är fortsatt stor, och dagens tillverkningsstandarder ger stöd för en ökad inblandning. Samtidigt upplever betongtillverkare att det tar tid för hela värdekedjan att implementera nya och uppdaterade regelverk.

Utöver gällande standarder finns också frivilliga beskrivningsverktyg som AMA Hus och AMA Anläggning. Dessa styr ofta hur byggmaterial specificeras i projekteringshandlingar. Här finns två huvudsakliga utmaningar:

- *Tidsmässig eftersläpning* – AMA uppdateras inte alltid i takt med tillverkningsstandarder eller ny kunskap, vilket begränsar möjligheten att ta hänsyn till klimatförbättrade produkter.

- *Långa projekteringstider* – Eftersom planering och projektering av byggprojekt ofta sträcker sig över flera år, används ibland äldre versioner av AMA i pågående projekt. Detta minskar möjligheten för entreprenörer och materialleverantörer att införa nyare lösningar med lägre klimatpåverkan.

Tillverkare uppger även att öppningar för alternativa bindemedel i de senaste AMA-utgåvorna inte utnyttjas i tillräcklig omfattning. En bidragande orsak är att dessa möjligheter inte är tillräckligt kända inom projekteringsledet. Eftersom AMA ofta anges med specifik utgåva som en del av avtal och upphandlingsunderlag, är förändringsviljan begränsad i vissa fall. Detta medför att klimatförbättrade lösningar som redan är möjliga enligt regelverken inte alltid kommer till praktisk användning.

Bindemedelshalt (kg/m³):

Under mätperioden låg bindemedelshalten i fabriksbetong kvar på samma nivå, medan den minskade i prefabricerad betong – sannolikt på grund av att prefabricerad betong främst används inom bostadsbyggande. Den generella nedgången i bostadsbyggande har däremot lett till att en större andel av den fabriksbetong som produceras används för infrastrukturprojekt, vilket kan dölja eller bromsa en generell sänkning av bindemedelshalten.

Genomsnittlig hållfasthetsklass (MPa) (enbart för fabriksbetong):

Ingen tydlig förändring har kunnat observeras i hållbarhetsindikatorerna kopplat till genomsnittlig hållfasthetsklass under den tidsperiod som datan omfattar. En bidragande orsak kan vara revideringen av den svenska tillämpningsstandarden SS 137003 som publicerades 2021. Denna revidering ökade visserligen möjligheten att använda alternativa bindemedel, men samtidigt infördes skärpta sammansättningskrav. Dessa motverkade delvis de nya möjligheterna, särskilt i exponeringsmiljöer med höga beständighetskrav.

Resultatet har blivit att betong som levereras till dessa miljöer generellt uppvisar högre tryckhållfasthet, vilket i sin tur påverkar indikatorn *genomsnittlig hållfasthetsklass* och gör det svårare att tolka som indikator på utveckling. Även indikatorn *bindemedelshalt* påverkas, då ökad hållfasthet ofta kräver högre cementinnehåll – vilket delvis maskerar de effekter som alternativa bindemedel annars skulle kunna bidra med.

Betongens styrka som byggmaterial ligger i dess långa livslängd och goda beständighet – något som fortsatt bör värnas. Samtidigt är det viktigt att det finns utrymme för att använda alternativa bindemedel i konstruktioner där beständighetskraven är lägre, så att potentialen för minskad klimatpåverkan inte begränsas i onödan.

Vägledning klimatförbättrad betong

Svensk Betong publicerade år 2019 *Vägledning klimatförbättrad betong* för att öka kunskapen och informationen till hela värdekedjans aktörer om möjligheterna att minska klimatpåverkan med klimatförbättrad betong. I den första utgåvan fanns det med tabeller och exempel för betong. En uppdaterad version av vägledningen publicerades 2022 med kompletterande information och exempel också för prefabricerade betongprodukter. Detta gör att från år 2022 gavs marknaden ökad information också för prefabricerade betongprodukter vilket bidragit till ökad utveckling. Under 2024 kompletterades vägledningen med två bilagor, för platsgjuten betong respektive prefabricerad betong bland annat med kompletterande information om ytterligare betongsorter och betongprodukter utöver de som omfattas av vägledningens tabeller.

Även om vägledningen inte är en regulatorisk publikation så kan den till viss del beskrivas ha fått den statusen i branschen då flera aktörer och myndigheter använder den som grund för kravställande.

Uppdelning data i betong till husbyggnation respektive infrastruktur

Under perioden som BETCRETE 3.0 pågått har det skett en kraftig inbromsning av bostadsbyggandet generellt i byggsektorn från 2022. Det innebär att det under

analysperioden skett en förskjutning i fördelningen mellan andelen husbyggnads- respektive infrastrukturbetong vilket medför att det idag är svårt att läsa ut hur stor inverkan det har på resultaten i flera av hållbarhetsindikatorerna. Projektets resultat visar att utveckling av indikatorer uppdelade för husbyggnad respektive infrastruktur skulle kunna förbättra analysmöjligheten. En utmaning i dagsläget är att de system och den dokumentation som finns hos leverantörerna inte har informationen uppdelad på det sättet.

Utveckling av tillverkningsstandarder och efterfrågan på klimatförbättrad betong:

Arbetet med att uppdatera tillverkningsstandarder i takt med det senaste kunskapsläget intensifieras. Målet är att säkerställa att möjligheterna att erbjuda och producera klimatförbättrad betong och betongprodukter motsvarar marknadens behov och omställningskrav. Det pågår fortsatt utveckling och revidering av tillämpningsstandarden SS-137003 där ett tillägg T1 publicerades i augusti 2024, ett nytt tillägg T2 är under revidering. En ny materialstandard för naturliga puzzolaner publicerades under 2024.

BETCRETE 3.0 omfattar inte någon specifik hållbarhetsindikator som visar hur stor andel av den totala betongproduktionen som utgörs av klimatförbättrade alternativ. Däremot har flera leverantörer inom projektet kunnat identifiera återkommande mönster och utmaningar:

- Det förekommer fortfarande många projekt där krav på minskad klimatpåverkan helt saknas.
- Även i de fall där sådana krav ställs inledningsvis, riskerar de att gå förlorade längs kedjan – från beställare till leverantör.
- Incitamenten för att övergå till klimatreducerade processer är ofta otillräckliga eller otydliga.
- I vissa användningsområden, som lantbruksmiljöer, kan klimatförbättrade betongprodukter dessutom uppvisa förbättrade beständighetsegenskaper. Trots detta är användningen i dessa sammanhang fortfarande låg.

För att öka andelen klimatförbättrad betong krävs en mer konsekvent kravställning, bättre incitament och ökad kunskap om de tekniska fördelarna – även utanför klimatperspektivet.

Teknologiskiften, investeringar och materialtillgång i ett svenskt perspektiv:

Stora teknologiskiften inom cement- och betongindustrin – exempelvis övergången till klimatförbättrade bindemedel eller förändrade produktionsprocesser – innebär ofta betydande investeringar i både anläggningar, utrustning och kompetens. Sådana investeringar måste genomföras med god planering och i linje med företagets ekonomiska förutsättningar, vilket innebär att omställningen sker successivt över tid.

Till detta kommer att Sverige, som ett relativt litet land, har begränsad tillgång till vissa nyckelmaterial. Det gäller särskilt alternativa bindemedel såsom flygaska och slagg, som traditionellt varit biprodukter från processindustrier som nu själva genomgår

omställning eller avveckling. Import av dessa material kan bli nödvändig, men det medför osäkerheter kopplade till både tillgång, kvalitet och kostnad.

Även ballastmaterial, som är avgörande för betongens tekniska egenskaper, är regionalt bundna och föremål för lokala tillståndsprövningar och miljöregler. Den geografiska variationen i tillgång påverkar möjligheterna att standardisera och skala upp klimatförbättrade betongrecept nationellt.

Dessutom påverkas investeringstakten av byggsektorns konjunkturkänslighet. Minskad efterfrågan – som den vi sett inom bostadsbyggandet under de senaste åren – kan göra det svårare för företag att motivera investeringar i ny teknik, även om viljan till omställning finns.

För att påskynda omställningen krävs därför inte bara teknisk utveckling och standarder som möjliggör förändring, utan också långsiktiga spelregler, tydliga krav i upphandlingar, tillgång till råmaterial, samt ekonomiska incitament som gör det genomförbart att ta nästa steg.

4 Slutsatser– framsteg, insikter och fortsatt behov av utveckling

BETCRETE 3.0 arbetspaket *Hållbarhetsindikatorer* har visat att det är möjligt att samla in och analysera relevanta hållbarhetsdata för betongbranschen, och att branschen är på rätt väg mot en minskad klimatpåverkan. Projektet har tydligt identifierat att den största minskningen i genomsnittlig GWP per m^3 betong hittills uppnåtts framför allt genom ökad användning av alternativa bindemedel, möjliggjorda genom standardutveckling och förbättrade cementtyper.

Samtidigt visar resultaten att förändringstakten begränsas av flera faktorer, såsom:

- Skärpta tekniska krav i vissa exponeringsklasser (enligt SS 137003) som motverkar möjligheten att fullt ut använda alternativa bindemedel.
- Otillräcklig uppföljning och genomslag av uppdaterade standarder och beskrivningsverktyg (t.ex. AMA Hus och Anläggning).
- Tillgång till alternativa bindemedel i Sverige påverkar skalbarheten i omställningen när standarder och regelverk öppnas upp för ökad användning.
- Bristande incitament och kontinuitet i kravställningen från beställare till leverantörer.

Analysen visar att *bindemedelshalten* i fabriksbetong legat still under perioden, medan prefab (kopplad till bostadsbyggande) uppvisar minskningar. Minskad bostadsproduktion och därmed ökad andel infrastrukturbetong – som ofta har högre tekniska krav och därmed högre klimatpåverkan – har påverkat resultaten negativt. Det finns även utmaningar i att tolka vissa indikatorer, som *genomsnittlig hållfasthet*, då reviderade krav lett till högre hållfasthetsnivåer, vilket delvis försvårar tolkningen av trenderna.

Fortsatt utvecklingsbehov för uppföljning och analys:

Att fullt ut nå projektets och färdplanernas långsiktiga mål för att följa upp hållbarhetsarbetet krävs fortsatt arbete med att:

- **Fördjupa och förlänga datainsamlingen** för att möjliggöra mer kvalificerade analyser och förståelse för påverkansfaktorer bakom förändringar.
- **Utveckla nya hållbarhetsindikatorer** exempelvis som särskiljer mellan betong för husbyggnation och infrastruktur, men också sådana som kopplar till större branschförändringar, såsom implementering av nya bindemedel eller förändrade krav från stora beställare.
- **Inkludera framtida alternativ till dagens cement**, då flera nya bindemedel inom kort förväntas bli tillgängliga, med potential att möjliggöra närmast klimatneutral betong.
- **Utveckla robust och effektivt system för datainsamling, analys och förvaltning av hållbarhetsindikatorer** – för uppföljning över tid av betongproduktionen i Sverige. Kräver utveckling som även är resurseffektivt för små och medelstora företag samt att finansiering kan säkerställas över tid.

Slutord om BETCRETE 3.0

BETCRETE 3.0 har lagt en stabil grund och skapat en oberoende plattform för kunskapsdelning, innovation och samverkan. Men för att omställningen till klimatförbättrad och långsiktigt hållbar betong ska bli verklighet i hela byggsektorn, krävs:

- Fortsatt utveckling av indikatorer och analysmetoder.
- Starkare och mer konsekvent kravställning i projekt och upphandling.
- Ökad kunskap och incitament längs hela värdekedjan.
- En långsiktig strategi för datadriven uppföljning – med säker finansiering, branschförankring och digitalt stöd.

Det är först när dessa delar samverkar som potentialen i klimatförbättrad betong kan realiseras i full skala – från vision till verklighet.

Det här forskningsprojektet - projektnummer: 2022-02797 har finansierats av VINNOVA, Sveriges innovationsmyndighet. Vi vill uttrycka vårt uppriktiga tack för det stöd som möjliggjort genomförandet av projektet.

RISE Research Institutes of Sweden AB
Box 857, 501 15 BORÅS
Telefon: 010-516 50 00
E-post: info@ri.se, Internet: www.ri.se

RISE Rapport 2025:44
ISBN: 978-91-90036-31-0