



Stockholms  
stad

# Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar

Delrapport hösten 2019

[stockholm.se](http://stockholm.se)

**Energicentrum 2019**

Dec 2019

**Utgivningsdatum:** 2020 -02-01

**Utgivare:** Miljöförvaltningen

**Kontaktperson:** Fadi Alnaji

## Sammanfattning

Under 2018 ansökte Miljöförvaltningen i Stockholms stad om ekonomiskt stöd från Energimyndigheten för att under perioden 2018-09-01 – 2021-12-31 genomföra ett demonstrationsprojekt för livscykelanalysberäkningar. Syftet med projektet är att testa och utvärdera ett klimatberäkningsverktyg (BM1.0<sup>1</sup>) som Svenska miljöinstitutet (IVL) har utvecklat i samarbete med KTH. Verktöget beräknar klimatprestanda för byggnader i ett livscykelperspektiv. Detta är en delrapportering halvvägs in i projektet.

Inom projektet har BM-verktyget testats av projektets deltagare för ett flertal byggprojekt. Riktlinjer för eniga beräkningar har framtagits i Stockholm och Göteborg. Återkoppling till IVL, Boverket, Upphandlingsmyndigheten, KTH och SKL sker i olika skeden under projektet för att sprida projektets kunskap och erfarenheter. Göteborgs stad och Stockholms stad kommer att använda projektets resultat som underlag för framtida kravställning på byggmaterial.

Denna rapport beskriver deltagarnas arbetsprocesser för klimatberäkningar, hur BM-verktyget har fungerat i praktiken samt redovisar projektets preliminära resultat samt vilka utmaningar och möjligheter som finns med klimatberäkningar. Rapporten ger även medskick till några av nyckelaktörerna som medverkar i projektets referensgrupp som underlag för framtida kravställning.

---

<sup>1</sup> Byggsektorns miljöberäkningsverktyg

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>4</b>
<b>Innehåll</b>	<b>5</b>
<b>Inledning</b>	<b>6</b>
Bakgrund	6
Rapportens syfte och omfattning	7
Metod	8
<b>Familjebostäder i Stockholm</b>	<b>8</b>
<b>Svenska Bostäder</b>	<b>13</b>
<b>Stockholms hem</b>	<b>15</b>
<b>Stockholms stad</b>	<b>20</b>
<b>Göteborgs stad</b>	<b>21</b>
<b>Resultat</b>	<b>25</b>
Slutsats och förslag till fortsatt arbete	27

# Inledning

## Bakgrund

Bygg- och anläggningssektorns klimatpåverkan har på senare år uppmärksamats allt mer i Sverige. Studier har visat att bygga en energieffektiv byggnad orsakar lika stor klimatpåverkan som att värma byggnaden under 50 år<sup>2</sup>. I Sverige svarade bygg- och anläggningssektorn 2016 för inhemska utsläpp av växthusgaser på cirka 12,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar 21 procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser. Sektorn bidrar dessutom till stora utsläpp utomlands genom importvaror på cirka 8,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter<sup>3</sup>.

Boverket har i tidigare regeringsuppdrag föreslagit i rapporten *Klimatdeklaration av byggnader (2018:1)* att det ska bli lag på att det tas fram en klimatdeklaration vid uppförande av nya byggnader.

Förslaget som Boverket har överlämnat till regeringen innebär att lagen om klimatdeklaration ska träda i kraft 1 jan 2022. Den ska gälla de som ansöker om bygglov för nya flerbostadshus och lokaler från detta datum. För småhus och övriga byggnader ska lagen gälla från och med 1 januari 2024. Byggnadsägaren/byggherren är ansvarig för att lämna klimatdeklaration vid **ett** tillfälle till ansvarig myndighet, förslagsvis Boverket, sex månader efter slutbesked.

De byggnadsdelar som föreslås ingå i klimatdeklarationen är bärande konstruktionsdelar, klimatskärm och innerväggar. Klimatpåverkan ska beräknas i kg koldioxidekvivalenter per m<sup>2</sup> (BTA<sup>4</sup>).

Boverket har ett nu (2019) pågående regeringsuppdrag att förbereda införandet av ett krav på redovisning av en klimatdeklaration vid uppförande av byggnader. Uppdraget innebär också att utveckla en öppen databas med klimatdata samt ta fram ett klimatdeklarationsregister för nya byggnader. I juni 2020 ska Boverket också lämna ett förslag på när i tiden det är rimligt att införa ett gränsvärde.

---

<sup>2</sup> Erlandsson, M. et al. (2105) IVL B 2217 - Byggandets klimatpåverkan - Livscykelberäkning av klimatpåverkan och energianvändning för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus i betong.

<sup>3</sup> Boverket. Miljöindikatorer 2018 – aktuell status

<sup>4</sup> Bruttoarea som enkelt kan beskrivas som den sammanlagda ytan av alla våningsplan. Öppenarea (såsom exempelvis carportar, balkonger, altaner, loftgångar och ytan under skärmtak) ingår inte vid beräkning av bruttoarea.

Detta utvecklingsprojekt ”Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar” syftar bland annat till att bidra med underlag till Boverkets arbete med att införa lagkrav på klimatdeklaration för byggnader.

IVL och KTH har tidigare, med finansiering av Energimyndigheten, och deltagande från Stockholms stad utvecklat ett livscykelanalysverktyg för att beräkna klimatpåverkan från byggmaterial. Verktuget heter Byggsektorns miljöberäkningsverktyg (BM 1.0). Detta Utvecklingsprojekt syftar till att testa BM 1.0 i praktiken på flera byggnader i Stockholm och i Göteborg. Resultatet av testerna ska fungera som ett underlag för vidareutveckling och förbättring av BM 1.0. Lokalförvaltningen i Göteborgs stad, Familjebostäder i Stockholm, Svenska bostäder och Stockholmshem deltar med flera testobjekt (byggnader) vardera i projektet. Även Exploateringskontoret i Stockholms stad samt Göteborgs stad deltar i projektet som potentiella framtida kravställare på LCA i byggskedet. Miljöförvaltningen har rollen som projektledare. Projektet engagerar även en referensgrupp bestående av IVL, KTH, Skanska, SKL, Sveriges byggindustrier, Sveriges Allmännyttan och Upphandlingsmyndigheten.

## Rapportens syfte och omfattning

Denna rapport är en delrapportering halvvägs in i projektet i syfte att kommunicera viktiga lärdomar och erfarenheter från arbetet med de hittills utförda klimatberäkningarna. Rapporten fångar upp bland annat följande frågor:

- Vilka klimatberäkningar är gjorda hittills och på vilka typer av byggnader?
- Hur ser omfattningen ut för klimatberäkningarna?
- Hur har resultatet sett ut för beräkningarna?
- Hur har arbetsprocessen sett ut i arbetet med att genomföra klimatberäkningarna?
- I vilken fas i byggprocessen görs klimatberäkningarna?
- Hur har BM 1.0 fungerat?
- Hur går arbetet med EPD<sup>5</sup>:er?
- Vilka hinder och möjligheter finns för arbetet med klimatberäkningar och framtida kravställning?

---

<sup>5</sup> Environmental Product Declaration

## Metod

Skypeintervjuer har genomförts med samtliga projektpartners baserat på ett frågeformulär (se bilaga 1) som skickades ut till intervjupersonerna innan intervjuerna genomfördes. Intervjuerna har sedan var och en sammanfattats i rapporten. I rapportens resultatdel finns de viktigaste lärdomarna från intervjuerna sammanfattade.

## Familjebostäder i Stockholm

Familjebostäder har inom projektet klimatberäknat tio byggnader (flerbostadshus), varav sex stycken är ordinarie byggproduktioner och fyra är så kallade Stockholmshus, markerade SH (SKANSKA respektive Lindbecks Bygg), se nedan tabell. Fyra av fastigheterna är slutbesiktigade (S) och inflyttade, övriga pågående (P). Automatgenererade rapporter genom BM har skapats genom entreprenörerna SKANSKA (fastigheterna Bjur, Väddö, Dalarö och Algoritmen) och NCC (fastigheten Kabelverket 17). Övriga har beräknats manuellt av Familjebostäder med stöd av en mall som entreprenörerna levererat uppgifter till. En egen automatgenererad rapport genom BM-verktyget har skapats av Familjebostäder med hjälp av byggkostnads-kalkylkonsulten ÅF.



	Projekt	Antal lgh	kvm	Kg CO2e/kvm(Atemp <sup>6</sup> )	Kommentar
År 2018	Kv Giggen 26 (S)	75	6596 m2 Atemp	262	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering, garage
År 2019	Kv Promenadskon 1 (S)	195	17140 m2 Atemp	252	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering, garage
År 2019	Kv Drevvikshöjden, e2 (P)	213	7564 m2 Atemp	223	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering
År 2019	Kv Filmcimentet 4 (S)	37	3217 m2 Atemp	211	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering.
År 2019	Kv Bjurö – SH (P)		8072 m2 BTA	346	A1-A3 <sup>7</sup> Bygghedel 2-6 (BSAB <sup>8</sup> 83)
År 2019	Kv Dalarö – SH (P)		3337 m2 BTA	340	A1-A3 Bygghedel 2-6 (BSAB83)
År 2019	Kv Väddö – SH (P)		8490 m2 BTA	360	A1-A3 Bygghedel 2-6 (BSAB83)
År 2019	Kv Säterhöjden - SH (S)	70	5271 m2 Atemp	70	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering.
År 2019	Kv Algoritmen (P)	178	17120 m2 Atemp	355	A1-A3 Bygghedel 2-6 (BSAB83)
År 2019	Kv Kabelverket 17 (P)			365	A1-A3, A4- A5 <sup>9</sup> .

Inom projektet har Familjebostäder arbetat tillsammans med Stockholmshem med att skapa gemensamma riktlinjer för klimatberäkningar. I riktlinjerna definieras bland annat metod, klimatberäkningar i olika skeden av projektet, roller och ansvar, avgränsningar för vilka bygghedlar som ska ingå i klimatberäkningen samt hur resultaten ska redovisas (se bilaga 2).

Följande huvudgrupper av bygghedlar (2-6) enligt BSAB 83/SBEF<sup>10</sup> är definierade att ingå i beräkningen (med undergrupper som inte beskrivs här):

Husunderbyggnad, inklusive undergrupper, inklusive garage och källare

- Stomme

<sup>6</sup> Den invändiga arean för våningsplan, vindsplan och källarplan som värms till mer än 10 °C i byggnaden

<sup>7</sup> A1-A3:Produktskedet, A1: Råvaruförsörjning, A2: Transport, A3: Tillverkning

<sup>8</sup> BSAB-systemet är en gemensam struktur för information i byggsektorn. Systemet består av koder bestående av en serie bokstäver och siffror med tillhörande rubrik som betecknar olika typer av bygghedlar eller produktionsresultat.

<sup>9</sup> A4-A5:Byggproduktionsskede, A4: Transport, A5:Bygg och installationsprocess

<sup>10</sup> Svenska byggtreprenörsföreningen

- Yttertak
- Fasader
- Stomkomplettering/Rumsbildning
- Invändiga ytskikt/rumskomplettering

Utifrån ovan beskrivna riktlinjer har resultaten för de än så länge klimatberäknade byggnaderna hamnat på mellan 210-260 kg CO<sub>2</sub> per kvm Atemp. Att ytan Atemp används är därför att den exakta Atemp-ytan finns för projekten. BTA är inte exakt utan kan räknas ut med hjälp av schabloner (Atemp är cirka 80 % av BTA).

Det finns, som Familjebostäder ser det, ett stort behov av att det tas fram en gemensam branschöverenskommelse så att alla gör sina klimatberäkningar lika.

### **Byggsektorns miljöberäkningsverktyg, BM**

Familjebostäder har testat BM-verktyget på två olika sätt; det ena genom en mer manuell hantering och det andra genom en mer automatisk variant.

I den manuella hanteringen skickades en excellista med cirka 100 poster ut till entreprenörerna där Familjebostäder specificerat vilka byggmaterial som ska redovisas i mängd kopplat till byggdel. Utifrån excellistan gjordes sedan beräkningar av Familjebostäder. Denna manuella metod gav lägre värden (210-260 kg CO<sub>2</sub> per kvm Atemp) på grund av att färre delar ingick.

Nu har BM utvecklats till att kunna importera byggkostnadskalkyler för att göra en automatisk klimatberäkning. En automatisk omräkning mellan storheter sker i BM. I dessa automatiska beräkningar har klimatpåverkan hamnat på cirka 350 kg CO<sub>2</sub> per kvm BTA. Fler poster kommer med här (troligen cirka 500 st). I BM redovisas ytan BTA (och inte Atemp) så skillnaden i klimatpåverkan blir egentligen ännu större. I den manuella hanteringen har cirka 60 % av byggnadens totala klimatpåverkan kommit med vilket inte är tillräckligt bra. I den automatiska importen kommer cirka 80 % av byggnadens klimatpåverkan med (enligt studie från IVL).

Det är enkelt att göra själva importen i BM men ett problem med utfallet i BM är att det inte går att se om allt kommit med samt vilka byggdelar som är med. Vissa byggdelar ska inte vara med (med liten klimatpåverkan och som inte ingår i ovan definierade huvudgrupper och undergrupper).

Byggkostnadskalkylen är uppdelad i byggdelstabellen. Varje produkt är kopplad till en BSAB-kod. BSAB 83 är den kod som motsvaras av SBEF-kod som finns i BM verktyget. Ett viktigt nästa steg i utvecklingen av BM är att den som använder BM måste kunna granska sin rapport och kunna göra analyser av den, i vilka byggdelar och i vilket material är klimatpåverkan som störst? Exempelvis att det framgår om den största klimatpåverkan finns i bjälklaget. Då vill man kunna ersätta just den betongen till bättre betong (inte all betong i byggnaden). Detta går inte att se idag. Det är också oklart om användaren själv kan lägga till produkter i BM och hur det ska göras?

I klimatberäkningarna har byggkostnadskalkylatorer (konsulter från ÅF) samt miljöchef och byggkalkylator från Familjebostäder varit inblandade. Alla Familjebostäders upphandlade entreprenörer för de aktuella projekten har deltagit indirekt i och med att de tar fram byggkostnadskalkylerna. Entreprenörerna använder inte själva BM. Byggkostnadskalkylerna kan komma både från Familjebostäder själva eller från entreprenören. Skanska och NCC har dock tillhandahållit Familjebostäder en total klimatberäkning från sina egna klimatberäkningsprogram. Skanskas egen klimatberäkning sägs täcka cirka 80 % av klimatpåverkan.

Miljöbyggnad 3.0<sup>11</sup> (MB) kräver redan att en klimatberäkning ska göras på grund och stomme och Familjebostäder ställer krav på MB Silver 3.0 i sina upphandlingar.

Familjebostäder gör en egen byggkostnadsbedömning inför en förfrågan vid totalentreprenad med hjälp av ÅF och en klimatberäkning görs då per automatik i BM. Detta görs inför beslut om investering. Därefter ställs krav på att entreprenaden ska göra en klimatberäkning vid slutbesiktning. Då räknas på den sista bygghandlingen.

### **Möjligheter**

Familjebostäders största miljöbelastning är att bygga hus och att minska denna påverkan är en av de utpekade strategiska frågorna för bolaget. Organisationen är medveten om att detta är en stor utmaning och kommunikation internt sker fortlöpande. Interna upphandlingsrutiner uppdateras kontinuerligt i takt med att ny kunskap byggs upp. Nu när importen fungerar i BM kommer rutinerna uppdateras ytterligare.

Det kommer att bli viktigt att begränsa vad som ska ingå i klimatberäkningarna. De som levererar kalkylprogram måste anpassa

---

<sup>11</sup> Miljöbyggnad är ett miljöcertifieringssystem för byggnader.

sig. En manuell klimatberäkning kostar mycket (ca 50 000 kr för en byggnad med cirka 100 lägenheter för att ta fram mängderna) men framgent när automatiseringen i BM fungerar fullt ut med byggkostnads kalkylerna (och kalkylprogrammen) ska det i princip räcka med ett "klick" för att få ut en klimatberäkning, och då blir kostnaden liten för själva klimatberäkningen. Alla kalkylprogram är i dagsläget dock inte kompatibla med BM.

## Hinder

Det kommer att vara en utmaning att få fram de riktiga materialmängderna som faktiskt gick åt i projektet, det vill säga det faktiska resultatet. Det handlar om vilka materialmängder som levererats till byggarbetsplatsen, det finns idag inte kontroll av faktiska mängder vid införsel på byggarbetsplatsen. En möjlighet är att göra stickprover på levererade mängder genom leveranskvitton och se om det stämmer mot vad som finns i BM verktyget.

Det är oklart hur arbetet ska fungera med byggproduktionsskedet (A4-A5), det vill säga transport samt bygg- och installationsprocess. Skedet A4 bygger på schabloner som inte direkt går att påverka, kanske om ett material byts ut mot ett annat. Gällande skedet A5 måste det tillgängliggöras emissionsfaktorer för exempelvis blandat avfall eller fyllnadsmassor.

Det finns i dagsläget inte så många produktspecifika EPD:er i BM. Att skapa förutsättningar för produktspecifika EPD:er är mycket viktigt, exempelvis reglera att alla produkter som säljs i Sverige inom en viss byggdelskategori ska ha en EPD.

## Övrigt

Fokus nu för Familjebostäder har varit att räkna på rätt saker. Från och med nästa år har Familjebostäder beslutat att klimatberäkna all sin nyproduktion. Till år 2023 vill Familjebostäder att det ska finnas ett funktionskrav definierat med ett maximalt koldioxidutsläppsvärde i kg CO<sub>2</sub>/kvm (BTA) inom staden.

Sammanfattningsvis:

- En branschstandard måste finnas på plats för att klimatförbättringar ska kunna göras. Det kommer att underlätta avsevärt.
- BM måste fungera fullt ut.
- Generiska data måste kunna ersättas med faktiska data (EPD:er) som måste öka.
- Hur gör man i BM för att själv lägga till produkter? Om något ska ersättas.
- De största klimatposterna (byggdelarna) måste omfattas.

- Alla måste räkna på samma sätt och använda samma emissionsvärden.

När ovan fungerar kan funktionskrav börja ställas på riktigt på förbättringar, det är hela syftet med klimatberäkningarna. Staden bör ta fram en nivå på maximalt kg CO<sub>2</sub> per kvm (BTA).

## Svenska Bostäder

Svenska Bostäder deltar med byggprojektet Greken. På fastigheterna Greken 2 och Engelsmannen 7 i Stockholms stad ska två punkthus och ett lamellhus byggas med totalt 95 lägenheter (flerbostadshus). Entreprenadformen är totalentreprenad och entreprenören är JSB. Det aktuella projektet befinner sig för närvarande i bygghandlingsprojektering samt pågående markarbeten.

Uppgifter om husen:

Lamellhuset (Greken 2): 3647 kvm BTA

Punkthusen (Engelsmannen 7): 7538 kvm BTA

Svenska Bostäder ska utföra klimatberäkningarna, antingen själva eller med hjälp av en konsult, troligen efter årsskiftet. Beräkningar kommer att lämnas i samband med att bygghandlingen lämnas in, så framåt våren 2020 bör klimatberäkningarna finnas framme. Det är oklart om entreprenören har någon erfarenhet av klimatberäkningar. Det finns ingen särredovisning från entreprenören på hur mycket kravet på klimatberäkning beräknas kosta.

Svenska Bostäder tar mycket lärdom av systerföretagen Familjebostäder och Stockholmshem i Stockholm och frågan diskuteras löpande på företagens gemensamma hållbarhetsmöten. Planen är att Svenska Bostäder ska räkna på samma byggdelar som systerföretagen gör.

Från Svenska Bostäder är det projektledaren för Greken och företagets miljösamordnare som är inblandade i klimatberäkningarna. En kalkylperson från Svenska Bostäder kommer troligen också att bli involverad framöver. Internt informeras enheten Fastighetsutveckling löpande. Frågor internt i företaget är hur krav ska ställas framåt, var kommer frågan in rent organisatoriskt och vad ska göras redan nästa år (2020)?

Klimatkrav har inte ställts i projekten tidigare, men i och med att krav ställs på Miljöbyggnad 3.0 kommer vissa krav in den vägen. Den nya

indikatorn (15) i Miljöbyggnad 3.0 har dock inte fått genomslag än, men i alla projekt som startats sedan årsskiftet 2018/2019 ställs det kravet.

I projektet Greken ska skedena A1-A3 beräknas.

För projektet Greken kommer inte så mycket att kunna ändras, då de viktigaste valen redan gjorts i de tidigare skedena, men erfarenheter byggs upp till nästa projekt. Framåt ser Svenska Bostäder framför sig ett funktionskrav för klimatpåverkan, det vill säga max x kg CO<sub>2</sub> per kvm BTA. Ett funktionskrav är att föredra så att entreprenören får större frihet att laborera med olika delar. Det bör inte ligga så väldigt långt framme i tiden att kunna ställa ett sådant krav.

### **Byggsektorns miljöberäkningsverktyg, BM**

Svenska Bostäder har testat BM men inte tillämpat det på något specifikt projekt ännu. Det finns ingen vana att arbeta i BM-verktyget, så det upplevs som lite svårt, det tar mycket tid och är inte så användarvänligt. Det är svårt att veta om det som kommer ut ur programmet är rimliga data. För någon som är van Excelanvändare eller är kalkylkunnig kanske verktyget är lättare? Det finns ett behov av att kunna få ta del av referensvärden. Ett generellt önskemål är att BM blir mer användarvänligt. Det önskas också olika slags utbildningar, frågestunder etc.

### **Möjligheter**

Svenska Bostäder ser möjligheter att kunna ställa klimatkrav framöver och därmed minska sin miljöpåverkan. Klimatberäkningarna kommer visa vad som är stort och smått och vad som är viktigt att börja ta sig an. För att det ska bli bra måste branschen hjälpas åt och det är viktigt att vara transparenta.

### **Hinder**

Svenska Bostäder har inga direkta erfarenheter av eller kompetens inom klimatberäkningar/klimatkrav idag, men via pilotprojektet och genom systerorganisationerna är kunskap nu på väg att byggas upp.

Klimatberäkningar och krav riskerar att vara kostnadsdrivande. Det är alltid en fråga om vilken prioriteringsordning som ska göras i byggprojektet? Ska miljöfrågorna gå före kostnadsfrågor? Skarpa energikrav kan riskera att gå emot klimatkrav, det vill säga ska man bygga tjocka väggar med mycket betong eller ska man bygga ”slankare” med mindre klimatpåverkan under byggskedet? Initialt kan projekten bli dyrare med miljökrav men på sikt torde det oftast löna sig.

### **Övrigt**

Önskemål till Boverket är att det tydligt ska framgå vad som förväntas gällande klimatberäkningar, det vill säga tydliga riktlinjer för vad (vilka byggdelar) som ska ingå och inte ingå etc. Hur ska beräkningarna hanteras gällande A4-A5? Det måste framgå tydligt när olika steg ska göras.

## **Stockholmshem**

Stockholmshem har klimatberäknat 13 (snart 17) projekt (flerbostadshus). Åtta av beräkningarna är kompletta med byggdelar 2-6 och bra täckningsgrad, medan tidiga beräkningar inte innehåller samma byggdelar. Stockholmshem har öppnat upp för att entreprenörerna kan göra beräkningarna själva, men de måste använda de riktlinjer som Stockholmshem tagit fram tillsammans med Familjebostäder i Stockholm (se bilaga 2). Dessa kvalitetsgranskas av Stockholmshem vid leverans.

	Nybyggnadsprojekt	Antal lgh	M <sup>2</sup> BTA	Kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> (BTA)	Kommentar
(2017)	Kv. Backåkra, beräkn. 1	43	4 992 m <sup>2</sup>	579	(A1-A3). Grund, stomme/klimatskal. Garage.
2018	Kv. Solberga bollplan	74	(A-temp) 7 181 m <sup>2</sup>	(A-temp) 153	(A1-A3). Grund, stomme/klimatskal. Källare.
2019	Kv. Fjärdingsmannen	115	(A-temp) 6 133 m <sup>2</sup>	(A-temp) 402	(A1-A5.1). Modulärt byggande. Inte alla resurser mappade.
2019	Kv. Persikan	150	23 647 m <sup>2</sup>	356	(A1-A5.1). Garage, butikslokaler, förskola och LSS-boende.
2019	Kv. Sävlången/Idlången	160	19 185 m <sup>2</sup>	299	(A1-A5.1). Källare.
2019	Kv. Nya HK Skärholmen	100	13 926 m <sup>2</sup>	494	(A1-A5.1). Kontors- och bostadshus i 17 våningar.
2019	Kv. Backåkra, beräkn. 2	43	4 992 m <sup>2</sup>	437	(A1-A5.1). Skanska Anavitor.
2019	Kv. Syllen	357	35 210 m <sup>2</sup>	251	(A1-A5.1). Skanska Anavitor.
2019	Kv. Hornslandet	154	23 603 m <sup>2</sup>	268	(A1-A5.1). Skanska Anavitor.
2019	Kv. Mäläräng (Sthlmshus)	148	15 746 m <sup>2</sup>	295	(A1-A5.1). Skanska Anavitor.
2019	Kv. Örtuglandet	96	11 751 m <sup>2</sup>	418	(A1-A5.1). 6 huskroppar, gem. garage. Tak och fasad i plåt.
	<b>Ombyggnadsprojekt</b>				
2019	Kv. Älgskytterne	29	1 828 m <sup>2</sup>	56	(A1-A5.1). Stomkomplettering.
2019	Kv. Valla Torg	333	33 540 m <sup>2</sup>	94	(A1-A5.1).

Klimatberäkningarna har utförts på olika sätt och Stockholmshem gör alltså inte beräkningarna själva men internt från bolaget är miljösamordnare involverade i arbetet. Konsulter från EBAB och Frank har utfört majoriteten av beräkningarna. Skanska har levererat flera beräkningar från Anavitor. Arbetsprocessen ser olika ut för olika byggprojekt:

- Manuell hantering (lägga in information från kostnadskalkyl i BM. Stockholmshems miljöcontrollers har hjälpt till att få in kalkylerna i BM för hand).
- Stockholmshem får beräkningarna från bl.a. Skanska, NCC och Moelven direkt, med kvalitetskrav.



- Lindbecks, Moelven och NCC ser till att deras kostnads kalkylprogram kopplar med BM. Företagen har fått en instruktion från Stockholms hem om vad som ska vara med.

Nu i testskedet har de flesta av klimatberäkningarna gjorts på systemhandling eller senare (t ex. på bygghandling eller relationshandling). Framgent kommer klimatberäkningar att göras vid flera olika tidpunkter, från tidiga skeden till färdigställda byggnader. Just nu testar man sig fram, men det som troligen kommer bli norm är tidigt skede (undersöka om trästomme eller betongbyggnad), på systemhandling, samt på relationshandling (efter färdigställande). De viktigaste förändringarna kan göras i de tidiga skedena men hur beräkningar ska göras här är fortfarande i en läroprocess och man laborerar var i processen klimatberäkningarna gör mest nytta. För närvarande är det prioriterat att ta fram en basnivå. Kravställning med en högsta utsläppsnivå kommer senare.

I en totalentreprenad är det entreprenören som gör kalkylerna från systemhandlingsskedet och framåt. Stockholms hem behöver därför få entreprenörens underlag för att kunna göra beräkningen vid relationshandlingsskedet. Här vill man se hur stor överensstämmelsen det är mellan systemhandlingsskedet och relationshandlingsskedet.

De första beräkningarna omfattar skedena A1-A3 medan andra omfattar A1-A5.1 vilket resulterar i en väsentlig skillnad. Stockholms hem har fått de flesta beräkningarna levererade i A-temp men räknat om till BTA. Resultaten för de olika beräkningarna har hamnat på mellan 251-494 kg CO<sub>2</sub> per kvm (BTA). Projektet med det högsta resultatet är en högre kontorsbyggnad i 17 våningar som ska rymma företagets nya huvudkontor. En byggnad i 17 våningar har helt andra konstruktionskrav än en standardbostadsbyggnad i 4 våningar och kräver därför t ex. mer betong och armeringsjärn.

En viktig fråga som framkommit är hur stor mappningsgraden är i de olika projekten, dvs hur stor del av materialkostnaderna som har klimatanpassats. Andelen klimatmappning blir en kvalitetsparameter. Om 80 % av materialkostnaderna har mappats så har troligtvis det viktigaste kommit med i beräkningen.

Framgent är tanken att projektörerna själva ska komma med klimatförbättringsförslag och att förslagen ska klimatberäknas med stöd från interna miljöcontrollers. Olika roller har olika ansvar i

projektet (konstruktör, kalkylator, miljöcontroller, projektchef med flera) vilket både är en utmaning och en möjlighet. Rollerna måste samarbeta och det har visat sig att kalkylkompetens är en viktig kunskap.

En utmaning är att mycket i markanvisningsavtalen bestäms av exploateringskontoret och stadsbyggnadskontoret i tidiga skeden, exempelvis maximal höjd på byggnaden. Det kan begränsa möjligheten till klimatåtgärder, t ex. att byta mellan trä- och betongstomme. Ett önskemål från Stockholms hem är att det i tidiga skeden förs dialog med Staden om klimatåtgärder.

När det gäller kostnader för klimatberäkningarna ser Stockholms hem en utveckling neråt. Vid den första manuella beräkningen som gjordes (då både miljöcontroller och kalkylkonsult var involverade) lades mycket tid ner på mappning. Att gå från pilot till genomförande har inneburit en halvering av tidsåtgången. Med en digital hantering så kan tidsåtgången kortas ännu mer. Första gången en digital import ska göras måste det mappas vilket tar tid. Just nu pågår utveckling, men redan om ett år tror de att det kommer att se annorlunda ut eftersom utveckling och kunskapsuppbyggnad går väldigt snabbt.

Stockholms hem har inte använt EPD:er. Det finns för få EPD:er i BM i dagsläget och det är viktigt att fler EPD:er kommer in i BM. När material och produkter så småningom ska börja ersättas så måste det gå att verifiera att det är ett klimatomåttligt bättre material/produkt. I dagsläget skulle det inte fungera att ställa krav på EPD:er då det skulle utestänga många. Det är inte aktuellt att handjaga EPD:er, men Stockholms hem har EPD-krav i anvisningarna så framöver kommer det att bli mer angeläget.

### **Byggsektorns miljöberäkningsverktyg, BM**

Stockholms hem har själva inte gjort några beräkningar i BM men har testat verktyget. Det finns, enligt Stockholms hem, en del buggar i programmet, en del funktioner fungerar vid vissa tillfällen medan det ibland inte fungerar. Gränssnittet skulle kunna vara snyggare och det skulle kunna vara lättare att hitta i verktyget. Däremot har IVL lyssnat på synpunkter och löpande gjort ändringar efter input.

Att importera byggkostnads kalkyler är inte så enkelt som det låter och rapportgränssnittet kunde vara bättre. En av de viktigaste frågorna är att förvaltningsfrågan av BM blir löst. Ett utvecklingsarbete måste göras kring skedena A4-A5. En annan viktig utveckling av BM är att få in densitetsfaktorer och EPD:er. Idag är omräkningen från material (t ex. meter till kg) en källa till

osäkerhet när den som utför kalkylen inte är kalkylator eller konstruktör och bra underlag att använda vid omräkning skulle underlätta..

### **Möjligheter**

Stockholmskem har ett internt mål om att bli klimatneutrala till år 2030 vilket ger en drivkraft och ett engagemang att arbeta med frågan internt. Det finns stöd för att klimatberäkningar ska göras och inom nyproduktionen undersöks alternativa byggmetoder.

Det är ett stort framsteg att det nu finns ett branschverktyg, BM, som dessutom är på väg att digitaliseras ännu mer vilket öppnar för möjligheter till effektivisering av klimatberäkningarna. Nästa steg är att riktiga åtgärder ska göras för att få ner klimatpåverkan, inte bara att göra själva klimatberäkningar. Att ändra i de generella projekteringsanvisningarna som Stockholmskem har tar tid och kommer göras på sikt.

### **Övrigt**

Det går inte att ha samma funktionskrav på kontor som på bostäder, och det går inte heller att ha samma krav på alla typer av flerbostadshus, det beror exempelvis på om det behövs pålas eller om det bara behövs platta på mark etc. Ett första steg kan vara att börja med att ställa krav på Stockholmshusen.

Ett sätt att börja ställa krav är att sätta en basnivå för ett projekt. Kravet kan sedan vara att minska med 25 procent från basnivån. Här föreligger dock en risk att en dålig basnivå sätts för att det ska vara enkelt att minska.

Det är viktigt att Boverket ansätter en basnivå samt slår fast vilka huvudgrupper av byggdelar som ska ingå i klimatberäkningen. Stockholmskem ställer högre krav än kraven i Miljöbyggnad 3.0, men det verktyget kanske utvecklas framöver. Det är viktigt att omfattningen begränsas till en rimlig nivå.

Stockholmskem ser dessa steg framför sig i processen i att minska klimatpåverkan från byggnationen:

- Många klimatberäkningar görs för att få en baslinje
- Bli en bra beställare av beräkningarna för att minska kostnader och hög kvalitet mellan beräkningar
- Därefter arbeta med att minska klimatpåverkan

- På sikt göra klimatbudgetar för byggnader – kommer den klimatskuld som byggs upp i samband med byggnation att kunna betalas tillbaka?

## Stockholms stad

Miljöförvaltningen i Stockholms stad leder och koordinerar projektet. Syftet med att Stockholms stad deltar i projektet är att stadens egna bolag och förvaltningar ska skaffa sig erfarenheter av att göra LCA-beräkningar för olika byggprocesser. Erfarenheterna ska sedan användas vid upphandlingar av byggprojekt samt kravställning vid markanvisningar på av staden ägd mark. I maj 2019 och inom projektets ramar, organiserade miljöförvaltningen i Stockholms stad en workshop för att sprida kunskap om projektet till andra organisationer och kommuner i Sverige. I workshopen träffades projektets deltagare och projektets referensgrupp för att byta erfarenheter och kunskap utifrån projektets mål och ramar. Förvaltningen har också varit aktiv med att sprida kunskap om projektet i olika event t.ex SKLs Branschdagarna 2019, Building Sustainability 2018, klimatkommunernas konferens i Lund, Maj 2019 (Klimatpåverkan från byggmaterial & byggprocess)

I Stockholms stads budget för 2020 ges Miljö- och hälsoskyddsnämnden i uppdrag att i samråd med kommunstyrelsen bistå exploateringsnämnden vid uppdatering av miljökrav för nybyggnation. Exploateringsnämnden ges i uppdrag att i samråd med miljö- och hälsoskyddsnämnden utreda förutsättningarna för fossilfria byggarbetsplatser.

Stadens arbete inom Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar utgör ett viktigt arbete för att fullfölja budgetuppdragen.

I förslag till nytt miljöprogram 2020 – 2023 för Stockholms stad preciseras vad som ska göras inom stadens organisation för att nå de mer övergripande intentionerna. Bakgrunden för miljöprogrammets åtgärder är att ”energieffektiva byggnader i Stockholm har ungefär lika stor klimatpåverkan under driftskedet i 50 år som klimatpåverkan från byggprocessen<sup>12</sup>. Klimatberäkningar av nyproducerade byggnader testas av stadens bostadsbolag och av exploateringskontoret i rollen som beställare. Kravspecifikationer för att minska klimatpåverkan från byggmaterial ska utvecklas under

---

<sup>12</sup> Erlandsson, M. et al. (2105) IVL B 2217 - Byggandets klimatpåverkan - Livscykelberäkning av klimatpåverkan och energianvändning för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus i betong.

programperioden för att staden framöver ska kunna ställa klimatkrav vid nyproduktion av byggnader och anläggningskonstruktioner.”

I förslag till ny klimathandlingsplan 2020 - 2023 – För ett fossilfritt Stockholm 2040 konkretiserar hur staden ska arbeta med klimatpåverkan av byggnationer. Utpekade förvaltningar och bolag ska utveckla kravnivå för klimatprestanda i markanvisningsavtal för byggnader som byggs på stadens mark. Senast 2023 ska krav ställas på beräkning av klimatpåverkan från byggprocessen samt analys av möjligheten att minska klimatpåverkan. Kraven gäller i samband med markupplåtelseavtal vid nyproduktion på stadens mark samt överenskommelse om exploatering. Under programperioden ska stadens nämnder och bolag gå före och utveckla egna kravnivåer för klimatpåverkan, för anläggningskonstruktioner och byggnader, som underlag för upphandlingskrav.

Åtgärd 2020-2023	Ansvarig för genomförande och uppföljning
Framtagande av kravspecifikationer vid markanvisning inför nyproduktion av byggnader	Exploateringsnämnden med stöd miljö- och hälsoskydds nämnden
LCA-krav vid upphandling av nyproduktion av byggnader och anläggningar.	Stockholm Stadshus AB, idrottsnämnden, fastighetsnämnden, trafiknämnden och exploateringsnämnden med stöd från miljö- och hälsoskydds nämnden

## Göteborgs stad

Lokalförvaltningen i Göteborgs stad deltar i projektet med flera objekt som omfattar skolor och förskolor. För att få en bild av hur stor klimatpåverkan är för typiska skolor och förskolor som förvaltningen bygger har hittills i år förvaltningen räknat klimatpåverkan för tio skolor och förskolor. Beräkningarna har gjorts med hjälp av Byggsektorns miljöberäkningsverktyg (BM). I Lokalförvaltningens Tekniska krav och anvisningar (TKA) för 2019 ställer förvaltningen krav på dokumentation av klimatpåverkan i byggskede A.1-A.4, i nybyggnadsprojekt. Kravet gäller färdigställda byggnader och omfattar inköpt material och faktiska transportsträckor. Klimatdata för produkter ska verifieras med EPDer eller likvärdigt. Byggdelar som omfattas av kravet är samma som i detta projekt men med

tillägget innerväggar. I ett längre tidsperspektiv kommer Lokalförvaltningen ställa krav på maximal klimatpåverkan från olika byggdelar med hjälp av framtagna riktvärden. Förhoppningen är att riktvärden tas fram branschgemensamt för olika typer av byggnader; bostäder, kontorslokaler och offentliga lokaler.

Lokalförvaltningen har utfört klimatberäkningarna, med hjälp av en konsult. Beräkningarna baseras på data från ekonomiska kalkyler som är framtagna av kalkylavdelningen på Lokalförvaltningen som underlag när förfrågningsunderlag skickas ut i samband med upphandling av entreprenader. Kalkylerna är gjorda i Sektionsdata och mängder för material per byggdela framgår av exporterade excelfiler. (bilaga 3)

Inom innovationsprojektet Hoppet – fossilfri förskola har ett nytt arbetssätt införts för klimatvärdering av byggdelar i ett tidigt designskede. Alternativa konstruktionslösningar har tagits fram av konstruktör i samarbete med arkitekt för de huvudsakliga byggdelarna; grund, bärande ytter- och innerväggar, bjälklag och takkonstruktion. Uppskattning av mängder av de ingående materialen i alternativen har utgjort indata till BM där klimatberäkningar utförts för 3-5 alternativ för varje byggdela.

I projektet Hoppet omfattas alla material och produkter av kravet på fossilfrihet och noll klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv. För att få en komplett beräkning av klimatpåverkan för en referensbyggnad till Hoppet har en mer detaljerad kalkyl tagits fram för en förskola med liknande storlek och design som Hoppet. Denna detaljerade beräkning av klimatpåverkan kan användas för att utvärdera omfattningen av den beräkningsmetod som används i de övriga tio byggprojekten för att ge svar på frågan om hur stor andel av byggnadens klimatpåverkan som inkluderas då de största byggdelarna tas med.

I första hand har förvaltningen använt sig av klimatdata från EPD:er, i andra hand från EPD:er för liknande produkter. Om EPD:er saknats använde förvaltningen sig av generisk data.

Inom projektet har Lokalförvaltningen tagit fram en kort rapport som beskriver arbetsgången för att göra en klimatberäkning i den omfattning som är överenskommet i forskningsprojektet. (se bilaga 3). Inget av nybyggnadsprojekten har än så länge varit aktuellt för att följa de krav på dokumentation av klimatpåverkan som finns i TKA, men det finns ett fåtal projekt som är upphandlade med de kraven. Det är entreprenören som har ansvaret för att redovisa inbyggda

mängder (i kg), klimatdata för material och transporter, samt resultatet av klimatberäkningen för den färdiga byggnaden.

### **Byggsektorns miljöberäkningsverktyg, BM**

Lokalförvaltningen har testat BM-verktyget och har bedömt att verktyget är användarvänligt, men att det finns utrymme för förbättringar; t.ex kan verktyget utvecklas så att användaren kan se vilka material som ingår i de olika byggdelen och att det finns möjlighet att välja hur resultatet redovisas, i olika diagram-format. Förvaltningen önskar att det ska gå att dela EPDer med övriga organisationer som lägger in EPDer, att IVL skall samla EPD:erna och kvalitetsgranska dem, och sedan lägga dem i en gemensam EPD-databas som alla användare har tillgång till.

### **Möjligheter**

Förvaltningen ser möjligheter att kunna ställa krav på klimatberäkningar och på sikt ställa krav på maximal klimatpåverkan utifrån framtagna riktvärden för olika byggdelen och därmed minska miljöpåverkan från sin nybyggnation. Klimatberäkningar även utan krav på maxvärden kommer utgöra en god grund för att lära beställare och entreprenörer vad som har stor effekt på en byggnads klimatpåverkan och vad som är viktigt att börja ta sig an.

Utvecklingen som sker med fler aktörer som ställer krav på klimatberäkningar och certifieringssystem som inkluderar klimatpåverkan från byggskede A.1-A.3 gör att fler tillverkare av byggprodukter märker av efterfrågan på EPDer. Boverkets kommande krav på klimatdeklarationer för nybyggnationer ser förvaltningen som ett viktigt bidrag till att driva på hela branschen och verkligen kraftsamla för att minska klimatpåverkan i byggsektorn.

### **Hinder**

Förvaltningen ser att det är viktigt att öka medvetenheten kring LCA-beräkningar och hur resultat tas fram och tolkas på ett branschgemensamt sätt. Det är också viktigt att de nya arbetssätten som krävs implementeras tidigt i en byggprocess för att möjliggöra och underlätta en bra uppföljning av inköpta mängder byggmaterial och för att logga energianvändning på byggarbetsplatsen och transportsträckor för byggprodukter. Det är svårt och tidskrävande och därmed kostnadsdrivande att samla in alla uppgifter som krävs i efterhand.

Ett hinder vi upplevt är att vår kalkylavdelning använder en egen kategorisering av byggdelar än den som används i BM. Det kan också skilja sig hur byggprodukter/resurser namnges i en EPD, i kalkylprogrammet eller i BM. Det krävs en handpåläggning som är tidskrävande och som utgör en felkälla i beräkningarna.

Idag finns knappt några beräkningar av klimatpåverkan från byggskede A.1-A.3 och A.4 för den typen av byggnader som Lokalförvaltningen bygger varför det inte finns några referensvärden. Detta gör att processen med att beräkna klimatpåverkan måste vara ett första steg på vägen mot att på sikt kunna ställa skarpa krav på maxnivåer av klimatpåverkan från förvaltningens lokaler.

Det är flera discipliner som behövs i arbetet med att ta fram klimatberäkningar för byggnader, som vanligtvis inte samarbetar, vilket är en utmaning. De data som varit underlag för klimatberäkningarna har tagits fram i syfte att ge underlag för kostnadsuppskattningar och det behövs ofta en som kan bygga processen och byggnation för att avgöra om en ekonomisk kalkyl är komplett med alla inbyggda produkter och material, någon som kan avgöra om det eventuellt saknas några material. Lokalförvaltningen har erfarenhet av att kalkylposter för underentreprenörer ibland omfattar både kostnad för arbetstid och för material vilket gör det svårt att särskilja vad som är mängden inbyggt material. Här finns potential för ökad transparens och tydligare kommunikation.

## **Övrigt**

Lokalförvaltningen i Göteborgs stad vill gärna dela med sig av resultaten till IVL och Boverket. Önskemål till Boverket är att de tydligt ska prioritera användningen av klimatdata från tredjepartsgranskade EPD:er framför generisk data vid beräkning av klimatpåverkan i de kommande klimatdeklarationerna.



## Resultat

Hittills har totalt 20 klimatberäkningar genomförts i detta utvecklingsprojekt. Majoriteten har varit för flerbostadshus men beräkningar har också gjorts av ett antal skolor och förskolor. Klimatberäkningsverktyget som använts är i huvudsak BM. Både manuella och digitala klimatberäkningar har gjorts i BM, de senare tack vare en digital utveckling av BM. I den manuella hanteringen har cirka 60 % av byggnadens totala klimatpåverkan kommit med. I den automatiska importen kommer cirka 80 % av byggnadens klimatpåverkan med (enligt studie från IVL). Flertalet klimatberäkningar har gjorts med generiska data men Lokalförvaltningen i Göteborg har använt EPD:er där dessa finns tillgängliga.

Företagen och organisationerna testar sig fram i vilka skeden i byggprocessen som klimatberäkningarna lämpligen ska göras. En förmodad framtida modell är att beräkningarna kommer att behöva göras i tidiga skeden (trä- eller betongstomme), på systemhandling samt på relationshandling (sista bygghandlingen).

### Arbetsprocessen för klimatberäkningar

En del av de medverkande företagen gör klimatberäkningarna själva medan andra låter entreprenören utföra beräkningarna alternativt att hjälp tas av en konsult.

### Klimatberäkningars resultat

Resultatet av klimatberäkningarna har stor spridning (ca 200-600 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>(BTA)). Detta beror på flera faktorer förutom att byggprojekten/byggnaderna är olika. En del projekt anges i areaenheten Atemp medan andra anger arean i BTA. BTA räknas ut med hjälp av en omvandlingsfaktor. I Göteborg fås BTA direkt från ritningarna, medan Atemp beräknas med schablon. En annan betydande faktor är vilka huvudgrupper av byggdelar som ingår i klimatberäkningen.

### Byggsektorns miljöberäkningsverktyg

Utmaningar i BM är att användaren inte kan utläsa vilka byggdelar som kommit med i importen och vilka byggdelar som inte kommit med. Användaren vill endast att valda huvudgrupper och undergrupper ska klimatberäknas. Användaren måste kunna granska klimatberäkningsrapporten från BM och utifrån den göra analyser

över i vilka byggdelar och i vilket material som klimatpåverkan är störst.

Det är väsentligt att EPD:er och även densitetsfaktorer kommer in i BM då det tar mycket tid i anspråk att företagen själva ska finna dessa uppgifter. Önskvärt är att IVL ska samla in EPD:er och granska dem och därefter lägga in dem i verktygets databas. Det är möjligt att användaren väljer egen tillagd resurs och då lägga in klimatdata från en EPD. Data från EPDn läggs in tillsammans med en länk till EPDn, tanken är att digitala EPD:er ska kunna läsas in framöver.

Det råder delade uppfattningar om hur pass användarvänligt BM är. Det skulle behövas olika slags utbildningar kring verktyget samt erbjudanden om frågestunder etc. Det finns en del buggar i BM som behöver åtgärdas och det bör även bli enklare att hitta i BM. Rapportgränssnittet skulle kunna förbättras och önskvärt är att användaren ska kunna välja hur resultatet redovisas i olika diagramformat. Önskvärt är också att EPD:erna ska kunna flyttas mellan olika projekt i BM samt att ta del av referensvärden. Eftersom BM i dagsläget är kostnadsfritt kan dock bristerna i BM lättare accepteras.

## Utmaningar och behov

- Det är oklart hur skedena A4-A5 ska hanteras. Skedet A4 bygger på schabloner som inte går att påverka förutom om ett material byts mot ett annat. Gällande skedet A5 måste det gå att erhålla emissionsfaktorer på exempelvis blandat avfall eller fyllnadsmassor.
- Det är en utmaning att få fram de riktiga materialmängderna som faktiskt gick åt i det specifika byggprojektet, det vill säga det faktiska resultatet (vilka materialmängder som levererats till byggarbetsplatsen). I dagsläget saknas kontroll av faktiska mängder vid införsel till byggarbetsplatser.
- Det är viktigt att det skapas förutsättningar för produktspecifika EPD:er. Boverket bör tydligt prioritera användningen av EPD:er framför generiska data.
- De aktörer som levererar kostnadskalkylprogram måste anpassa sig så att det går att göra digitala inläsningar av deras byggkostnadskalkyler i BM.

- Det finns ett stort behov av att det tas fram en gemensam branschöverenskommelse för klimatberäkningar så att alla gör lika. Med det avses gemensamma riktlinjer kring omfattning, det vill säga att samma byggdelar beräknas. Det är också viktigt att samma emissionsvärden används samt när i byggprocessen olika beräkningar ska göras, exempelvis när görs A5-beräkningen?
- En förutsättning för klimatberäkningar är att olika aktörer och roller samarbetar och är transparenta.
- En utmaning är att byggnadernas utformning fastställs i ett tidigt skede i planprocessen. Ett önskemål från byggherrarna är att det finns öppningar att föra dialog i de tidiga skedena för klimatåtgärder.
- Det finns ett önskemål om att staten bekostar ett klimatberäkningsverktyg, till exempel BM, som blir tillgängligt för alla.
- Samtliga intervjuade aktörer anser att ett funktionskrav (kg CO<sub>2</sub>ekv/m<sup>2</sup> BTA) kommer att gå att ställa inom några år. Det går dock inte att ha samma funktionskrav för alla typer av byggnader (flerbostadshus, kontor, skolor etc) och ej heller samma krav på alla typer av flerbostadshus. Behövs pålning göras eller är det bara platta på mark etcetera? Ett sätt att börja ställa krav är att ansätta en basnivå för ett projekt. Kravet kan sedan vara att minska koldioxidutsläppen med 25 % från basnivån. Här finns dock en risk att en dålig basnivå sätts för att det ska bli lättare att nå målet.

## Slutsats och förslag till fortsatt arbete

Arbetet med klimatberäkningar befinner sig i en intensiv utvecklingsfas och en pågående läroprocess. Det finns ett behov av att hitta rätt avgränsningar och en rimlig nivå i detta komplexa arbete. Det är många aktörer och roller som ska lära sig att göra klimatberäkningar, att analysera resultaten för att i slutändan kunna göra viktiga förbättringsåtgärder när det gäller minskad klimatpåverkan från byggprocessen. Det är många olika aktörer och roller inblandade i klimatberäkningarna vilket är en utmaning.

Det behöver göras fler klimatberäkningar för att ta fram referensvärden. BM-verktyget måste utvecklas på flera punkter och det finns ett stort behov av branschgemensamma riktlinjer för

beräkningarna så att klimatberäkningarna blir jämförbara.  
Fortsättningen på detta projekt blir en viktig del i det arbetet.

**Ordlista**

A1-A5	En byggnads livscykel delas in i tre huvudsakliga skeden: A) byggskedet A1-3 produktskede A4-5 byggproduktionsskede B) användningsskede C) slutskede
Atemp	Den invändiga arean för våningsplan, vindsplan och källarplan som värms till mer än 10 °C i byggnaden
BM, Byggsektorns miljöberäkningsverktyg	Ett miljöberäkningsverktyg för byggnader som baseras på livscykelanalysmetodik för att ta fram en klimatdeklaration för en byggnad.
BSAB-kod	BSAB-systemet är en gemensam struktur för information i byggsektorn. Systemet består av koder bestående av en serie bokstäver och siffror med tillhörande rubrik som betecknar olika typer av byggdelar eller produktionsresultat.
BTA	Bruttoarea som enkelt kan beskrivas som den sammanlagda ytan av alla våningsplan. Öppenarea (såsom exempelvis carportar, balkonger, altaner, loftgångar och ytan under skärmtak) ingår inte vid beräkning av bruttoarea.
EPD, Environmental Product Declaration	En miljövarudeklaration eller Environmental Product Declaration (EPD) är ett oberoende verifierat dokument som ger transparent och jämförbar information om produkters och tjänsters miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv.
LCA	Livscykelanalys (LCA) är en metod för att beräkna miljöpåverkan under en produkts hela livscykel – från att naturresurser utvinns till dess att produkten inte används längre och måste tas om hand.
SBEF	Svenska byggtreprenörsföreningen