

Energimyndighetens titel på projektet – svenska Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar	
Energimyndighetens titel på projektet – engelska Demonstration project, life cycle assessment calculations	
Universitet/högskola/företag Stockholms kommun	Avdelning/institution Miljöförvaltningen
Adress 10420-Stockholm	
Namn på projektledare Fadi Alnaji	
Namn på ev övriga projektdeltagare	
Nyckelord: 5-7 st Klimatpåverkan byggmaterial	

Förord

Under 2018 startade Miljöförvaltningen i Stockholms stad ett demonstrationsprojekt för livscykelanalysberäkningar. Projektet är finansierat av Energimyndigheten. Syftet med projektet är att testa och utvärdera ett klimatberäkningsverktyg (BM1.0¹) som Svenska miljöinstitutet (IVL) har utvecklat i samarbete med KTH. Verktyget beräknar klimatprestanda för byggnader i ett livscykelperspektiv.

Projektet engagerar en referensgrupp bestående av IVL, Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (SABO), KTH, Skanska, Sveriges kommuner och Regioner (SKR), Sveriges Byggindustrier, Upphandlingsmyndigheten och Boverket. Dessa representerar olika delar av samhället och möjliggör en god spridning av resultatet

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning/Bakgrund	2
Genomförande	3
Resultat	3
Diskussion.....	4
Bilagor	4

Sammanfattning

Inom projektet har BM-verktyget testats av projektets deltagare för ett flertal byggprojekt. Riktlinjer för enhetliga beräkningar har tagits fram i Stockholm och

¹ Byggsektorns miljöberäkningsverktyg

Göteborg. Återkoppling till IVL, Boverket, Upphandlingsmyndigheten, KTH och SKR har skett i olika skeden under projektet för att sprida projektets kunskap och erfarenheter. Göteborgs stad och Stockholms stad har använt projektets resultat som underlag för kravställning på byggmaterial. Projektet har ökat kunskapen om klimatberäkningar hos deltagarna, vilket skapat mervärden i organisationerna.

En separat slutrapport som innehåller metodik, analys och resultat kommer att lämnas till Energimyndigheten. En slutkonferens planeras i Stockholm för att kunna sprida projektet resultat. I slutkonferensen kommer projektets deltagare och referensgruppen att delta. Representanter från andra kommuner, näringslivet, Bebo och Belok kommer att delta.

Summary

The project aims to test and evaluate the LCA tool “Byggsektorns miljöberäkningsverktyg” BM1.0, and to calculate the climate effects from building materials on multiple objects (buildings under planning) in Stockholm and Gothenburg, with the aim to set requirements on LCA while allocating land, during the planning phase and when procuring. By requiring LCA, more climate- and resource efficient materials and products can be promoted. A focus group is tied to the project, with participants representing governmental agencies, companies, research institutes and academia, with the aim to use the project’s results in broader society.

Inledning/Bakgrund

Bygg- och fastighetssektorns klimatpåverkan har under senare år uppmärksammats allt mer i Sverige. Studier har visat att bygget av en energieffektiv byggnad orsakar lika stor klimatpåverkan som att värma byggnaden under 50 år². I Sverige svarade bygg- och fastighetssektorn 2018 för utsläpp av växthusgaser (inhemska utsläpp och import) på cirka 17,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter. De inhemska utsläppen från sektorn motsvarar 20,6 procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser 2018³.

Under 2018 startade Miljöförvaltningen i Stockholms stad ett demonstrationsprojekt för livscykelanalysberäkningar. Syftet med projektet har varit att bland annat testa och utvärdera ett klimatberäkningsverktyg (BM1.0) som Svenska miljöinstitutet (IVL) har utvecklat i samarbete med KTH. Verktiget beräknar klimatprestanda för byggnader i ett livscykelperspektiv.

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

³ <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/>

Sedan detta projekt startade har mycket hänt rörande klimatberäkningar och klimatdeklarationer av byggnader i Sverige. En ny lag; ”Lag (2021:787) om klimatdeklaration för byggnader” samt ”Förordning (2021:789) om klimatdeklaration för byggnader”, trädde i kraft 2022-01-01. Lagen anger bland annat att byggherren ansvarar för att en klimatdeklaration upprättas när en ny byggnad uppförs. Boverket har tagit fram föreskrifter om klimatdeklaration för byggnader vilka också trädde i kraft per 2022-01-01⁴. Dessa anger bland annat vilka data som ska användas för beräkning av klimatpåverkan.

Parallellt med utvecklingen som skett i Sverige har projektets deltagare testat BM-verktyget och utfört ett flertal klimatberäkningar som bidragit till viktiga lärdomar både internt och till branschen.

Genomförande

Miljöförvaltningen i Stockholms stad har lett detta projekt där Miljöförvaltningen och Lokalförvaltningen i Göteborgs stad, Familjebostäder i Stockholm, Svenska Bostäder,

Stockholmshem och Exploateringskontoret i Stockholms stad har deltagit som projektpartners. Projektets partners har framför allt genomfört klimatberäkningar för ett antal nya byggnader och därigenom testat BM-verktyget vid flera tillfällen under projektets gång. De allmännyttiga bostadsbolagen i Stockholm har som ett resultat av projektet gemensamt tagit fram beräkningsanvisningar för LCA-beräkningar vid byggnation (se bilaga 2). Dessa ska möjliggöra att byggprojekt som sker i Stockholms stad leder till lägre koldioxidutsläpp. Fokus i beräkningsanvisningarna läggs på de resurser och byggdelar som står för de största utsläppen. Syftet med anvisningarna är också att säkerställa att de klimatberäkningar som utförs redovisas på ett enhetligt sätt. Detta för att kunna jämföra beräkningar och resultat och att dra lärdomar av dem. Anvisningarna går något längre än lagen om klimatdeklarationer i dessa delar.

Projektet har även engagerat en referensgrupp bestående av IVL, KTH, Skanska, SKL, Byggföretagen Sverige (hette tidigare Sveriges Byggindustrier), Sveriges Allmännytta (hette tidigare SABO) och Upphandlingsmyndigheten för att bidra till ett bra projektresultat samt för att bidra till god spridning av resultaten

Resultat

Hänvisar till Bilaga Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar Slutrapport 2022

⁴ <https://info.boverket.se/KLD/PDF/BFS2021-7-KLD-1.pdf>

Diskussion

Arbetet med klimatberäkningar befinner sig fortfarande i en intensiv utvecklingsfas och projektdeltagarna är i en pågående läroprocess.

Detta projekt har bidragit till utveckling av nya processer och metoder i organisationerna för att utveckla klimatberäkningar inom byggbranschen.

Projektet har bidragit till ökad kunskap och lärdomar om klimatberäkningar. Inom projektet har en enhetlig beräkningsanvisning tagits fram för Stockholms stads deltagande bolag. Anvisningen möjliggör jämförbara resultat som inom en nära framtid kan utgöra underlag för att ställa krav på gränsvärde för klimatpåverkan.

Datakvalitet har stor påverkan på beräkningsresultat, det finns behov att övergå till klimatberäkningar som baseras på specifik EPD-data istället för generiska data. Användning av EPD:er bidrar till att få resultat som speglar verkligheten.

Bilagor

- Administrativ bilaga
- Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar Slutrapport 2022- med bilagor.

Projektledare Fadi Alnaji
Projekttitel Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar

Administrativ bilaga till Slutrapport

Uppföljning av måluppfyllelse och nyttiggörande

I samband med att ni lämnar in slutrapport för ert projekt ska också denna blankett fyllas i och läggas som bilaga till slutrapporten.

Denna blankett riktar sig till Energimyndigheten, och visas *inte* i vår externa projektdatabas.

Syftet med blanketten är att följa upp projektets måluppfyllelse enligt Energimyndighetens beslutsdokument, eventuella avvikelser i projektets måluppfyllelse och genomförande samt vad projektet har gjort/kommer att göra för att projektets resultat ska komma till gagn för övriga samhället. Samtidigt följer vi också upp ett antal generella indikatorer som Energimyndigheten följer för de projekt vi stödjer.

Detta dokument ska skickas in som en bilaga till slutrapporten via E-kanalen.

1. Projektets måluppfyllelse

a) Vilka var projektets mål (enligt Energimyndighetens beslutsdokument)?

Projektets mål

Projektets övergripande mål har varit att det ska vara möjligt att ställa krav på LCA vid markanvisning, under projekteringsfasen samt i upphandlingsskedet.

I Göteborgs stad har projektet bidragit till framtagandet av klimatkrav på byggmaterial (skrivit i Göteborgs Miljöplan) där följande krav är ställt:
LCA-beräkning för CO₂ (kg/BTA) med generiska uppgifter ska utföras i Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg (BM) för A1-A4

I Stockholm har Miljöförvaltningen och Exploateringskontoret i Stockholms stad i samarbete med stadens fastighetsbolag ställt krav på LCA-beräkningar vid markanvisning i Norra Djurgårdsstaden. Beräkningarna ska vara enligt Stockholms stads beräkningsanvisningar för LCA-beräkningar som tagits fram inom projektet (se bilaga 2).

För att nå projektets övergripande mål sattes ett antal delmål upp och nedan redovisas hur dessa delmål har uppnåtts:

Delmål 1: Beräkningsverktyget BM1.0 ska testas och utvärderas på ett flertal objekt (ca 40 st) i Stockholm och Göteborg.

Delmålet har nåtts. Totalt 66 klimatberäkningar har utförts under projekttiden.

Delmål 2: Två nationella seminarier där resultaten sprids till byggherrar, branschorganisationer, myndigheter, forskare och kommunala beställare ska genomföras. Ett efter att halva projektet har genomförts och ett när projektet avslutats.

Delmålet har nåtts. I maj 2019 och inom projektets ramar, organiserade miljöförvaltningen i Stockholms stad ett nationellt seminarium för att sprida kunskap om projektet till andra organisationer och kommuner i Sverige. Vid seminariet träffades projektets deltagare och projektets referensgrupp för att byta erfarenheter och kunskap utifrån projektets mål och ramar. Vid seminariet deltog även experter från bland annat Boverket, Upphandlingsmyndigheten, SKL (Sveriges Kommuner och Landsting), Malmö stad, Göteborgs stad, IVL, KTH, samt projektets partners. Inbjudan till seminariet skickades även till andra kommuner i Sverige samt till Energimyndigheten.

I mars 2022 planeras en slutkonferens för att presentera projektets slutresultat. Projektets deltagare och referensgrupp, representanter från andra kommuner samt Energimyndigheten med flera kommer att bjudas in.

Delmål 3: Resultaten ska kunna användas som underlag för enhetliga klimatberäkningar i byggbranschen. Resultatet från demonstrationsprojekten ska kunna användas som underlag

till kommuner för att kunna ställa krav på LCA vid nyproduktion av byggnader.

Delmålet har nåtts. Inom projektet har en enhetlig klimatberäkningsanvisning (se bilaga 2) tagits fram. Anvisningen beskriver en metodik för klimatberäkningar som möjliggör att ställa krav på enhetliga klimatberäkningar. Anvisningen bidrar till att få jämförbara resultat som möjliggör att framöver ställa krav på gränsvärde för klimatpåverkan från byggmaterial.

Delmål 4: Resultatet från demonstrationsprojekten ska kunna användas som underlag till byggherrarna för att kunna ställa krav på LCA vid upphandlingsskede.

Delmålet har nåtts. Projektet har bidragit till ökad kunskap hos stadens bolag vilket bidragit till kravställning vid upphandling av byggmaterial. Inom projektet har en workshop med Upphandlingsmyndigheten ägt rum, vilket innebär att projektets deltagare, referensgruppen samt representanter från andra kommuner lärt sig om Upphandlingsmyndighetens klimatkrav i offentlig upphandling.

Delmål 5: Resultatet från demonstrationsprojekten ska kunna användas som underlag till byggindustrin för att bidra till utvecklingen av klimat- och resurseffektivt byggande.

Delmålet har nåtts, Byggföretagen har konsulterats och fått ta del av data och resultat. I Byggföretagens Färdplan cement för ett klimatneutralt betongbyggande, (2018) beskriver branschen planerna för hur cementframställningens klimatpåverkan ska kunna reduceras till noll, så kallad klimatneutral cement. Nya cementsorter kan minska klimatpåverkan i samma storleksordning. Karbonatisering, d.v.s. betongens förmåga att ta upp koldioxid beräknas till cirka 100 ton CO₂. Med CCS, infångning och lagring av koldioxid, kan återstoden av klimatpåverkan tas omhand.

Delmål 6: Projektet ska ge värdefull återkoppling till Boverket för kommande krav på klimatdeklarationer av byggnader och projektets resultat ska kunna användas vid vidare forskning inom LCA av akademi och forskningsinstitut.

Delmålet har nåtts, Boverket och Upphandlingsmyndigheten har konsulterats och de har fått ta del av data och resultat. Inom projektet har några av projektets deltagare deltagit i remissförfarandet för utveckling av "Klimatkrav till rimlig kostnad"-projektet tillsammans med KTH där totalt åtta aktörer ingår. Projektets deltagare ingår i referensgruppen och har bidragit med pilotprojekt där man delat referensvärden och resultat. Projektets deltagare deltog också i Boverkets hearing och fick yttra sig kring Boverkets arbete rörande framtagande av regelverk för klimatdeklarationer. Boverket har tagit

del av projektets resultat för att kunna arbeta vidare med utveckling av kravställning på gränsvärde för klimatberäkningar.

Delmål 7: Projektets resultat ska kunna användas vid vidareutveckling av BM1.0-verktyget.

Delmålet har nåtts. Under projektets gång har löpande erfarenhetsåterföring gjorts till IVL om BM-verktyget. I arbetet med projektets delrapport (som skrevs i årsskiftet 2019/2020) dokumenterades erfarenheter av BM-verktyget som delgavs IVL. En sammanställning har också gjorts i denna rapport med de erfarenheter som framkommit i samband med intervjuerna.

b) Hur förhåller sig projektets resultat till projektets mål?

Kolla del A

2. Kommentera eventuella betydande avvikelser i projektets måluppfyllelse och/eller genomförande i förhållande till Energimyndighetens beslut om stöd till projektet

Inga avvikelser

3. Spridning och nyttiggörande av resultatet i samhället

Hur har projektet arbetat för att sprida projektets resultat och/eller på andra sätt se till att det kommer till nytta? Vilka eventuella ytterligare aktiviteter kommer att göras framöver?

I maj 2019 och inom projektets ramar, organiserade miljöförvaltningen i Stockholms stad ett nationellt seminarium för att sprida kunskap om projektet till andra organisationer och kommuner i Sverige. Vid seminariet träffades projektets deltagare och projektets referensgrupp för att byta erfarenheter och kunskap utifrån projektets mål och ramar. Vid seminariet deltog även experter från bland annat Boverket, Upphandlingsmyndigheten, SKL (Sveriges Kommuner och Landsting), Malmö stad, Göteborgs stad, IVL, KTH, samt projektets partners. Inbjudan till seminariet skickades även till andra kommuner i Sverige samt till Energimyndigheten.

I mars 2022 planeras en slutkonferens för att presentera projektets slutresultat. Projektets deltagare och referensgrupp, representanter från andra kommuner samt Bebo och Belok med flera kommer att bjudas in. Projektet presenterades under SKRs branschdagarna, Building Sustainability 2018 och klimatkommunerna. Projektets resultat sprids med hjälp av Referensgruppen. Projektet representerades på Building Sustainability

Konferens och representerades på olika internationella nätverk som C40, CNCA och Eurocities.

- a) Har eller planeras projektet resultera i några patent eller andra bevis på rättigheter till resultat, eller några ansökningar om detta? Om bevis på rättigheter till resultat tagits ut eller ansökningar planeras, vem äger/har nyttjanderätt till dessa?

Nej

4. Eventuella bilagor till rapporten som inte ska visas i Energimyndighetens externa projektdatabas

- a) Innehåller slutrapporteringen bilagor som inte ska visas i Energimyndighetens externa projektdatabas? Slutrapporten ska alltid kunna visas i Energimyndighetens externa projektdatabas. Däremot visas inte denna Administrativa bilaga i projektdatabasen. Innehåller slutrapporteringen andra bilagor som inte ska visas i Energimyndighetens externa projektdatabas?

Ja Nej

- b) Om "Ja" i frågan ovan, vilka bilagor gäller det?
Skriv filnamnen på eventuella bilagor till slutrapporten som inte ska visas externt här.
Bilagor som inte ska exponeras externt ska märkas upp genom att "EJ SPRIDNING" skrivs in i dokumentets rubrik. Alternativt kan dokumentet vattenstämplas med "EJ SPRIDNING". Dessutom ska i filnamnet läggas in ordet "SEKRETESS" alternativt "EJ SPRIDNING".

Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar

Slutrapport 2022

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

Energicentrum 2021
Sep 2021

Utgivningsdatum: 2022 -02-01
Utgivare: Miljöförvaltningen

Kontaktperson: Fadi Alnaji

Sammanfattning

Under 2018 startade Miljöförvaltningen i Stockholms stad ett demonstrationsprojekt för livscykelanalysberäkningar. Syftet med projektet var att testa och utvärdera ett klimatberäkningsverktyg (BM1.0¹) som Svenska miljöinstitutet (IVL) har utvecklat i samarbete med KTH. Verktöget beräknar klimatprestanda för byggnader i ett livscykelperspektiv.

Inom projektet har BM-verktyget testats av projektets deltagare för ett flertal byggprojekt. Riktlinjer för enhetliga beräkningar har tagits fram i Stockholm och Göteborg. Återkoppling till IVL, Boverket, Upphandlingsmyndigheten, KTH och SKR har skett i olika skeden under projektet för att sprida projektets kunskap och erfarenheter. Göteborgs stad och Stockholms stad har använt projektets resultat som underlag för kravställning på byggmaterial. Projektet har ökat kunskapen om klimatberäkningar hos deltagarna, vilket skapat mervärden i organisationerna.

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

Summary

The project aims to test and evaluate the LCA tool “Byggsektorns miljöberäkningsverktyg” BM1.0, and to calculate the climate effects from building materials on multiple objects (buildings under planning) in Stockholm and Gothenburg, with the aim to set requirements on LCA while allocating land, during the planning phase and when procuring. By requiring LCA, more climate- and resource efficient materials and products can be promoted. A focus group is tied to the project, with participants representing governmental agencies, companies, research institutes and academia, with the aim to use the project’s results in broader society.

¹ Byggsektorns miljöberäkningsverktyg

Innehåll

Sammanfattning	4
Summary	4
Innehåll	5
Inledning	6
Bakgrund	6
Metod	7
Projektets genomförande	7
Projektets måluppfyllelse	7
Beräkningsverktyget BM1.0	10
Klimatberäkningar	11
Klimatberäkningar på allmän platsmark	13
Kravställning	14
Klimatkrav	14
Övrigt	15
Slutsatser	15

Inledning

Bakgrund

Bygg- och fastighetssektorns klimatpåverkan har under senare år uppmärksamats allt mer i Sverige. Studier har visat att bygget av en energieffektiv byggnad orsakar lika stor klimatpåverkan som att värma byggnaden under 50 år². I Sverige svarade bygg- och fastighetssektorn 2018 för utsläpp av växthusgaser (inhemska utsläpp och import) på cirka 17,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter. De inhemska utsläppen från sektorn motsvarar 20,6 procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser 2018³.

Under 2018 startade Miljöförvaltningen i Stockholms stad ett demonstrationsprojekt för livscykelanalysberäkningar. Syftet med projektet har varit att bland annat testa och utvärdera ett klimatberäkningsverktyg (BM1.0) som Svenska miljöinstitutet (IVL) har utvecklat i samarbete med KTH. Verktöget beräknar klimatprestanda för byggnader i ett livscykelperspektiv.

Sedan detta projekt startade har mycket hänt rörande klimatberäkningar och klimatdeklarationer av byggnader i Sverige. En ny lag; ”Lag (2021:787) om klimatdeklaration för byggnader” samt ”Förordning (2021:789) om klimatdeklaration för byggnader”, trädde i kraft 2022-01-01. Lagen anger bland annat att byggherren ansvarar för att en klimatdeklaration upprättas när en ny byggnad uppförs. Boverket har tagit fram föreskrifter om klimatdeklaration för byggnader vilka också trädde i kraft per 2022-01-01⁴. Dessa anger bland annat vilka data som ska användas för beräkning av klimatpåverkan.

Parallellt med utvecklingen som skett i Sverige har projektets deltagare testat BM-verktyget och utfört ett flertal klimatberäkningar som bidragit till viktiga lärdomar både internt och till branschen.

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

³ <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/>

⁴ <https://rinfor.boverket.se/KLD/PDF/BFS2021-7-KLD-1.pdf>

Metod

För slutrapporten har digitala intervjuer genomförts med projektpartners baserat på ett frågeformulär (se bilaga 1). I rapporten finns de viktigaste lärdomarna från intervjuerna sammanfattade.

Projektets genomförande

Miljöförvaltningen i Stockholms stad har lett detta projekt där Miljöförvaltningen och Lokalförvaltningen i Göteborgs stad, Familjebostäder i Stockholm, Svenska Bostäder, Stockholmshem och Exploateringskontoret i Stockholms stad har deltagit som projektpartners. Projektets partners har framför allt genomfört klimatberäkningar för ett antal nya byggnader och därigenom testat BM-verktyget vid flera tillfällen under projektets gång. De allmännyttiga bostadsbolagen i Stockholm har som ett resultat av projektet gemensamt tagit fram beräkningsanvisningar för LCA-beräkningar vid byggnation (se bilaga 2). Dessa ska möjliggöra att byggprojekt som sker i Stockholms stad leder till lägre koldioxidutsläpp. Fokus i beräkningsanvisningarna läggs på de resurser och byggdelar som står för de största utsläppen. Syftet med anvisningarna är också att säkerställa att de klimatberäkningar som utförs redovisas på ett enhetligt sätt. Detta för att kunna jämföra beräkningar och resultat och att dra lärdomar av dem. Anvisningarna går något längre än lagen om klimatdeklarationer i dessa delar.

Projektet har även engagerat en referensgrupp bestående av IVL, KTH, Skanska, SKR, Byggföretagen Sverige (hette tidigare Sveriges Byggindustrier), Sveriges Allmännyttiga (hette tidigare SABO) och Upphandlingsmyndigheten för att bidra till ett bra projektresultat samt för att bidra till god spridning av resultaten.

Projektets måluppfyllelse

Projektets mål

Projektets övergripande mål har varit att det ska vara möjligt att ställa krav på LCA vid markanvisning, under projekteringsfasen samt i upphandlingsskedet.

I Göteborgs stad har projektet bidragit till framtagandet av klimatkrav på byggmaterial (skrivit i Göteborgs Miljöplan) där följande krav är ställt:

LCA-beräkning för CO₂ (kg/BTA) med generiska uppgifter ska utföras i Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg (BM) för A1-A4

I Stockholm har Miljöförvaltningen och Exploateringskontoret i Stockholms stad i samarbete med stadens fastighetsbolag ställt krav på LCA-beräkningar vid markanvisning i Norra Djurgårdsstaden. Beräkningarna ska vara enligt Stockholms stads beräkningsanvisningar för LCA-beräkningar som tagits fram inom projektet (se bilaga 2).

För att nå projektets övergripande mål sattes ett antal delmål upp och nedan redovisas hur dessa delmål har uppnåtts:

Delmål 1: Beräkningsverktyget BM1.0 ska testas och utvärderas på ett flertal objekt (ca 40 st) i Stockholm och Göteborg.

Delmålet har nåtts. Totalt 66 klimatberäkningar har utförts under projekttiden.

Delmål 2: Två nationella seminarier där resultaten sprids till byggherrar, branschorganisationer, myndigheter, forskare och kommunala beställare ska genomföras. Ett efter att halva projektet har genomförts och ett när projektet avslutats.

Delmålet har nåtts. I maj 2019 och inom projektets ramar, organiserade miljöförvaltningen i Stockholms stad ett nationellt seminarium för att sprida kunskap om projektet till andra organisationer och kommuner i Sverige. Vid seminariet träffades projektets deltagare och projektets referensgrupp för att byta erfarenheter och kunskap utifrån projektets mål och ramar. Vid seminariet deltog även experter från bland annat Boverket, Upphandlingsmyndigheten, SKR (Sveriges Kommuner och Regioner), Malmö stad, Göteborgs stad, IVL, KTH, samt projektets partners. Inbjudan till seminariet skickades även till andra kommuner i Sverige samt till Energimyndigheten.

I mars 2022 planeras en slutkonferens för att presentera projektets slutresultat. Projektets deltagare och referensgrupp, representanter från andra kommuner samt Energimyndigheten med flera kommer att bjudas in.

Delmål 3: Resultaten ska kunna användas som underlag för enhetliga klimatberäkningar i byggbranschen. Resultatet från demonstrationsprojekten ska kunna användas som underlag till kommuner för att kunna ställa krav på LCA vid nyproduktion av byggnader.

Delmålet har nåtts. Inom projektet har en enhetlig klimatberäkningsanvisning (se bilaga 2) tagits fram. Anvisningen

beskriver en metodik för klimatberäkningar som möjliggör att ställa krav på enhetliga klimatberäkningar. Anvisningen bidrar till att få jämförbara resultat som möjliggör att framöver ställa krav på gränsvärde för klimatpåverkan från byggmaterial.

Delmål 4: Resultatet från demonstrationsprojekten ska kunna användas som underlag till byggherrarna för att kunna ställa krav på LCA vid upphandlingsskede.

Delmålet har nåtts. Projektet har bidragit till ökad kunskap hos stadens bolag vilket bidragit till kravställning vid upphandling av byggmaterial. Inom projektet har en workshop med Upphandlingsmyndigheten ägt rum, vilket innebar att projektets deltagare, referensgruppen samt representanter från andra kommuner lärt sig om Upphandlingsmyndighetens klimatkrav i offentlig upphandling.

Delmål 5: Resultatet från demonstrationsprojekten ska kunna användas som underlag till byggindustrin för att bidra till utvecklingen av klimat- och resurseffektivt byggande.

Delmålet har nåtts, Byggföretagen har konsulterats och fått ta del av data och resultat. I Byggföretagens Färdplan cement för ett klimatneutralt betongbyggande, (2018) beskriver branschen planerna för hur cementframställningens klimatpåverkan ska kunna reduceras till noll, så kallad klimatneutral cement. Nya cementsorter kan minska klimatpåverkan i samma storleksordning. Karbonatisering, d.v.s. betongens förmåga att ta upp koldioxid beräknas till cirka 100 ton CO₂. Med CCS, infångning och lagring av koldioxid, kan återstoden av klimatpåverkan tas omhand.

Delmål 6: Projektet ska ge värdefull återkoppling till Boverket för kommande krav på klimatdeklarationer av byggnader och projektets resultat ska kunna användas vid vidare forskning inom LCA av akademi och forskningsinstitut.

Delmålet har nåtts, Boverket och Upphandlingsmyndigheten har konsulterats och de har fått ta del av data och resultat. Projektets deltagare deltog också i Boverkets hearing och fick yttra sig kring Boverkets arbete rörande framtagande av regelverk för klimatdeklarationer. Boverket har tagit del av projektets resultat för att kunna arbeta vidare med utveckling av kravställning på gränsvärde för klimatberäkningar.

Delmål 7: Projektets resultat ska kunna användas vid vidareutveckling av BM1.0-verktyget.

Delmålet har nåtts. Under projektets gång har löpande erfarenhetsåterföring gjorts till IVL om BM-verktyget. I arbetet med projektets delrapport (som skrevs i årsskiftet 2019/2020) dokumenterades erfarenheter av BM-verktyget som delgavs IVL. En sammanställning har också gjorts i denna rapport med de erfarenheter som framkommit i samband med intervjuerna.

Beräkningsverktyget BM1.0

Under projekttiden har projektdeltagarna använt sig av IVL:s klimatberäkningsverktyg Byggsektorns miljöberäkningsverktyg (BM). Det upplevdes som relativt enkelt att börja använda BM. Inledningsvis behövde dock det mesta göras manuellt men sedan projektet startade under 2018 har verktyget utvecklats mycket. Eftersom verktyget innehåller mycket mer data nu, har det också blivit mer tillförlitligt. Användarvänligheten har förbättrats under projektets gång men det finns ytterligare förbättringspotential vilket framkommit under intervjuerna och sammanfattas nedan.

- Det behövs göras en hel del manuellt arbete innan inmatning/överföring sker till BM. Excelfiler ska rensas och ”klumpas ihop”.
- Det finns önskemål om att själva visningen av verktyget skulle kunna gå att förstora, eftersom visningsläget nu är på en halv sida.
- Det finns önskemål om att kopiera data från ett projekt till ett annat.
- Ett önskemål är också att kunna få tillgång till olika generiska densiteter.
- Det vore önskvärt att verktyget hade omräkningsfaktorer, vilka omvandlar enheter till kg.
- Det är svårt att se var man är i verktyget, det ”hoppas” ibland och då kan man hamna fel.

- Sorteringsmöjligheten är inte så bra i BM. Det som inte är ”mappat” går inte att sortera.
- Verkyget har varit lite svajigt – det har stängts ner ibland.

Klimatberäkningar på byggnader

Inom projektet har det utförts totalt 66 klimatberäkningar för olika byggnadstyper, se tabell nedan.

Projektpart	Antal klimatberäkningar	Typ av byggnader
Familjebostäder	20 st	Flerbostadshus inkl 1 garage och 1 förskola
Lokalförvaltningen i Göteborg	22 st	Förskolor, skolor samt Boende med särskild service
Stockholmshem	20 st	Flerbostadshus (inkl 5 förskolor, 5 boenden med särskilt stöd, 10 garage)
Svenska Bostäder	3 st	Flerbostadshus (inkl 1 förskola)
Totalt	66 st	

Några beräkningsresultat för utvalda projekt finns i bilaga 3, och 4

Skillnaden i resultatet beror dels på att beräkningens omfattning skiljer sig mellan vissa av beräkningarna (dvs vilka skeden av produktionen som ingår i beräkning samt vilka byggdelar som ingår). Sedan skiljer sig även resultaten åt eftersom byggnaderna består av olika material, generellt kan man säga att de byggnader som har högre värden består av mer betong.

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

Familjebostäder berättar till exempel att vissa större entreprenörer (NCC och Skanska) har egna beräkningsprogram och har då inte gjort klimatberäkningen i BM. Dock måste entreprenörerna göra klimatberäkningarna enligt Familjebostäders/Stadens anvisningar (bilaga 2). Enligt Familjebostäders erfarenheter så resulterar t ex Skanskas beräkningar oftast i något högre utsläpp vilket sannolikt beror på en högre täckningsgrad, dvs att fler material räknas med.

Företagen och organisationerna har under projekttiden testat sig fram i vilka skeden i byggprocessen som klimatberäkningarna lämpligen ska göras. Vissa bolag gör beräkningar endast vid projekteringsskedet (systemhandling) medan andra gör beräkningar vid projekteringsskedet och vid relationshandlingskedet (relationshandling). Ibland görs beräkningar vid ännu tidigare skeden, inför projektering.

Nedan sammanfattas ett antal synpunkter och slutsatser kopplat till klimatberäkningar som framkommit under intervjuerna:

- De konsulter som gör byggkostnads kalkyler är olika bra på att genomföra beräkningarna, och det blir ett stort arbete för beställaren att kvalitetssäkra beräkningarna. Det skulle behövas kvalitetssäkrad utbildning hos t ex IVL för att genomföra klimatberäkningar.
- Marknaden bedöms lida brist på resurser som kan göra klimatberäkningar, i den utsträckning som kommer krävas framöver.
- Metoder och förenklade klimatberäkningar bör utvecklas för tidiga skeden (exempelvis programhandlingsskede), eftersom det är här de viktigaste besluten kan tas kring klimatförbättrande åtgärder.
- Det är viktigt med en tydlig kravställning (anvisning) gentemot kalkylkonsulterna, övriga externa konsulter samt entreprenörer. Detta bl a för att beräkningarna ska bli enhetliga och kunna jämföras.
- Det är viktigt att byggentreprenörerna kan vara öppna och transparenta med sina klimatberäkningar, så att verifiering

(t ex att allt som ska ingå också ingår) kan göras när byggherren gör uppföljning.

- Flera olika ansvarsroller är delaktiga i klimatberäkningsarbetet eftersom frågan spänner över många kompetenser och flera skeden.
- De flesta av projektets partners använder sig av generisk data i beräkningarna. I Göteborg finns dock ett krav, sedan 2020, att 75 % av klimatpåverkan ska vara beräknad med EPD:er. I praktiken innebär det att klimatpåverkan från materialet i grunden samt det huvudsakliga materialet i stommen behöver verifieras med EPD:er.
- Det finns behov att övergå till klimatberäkningar som baseras på specifik EPD-data istället för generiska data.

Klimatberäkningar på allmän platsmark i Norra Djurgårdsstaden

Behovet av klimatberäkningar på allmän platsmark i Norra Djurgårdsstaden har blivit allt mer pressande. Genom de tidiga piloter som gjordes under 2019 och 2020 har projekteringsorganisationen börjat göra beräkningar som bifogas beslutsunderlaget i tidiga skeden. För att dessa ska vara jämförbara mellan projekt har en enklare beräkningssnurra och en rutin för klimatberäkningar tagits fram som ska underlätta för projekteringsledarna att göra beräkningar som är samstämmiga. Denna beräkningsrutin testas i det fortsatta arbetet med projekteringen av en omfattande utbyggnad i vatten.

Arbetet med att göra en övergripande klimatanalys för hela projektet har startats upp. Första ansatsen var att koppla på klimatanalys till processen successivt med kalkyler som görs för varje delområde. Successiva kalkyler startas upp tidigt i projektet för att identifiera risker och kostnader för olika delprojekt och görs i varje projekteringskede. Det var inte helt optimalt att koppla upp sig till detta. Med inspiration från Frihamnen i Göteborg ska ett annat angreppssätt testas under våren 2022. Förhoppningen är att projektet Norra Djurgårdsstaden på så sätt tidigt ska kunna säkerställa att de anläggningsprojekt som ger störst upphov till klimatmissioner identifieras, beräknas och optimeras ur ett

klimatperspektiv. Det är även en trovärdighetsfråga i förhållande till byggaktörerna, där Stockholms stad bidrar till en gemensam minskning av klimatemissioner från hela stadsutvecklingsprojektet.

Ytterligare ett viktigt resultat är att arbetet med klimatberäkningar på allmän platsmark som görs inom Norra Djurgårdsstaden har spridits till andra projekt inom exploateringskontorets rådighet och lett till ett mer organiserat utbyte av erfarenheter och verktyg.

Kravställning

Klimatkrav

Krav på klimatberäkningar har ställts i både Stockholm och Göteborg.

I Göteborg har kravbeskrivning tagits fram (*Tekniska krav och anvisningar- Bygg Vägledning klimatförbättrande konstruktionslösningar*, se bilaga 5). Beskrivningen uppdateras en gång per år och är framtagen av byggsakkunniga. I Göteborg finns planer på att ställa krav på gränsvärde (max CO₂e per BTA) från år 2023 i alla projekt. Det ställs för närvarande krav på redovisning av vilka åtgärder som tas för att minska klimatpåverkan.

I Stockholm har stadens kommunala bolag tagit fram en anvisning för enhetliga klimatberäkningar (se bilaga 2). Exploateringskontoret och Miljöförvaltningen i Stockholms stad har också tagit fram följande krav som kommer att testas i Norra Djurgårdsstaden i Stockholm:

Krav:

Byggnadens klimatpåverkan ska redovisas (A1-A5) och resultatet ska ligga minst under 50 % klimatutsläpp jämfört med en byggnad (år 2021) med konventionell betongstomme.

Beräkningen ska omfatta byggnadens samtliga bärande konstruktionsdelar, hela byggnadens klimatskärm och icke-bärande innerväggar. Klimatpåverkan ska minimeras genom medvetna val rörande utformning, material, produktionsmetod samt val av leverantörer.

Verifiering:

Beräkning av byggnadens klimatpåverkan ska göras i enlighet med ”Stockholms stads anvisningar för klimatberäkningar”, dat. xx-xx-xx (eller senare). Innan byggstart ska en redovisning av genomförda och planerade förbättringsåtgärder i respektive skede som beskriver successiva förbättringsåtgärder tas fram.

Nedan sammanfattas de viktigaste punkterna kopplat till klimatkrav som framkommit i intervjuerna.

- Det är önskvärt att bolag inom staden ställer likadana krav.
- Det blir viktigt att följa upp kraven.
- Familjebostäder anser att det finns förutsättningar redan nu för ett gränsvärde och tycker att branschen ska initiera ett ”frivilligt” gränsvärde före 2027, då Boverket meddelat att de troligtvis kommer införa gränsvärden

Övrigt

- En ökad kunskap om klimatberäkningar har skapat en ökad medvetenhet. Nu ses LCA-beräkningsresultat som ett styrmedel och klimatberäkningarna har bidragit till att fokus skiftat från energiberäkning till materialval.
- Det är många yrkesroller som behöver höja sin kompetens inom klimatberäkningar, t ex projektledare, projektörer, kalkylatorer, upphandlare med flera.
- Det kan behövas liknande beställargrupper som Bebo/Belok som handlar om klimatberäkningar och klimatkrav.
- Det behöver tydliggöras hur energianvändningen ska följas upp på byggarbetsplatserna.

Slutsatser

Arbetet med klimatberäkningar befinner sig fortfarande i en intensiv utvecklingsfas och projektdeltagarna är i en pågående läroprocess.

Detta projekt har bidragit till utveckling av nya processer och metoder i organisationerna för att utveckla klimatberäkningar inom byggbranschen.

Projektet har bidragit till ökad kunskap och lärdomar om klimatberäkningar. Inom projektet har en enhetlig

beräkningsanvisning tagits framför Stockholms stads deltagande bolag. Anvisningen möjliggör jämförbara resultat som inom en nära framtid kan utgöra underlag för att ställa krav på gränsvärde för klimatpåverkan.

Datakvalitet har stor påverkan på beräkningsresultat, det finns behov att övergå till klimatberäkningar som baseras på specifik EPD-data istället för generiska data. Användning av EPD:er bidrar till att få resultat som speglar verkligheten.

Ordlista

A1-A5	En byggnads livscykel delas in i tre huvudsakliga skeden: A) byggskedet A1-A3 produktskede A4-A5 byggproduktionsskede B) användningsskede C) slutskede
A-temp	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.
BTA	Bruttoarea som enkelt kan beskrivas som den sammanlagda arean av alla våningsplan. Öppenarea (såsom exempelvis carportar, balkonger, altaner, loftgångar och ytan under skärmtak) ingår inte vid beräkning av bruttoarea.
EPD	En miljövarudeklaration eller <i>Environmental Product Declaration</i> (EPD) är ett oberoende verifierat dokument som ger transparent och jämförbar information om produkters- och tjänsters

	miljöpåverkan ur 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 omhändertas.

Bilagor

Bilaga 1 – Intervjufrågor

Bilaga 2 – Stockholms stads anvisningar för klimatberäkningar

Bilaga 3 – Beräkningsresultat för några utvalda projekt
(Stockholmshem och Familjebostäder)

Bilaga 4– Beräkningsresultat för några utvalda projekt
(Lokalförvaltningen Göteborgs stad)

Bilaga 5 – Vägledning klimatförbättrande
konstruktionslösningar2021-Lokalförvaltningen Göteborgs stad

Intervjufrågor för slutrapport "Demonstrationsprojekt livscykelanalysberäkningar"

1. Hur många LCA-baserade beräkningar av klimatpåverkan (nedan kallat "klimatberäkningar") har ni gjort hittills för byggprojekt? (Här räknas genomförda LCA-baserade beräkningar)
2. Typ av byggnader:
 - Flerbostadshus, antal
 - Äldreboenden, antal
 - Skolor, antal
 - Förskolor, antal
 - LSS
 - Garage, antal
 - Sport- idrottshallar/anläggningar, antal
 - Bad- och simanläggningar, antal
 - Kontor, antal
 - Andra lokaler, antal

Arbetsprocessen & Klimatberäkningar:

1. Hur har ni gått tillväga i arbetet med klimatberäkningarna, det vill säga hur har arbetsprocessen sett ut? Beskriv helst både processen i organisationen för att driva beräkningarna samt processen kopplat till beräkningsmetodiken (Byggsektorns miljöberäkningsverktyg, BM). Vad ingår i klimatberäkningen? Har ni beräknat A1-A5? Vilken del har varit svårast? Lättast?
2. Vilka interna och externa aktörer samt ansvarsroller har varit delaktiga?
3. I vilket skede i byggprocessen (programskede, i projektering och/eller som uppföljning baserat på relationshandlingar och andra handlingar) har klimatberäkningen genomförts på era respektive byggnader?
4. Vad är det för data ni använder? Generisk? EPD?
5. Finns det tillräckligt med EPD:er för att räkna?
6. Vilka eventuella brister har ni sett i EPD:erna?
7. Har ni jämfört mellan beräkningar som är utförda med EPD, respektive generiska? Hur mycket skiljer det sig?
8. Vilka möjligheter ser ni med klimatberäkningar framöver?
9. Vilka eventuella hinder har ni stött på gällande klimatberäkningar?

- i. Tekniska?
 - ii. Upphandlingsmässiga?
 - iii. Organisatoriska?
 - iv. Andra?
10. Hur mycket tid (ca antal h) har det tagit för er per byggnad (ange typ av byggnad och helst BTA och antal våningsplan) att göra en klimatberäkning?
11. Finns det förutsättningar för att tiden kan kortas ner? Hur?
12. Har andra kostnader tillkommit, förutom nedlagd tid?
13. Har den ökade kunskapen om klimatberäkningar skapat några mervärden i er organisation?
14. Vilka lärdomar har ni själva dragit av era klimatberäkningar?
 - a. Vid användning i upphandling
 - b. Genomförande i projekten
 - c. Genomförandet av själva beräkningarna?

Byggsektorns miljöberäkningsverktyg, BM

15. Vad har varit bra med BM?
16. Vilka eventuella brister har ni sett i BM?
17. Beskriv hur BM utvecklades under projektets period. Bidrog ni till utvecklingen? Isf beskriv på vilket sätt?

Kravställning:

18. Kommer ni att ställa några särskilda klimatkrav i kommande byggprojekt (så som exempelvis Värdesatta krav på klimatpåverkan (t.ex. xx kg CO₂/m² BTA) utifrån LCA och EPD på projekt eller material eller att föreskriva vissa typer av material eller lösningar), inte enbart på att göra beräkningar?
19. Hur påverkar klimatberäkningar ert val vid upphandlingen i olika skeden?
 - Använder ni klimatberäkningar för att först utforma de projekt/objekt ni sedan begär in anbud på?
 - Begär ni klimatberäkningar i anbuden? Om ja:
 - Använder ni klimatberäkningar för att kvalificera anbud?
 - Använder ni klimatberäkningar för att utvärdera anbud?
 - Ställer ni krav på att klimatberäkningar ska användas i projekteringen?
 - Ställer ni krav på att klimatberäkningar ska redovisas under projektering? Om ja:

- Vem äger rätten att besluta vilken lösning (avser hela projektet) som ska genomföras? Om det är ni:
- Ställer ni krav på att projektören/totalentreprenören ska redovisa olika alternativ för minst klimatpåverkande lösningar (avser hela projektet)? Om nej:
- Ställer ni krav på att projektören/totalentreprenören ska välja den minst klimatpåverkande lösningen (avser hela projektet)?
- Ställer ni krav på att klimatberäkningar ska göras över genomfört projekt? Om ja:
- När ska klimatberäkningarna lämnas in till er (vid överlämning av byggnaden, eller en viss tid efter överlämning, vid garantibesiktning eller annat)?

20. Hur kan resultatet av klimatberäkningarna ligga som underlag till kravställningen? (MF i Stockholm och Göteborg)

21. Hur ser era planar ut för att kunna ställa krav på LCA-beräkningar (MF i Stockholm och Göteborg)

Återkoppling till IVL, Boverket m.m.:

22. Hade resultatet av era klimatberäkningar använts som underlag till Boverket och IVL?
Exempelvis är era klimatberäkningar så pass tillförlitliga att de kan användas

23. Vad anser ni att Boverket/IVL/andra aktörer kan dra för nytta av resultaten?

Övrigt:

24. Medskick till Boverket inför kommande lagstiftning?

25. Medskick till IVL avseende BM?

26. Medskick till andra byggherrar?

27. Medskick till byggentreprenörer?

28. Har ni fått några ”aha-upplevelser” som ni vill förmedla?

29. Hur ska branschen kunna förflytta sig tillräckligt snabbt mot klimatneutralitet?

30. Övrigt?

Stockholms stads anvisningar för LCA- beräkningar vid byggnation

Version	Senast reviderad av:	Datum beslutad:
1		2021-11-11

Innehåll

1.	Introduktion	3
2.	Moduler som ska inkluderas	3
3.	Produktionsskedet (A1-A3)	4
4.	Transport av byggprodukter till byggarbetsplatsen (A4)	7
5.	Byggarbetsplatsen (A5)	7
6.	Datakvalitet	8
7.	Redovisning & rapport	10

1. Introduktion

Anvisningarna utgår ifrån Lag (2021:787) om klimatdeklaration för byggander¹ nedan kallad lag om klimatdeklarationer samt från anvisningar och beräkningsmetoder framtagna i projektet ”Klimatkrav till rimlig kostnad”.²

Syftet med denna beräkningsanvisning är i första hand att möjliggöra att byggprojekt som sker i Stockholms stad leder till lägre koldioxidutsläpp. För att uppnå största möjliga effekt av beräkningarna läggs fokus på de resurser och byggdelar som står för de största utsläppen.

I andra hand ska Stockholms stad säkerställa att de klimatberäkningar som utförs redovisas på ett enhetligt sätt för att skapa förutsättningar för att jämföra beräkningar och resultat och att dra lärdomar av dem. Anvisningarna går något längre än lagen om klimatdeklarationer i dessa delar:

- Byggdel 7-8 inkluderas i beräkningen, kapitel 2
- Projektspecifika transportuppgifter, kapitel 4
- Täckningsgraden, kapitel 6
- Redovisningsdelen, kapitel 7

De delar där anvisningarna går något längre än lagkravet ska särredovisas.

Blåmarkerad text: där Stockholms Stads anvisningar går utöver Lagen om Klimatdeklaration.

2. Moduler som ska inkluderas

Tabellen nedan beskriver de fem moduler (A1-A5) som byggskedet delas in i enligt den europeiska standarden EN15978. Beräkningen ska inkludera alla fem moduler.

Tabell 1: Moduler att beräkna

Livscykelmoduler A1-A5		
A1-A3 Produktionsskedet	A1	Råvaruförsörjning
	A2	Transporter råvaror
	A3	Tillverkning
A4-A5 Byggproduktionsskede	A4	Transporter till byggarbetsplatsen
	A5	Bygg- och installationsprocessen

¹ <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/klimatdeklaration/>

² www.klimatkravtillrimligkostnad.se

3. Produktionskedet (A1-A3)

Beräkningen ska omfatta byggdelarna 2-8 enligt Svenska Byggnadsentreprenörföreningens (SBEF) byggdelstabell specificerat i Tabell 2. Exkludera byggdelarna 0 *Sanering och rivning*, 1 *Mark* samt 9 *Gemensamma arbeten*.

Lagen om klimatdeklaration kräver deklarationen ska omfatta byggnadens samtliga bärande konstruktionsdelar, hela byggnadens klimatskärm samt icke-bärande innerväggar. Detta innebär att det är krav på att redovisa specifika mängder för byggdel 2-6.

Utöver lagkravet ska även byggdel 7-8 inkluderas och särredovisas i klimatdeklarationen. Detta eftersom även klimatpåverkan från invändiga ytskikt och installationer anses viktig för att få en så komplett beräkning som möjligt.

För byggdel 7-8 kan schablonvärden användas (hittas nedan i Tabell 2). Schablonerna är hämtade från IVL Svenska Miljöinstitutet.³ Värdena är konservativt satta och beräkningar med schabloner kommer sannolikt ge högre resultat än om specifik data används.

Tabell 2: Byggdelar

Byggdel och kod	Schablonvärden
0 Sanering och rivning <i>Inkluderas ej</i>	<i>Allmänna riktlinjer för avgränsningar för beräkningar saknas ännu.</i>
1 Mark <i>Inkluderas ej</i>	<i>Allmänna riktlinjer för avgränsningar för beräkningar saknas ännu.</i>
2 Husunderbyggnad, inklusive undergrupper, inklusive garage och källare 20 Husunderbyggnad sammansatta 22 Schakt/fyllning hus 23 Markförstärkning/dränering 24 Grundkonstruktioner 25 Kulvertar/ tunnlar 26 Källare 27 Platta på mark 28 Huskomplettering grund	Om schablon ska användas ska detta diskuteras med beställaren. I sådant fall används: 35 kg CO _{2e} /m ² A _{temp} (Datum: 2020.05.15)

³ Se IVL:s anvisningar bilaga ”10. Schabloner för vissa byggdelar” (2020-05-15).
<https://www.klimatkravtillrimligkostnad.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg/anvisningar-for-lca-berakning-av-byggprojekt.html>

<p>29 Garage (<i>garage som byggs på annan plats för att försörja boende i byggnaden ska allokeras till byggnadens klimatberäkning men ska särredovisas</i>)</p>	
<p>3 Stomme</p> <p>30 Stomme sammansatta</p> <p>31 Väggar</p> <p>32 Pelare</p> <p>33 Prefab</p> <p>34 Bjälklag/balkar</p> <p>36 Trappor/Hisschakt</p> <p>37 Samverkande takstomme</p> <p>38 Huskomplettering stomme</p> <p>39 Stomme övrigt</p>	
<p>4 Yttertak</p> <p>40 Yttertak sammansatta</p> <p>41 Takstomme</p> <p>42 Taklagskomplettering</p> <p>43 Taktäckning</p> <p>44 Takfot och gavlar</p> <p>45 Öppningskomplettering/takluckor</p> <p>46 Yttertak övrigt</p> <p>47 Terrasser/altaner (<i>på yttertak</i>)</p> <p>48 Huskomplettering tak</p> <p>49 Plåtarbeten</p>	
<p>5 Fasader</p> <p>50 Fasader sammansatta</p> <p>51 Stomkomplettering/utfackning</p> <p>53 Fasadbeklädnad/ytskikt</p> <p>55 Fönster/dörrar/partier/portar</p> <p>58 Huskomplettering fasader</p> <p>59 Ytterväggar övrigt</p>	
<p>6 Stomkomplettering/rumsbildning</p> <p>60 Stomkomplettering sammansatta</p> <p>61 Insida yttervägg</p> <p>62 Undergolv</p> <p>63 Innerväggar</p> <p>64 Innertak</p> <p>65 Invändiga dörrar och glaspartier</p> <p>66 Invändiga trappor</p>	<p>Om schablon ska användas ska detta diskuteras med beställaren. I sådant fall används:</p> <p>30 kg CO_{2e}/m² A_{temp}</p> <p>Schablonen omfattar alla delar av byggdel 6 Stomme,</p>

68 Stomkomplettering övrigt 69 Rumsbildning övrigt	rumsbildning frånsett; 61 Inside yttervägg och 63 Innerväggar (Datum: 2020.05.15)
7 Invändiga ytskikt/rumskomplettering 70 Sammansatta invändiga ytskikt/rumskomplettering 72 Ytskikt, golv, trappor 73 Ytskikt, vägg 74 Ytskikt tak, undertak 75 Målning 76 Vitvaror 77 Skåpsnickerier 78 Rumskomplettering	Om schablon ska användas ska detta diskuteras med beställaren. I sådant fall används: Bostäder: 25 kg CO _{2e} /m ² A _{temp} (Datum: 2020.05.15) Lokaler: 35 kg CO _{2e} /m ² A _{temp} (Datum: 2020.05.15)
8 Installationer 84 Sanitet, värme 85 Kyla, luft 86 El 87 Transport 88 Styr och regler 89 Speciella installationer	Om schablon ska användas ska detta diskuteras med beställaren. I sådant fall används: Alla värden angivna i kg CO _{2e} /m ² A _{temp} . Ventilation: 10 El: 3 VS: 3 Golvvärme med PEX och aluminium-plattor: 12 Golvvärmerör, vattenburet/PEX: 3 Sprinkler: 1,5 Hiss: 10 Övriga installationer såsom solceller, rulltrappor m.m. som det inte finns schabloner för ska läggas till för att byggdelens resurs-sammanställning ska anses komplett. (Datum: 2020.05.15)
9 gemensamma arbeten <i>Inkluderas ej</i>	<i>Allmänna riktlinjer för avgränsningar för beräkningar saknas ännu.</i>

4. Transport av byggprodukter till byggarbetsplatsen (A4)

Projektspecifika transportuppgifter (transportavstånd, transportslag och bränslen) ska anges för **de fem tyngsta resurserna**.

Prefabricerade moduler och byggelement räknas som resurser. För övriga resurser som är inkluderade i beräkningen ska Boverkets klimatdatabas för generiska transportavstånd användas.

5. Byggarbetsplatsen (A5)

Beräkningen ska inkludera klimatutsläpp från byggarbetsplatsen, A5, redovisat i A5.1-A5.4. A5.1 ska beräknas med specifik data, för resterande delar i A5 (A5.2-A5.4) kan schabloner enligt tabell 3 användas.

Tabell 3: A5

Skeden			Schabloner
A5	A5.1	Spill och avfallshantering	I första hand anges faktiska spillmängder från byggkostnads kalkylen. För de resurser som saknar uppgift gällande spillmängd ska Byggsektorns Miljöberäkningsverktygs (BM) <i>generiska spillmängder</i> användas. Om ett annat beräkningsprogram används och inga egna spillmängder finns inlagda ska samma schabloner som finns tillgängliga i BM användas. ⁴ Om inga uppgifter om spill finns kan spill sättas till $20 \text{ kg CO}_2\text{/m}^2 A_{\text{temp}}$ i sin helhet.
	A5.2	Byggarbetsplatsens fordon, maskiner och apparater	Kan beräknas, med schabloner ($30 \text{ kg CO}_2\text{/m}^2 A_{\text{temp}}$) ⁵ (Datum: 2020-05-15)
	A5.3	Tillfälliga bodar, kontor, förråd och andra byggnader	
	A5.4	Byggprocessens övriga energivaror t.ex. gasol och diesel för värmare, köpt el, fjärrvärme och annan energianvändning som ger upphov till direkta koldioxidutsläpp.	

⁴ Schablonerna finns publicerade i "Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg BM1.0 – Ett branschgemensamt verktyg, IVL rapport C, 300". ISBN 978-91-88787-36-1.

⁵ Se IVL:s anvisningar bilaga "11: Schabloner för byggarbetsplatsen". (2020-05-15)
<https://www.klimatkravtillrimligkostnad.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg/anvisningar-for-lca-berakning-av-byggprojekt.html>

6. Datakvalitet

Hur resultaten ska redovisas finns beskrivet i kapitel 7, nedan listas allmänt beräkningens kvalitet.

6.1. Resurssammanställning

Till varje beräkning ska det finnas en resurssammanställning som är möjlig för Beställaren/tredje part att granska.

Resurssammanställningen baseras på de mängd- eller kostnadskalkyler som tas fram i olika skeden under byggprocessen. Vid klimatberäkning av färdigställd byggnad ska resurssammanställning vara komplett och representativ för slutligt uppförande. Den ska inkludera ÄTA⁶-arbeten och kan baseras på en produktionskalkyl som uppdaterats med förändringar under byggskedet. Se Boverkets klimatdeklaration-handbok eller IVL för mer info ⁷.

6.2. Enhetsomräkning

För de resurser där mängden är angiven i annan enhet än i kilogram (kg) behöver en omräkning göras innan mappning mot miljödata kan ske. Oavsett om omräkning sker i BM eller automatiskt i kalkylmjukvara ska det redovisas hur omräkning har skett (se mer i redovisning nedan).

6.3. Mappning mot Miljödata

Beräkningen ska baseras på generisk eller produktspecifik data. Produktspecifik LCA-data ger en bättre beskrivning av verkligheten vad gäller utsläpp av växthusgaser vid produktion av leverantörsspecifika varor, till skillnad från de genomsnittliga värden som används i generiska data. Målet är att en så stor andel som möjligt av klimatpåverkan är baserad på produktspecifik LCA-data, men möjligheten till detta skiljer sig mellan olika skeden i ett projekt. I separat beställning anges hur stor andel produktspecifik LCA-data som ska användas.

Generisk data

Beräkningen för modulerna A1-A3 ska i ett första skede baseras på generiska LCA-data med antingen representativa värden för den svenska marknaden eller projektspecifika data. Generiska data ska hämtas från Boverkets klimatdatabas.

⁶ Ändring, Tillägg och Avgående

⁷ Se IVL:s anvisningar bilaga ”7. Resurssammanställning” (2020-05-15).
<https://www.klimat.tillrimligkostnad.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg/anvisningar-for-lca-berakning-av-byggprojekt.html>

Produktspecifik LCA-data (EPD)

När produktspecifika LCA-data för A1-A3 används ska dessa hämtas från miljövarudeklarationer, så kallade EPD:er (*Environmental Product Declarations*). Miljövarudeklarationer skall uppfylla ett utav följande för att kunna användas:

- Certifierad EPD enligt EN 15804 och ISO 14025, eller på samma sätt verifierad prestandadeklaration till exempel prestandadeklarationer med LCA-indikatorer relaterade till CE-märkning.
- Självdeklarerad miljödeklaration baserad på
 - Certifierade EPD:er enligt ovan, i kombination med ytterligare LCA-modellering enligt EN 15804 för transport (A2) och kärnprocessens tillverkning (A3) där de certifierade EPD:erna ska bidra till minst 90 % av den resulterande klimatpåverkan A1-A3.
 - En EPD som tas fram med hjälp av ett EPD-verktyg (dvs. ”moder-EPD”) kan användas för att ta fram en objektspecifik miljödeklaration där variationen är begränsad till enbart produktrecept (dvs. en ”dotter-EPD”).

EPD:er får enbart användas om de avser byggprodukter som använts i aktuellt projekt.

6.4. Täckningsgrad för beräkningen

Begreppet täckningsgrad anger hur stor del av byggnadens klimatpåverkan som har beräknats med faktiska uppgifter, det vill säga hur stor del av resurssammanställningen inom vald avgränsning som kopplats till klimatpåverkan. Material som inte kopplats till en klimatpåverkan kan till exempel vara skruv/mutter, fog/lim, mindre underentreprenad -poster eller andra tidskrävande kopplingar som har mindre betydelse. Täckningsgraden beräknas på ett av följande sätt, exklusive ej miljöpåverkande resurser:

- **Viktandel**
Viktandel är den mest fördelaktiga metoden att beräkna täckningsgraden. Vikten på de material som belagts med en klimatpåverkan dividerat med totala vikten för den avgränsning som används. Detta index finns till exempel i beräkningsverktyget BMs resultatrapport men förutsätter att vikter är angivna för alla resurser som omfattas inom avgränsningen.
- **Kostnadsandel:**
Byggkostnaden för de material som belagts med en klimatpåverkan dividerat med totala byggkostnaden för materialen inom vald avgränsning. Detta index presenteras

till exempel i beräkningsverktyget BM:s resultatrapport men förutsätter att kostnader är angivna för alla resurser som omfattas i beräkningen.

Resultatet från klimatberäkningen ska skalas upp baserat på täckningsgraden.⁸ [Täckningsgraden ska vara minst 80%](#).

7. Redovisning & rapport

För att möjliggöra granskning, tolkning av resultat samt en första jämförelse mellan olika byggprojekt krävs en enhetlig redovisning.⁹ [Tabell 4 listar vad som ska redovisas i beräkningsrapporten](#). Det ska vara möjligt för Beställaren/tredje part att granska. För att uppfylla lagkravet behöver även klimatdeklarationen redovisas enligt Boverkets regelverk.

Tabell 4: Vad som ska redovisas och i vilket format

Projektbeskrivning	<p>I fritextrutan på BM (eller på annat ställe i rapporten) ska information för följande punkter läggas in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ort • Byggnadstyp • Antal byggnader • Kortfattad kommentar kring resultatet.
Beskrivning per byggnad	<p>Resultaten ska delas upp per byggnad. Om projektet omfattar flera byggnader kan beräkningen behövas delas upp i en gemensam del men med separata beräkningar per byggnad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antal lägenheter (för bostäder) • Antal våningar i m² A_{temp}, m² BTA där särredovisade byggdelar/-byggnader redovisas • Kort beskrivning av olika verksamheter i bygganden • Grundläggningsmetod • Om garage är med i beräkningarna eller ej (om möjligt ska resultat för garage särredovisas). • Årtal för slutbesked
Klimatpåverkan	<p>Följande rapport/information ska redovisas för byggprojektet samt för särredovisade byggdelar/byggnader:</p>

⁸ För räkneexempel se IVL:s anvisningar bilaga ”8. Täckningsgrad och kompensation för Dataluckor” (2020-05-15). <https://www.klimatkravtillrimligkostnad.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg/anvisningar-for-lca-berakning-av-byggprojekt.html>

⁹ Se IVL:s anvisningar bilaga ”14. Redovisning av resultat A1-A5” (2020-05-15). <https://www.klimatkravtillrimligkostnad.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg/anvisningar-for-lca-berakning-av-byggprojekt.html>

	<ul style="list-style-type: none"> • Klimatpåverkan i kg CO_{2e}/m² uppvärmd area (A_{temp}) och byggnadens bruttoarea (BTA). • Fördelning av klimatpåverkan per modul A1-A3, A4, A5.1, A5.2-A5-5. • Fördelning av klimatpåverkan per materialtyp/byggvara, t.ex. betong, armering, isolering och så vidare. • Fördelning av klimatpåverkan per byggdel enligt SBEF (BSAB 83) byggdelsindelning. <p>Fördelning av klimatpåverkan redovisas i kg CO_{2e} per areeenhet och/eller andel av total klimatpåverkan. Resultatet från klimatberäkningen ska skalas upp baserat på täckningsgraden. Täckningsgraden ska vara minst 80%.</p>
Resurs-sammanställning	<p>Den resurssammanställning som beräkningen baserats på ska redovisas, t ex. BM:s bilaga Resurssammanställning.</p> <p>Resurssammanställningen ska vara uppställd enligt SBEF byggdelstabell (BSAB 83) med kompletteringar enligt Smart Built Environment (Erlandsson 2018b) och Sveriges Byggindustrier (Erlandsson 2018a). För mer information se IVL:s anvisningar i bilaga ”7. Resurssammanställning”.¹⁰</p> <p>Beskrivning av följande ska bifogas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kort beskrivning av resurssammanställningen, t ex. att den baseras på en produktionskalkyl upprättad i ett visst kalkylverktyg. • För de fall där underentreprenörers materialposter och -mängder inte framgår i resurssammanställningen som ligger till grund för beräkningen ska det beskrivas hur dessa har adderats separat till beräkningen. • Vid beräkning av färdigställd byggnad ska det intygas att resurssammanställningen är representativ för den färdiga byggnaden.
Miljödatas 11	<p>Den databas som använts med eventuellt versionsnummer ska anges. Beräkningens ingående resurser från resurssammanställningen, dess vikt, spill och använt GWP-emissionsvärde per respektive resurs ska anges. Den databas med generiska data som används och dess LCA-data ska kunna granskas.</p>
Täckningsgrad	<p>Andel (relativt vikt/kostnad) av kostnadskalkylens resurser som har inkluderats i beräkningen.</p>

¹⁰ Se IVL:s anvisningar bilaga ”7. Resurssammanställning” (2020-05-15).
<https://www.klimatkravtillrimligkostnad.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg/anvisningar-for-lca-berakning-av-byggprojekt.html>

¹¹ Förklaring: Databasen i Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg är en delmängd av databasen IVL Miljödatas bygg som bland annat Anavitors användare kan licensiera.

<p>Omräkningsfaktorer som använts för att omvandla mängd/antal till enheten kg.</p>	<p>Tabell med densiteter eller förklaring till varifrån omräkningsfaktorerna kommer (t ex. kalkylprogram som gjort automatiska omräkningar). Finns det stora osäkerheter för vissa material ska det framgå i rapporten.</p>
<p>Transportsätt och faktiska transportsträckor</p>	<p>Specifika uppgifter för transportavstånd, transportslag och bränslen som inkluderats i beräkningen. Andel (relativt vikt) av resurserna som har specifika transportavstånd inlagda.</p>
<p>Spill i klimatberäkningen per resurs</p>	<p>Mängd spill som inkluderats i beräkningen. Se till att spill inte räknas mer än en gång (kontrollera att det inte lagts till en schablon spill på inköpta mängder och därefter även lagts till spill-% i BM). I BM finns automatiskt redovisning, görs beräkningen i annat program ska det uppvisas hur uträkningen gjorts.</p>
<p>Andel produktspecifik LCA-data</p>	<p>Andel av klimatutsläpp för modul A1-A3 som baseras på produktspecifik LCA-data (EPD:er).</p>
<p>Vidtagna åtgärder för att uppnå minskad klimatpåverkan</p>	<p>Beskrivning av åtgärder som vidtagits för att uppnå en minskad klimatpåverkan ska redovisas, t.ex. minskning av materialmängder, byte av konstruktions- och produktionslösningar samt byte av material.</p>

Anvisningen har tagits fram av:	AB Familjebostäder Skolfastigheter i Stockholm AB AB Stockholmshem AB Svenska Bostäder
Anvisningen förvaltas och vidareutvecklas av:	Stockholms stad

Beräkningsresultat:

- Stockholmshem

År	Nybyggnadsprojekt	Antal lgh	kvm BTA	Kg CO2e/m ² (BTA)	Kommentar
2017	Backåkra, beräkn. 1	43	4 992 m ²	579	(A1-A3). Grund, stomme/klimatskal. Garage.
2018	Solberga bollplan	74	(A-temp) 7 181 m ²	(A-temp) 153	(A1-A3). Grund, stomme/klimatskal. Källare.
2019	Fjärdingsmannen	115	(A-temp) 6 133 m ²	(A-temp) 402	(A1-A5.1). Modulärt byggande. Inte alla resurser mappade.
2019	Persikan	150	23 647 m ²	356	(A1-A5.1). Garage, butiklokaler, förskola och LSS-boende.
2019	Sävlången/Ildlången	160	19 185 m ²	299	(A1-A5.1). Källare.
2019	Måsholmen	100	13 926 m ²	494	(A1-A5.1). Kontors- och bostadshus i 23 våningar. 23 våningar kräver en stabil konstruktion. Projektet har reducerat klimatpåverkan från material med 5 % mot första beräkningen.
2019	Backåkra, beräkn. 2	43	4 992 m ²	437	(A1-A5.1). Skanska Anavitor. Backåkra ligger i Norra Djurgårdsstaden på "dålig" mark som krävde bättre grundläggning med mycket betong. Massivbjälklag, metallfasad med integrerade solpaneler. Ett plusenergihus byggt för bra isolering utan fokus på klimatutsläpp för byggmaterial.
2019	Syllen	357	35 210 m ²	251	(A1-A5.1). Skanska Anavitor.
2019	Hornslandet	154	23 603 m ²	268	(A1-A5.1). Skanska Anavitor.
2019	Mälaräng	148	15 746 m ²	295	(A1-A5.1). Skanska Anavitor.
2019	Örtuglandet	96	11 751 m ²	418	(A1-A5.1). 6 huskroppar, gem. garage. Tak och fasad i plåt.
2019	Stadsgårdsklippan - Centralkvarteret	210	20 866	265	Tidigt skede, delar av kalkyl. Byggdelar 2-5. Garage.
2019	Stadsgårdsklippan - Storgårdskvarteret	88	9 220	255	Tidigt skede, delar av kalkyl. Byggdelar 2-5. Garage.
2019	Karneolen	80	6 668	217	(A1-A5.1). Delar av byggdel 7. NCC Stockholmshus.
2020	Hagsätra	102	9 860	121	(A1-A5.1). Stockholmshus i trä, Lindbäcks. Mycket mindre betong än ett konventionellt projekt. Betong i platta på mark, källarväggar och ett bjälklag av betong därefter prefabmoduler i trä, balkonger och takstolar i trä. Papptak.

2021	Linaberg-Sämjan	370	45 431	279	(A1-A5.1). Trad. Bostadshus. Garage.
2021	Tjället hus 2	44	2 746	342	(A1-A5.1). Studentbostäder.
2021	Karlsbodavägen	165	17 312	486	(A1-A5.1). Trad. Bostadshus, LSS
2021	Fotsacken	91	8 047	303	(A1-A5.1). NCC Stockholmshus.
	Ombyggnadsprojekt				
2019	Älgskytterne	29	1 828	56	(A1-A5.1). Stomkomplettering.
2019	Valla Torg	333	33 540	94	(A1-A5.1). Delar av byggnad.
2021	Tjället hus 1 - Ombyggnad	50	2 536	453	(A1-A5.1). Delar av byggnad.
2021	Tjället hus 3 - Påbyggnad	50	3 132	340	(A1-A5.1). Delar av byggnad.

- Familjebostäder

År	Projekt	Antal lgh	kvm	Tot Kg CO2e/kvm BTA	Kommentar
2018	Kv Giggen 26 (S)	75	6596 m2 Atemp	317,37	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering, garage
2019	Kv Promenadskon 1 (S)	195	17140 m2 Atemp	311	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering, garage
2019	Kv Drevvikshöjden, e1	213	7564 m2 Atemp	263,04	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering
2019	Kv Filmcimentet 4 (S)	37	3217 m2 Atemp	273,85	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering.
2019	Kv Bjurö – SH (P)	92	8072 m2 BTA	363	A1-A3 Byggdel 2-6 (BSAB83)
2019	Kv Järflotta 6 (Dalarö) – SH (P)	38	3337 m2 BTA	356	A1-A3 Byggdel 2-6 (BSAB83)
2019	Kv Vaddö (Vaddö 2, Järflotta 4) – SH	87	8490 m2 BTA	388	A1-A3 Byggdel 2-6 (BSAB83)
2019	Kv Säterhöjden - SH (S)	70	5271 m2 Atemp	74	Grund, stomme/klimatskal, invändig stomkomplettering.
2019	Kv Algoritmen (P)	178	17120 m2 Atemp	284,13	A1-A3 Byggdel 2-6 (BSAB83)
2019	Kv Kabelverket 17 (P)	126		365	A1-A3, A4 och A5.1.

2020	Kv Gisslaren	96	5815 m2 BTA	267	Totalt stomme och grund klimatpåverkan (A1-3 +A5,1)
2020	Kv Jordkabeln	144	15464 m2 BTA	241	A1-A5.1, inkl garage
2020	Kv Prästgårdshagen	70	2790 m2 BTA	297	A1-A3 Byggdel 2-6
2020	Kv Banken	99	kg CO2e/m2Atemp	214,3	A1-A3. 532 028 kg CO2-ekv
2020	Filmen 4	35	3420 m2 BTA	184	Byggdel 2-6, (A1-A3, A4 +A 5.1)
2020	Färgfilmen	61	7355 m2 BTA	225	Byggdel 2-6, (A1-A3, A4 +A 5.1)
2020	Jordkabeln	144	15464 m2 BTA	241	Byggdel 2-6, (A1-A3, A4 +A 5.1)
2020	Oldmästaren PH	87	10515 m2 BTA	297	Byggdel 2-6, (A1-A3, A4 +A 5.1)
	Projekt	Antal lgh	kvm	Tot Kg CO2e/kvm BTA	Kommentar
2021	Oldmästaren SH	87	Hus 10-2823 m2 BTA Hus 20-1561 m2 BTA	Hus 10 - 308,7 Hus 20 - 318,38	Byggdel 2-6, (A1-A3, A4 +A 5.1)
2021	Lådkameran	148	15 247 m2 BTA	161	Byggdel 2-6, (A1- A3, A4 +A 5.1)
2021	Kabelverket 19	126	12649 m2 BTA	338	A1-A3, byggdel 2-6, A4, A5.1 + Schablon för byggdel 7-9 och A5.2-A5.5
2021	Kraftcentralen 1	87	8723 m2 BTA	329	A1-A3, byggdel 2-6, A4, A5.1 + Schablon för byggdel 7-9 och A5.2-A5.5

- Svenska Bostäder

	Projekt	Antal lgh	kvm	Kg CO2e/kvm(Atemp ^[1])	Kommentar
År 2020	Kv Greken	30	2854 m2 Atemp	411,10 kg CO2e/m2 Atemp.	A1-A5
År 2020	Kv Engelsmannen	65	6199 m2 Atemp	358,76 kg CO2e/m2 Atemp.	A1-A5
År 2021	Kv Mangon	169 lägenheter, 2 lokaler och 1 förskola med sex avdelningar och ett mottagningskök.	19139 m2 Atemp	479 kg CO2e/m2 Atemp.	A1-A5

^[1] Den invändiga arean för våningsplan, vindsplan och källarplan som värms till mer än 10 °C i byggnaden

Beräkningsresultat:

- Lokalförvaltningen Göteborgs stad

År	Nybyggnadsprojekt	Byggnadstyp	m ² BTA	kg CO ₂ e/m ² (BTA)	Kommentar
2018	Grönskan, Kviberg	Förskola	1 516	443	8 avdelningar. 2 vån.
2018	Fjärdingsplan	Förskola	1 893	256	
2018	Bromeliusgatan ny förskola	Förskola	1 429	342	6 avdelningar. 2 vån.
2018	Parkskolan	Skola	5 584	872	380 elever 4 vån.
2018	Korsklevegatan	Förskola	1 253	965	6 avdelningar. 2 vån.
2018	Östra Kålltorp	Förskola	1 830	328	8 avdelningar. 3 vån.
2018	Byvädersgången	Förskola	1 323	251	
2018	Skogome skolan	Skola	5 272	236	550 elever 2 vån.
2018	Melongatan	Förskola	1 227	239	5 avdelningar. 2 vån.
2018	Vinlandsgatan	Förskola	855	348	3 avdelningar. 2 vån.
2019	Grönskan, Lillhagsparken	Förskola	1 848	386	8 avdelningar. 2 vån.
2020	Orkestergatan	Förskola	2 001	321	8 avdelningar. 2 vån.
2020	Miraallén	Förskola	1 492	596	6 avdelningar. 2 vån.
2020	Backa kyrkogata	Förskola	1 848	132	8 avdelningar. 2 vån.
2023	Berguven	Förskola	1000	338	4 avdelningar.
2024	Bunkebergsgatan	Förskola	1397	360	5 avdelningar. 3 vån.
2026	Kullegatan	Förskola	1614	275	6 avdelningar. 2 vån.
2027	Kärravinkeln	*BMSS	722	299	6 lägenheter. 1 vån.
2028	Nickelmyntsgatan	BMSS	832	222	8 lägenheter. 2 vån.
2029	Västra Norumsgärde	BMSS	1062	279	10 lägenheter. 2 vån

2030	Örtugsgatan	Förskola	1197	363	4 avdelningar.
------	-------------	----------	------	-----	----------------

*Boende med särskild service



Tekniska krav och anvisningar

Bygg Vägledning klimatförbättrande konstruktionslösningar

Dokumentet gäller för följande verksamheter:

Bostad med särskild service, Förskola, Grundskola, Gymnasieskola, Kontor, Äldreboende

Dokumentet gäller för:

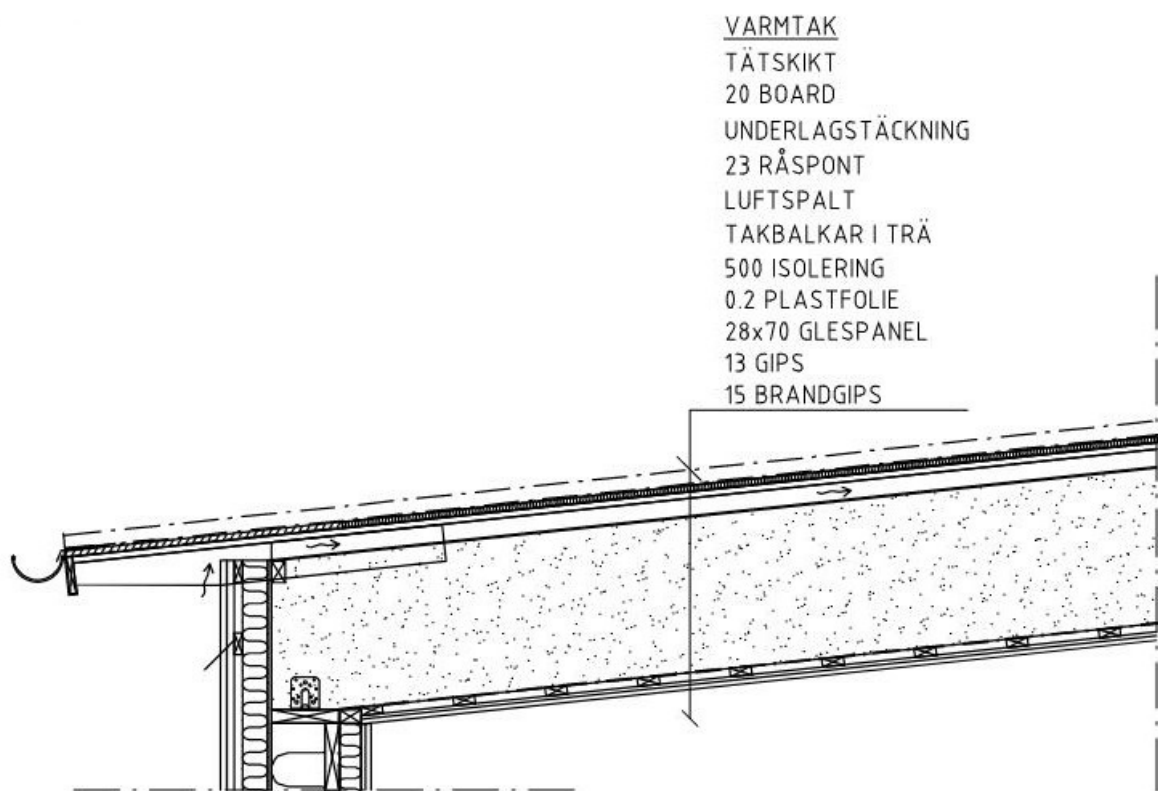
Nybyggnad, Ombyggnad



Klimatförbättrande åtgärder ska eftersträvas vid val av konstruktionslösning och vid val av ingående material. Detta kan uppnås genom att i tidigt skede optimera konstruktionen och undvika överdimensionering.

Vid eventuell användning av betong, använd inte högre betongkvaliteter än vad konstruktionens olika delar kräver. Det finns idag möjlighet att byta ut klimatbelastande material såsom betong och stål mot mindre klimatbelastande material, exempelvis trä eller återbrukat material i delar av konstruktionen, så förordas det. För inspiration, se exempel nedan.

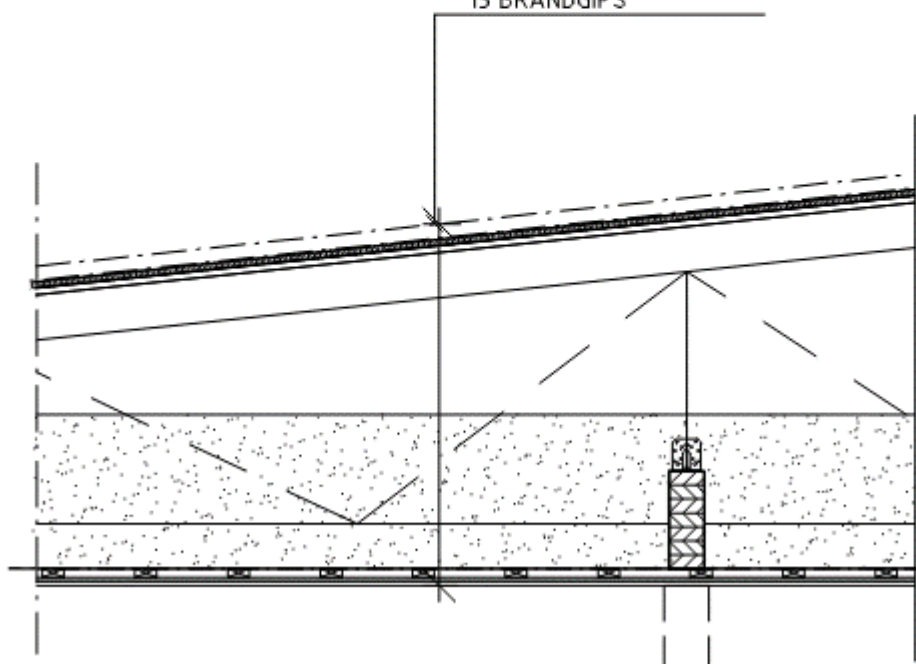
Observera att exempel nedan endast är till för inspiration och att inget ansvar tas för dimensionering och kombinationer av material.





TAK MED VIINDBJÄLKLAG

TÄTSKIKT
20 BOARD
UNDERLAGSTÄCKNING
23 RÅSPONT
FACKVERKSTAKSTOL TRÄ
500 ISOLERING
0.2 PLASTFOLIE
28x70 GLESPANEL
13 GIPS
15 BRANDGIPS





BJÄLKLAG

(YTSKIKT ENL A)

16 SPÅNSKIVA

LJUDISOLERANDE UNDERGOLV INKL 22 SPÅNSKIVA

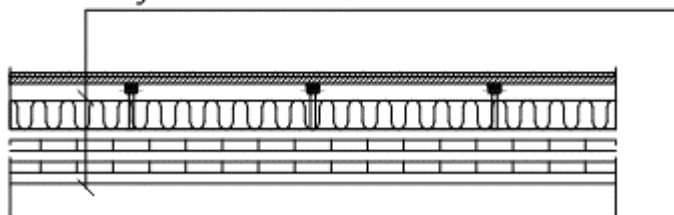
95 ISOLERING

180 CLT

L=6m

relativ styvhet= 0,7mm/kN

egenfrekvens = 8 Hz



BJÄLKLAG

(YTSKIKT ENL A)

12 SPÅNSKIVA

24 STEGLJUDSSKIVA TRÄFIBER

22 GOLVSPÅNSKIVA

45x360 LVL c600 / 220 ISOLERING

30 LJUDBYGEL c1200

25 SEKUNDÄRPROFIL c400

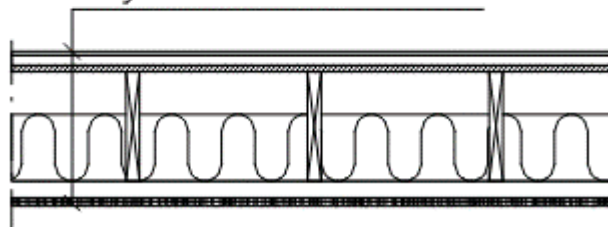
13 GIPS

15 BRANDGIPS

L= 6m

relativ styvhet= 0,6mm/kN

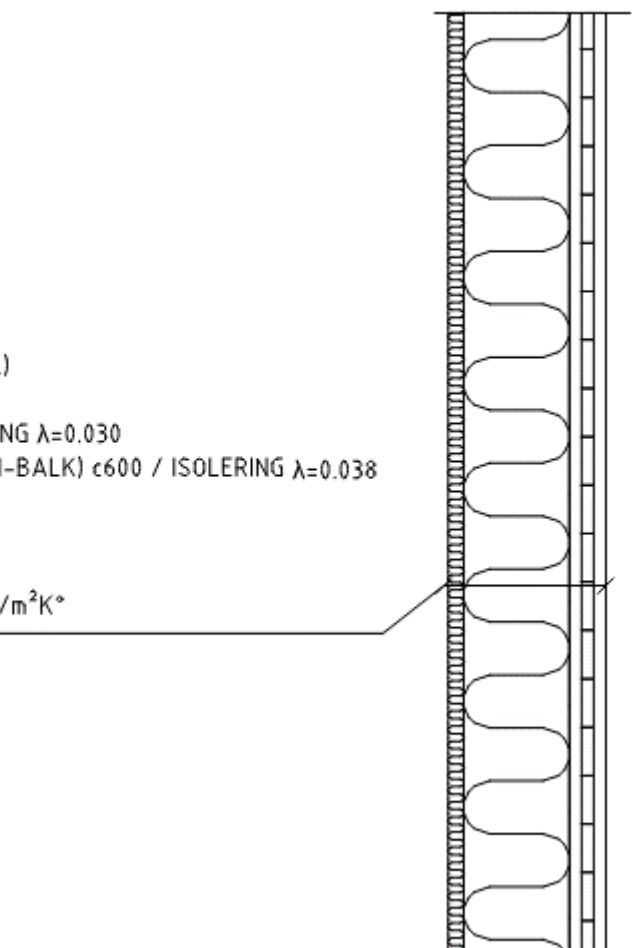
egenfrekvens = 13 Hz





BÄRANDE YV
(FASADMATERIAL)
(LÄKT)
50 FASADISOLERING $\lambda=0.030$
350 LÄTTREGEL (I-BALK) $e600$ / ISOLERING $\lambda=0.038$
ÅNGBROMS
120 CLT

U-värde= $0.095 \text{ W/m}^2\text{K}^\circ$



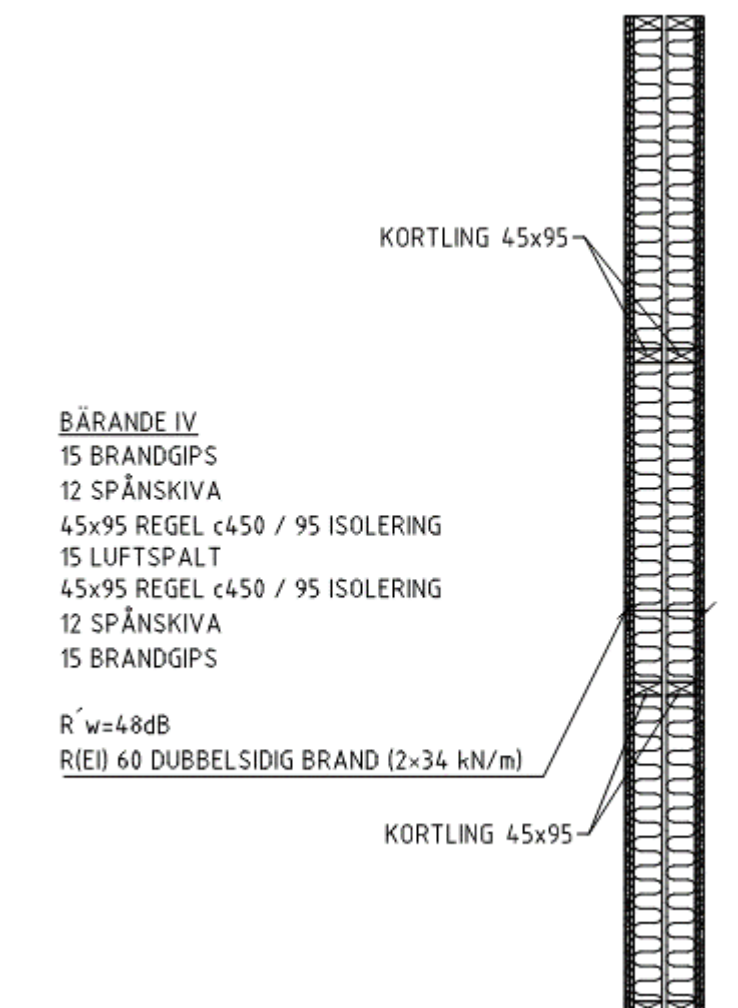


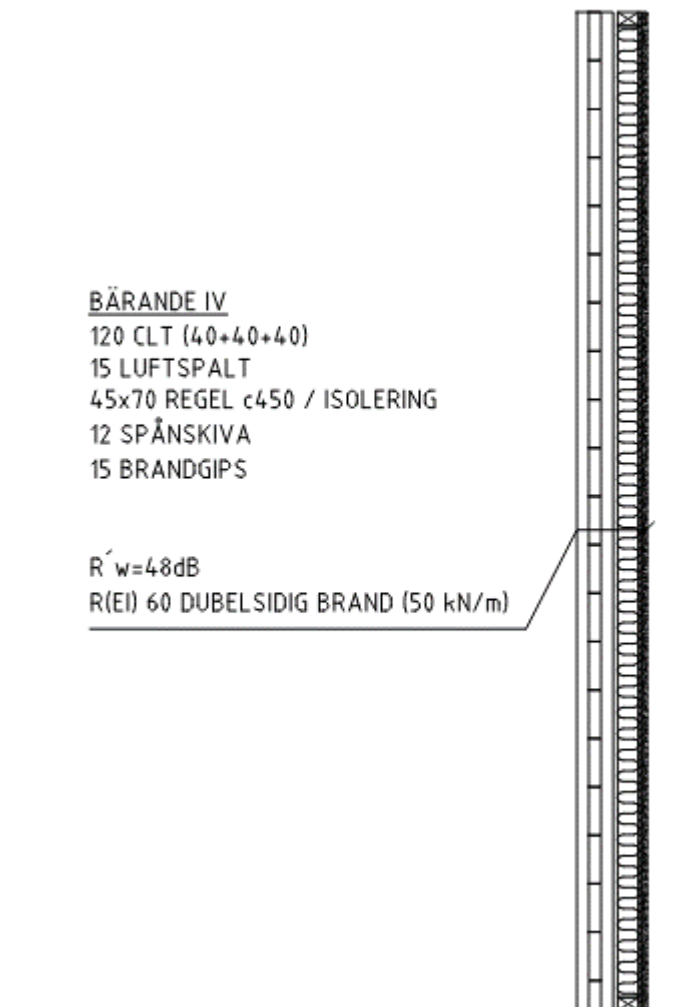
45x220

BÄRANDE YV
(FASADMATERIAL)
(LÄKT)
80 FASADISOLERING $\lambda=0.030$
VINDSKYDD
45x220 REGEL $c600$ / ISOLERING $\lambda=0.036$
ÅNGBROMS
70 REGEL $c450$ / ISOLERING $\lambda=0.033$
15 BRANDGIPS

U-värde= $0.101 \text{ W/m}^2\text{K}^\circ$







BETONGPLATTA

