

# Klimatpåverkan från en byggnads hela livscykel

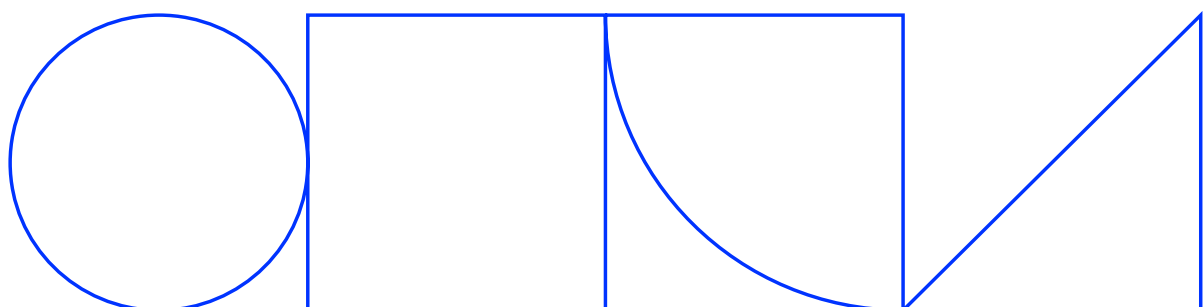
Bakgrundsrapport till anvisningar för LCA-beräkningar

Frida Görman, Åsa Thrysin, Martin Erlandsson, Annamaria Sandgren, Åse Togerö  
IVL Svenska Miljöinstitutet

Juni 2024



**BYGGFÖRETAGEN**



# Klimatpåverkan från en byggnads hela livscykel

Bakgrundsrapport till anvisningar för LCA-beräkningar



---

**Rapportnummer:** B2488

**I samarbete med:** Sveriges Allmännytt, Byggföretagen, NCC, PEAB, Skanska, JM, Familjebostäder, Stena Fastigheter, Stadsfastigheter Malmö Stad och Plant

**Författare:** Frida Görman, Åsa Thrysin, Martin Erlandsson, Annamaria Sandgren, Åse Togerö

---

**Medel från:** Stiftelsen IVL, SBUF (Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond)

**Granskare:** Nelli Melolinna

**Godkännare:** Stefan Pettersson, Patrik Isaksson

**ISBN:** 978-91-7883-609-3

## Förord

Vi vill med denna rapport motivera och ge bakgrund till framtagna anvisningar för beräkning av klimatpåverkan från en byggnads hela livscykel. Med framtagna anvisningar vill vi skapa branschpraxis kring beräkning av klimatpåverkan över byggnadens hela livscykel, öka jämförbarheten mellan beräkningar och möjliggöra för rapportering enligt EU:s taxonomi och Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Resultatet från projektet är ett första steg att få branschen att räkna på samma sätt. Vi har även identifierat flertalet punkter där vidare arbete behövs för att beräkningarna ska få ytterligare kvalitet eller där mer fördjupade diskussioner krävs.

Projektet har finansierats av SBUF (Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond) och SIVL (Stiftelsen Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning) och pågått åren 2023–2024.

Med oss på vägen har vi haft en engagerad projektgrupp bestående av; Sveriges Allmännyttan, Byggföretagen, NCC, PEAB, Skanska, JM, Familjebostäder, Stena Fastigheter, Stadsfastigheter Malmö Stad och Plant. Projektgruppen har bidragit med konstruktiva diskussioner under hela projektet via workshops och granskningar. Extra tack till de som ställde upp med fallstudier för att testa olika metodval och antaganden - NCC, PEAB, Skanska, JM, Stadsfastigheter Malmö Stad och Plant.

Ytterligare insikt och värdefull input har kommit från projektets referensgrupp bestående av; Boverket, KTH, WSP, Bengt Dahlgren, Caverion, Treano, LFM30, Prodikt och Plant.

Samordning har även genomförts med ett parallellt projekt, initierat av samtliga nordiska byggmyndigheter, där nordiska gemensamma beräkningsanvisningar tagits fram, läs mer om detta projekt i kapitel 1.1.

## Sammanfattning

Senast år 2045 ska Sverige enligt det nationella klimatmålet inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. För att nå detta mål måste alla sektorer bidra. Bygg- och anläggningssektorn står för ungefär en femtedel av Sveriges totala klimatpåverkan och har tagit fram en färdplan för fossilfri konkurrenskraft för att bidra till detta mål. En del av åtgärderna i färdplanen är att minska klimatpåverkan från byggnader under hela dess livscykel, det vill säga utöver byggskedet ska även användningsskedet och slutskedet ingå. Genomförandet av en klimatberäkning av en byggnads hela livscykel är däremot inte helt enkelt och kräver flera aktiva metodval och antaganden.

Krav på beräkning av en byggnads hela livscykel förekommer även både i EU:s taxonomi och det uppdaterade Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Trots dessa krav saknas nationella riktlinjer för hur sådana beräkningar bör utföras. Detta projekt har syftat till att ta fram gemensamma anvisningar för beräkning av byggnaders hela livscykel.

Gemensamma beräkningsanvisningar för bygg- och fastighetsbranschen förväntas underlätta jämförelser mellan olika beräkningar samtidigt som de bidrar till konkurrensneutralitet mellan aktörer. Gemensamma beräkningsanvisningar är också en förutsättning för att kunna förhålla sig till mål och gränsvärden samt rikta klimatförbättrande åtgärder. Enskilda aktörer i Sverige, så som byggtreprenörer och fastighetsägare, ska då kunna analysera sina åtgärder mot så väl nationella som EU:s krav.

I detta projekt har särskilt fokus lagts på framtagande av beräkningsanvisningar för användningsskedet och slutskedet av byggnaders livscykel. Detta beror på att beräkningsmetodik och anvisningar för byggskedet redan har utvecklats nationellt genom lagen om klimatdeklaration för byggnader, som trädde i kraft den 1 januari 2022.

De framtagna beräkningsanvisningarna är avsedda att vara gemensamma, verktygsneutrala och förenkla beräkningen av klimatpåverkan från en byggnads hela livscykel. Målet är att de ska vara i linje med LCA-kraven för nya byggnader enligt EU:s taxonomi, EPBD och standarden för klimatberäkningar av byggnader, EN 15978. Det är viktigt att notera att anvisningarna kan behöva uppdateras när mer information blir tillgänglig, exempelvis genom den delegerade akten till EPBD som ska komma i december 2025.

Framtagna beräkningsanvisningarna har arbetats fram tillsammans med branschen genom en workshopserie, en kompletterande workshop med påföljande remissrunda för preliminära beräkningsanvisningar. Efter den inledande workshopserien testades olika metodval, LCA-data och scenarioantaganden i fallstudier. Resultaten från dessa fallstudier låg sedan till grund för den kompletterande workshopen. Därefter sammanfattades resultaten i preliminära beräkningsanvisningar som skickades ut på remiss till projekt- och referensgrupper.



Utöver projektgrupp och referensgrupp har ytterligare aktörer bjudits in till ett informationsmöte där dessa aktörer hade möjlighet att ge synpunkter och kommentarer utifrån deras roll. På detta möte deltog cirka 40 olika organisationer. På så sätt har det som tagits fram förankrats hos sektorns olika aktörer.

Utfallet från workshops, fallstudier och hearing har resulterat i en rad slutsatser och rekommendationer som presenteras i denna rapport. Ett antal frågor har också identifierats som behöver arbetas vidare med i framtida projekt. Gemensamt med denna rapport har beräkningsanvisningar tagits fram som beskriver vilka regler som beräkningarna av en byggnads livscykel ska följa.

De viktigaste slutsatserna från genomförandet av projektet och vid framtagande av beräkningsanvisningar kan sammanfattas med följande punkter:

- Användning av beräkning enligt framtagna beräkningsanvisningar som ensamt beslutsunderlag kan vara problematisk.
- Klimatförbättringsscenario baserat på beslutade åtgärder ska användas för delar av livscykeln, för att avspegla en mer realistisk minskad klimatpåverkan över tid.
- Ursprungsgarantier (gröna avtal) och liknande ska inte användas eftersom det inte speglar den faktiska påverkan från använd energi.
- Svensk elmix ska användas, nordisk elmix rekommenderas som tillägg.
- Lokala värden för fjärrvärme rekommenderas men svenskt medelvärde kan användas.
- EPD:er med marknadsbaserad energimix bör undvikas om möjligt.
- Egna scenarion och antaganden ska inte användas då de är svåra att verifiera och jämförbarhet mellan beräkningarna minskar.
- Nuvarande standard belyser inte potentiell nytta med flexibla och demonterbara byggnader, varför särskilda indikatorer för detta bör tas fram.
- Scenariobaserade data (modul A4 till D) från EPD:er för byggmaterial ska inte användas.

## Summary

By the year 2045, according to Sweden's national climate goal, there should be no net emissions of greenhouse gases into the atmosphere. To achieve this goal, all sectors must contribute. The construction and civil engineering sector accounts for about one-fifth of Sweden's total climate impact and has developed a roadmap for fossil-free competitiveness to contribute to this goal. Part of the measures in the roadmap is to reduce the climate impact of buildings throughout their lifecycle, including not only the construction phase but also the use and end-of-life phases. However, calculating the climate impact of an entire building's lifecycle is not straightforward and requires several choices and assumptions.

Requirements for calculating a building's entire lifecycle are also present in both the EU Taxonomy and the updated Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Despite these requirements, there are no national guidelines on how such calculations should be performed. This project has aimed to develop common guidelines for calculating the lifecycle of buildings.

Common calculation guidelines for the construction and real estate industry are expected to facilitate comparisons between different calculations while ensuring competitive neutrality between stakeholders. Common calculation guidelines are also essential for aligning with goals, limits, and directing climate-improving measures. Individual actors in Sweden, such as contractors and property owners, should be able to analyse their actions against both national and EU requirements.

In this project, special focus has been placed on developing guidelines for the use and end-of-life phases of building lifecycles. This is because calculation methodology and guidelines for the construction phase have already been developed nationally through the Swedish act about climate declaration for new buildings, which came into force on January 1, 2022.

The calculation guidelines are intended to be common, tool-neutral, and simplify the calculation of climate impact from an entire building's lifecycle. The goal is for them to align with the LCA-requirements for new buildings according to the EU Taxonomy, EPBD, and the standard for climate calculations of buildings, EN 15978. It's important to note that the guidelines may need updating as more information becomes available, such as through the delegated act to EPBD expected in December 2025.

The guidelines have been collaboratively developed with the industry through a workshop series, a complementary workshop followed by a referral round for preliminary guidelines. Different method choices, LCA data, and scenario assumptions were tested in case studies after the initial workshop series. The results from these case studies formed the basis for the complementary workshop. Subsequently, the findings were summarized in preliminary calculation guidelines and were sent out for referral to project and reference groups.

In addition to the project and reference groups, additional stakeholders were invited to a information meeting where they had the opportunity to provide input and comments based on their roles. Approximately 40 different organizations participated in this meeting, ensuring that the developed guidelines are endorsed by various actors in the sector.

The outcomes from workshops, case studies, and hearing have resulted in a series of conclusions and recommendations presented in this report. Several issues have also been identified that need further work in future projects. In conjunction with this report, calculation guidelines have been developed to describe the rules that should be followed for calculating a building's lifecycle.

The key conclusions from the project and the development of calculation guidelines can be summarized as follows:

- The use of calculations according to developed guidelines as the sole basis for decision-making can be problematic.
- Decarbonisation scenarios based on decided measures should be used for parts of the lifecycle to reflect a more realistic reduction in climate impact over time.
- Guarantees of origin or similar should be avoided as they do not accurately reflect the actual impact of used energy.
- Swedish grid mix should be used, Nordic grid mix recommended as an additional information.
- Local values for district heating are recommended, but the Swedish average value can also be used.
- EPDs with market-based energy mixes should be avoided if possible.
- Own scenarios and assumptions should not be used, as they are difficult to verify and reduce comparability between calculations.
- The current standard does not address the potential benefits of flexible and demountable buildings, why specific indicators for these aspects should be developed.
- Scenario-based data (modules A4 to D) from EPDs for building materials should not be used.



# Innehåll

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Sammanfattning</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Summary</b>  | <b>6</b>  |
| <b>1 Inledning och bakgrund</b>   | <b>10</b> |
| 1.1 Lagar, standarder och EU-krav som påverkat projektet  | 11        |
| 1.2 Rapportens disposition  | 15        |
| <b>2 Genomförande</b>   | <b>16</b> |
| <b>3 Om beräkningsanvisningar</b>   | <b>17</b> |
| <b>4 Viktiga slutsatser från projektet</b>  | <b>18</b> |
| 4.1 Användning av beräkning enligt framtagna beräkningsanvisningar som ensamt beslutsunderlag kan vara problematisk | 18        |
| 4.2 Klimatförbättringsscenario baserat på beslutade åtgärder ska appliceras för delar av livscykeln                 | 19        |
| 4.3 Ursprungsgarantier (gröna avtal) och liknande ska inte användas   | 21        |
| 4.4 Svensk elmix ska användas, nordisk elmix rekommenderas som tillägg  | 21        |
| 4.5 Lokala värden för fjärrvärme rekommenderas men svenskt medelvärde kan användas                                  | 22        |
| 4.6 EPD:er med marknadsbaserad energimix bör undvikas   | 24        |
| 4.7 Egna scenarion och antaganden ska inte användas då de är svåra att verifiera                                    | 24        |
| 4.8 Nuvarande standard belyser inte potentiell nytta med flexibla och demonterbara byggnader                        | 26        |
| 4.9 Scenariobaserade data (modul A4 till D) från EPD:er för byggmaterial ska inte användas                          | 26        |
| <b>5 Rekommenderade beräkningsregler</b>  | <b>28</b> |
| 5.1 Beräkningsperiod  | 28        |
| 5.2 Användning av klimatförbättringsscenario  | 28        |
| 5.3 Byggskedet, A1-A5   | 32        |
| 5.4 Användning, B1  | 33        |
| 5.5 Underhåll, reparation och utbyte, B2-B4   | 36        |
| 5.6 Renovering, B5  | 40        |
| 5.7 Driftenergi, B6   | 41        |
| 5.8 Vattenanvändning, B7  | 44        |

|                |   |           |
|----------------|---|-----------|
| 5.9            | Slutskede C   | 46        |
| 5.10           | Påverkan utanför byggnadens systemgräns, D  | 51        |
| <b>6</b>       | <b>Behov av fortsatt arbete</b>   | <b>52</b> |
| <b>7</b>       | <b>Referenser</b>   | <b>55</b> |
| <b>Bilagor</b> | <b>58</b>   |           |
|                | Bilaga A – Fallstudiernas resultat  | 59        |
|                | Bilaga B – Uppskattade underhålls- och utbytesintervall   | 63        |
|                | Bilaga C – Nyckeltal för olika underhållsåtgärder   | 67        |
|                | Bilaga D – Schabloner gällande utbyte för ytskikt/rumskomplettering och installationer            | 70        |
|                | Bilaga E – Nyckeltal för vattenanvändning   | 73        |
|                | Bilaga F – Jämförelse mellan EU:s taxonomis vattenflödeskrav och statistik på vattenförbrukning   | 74        |
|                | Bilaga G – Bakgrundsdata för beräkning av demontering och rivning, C1                             | 76        |
|                | Bilaga H – Använd klimatdata för beräkning av påverkan från behandling och sluthantering, C3-C4   | 77        |
|                | Bilaga I – Uträkning av schablon C3-C4 för invändiga ytskikt/rumskomplettering och installationer | 80        |

# 1 Inledning och bakgrund

Senast år 2045 ska Sverige enligt de nationella klimatmålen inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. För att nå detta mål måste alla sektorer bidra. Bygg- och anläggningssektorn står för ungefär en femtedel av Sveriges totala klimatpåverkan och har tagit fram en färdplan<sup>1</sup> för fossilfri konkurrenskraft för att bidra till detta mål. En del av åtgärderna i färdplanen är att minska klimatpåverkan från byggnader under hela deras livscykel, det vill säga utöver byggskedet ska även användningsskedet och slutskedet ingå.

I både EU:s Taxonomi<sup>2,3</sup> och i uppdatering av Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)<sup>4</sup> förekommer krav på beräkning av klimatpåverkan från byggnads hela livscykel. Trots kraven på beräkning av en hel livscykel så finns det inga nationella beräkningsanvisningar framtagna. Detta faktum utgör bakgrunden till detta projekt där gemensamma anvisningar för beräkning av en byggnads hela livscykel tagits fram.

Gemensamma beräkningsanvisningar för bygg- och fastighetsbranschen behövs för att underlätta jämförelser mellan olika beräkningar och samtidigt bidrar till konkurrensneutralitet mellan aktörer. En gemensam beräkningsmetodik är också en förutsättning för att kunna förhålla sig till mål och gränsvärden samt rikta klimattförbättrande åtgärder. Enskilda aktörer i Sverige, så som byggtreprenörer och fastighetsägare, ska då kunna analysera sina åtgärder mot så väl nationella som EU:s krav.

I detta projekt har därför beräkningsanvisningar för en byggnads hela livscykel tagits fram. Framtagna anvisningar syftar till att vara gemensamma, verktygsneutrala och ska förenkla beräkning av klimatpåverkan från en byggnads hela livscykel. Målet är att dessa anvisningar ska vara i linje med LCA-kraven för nya byggnader enligt EU:s taxonomi, EPBD och standarden för hållbarhet hos byggnadsverk EN 15978.

Framtagna beräkningsanvisningar ska därför bevara följande frågor:

- Hur kan en livscykelanalys genomföras för en byggnads hela livscykel för att:
  - öka jämförbarheten mellan genomförda beräkningar?
  - utifrån tillgängliga data uppfylla kriterierna i EU:s Taxonomi och EPBD för klimatberäkning av hel livscykel?

---

<sup>1</sup> (Fossilfritt Sverige, 2024): [https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2024/02/Byggnadla%CC%88ggning\\_fardplan\\_uppgraderad\\_2024.pdf](https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2024/02/Byggnadla%CC%88ggning_fardplan_uppgraderad_2024.pdf)

<sup>2</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2021): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139>

<sup>3</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2023): [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202302486](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302486)

<sup>4</sup> (Europaparlamentet, 2024): [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0129\\_SV.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0129_SV.pdf)

- bidra med insikt och förståelse för hur en byggnad bör projekteras för att minska dess klimatpåverkan sett över hela dess livscykel?

I och med dessa anvisningar förväntas projektet bidra till samhällsbyggandets hållbara utveckling och branschens mål om nettonollutsläpp 2045. Viktigt att notera är även att framtagna anvisningar kan behöva uppdateras när mer information framkommer såsom i den kommande delegerade akten till EPBD i december 2025.

I genomförande av projektet har stort fokus lagts på användningsskedet och slutskedet av byggnaden livscykel. Anledningen till detta är att beräkningsmetodik för byggskedet utvecklats nationellt av Boverket i och med lagen om klimatdeklarationen för byggnader<sup>5</sup> (lag sedan 1 januari 2022).

## 1.1 Lagar, standarder och EU-krav som påverkat projektet

Lagar, standarder, andra pågående projekt och EU-krav har påverkat projektet. Några av de viktigaste är revidering av den europeiska standarden EN 15978 för hur en miljövarudeklaration för en byggnad ska tas fram, EU:s taxonomi, Level(s) och uppdatering av Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). I detta kapitel förklaras kortfattat de främsta lagar, standarder, andra pågående projekt och EU-initiativ som projektet behövt ta hänsyn till.

### EN 15978:2011 och prEN 15978:2023

Produktkategorireglerna för byggnader definieras i EN 15978 och är under revidering. Den reviderade standarden utökas och kommer i hög grad att bli mer exakt och täcka fler aspekter. Den nya standarden är baserad på erfarenheterna sedan den första versionen av standarden lanserades 2011.

Dock är den reviderade standarden inte publicerad ännu, men IVL har fått möjlighet att ta del av utkast från november 2023, vidare i rapporten benämns utkastet prEN 15978:2023.

I EN 15978 delas en byggnad in i olika informationsmoduler och skeden, se Tabell 1. Dessa moduler och skeden kommer resterande delar av rapporten hänvisa till. LCA-resultatet redovisas enligt dessa informationsmoduler, med undantaget av A1-A3 som slås samman till ett gemensamt resultat. En miljövarudeklaration för en byggprodukt (EPD) har samma struktur av informationsmoduler, där det av sekretesskäl kan vara motiverat att inte särredovisa A1, A2

---

<sup>5</sup> (Boverket, 2024): <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/>

och A3 var för sig. I prEN 15978:2023 har flera nya moduler införts så som A0 Förarbete och B8 Byggnadsrelaterade aktiviteter inte inkluderade i B1-B7 och modul D har delats in i fyra undermoduler.

Tabell 1 LCA-moduler för en byggnad enligt EN 15978.

| Systemgränser     |           |              |                        |                                  |                     |           |            |        |            |             |                  |                      |           |                     |               |   |
|-------------------|-----------|--------------|------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------|------------|--------|------------|-------------|------------------|----------------------|-----------|---------------------|---------------|---|
| A Byggskedet      |           |              |                        |                                  | B Användningsskedet |           |            |        |            |             |                  | C Slutskedet         |           |                     |               | D Utanför systemgränsen                                     |
| Produktskedet     |           |              | Byggproduktions-skedet |                                  |                     |           |            |        |            |             |                  |                      |           |                     |               |   |
| Råvaruförsörjning | Transport | Tillverkning | Transport              | Bygg- och installationsprocessen | Användning          | Underhåll | Reparation | Utbyte | Renovering | Driftenergi | Vattenanvändning | Demontering, rivning | Transport | Restproduktantering | Bortskaffning | Återanvändnings-, energitvinnings-, återvinningspotentialer |
| A1                | A2        | A3           | A4                     | A5                               | B1                  | B2        | B3         | B4     | B5         | B6          | B7               | C1                   | C2        | C3                  | C4            | D   |

## EU:s taxonomi

En klimatberäkning över byggandens hela livscykel behöver tas fram för dem som vill uppfylla kriterierna för att väsentligt bidra till målen *Begräsning av klimatförändringar*<sup>6</sup> samt *Omställning till en cirkulär ekonomi*<sup>7</sup>. Specifikt gäller detta för företag som rapporterar enligt EU:s taxonomi under aktiviteten *Uppförande av byggnader*.

Kravet på beräkning över hela byggnadens livscykel skiljer sig däremot något åt för de olika målen. För målet *Begräsning av klimatförändringar* gäller kravet för byggnader över 5000 m<sup>2</sup> medan för målet *Omställning till en cirkulär ekonomi* anges ingen nedre gräns på byggnadens storlek. För kravet i målet *Begräsning av klimatförändringar* specificeras att det är miljöpåverkan i form av global uppvärmningspotential (GWP<sup>8</sup>) som ska beräknas. Det ges inte någon specifikation för vilken exakt GWP-indikator som efterfrågas. I målet *Omställning till en cirkulär ekonomi* anges det att GWP-fossil, GWP-biogen, GWP-LULUCF, och GWP-total ska rapporteras.

Klimatpåverkan ska i båda målen rapporteras som kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> användbar invändig golvyta inomhus (useful internal floor area). Vidare beskriver taxonomin i sina krav att beräkningsperioden är 50 år och att val av data, scenarion och beräkningsmetodik ska göras i

<sup>6</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2021): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139>

<sup>7</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2023): [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202302486](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302486)

<sup>8</sup> Global uppvärmningspotential mäts i kg CO<sub>2</sub>e (uttalat koldioxidekvivalenter). Enheten gör det möjligt att räkna om olika typer av växthusgasers påverkan på klimatet till en och samma enhet. Exempel på andra växthusgaser som räknas om är metan (CH<sub>4</sub>) och lustgas (N<sub>2</sub>).

linje med EN 15978 eller närmare bestämt version EN 15978:2011. Detta antas uppdateras när gällande standard uppdaterats.

Kraven specificerar även att de byggdelar och teknisk utrustning som ska inkluderas ska vara de som definieras i EU:s ramverk Level(s) indikator 1.2.

## Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)

Det nya EPBD (Energy Performance of Buildings Directive)<sup>9</sup> kommer att fastställa en gemensam metod för rapportering av vad de kallar "livscykel-GWP"<sup>10</sup> uttryckt som kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> (useful floor area) i genomsnitt för ett år av en beräkningsperiod på 50 år. Val av underlagsdata, scenariodefinitionen och beräkningarna ska utföras i enlighet med EN 15978:2011 och kommande delegerad akt från EU som ska lanseras i december 2025. Här antas uppdatering göras när gällande standard för EN 15978 uppdateras.

Kravet på att redovisa en livscykel-GWP som del av energideklarationen enligt EPBD gäller från 2028 för nya byggnader över 1000 m<sup>2</sup> och för alla nya byggnader år 2030. År 2030 ska även mål och gränsvärden införas. Kraven specificerar även att de byggdelar och teknisk utrustning som ska inkluderas ska vara de som definieras i EU:s ramverk Level(s) indikator 1.2, om inget annat beskrivs i den kommande delegerade akten.

För befintliga byggnader säger EPBD att de befintliga byggnader som renoveras till energiklass A+ ska uppskatta och redovisa byggnadens livscykel-GWP.

## Byggdelar enligt Level(s) indikator 1.2

Minsta omfattning av byggnadsdelar är enligt Level(s) indikator 1.2<sup>11</sup> är följande (listan är fritt översatt till svenska av rapportens författare):

- Fundament (underbyggnad)
- Bärande stomme
- Icke-bärande element
- Fasader
- Tak
- Parkeringsdäck
- Ytskikt och inredning
- Inbyggd belysning

---

<sup>9</sup> (Europaparlamentet, 2024): [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0129\\_SV.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0129_SV.pdf)

<sup>10</sup> Livscykel-GWP tolkas av projektet som klimatpåverkan från hela byggnadens livscykel vilket innebär modul A-C.

<sup>11</sup> (European Commission, 2021): <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/documents>



- Energisystem
- Ventilationssystem
- Vatten- och sanitetssystem
- Andra system (såsom hissar och rulltrappor, sprinkler etcetera)
- Allmännyttiga tjänster (såsom anslutningar och ledningar, transformatorstationer etcetera)
- Mark- och anläggningsarbeten (såsom hårdgjorda ytor, stängsel, räcken, murar, dräneringssystem etcetera)

## Lagen om klimatdeklaration

Från den 1 januari 2022 ska byggherrar enligt svensk lag redovisa vilken klimatpåverkan en ny byggnad har i byggskedet i en byggnads livscykel<sup>12</sup>. Byggskedet omfattar råvaruförsörjning, transport och tillverkning i produktskedet samt transport och bygg- och installationsprocessen i byggproduktionskedet (modul A1–A5).

## Nordic Innovation Project (*det nordiska projektet*)

Projektet i denna rapport har tagits fram parallellt med *Nordic Harmonisation of Life Cycle Assessment* vilket är ett projekt som pågår inom Nordic Sustainable Construction. Projektet är i uppdrag av Nordiska ministerrådet och benämns som *det nordiska projektet* i denna rapport.

IVL har varit huvudansvariga för den del av det nordiska projektet som är kopplat till harmonisering av metodik, dataval och scenarioantagande kring de olika livscykelskedena i en byggnads hela livscykel. Denna del av det nordiska projektet går ut på att harmonisera metodik för att beräkna klimatpåverkan i de olika nordiska länderna. Här har även Boverket varit en av de deltagande organisationerna.

Från det nordiska projektet har bland annat en rapport<sup>13</sup> publiceras med gemensamma rekommendation för beräkningsanvisningar där dessa ges på olika nivåer. Den övergripande nivån är en gemensam anvisning för den aktuella modulen inom hela EU. Nästa nivå är förslag där nationella anpassningar kan behövas, vilket blir relevant när bidraget från en modul är betydande och en sådan precisering ger ett mer korrekt svar. I vissa fall förslås att kompletterande beräkningar och krav ställs på nationell nivå och att det blir upp till respektive land att välja hur dessa implementeras. I Sverige och Norge skulle ett sådant krav exempelvis vara att resultatet för byggskedet särredovisas och att ett verifierbart gränsvärde för denna del av livscykeln införs.

---

<sup>12</sup> (Sveriges riksdag, 2021): [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2021787-om-klimatdeklaration-for-byggnader\\_sfs-2021-787/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2021787-om-klimatdeklaration-for-byggnader_sfs-2021-787/)

<sup>13</sup> (Nordic Innovation, 2024): <https://pub.norden.org/us2024-428/index.html>

## 1.2 Rapportens disposition

Rapporten är uppdelad i fem huvudkapitel utöver detta inledande kapitel samt tillhörande bilagor. Projektets huvudresultat redovisas i kapitel 4 och 5. Kapitel 4 lyfter fram de viktigaste slutsatserna från projektet medan kapitel 5 går närmare in på specifika rekommendationer per livscykelmodul. Nedan ges kort beskrivning av innehåll i respektive kapitel:

- **Kapitel 1 Inledning:** Inledande kapitel som beskriver bakgrund till projektet samt beskriver lagar, standarder, andra pågående projekt och EU-initiativ har påverkat projektet.
- **Kapitel 2 Genomförande:** Beskriver bakomliggande arbete som lett fram till rekommenderad metodik, data, antaganden, scenarion etcetera i framtagna beräkningsanvisningar.
- **Kapitel 3 Om beräkningsanvisningar:** Ger en kort bakgrund till tidigare arbete med beräkningsanvisningar för klimatpåverkan från byggnader samt hur framtagna anvisningar i detta projekt kan användas.
- **Kapitel 4 Viktiga slutsatser från projektet:** Beskriver slutsatser med tillhörande motivering för knäckfrågor i projektet. Dessa frågor har definierats som extra komplicerade eller extra viktiga utifrån arbetet med projektgruppen, referensgruppen och aktörer utanför projektet.
- **Kapitel 5 Rekommenderade beräkningsregler:** Beskriver undersökta metodval, val av data, antaganden och scenarion samt rekommendationer för framtagna beräkningsanvisningar. Här motiveras även de rekommendationer som görs. Kapitlet är uppdelad på de olika undermodulerna i byggskedet (modul A), byggnadens användningsskede (modul B) och byggnadens slutskede (modul C).
- **Kapitel 6 Behov av fortsatt arbete:** Identifierar och belyser delar av framtagna beräkningsanvisningar där mer arbete behövs för att stärka beräkningens kvalitet, hålla dem uppdaterade samt där man i branschen idag inte är helt överens.

## 2 Genomförande

Den beräkningsmetodik som ligger till grund för framtagna anvisningar har arbetats fram genom en workshopserie, en kompletterande workshop med preliminärt förslag på anvisningar samt tillhörande remissrunda. Efter workshopserien testades olika metodiker i fallstudier och resultaten från dessa fallstudier låg sedan till grund för den andra workshopserien.

Inledande workshopserie har inkluderade en dialog om datatillgänglighet och olika tillvägagångssätt för användningsskedet och slutskedet av en byggnads livscykel (modul B-C, se Tabell 1). Även delar utanför byggnadens systemgräns (modul D) har inkluderats i en av dessa workshops. Inför varje workshop togs förslag fram för hur olika informationsmoduler skulle kunna hanteras. Dessa diskuterades vid mötet i syfte att uppnå koncensus. Efter varje workshop fanns möjlighet att ta problemställningar med sig hem och förankra vid behov i den egna organisationen. En del diskussioner landade i olika metodval för den specifika delen av livscykeln. Metodvalen testades sedan i fyra fallstudier. Fallstudiernas resultat redovisas i sin helhet i Bilaga A.

Resultaten från workshopserien samt resultaten från fallstudierna låg sedan till grund för den kompletterande workshopen. Här presenterades konkreta förslag på hur beräkning av byggnadens livscykel skulle se ut. Baserat på denna dialog har sedan de ursprungliga förslagen reviderats för att bäst beskriva den allmänna åsikten.

Det reviderade förslaget sammanfattades i preliminära beräkningsanvisningar som skickades ut på remiss. Remissen skickades ut till projektgruppen och till referensgruppen för projektet. Ytterligare synpunkter har därmed beaktats och justeringar gjorts. Denna rapport utgör en dokumentation för att beskriva denna dialog och motiven till de val som gjorts samt vilka alternativ som övervägts. Det ger på så sätt en ökad förståelse till beräkningsavisningen som i sitt upplägg är ett dokument som beskriver de resulterande kraven och reglerna för hur beräkningen ska genomföras.

Utfallet från workshops och fallstudier har resulterat i en rad slutsatser och rekommendationer som presenteras i denna rapport. Ett antal frågor har också identifierats som behöver arbetas vidare med i framtida projekt. Gemensamt med denna rapport har beräkningsanvisningar tagits fram som beskriver vilka regler som beräkningarna av en byggnads livscykel ska följa.

Utöver projektgrupp och referensgrupp har ytterligare aktörer bjudits in till ett informationsmöte där dessa aktörer hade möjlighet att ge synpunkter och kommentarer utifrån deras roll. På detta möte deltog cirka 40 olika organisationer. På så sätt har det som tagits fram förankrats hos sektorns olika aktörer.

### 3 Om beräkningsanvisningar

Baserat på denna rapport och de fallstudier som genomförts har beräkningsanvisningar tagits fram som beskriver hur beräkningar av en byggnads livscykel ska genomföras. Beroende på vilka krav som ett byggprojekt ska uppfylla kan olika delar av anvisningarna nyttjas.

Om anvisningar nyttjas i en upphandling är den som upphandlar själv ansvarig för de krav som ställs och det står varje aktör fritt att i sitt arbete referera till, förändra eller stryka anvisningar som inte är relevanta. Den som upphandlar kan antingen referera direkt till anvisningarna eller inkludera dem som bilagor i upphandlingen. Den som upphandlar bör även se över alla anvisningars relevans i det enskilda projektet och att det inte finns motstridigheter mellan egna krav och dessa anvisningar. Det är rekommenderat att ange hur varje anvisning ska hanteras i respektive skede. Exempel på en sådan hänvisning finns i anvisningarna.

Projektet har utgått från redan befintliga anvisningar och kompletterat dem så att en byggnads hela livscykel inkluderas. I två tidigare utvecklingsprojekt<sup>14</sup> har IVL tillsammans med Sveriges Allmännyttan, Kommuninvest och en rad fastighetsägare, byggentreprenörer och konsulter tagit fram beräkningsanvisningar för hur klimatpåverkan från byggskedet (A-skedet) ska beräknas. I projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad* publicerades en första version i juni 2020. Dessa anvisningar uppdaterades i projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad ROT* för att inkludera renovering- och ombyggnationsprojekt. Dessa uppdaterade anvisningar publicerades i december 2022.

När anvisningarna kompletterades för en hel livscykel har även de befintliga anvisningarna setts över för att komplettera A-skedet med förtydliganden mot EU:s taxonomi och Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Även andra mindre justeringar har gjorts.

De nya anvisningarna finns publicerade här: <https://www.ivl.se/anvisningar-lca-berakning-byggprojekt>

---

<sup>14</sup> (IVL, 2023): <https://www.ivl.se/projekt/klimatkrav-till-rimlig-kostnad.html>

## 4 Viktiga slutsatser från projektet

I detta kapitel beskrivs och motiveras särskilt viktiga slutsatser från projektet. Slutsatserna har sedan påverkat valet av beräkningsmetodik som beskrivs i framtagna anvisningar. Projektets slutsatser kan sammanfattas med följande punkter:

- Användning av beräkning enligt framtagna beräkningsanvisningar som ensamt beslutsunderlag kan vara problematisk.
- Klimatförbättringsscenario baserat på beslutade åtgärder ska användas för delar av livscykeln, för att avspegla en mer realistisk minskad klimatpåverkan över tid.
- Ursprungsgarantier (gröna avtal) och liknande ska inte användas eftersom det inte speglar den faktiska påverkan från använd energi.
- Svensk elmix ska användas, nordisk elmix rekommenderas som tillägg.
- Lokala värden för fjärrvärme rekommenderas men svenskt medelvärde kan användas.
- EPD:er med marknadsbaserad energimix bör undvikas om möjligt.
- Egna scenarion och antaganden ska inte användas då de är svåra att verifiera och jämförbarhet mellan beräkningarna minskar.
- Nuvarande standard belyser inte potentiell nytta med flexibla och demonterbara byggnader, varför särskilda indikatorer för detta bör tas fram.
- Scenariobaserade data (modul A4 till D) från EPD:er för byggmaterial ska inte användas.

### 4.1 Användning av beräkning enligt framtagna beräkningsanvisningar som ensamt beslutsunderlag kan vara problematisk

Vi har i projektet sett ett växande önskemål att kunna använda en klimatberäkning för en byggnads hela livscykel som beslutsunderlag för klimatåtgärder. Det finns dock många utmaningar med detta och framtagna beräkningsmetodik är i de flesta fall inte tillräcklig som ensamt underlag. Anledningen till detta är osäkerheter kopplade till genomförda antaganden samt att byggnaden utgör en del i ett större system. Ett tydligt exempel är de osäkerheter som finns kopplat till hur länge vissa material kommer vara kvar i byggnaden innan de byts ut, vilka material de byts ut till och om byggnaden kommer demonteras för återbruk eller rivs vid slutet av dess livslängd. Den svenska obligatoriska klimatdeklarationen för nybyggnation kan

anses har tagit fasta på de osäkerheter som finns kopplade till detta eftersom föreslaget gränsvärde i svensk lagstiftning är begränsat till den del av livscykeln som går att verifiera<sup>15</sup>.

Ytterligare exempel är att klimatberäkning för en hel livscykel inte speglar alla delar av den komplexa bild som energisystemet bidrar till. Här blir avsaknaden av ytterligare beslutunderslag tydlig eftersom elenergin vi använder i Sverige är näst intill fossilbränslefri samtidigt som energisektorn trots detta genomgår en stor klimatomställning där transporter och industrin behöver ställa om sin energianvändning. I dessa sektorer kommer elanvändningen och mängden biobaserade bränslen öka. Dessutom kommer det byggas mer väderberoende elproduktion. Fastighetssektorns energibeslut behöver passa in i denna framtid annars riskeras både den egna ekonomin och klimatomställningen i stort.

Ett sätt att få ett bredare beslutsunderlag är att resultatet från bokförings-LCA<sup>16</sup> kompletteras med en så kallad konsekvensanalys, vilket kan innebära en relativt stor arbetsinsats. Några enkla riktlinjer man generellt kan förhålla sig till oavsett val av metodik är dock att; 1) vara extra sparsam med elanvändningen och försäkra sig om att eventuell egen elproduktion matchar användningen i byggandet i tid, 2) undvika fossilbränslen som kol, olja och gas, 3) vid användning av avfallseldad fjärrvärme främja CCS, 4) ta hänsyn till ett framtida ökat kylbehov samt 5) utreda flexibilitetslösningar som styrning och lagring.

Vi ser ett behov av att kunna möta branschens önskemål att möjliggöra för användning av framtagen beräkningsmetodik som ensamt beslutsunderlag för klimatåtgärder. Användning av framtagen beräkning som ensamt underlag har däremot inte varit möjligt att omfatta i detta projekt. Detta är ett bekymmer då vi tror att byggprojekt kommer använda beräkningsmetoden för detta trots att det inte är dess syfte. Vi ser därför stort behov av att fortsätta arbeta med dessa frågor i framtida projekt.

## 4.2 Klimatförbättringsscenario baserat på beslutade åtgärder ska appliceras för delar av livscykeln

För att ta höjd för pågående utfasning av fossila bränslen i vårt samhälle behöver klimatförbättringsscenario appliceras på genomförd beräkning. Utfasning av fossila bränslen krävs för att nå uppsatta mål i Sverige, EU och globalt. Denna utfasning kommer påverka hela vårt system och leda till att den energi och de byggmaterial vi använder idag sannolikt kommer

---

<sup>15</sup> (Boverket, 2023): <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2023/slutrappport-gransvarde-for-byggnaders-klimatpaverkan.pdf>

<sup>16</sup> Det vill säga enligt de regelverk som gäller och tillämpas nu.



ha en lägre klimatpåverkan i framtiden. Detta är något som behöver tas i beaktning vid beräkning av en byggnads hela livscykel.

Projektet rekommenderar att klimatförbättringsscenario ska appliceras för driftenergi (modul B6), material- och energianvändning i användningsskedet (resterande delar av modul B) och sluthantering (modul C). Klimatförbättringsscenario behöver även appliceras utanför byggnadens systemgräns (modul D). Denna applicering av klimatförbättringsscenario är i linje med det nordiska projektet. Mer om det nordiska projektet i kapitel 1.1.

Använda klimatförbättringsscenario bör, i linje med det nordiska projektet, vara framtagna per land på europeisk nivå. Detta för att möjliggöra för ett likartat beräkningssätt för en byggnads hela livscykel inom EU. Underlag för applicering av scenarion borde enligt det nordiska projektet komma från EU Prime<sup>17</sup>, vilket även hänvisas till i Level(s)<sup>18</sup>. Scenarion från EU Prime är även publikt tillgängliga, uppdateras regelbundet och baserade på medlemsländernas egen rapportering.

Andra scenarion har undersökts och utvärderats i det nordiska projektet men på grund av begränsad upplösning togs beslut om att gå vidare med EU Prime. Andra scenarion som undersökts är European Environmental Agency (EEA) som arbetar med att fram och publicera likartade scenarion som EU Prime. För mer information om utvärderade scenarion se den nordiska rapporten<sup>19</sup>.

Vid applicering av endast ett scenario bör scenariot baseras på beslutade åtgärder för att fasa ut fossila bränslen användas, något som täcks av EU Prime. Genom att endast använda ett målbaserat klimatförbättringsscenario<sup>20</sup> är risken att antyda att ingenting eller mycket lite behöver göras för att minska klimatpåverkan från användning och sluthantering av byggnaden. Om endast ett framtidsscenario utan förändring appliceras ger detta istället en orealistisk bild över den utfasning som redan är på väg att ske. Med detta sagt kan det finnas värde i att applicera flera olika scenarion när klimatpåverkan från byggnadens användning och sluthantering undersöks.

---

<sup>17</sup> (European Commission, 2024): [https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020\\_en](https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020_en)

<sup>18</sup> EU:s ramverk för hållbarhetsprestanda i byggnader.

<sup>19</sup> (Nordic Innovation, 2024): <https://pub.norden.org/us2024-428/index.html>

<sup>20</sup> Med målbaserade klimatförbättringsscenario menas scenarion som utgår från vart vi vill vara, t.ex. utifrån Sveriges mål om klimatneutralitet 2045 där maximalt 15 % av Sveriges utsläpp jämfört med 1990 kvarstår.

### 4.3 Ursprungsgarantier (gröna avtal) och liknande ska inte användas

Den energimix som ska användas för att beräkna klimatpåverkan från använd energi ska vara så verklighetsnära som möjligt och därmed baseras utsläppsfaktorer för det aktuella nätet. Denna energimix benämns platsbaserad och avspeglar den energi som faktiskt levereras till byggnaden, till skillnad från den som står på fakturan vilken ofta benämns marknadsbaserad.

Förenklat innebär platsbaserad energimix ett snitt för den energi som produceras inom vald geografisk avgränsning, till exempel Sverige eller Norden, under ett år. Marknadsbaserad energi innebär istället att man räknar med det som står specificerat i avtalet med sin leverantör. Detta kan exempelvis vara ursprungsmärkt el eller gröna avtal för fjärrvärme. Om man inte har något avtal för exempelvis ursprungsmärkt el innebär det marknadsbaserade alternativet att man räknar på residualmixen. Residualmixen avser det som blir kvar och inkluderar ofta energi med hög klimatpåverkan.

Motiveringarna till att använda en platsbaserad energimix är flera. En motivering är att det är det värde som bäst speglar den faktiska klimatpåverkan utifrån ett bokföringsperspektiv<sup>21</sup>. Vidare motivering kommer från att nyttan med marknadsbaserad energimix börjat ifrågasättas i Sverige. Detta eftersom dess effekt på vårt energisystem är svårt att bevisa. Få företag är även villiga att räkna på residualmixen när inget marknadsbaserat avtal finns på plats, detta gör att det är få som är villiga att tar ansvar för dessa utsläpp. Ytterligare motivering är att det inte går att garantera vilket elavtal framtida ägare av byggnaden kommer använda.

Marknadsbaserad och platsbaserad energimix används frekvent i exempelvis företags hållbarhetsredovisning. För redovisning enligt GHG-protokollet<sup>22</sup> behöver redovisning med både platsbaserad och marknadsbaserad energimix göras. I manualen för byggnation för att sätta mål enligt Science Based Targets initiative (SBTi) rekommenderas att man räknar med platsbaserad energimix. Vill man även räkna på marknadsbaserad energimix ska detta göras som ett tillägg och redovisas separat.

### 4.4 Svensk elmix ska användas, nordisk elmix rekommenderas som tillägg

Som tillägg till diskussionen om platsbaserad eller marknadsbaserad energimix pågår det även en diskussion kring vilken elmix som bäst speglar platsbaserad elanvändning i Sverige; svensk

---

<sup>21</sup> Bokföringsperspektiv tar med direkt påverkan från ett specifikt system (till exempel en byggnad) under en viss tidsperiod.

<sup>22</sup> Green House Gas protocol: <https://ghgprotocol.org/>

eller nordisk avgränsning. Diskussionen pågår eftersom Sveriges elsystem är sammankopplat med flera andra länder med betydande import och export till framför allt övriga Norden.

Skillnad i avgränsning gör att klimatpåverkan från den nordiska elmixen är kring dubbelt så stor som för den svenska, 90,4 g CO<sub>2e</sub>/kWh<sup>23</sup> jämfört mot 37 g CO<sub>2e</sub>/kWh<sup>24</sup>. Värdet från den svenska elmixen innebär att klimatpåverkan från den el som produceras inom Sveriges gränser inkluderas med hänsyn taget till import och export. Nordisk elmix inkluderar på samma sätt klimatpåverkan från all el som produceras inom gränserna för Sverige, Norge, Finland och Danmark med hänsyn till import och export med övriga Europa.

Vid framtagande av miljövarudeklarationer (EPD:er) för byggmaterial är grundregeln att använda nationsgränserna för elmix. Grundregeln gäller även i de länder som har ett sammankopplat elsystem såsom i Europa. Fördelen är att det inte blir någon dubbelbokföring i systemet. EPD-systemet i Sverige kan därför inte använda nordisk elmix, om våra nordiska grannländer inte bestämmer sig för att också göra det. Något som de inte gör, utan alla i EPD-värden använder nationsgränsen.

Svensk elmix ska användas vid beräkning av driftenergens klimatpåverkan (B6). Detta förtydligas ytterligare i föreslagen uppdatering av standarden för hållbarhet hos byggnadsverk (prEN 15978:2023) och ligger i linje med taxonomins LCA-krav för nya byggnader, EPBD och det nordiska projektet. Användning av svensk elmix medför därmed att jämförbarhet mellan beräkningar från olika länder ökar. Ett nationellt perspektiv kan även appliceras på fjärrvärme och fjärrkyla, här öppnar projektet däremot upp för lokala alternativ. Detta eftersom fjärrvärmenät och fjärrkylennät inte är sammankopplade nationellt.

IVL rekommenderar att beräkning görs även för nordisk elmix. Detta eftersom nordisk elmix är den avgränsning som bäst speglar klimatpåverkan från elanvändningen i Sverige<sup>25</sup>.

## 4.5 Lokala värden för fjärrvärme rekommenderas men svenskt medelvärde kan användas

Vid beräkning av fjärrvärmens klimatpåverkan rekommenderas att klimatdata från det lokala fjärrvärmenätet används, eftersom fjärrvärmeanläggningarna inte är sammankopplade på samma sätt som exempelvis elproduktionsanläggningarna.

---

<sup>23</sup> (Sandgren & Nilsson, 2021): [FULLTEXT01.pdf \(diva-portal.org\)](#)

<sup>24</sup> (Boverket, 2024): <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdatabas/>

<sup>25</sup> (Sandgren & Nilsson, 2021): <https://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1540012/FULLTEXT01.pdf>

Klimatdata ska hämtas från *Fjärrvärmens lokala miljövärden* som Energiföretagen Sverige publicerar årligen enligt överenskommelse inom Värmemarknadskommittén (VMK)<sup>26</sup>. Beräkningsmetodiken redovisas i sin helhet i rapporten *Överenskommelse i värmemarknadskommittén 2022*<sup>27</sup>. Värmemarknadskommittén har enats om hur man ska värdera miljöpåverkan av energianvändningen i fastigheter som värms med fjärrvärme. Värmemarknadskommittén består av representanter från Fastighetsägarna, HSB, Hyresgästföreningen, Riksbyggen, Sveriges Allmännyttan och Energiföretagen Sverige.

Trots att lokala värden bör användas kan ett svenskt medelvärde användas om det exempelvis saknas ett lokalt värde för aktuellt fjärrvärmenät. Ett nationellt medelvärde finns publicerat i Boverkets klimatdatabas<sup>28</sup>.

Allokering av avfallsförbränningens klimatpåverkan är en komplex fråga. Exempelvis är det många aktörer som behöver bidra för att förbränning av fossil plast ska minska och CCS främjas (plastproducenter, förpackningsindustrin, konsumenter, fastighetsägare, avfallsföretag, avfallsåtervinningsindustrin, energiföretagen etcetera). Dessutom är avfallsförbränning som omvandlar energin i restavfallet till värme ett sätt att ta tillvara en annars outnyttjad resurs. Avfall som genereras i byggnaden och dess användare kan förbrännas i annat nät än det som är anslutet till byggnaden. Eftersom dessa utsläpp inte syns i genomförd beräkning minskar incitamenten till att förhindra uppkomsten av detta avfall. Exempel är byggnader i Lund där hushållens restavfall skickas till Malmö för förbränning.

Fortsatt dialog och branschöverskridande överenskommelser behövs gällande avfallsförbränningens allokering. VMK är ett lämpligt forum för denna typ av diskussioner och breda överenskommelser. En justering kan bli aktuell om en ändring i VMK:s branschöverskridande överenskommelser görs. För att länder i EU ska göra på samma sätt borde använd beräkningsmetodik även styras upp i EU:s kommande delegerade akt för EPBD.

En del energiföretag har tagit fram EPD:er för sin fjärrvärme. Projektet anser att dessa EPD:er inte ska användas. Det grundar sig i att olika metodiker inte ska blandas då de ger icke jämförbara resultat. EPD:er från exempelvis EPD International inkluderar inte utsläpp från avfallsförbränning, till skillnad från VMK:s lokala miljövärden och det medelvärde Boverket publicerar. Detta innebär en väsentlig skillnad i metodik och storlek vilket ska undvikas.

---

<sup>26</sup> (Energiföretagen, 2023): <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatistik/miljovardering-av-fjarrvarme/>

<sup>27</sup> (Värmemarknadskommittén, 2023):

<https://www.energiforetagen.se/4af4dc/globalassets/energiforetagen/statistik/fjarrvarme/miljovardering-av-fjarrvarme/hjalp-vid-berakning/vmk-overenskommelse-2023.pdf>

<sup>28</sup> (Boverket, 2024): <https://klimatdatabasen.boverket.se/>

## 4.6 EPD:er med marknadsbaserad energimix bör undvikas

Användning av miljövarudeklarationer (EPD:er) som använder marknadsbaserad energimix bör undvikas. Det finns idag inga tecken på additionalitet vid användning av ursprungsmärkt el, eller med andra ord att systemet inte leder till några faktiska klimatförändringar<sup>29</sup>. När EPD:er tas fram använder flera programoperatörer vanligen en marknadsbaserad energimix som standard. Det är däremot valfritt vilken energimix som används<sup>30</sup>. På grund av kritik mot systemet ser vi nu en trend med krav på dubbelredovisning av hur elen beräknas där resultat med både platsbaserad och marknadsbaserad el redovisas.

I teorin innebär användning av marknadsbaserad el att en produkt som tillverkas i exempelvis Polen, där elproduktionen belastas med höga utsläpp från kol, kan köpa fossilfri energi från Norge. Eftersom norsk el har en mycket låg klimatpåverkan ger en beräkning med denna el sken av att den tillverkade produkten har lägre klimatpåverkan än vad som egentligen är fallet. Dessa produkter kan därmed verka ha väldigt låga utsläpp och riskerar att konkurrera ut andra produkter på marknaden där man har vidtagit aktiva åtgärder för att långsiktigt minska utsläppen. Exempel är den fossilfria järnsvampsproduktion som planeras i Sverige.

Vidare ska genomförd beräkning använda samma metodik genom hela analysen. Eftersom marknadsbaserad energimix inte tillåts vid beräkning av klimatpåverkan från byggnadens energianvändning bör detta även undvikas för samtliga EPD:er som samlas in i projektet. IVL:s förslag är därför att helt försöka undvika EPD:er som endast redovisar uträkningar med marknadsbaserad elmix. Eftersom kraven för elmix skiljer sig åt beroende på vilken programoperatörs regler som efterlevs förekommer däremot inte alltid värden med platsbaserad elmix. I EPD:er som rapporterar med både marknadsbaserad och platsbaserad elmix ska platsbaserad elmix användas.

## 4.7 Egna scenarion och antaganden ska inte användas då de är svåra att verifiera

För att sätta branschpraxis samt för att möjliggöra jämförelse ska egna scenarion och antaganden som är svåra att verifiera undvikas. Genom att sätta gemensamma scenarion och

---

<sup>29</sup> (Brander, Gillenwater, & Francisco, 2017): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421517306213>

<sup>30</sup> (ECO Platform, 2023): <https://www.eco->

[platform.org/files/download/Documents/2023/2\\_Verification%20Guidelines%20V07\\_final.pdf](https://www.eco-platform.org/files/download/Documents/2023/2_Verification%20Guidelines%20V07_final.pdf)

antaganden för genomförandet av beräkningen är det projektets strategi att beräkningen blir enklare att jämföra, kommunicera och förstå mellan och inom företag.

Det finns däremot fördelar med att använda egna scenarion och antaganden vilket projektet är medveten om. Därför öppnar projektet upp för att detta kan göras som tillägg och särredovisas. Det ska då tydligt framgå vilka egna scenarion och antaganden som använts, och vad de är baserade på.

Anledningen till att scenarion och antaganden behöver göras beror på att en stor del av resursanvändningen i en byggnads livscykel sker i framtiden. Detta gör att man vid genomförande av klimatberäkningen måste ta fram troliga scenarion och antaganden om något som ännu inte skett. Dessa antaganden berör framför allt:

- **Energisystemets utveckling:** Hastigheten för utfasning av fossila bränslen i vårt energisystem kommer påverka klimatpåverkan från byggnadens energianvändning och sluthantering samt för tillverkning av byggprodukter och material.
- **Industrins utveckling:** Hur snabbt industrin ställer om till att vara fossilfri samt vilka olika innovationer som utvecklas kommer att påverka klimatpåverkan från byggnadens energianvändning, sluthantering och materialanvändning samt tillverkning av byggprodukter och material. Några exempel här är att produkter blir mer energieffektiva och att tidigare klimattunga material kan komma att ersättas mot andra.
- **Livslängder och utbytesintervall för material och produkter:** Utbytesintervall för material och produkter är svåra att besluta om på förhand. Detta eftersom hur länge ett material stannar kvar i byggnaden kan bero på flera faktorer. En faktor är den tekniska livslängden som produkten har innan den inte kan leva upp till de funktionskrav som ställs. En annan faktor är att materialet eller produkten kan bytas ut innan eller efter den tekniska livslängden är nådd utefter ekonomiskt läge eller att tycke och smak förändras.
- **Scenarion för sluthantering av material och produkter i byggnaden:** Hur byggnaden kommer sluthanteras och vad som händer med materialen i byggnaden är svåra att bedöma idag. För att inte underskatta klimatpåverkan från denna del av byggnadens livscykel utgår därför projektet från dagens situation för att beskriva andelen som återanvänds, energiåtervinns, materialåtervinns samt deponeras. Detta trots förhoppningar om att större andel material går till återbruk, materialåtervinns och att både deponi och energiutvinning begränsas.

I några fall kan däremot egna scenarion och antaganden vara motiverade. Detta eftersom tillgänglig verifiering ansetts godtagbar inom projektet. Dessa fall är exempelvis: beräkning av klimatpåverkan från läckage av köldmedier och karbonatisering av betong. Mer om detta under respektive avsnitt i kapitel 5.



## 4.8 Nuvarande standard belyser inte potentiell nytta med flexibla och demonterbara byggnader

Det är projektets uppfattning att genomförd beräkning behöver kompletteras med cirkulära principer för att gynna potentiell nytta när flexibla och demonterbara konstruktioner används. Den potentiella nyttan märks inte vid en beräkning av en byggnads klimatpåverkan under dess livscykel enligt EN 15978. Nyttan märks inte eftersom standardscenariot i en EPD och i en klimatdeklaration är ett hypotetiskt scenario där byggnaden byggs, används och sedan rivs.

Projektet föreslår att indikatorer eller alternativa scenarion tas fram för att komplettera dagens linjära scenario. Fokus bör då läggas på de lösningar som potentiellt kan medföra stora klimatbesparingar i framtiden, liksom flexibelt byggande och demonterbara konstruktioner. Detta eftersom standarden redan idag ger ett bra stöd för lösningar som ger effekt här och nu. Exempelvis belastar klimatpåverkan från råvaruutvinning och tillverkning vid användning av återbrukat material den tidigare byggnaden. Återbrukat material får därför endast påverkan från eventuell rekonditionering, transport och installation på byggarbetsplatsen (detta enligt EN 15978).

Alternativa tillvägagångssätt för att hantera potentiell nytta från flexibel design och demonterbara konstruktioner i framtiden skulle kunna vara att alternativa scenarion togs fram för slutskedet (modul C). Ett alternativt scenario skulle exempelvis kunna vara omfattande ombyggnad istället för rivning. Ytterligare förslag är att index införs baserade på rumshöjd och spännvidder mellan väggar. Hög rumshöjd och stora spännvidder ökar nämligen möjligheten för exempelvis ny kanalisation eller en förändrad rumsbildning i framtiden.

Genom att komplettera genomförd beräkning enligt EN 15978 med ett eller flera alternativa scenarion eller index skulle man redan idag kunna ge incitament att införa cirkulära principer i byggprojekt med mer långsiktigt tankesätt. Exakt hur indikatorer eller alternativa scenarion skulle kunna se ut är därför något som skulle behöva utredas vidare.

## 4.9 Scenariobaserade data (modul A4 till D) från EPD:er för byggmaterial ska inte användas

Klimatpåverkan för transport, tillverkning, installation på byggarbetsplatsen (modul A4-A5) samt från användningsskedet (modul B) och slutskedet (modul C) från miljövarudeklarationer (EPD:er) ska generellt inte användas. Denna regel motiveras med att det är endast klimatpåverkan från råvaruutvinning och tillverkning av produkter (modul A1-A3) som baseras på verifierbara data när materialtillverkaren tar fram sin EPD. Alla andra moduler

baseras på scenarioantagande. Resterande delar i livscykeln baseras helt eller delvis på antaganden från tillverkaren och kan därför vara baserade på helt andra faktorer än de som är relevanta för det aktuella projektet. Ett sådant exempel är transportsträcka för hur långt materialet transporterats till byggarbetsplatsen.

Framtida utveckling av EPD:er antas gå mot mer transparenta data där bakomliggande antaganden finns beskrivna. För sluthantering, modul C, antas EPD:er utvecklas för att innehålla så kallade 100% scenarion för relevanta hanteringsalternativ för avfall. Dessa värden redovisar hur stor klimatpåverkan skulle vara om 100% av materialet gick till exempelvis materialåtervinning, förbränning eller deponering. Denna typ av scenario kan vara aktuella att använda som indata för att sätta samman egna scenarion för olika materialgrupper. När detta är på plats skulle det vara möjligt att mer data i EPD:er kan användas. Detta eftersom antaganden och scenarion då kan anpassas till det aktuella projektet.

## 5 Rekommenderade beräkningsregler

I detta kapitel beskrivs de rekommenderade beräkningsreglerna. Förutom rekommenderad beräkningsmetodik tar kapitlet upp valda antaganden, scenarion, data etcetera samt bakgrunden till varför dessa valts. Först hanteras beräkningsperiod och klimatförbättringsscenarion, vilka är övergripande punkter som gäller för alla livscykelmoduler. Efter det beskrivs val och rekommendationer för respektive livscykelmodul.

Beräkningsanvisningarna publiceras separat<sup>31</sup> och innehåller endast rekommenderade beräkningsregler utan bakomliggande förklaring. Läs mer om beräkningsanvisningarna i kapitel 3.

Beräkningsregler har tagits fram parallellt med det nordiska projektet, mer om det nordiska projektet går att läsa i kapitel 1.1.

### 5.1 Beräkningsperiod

Byggnadens beräkningsperiod ska sättas till 50 år vilket är i linje med det nordiska projektet, EU:s taxonomikriterier om livscykelberäkning för nya byggnader och uppdatering av Energy Performance of Buildings Directive (EPBD).

Beräkningsperiodens längd påverkar storleken på utsläpp från användning och slutskede för byggnaden. Detta eftersom längden på beräkningsperioden ligger till grund för mängden karbonatisering av betong (B1.1), läckage av köldmedier (B1.2), antal underhållsåtgärder (B2) och utbyten (B4), antal år för driftenergi (B6) och totalt vattenanvändning (B7). Beräkningsperiodens längd påverkar även klimatpåverkan från slutskedet (C) eftersom ett klimatförbättringsscenario används även här (se kapitel 5.2).

Vid användning av en annan beräkningsperiod än 50 år ska detta i så fall göras som en kompletterande beräkning och redovisas separat. Detta för att tydligt redovisa avsteg från föreslagen metodik samtidigt som jämförelse underlättas.

### 5.2 Användning av klimatförbättringsscenario

Projektet rekommenderar användning av klimatförbättringsscenarion där klimatpåverkan minskar för resurser i framtiden (även benämnt dekarboniseringsscenario, *eng. decarbonisation scenario*). Ett sådant scenario tar hänsyn till att klimatutsläpp från bland annat energi och

---

<sup>31</sup> <https://www.ivl.se/anvisningar-lca-berakning-byggprojekt>

byggmaterial sannolikt kommer ha en lägre klimatpåverkan i framtiden än idag. Rekommendationen är även att använda klimatförbättringsscenario som är baserade på beslutade klimatåtgärder. Syftet med att använda ett klimatförbättringsscenario baserat på beslutade klimatåtgärder är att förändringen inte överskattas, förutsatt att besluten genomförs. Dessa rekommendationer är i linje med det nordiska projektet.

#### Ett målbaserat scenario ska inte användas

Ett målbaserat scenario har uteslutits eftersom projektet anser att det är för optimistiskt att använda ett scenario som inkluderar policys utan att det finns beslut. Risken med ett för optimistiskt scenario är exempelvis att åtgärder i det aktuella byggprojektet uteblir. I tidigare forskningsprojekt<sup>32</sup> och i NollCO2<sup>33</sup> har klimatförbättringsscenario valts som lutar sig mot målet om nettonollutsläpp av växthusgaser år 2045 alternativt 2050. Detta trots att det är allmänt känt att det inte finns beslut fattade som gör detta till troliga klimatförbättringsscenario. I NollCO2 och tidigare projekt appliceras därmed ett mer optimistiskt synsätt än vad vi gör i dessa rekommendationer.

#### Beräkning ska genomföras både med och utan klimatförbättringsscenario

Projektet rekommenderar att två resultat redovisas för respektive LCA-modul vid beräkning av en byggnads hela livscykel. Ett resultat där klimatförbättringsscenario appliceras enligt beskrivningen i detta kapitel och ett resultat där inget klimatförbättringsscenario appliceras. Utan klimatförbättringsscenario antas att klimatpåverkan från energi, byggmaterial etcetera förblir densamma under hela beräkningsperioden. Detta kallas för business as usual (BAU) och utgör då ett känslighetsscenario. Det är projektets åsikt att ett BAU-scenario skulle kunna användas för att visa på skillnaden mellan valt klimatförbättringsscenario och hur stora utsläppen kommer vara om vi fortsätter som idag. Att endast applicera ett scenario utan någon förändring anses däremot sakna relevans, eftersom åtgärder implementeras för att på sikt sänka utsläppen från nuvarande nivåer.

#### Osäkerheter återspeglas i genomförda förenklingar

För att återspegla osäkerheten i att prognostisera händelser 50 år framåt i tiden appliceras en förenklad trepunktsmetod på utvalda klimatförbättringsscenario. Trepunktsmetoden innebär att en linje dras mellan tre punkter. Punkt ett är ett startvärde som sätts året beräkningen genomförs. Punkt två är ett värde dit uppföljning av beslutade åtgärder finns (i detta fall år 2050). Punkt tre är ett slutvärde 50 år in i framtiden från när beräkningen genomförs. Efter punkt två antas inte någon ytterligare minskning vilket resulterar i två räta linjer och tre punkter, se Figur 1. Beräkningsmässigt kommer den faktor som trepunktsmetoden genererar för ett specifikt år multipliceras med den beräknade klimatpåverkan som genereras för det specifika året.

---

<sup>32</sup> (Andersson, Görman, Sandkvist, Thrysin, & Wallander, 2022): <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ivl:diva-4095>

<sup>33</sup> (Sweden Green Building Council, 2023): <https://www.sgbc.se/app/uploads/2023/05/NollCO2-Manual-1.2.pdf>

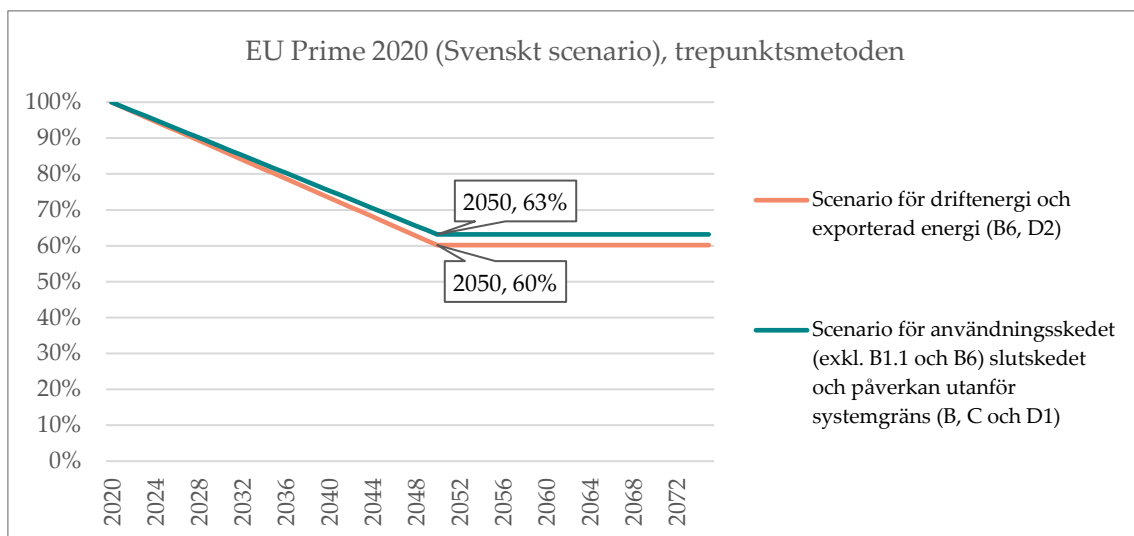
### Utvalda scenarion behöver olika avgränsningar

Det behövs olika avgränsningar för utvalda klimatförbättringsscenarion som är beroende på vad som beräknas. Detta gör att utvalda scenarion kan delas upp i två delar. Dessa två delar är 1) intensitetsbaserat scenario för energianvändning i fastighetssektorn i Sverige och 2) territoriellt scenario för samtliga sektorer i Sverige. Utvalda rekommenderade scenarion sammanställs i Tabell 2.

Tabell 2 Utvalda scenarion för applicering vid beräkning av hel livscykel<sup>34</sup>.

| Scenario   | Intensitet/<br>territoriell | Sektor                               | Moduler scenariot<br>appliceras på |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| EU Prime: SE_A Total GHG emissions, excl. international excl. LULUCF | Territoriell                | Alla sektorer                        | B6                                 |
| EU Prime: SE_A Carbon intensity indicators -Residential              | Intensitet                  | Energianvändning i fastighetssektorn | B1.2, B2-B5, B7, C1-C4             |

För beräkning av driftenergi (B6) används intensitetsscenario för energianvändning i fastighetssektorn, medan territoriellt scenario för samtliga sektorer används för resterande delar av användarskedet (skede B) samt slutskedet (skede C). Utvalda scenarion visualiseras i Figur 1. För scenariot som applicerats på driftenergi minskar klimatpåverkan 2050 ner till 60% av ursprungligt värde medan territoriellt scenario minskar till 63 % för samma period.



Figur 1 Minskning i klimatpåverkan från applicerade klimatförbättringsscenarion enligt trepunktsmetoden för driftenergi, B6 och övriga modul B samt modul C utifrån trepunktsmetoden. Grafen visar andel av klimatpåverkan som kvarstår aktuellt år jämfört med startåret 2020.

<sup>34</sup> (European Commission, 2024): [https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020\\_en](https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020_en).

Applicering av klimatförbättringsscenario påverkar modul D, det vill säga miljökonsekvenser utanför byggnadens systemgräns. Modul D delas upp i två delar, D1 och D2. D1 hanterar potentiell klimatnytta och belastning från material utanför byggnadens systemgräns och D2 hanterar potentiell klimatnytta och belastning från exporterad energi. Eftersom D1 hanterar material ska samma scenario användas för ersatt material som för materialanvändning i modul B. På samma sätt ska använt scenario ersatt energi för D2 vara samma som för energianvändning i B6, driftenergi. Mer om modul D i kapitel 5.10.

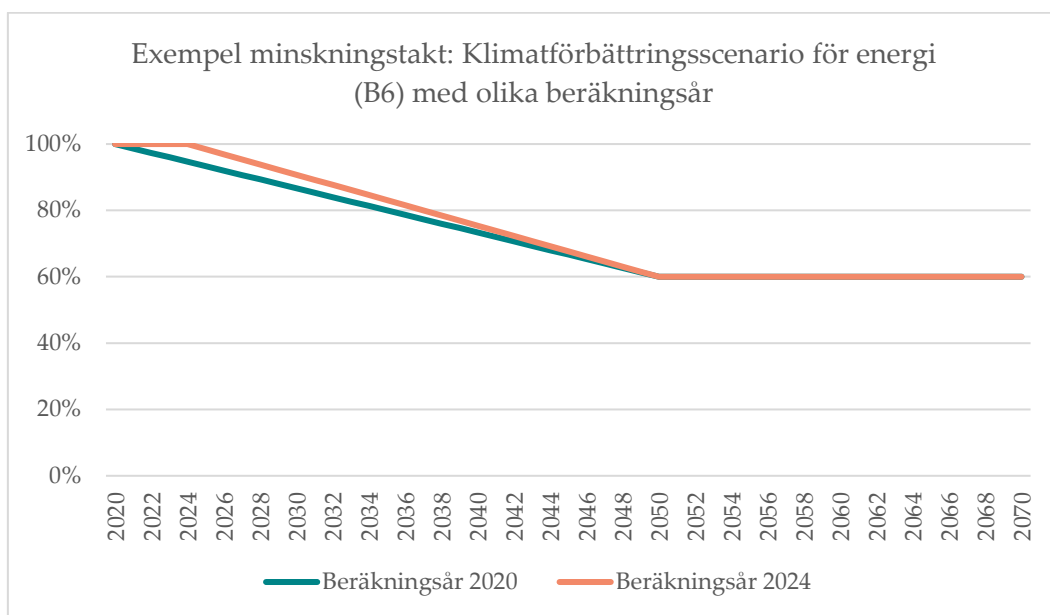
#### **Klimatförbättringsscenario ska inte användas för upptag av koldioxid i betong eller för inbundet kol**

Det förekommer undantag för applicering av klimatförbättringsscenario.

Klimatförbättringsscenario ska inte appliceras på klimatpåverkan från upptag av koldioxid i betong under byggnadens livslängd (undermodul B1.1). Vidare ska ett klimatförbättringsscenario inte appliceras på klimatpåverkan från inbundet kol (biogent eller fossilt). Undantagen grundar sig på att materialens ingående egenskaper vid ett givet tillfälle inte påverkas av utfasning av fossila bränslen som sker efter detta tillfälle.

#### **Minskningstakt för använda klimatförbättringsscenario kommer bero på när beräkningen genomförs**

Hur klimatförbättringsscenario används vid genomförd beräkning kommer bero på när data anses vara representativ för. Eftersom data ska anses vara representativ det år beräkningen genomförs antas påverkan vara 100% detta år. För beräkningar som ska användas i exempelvis anbud eller lämnas in vid slutbesked kommer påverkan vara 100% det år som beräkningen lämnas in. Se Figur 2.



Figur 2 Visualisering av hur minskningstakten ändras beroende på när beräkningen genomförs för åren 2020 och 2024.



## 5.3 Byggskedet, A1-A5

Beräkningsmetodik för byggskedet har inte varit fokus för projektet. Detta eftersom beräkning av byggskedet (A1-A5) idag är väl utvecklat i branschen och beräkningsanvisningar finns på plats. Trots detta finns det några andra viktiga punkter att belysa såsom:

- Omfattning av byggdelar som ska beräknas enligt Level(s) indikator 1.2<sup>35</sup> ska följas för taxonomins LCA-krav för nya byggnader (aktivitet 7.1)<sup>36,37</sup> och uppdatering av EPBD<sup>38</sup>.
- EPD:er som räknar med marknadsbaserad energianvändning (inom A1-A3) förekommer på marknaden.

Dessa två punkter hanteras i respektive avsnitt nedan.

### Omfattning av byggdelar

Fler byggdelar än de som inkluderas i lagen om klimatdeklarationer för byggnader<sup>39</sup> ska inkluderas enligt taxonomins LCA-krav för nya byggnader (aktivitet 7.1) och uppdatering av EPBD. Exakt omfattning enligt uppdateringen av EPBD kommer bestämmas i den delegerade akten som kommer december 2025. Enligt vad som beskrivits tidigare i rapporten (kapitel 1.1) är det omfattning enligt Level(s) indikator 1.2 som ska användas. Projektets tolkning av de byggdelar som inkluderas i Level(s) men som inte inkluderas i lagen om klimatdeklarationer är:

- Ytskikt och inredning
- Inbyggd belysning
- Energisystem
- Ventilationssystem
- Vatten- och sanitetssystem
- Andra system (såsom hissar och rulltrappor, sprinkler etcetera)
- Allmännyttiga tjänster (såsom anslutningar och ledningar, transformatorstationer etcetera)
- Mark- och anläggningsarbeten (såsom hårdgjorda ytor, stängsel, räcken, murar, dräneringssystem etcetera)

Generellt sett bör ett generöst synsätt för vad som ska inkluderas i beräkningen appliceras, eftersom omfattning enligt Level(s) inte är tydligt definierad eller fastlagt enligt taxonomin eller

---

<sup>35</sup> (European Commission, 2021): <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/documents>

<sup>36</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2021): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139>

<sup>37</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2023): [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202302486](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302486)

<sup>38</sup> (Europaparlamentet, 2024): [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0129\\_SV.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0129_SV.pdf)

<sup>39</sup> (Sveriges riksdag, 2021): [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2021787-om-klimatdeklaration-for-byggnader\\_sfs-2021-787/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2021787-om-klimatdeklaration-for-byggnader_sfs-2021-787/)

EPBD. Ett förtydligande skulle i linje med det nordiska projektet kunna vara koppling till ett klassningssystem för byggdelar, till exempel ISO 81346 som i Sverige implementerats i CoClass. Koppling till ett klassningssystem kan förenkla genomförande och säkerställa att beräkningar blir gjorda med samma omfattning. Tills ett tydligt system är på plats bör man däremot inkludera snarare än exkludera material och produkter.

Så mycket som möjligt av beräkningens omfattning ska beräknas med faktiskt inköpta mängder material och energi. Eftersom det i dagsläget saknas klimatdata för byggmaterial inom vissa byggdelar föreslås att schabloner används för de byggdelar som inte omfattas i lagen om klimatdeklarationer. Detta är i linje med hur branschen generellt hanterar dessa byggdelar. Tillgängliga schabloner finns för invändiga ytskikt och installationer<sup>40</sup>. För övriga byggdelar behöver schabloner tas fram. Till dess att dessa schabloner finns på plats kan schablon för markarbeten och markförstärkning (SBEF-byggdel 1) användas från IVL:s anvisningar<sup>41</sup>. Denna schablon är inte heltäckande men kan användas till bättre data finns på plats.

## EPD:er med marknadsbaserad energimix

EPD:er baserade på marknadsbaserad energimix bör undvikas, eftersom marknadsbaserad energimix inte ska användas för beräkning av klimatpåverkan från använd energi. För att inte blanda metodval bör därför endast EPD:er med platsbaserad energimix användas genom hela livscykeln.

Vidare kan användning av EPD:er med marknadsbaserad energimix leda till att incitamenten för att fortsätta med klimatförbättrande åtgärder minskar<sup>42</sup>. Tillverkare som aktivt har minskat sina utsläpp riskerar nämligen att behandlas på samma sätt som de som inte har gjort några åtgärder utan istället räknar på marknadsbaserad energi. Detta kan i sin tur skapa risk för att de ansträngningar som görs för att minska utsläppen inte erkänns på rätt sätt. Marknadsbaserad energi har sina meriter men bör därför ses som ett komplement till platsbaserad som bättre visar på de faktiska utsläppen, se även kapitel 4.3.

## 5.4 Användning, B1

Påverkan från användning av byggnaden som inte hanteras i någon annan modul redovisas i modul B1. Modul B1 delas upp på två undermoduler enligt prEN 15978:2023. Dessa undermoduler är:

---

<sup>40</sup> (Malmqvist, Borgström, Brismark, & Erlandsson, 2023): <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-339759>

<sup>41</sup> <https://www.ivl.se/anvisningar-lca-berakning-byggprojekt>

<sup>42</sup> (Brander, Gillenwater, & Francisco, 2017)

- **B1.1:** Utsläpp och upptag från byggmaterial till utomhusluft, jord, grundvatten och ytvatten.
- **B1.2:** Utsläpp från drift av byggnaden och påverkan av köldmedium från byggnadsintegrerade system.

Projektets utgångspunkt är att samma metodik appliceras som i det nordiska projektet. Här rekommenderas därför att inkludera karbonatisering av betong i B1.1 och läckage av köldmedieläckage från byggnadsintegrerade system i B1.2.

Mer om hantering av dessa undermoduler redovisas i respektive avsnitt inom detta kapitel.

## Karbonatisering av betong, B1.1

Karbonatisering av betong ska beräknas enligt standarden *Förtillverkade betongprodukter - Miljödeklarationer - Produktspecifika regler för betong och förtillverkade betongprodukter* (EN 16757). Karbonatisering av betong utgör en mycket liten del av en byggnads klimatpåverkan sett till hela dess livscykel. Detta bekräftas genom resultatet från genomförda fallstudier där karbonatisering av betong stod för 0,3–0,4% av totala klimatpåverkan över beräkningsperioden, se Bilaga A.

Med avseende på den begränsande klimatpåverkan karbonatisering av betong har på en byggnads hela livscykel föreslår projektet att en förenklad och konservativ schablon kan appliceras. Detta även för att förenkla genomförandet av beräkningen. Dock ska alltid möjligheten ges att en mer specifik beräkning för den aktuella byggnaden som då kan genomföras av dem som vill. Om mer specifika beräkningar görs ska även dessa följa EN 16757. Detta förslag är i linje med rekommendationerna från det nordiska projektet.

För en förenklad beräkning har därför en konservativ schablon tagits fram i det nordiska projektet. Eftersom karbonatisering innebär ett upptag av koldioxid från atmosfären är värdet på schablonen negativt. Schablonen är framtagen utifrån standarden EN 16757. Mer information om underlaget för framtagandet av schablonen hittas i den nordiska rapporten.

Den framtagna schablonen är:

- -0,002 kg CO<sub>2e</sub>/kg betong (över 50 års beräkningsperiod) vilket motsvarar
- -0,00004 kg CO<sub>2e</sub>/kg betong, år

## Påverkan från köldmedier, B1.2

Påverkan från läckage av köldmedier utgör generellt sätt även den en mindre del av en byggnads klimatpåverkan sett till hela dess livscykel. Detta bekräftas genom resultatet från

genomförda fallstudier där köldmedieläckage stod för 1–2% av totala klimatpåverkan över beräkningsperioden, se Bilaga A.

Med avseende på den begränsande klimatpåverkan köldmedieläckage har på en byggnads hela livscykel föreslår projektet ett förenklat beräkningssätt, vilket är i linje med rekommendationerna från det nordiska projektet. För en förenklad beräkning har därför en konservativ schablon tagits fram i det nordiska projektet. Denna schablon är 0,2 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>, år.

Denna schablon baseras dock på lite underlag och på befintliga fastigheter. Därför föreslår projektet att det ska finnas möjlighet att en mer specifik beräkning för den aktuella byggnaden kan genomföras. I en sådan beräkning kan mer specifik information om mängd köldmedieläckage och klimatpåverkan från köldmedietyper användas.

För klimatpåverkan från köldmedietyper föreslås att något av följande två alternativ kan användas:

1. GWP-värde för de köldmedium som används i den aktuella byggnaden
2. Schablonvärde på 750 kg CO<sub>2</sub>/kg köldmedium (vilket är i linje med Europaparlamentet och rådets förordning (EU) 2024/573<sup>43</sup>, och kan ses som konservativt värde)

För att beräkna klimatpåverkan från köldmedieläckage krävs även information om hur stora köldmedieläckagen är från byggnaden. Här bör någon typ av verifierat krävas samt riktlinjer för hur detta ska mätas. Detta för att beräkningarna görs på ett jämförbart sätt. Därför föreslår projektet att till en början får inte leverantörsspecifika läckagevärden användas då dessa kan vara svåra att verifiera.

För mängd köldmedieläckage föreslås därför istället att något av följande tre alternativ kan användas:

1. Genomsnitt från egen statistik från minst 10 fastigheter under minst ett år
2. Genomsnitt från egen statistik från enskild/fåtal fastigheter under minst fem år
3. Schablonvärde på 0,25 gram köldmedium/m<sup>2</sup>, år (enligt schablon från nordiska projektet)

Areaenheten kvadratmeter (m<sup>2</sup>) i schablonen syftar till det område som värms upp och/eller kyls med kompressorer som använder köldmedier.

Projektet föreslår även att klimatpåverkan från läckage av köldmedium ska endast inkluderas i de fall anläggningar med köldmedium finns i byggnaden, till exempel för kyl- och

---

<sup>43</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2024): [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202400573](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202400573)

värmepumpar. Fristående kyl och frys räknas inte som anläggning med köldmedium, så om endast denna typ av varor finns ska klimatpåverkan från köldmedieläckage inte inkluderas.

## 5.5 Underhåll, reparation och utbyte, B2-B4

Enligt EN 15978 omfattar underhåll (B2), reparation (B3) och utbyte (B4) följande:

- **B2 Underhåll:** Planerat och oplanerat underhåll så varje del uppnår sina nödvändiga funktioner, till exempel måla fasad och fönsterkarmar, årliga inspektioner och byte av filter.
- **B3 Reparation:** Oplanerade åtgärder när en del/system gått sönder. Normalt åtgärder utanför planerat underhåll, till exempel återställande av en trasig fönsterruta.
- **B4 Utbyte:** Byte av produkter och komponenter med kortare livslängd än beräkningsperioden, till exempel byte av fönster, golv och värmesystem.

Vilka byggdelar som ska vara med i beräkning av underhåll, reparation och utbyte föreslås vara densamma som för byggskedet (A-skedet) för att bedömningen ska vara konsekvent genom hela livscykeln.

I ett inledande skede föreslås att endast underhåll (B2) och utbyte (B4) inkluderas i beräkningen, vilket är i linje med det nordiska projektet. Reparationer (B3) är inledningsvis frivillig att beräkna då det idag saknas uppgifter om frekvens och omfattning som kan användas i en LCA. Dessutom antas denna post vara väldigt liten. Om reparationer beräknas ska denna post antingen redovisas separat eller tillsammans med underhåll. Om reparationer inkluderas i posten för underhåll ska detta tydligt framkomma i redovisningen. Denna redovisning är i linje med prEN 15978:2023.

Underhåll och utbyte beräknas med fasta tidsintervall utifrån respektive byggkomponent. Om underhåll och utbyte av flera byggkomponenter sker tillsammans på samordnat vis och inte med olika tidsintervall kan detta istället redovisas i *B5 Renovering*. Exempel på när en åtgärd ska redovisas i B5 är om man i ett renoveringsprojekt renoverar fasad och tak samtidigt trots att de egentligen har olika underhållsintervall eller utbytesintervall och man vill redovisa dem som en åtgärd. Vidare i denna rapport kallas detta samordnad renovering. Väljer man att räkna på både underhåll, utbyte och samordnad renovering i de olika modulerna (B2, B4 och B5) är det viktigt att aktiviteterna inte dubbelräknas och därmed endast redovisas i en av dessa moduler. För mer om *samordnad renovering* se kapitel 5.6.

Projektet rekommenderar tills vidare att endast redovisa åtgärder som underhåll och utbyte för redovisning enligt LCA-krav i EU:s taxonomi, det vill säga B5 inkluderas inte. På så sätt förenklas redovisningen och minskar risk för dubbelräkning. B5 kan inkluderas i beräkningen för andra syften, till exempel renoveringsprojekt där det inte går att skilja på vad som ska redovisas i B2 och B4.

För att kunna beräkna framtida underhåll och utbyten krävs en hel del antaganden och annan information som förklaras närmare i avsnitt nedan.

## Uppskattade underhålls- och utbytesintervall för byggkomponenter

Det vanligaste sättet att hantera olika underhålls- och utbytesaktiviteter är att ange ett tidsintervall för deras förekomst, vilket i sin tur betyder att dessa tidsintervall måste antas. I övriga nordiska länder används idag standardiserade representativa tidsintervall för olika byggkomponenter. I det nordiska projektet rekommenderas att en sådan nationell tabell med tidsintervall tas fram för respektive land.

Standardiserade representativa tidsintervall för olika byggkomponenter har undersökts i detta projekt. Olika tabeller för underhålls- och utbytesintervall har använts för att ta fram en svensk motsvarande tabell. Källor som används är Norges anvisning SINTEF 700.320<sup>44</sup>, Danmarks rapport BUILD 2021:32<sup>45</sup>, Finlands klimatdatabas<sup>46</sup> samt Sveriges Allmännyttas rapport om nyckeltal för underhåll av bostäder<sup>47</sup>. Även vissa projektdeltagare har haft egna listor med underhålls- och utbytesintervall vilka har använts som underlag. Utifrån dessa källor har förslag på tidsintervall satts för olika byggkomponenter. Resultatet från projektet är en generisk svensk tabell med underhålls- och utbytesintervall som kan används för beräkning av B2 och B4. I LCA-sammanhang och i EN 15978 kallas dessa uppskattade tidsintervall för Estimated Service Life (ESL).

Framtagen tabell med underhålls- och utbytesintervall redovisas som helhet i Bilaga B. Tabellen är inte fullständig och ska ses som en första version. Det är önskvärt att en nationell tabell över uppskattade underhålls- och utbytesintervall för byggkomponenter som bygger på mer omfattande undersökningar tas fram. Alternativt att detta inkluderas och tas fram samband med pågående och framtida EU-initiativ likt CPR Acquis<sup>48</sup> och i den delegerade akten kopplat till Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). I ett framtida sammanhang hade det även varit önskvärt att få fram en generell tabell över underhålls- och utbytesintervall beroende

---

<sup>44</sup> (Byggforskserien, 2017):

[https://www.byggforsk.no/dokument/3312/intervaller\\_for\\_vedlikehold\\_og\\_utsifting\\_av\\_bygningsdeler](https://www.byggforsk.no/dokument/3312/intervaller_for_vedlikehold_og_utsifting_av_bygningsdeler)

<sup>45</sup> (Aalborg Universitet, 2021): <https://vbn.aau.dk/da/publications/build-levetidstabel-version-2021>

<sup>46</sup> (Ministry of Environmental Finland, 2023): <https://co2data.fi/rakentaminen/>

<sup>47</sup> (SABO, 2013)

<sup>48</sup> CPR Acquis kopplar an till uppdatering av krav i byggproduktförordningen och syftar till att förnya uppdragen till standardisering utifrån de krav på information om byggprodukter som medlemsländerna i EU har idag. (Boverket, 2023):

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/byggprodukter/oversyn-byggproduktforordningen/cpr-acquis/>

av platsförhållanden och olika miljöexponeringar. Detta eftersom exempelvis en träfasad på västkusten sannolikt har en annan livslängd än samma fasad i Skåne eller Kiruna.

Om uppskattat underhålls- och utbytesintervall saknas för aktuell komponent i den framtagna tabellen ska intervall för bästa möjliga alternativa komponent väljas. Det är inte tillåtet att utesluta byggkomponenter som har ett kortare tidsintervall än beräkningsperioden från beräkningen. Byggkomponenter som inte finns listade i tabellen och där möjliga alternativ saknas hanteras dem genom ett generellt påslag för dataluckor enligt beskrivning i underkapitel nedan.

Vidare gör projektet bedömningen att företags-/byggspecifika livslängdsdata inte är tillåtna att användas i en beräkning enligt exempelvis EU:s taxonomi. Om detta var tillåtet skulle det vara svårt att verifiera sådana påståenden. Om system och metoder för verifiering utvecklas i framtiden kan företags-/byggspecifika livslängdsdata vara ett alternativ.

## Beräkning av antal åtgärder för respektive byggkomponent under beräkningsperioden

För bedömning av antal underhåll och utbyten (B2 och B4) behöver man beräkna hur många gånger en åtgärd eller ett utbyte kommer genomföras under beräkningsperioden. Beräkningen baseras på den uppskattade livslängden för ett byggmaterial och beräkningsperioden vilka förkortas ESL (estimated service life) och RSP (reference study period) enligt prEN 15978:2023. Antal underhållsåtgärder och utbytesintervall beräknas enligt prEN 15978:2023 med följande ekvation:

$$NR(j) = \frac{RSP}{ESL(j)} - 1$$

där

- NR(j): är antalet åtgärder för byggmaterial eller produkt j,
- RSP: är den referensstudieperioden för byggnadsbedömningen, även kallad beräkningsperiod.
- ESL(j): är den uppskattade livslängden för byggmaterial eller produkt j,

I prEN 15978:2023 anges två metoder för att kvantifiera frekvensen av en underhållsaktivitet:

1. Heltalsmetoden:
  - För decimaler mellan 0 och 0,4 avrundas antalet utbyten nedåt till närmaste mindre heltal.
  - För decimaler över 0,5 avrundas antalet utbyten uppåt till närmaste högre heltal.
2. Decimalmetoden:



- Här används beräknade utbyten med decimaler utan justering för att kvantifiera det förväntade antalet utbyten.

Projektet rekommenderar att decimalmetoden används, vilket också är i linje med det nordiska projektets rekommendation. Projektet bedömer att decimalmetoden bättre speglar de osäkerheter som finns kopplat till val av underhålls- och utbytesintervall. Genom decimalmetoden blir resultatet inte lika avgörande om en åtgärd sker strax innan eller efter beräkningsperiodens slut. Om något sker strax innan beräkningsperiodens slut kommer endast en andel av åtgärdens klimatpåverkan belasta bedömningen. Om detta jämförs med EN 15978:2011 så skulle hela åtgärden belasta denna beräkningsperiod, medan om det sker strax efter beräkningsperiodens slut skulle inget belasta bedömningen. Observera däremot att decimalmetoden inte finns som alternativ i EN 15978:2011 och detta val bara följer den kommande uppdaterade standarden.

## LCA-data för underhåll och utbyte

För beräkning av underhåll och utbyte (B2 och B4) föreslås att i första hand resultat och indata från beräkning av byggskedet (modul A) återanvänds. Med detta menas att till exempel klimatpåverkan från fönster i byggskedet används och appliceras på utbytesintervallet i B4 *Utbyte*. Med detta tillvägagångssätt antas att samma produkt ersätter den nuvarande. Om återbrukade produkter använts i byggskedet får dessa däremot inte tillgodoräknas utan nyproducerade produkter ska ersätta de återbrukade vid utbyte. Detta för att det är svårt att säkerställa att liknande återbrukad produkt kommer finnas tillgänglig och ersätta tidigare produkt vid tillfället för utbyte. Dessa förslag är i linje med det nordiska projektet.

När projektet genomförde sina fallstudier fanns generellt bra underlag och resultat från klimatberäkning av byggskedet som sedan kunde nyttjas för att bedöma klimatpåverkan från utbyte. Däremot krävs det ytterligare information och LCA-data än det som byggs in under A1-A5 för att kunna beräkna klimatpåverkan från underhåll. Till exempel krävs LCA-data för ommålning av fönster och omfogning av tegelfasad. I projektet har därför viss sådan data sammanställts och kan nyttjas tills bättre data finns framtagen. Denna sammanställning bifogas i Bilaga C tillsammans med beskrivning hur dessa nyckeltal är framtagna. Det är dock rekommenderat att ett framtida projekt tar fram en bättre lista med nyckeltal för denna typ av åtgärder. De nyckeltal som tagits fram i detta projekt är grova skattningar och mer detaljerad information krävs för att förfina nyckeltalen.

För beräkning av underhåll och utbyte från ytskikt och installationer (SBEF-byggdel 7 och 8) förekommer ytterligare utmaningar. Idag hanteras ofta byggdelarna kopplat till ytskikt och installationer med schabloner vid klimatberäkning av byggskedet (A1-A5). Om inte mer detaljerade beräkningar finns från byggskedet föreslår projektet att dessa byggdelar hanteras med schabloner även för utbyten. Projektet har därför tagit fram nya schabloner genom att utgå från de som finns för byggskedet. Schablonerna har ett konservativt synsätt, och på samma sätt

som i A1-A4, har ett påslag på 25% gjorts på respektive schablon. Dessa nya schabloner och beskrivning hur de är framtagna bifogas i Bilaga D.

Det förekommer flertalet utmaningar med att ta fram schabloner för ytskikt och installationer. Till exempel måste antaganden kring fördelning av klimatpåverkan inom delar av schablonerna göras. Sådan information har varit bristfällig i nuvarande schabloner och projektet har gjort dessa antaganden utan mycket underlag. Därför ska dessa schabloner ses som ett första steg och kan nyttjas tills bättre schabloner tas fram. Även detta är ett medskick till framtida och pågående projekt kopplat till klimatpåverkan från ytskikt och installationer.

## Hantering av dataluckor för utbyte och underhåll, B2 och B4

Projektet föreslår att dataluckor hanteras med ett generellt påslag på resultatet med 25% för att inte underskatta dess klimatpåverkan. Påslaget ska göras för de byggdelar som inte beräknas med schabloner. För de allra flesta byggnader berör påslaget underhåll (B2), samt byggdelarna fasad, tak och stomkomplettering (SBEF-byggdelar 4–6) för utbyte (B4). Dessa dataluckor uppkommer eftersom tabellen för underhålls- och utbytesintervall inte är komplett. Ytterligare anledning är att nyckeltalen för vissa underhållsåtgärder endast inkluderar klimatpåverkan från råvaruutvinning och tillverkning (A1-A3) men inte övrig klimatpåverkan från till exempel transport och energi på byggarbetsplatsen (A4 och A5).

Det är svårt att motivera att mer detaljerade beräkningar ska genomföras i dagsläget eftersom klimatpåverkan från dessa moduler är små. I genomförda fallstudier stod underhåll (B2) för 0,1–0,5% av klimatpåverkan för hela beräkningsperioden. Utbyte (B4) för byggdel 4–6 stod i sin tur för 0,1–0,6%. Resultaten från fallstudierna är inklusive påslag med 25%. Mer detaljerade beräkningar skulle riskera att vara tidskrävande och ta fokus från moduler med mer betydande klimatpåverkan.

## 5.6 Renovering, B5

Det är inte ett helt ovanligt problem att förstå innebörden av *B5 Renovering*. I EN 15978 är det däremot tydligt att denna typ av process är relaterad till byggnadskontext snarare än ett individuellt byggnadsmaterial, byggprodukt eller byggnadselement. B5 ska således inte förväxlas med *B2 Underhåll* eller *B4 Utbyte*.

*B5 Renovering* bör heller inte förväxlas med mer omfattande eller standardhöjande renoveringar. Enligt EN 15978 innebär slutskedet för en byggnads livscykel bland annat om omfattande renovering sker där renoveringen till exempel ändrar byggnadens funktion. Denna typ av renovering ska enligt EN 15978 bedömas på samma sätt som en ny byggnad och då i

LCA-modulerna A1-A5. Detta betyder att en ny beräkningsperiod startar och klimatpåverkan från rivning och demontering av befintliga byggdelar tillskrivs den renoverade byggnaden.

Observera att detta kapitel fokuserar på framtida renoveringar, inte renoveringsprojekt som sker i nutid. Fokus är hur nyproduktionsprojekt som ska beräkna klimatpåverkan från en hel livscykel ska hantera framtida renoveringar.

Underhåll och utbyte av olika byggkomponenter kan i verkligheten ske samordnat istället för som individuella åtgärder, till exempel att ett renoveringsprojekt passar på att renovera fasad och tak samtidigt trots att de egentligen har olika underhålls- och utbytesintervall. Eftersom det kan vara svårt att skilja på om denna typ av samordnad renovering ska bokföras i B2 eller B4, kan denna istället bokföras i B5. Vidare i rapporten kallar vi denna typ av renovering för samordnad renovering.

Förslaget från projektet är att följa det nordiska projektets förslag att framtida samordnad renovering redovisas i B5. För redovisning enligt EU:s taxonomi eller liknande föreslås dock att B5 utgår och allt redovisas i B2 respektive B4. Detta för att förenkla rapporteringen.

Om framtida samordnad renovering inkluderas avgör den byggkomponent med kortast underhålls- eller utbytesintervall vilket tidsintervall som åtgärderna sker. För att dubbelräkning inte ska ske mellan B2-B4 och B5 ska aktiviteterna endast redovisas i en av dessa moduler. Observera att i detta sammanhang syftar bedömning av samordnad renovering till sådant som ska ske i framtiden, inte här och nu.

För redovisning enligt EU:s taxonomi eller liknande regler så föreslås att framtida hyresgästanpassningar inte ska inkluderas för att förenkla rapporteringen. Projektet vill ändå belysa hur renovering kopplat till framtida hyresgästanpassningar kan inkluderas i B5. Hyresgästanpassningar kan särredovisas som en egen delpost i B5. Denna typ av klimatpåverkan från hyresgästanpassningar orsakas av användaren av byggnaden. I normalfallet ingår inte användarens påverkan och hyresgästanpassningar är därmed frivilligt att inkludera. Väljer man att inkludera framtida hyresgästanpassning i B5 är det viktigt att aktiviteterna inte dubbelräknas i B2-B4 och endast redovisas i en av dessa moduler. Observera att i detta sammanhang syftar bedömning av hyresgästanpassningar till sådant som ska ske i framtiden, inte här och nu.

## 5.7 Driftenergi, B6

Beräkning av klimatpåverkan från energianvändning under driftfasen kan delas upp enligt följande:

- Beräkningens omfattning

- Energimix och klimatdata
- Egenproducerad el, värme och kyla

För enkelhetens skull samt med hänsyn till de osäkerheter som förknippas med klimatförbättringsscenarioen så används samma scenario för samtliga energibärare i B6. Läs mer om klimatförbättringsscenarioen i kapitel 5.2.

## Beräkningens omfattning i B6

Byggnadsrelaterad energi som inkluderas i Boverkets byggregler (BBR) ska tas med vid beräkning av klimatpåverkan från driftenergi. Detta utifrån att byggnadsrelaterad energi ska inkluderas vid beräkning vilket regleras av Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) enligt prEN 15978:2023 samt det nordiska projektet. Projektet har därmed tolkat att de krav som finns i BBR kopplat till byggnadsrelaterad energi är de som regleras av EPBD.

Enligt prEN 15978:2023 är däremot verksamheternas och hushållens energianvändning frivillig att inkludera i beräkningen. Byggherre och fastighetsägare har ofta en begränsad möjlighet att påverka verksamheternas och hushållens energianvändning vilket motiverar till att denna del är frivillig att inkludera. Om verksamheternas och hushållens energianvändning inkluderas ska denna rapporteras separat för att bibehålla transparens.

Om byggnaden vid beräkningstillfället inte är i drift föreslås att beräknade värden kan användas som underlag. Skulle däremot beräkning genomföras efter byggnaden tagits i drift bör istället uppmätta värden användas. Detta för att bättre spegla byggnadens faktiska energianvändning. Förslaget från projektet är att om byggnaden har varit i drift i minst 12 månader ska de uppmätta värdena ligga till grund för beräkningen.

## Energimix och klimatdata

Energi kan delas in i platsbaserad eller marknadsbaserad energimix. Förenklat innebär platsbaserad energimix ett snitt för den energi som produceras inom vald geografisk avgränsning, till exempel Sverige eller Norden, under ett år. Marknadsbaserad energi innebär istället att man räknar med det som står specificerat i avtalet med sin leverantör. Detta kan exempelvis vara ursprungsmärkt el eller gröna avtal för fjärrvärme. Om man inte har något avtal för exempelvis ursprungsmärkt el innebär det marknadsbaserade alternativet att man räknar på residualmixen. Residualmixen avser det som blir kvar och inkluderar ofta energi med hög klimatpåverkan.

Rekommendationen är att nationell platsbaserad energimix ska användas för hela beräkningsperioden för samtliga delar av livscykeln. Detta i linje med det nordiska projektet vilket innebär att svensk elmix ska användas för el och lokala värden för fjärrvärme och fjärrkyla. Saknas ett lokalt värde alternativt om beräkning genomförs för ett Sverige-snitt kan

svensk nationell mix användas för fjärrvärme alternativt fjärrkyla. Svensk elmix samt nationell fjärrvärme finns idag publicerad i Boverkets klimatdatabas<sup>49</sup>.

För lokala värden för fjärrvärme ska Energiföretagens *lokala miljövärden*<sup>50</sup> användas. Däremot saknas ett nationellt värde för fjärrkyla. I brist på annan data rekommenderar projektet att använda publicerat värde i Byggföretagens klimatberäkningsverktyg<sup>51</sup>. Detta värde kan användas tills uppdaterade data finns på plats. Om publicerade data i form av miljövarudeklarationer (EPD:er) finns för använd fjärrkyla kan bör däremot dessa användas.

Trots att svensk elmix ska användas för beräkning av klimatpåverkan från elanvändningen rekommenderar projektet även att beräkning kan göras med nordisk elmix. Detta eftersom nordisk elmix bedömts bättre reflektera klimatpåverkan från den el vi använder i Sverige. Mer om detta tillägg går att läsa i kapitel 4.4. Nordisk elmix finns publicerad i rapporten *Emissionsfaktor för nordisk elmix med hänsyn till import och export*<sup>52</sup>.

## Egenproducerad el, värme och kyla

Projektet föreslår att egenproducerad energi kan tillgodoräknas byggnaden om den minskar det faktiska behovet av köpt energi. Detta är enligt prEN 15978:2023 och i linje med det nordiska projektet.

Klimatpåverkan från energisystemet ska tilldelas byggnaden i den LCA-modul det uppstår vilket ligger i linje med nuvarande metod i EN 15978. I prEN 15978:2023 ges däremot två olika sätt att allokera klimatpåverkan från egenproducerad el, värme eller kyla: Approach A (metod A) och Approach B (metod B). Här är det metod A som är den metod som projektet föreslår och som även är förstaval i prEN 15978:2023.

Förenklat innebär metod A att all klimatpåverkan från energisystemet tilldelas byggnaden oavsett hur mycket energin som byggnaden använder. För en solcellsanläggning innebär detta att klimatpåverkan för hela solcellsanläggningen från tillverkning, transport och installation belastar byggnaden i byggskedet (A1-A5). Klimatpåverkan från underhåll redovisas i modulen för underhåll (B2) och klimatpåverkan från avfallshantering i modul för sluthantering (C). Eventuell klimatvinst från den el som går ut på elnätet kan tillgodoräknas i modul D2.

Metod B innebär istället att en proportionell andel av klimatpåverkan från energisystemet tilldelas byggnaden utifrån den andel av energin som byggnaden använder. Eventuell nytta

---

<sup>49</sup> (Boverket, 2024) <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdatabas/>

<sup>50</sup> (Energiföretagen, 2023): <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatik/miljovardering-av-fjarrvarme/>

<sup>51</sup> 0,017 kg CO<sub>2</sub>e/kWh fjärrkyla (Byggföretagen, 2022): <https://byggforetagen.se/app/uploads/2022/02/Byggforetagens-klimatberakningsverktyg.xlsx>

<sup>52</sup> (Sandgren & Nilsson, 2021): <https://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1540012/FULLTEXT01.pdf>

med exporterad energi kan därför inte tillgodoräknas om man använder denna metod. Metod A överensstämmer med hur solceller ska redovisas enligt den nuvarande klimatdeklarationslagen.

Projektets förslag att metod A ska användas ligger i linje med det nordiska projektet. Metod A bidrar till insyn och transparens samt är mindre känslig för antaganden eftersom all klimatpåverkan från det egna energisystemet redovisas. Tillvägagångssättet ligger även i linje med att det är förorenaren som betalar, vilken betyder att det är den som orsakar utsläppen som ska ta ansvar och bokföra dem. Metod A förenklar även jämförelse mellan beräkningar. För metod B är de främsta fördelarna att den motiverar till utökad produktion av exempelvis el till elnätet. Viss motivering till detta förekommer även i metod A eftersom nytta från exporterad energi kan tillgodoräknas i modul D2.

För att inte överskatta den andel av egenproducerad energi som byggnaden kan tillgodoräkna sig ska beräkning baseras på timupplöst data för ett år. Beräkning baseras på de förutsättningar som är aktuella när byggnaden uppförs. Genomförs beräkningen innan byggnaden varit i drift i minst 12 månader kan simulerad data användas. Har däremot byggnaden varit i drift i minst 12 månader ska faktiskt uppmätt data användas.

## 5.8 Vattenanvändning, B7

Klimatpåverkan från byggnadens vattenanvändning ska rapporteras i B7 och delas upp på tre undermoduler enligt prEN 15978:2023. Dessa undermoduler är:

- **B7.1:** Viktiga byggnadsintegrerade system t.ex. WC, dusch, dricksvatten, HVAC-system och bevattning. Ska alltid bedömas (shall).
- **B7.2:** Andra byggnadsintegrerade system t.ex. pool och bastu. Bör bedömas (should).
- **B7.3:** Icke-integrerade system t.ex. diskmaskin, tvättmaskin och biltvätt. Kan bedömas och rapporteras som ytterligare information (may).

Projektet föreslår att till en början acceptera att B7 redovisas som en gemensam post (B7.1-B7.3). Detta då det inte är vanligt i Sverige att separat mäta vattenanvändningen från till exempel diskmaskin och tvättmaskin (så kallad undermätning). Detta ligger även i linje med det nordiska projektet där samredovisning tillåts om uppdelning inte ingår i nuvarande praxis på nationell nivå. De som har möjlighet att redovisa undermodulerna separat kan givetvis göra detta.

Klimatpåverkan från driftens vattenanvändning inkluderar klimatpåverkan från användning av färskvattenresurser. Dess påverkan orsakas av processer för färskvattentillförsel (uppströms) och avloppsvattenhantering (nedströms). För att beräkna klimatpåverkan krävs därför information om vattenanvändning i den aktuella byggnaden samt LCA-data för förbrukat vatten (uppströms och nedströms). Dessa delar beskrivs vidare i kommande avsnitt.

## Vattenförbrukning

För vattenförbrukningen i den aktuella byggnaden föreslår projektet att byggnadens uppmätta förbrukning ska användas i förstahand. Om detta inte finns kan antingen statistik från egna liknande byggnader användas eller schablon för vattenanvändning. Om uppmätta värden eller egen statistik används ska de vara baserat på minst 12 månaders mätning. Detta förslag är i linje med det nordiska projektet, vilket rekommenderar att vattenförbrukningen bestäms ska göras på nationell nivå.

Projektet föreslår att statistik från Svenskt Vattens publikation *P114 Distribution av dricksvatten*<sup>53</sup> (2020) används om inte egen statistik eller uppmätt vattenförbrukning finns till tillgänglig. Dessa data ska ses som ett första steg i att kunna beräkna vattenförbrukningen i B7. Detta eftersom Svenskt Vatten beskriver att variationen på statistiken är mycket stor och att värdena måste beaktas som osäkra uppskattningar. Projektet har ändå valt att använda dessa schabloner i och med att bättre data inte funnits tillgänglig. Dock bör man fortsätta bevaka om bättre statistik kommer och då uppdatera dessa schabloner. För att använda schablonerna från Svenskt Vatten krävs även information om hur många dagar man ska beräkna förbrukningen på. Förslag på antal dagar är framtagna inom projektet. Schablonvärden för vattenförbrukning samt antal dagar är sammanställda i Bilaga E.

## Snålspolande vattenarmatur

Projektet föreslår att om en byggnad klarar EU:s taxonomikrav på maximala flöden på vattenarmaturer<sup>54</sup> för nyproduktion får ett schablonmässigt avdrag på 20% göras på schablonerna i Bilaga E göras.

Ett schablonmässigt avdrag på 20 % får göras då statistiken för vattenförbrukning i Bilaga E inte speglar nyproduktion särskilt väl. Detta eftersom statistiken är baserad på det befintliga beståendet och historiska data när vi idag till exempel används mer snålspolande vattenarmaturer idag jämfört med förr. Det är dock svårt att bestämma hur stor skillnaden mellan uppmätt statistik och den planerade byggnaden är och beror till stor del på vilka armaturer som väljs för nya byggnader. Det har varit en önskan från projektpartners att någon justering på schablonerna ska få göras om snålspolande vattenarmaturer används. Därför har taxonomins flödeskrav jämförts med Bilaga E, mer om hur jämförelsen är genomförd och hur avdraget på 20% är satt förklaras i Bilaga F. Beräkningar som ligger till grund för detta procentuella avdrag är väldigt osäkra. Bättre beräkningar bör genomföras i framtiden om detta är en metod som vill användas framöver.

---

<sup>53</sup> (Svenskt Vatten, 2020): <https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/p114-distribution-av-dricksvatten-digital/>

<sup>54</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2021): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139>



## LCA-data för vattenförbrukning

I brist på tillgängliga generiska data för klimatpåverkan från färskvatten- och avloppsvattenrening har LCA-data framtaget inom det nordiska projektet använts. Föreslagen LCA-data för färskvatten är ett medelvärde från två färskvattenanläggningar i Sverige medan värdet för klimatpåverkan från rening av avloppsvatten är ett medelvärde från sex avloppsreningsverk i Sverige. Framtagen LCA-data är konservativt satta och projektet föreslår att använda samma LCA-data som det nordiska projektet föreslår. Denna data är följande:

- Vatteninmatning (uppströms): 0,08 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>
- Avloppsutsläpp (nedströms): 0,3 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>

Dessa LCA-data kan ersättas med EPD-data eller annan specifika data från byggnadens aktuella vattenkällor och avloppsreningsverk. Denna typ av data ska följa metoden i EN 15804.

## 5.9 Slutskede C

Klimatpåverkan från byggnadens slutskede ska rapporteras i modul C och delas upp på fyra undermoduler enligt EN 15978. Dessa undermoduler är:

- **C1 Demontering och rivning:** Inkluderar aktiviteter för dekonstruktion, demontering och/eller rivning.
- **C2 Transport:** Inkluderar all transport av rivningsavfall till avfallsbehandling eller sluthantering.
- **C3 Restprodukthantering:** Inkluderar all behandling av rivningsavfall, kan även innebära att rivningsavfall skickas för bortskaffning (C4)
- **C4 Bortskaffning:** Inkluderar sluthantering samt alla processer som rivningsavfallet genomför innan sluthantering som inte hanteras i C1-C3.

Vid beräkning av slutskedet (C1-C4) rekommenderas att värden för parametrisering tas fram som en kombination av europeiska och nationella riktlinjer. Detta i enighet med det nordiska projektet. Parametrisering innebär i detta fall att klimatpåverkan bedöms beroende på två eller fler faktorer. Dessa faktorer kan exempelvis vara vikt av olika materialfraktioner, byggnadsyta och antal våningsplan. Eftersom denna typ av parametriserad data inte finns på plats på europeisk eller nationell nivå har projektet utvärderat data från två tillgängliga källor, vilka är:

1. Data från rapporten *Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda*<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup> (Erlandsson & Pettersson, 2015)

## 2. Data från Finlands klimatdatabas<sup>56</sup> CO2data.fi.

Data från ovan nämnda källor har studerats för beräkning av demontering och rivning (C1), restproduktshantering (C3) och bortskaffning (C4). För transport av rivningsavfall (C2) har ett likartat tankesätt applicerats som för hur transport till byggarbetsplatsen (A4) beräknas idag. Utvalda metoder föreslås användas tills dess att gemensam metod finns på plats på EU-nivå. Metodik och rekommenderade underlagsdata kan därför behöva uppdateras i när bättre alternativ finns på plats. Se underkapitel för respektive modul och föreslagen metod.

### Demontering och rivning, C1

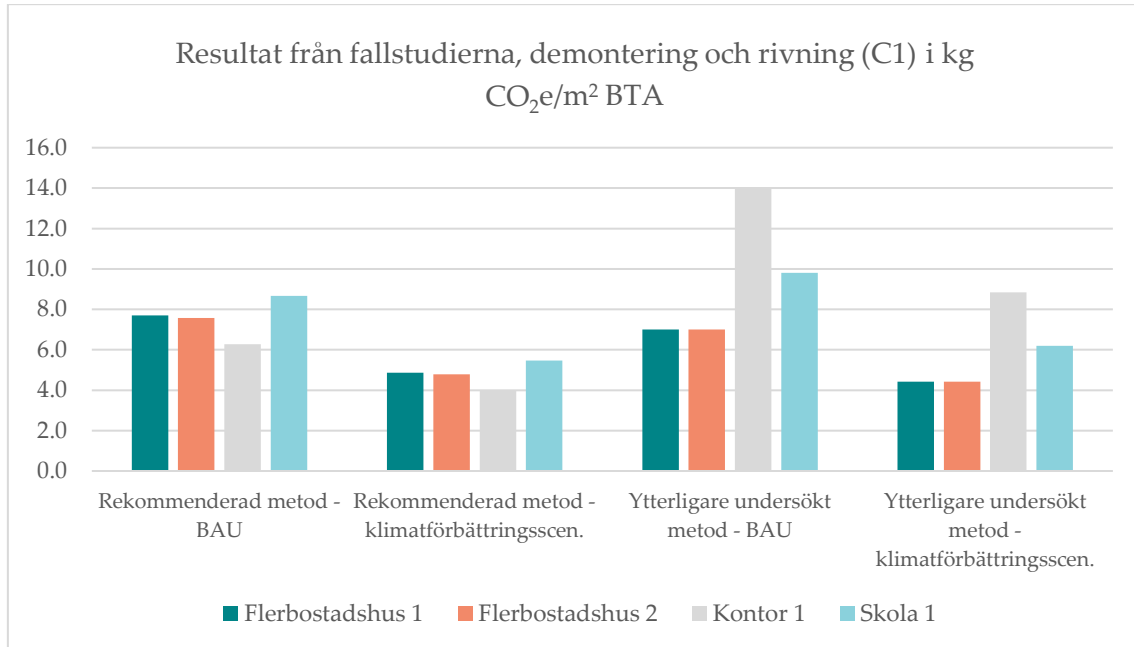
Rekommenderad beräkningsmetodik baseras på energianvändning av respektive energibärare per byggnadsyta, materialtyp i konstruktion och antal våningsplan sex meter ovan mark. Valet av metod beror på att det är den enda metoden som baseras på fler faktorer än byggnadsyta. Använd beräkningsmetod kommer från rapporten *Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda* (Erlandsson & Pettersson, 2015).

Den andra metoden som undersökts kommer från Finlands klimatdatabas där schabloniserad beräkning baseras på tre olika byggnadstyper (flerbostadshus, kontor och skolor). Dessa schabloner baseras på lite underlag där endast betongbyggnader inkluderas samt med bristande transparens för hur de tagits fram.

Båda metoderna har undersökts av fallstudierna i projektet. Resultatet visar att rekommenderad metod (rapport *Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda*) ger något högre värden för flerbostadshus men något lägre för kontor och skolor. Skillnaden mellan byggtyper är störst vid användning av Finlands klimatdatabas. Detta beror på ett antagande i Finlands klimatdatabas om att demontering och rivning av kontor skulle vara dubbelt så hög som för flerbostadshus medan skolor skulle vara 40 procent högre. Resultatet går att se i Figur 3.

---

<sup>56</sup> (Finnish Environmental Institute (SYKE), 2024): <https://co2data.fi/rakentaminen/>



Figur 3 Resultat för rekommenderad metod (rapport Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda) och ytterligare undersökt metod (Finlands klimatdatabas) redovisat med klimatförbättringsscenario och utan (BAU) för demontering och rivning informationsmodul C1.

Bakgrunddata för att genomföra beräkningen enligt rekommenderad metod beskrivs i Bilaga G.

I en framtida utveckling ser vi att mer underlag tas fram för hur byggnader demonteras och rivs och om samt hur det skiljer sig mellan olika byggnadstyper och material. Denna typ av värden skulle då kunna tas fram på europeisk nivå i linje med det nordiska projektets förslag.

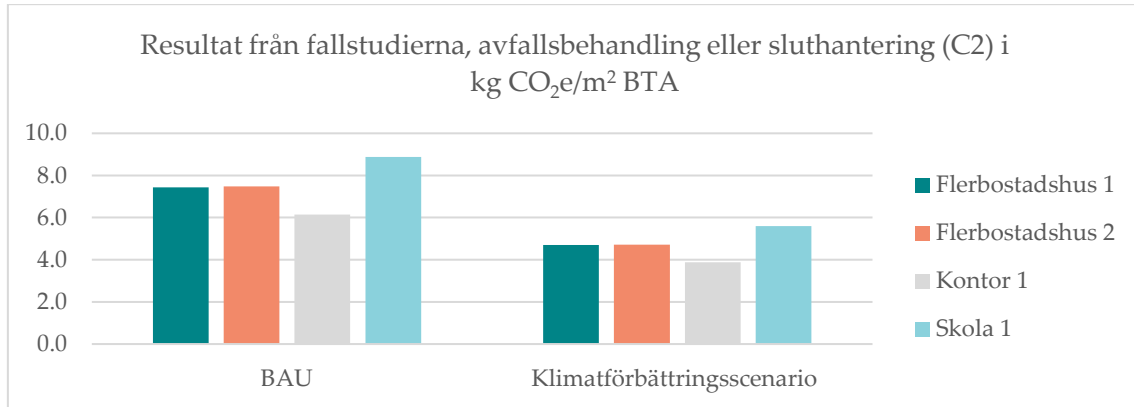
## Transport till avfallsbehandling eller sluthantering, C2

Projektet föreslår en parametriserad metod baserad på antal körda kilometer, använt bränsle samt fordonstyp och fyllnadsgrad.

Använda värden antas vara samma för samtliga avfallsfraktioner och oberoende av behandlingsmetod. De värden som rekommenderas att användas är:

- Transportsträcka: 50 km
- Transport: Lastbil á 1,5 MJ/ton km

Fallstudiernas resultat visar på viss skillnad mellan att applicera ett klimatförbättringsscenario och att inte göra det (BAU). Se resultatet i Figur 4.



Figur 4 Resultat från fallstudier för transport till avfallsbehandling eller sluthantering, informationsmodul C1 uppdelat på ingen framtida förändring (BAU) och klimatförbättringsscenario.

En framtida utveckling för C2 kopplar framför allt till framtagande av mer statistik kring transportsträckor för olika materialfraktioner. Denna typ av värden skulle då kunna tas fram på europeisk nivå i linje med det nordiska projektets förslag.

## Restproduktshantering och bortskaffning, C3-C4

Rekommenderad beräkningsmetodik inkluderar klimatpåverkan från restproduktshantering och bortskaffning. Metoden baseras på hanteringsscenario per byggmaterialgrupp och deras klimatpåverkan i detta skede. Hanteringsscenario på nationell nivå har undersökts men konstaterats bristfällig för bygg- och rivningsavfall<sup>57</sup>. Detta har gjort att både hanteringsscenario och dess klimatpåverkan är taget från Finlands klimatdatabas (CO2data.fi), med undantag för förbränning av avfall med fossilt ursprung där justeringar behövt göras.

Klimatpåverkan från restproduktshantering av trävaror används för att beräkna klimatpåverkan från restproduktshantering av plastavfall samt för övrigt avfall. Denna justering innebär att påverkan för förbränning av avfall tilldelas fjärrvärmeleverantören och inte den som lämnar avfallet. Genomförd justering görs för att ligga i linje med vald beräkningsmetodik för använd fjärrvärme. Den slutliga bortskaffningen för de tre avfallsgrupperna är förbränning.

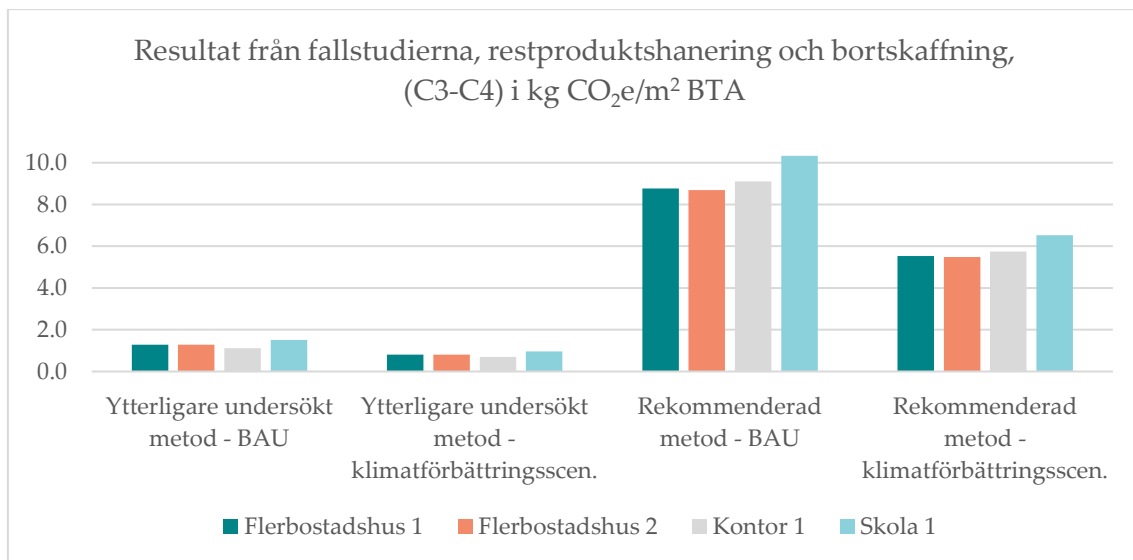
Projektet anser att hanteringsscenario och klimatdata representativa för idag bör användas. Detta eftersom det inte går att verifiera vad som kommer ske om 50 år. Användning av hanteringsscenario och klimatdata representativa för idag innebär exempelvis att man inte räknar med att en större andel material återbrukas i framtiden jämfört med idag även om detta förhoppningsvis är fallet. Dessvärre leder denna begränsning till att byggprojekt med en hög

<sup>57</sup> (Sundqvist, 2022): <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1647853/FULLTEXT01.pdf>

nivå av demonterbarhet inte kan tillgodoräkna sig en högre nivå av återbrukade byggdelar vid restproduktshantering. För att dessa åtgärder ska främjas behöver de tas i beaktning på annat sätt.

Ytterligare faktorer att ta hänsyn till i C3-C4 är karbonatisering av betong. Detta eftersom karbonatisering fortsätter även efter det att byggnaden rivits. Denna påverkan anses däremot vara obetydlig och tas därför inte med i beräkningen.

Resultatet från fallstudierna visar att det förekommer stora osäkerheter i klimatberäkning från restproduktshantering och bortskaffning. Detta eftersom resultatet från rekommenderad metod, Finlands klimatdatabas, är flera gånger högre än resultatet från ytterligare undersökt metod. Vad skillnaden beror på är svår att säga mer än att klimatpåverkan från hantering av enskilda materialgrupper är högre för Finlands klimatdatabas än den andra undersökta metoden från rapporten *Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda*. I Finlands klimatdatabas utgår man huvudsakligen från EPD:er vid framtagande av data. Värdena från rapporten *Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda* utgår istället från framtagna nyckeltal för mekanisk bearbetning av de mest betydande materialslagen. Resultatet går att se i Figur 5. Klimatdata för att genomföra beräkningen enligt rekommenderad metod beskrivs i Bilaga H och Bilaga I.



Figur 5 Resultat för vald metod (Finnish Environmental Institute (SYKE), 2024) och ytterligare undersökt metod (Erlandsson & Pettersson, 2015) redovisat med klimatförbättringsscenario och utan (BAU) för restproduktshantering och bortskaffning, informationsmodul C3-C4.

De stora skillnaderna i resultat från de undersökta metoderna stärker behovet av att samla in bättre data för restproduktshantering och bortskaffning. För att öka kvaliteten på genomförd beräkning ytterligare skulle en framtida utveckling vara att ta fram scenarion för hantering av avfall på nationell nivå. Vidare skulle även klimatpåverkan från hantering och bortskaffning

behöva tas fram på europeisk nivå eftersom allt avfall inte endast hanteras nationellt vilket även rekommenderas i det nordiska projektet.

## 5.10 Påverkan utanför byggnadens systemgräns, D

Eventuell påverkan utanför byggnadens systemgräns, modul D, antas inte inkluderas i beräkning av en byggnads hela livscykel och är därför frivillig att rapportera. Detta baseras på IVL:s tolkning av EU:s taxonomi och EPBD som begränsas till byggnadens livscykel och inte nämner modul D. Projektet har trots detta undersökt hur en sådan beräkning kan se ut. Detta eftersom det finns en önskan från deltagare i projektet att räkna på modul D. Modul D delas enligt prEN 15978:2023 upp i två undermoduler:

- **D1:** potentiell klimatnytta eller belastning från återbruk, materialåtervinning och energiåtervinning
- **D2:** potentiell klimatnytta eller belastning från exporterad energi.

Vad som sker i D1 och D2 är därmed en direkt konsekvens av antaganden genomförda för restproduktshantering och bortskaffning (C3-C4) och egenproducerad energi (redovisad i B6, driftenergi). Omfattning, antaganden, val av data och scenario för modul D kommer därför bero på vad som sker i dessa moduler.

Tillgängliga data saknas för att möjliggöra beräkning av D1. För beräkning av D1 behövs nämligen data för vilket material som materialåtervinning ersätter samt vilket bränsle avfall till energiåtervinning ersätter. Denna typ av data behövs för att räkna på eventuell nytta eller belastning. Vid beräkning av nytta med återbruk ska ursprungligt värde för råvaruutvinning och tillverkning (A1-A3) från den återbrukade produkten användas. Samma klimatförbättringsscenario som i slutskedet (C) ska appliceras.

Vid beräkning av nytta från exporterad energi används samma data och antaganden som i B6, driftenergi. Detta innebär att svensk platsbaserad elmix ska användas samt samma energimix eller lokala värden som används för fjärrvärme och fjärrkyla. Den energi som kan tillgodoräknas är den som inte används av byggnaden under den aktuella beräkningsperioden (50 år). Har man i sin beräkning tillgodoräknat egenproducerad energi i verksamheternas och hushållens energianvändning (B6.3) ska nytta från denna energi inte inkluderas i D2.

## 6 Behov av fortsatt arbete

Under projektets genomförande har ett antal punkter identifierats där ytterligare arbete behövs för att en klimatberäkning av en hel livscykel ska få ökad kvalitet. Utöver kvalitet på beräkningen finns även andra delar som kräver ytterligare arbete, exempelvis för att hålla jämna steg med utvecklingen i EU samt där påverkade branscher idag inte är överens om använda tillvägagångssätt.

Några övergripande punkter:

- Kompletterande beräkningar och analyser behöver definieras för att de ska kunna användas som beslutsunderlag och för att kunna göra aktiva val. Exakt vad som krävs och för vilka delar av livscykeln som är i behov av kompletterande beräkningar behöver undersökas vidare.
- Frågan om vem som ska ta ansvaret för förbränning av avfall behöver lösas. Fortsatt dialog krävs därför mellan berörda aktörer.
- Indikatorer eller alternativa scenarion behöver tas fram för att öka incitamenten till att införa cirkulära principer till byggprojekt. Indikatorer eller alternativ bör fokusera på åtgärder med stor potential att minska klimatpåverkan längre fram i tiden.
- Möjligheten att använda scenarion för specifika material och produkter behöver utredas vidare. Dessa antaganden och scenarion kan exempelvis innebära produktspecifika livslängder, utbytesintervall, underhåll och avfallshantering. Fokus bör läggas på hur verifiering av denna data kan se ut.
- För att möjliggöra användning av scenariobaserade data i EPD:er (modul A4-C) behöver EPD:er bli mer transparenta i sin redovisning av bakomliggande antaganden. Genom denna transparens kan data från EPD:er anpassas till det aktuella projektet och göras användbara.
- Anvisningarna kan behöva uppdateras efterhand utifrån utveckling inom EU, exempelvis genom den delegerade akten till EPBD som ska komma i december 2025.

Förutom ovanstående punkter finns det ett behov av att öka kvalitén och tillgången på bakomliggande data. Både i detta projekt och i det nordiska projektet<sup>58</sup> har schabloner, LCA-

---

<sup>58</sup> Mer om det nordiska projektet i kapitel 1.1.



data och nyckeltal tagits fram. Flertalet av dessa anses vara ett första steg och vidare arbete behövs. Nedan specificeras exempel:

- Byggskedet (modul A1-A5)
  - Behov att ta fram schabloner för byggdelar som inte inkluderas i den svenska klimatdeklarationslagen men som ska omfattas enligt EU:s taxonomi och EPBD, till exempel vissa markarbeten och hårdgjorda ytor.
- Användning (modul B1)
  - Ta fram en bättre schablon för läckage av köldmedium som baseras på mer omfattande underlag än nuvarande schabloner. Eventuellt även ta fram olika schabloner för olika byggnadstyper.
- Underhåll och utbyte (modul B2 och B4)
  - Ta fram en uppdaterad tabell med underhålls- och utbytesintervall som bygger på mer omfattande undersökningar. Önskvärt om detta tas fram i samband med pågående och framtida EU-initiativ likt CPR Acquis<sup>59</sup> och EPBD. I ett framtida sammanhang hade det även varit önskvärt att få fram en generell tabell över underhålls- och utbytesintervall beroende av platsförhållanden och olika miljöexponeringar.
  - Förfinade och fler nyckeltal för klimatpåverkan från olika underhållsåtgärder.
  - Uppdatera och förbättra schabloner för underhåll och utbyte av komponenter kopplade till invändiga ytskikt och installationer (SBEF-byggdel 7 och 8).
- Driftenergi (modul B6)
  - Uppdatering av nationella data för fjärrkyla samt framtagande av specifika data för lokala nät.
- Vattenanvändning (modul B7)
  - Uppdatera och förfina schabloner för förbrukad mängd vatten (vattenförbrukning per dag samt antal dagar per år).
  - Uppdatera och förfina beräkningen som ligger till grund för avdraget på vattenförbrukningen om snålspolande vattenarmaturer används.
  - Förbättra LCA-data för vatten (uppströms och nedströms).

---

<sup>59</sup> CPR Acquis kopplar an till uppdatering av krav i byggproduktförordningen och syftar till att förnya uppdragen till standardisering utifrån de krav på information om byggprodukter som medlemsländerna i EU har idag. (Boverket, 2023): <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/byggprodukter/oversyn-byggproduktforordningen/cpr-acquis/>

- Slutskedet (modul C1-C4)
  - Ta fram bättre underlag för hur byggnader demonteras och rivs (C1) samt transport till avfallsbehandling och sluthantering (C2). Även undersöka om och hur det skiljer sig mellan olika byggnadstyper och material. Önskvärt om detta görs på europeisk nivå.
  - Ta fram scenarion för behandlingsmetod för uppkommit avfall (C3-C4), både på nationell och europeisk nivå.
  
- Utanför byggnadens systemgräns (modul D)
  - Ta fram data för undvikna utsläpp utanför byggnadens systemgräns från materialåtervinning och energiåtervinning per materialgrupp (D1). Önskvärt om detta görs på europeisk nivå.

## 7 Referenser

- Aalborg Universitet. (2021). *BUILD rapport 2021:32 - BUILD levetidstabel: Version 2021*.
- Andersson, R., Görman, F., Sandkvist, F., Thrysin, Å., & Wallander, A. (2022). *Klimat- och energieffekter vid renoverings- och ombyggnadsprojekt: Stöd för utvärdering och beslut baserat på sammantagna klimatomfattiga effekter*.
- Boverket. (den 25 oktober 2023). *CPR Acquis*. Hämtat från boverket.se:  
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/byggprodukter/oversyn-byggproduktforordningen/cpr-acquis/>
- Boverket. (Maj 2023). *Gränsvärde för byggnaders klimatpåverkan*. Boverket.
- Boverket. (den 11 mars 2024). *Boverkets klimatdatabas*. Hämtat från Boverket.se:  
<https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdatabas/>
- Boverket. (den 27 maj 2024). *Klimatdeklaration*. Hämtat från Boverket.se:  
<https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/>
- Boverket. (den 23 01 2024). *Miljöindikatorer – aktuell status*. Hämtat från  
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/>
- Brander, M., Gillenwater, M., & Francisco, A. (2017). Creative accounting: A critical perspective on the market-based method for reporting purchased electricity (scope 2) emissions. *Energy Policy*, 112, 29-33.
- Byggforskserien. (2017). 700.320 - *Intervaller for vedlikehold og utskifting*.
- Byggföretagen . (februari 2022). *Byggforetagen.se*. Hämtat från Byggföretagens klimatberäkningsverktyg:  
<https://byggforetagen.se/app/uploads/2022/02/Byggforetagens-klimatberakningsverktyg.xlsx>
- ECO Platform. (2023). *Verification Guidelines for ECO EPD Programme Operators* . ECO Platform.
- Energiföretagen. (den 11 juli 2023). *Fjärrvärmens lokala miljövärden*. Hämtat från energiforetagen.se:  
<https://www.energiforetagen.se/energifakta/fjarrvarme/fjarrvarmens-miljopaverkan/fjarrvarmens-lokala-miljovarden/>

Energiföretagen. (den 13 juni 2023). *Miljövärdering av fjärrvärme*. Hämtat från [energiforetagen.se](https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatistik/miljovardering-av-fjarrvarme/):  
<https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatistik/miljovardering-av-fjarrvarme/>

Erlandsson, M., & Pettersson, D. (2015). *Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda. Underlagsrapport till kontrollstation 2015*. Energimyndigheten, Boverket.

Europaparlamentet. (den 12 03 2024). *Byggnaders energiprestanda (omarbetning)*. Hämtat från  
[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0129\\_SV.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0129_SV.pdf)

European Commission. (2021). *Level(s) indicator 1.2: Life cycle Global Warming Potential (GWP)*.

European Commission. (den 29 april 2024). *European Commission*. Hämtat från EU Reference Scenario 2020: [https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020\\_en](https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/eu-reference-scenario-2020_en)

Europeiska unionens officiella tidning. (den 04 06 2021). *Kommissionens delegerade förordning (EU) 2021/2139*. Hämtat från <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139>

Europeiska unionens officiella tidning. (den 27 06 2023). *Kommissionens delegerade förordning (EU) 2023/2486*. Hämtat från [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202302486](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302486)

Europeiska unionens officiella tidning. (2024). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/573*. 07: 02.

Finnish Environmental Institute (SYKE). (den 08 februari 2024). *CO2data.fi*. Hämtat från Klimatdatabas: <https://co2data.fi/rakentaminen/>

Fossilfritt Sverige. (2024). *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft: Bygg- och anläggningssektorn*.

IVL. (den 04 10 2023). *Klimatkrav till rimlig kostnad*. Hämtat från  
<https://www.ivl.se/projekt/klimatkrav-till-rimlig-kostnad.html>

Malmqvist, T., Borgström, S., Brismark, J., & Erlandsson, M. (2023). *Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3, 2023*. Stockholm: Boverket.

Miljö och Utveckling. (den 11 mars 2024). *Miljö-utveckling.se*. Hämtat från M&U granskar: Så bra är Bra Miljöval Elenergi: <https://miljo-utveckling.se/energi-mu-granskar-sa-bra-ar-bra-miljoval-elenergi/>

- Ministry of Environmental Finland. (den 29 06 2023). *Service life. Version 1.01.000, 2023-06-29*. Hämtat från <https://co2data.fi/rakentaminen/>
- Nordic Innovation. (2024). *Nordic view on data needs and scenario settings for full life cycle building environmental assessment*.
- SABO. (2013). *Nyckeltal för underhåll av bostäder*.
- Sandgren, A., & Nilsson, J. (2021). *Emissionsfaktor för nordisk elmix med hänsyn till import och export*. Norrköping: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut.
- Sundqvist, J.-O. (2022). *Kort om byggavfallsstatistik*. SMED. Norrköping: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut. Hämtat från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1647853/FULLTEXT01.pdf>
- Svenskt Vatten. (2020). *P114 Distribution av dricksvatten*.
- Sveriges riksdag. (den 01 07 2021). *Lag (2021:787) om klimatdeklaration för byggnader*. Hämtat från [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2021787-om-klimatdeklaration-for-byggnader\\_sfs-2021-787/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2021787-om-klimatdeklaration-for-byggnader_sfs-2021-787/)
- Sweden Green Building Council. (2023). *NollCO2 Manual 1.2*.
- Värmemarknadskommittén. (2023). *Överrensommelse i Värmemarknadskommittén 2023*. Värmemarknadskommittén.

# Bilagor

## Bilaga A – Fallstudiernas resultat

I projektet har fyra fallstudier genomförts för att testa och utvärdera olika metod- och beräkningsval för att beräkna klimatpåverkan från en hel livscykel. Respektive fallstudie har genomfört beräkningarna själva för valfritt byggprojekt som antingen är i projekteringskedet, produktion eller nyligen färdigställt. En förutsättning för beräkningarna har varit att en klimatberäkning i omfattning likt klimatdeklarationslagen ska finnas som grund. Sedan har beräkningarna för B- och C-skedet genomförts i Excelfiler som IVL tagit fram åt fallstudierna.

Resultaten som redovisas i denna bilaga baseras på fallstudiernas ursprungliga beräkningar. Vissa justeringar här däremot gjorts av IVL i efterhand för att beräkningarna ska vara i linje med de krav som anges i framtagen beräkningsanvisning. Exempel på justeringar är val av LCA-data, klimatförbättringsscenario etcetera. De fyra fallstudierna beskrivs kortfattat i Tabell 3.

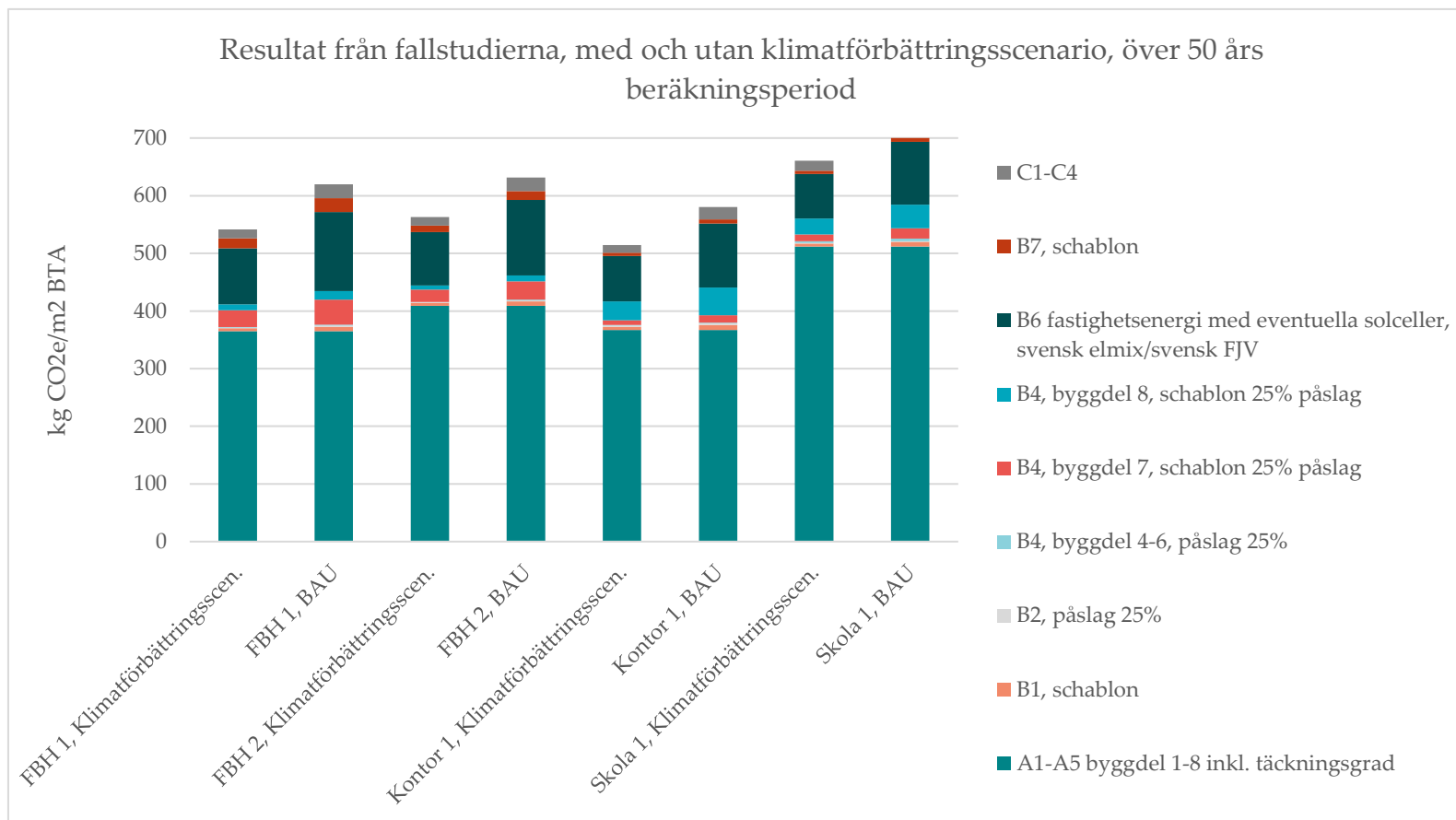
Tabell 3 Beskrivning om respektive fallstudie.

| Beteckning på fallstudie | Ort      | BTA (m <sup>2</sup> ) | Atemp (m <sup>2</sup> ) | Solceller |
|--------------------------|----------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| Flerbostadshus 1         | Solna    | 3 332                 | 3 081                   | Ja        |
| Flerbostadshus 2         | Borås    | 7 964                 | 5 383                   | Nej       |
| Kontor 1                 | Göteborg | 9 914                 | 9 310                   | Ja        |
| Skola 1                  | Malmö    | 14 848                | 14 109                  | Ja        |

Resultaten för respektive fallstudie presenteras med och utan klimatförbättringsscenario. Klimatförbättringsscenario har applicerats enligt kapitel 5.2. Resultat utan klimatförbättringsscenario kallas för BAU (business as usual). Resultaten för respektive modul är enligt den framtagna beräkningsanvisningen med de krav, schabloner etcetera som anges.

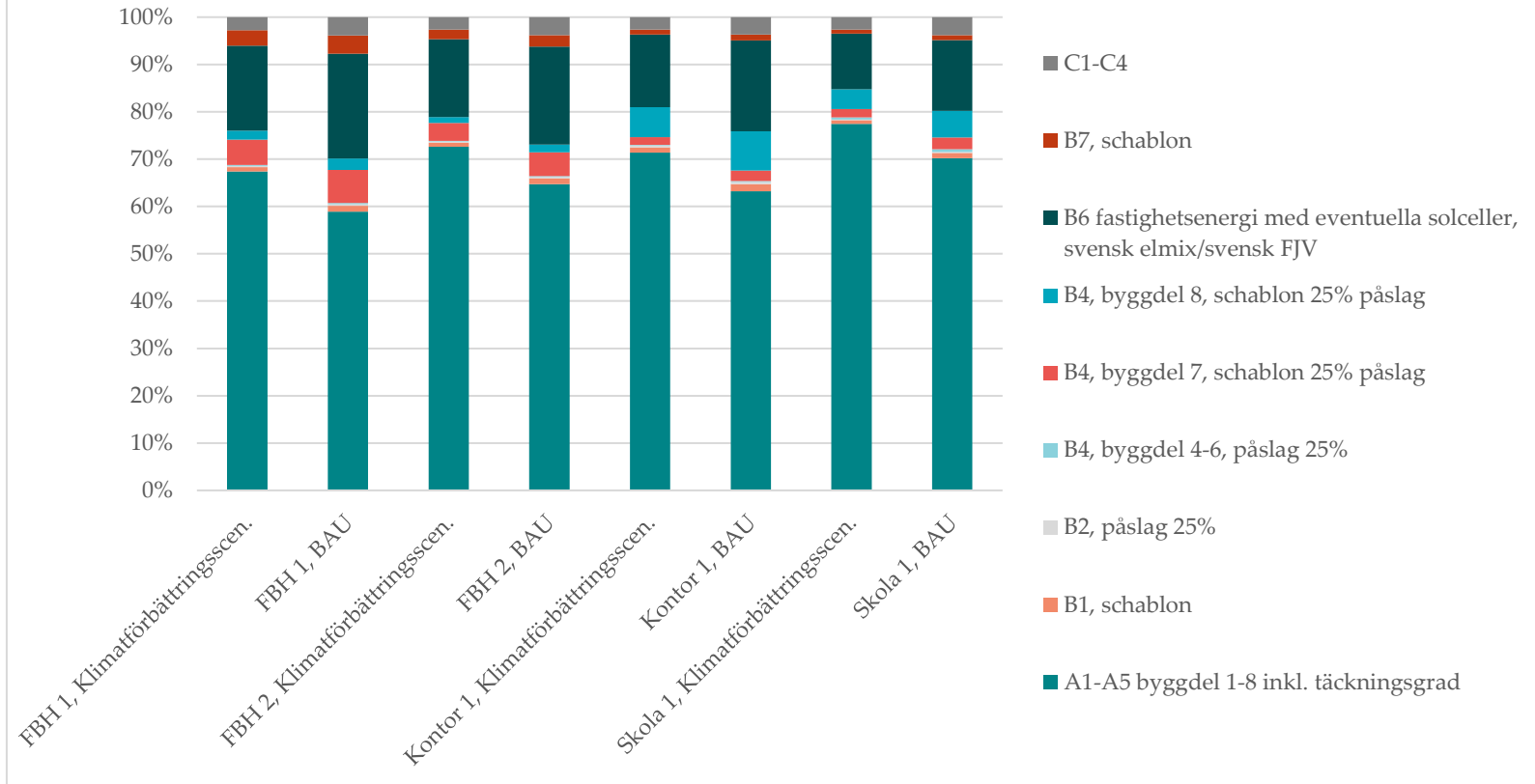
Resultatet redovisas först i grafer med absoluta tal och procentuell fördelning, se Figur 6 och Figur 7. Resultaten redovisas även i Tabell 4 med tal. Redovisningen är för 50 års beräkningsperiod.





Figur 6 Fallstudiernas resultat enligt kraven i framtagna beräkningsanvisning, med och utan klimatförbättringsscenario. FBH = flerbostadshus. Resultat angivna i kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA och totalt över 50 års beräkningsperiod.

Fördelning av klimatpåverkan från fallstudiernas resultat, med och utan klimatförbättringsscenario, över 50 års beräkningsperiod



Figur 7 Fördelning av klimatpåverkan från fallstudiernas resultat enligt kraven i framtagna beräkningsanvisning, med och utan klimatförbättringsscenario. FBH = flerbostadshus. Resultat gäller 50 års beräkningsperiod.

**KLIMATPÅVERKAN FRÅN EN BYGGNADS HELA LIVSCYKEL**  
Bakgrundsrapport till anvisningar för LCA-beräkningar  
Juni 2024

Tabell 4 Fallstudiernas resultat enligt kraven i framtagna beräkningsanvisning, med och utan klimatförbättringsscenario. Resultat dels angivna i kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA, dels i %-fördelning. Resultat gäller 50 års beräkningsperiod.

|   | Flerbostadshus 1       |     |            |     | Flerbostadshus 2       |     |            |     | Kontor 1               |     |            |     | Skola 1                |     |            |     |
|---|------------------------|-----|------------|-----|------------------------|-----|------------|-----|------------------------|-----|------------|-----|------------------------|-----|------------|-----|
|   | Klimatförbättringscen. |     | BAU        |     | Klimatförbättringscen. |     | BAU        |     | Klimatförbättringscen. |     | BAU        |     | Klimatförbättringscen. |     | BAU        |     |
| A1-A5 byggdel 1-8 inkl. täckningsgrad                                 | 365                    | 67% | 365        | 59% | 409                    | 73% | 409        | 65% | 367                    | 71% | 367        | 63% | 512                    | 77% | 512        | 70% |
| B1, schablon  | 5                      | 1%  | 8          | 1%  | 5                      | 1%  | 8          | 1%  | 6                      | 1%  | 9          | 1%  | 5                      | 1%  | 8          | 1%  |
| B2, påslag 25%  | 1                      | 0%  | 2          | 0%  | 1                      | 0%  | 2          | 0%  | 2                      | 0%  | 3          | 1%  | 1                      | 0%  | 1          | 0%  |
| B4, byggdel 4-6, påslag 25%   | 1                      | 0%  | 2          | 0%  | 1                      | 0%  | 1          | 0%  | 1                      | 0%  | 1          | 0%  | 3                      | 0%  | 4          | 1%  |
| B4, byggdel 7, schablon   | 29                     | 5%  | 43         | 7%  | 21                     | 4%  | 32         | 5%  | 8                      | 2%  | 13         | 2%  | 12                     | 2%  | 18         | 2%  |
| B4, byggdel 8, schablon   | 10                     | 2%  | 15         | 2%  | 7                      | 1%  | 10         | 2%  | 33                     | 6%  | 48         | 8%  | 28                     | 4%  | 41         | 6%  |
| B6 fastighetsenergi med eventuella solceller, svensk elmix/svensk FJV | 97                     | 18% | 137        | 22% | 93                     | 17% | 131        | 21% | 79                     | 15% | 111        | 19% | 77                     | 12% | 109        | 15% |
| B7, schablon  | 17                     | 3%  | 24         | 4%  | 11                     | 2%  | 15         | 2%  | 5                      | 1%  | 7          | 1%  | 6                      | 1%  | 8          | 1%  |
| C1-C4   | 15                     | 3%  | 24         | 4%  | 15                     | 3%  | 24         | 4%  | 14                     | 3%  | 22         | 4%  | 18                     | 3%  | 28         | 4%  |
| <b>Totalt A-C</b>   | <b>541</b>             |     | <b>620</b> |     | <b>563</b>             |     | <b>632</b> |     | <b>514</b>             |     | <b>581</b> |     | <b>661</b>             |     | <b>729</b> |     |

## Bilaga B – Uppskattade underhålls- och utbytesintervall

Inom projektet har flertalet källor för underhålls- och utbytesintervall undersökts. De viktigaste källorna är följande:

- Norge: SINTEF 700.320. Intervaller for vedlikehold og utskifting av bygningsdeler. 2023-02-02.  
[https://www.byggforsk.no/dokument/3312/intervaller\\_for\\_vedlikehold\\_og\\_utskifting\\_a\\_v\\_bygningsdeler](https://www.byggforsk.no/dokument/3312/intervaller_for_vedlikehold_og_utskifting_a_v_bygningsdeler)
- Danmark: BUILD RAPPORT 2021:32 – BUILD levetidstabel – Version 2021.  
<https://vbn.aau.dk/da/publications/build-levetidstabel-version-2021>
- Finland: Klimatdatabas. System Livslängd. Version 1.01.000, 2023-06-29.  
<https://co2data.fi/rakentaminen/>
- Sveriges Allmännyttas SABO. Nyckeltal för underhåll av bostäder. 2013.
- Level(s): Table 4. Level(s) indicator 1.2: Life cycle Global Warming Potential (GWP). Jan 2021. [https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3\\_Indicator\\_1.2\\_v1.1\\_37pp.pdf](https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2021-01/UM3_Indicator_1.2_v1.1_37pp.pdf)
- Projektdeltagares egna listor med underhålls- och utbytesintervall (ej publika källor)

Utifrån dessa källor har IVL satt förslag på tidsintervall för olika byggkomponenter. Från förslaget har sedan projektparter och ytterligare externa parter gett synpunkter och IVL har justerat tabellerna. Framtagen tabell med underhålls- och utbytesintervall redovisas som helhet i Tabell 5 och Tabell 6.

Tabellerna är inte fullständiga men kan ses som en första version. Om en nationell tabell för uppskattade underhålls- och utbytesintervall ska användas på lång sikt vore det önskvärt med en mer omfattande undersökning. I ett framtida sammanhang hade det även varit önskvärt att få fram en generell tabell över underhålls- och utbytesintervall beroende av platsförhållanden och olika miljöexponeringar. Detta eftersom exempelvis en träfasad på västkusten sannolikt har en annan livslängd än samma fasad i Skåne eller Kiruna.

## B2 Underhåll

Tabell 5 Uppskattade underhållsintervall (B2) för relevanta byggdelar.

n/a betyder att åtgärden inte är relevant inom 50 år beräkningsperiod (not applicable)

| Bygghelhet/bygghelhetskomponent                | Bygghelhetsmaterial | Åtgärd                          | Intervall |
|--|---------------------|---------------------------------|-----------|
| <b>4 – Yttertak</b>                            |                     |                                 |           |
| Taktäckning                                    | Papptak             | Asfaltsstrykning<br>mindre ytor | 15        |
| Taktäckning                                    | Plåt                | Ommålning                       | n/a       |
| Taktäckning                                    | Betongpannor        | Mindre underhåll                | 25        |
| Taktäckning                                    | Tegelpannor         | Mindre underhåll                | 25        |
| Taktäckning                                    | Skiffer             | Mindre underhåll                | 30        |
| <b>5 – Fasader, ytbeklädnad</b>                |                     |                                 |           |
| Ytbeklädnad                                    | Trä                 | Ommålning                       | 10        |
| Ytbeklädnad                                    | Plåt                | Ommålning                       | 15        |
| Ytbeklädnad                                    | Puts                | Mindre underhåll                | 25        |
| Ytbeklädnad                                    | Tegel               | Omfogning                       | 30        |
| Ytbeklädnad                                    | Betong              | Underhåll                       | n/a       |
| <b>5 – Fasader, fönster/dörrar</b>             |                     |                                 |           |
| Fönster  | Trä                 | Ommålning                       | 15        |
| Fönster  | Trä/aluminium       | Ommålning                       | 15        |
| Dörr/entrépartier/portar                       | Trä                 | Ommålning                       | 10        |
| Dörr/entrépartier/portar                       | Aluminium/stål      | Ommålning                       | n/a       |
| Ytterdörr                                      | Stål                | Ommålning                       | n/a       |
| Ytterdörr                                      | Trä                 | Ommålning                       | 10        |
| <b>6 – Stomkomplettering/rumsbildning</b>      |                     |                                 |           |
| Innerdörr                                      | Stål                | Ommålning                       | 15        |
| Innerdörr                                      | Trä                 | Ommålning                       | 15        |
| Innertak                                       | Färg                | Ommålning                       | 15        |
| <b>7 – Invändiga ytskikt/rumskomplettering</b> |                     |                                 |           |
| Golv   | Parkett             | Slipning/lackning               | 20        |

## B4 Utbyte

Tabell 6 Uppskattade utbytesintervall (B4) för relevanta byggdelar.

n/a betyder att åtgärden inte är relevant inom 50 år beräkningsperiod (not applicable)

| Byggdel/byggkomponent                          | Byggmaterial         | Åtgärd | Intervall |
|--|----------------------|--------|-----------|
| <b>4 - Yttertak</b>                            |                      |        |           |
| Taktäckning                                    | Papptak              | Byte   | 30        |
| Taktäckning                                    | Plåt                 | Byte   | 40        |
| Taktäckning                                    | Betongpannor         | Byte   | n/a       |
| Taktäckning                                    | Tegelpannor          | Byte   | n/a       |
| Taktäckning                                    | Trä                  | Byte   | 25        |
| Taktäckning                                    | Asfaltsshingel       | Byte   | 30        |
| Taktäckning                                    | Sedumtak             | Byte   | 20        |
| <b>5 - Fasader</b>                             |                      |        |           |
| Ytbeklädnad                                    | Trä                  | Byte   | n/a       |
| Ytbeklädnad                                    | Plåt                 | Byte   | n/a       |
| Ytbeklädnad                                    | Puts                 | Byte   | n/a       |
| Ytbeklädnad                                    | Tegel                | Byte   | n/a       |
| Ytbeklädnad                                    | Betong               | Byte   | n/a       |
| Fönster  | Trä                  | Byte   | 40        |
| Fönster  | Trä/aluminium        | Byte   | n/a       |
| Fönster  | Aluminium            | Byte   | n/a       |
| Dörr/entrépartier/portar                       | Trä                  | Byte   | 40        |
| Dörr/entrépartier/portar                       | Aluminium/stål       | Byte   | 40        |
| Ytterdörr                                      | Stål                 | Byte   | 40        |
| Ytterdörr                                      | Trä                  | Byte   | 40        |
| <b>6 - Stomkomplettering/rumsbildning</b>      |                      |        |           |
| Innerdörr                                      | Stål                 | Byte   | n/a       |
| Innerdörr                                      | Trä                  | Byte   | n/a       |
| Dörrpartier                                    | Stål                 | Byte   | n/a       |
| Innertak                                       | Gips                 | Byte   | n/a       |
| <b>7 - Invändiga ytskikt/rumskomplettering</b> |                      |        |           |
| Golv   | Klinker              | Byte   | 30        |
| Golv   | Parkett              | Byte   | 40        |
| Golv   | Vinyl/linoleum/plast | Byte   | 30        |
| Ytskikt innervägg                              | Kakel                | Byte   | 30        |
| Ytskikt tak                                    | Undertak             | Byte   | 40        |

| Bygghel/byggkomponent     | Byggmaterial                              | Åtgärd  | Intervall |
|---------------------------|---|---------|-----------|
| Ytskikt innervägg         | Tapet                                     | Byte    | 15        |
| Ytskikt innervägg         | Färg                                      | Målning | 15        |
| Vitvaror                  | Vitvaror                                  | Byte    | 15        |
| Kök                       | Kök                                       | Byte    | 40        |
| <b>8 - Installationer</b> |   |         |           |
| Vatten                    | Distributionssystem (rör, ventiler, etc.) | Byte    | n/a       |
| Värme                     | Undercentral (pannor, värmevxl etc.)      | Byte    | 30        |
| Värme                     | Distributionssystem (rör, ventiler, etc.) | Byte    | n/a       |
| Sprinkler                 | Sprinkler                                 | Byte    | n/a       |
| Ventilation               | Undercentral (centraler etc.)             | Byte    | n/a       |
| Ventilation               | Distributionssystem (rör, ventiler, etc.) | Byte    | 40        |
| Kyla                      | Undercentral (mätare etc.)                | Byte    | 15        |
| Kyla                      | Distributionssystem (rör, ventiler, etc.) | Byte    | 30        |
| El                        | Huvudledning, tillförsel                  | Byte    | n/a       |
| El                        | Belysning                                 | Byte    | 15        |
| El                        | Övrig utrustning                          | Byte    | 15        |
| El                        | Kommunikation                             | Byte    | 15        |
| Hissar                    | Hissar                                    | Byte    | n/a       |
| Styr och regler           | Styr                                      | Byte    | 15        |
| Solceller/solfångare      | Hela paneler                              | Byte    | 25        |

## Bilaga C – Nyckeltal för olika underhållsåtgärder

För vissa mindre underhållsåtgärder i B2 har IVL tagit fram nyckeltal för vissa typer av underhållsåtgärder. Dessa nyckeltal tillsammans med dess antaganden redovisas i Tabell 7. Dessa nyckeltal kan nyttjas tills bättre schabloner finns framtagna. Det är önskvärt att ett framtida projekt tar fram en bättre lista med nyckeltal för denna typ av åtgärder.

Tabell 7 Nyckeltal för vissa underhållsåtgärder (B2). n/a betyder att åtgärden inte är relevant inom 50 år beräkningsperiod (not applicable)

| Bygghedel/bygghedskomponent     | Bygghedsmaterial | Åtgärd                       | Nyckeltal för åtgärd |   | Kommentar till antaganden   |
|---------------------------------|------------------|------------------------------|----------------------|---|---|
| <b>4 – Yttertak</b>             |                  |                              |                      |   |   |
| Taktäckning                     | Papptak          | Asfaltsstrykning mindre ytor | 0,6                  | kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> tak   | Antar att 20% av takytan måste hanteras. Ytpapp (Boverket): 0.5945 kg CO <sub>2</sub> e/kg (A1-A4), 5 kg/m <sup>2</sup> .                             |
| Taktäckning                     | Plåt             | Ommålning                    | n/a                  |   | n/a = sker ej inom beräkningsperioden   |
| Taktäckning                     | Betongpannor     | Mindre underhåll             | 10%                  | av klimatpåverkan A1-A5                   | Antar att 10% från A1-A5 måste hanteras.  |
| Taktäckning                     | Tegelpannor      | Mindre underhåll             | 10%                  | av klimatpåverkan A1-A5                   | Antar att 10% från A1-A5 måste hanteras.  |
| Taktäckning                     | Skiffer          | Mindre underhåll             | 10%                  | av klimatpåverkan A1-A5                   | Antar att 10% från A1-A5 måste hanteras.  |
| <b>5 - Fasader, ytbeklädnad</b> |                  |                              |                      |   |   |
| Ytbeklädnad                     | Trä              | Ommålning                    | 1,3                  | kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> fasad | 2 strykningar+grundfärg. Färg akrylat, utomhus (Boverket): 2,5 kg CO <sub>2</sub> e/kg (A1-A3). Åtgång: 7 m <sup>2</sup> /l, 1,2 kg/l (Beckers/Alcro) |
| Ytbeklädnad                     | Plåt             | Ommålning                    | 1,0                  | kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> fasad | 2 strykningar+grundfärg. Färg akrylat, utomhus (Boverket): 2,5 kg CO <sub>2</sub> e/kg (A1-A3). Åtgång: 8 m <sup>2</sup> /l, 1,1 kg/l (Beckers/Alcro) |



| Bygghedel/bygghedelkomponent              | Bygghedelmaterial | Åtgärd           | Nyckeltal för åtgärd |   | Kommentar till antaganden   |
|---|-------------------|------------------|----------------------|---|---|
| Ytbeklädnad                               | Puts              | Mindre underhåll | 5%                   | av klimatpåverkan A1-A5                   | Antar att 5% från A1-A5 måste lagas.  |
| Ytbeklädnad                               | Tegel             | Omfogning        | 1,5                  | kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> fasad | 12 mm fog runt varje sten = 0.22 m <sup>2</sup> fog/m <sup>2</sup> vägg. 25 mm fräses bort, ny fog. Mur- och putsbruk B (Boverket): 0.167 kg CO <sub>2</sub> e/kg (A1-A3), 1600 kg/m <sup>3</sup>         |
| Ytbeklädnad                               | Betong            | Underhåll        | n/a                  |   | n/a = sker ej inom beräkningsperioden   |
| <b>5 - Fasader, fönster/dörrar</b>        |                   |                  |                      |   |   |
| Fönster                                   | Trä               | Ommålning        | 0,9                  | kg CO <sub>2</sub> e/st                   | 2 strykningar, 2 sidor. Färg, akrylat, vattenburen färg för inomhusbruk (Finland): 2.2 (GWP-fossil, A1-A3). Åtgång: 6 m <sup>2</sup> /l, 1,204 kg/l (Beckers/Alcro). 0.5 m <sup>2</sup> /fönster (Teknos) |
| Fönster                                   | Trä/aluminium     | Ommålning        | 0,4                  | kg CO <sub>2</sub> e/st                   | 2 strykningar, 1 sida. Färg, akrylat, vattenburen färg för inomhusbruk (Finland): 2.2 (GWP-fossil, A1-A3). Åtgång: 6 m <sup>2</sup> /l, 1,204 kg/l (Beckers/Alcro). 0.5 m <sup>2</sup> /fönster (Teknos)  |
| Dörr/entrépartier/portar                  | Trä               | Ommålning        | 5,3                  | kg CO <sub>2</sub> e/st                   | 2 strykningar, 2 sidor. Färg, akrylat, vattenburen färg för inomhusbruk (Finland): 2.2 (GWP-fossil, A1-A3). Åtgång: 6 m <sup>2</sup> /l, 1,204 kg/l (Beckers/Alcro). 3 m <sup>2</sup> /parti              |
| Dörr/entrépartier/portar                  | Aluminium/stål    | Ommålning        | n/a                  |   | n/a = sker ej inom beräkningsperioden   |
| Ytterdörr                                 | Stål              | Ommålning        | n/a                  |   | n/a = sker ej inom beräkningsperioden   |
| Ytterdörr                                 | Trä               | Ommålning        | 5,3                  | kg CO <sub>2</sub> e/st                   | 2 strykningar, 2 sidor. Färg, akrylat, vattenburen färg för inomhusbruk (Finland): 2.2 (GWP-fossil, A1-A3). Åtgång: 6 m <sup>2</sup> /l, 1,204 kg/l (Beckers/Alcro). 3 m <sup>2</sup> /parti              |
| <b>6 - Stomkomplettering/rumsbildning</b> |                   |                  |                      |   |   |

| Bygghedel/bygghedelkomponent                    | Bygghedelmaterial | Åtgärd            | Nyckeltal för åtgärd |  | Kommentar till antaganden  |
|---|-------------------|-------------------|----------------------|--|--|
| Innerdörr                                       | Stål              | Ommålning         | 3,5                  | kg CO <sub>2</sub> e/st                      | 2 strykningar, 2 sidor. Färg, akrylat, vattenburen färg för inomhusbruk (Finland): 2.2 (GWP-fossil, A1-A3). Åtgång: 6 m <sup>2</sup> /l, 1,204 kg/l (Beckers/Alcro). 2 m <sup>2</sup> /dörr (Teknos) |
| Innerdörr                                       | Trä               | Ommålning         | 3,5                  | kg CO <sub>2</sub> e/st                      | 2 strykningar, 2 sidor. Färg, akrylat, vattenburen färg för inomhusbruk (Finland): 2.2 (GWP-fossil, A1-A3). Åtgång: 6 m <sup>2</sup> /l, 1,204 kg/l (Beckers/Alcro). 2 m <sup>2</sup> /dörr (Teknos) |
| Innertak  | Färg              | Ommålning         | 0,89                 | kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> innertak | 2 strykningar. Färg, akrylat, vattenburen färg för inomhusbruk (Finland): 2.2 (GWP-fossil, A1-A3). Åtgång: 7 m <sup>2</sup> /l, 1.41 kg/l (Beckers/Alcro).   |
| <b>7 - Invändiga yttskikt/rumskomplettering</b> |                   |                   |                      |  |  |
| Golv  | Parkett           | Slipning/lackning | 0.54                 | kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> golv     | 2 strykningar+grundlack. Färg, akrylat, vattenburen färg för inomhusbruk (Finland): 2.2 (GWP-fossil, A1-A3). Åtgång: 9 m <sup>2</sup> /l, 1,1 kg/l (Beckers/Alcro)                                   |

## Bilaga D – Schabloner gällande utbyte för ytskikt/rumskomplettering och installationer

Vid beräkning av A-skedet för nyproduktion används oftast schabloner idag för byggdelarna invändiga ytskikt/rumskomplettering och installationer (SBEF-byggdel 7 och 8). Om inte mer detaljerade beräkningar finns från A-skedet är det svårt att göra detaljerade beräkningar för dessa byggdelar gällande underhåll och utbyte.

IVL har därför tagit fram schabloner även för *B4 Utbyte* för dessa två byggdelar. Beräkningen utgår från utbytesintervallen angivna i Bilaga B. Utöver det har IVL behövt anta hur klimatpåverkan inom en schablon fördelas mellan olika komponenter.

Schablonerna för A-skedet är hämtade från referensvärdesrapporten (källa) där information finns om vad som ingår i respektive schablon samt hur de fördelas mellan vissa undergrupper. Inom byggdelen invändiga ytskikt fördelas klimatpåverkan bland annat mellan "Ytskikt golv, tak", "Ytskikt vägg" och "Vitvaror" (SBEF-byggdelarna 72–78). Dock finns ingen närmare fördelning inom en sådan byggdel. Till exempel anges inte hur stor andel av klimatpåverkan inom "Ytskikt golv, trappor" som är från klinker, parkettgolv respektive vinylgolv. Då olika golvtypen har olika utbytesintervall behövs det göra antaganden kring denna fördelning för att kunna beräkna klimatpåverkan för respektive schablon.

Det är alltså flertalet antaganden för att ta fram dessa schabloner och de ska ses som en första beräkning. Schablonerna kan nyttjas tills bättre schabloner tas fram när bättre underlag för schablonerna finns. Detta är ett medskick till framtida och pågående projekt kopplat till klimatpåverkan från ytskikt och installationer.

I Tabell 8 redovisas de framtagna schablonerna. Efter tabellen redovisas sedan vilka antaganden som gjorts för schablonerna, se Tabell 9 och Tabell 10.

Tabell 8 Schabloner för invändiga ytskikt/rumskomplettering och installationer för B4 Utbyte, med 25% påslag. Enhet kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> Atemp.

| kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> Atemp | Invändiga ytskikt/rumskomplettering (SBEF-byggdel 7) |                           | Installationer (SBEF-byggdel 8) |                           |
|---|--|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|
|   | BAU*   | Klimatförbättringsscen.** | BAU*                            | Klimatförbättringsscen.** |
| <b>Flerbostadshus</b>                     | 47   | 32                        | 15                              | 10                        |
| <b>Kontorsbyggnader</b>                   | 14   | 9                         | 50                              | 34                        |
| <b>Skolor</b>                             | 19   | 13                        | 38                              | 26                        |
| <b>Förskolor</b>                          | 44   | 30                        | 29                              | 20                        |
| <b>Småhus</b>                             | 35   | 24                        | 8                               | 5                         |
| <b>Specialbostäder</b>                    | 62   | 43                        | 8                               | 5                         |

\* BAU = Business as usual. Ingen förändring av klimatpåverkan över tid.

\*\* Klimatförbättringsscenario = klimatförbättringsscenario applicerat enligt kapitel 5.2.





## Bilaga E – Nyckeltal för vattenanvändning

Förslag på schablonvärden samt antal dagar är sammanställda i Tabell 11. Avdrag för snålspolande armatur föreslås kan göras enligt Bilaga F.

Tabell 11 Schabloner för vattenförbrukning. För flerbostadshus och småhus anges medelvärde för hushåll från 2018 enligt figur 3.1 i (Svenskt Vatten, 2020). För övriga byggnadstyper anges värden för vattenförbrukning i tabell 3.1 i (Svenskt Vatten, 2020).

| Byggnadstyp     | Vattenanvändning    | Dagar | Källa  |
|-----------------|---------------------|-------|--|
| Flerbostadshus  | 135 l/person, dag   | 365   | Medelvärde. Svenskt Vatten (2020)  |
| Kontor          | 40 l/anställd, dag  | 235   | Svenskt Vatten (2020)<br>Dagar: 5 dagar á 52 veckor minus 25 semesterdagar |
| Skola           | 25 l/elev, dag      | 178   | Svenskt Vatten (2020)<br>Dagar: Skolverket (2024)                          |
| Förskola        | 30 l/barn, dag      | 235   | Svenskt Vatten (2020)<br>Dagar: 5 dagar á 52 veckor minus 25 semesterdagar |
| Handel/affärer  | 40 l/anställd, dag  | 365** | Svenskt Vatten (2020)<br>Dagar:  |
| Restaurang/café | 500 l/anställd, dag | 365** | Svenskt Vatten (2020)  |
| Småhus          | 135 l/person, dag   | 365   | Medelvärde. Svenskt Vatten (2020)  |
| Industri        | 80* l/anställd, dag | 365** | Svenskt Vatten (2020)  |
| Hotell          | 300 l/bädd, dag     | 365   | Svenskt Vatten (2020)  |
| Sjukhus         | 700 l/bädd, dag     | 365   | Svenskt Vatten (2020)  |
| Vårdcentral     | 40 l/anställd, dag  | 260   | Svenskt Vatten (2020)<br>Dagar: 5 dagar á 52 veckor                        |

\* Under förutsättning att vatten inte används i tillverkningsprocessen

\*\* 365 dagar används om inget mer specifikt kan beräknas.

### Referensförteckning:

Svenskt Vatten (2020) P114 Distribution av dricksvatten.

<https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/produkt/p114-distribution-av-dricksvatten-digital/>

## Bilaga F – Jämförelse mellan EU:s taxonomis vattenflödeskrav och statistik på vattenförbrukning

Det har varit en önskan från projektet att kunna justera schablonen för vattenförbrukning i Bilaga E om snålspolande vattenarmaturer använts. För att sätta en schablonmässigt procentuell förbättring har IVL gjort en jämförelse med EU:s taxonomikrav på maximala flöden för vattenarmaturer med schablonerna i Bilaga E.

Taxonomi har krav på följande maximala flöden<sup>60</sup>:

- Tvättställs- och köksblandare: max 6 liter/min
- Dusch: max 8 liter/min
- WC: full spolvolym max 6 liter, medelspolvolym max 3,5 liter
- Urinoarer: max 2 liter/skål/timme
- Spolurinoarer: max 1 liter

Generellt är dessa flöden skarpare än vad som tidigare varit standard i Sverige. Dock är kravet på spolvolymen för toaletter högre än dubbelspolande toaletter (2/4 liter) som varit standard i Sverige en tid tillbaka.

För att få en uppfattning om eventuell minskad vattenanvändning när man följer taxonomins krav har IVL använt ett beräkningsverktyg<sup>61</sup> från BREEAM-SE 2017 för indikatorn för vattenanvändning, Wat 01. I beräkningsverktyget har flödena från taxonomins krav angivits för de olika vattenarmaturerna för olika byggnadstyper. Resultatet jämfördes sedan med schablonerna i Bilaga E. Observera att i beräkningsverktyget måste byggnadsytor för olika funktioner anges vilka påverkar resultatet.

I jämförelsen skiljde sig minskningen mellan byggnadstyperna, se Tabell 12 för sammanställning av de jämförelser som gjordes. Flerbostadshus är inte med i jämförelsen då kraven för dem i BREEAM-SE 2017 är annorlunda och också svårare att jämföra. Den byggnadstyp som sticker ut mest är industribyggnader då de får en väldigt stor minskning jämfört mot schablonen.

Projektet föreslås att 20% från schablonerna för vattenförbrukning kan dras av för de byggnader som uppfyller kraven för taxonomins flöden för vattenarmaturer. Detta då denna minskning uppfylldes av alla byggnadstyper som var med i jämförelsen. Dock är dessa beräkningar väldigt osäkra och bättre beräkningar bör genomföras i framtiden om detta är en metod som vill användas framöver.

---

<sup>60</sup> (Europeiska unionens officiella tidning, 2021): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139>

<sup>61</sup> Beräkningsverktyget finns endast tillgänglig för certifierade BREEAM Assessorer och BREEAM AP:s



Tabell 12 Jämförelse mellan schablonvärden i Bilaga E och beräkningsverktyget Wat 01 i BREEAM-SE 2017 med EU:s taxonomis vattenflödeskrav. Enhet liter/person, dag.

| Byggnadstyp     | Schablon enligt Bilaga E | Beräkning enligt Wat 01 BREEAM-SE 2017 | Minskning | Kommentar                                   |
|-----------------|--------------------------|--|-----------|---|
| <b>Kontor</b>   | 40                       | 25                                     | 37%       |   |
| <b>Förskola</b> | 30                       | 20                                     | 33%       | Antar att kök finns                         |
| <b>Skola</b>    | 25                       | 17–20                                  | 20–32%    | Beroende på fördelning mellan funktionsytor |
| <b>Industri</b> | 80                       | 24–30                                  | 62–70%    | Beroende på vilka funktioner som finns      |
| <b>Handel</b>   | 40                       | 24–27                                  | 32–40%    | Beroende på vilka funktioner som finns      |

## Bilaga G – Bakgrundsdata för beräkning av demontering och rivning, C1

Den värden som ska användas vid beräkning av demontering och rivning kommer från rapporten *Klimatpåverkan för byggnader med olika energiprestanda* (Erlandsson & Pettersson, 2015). Värdena presenteras i Tabell 13.

Tabell 13 Värden vid beräkning av C1 – demontering och rivning.

| Rivning  | Energislag | kWh/<br>m <sup>2</sup> BTA | Indata   |
|--|------------|----------------------------|--|
| Förberedande rivningsarbete                                    | El         | 0.1                        | Total BTA  |
|  | Diesel     | 1.0                        | Total BTA  |
| Nedbrytning (krossning) av konstruktion, oavsett typ av stomme | El         | 8.0                        | Total BTA  |
|  | Diesel     | 10.0                       | Total BTA  |
| Tillkommande:  | Energislag | kWh/<br>ton material       | Indata   |
| Betong   | Diesel     | 10.0                       | ton fabriksbetong, prefabbetong  |
| Murverk  | Diesel     | 5.0                        | ton byggblock  |
| Stål   | Diesel     | 1.1                        | ton armering, stål- och plåtprodukter  |
| Trä och övriga material  | Diesel     | 1.1                        | ton byggmaterial exklusive fabriksbetong, prefabbetong, byggblock, armering, stål- och plåtprodukter   |
| Tillkommande kran för bjälklag över sex meter ovan mark*       | Energislag | kWh/<br>ton material       | Indata   |
| Betong   | Diesel     | 4.1                        | (våningsplan ovan mark-2) / (våningsplan ovan mark) * ton fabriksbetong, prefabbetong  |
| Murverk  | Diesel     | 4.1                        | (våningsplan ovan mark-2) / (våningsplan ovan mark) * ton varugrupp byggblock  |
| Stål   | Diesel     | 2.0                        | (våningsplan ovan mark-2) / (våningsplan ovan mark) * ton armering, stål- och plåtprodukter  |
| Trä och övriga material  | Diesel     | 2.0                        | (våningsplan ovan mark-2) / (våningsplan ovan mark) * ton byggmaterial exklusive fabriksbetong, prefabbetong, byggblock, armering, stål- och plåtprodukter |

\* Tolkning att detta är alla våningsplan ovan mark exkl. de två första planen.

## Bilaga H – Använd klimatdata för beräkning av påverkan från behandling och sluthantering, C3-C4

Vid beräkning av klimatpåverkan från behandling och sluthantering (C3-C4) har Finlands klimatdatabas CO2Data.fi använts. Den data som används är en kombination av scenarion för hantering av enskilda material samt klimatpåverkan för materielgruppens behandling och sluthantering. Använda värden presenteras i Tabell 14.

Finlands klimatdatabas presenterar även uträknade värden för C3 för enskilda material. Dessa har inte använts eftersom det inte varit möjligt att härleda hur man kommit fram till dessa värden. För en del material kan därför värdet för C3 skilja sig åt mellan genomförd uträkning i detta projekt baserat på CO2data.fi:s data och deras egen uträkning. Se exempel nedan för ytterligare förklaring.

### Exempel på skillnader i uträkning av C3 i detta projekt och i CO2Data.fi

Följande två dataset presenteras i CO2Data.fi för gips:

1. Data för enskild produkt *Gypsum plasterboard, wind shield* enligt CO2data.fi
  - a. GWP C3: 0,005 kg CO<sub>2</sub>e/kg
  - b. Scenario:
    - Materialåtervinning 15 %
    - Deponering 85 %
  
2. Data för materialgruppen *Gypsum* enligt CO2data.fi:
  - a. Behandling och sluthantering C3-C4
    - Materialåtervinning: 0,004 kg CO<sub>2</sub>e/kg
    - Deponering: 0,0002 kg CO<sub>2</sub>e/kg

I detta projekt har uträkning av klimatpåverkan från C3-C4 för all gips genomförts genom att kombinera scenarion i 1b med klimatdata för behandling och sluthantering i 2a. Detta leder till följande värde:

Klimatpåverkan från C3-C4 för gips = 15 % \* 0,004 + 85% \* 0,0002 = 0,00077 kg CO<sub>2</sub>e/kg

Detta värde skiljer sig mot värdet i 1a. Eftersom det inte går att se hur man kommit fram till värdet i 1a väljer projektet att endast använda uträknade värden enligt detta exempel.

Vidare har klimatpåverkan från förbränning med energiåtervinning enligt CO2data.fi inte använts. Detta eftersom använd metodik hos CO2data.fi inte stämmer överens med metodval för använd fjärrvärme. Här tilldelas klimatpåverkan från förbränning av avfall till fjärrvärmerna. Det som kvarstår för påverkan från förbränning av avfall är då bearbetning innan förbränning. I avsaknad av ett värde för detta har påverkan från flisning av träprodukter använts. Detta då det antas ligga i samma storleksordning.

Tabell 14 GWP-GHG för C3-C4 för olika produktgrupper utifrån indata i Finlands klimatdatabas CO2Data.fi.

| Material/produktgrupp                | GWP-GHG C3-C4<br>[kg CO <sub>2</sub> e/kg] | Benämning CO2Data.fi               | Antagande/ beskrivning                       |
|--------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| Armering                             | 0,002                                      | Metals                             | Ingen beskrivning, antar materialåtervinning |
| Bindemedel, bruk, ballast            | 0,005                                      | Bricks and lime sand bricks        | Krossning                                    |
| Byggblock                            | 0,005                                      | Bricks and lime sand bricks        | Alla mineralmaterial förutom betong och gips |
| Byggskivor Trä                       | 0,02                                       | Wooden materials                   | Flisning innan förbränning                   |
| Fabriksbetong                        | 0,006                                      | Concrete materials                 | Krossning                                    |
| Gipsskivor                           | 0,00077                                    | Gypsum boards                      | 15 % material-återvinning, 85 % deponi       |
| Glas (övrigt)                        | 0,02                                       | Glass                              | NA   |
| Isolering - glasull                  | 0,005                                      | Bricks and lime sand bricks*       | Alla mineralmaterial förutom betong och gips |
| Isolering - cellplast                | 0,02                                       | Wooden materials**                 | Antar samma påverkan som flisning av trä     |
| Isolering - stenu                    | 0,005                                      | Bricks and lime sand bricks*       | Se Isolering – glasull ovan                  |
| Plastprodukter (övrigt)              | 0,02                                       | Wooden materials**                 | Samma påverkan som flisning av trä           |
| Prefabbetong                         | 0,006                                      | Concrete materials                 | Krossning                                    |
| Stål- och plåtprodukter              | 0,002                                      | Metals                             | Ingen beskrivning antar materialåtervinning  |
| Träprodukter (ej byggskivor)         | 0,02                                       | Wooden materials (not impregnated) | Flisning innan förbränning                   |
| Solceller/solfångare                 | 0.5  | Solar panel, monocrystalline       | Ingen beskrivning                            |
| Schablon Invändiga ytskikt/rumskomp. | Se Tabell 15                               | Sammansatt                         | Se Tabell 15                                 |
| Schablon Installationer              | Se Tabell 15                               | Sammansatt                         | Se Tabell 15                                 |
| Övrigt***                            | 0,02                                       | Wooden materials**                 | Flisning innan förbränning                   |

\* Inkluderar enligt CO2Data.fi "other mineral materials excl. concrete and gypsum"

\*\* Antas vara likartad med påverkan från bearbetning av plast/övrigt material som ska till energiåtervinning. Frånsteg från CO2Data.fi för att vara konsekvent i metodantaganden som görs för driftenergi (B6) där påverkan från förbränning av avfall allokerats till fjärrvärmerna.

\*\*\* Övrigt inkluderar allt som inte kan anses ingå i resterande kategorier, kan tex vara: fönster och dörrar, övriga byggskivor, kemiska produkter m.m.

Schabloner för C3-C4 för *invändiga ytskikt och rumskomplettering* samt för *installationer* (SBEF-byggdel 7–8) presenteras i Tabell 15. Schablonerna är framtagna i detta projekt utifrån *Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3, 2023* (Malmqvist, Borgström, Brismark, & Erlandsson, 2023). Antaganden och underlag för detta redovisas i Bilaga I. Småhus inkluderas inte i tabellen då underlag saknas.

Tabell 15 Schablonvikter och klimatpåverkan för *invändiga ytskikt/rumskomplettering* och *installationer* för olika byggnadstyper beräknade från *Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3, 2023* (Malmqvist, Borgström, Brismark, & Erlandsson, 2023) samt *Finlands klimatdatabas CO2data.fi*

| Byggnadstyp      | Vikt per Atemp<br>[kg/m <sup>2</sup> ]         |                               | GWP-GHG C3-C4<br>[kg CO <sub>2</sub> e/kg material] |                               |
|------------------|--|-------------------------------|---|-------------------------------|
|                  | Invändiga ytskikt/<br>rumskomp.<br>(byggdel 7) | Installationer<br>(byggdel 8) | Invändiga ytskikt/<br>rumskomp.<br>(byggdel 7)      | Installationer<br>(byggdel 8) |
| Flerbostadshus   | 44   | 9                             | 0,013   | 0,007                         |
| Kontorsbyggnader | 17   | 23                            | 0,014   | 0,007                         |
| Skolor           | 18   | 24                            | 0,013   | 0,007                         |
| Förskolor        | Antar samma som skolor                         |                               |   |                               |
| Småhus           | Anta samma som flerbostadshus                  |                               |   |                               |
| Specialbostäder  | Antar samma som flerbostadshus                 |                               |   |                               |

## Bilaga I – Uträkning av schablon C3-C4 för invändiga ytskikt/rumskomplettering och installationer

Denna bilaga innehåller bakgrundsdata och antaganden för beräkning av schablon för klimatpåverkan från behandling och sluthantering (C3-C4). Schablonerna presenteras i sin helhet i Tabell 15 i bilaga H och hanterar påverkan från material och produkter i SBEF-bygghelhet 7 invändiga ytskikt och rumskomplettering samt SBEF-bygghelhet 8 installationer. Bakgrundsdata för bygghelhet 7 presenteras i Tabell 16 och Tabell 17 och för bygghelhet 8 i Tabell 18 och Tabell 19.

Framtagna schabloner för bygghelhet 7 och 8 för moduler C3-C4 baseras på vikten material som ligger till grund för motsvarande schabloner för byggskedet (A1-A5) framtagna i *Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3, 2023* (Malmqvist, Borgström, Brismark, & Erlandsson, 2023). Antaganden om material och produkter som inkluderas i denna vikt har därefter gjorts i detta projekt utifrån den beskrivning<sup>62</sup> som finns i rapporten *Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 2, 2023*. Antagna material och produkter har därefter matchats mot klimatdata i Finlands klimatdatabas CO2data.fi.

---

<sup>62</sup> Se tabell 4 och 13 *Vanligt förekommande systemlösningar...* i bilaga 4 *Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3, 2023* (Malmqvist, Borgström, Brismark, & Erlandsson, 2023).

**KLIMATPÅVERKAN FRÅN EN BYGGNADS HELA LIVSCYKEL**  
 Bakgrundsrapport till anvisningar för LCA-beräkningar  
 Juni 2024

Tabell 16 Beräkningsunderlag för beräkning av C3-C4 för byggdel 7 invändiga ytskikt och rumskomplettering. Vikter i kg/m<sup>2</sup> Atemp från underlagsdata till Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3, 2023 (Malmqvist, Borgström, Brismark, & Erlandsson, 2023) samt av projektet antagna byggmaterial och antagen andel av schablon för respektive byggmaterial.

| Byggdel 7<br>invändiga ytskikt och<br>rumskomplettering | Vikt<br>Flerbostadshus<br>(kg /m <sup>2</sup> Atemp) | Vikt Kontor<br>(kg/m <sup>2</sup><br>Atemp) | Vikt Skola<br>(kg/m <sup>2</sup><br>Atemp) | Antaget<br>byggmaterial | Flerbostadshus<br>Antagen viktandel<br>av schablon | Kontor<br>Antagen viktandel<br>av schablon | Skolor/förskolor<br>Antagen viktandel<br>av schablon |
|---|--|---|--|-------------------------|--|--|--|
| 72  | Ytskikt golv. trappor                                | 15  | 7  | 6.5                     | Klinker  | 10%  | 10%  |
|   |  |   |  |                         | Parkett  | 60%  | 60%  |
|   |  |   |  |                         | Vinyl/linoleum                                     | 15%  | 15%  |
|   |  |   |  |                         | Plast  | 15%  | 15%  |
| 73  | Ytskikt vägg   | 11.2  | 1.7  | 1.5                     | Kakel  | 100%                                       | 100%   |
| 74  | Ytskikt tak. undertak                                | 0.25  | 4.9  | 4.9                     | Undertak gips                                      | 50%  | 50%  |
|   |  |   |  |                         | Undertak<br>stenull/glasull                        | 50%  | 50%  |
| 75  | Målning/ tapetsering                                 | 0.9   | 0.13                                       | 0.23                    | Tapet  | 10%  | 10%  |
|   |  |   |  |                         | Färg   | 90%  | 90%  |
| 76  | Vitvaror   | 2.7   | 0.11                                       | 0.5                     | Vitvaror andel glas                                | 10%  | 15%  |
|   |  |   |  |                         | Vitvaror andel plast                               | 30%  | 40%  |
|   |  |   |  |                         | Vitvaror andel<br>metall                           | 60%  | 45%  |
| 77/78   | Skåpsnickeri/<br>rumskomplettering                   | 14  | 2.7  | 4.7                     | Trä  | 70%  | 80%  |
|   |  |   |  |                         | Metall   | 10%  | 20%  |
|   |  |   |  |                         | Porslin  | 20%  | 0%   |



Tabell 17 Antagen klimatdata för respektive material/produkt vid beräkning av C3-C4 för bygghel 7 invändiga ytskikt och rumskomplettering. Klimatdata från Finlands klimatdatabas CO2data.fi.

| Byggmaterial           | Klimatdata (kg CO <sub>2</sub> e/kg) | Benämning CO2Data.fi                       |
|------------------------|--------------------------------------|--|
| Klinker                | 0,005                                | bricks and lime sand bricks                |
| Parkett                | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated)         |
| Vinyl/linoleum         | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated)*        |
| Plast                  | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated)*        |
| Kakel                  | 0,005                                | bricks and lime sand bricks                |
| Undertak gips          | 0,00077                              | gypsum boards - recycling 15%/landfill 85% |
| Undertak stenu/glasull | 0,005                                | bricks and lime sand bricks                |
| Tapet                  | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated)*        |
| Färg                   | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated)*        |
| Vitvaror andel glas    | 0,02                                 | glass                                      |
| Vitvaror andel plast   | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated)*        |
| Vitvaror andel metall  | 0,002                                | metals                                     |
| Trä                    | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated)*        |
| Metall                 | 0,002                                | metals                                     |
| Porslin                | 0,005                                | bricks and lime sand bricks                |

\* Antas vara likartad med påverkan från bearbetning av material som ska till energiåtervinning. Frånsteg från CO2Data.fi för att vara konsekvent i metodantaganden som görs för driftenergi (B6) där påverkan från förbränning av avfall allokerats till fjärrvärmerna.

**KLIMATPÅVERKAN FRÅN EN BYGGNADS HELA LIVSCYKEL**  
Bakgrundsrapport till anvisningar för LCA-beräkningar  
Juni 2024

Tabell 18 Beräkningsunderlag för C3-C4 för byggdel 8 installationer. Vikter i kg/m<sup>2</sup> Atemp är antagen från projektet utifrån underlagsdata till referensvärdesrapporten, inkluderar även antagande av byggmaterial samt andel av schablon för respektive byggmaterial.

| Byggdel 8<br>Installationer | Flerbostadshus<br>(kg/m <sup>2</sup> Atemp) | Kontor schablon<br>(kg/m <sup>2</sup> Atemp) | Skola schablon<br>(kg/m <sup>2</sup> Atemp) | Byggkomponent | Byggmaterial | Antagen andel<br>av schablon                |     |
|-----------------------------|---|--|---|---------------|--------------|---|-----|
| 8                           | Installationer                              | 9  | 23  | 24            | Metaller     | Aluminium/ stål/koppar                      | 70% |
|                             |   |  |   |               | Isolering    | Cellplast/ stenull/glasull                  | 20% |
|                             |   |  |   |               | Övrigt       | Kemikalier, komplexa produkter, glas, plast | 10% |

Tabell 19 Antagen klimatdata för respektive material/produkt vid beräkning av C3-C4 för byggdel 8 installationer. Klimatdata från Finlands klimatdatabas CO2data.fi

| Byggkomponent    | Byggmaterial                                | Klimatdata (kg CO <sub>2</sub> e/kg) | Namn använd klimatdata CO2Data.fi  |
|------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Metaller</b>  | Aluminium/stål/koppar                       | 0,002                                | metals                             |
| <b>Isolering</b> | Cellplast/stenull/glasull                   | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated) |
| <b>Övrigt</b>    | Kemikalier, komplexa produkter, glas, plast | 0,02                                 | wooden materials (not impregnated) |

**STOCKHOLM**

Box 21060, 100 31 Stockholm

**GÖTEBORG**

Box 53021, 400 14 Göteborg

**MALMÖ**

Nordenskiöldsgatan 24  
211 19 Malmö

**KRISTINEBERG**

**(Center för marin forskning  
och innovation)**

Kristineberg 566  
451 78 Fiskebäckskil

**SKELLEFTEÅ**

Kanalgatan 59  
931 32 Skellefteå

**BEIJING, CHINA**

Room 612A  
InterChina Commercial Building No.33  
Dengshikou Dajie  
Dongcheng District  
Beijing 100006  
China

© IVL SVENSKA MILJÖINSTITUTET AB | Tel: 010-788 65 00 | [www.ivl.se](http://www.ivl.se)