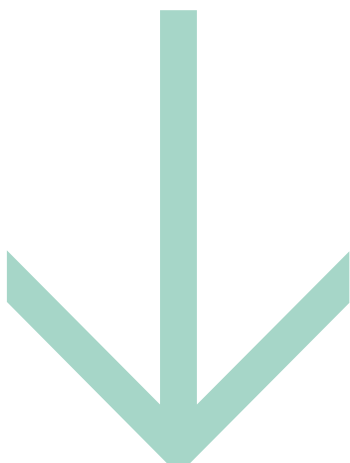


Klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt



Offentliga fastigheter

Samarbetet Offentliga fastigheter består av organisationer som förvaltar många av Sveriges offentliga fastigheter. Tillsammans förvaltar vi skolor, myndighetsbyggnader, militära installationer, sjukhus och fängelser. I vårt nätverk finns en enorm bredd, inte bara av olika slags fastigheter utan också i form av olika slags erfarenheter. För att ta tillvara och utveckla vår breda kompetens har vi gått samman i Offentliga fastigheter.

Vi bedriver gränsöverskridande utvecklingsprojekt som bygger upp och sprider kompetens samt effektiviserar och förbättrar förvaltningen av våra gemensamma fastigheter. Projekten ska vara angelägna och väcka nya tankar. De ska visa på inspirerande exempel och erbjuda praktiska verktyg. Med andra ord projekt som inte bara gynnar oss själva utan också kan hjälpa och vägleda många fler. Bakom Offentliga fastigheter står Kommunfonden (FoU-fonden för kommunernas fastighetsfrågor), Fastighetsrådet (FoU-fonden för regionernas fastighetsfrågor), Fortifikationsverket och Samverkansforum genom Statens fastighetsverk och Specialfastigheter.

Mer information hittar du på www.offentligafastigheter.se

Förord

Klimatpåverkan från bygg- och fastighetssektorn står för ungefär en femtedel av Sveriges totala klimatutsläpp. Nybyggnation står för den största delen, ungefär hälften, varför fokus hittills varit på att minska klimatpåverkan från denna. Renovering- och ombyggnadsprojekt står dock för ungefär en fjärdedel av bygg- och fastighetsbranschens klimatpåverkan, varför samarbetet Offentliga fastigheter initierats och finansierats detta projekt.

Syftet med projektet har varit att ta fram stöd för att kunna påverka klimatpåverkan i renoverings- och ombyggnadsprojekt, både genom att öka kunskapen inom frågorna och konkret stöd avseende krav som kan ställas i upphandlingar. Till denna skrift finns även en bilaga med råd kring beslut och åtgärder som kan minska klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt.

Målgruppen för skriften är tjänstepersoner inom offentlig fastighetsförvaltning, så som fastighetschefer, projektchefer, förvaltare, projektledare och sakkunniga i byggprojekt.

Åsa Thrysin, Frida Görman och Anna Wallander, IVL Svenska Miljöinstitutet har varit utredare och skribenter. Annkristin Lyckeholm, Fortifikationsverket, Fredrik Tillberg, Locum, Kajsa Marsk Rives, Specialfastigheter, Kenneth Eriksson, Norrtälje kommun, Morgan Pettersson, Fortifikationsverket och Cecilia Brännvall, Statens fastighetsverk, har varit styrgrupp för projektet. Saija Thacker, Sveriges Kommuner och Regioner, har varit projektledare.

Stockholm i november 2022

Gunilla Glasare
Avdelningschef

Peter Haglund
Sektionschef

Avdelningen för Tillväxt och samhällsbyggnad

Innehåll

Offentliga fastigheter	1
Förord	2
1. Inledning	5
<i>LCA och beräkning av klimatpåverkan från byggnader.....</i>	<i>5</i>
<i>Ordlista</i>	<i>7</i>
2. Klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt	9
<i>Klimataspekter som beslutsunderlag</i>	<i>10</i>
<i>Klimatpåverkan från renovering och ombyggnation jämfört med nyproduktion</i>	<i>11</i>
<i>Aspekter att beakta gällande klimatpåverkan</i>	<i>12</i>
<i>Osäkerheter i klimatpåverkan från driftenergi.....</i>	<i>15</i>
<i>Nyckeltal gällande klimatpåverkan</i>	<i>16</i>
3. Klimatkrav vid upphandling av renoverings- och ombyggnadsprojekt.....	24
<i>Övergripande vägledning kring klimatkrav</i>	<i>25</i>
<i>Anvisningar för LCA-beräkningar av byggprojekt.....</i>	<i>28</i>
<i>Kravtyper och upphandlingstexter</i>	<i>28</i>
4. Checklistor och hjälpmedel	37
5. Referenser	39
Klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt - En metodbeskrivning	40
Bilaga 1 Beslut och åtgärder som påverkar klimatpåverkan i renoverings- och ombyggnadsprojekt	

1



1. Inledning

Riksdagen har beslutat att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser. Idag står bygg- och fastighetssektorn för cirka en femtedel av alla klimatutsläpp i Sverige. För att nå de nationella klimatmålen krävs därför en stor insats från branschen.

Denna skrift är framtagen för att ge stöd och vägledning till offentliga fastighetsorganisationer kring hur man kan påverka klimatpåverkan vid renoverings- och ombyggnadsprojekt. Målgruppen för rapporten är tjänstepersoner inom offentlig fastighetsförvaltning, så som fastighetschefer, projektchefer, förvaltare, projektledare och sakkunniga i byggprojekt.

Offentliga fastigheter har sedan tidigare tagit fram en skrift om **LCA och LCC i tidiga skeden** samt två skrifter om **återbruk i byggprojekt**. Skrifterna finns publicerade på Offentliga fastigheters webbplats.

Denna skrift är uppdelad i fyra kapitel. Kapitel 1 ger en övergripande introduktion till livscykelanalys. Kapitel 2 beskriver klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt. Vidare beskriver kapitel 3 hur man kan arbeta med klimatkrav vid upphandling. Slutligen listas tips på checklistor och hjälpmedel i kapitel 4. Till detta finns en bilaga som ger ytterligare råd kring beslut och åtgärder som kan minska klimatpåverkan vid renovering och ombyggnation.

LCA och beräkning av klimatpåverkan från byggnader

LCA står för livscykelanalys och är en metod för att beräkna miljöpåverkan under en produkts eller tjänst hela livscykel. Miljöpåverkan delas upp i ett antal miljöpåverkanskategorier där klimatpåverkan från växthusgaser är den som oftast fokuseras på i Sverige idag, inte minst för bygg- och fastighetssektorn. Klimatpåverkan anges i GWP (global uppvärmningspotential) vilken mäts i enheten koldioxidekvivalenter (CO₂e). Andra miljöpåverkanskategorier är till exempel försurning, övergödning och marknära ozon. En LCA med fokus endast på klimatpåverkan brukar kallas för klimatberäkning, klimatkalkyl eller klimatdeklaration.

En klimatberäkning kan svara på olika frågor beroende på syftet med beräkningen. Exempelvis kan klimatberäkningen svara på i vilket livscykelskede klimatpåverkan är som störst eller vilka byggmaterial som står för den största påverkan. Utifrån resultaten från en klimatberäkning kan man därför få ett bra beslutsunderlag för att projektera och bygga med minskad klimatpåverkan.

Byggnadens livscykel är enligt standard EN 15978 uppdelad i tre skeden: byggskede (A), användningsskede (B) och slutskede (C). Därtill kan fördelar och belastningar utanför systemgränsen redovisas i ett fjärde skede (D). De olika skedena i byggnadens livscykel delas i sin tur in i så kallade informationsmoduler som beskriver processerna under livscykeln. Skeden och moduler redovisas i Tabell 1. För en beräkning av hela livscykeln ska skede A till C inkluderas i beräkningen. I flera fall genomförs däremot avgränsningar där endast vissa delar av livscykeln inkluderas.

TABELL 1 EN BYGGNADS OLIKA LIVSCYKELSKEDEN ENLIGT EN 15978 OCH EN 15804

Livscykelinformation byggnad													Återvinning – samhälls- bedömning			
A 1-5 Byggskedet													D Övrig miljöinfo			
A 1-3 Produktskedet			A 4-5 Byggproduktion- skedet		B 1-7 Användningsskedet							C 1-4 Slutskedet				
A1 – Råvaruförsörjning	A2 - Transport	A3 - Tillverkning	A4 - Transport	A5 – Bygg- och installationsprocessen	B1 - Användning	B2 - Underhåll	B3 - Reparation	B4 - Utbyte	B5 – Renovering	B6 - Energianvändning	B7 - Vattenanvändning	C1 – Demontering, rivning	C2 - Transport	C3 - Restproduktshantering	C4 - Bortskaffning	Återanvändnings-, Återvinnings- & Materialåtervinningspotential

Byggskedet (skede A) omfattar bland annat produktion av byggprodukter och andra resurser som används under byggproduktion. I produktskedet (A1-A3) inkluderas råvaruförsörjning, transport av råvaror till fabrik samt tillverkning av produkter och material. I byggskedet inkluderas även transporter av material till byggarbetsplatsen (A4) liksom bygg- och installationsprocesser på byggarbetsplatsen, så som avfallshantering och energianvändning (A5).

Användningsskedet (skede B) inkluderar allt som sker när byggnaden används. Detta skede omfattar bland annat drift, underhåll och renovering samt energi- och vattenanvändning.

Slutskedet (skede C) hanterar de processer som krävs för att riva byggnaden så som demontering, transport av avfall och restproduktshantering.

Den sista modulen (modul D) fungerar som ett komplement till ovanstående skeden genom att utvärdera de klimateffekter som inte sker i direkt anslutning till den studerade byggnadens livscykel. Detta kan exempelvis röra sig om installation av solceller som exporterar förnybar el till elsystemet. Ett annat exempel är ersättnings-effekter som tillkommer om byggmaterial skickas för återbruk eller återvinning på annan plats och därmed minskar behovet av nya material.

För den som vill lära sig mer om LCA och klimatberäkningar finns mer information på:

- [LCA och LCC i tidiga skeden](#), Offentliga fastigheter
- [Vägledning om LCA för byggnader](#), Boverket
- [Lagen om klimatdeklaration för byggnader](#), Boverket

Lagen om klimatdeklaration för byggnader

I januari 2022 trädde lagen om klimatdeklaration för byggnader i kraft. Övergripande innebär lagkravet att byggnader med bygglov från januari 2022 måste beräkna sin klimatpåverkan för att få slutbesked. Det är byggherren som är ansvarig för att redovisa vilken klimatpåverkan en ny byggnad har haft under dess uppförande.

Initialt kommer lagen inte omfatta alla byggnader eller hela livscykeln. Till exempel undantas till en början byggnader som upprättas av vissa statliga byggherrar, så som Statens fastighetsverk och Specialfastigheter AB. På sikt kommer lagen skärpas med gränsvärden samt att fler byggnadstyper och byggprojekt kommer omfattas, till exempel kommer troligen ombyggnad och tillbyggnad inkluderas. Mer information om lagkravet finns på [Boverkets webbplats](#).

Ordlista

Nedan beskrivs utvalda termer som används i denna rapport:

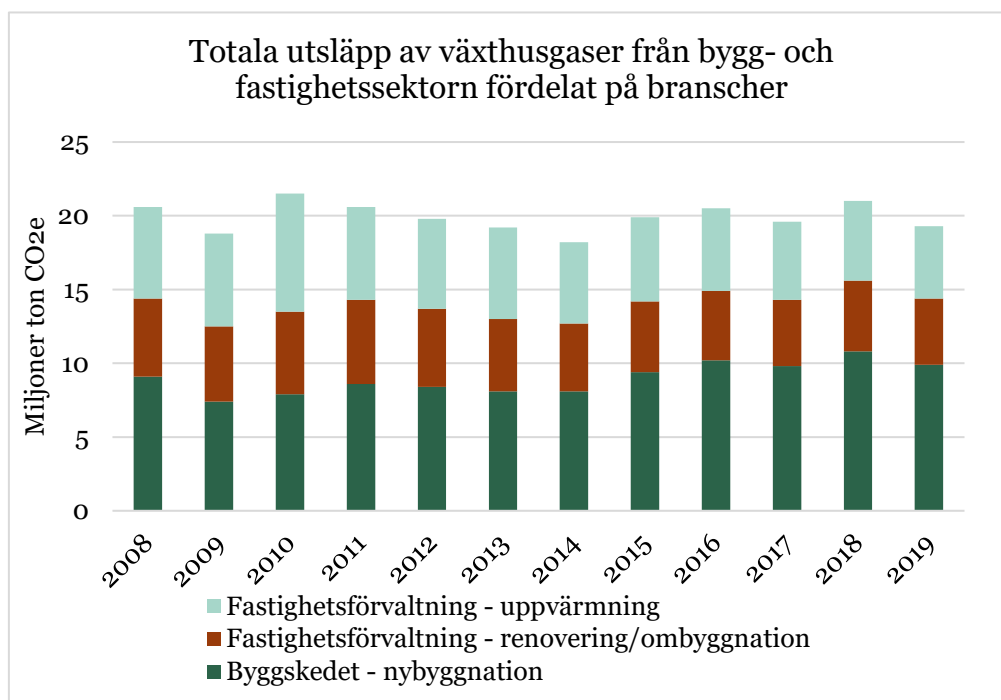
Term	Beskrivning
BM (Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg)	Klimatberäkningsverktyg som innehåller generiska klimatdata representativa för den svenska marknaden.
CO ₂ e (Koldioxidekvivalenter)	Koldioxidekvivalenter är en enhet där olika växthusgasers relativa bidrag till klimatpåverkan räknats samman till motsvarande bidrag för utsläpp av koldioxid.
EPD (Environmental Product Declaration)	Miljövarudeklaration som innehåller resultatet från en LCA av en byggprodukt eller tjänst och som utvecklats enligt standarden ISO 15804. En miljödeklaration innehåller tredjeparts granskad information och kallas även en typ III deklaration.
GWP	Global Warming Potential. Klimatpåverkan oavsett växthusgas översatt i koldioxidekvivalenter (kg CO ₂ e).
Klimatberäkning	Livscykelanalys med avseende på klimatpåverkan.
Klimatkalkyl	Klimatberäkning som baseras på en kalkyl.
Klimatdeklaration	Klimatberäkning som verifierats mot slutligt utförande.
LCA (Livscykelanalys)	Livscykelanalys är ett systemanalytiskt verktyg som används för att sammanräkna miljöpåverkan i olika miljöpåverkans-kategorier över produktens eller tjänstens livscykel.
Slutskede	Definieras i denna rapport som det byggprojektskedet då slutdokumentation tas fram och slutbevis ges.

2



2. Klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt

Klimatpåverkan från renovering och ombyggnation står för cirka en fjärdedel av klimatutsläppen från bygg- och fastighetssektorn, se Figur 1 (Boverket, 2021). Utsläpp av växthusgaser från renovering och ombyggnation är ungefär lika stor som utsläppen från uppvärmning av våra fastigheter (23% respektive 25% år 2019). Klimatpåverkan från nybyggnation är ungefär dubbelt så stor som för renovering och ombyggnation (51% år 2019).



FIGUR 1 TOTALA UTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER FRÅN BYGG- OCH FASTIGHETSSEKTORN (INKL. IMPORT) FÖRDELAT PÅ BRANSCHER (BOVERKET, 2021). ÅR 2019 STOD NYBYGGNATION FÖR 51%, UPPVÄRMNING FÖR 25% OCH RENOVERING/OMBYGGNATION FÖR 23%.

Klimatpåverkan från uppvärmning är något som branschen arbetat med länge. Detta både genom att minska energiförbrukningen i våra byggnader och genom att byta ut våra energisystem till mer hållbara alternativ, till exempel byta från olja till fjärrvärme.

Klimatpåverkan från nybyggnation är något som allt fler arbetar med i och med den klimatdeklarationslag som trädde i kraft 1 januari 2022. Vad gäller renoverings- och ombyggnadsprojekt har arbetet däremot inte kommit lika långt och än så länge omfattas denna typ av projekt inte av lagkravet. Avsaknaden av lagkrav skulle kunna vara en anledning till att färre klimatberäkningar genomförs för denna typ av projekt, vilket i sin tur medför att kunskapsläget gällande klimatpåverkan från renovering och ombyggnation inte är på samma nivå som för nybyggnation.

Klimataspekter som beslutsunderlag

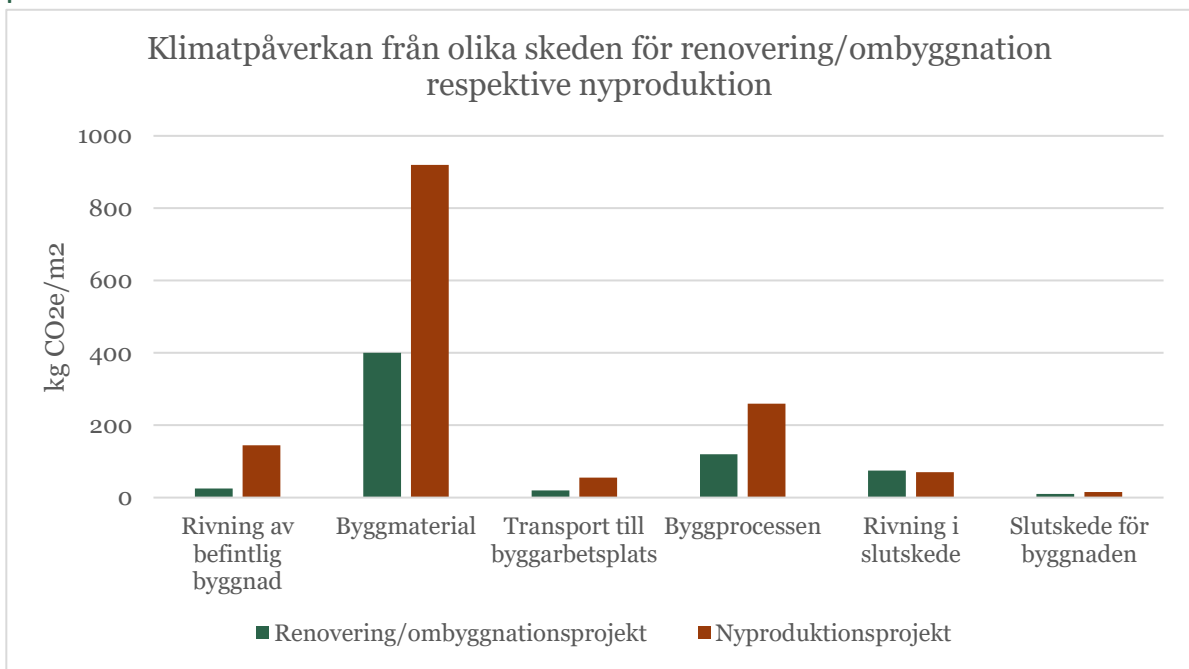
Renoverings- och ombyggnadsprojekt påverkar byggnaders sammantagna livscykelutsläpp av växthusgaser och bör beaktas på liknande sätt som klimatpåverkan från nyproduktion. Detta då projektet ger en initial ökning av byggnadens klimatpåverkan genom bland annat rivningsprocess och tillkommande byggmaterial (Andersson, et al., 2022). Vid en tillräckligt stor energieffektivisering kan projektet däremot uppnå en minskning av klimatpåverkan från byggnadens hela livscykel. Detta genom lägre utsläpp från driftenergi jämfört med om projektet inte skulle genomföras. För att beakta klimatpåverkan vid renovering och ombyggnad bör beslut om åtgärder och omfattning baseras på avvägning och jämförelser för både förändrad energiprestanda och själva byggprojektets klimatpåverkan (bygg- och rivningsprocessen).

Trots att renovering och ombyggnation inte alltid leder till energibesparingar i driftskedet kan det ändå vara önskvärt att genomföra åtgärder ut klimatsynpunkt (Andersson, et al., 2022). Detta kan exempelvis gälla projekt där ombyggnation innebär att byggnaderna går från outnyttjade lokaler till att inrymma en ny verksamhet. I dessa fall kan ombyggnation innebära ett minskat behov av nyproduktion med tillhörande klimatpåverkan. I många fall kan åtgärder även antas förlänga byggnadens totala livslängd, vilket med samma argument skulle kunna reducera behovet av nyproduktion.

Sammantaget bör renoverings- och ombyggnadsprojekt eftersträva så låg klimatpåverkan som möjligt med hänsyn till byggprocessen, rivning och driftenergi, men även beakta hur projektet påverkar byggnadens nyttjandegrad och livslängd.

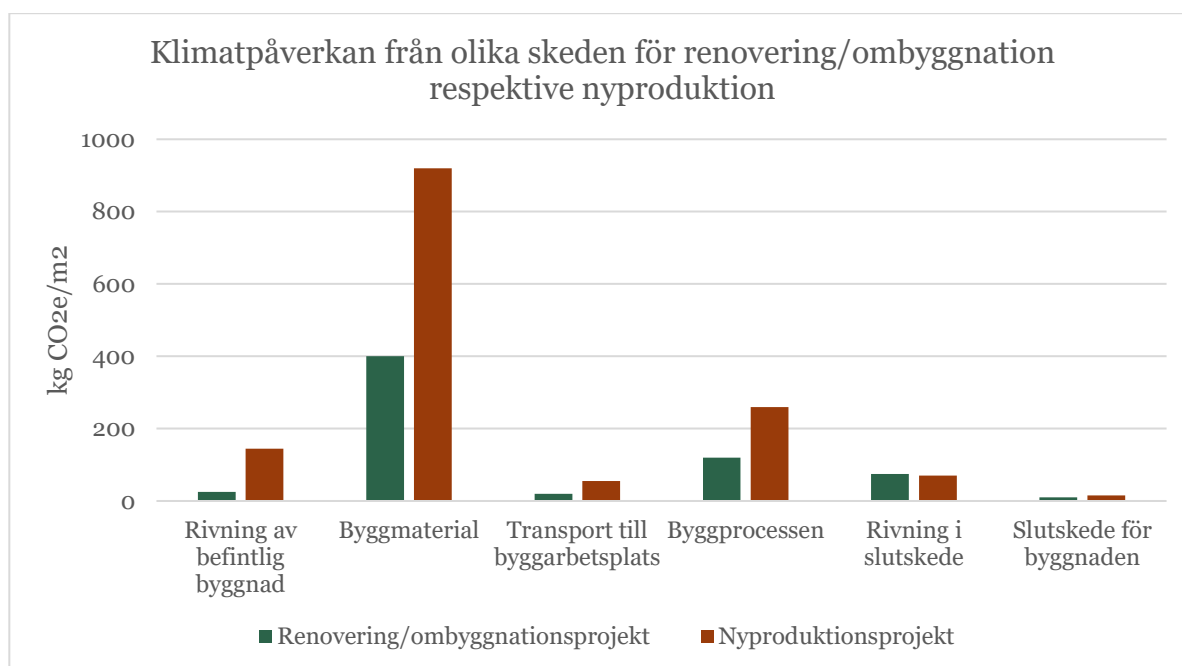
Klimatpåverkan från renovering och ombyggnation jämfört med nyproduktion

Majoriteten av klimatutsläppen från renovering och ombyggnation förekommer, liksom nybyggnation, i samband med de byggmaterial som byggs in i byggskedet¹ (Marique & Rossi, 2018) (Holmbom, 2021).



Figur 2 nedan visas fördelning av utsläpp där detta tydliggörs. I figuren redovisar de gröna staplarna klimatpåverkan från renovering och ombyggnation. I de röda staplarna redovisas motsvarande för nybyggnation.

¹ Tillverkning av byggprodukter samt bygg- och installationsprocesser, se avsnitt LCA och beräkning av klimatpåverkan från byggnader



FIGUR 2 KLIMATPÅVERKAN UPPDELAT PER LIVSCYKELSKEDE FÖR RENOVERING/OMBYGGNATION RESPEKTIVE NYPRODUKTION. DRIFTSKEDET ÄR EXKLUDERAT FRÅN REDOVISNINGEN (MARIQUE & ROSSI, 2018).

Utifrån figuren ovan är det tydligt att stora utsläppsbesparingar kan genomföras om man väljer att renovera befintliga byggnader jämfört med om man bygger nytt. Detta är något som bekräftas när Boverkets referensvärdesstudie för nyproduktion jämförs med offentliga resultat från vissa renoverings- och ombyggnadsprojekt.

I studien från Boverket är referensvärdena för flerbostadshus på cirka 300–450 kg CO₂e/m² BTA och för kontor cirka 300–400 kg CO₂e/m² BTA (Malmqvist, et al., 2021). Detta kan i sin tur jämföras med resultat från projekt som beräknat klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt. Resultaten från projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad ROT* ligger på 40–160 kg CO₂e/m² BTA (Andersson, et al., 2022) och resultaten från ett examensarbete från Skanska ligger på 1-50 kg CO₂e/m² BTA (Zander & Johnsson, 2020). Mer information om dessa resultat redovisas i avsnitt Nyckeltal gällande klimatpåverkan.

Aspekter att beakta gällande klimatpåverkan

För att minimera utsläppen som uppstår i byggskedet kan projekt utvärderas och klimatpåverkan begränsas genom liknande fokus som vid nyproduktion av byggnader. Detta innefattar exempelvis minskad användning av material, val av byggmaterial med lägre klimatpåverkan, minskade transporter samt lägre energi- och bränsleanvändning på byggarbetsplatsen. Exempel på åtgärder som minskar klimatpåverkan och beslut som påverkar dessa åtgärder presenteras mer i detalj i Bilaga 1. Viktigt för renovering och ombyggnation är även att beakta behovet av att genomföra åtgärderna eller möjligheten att avvakta.

Det finns ett behov av att utvärdera hur klimatpåverkan fördelar sig mellan respektive byggdel och byggmaterial. Detta för att skapa en förståelse för vad som bidrar mest till klimatpåverkan och därmed avgör vilka åtgärder man ska fokusera på (Femenías, et al., 2018). I nyproduktion står ofta stomme och grund för en majoritet av klimatpåverkan där dessa vanligen består av betong och stål. Klimatpåverkan från byggnation i ett renoverings- och ombyggnadsprojekt är betydligt mer spridd mellan olika materialtyper och byggdelar (Andersson, et al., 2022). Vid renovering och ombyggnation hålls stomme och grund många gånger relativt intakt och åtgärder görs istället på exempelvis klimatskal, installationer och rumsbildning. I nyproduktion kan optimeringar avseende stomme och grund ses som en tumregel att arbeta med, medan liknande inte kan sägas för renovering och ombyggnation.

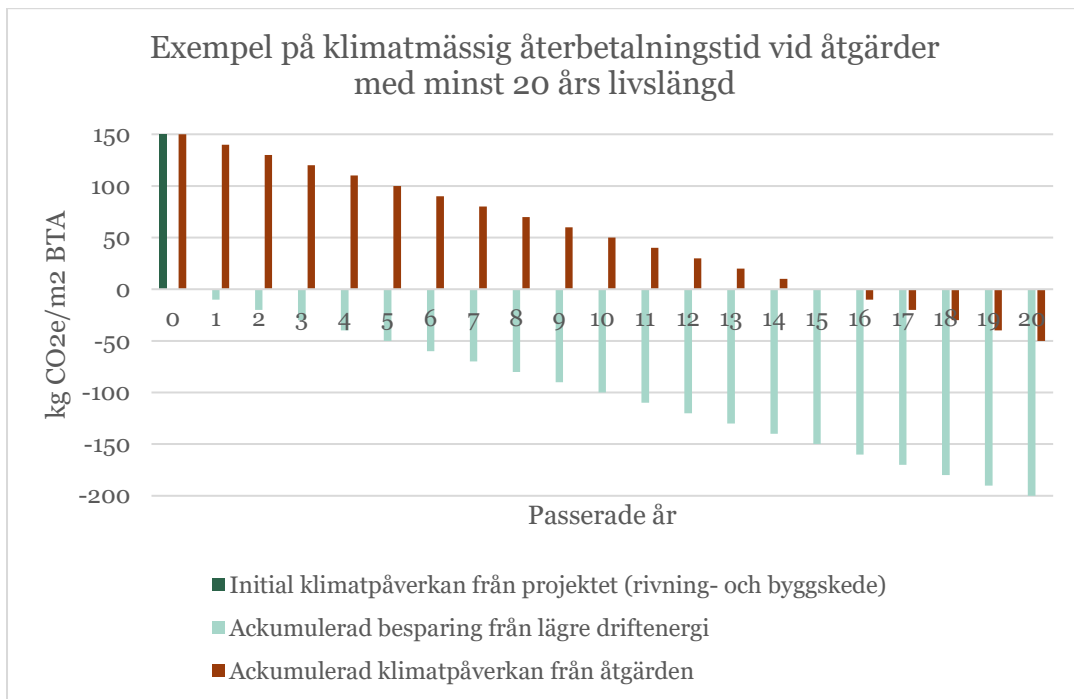
Beslut om en byggnad ska renoveras eller byggas om bör ta hänsyn till om det finns ett funktionellt behov av renovering eller ombyggnad. I många fall sker utbyte och renoveringar i förtid innan byggprodukter och material har uppnått sin fulla tekniska livslängd. Det finns därför en potential till att minska klimatpåverkan från renovering eller ombyggnation genom att beakta det funktionella behovet. Där det är möjligt, och rimligt, bör befintligt material bevaras eller återbrukas. Detta innebär stora besparingar av klimatutsläpp både i rivningsfasen och i byggskedet (Femenías, et al., 2018) (Andersson, et al., 2022).

Vad som även kan beaktas vid renovering och ombyggnation är byggnadens energiprestanda före och efter genomförda åtgärder. I en del fall skulle eventuella besparingar i energianvändning, och därmed minskade klimatutsläpp, kunna motivera planerade åtgärder (Andersson, et al., 2022). Detta då framför allt uppvärmning står för en betydande del av klimatutsläppen över en byggnads livscykel, speciellt när det gäller äldre byggnader (Vilche, et al., 2016).

I Figur 3 visas ett exempel där klimatpåverkan från ett ombyggnadsprojekt är återbetalat efter 15 år med hjälp av förbättrad energiprestanda. I figuren kan vi se

- den mörkgröna stapeln som visar initial klimatpåverkan från genomförda åtgärder. Detta inkluderar bland annat byggmaterial, rivning och byggprocessen.
- de ljusgröna staplarna som visar ackumulerad besparing i klimatpåverkan från lägre energianvändning på grund av genomförd åtgärd. Besparing av klimatpåverkan är ackumulerad över tid.
- de mörkröda staplarna som visar ackumulerad klimatpåverkan från åtgärden. Denna visar mellanskillnaden mellan initial klimatpåverkan (mörkgrön stapel) och ackumulerad besparing från driftenergi (ljusgröna staplar).

När den ackumulerade klimatpåverkan (mörkröd stapel) får ett negativt värde är den minskade klimatpåverkan från driftskedet större än åtgärdens initiala klimatpåverkan, det vill säga åtgärden har över tid gett en klimatomvärd besparing.



FIGUR 3 EXEMPEL PÅ UTRÄKNING AV KLIMATOMÄSSIG ÅTERBETALNINGSTID FÖR ETT OMBYGGNADSPROJEKT (ANDERSSON, ET AL., 2022).

Energibesparingspotentialen samt om eller när en brytpunkt kan uppnås skiljer sig mellan projekt. Faktorer som exempelvis kan påverka är den befintliga byggnadens skick samt typ och omfattning av projekt. Vidare leder osäkerheter i hur energisystem kommer utvecklas i framtiden till osäkerheter kopplat till minskade utsläpp från en förändrad energianvändning, läs mer om detta i avsnitt Osäkerheter i klimatompåverkan från driftenergi.

Osäkerheter i klimatpåverkan från driftenergi

När växthusgasutsläpp beräknas utifrån planerad energibesparing varierar resultatet beroende på vilka geografiska systemgränser som appliceras. Vilka systemgränser som ska appliceras och därmed vilka klimatvärden som ska användas för energi råder det idag ingen konsensus om inom bygg-, fastighets- och energibranschen (Andersson, et al., 2022). Detta gäller såväl den geografiska systemgränsen² för elproduktion som om fjärrvärmens klimatpåverkan ska beräknas på det lokala fjärrvärmensmixen eller exempelvis nationell mix.

Sett till de nationella gränserna har Sverige en relativt låg klimatpåverkan från dess elmix med stor andel förnybara källor. Vid användning av denna emissionsfaktor visar genomförda beräkningar ofta inte någon större reduktion i utsläppen från energibesparande åtgärder (Ramírez-Villegas, et al., 2019). Elsystemet är däremot sammanlänkat med flera andra länder i Europa och en del argumenterar för att det är en europeisk elmix man istället borde använda. Utgår man från europeisk elmix blir reduktionen av växthusgasutsläpp större vid genomförande av åtgärder.

Förutom vilken geografisk avgränsning som ska appliceras existerar det även osäkerhet kring framtida klimatutsläpp från el och fjärrvärme. Besparingar beräknas för scenarier som ligger runt 20 till 50 år framåt i tiden och hur klimatpåverkan från dessa energislag kommer att se ut så långt fram går endast att spekulera kring. Då ingen vet säkert hur det kommer se ut är ett tillvägagångssätt att utgå från nationellt satta mål. Detta bör däremot göras med försiktighet då det inte går att med säkerhet säga att dessa mål kommer uppnås.

Livslängd på olika åtgärder samt möjligheten att uppnå och upprätthålla den energi-prestanda som beräknats kan ses som ytterligare osäkerheter i beräkningarna.

För att bemöta osäkerhetsfaktorerna rekommenderas det att utvärdera utsläppsbesparingen utifrån olika scenarier och olika klimatdata där exempelvis fler energimixer och scenarier undersöks och känslighet i åtgärders livslängd analyseras. Då energifrågan är komplex behöver man även titta på fler aspekter än endast klimatpåverkan, till exempel effektproblematik och resursanvändning.

² Nationell, nordisk, nordeuropeisk och europeisk elmix tillämpas i olika sammanhang

Nyckeltal gällande klimatpåverkan

I detta kapitel presenteras resultat från projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad ROT*³ samt från ett examensarbete utfört hos Skanska⁴. Dessa resultat kan ge en finger-visning inom vilket spann klimatpåverkan kan ligga för ett renoverings- eller ombyggnadsprojekt, samt vilka byggdelar och byggmaterial som har störst klimatpåverkan. Samtidigt bör man ha i åtanke att resultaten baseras på ett fåtal byggprojekt där typ och omfattning av projekt varierar stort.

Resultaten från de två projekten är inte helt jämförbara. Detta i och med att resultaten från Skanskas studie representerar resultat från en enskild åtgärd och resultaten från beräkningarna i **Klimatkrav till rimlig kostnad ROT** har flera åtgärder i samma beräkning. Dock går det se att det finns ett stort spann i klimatpåverkan, vilket visar på att jämförelse av renoverings- och ombyggnadsprojekt är komplext och ska göras med försiktighet. Detta innebär även att enskilda projekt både kan vara högre och lägre än det resultat som presenteras i detta avsnitt.

Kunskapsläget är idag lägre kopplat till renovering och ombyggnation jämfört med nyproduktion och det finns färre offentliga resultat att jämföra sig med. Detta gör det svårt att sätta gränsvärden eller nyckeltal för denna typ av projekt. Det är även betydligt svårare att generalisera klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt jämfört med nyproducerade byggnader då det i sistnämnda går att utgå från offentliga referensvärden.

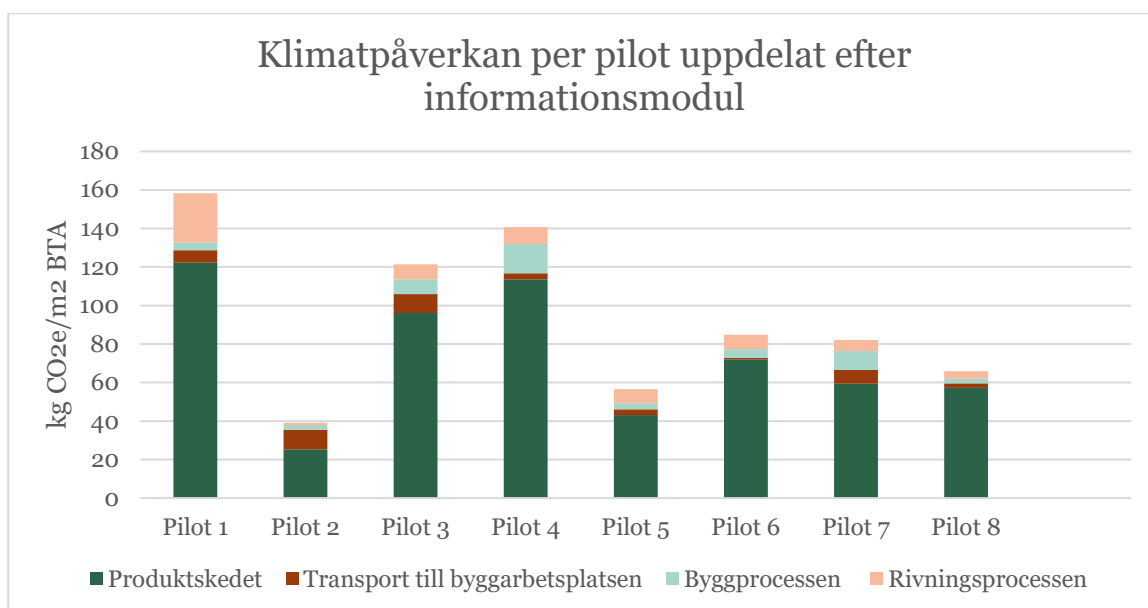
Resultat och nyckeltal som presenteras i detta kapitel redovisas per bruttoarea (m² BTA). För renovering och ombyggnation behöver inte detta alltid vara det mest givande nyckeltalet utan det kan vara mer relevant att se klimatpåverkan i absoluta tal eller utslaget på en annan enhet, till exempel per m² takyta eller per antal renoverade fönster. Då det saknas sådana nyckeltal på marknaden idag har detta inte kunnat inkluderas i rapporten.

Resultat från projektet Klimatkrav till rimlig kostnad ROT

I projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad ROT* har 8 pilotprojekt genomfört en klimatberäkning för varsitt renoverings- eller ombyggnadsprojekt. Utvalda pilotprojekt är en blandning mellan flerbostadshus och kontor samt en utbildningslokal. Beräkningarna inkluderar bygg- och rivningsskedet samt påverkan på driftenergi. Nedan redovisas resultaten för bygg- och rivningsprocessen där Figur 4 presenterar klimatpåverkan fördelat per informationsmodul (del av LCA-beräkning).

³ Andersson, R., Sandkvist, F., Görman, F. & Thrysin, Å., 2022. *Klimat- och energieffekter vid renoverings- och ombyggnadsprojekt*: IVL Svenska Miljöinstitutet.

⁴ Zander, R. & Johnsson, E., 2020. *Klimatutsläpp inom Byggservice - Användning av klimatkalkyler vid ROT-arbeten*: Lunds Universitet.



FIGUR 4 KLIMATPÅVERKAN FRÅN BYGG- OCH RIVNINGSSKEDET FÖR RESPEKTIVE PILOTPROJEKT UPPDELAT EFTER INFORMATIONSMODUL (ANDERSSON, ET AL., 2022).

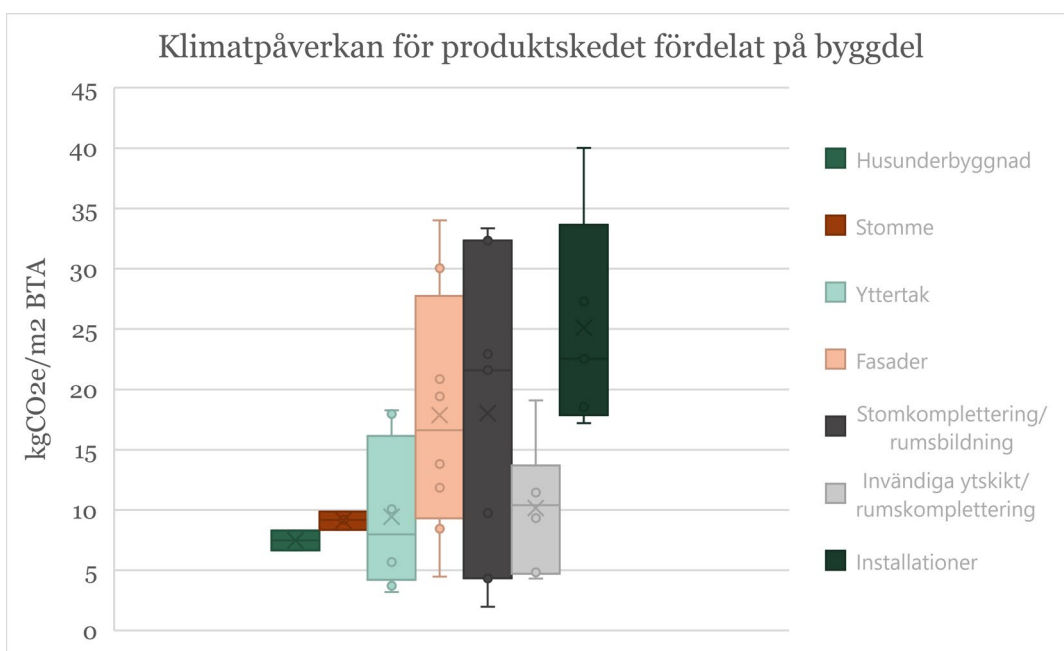
Från figuren ovan går det att se att pilotprojekten har en total klimatpåverkan från bygg- och rivningsskedet i spannet 40–160 kg CO₂e/m² BTA. Detta kan jämföras med klimatpåverkan från nyproduktion för flerbostadshus på cirka 300-450 kg CO₂e/m² BTA och för kontor cirka 300-400 kg CO₂e/m² BTA (Malmqvist, et al., 2021). Från Figur 4 är det tydligt att produktskedet⁵ utgör majoriteten av klimatpåverkan i samtliga projekt. Däremot varierar det från projekt till projekt vilken informationsmodul som utgör den näst största klimatpåverkan.

Om man bryter ner produktskedet per byggdel är det installationer, fasad och stomkomplettering som har störst klimatpåverkan i pilotprojekten. I Tabell 2 presenteras klimatpåverkan per byggdel. Spridningen presenteras även i Figur 5.

TABELL 2 KLIMATPÅVERKAN FRÅN PRODUKTSKEDET UPPDELAT PÅ BYGGDELAR (ANDERSSON, ET AL., 2022).

Byggdel	Klimatpåverkan, kg CO ₂ e/m ² BTA	Antal projekt som klimatpåverkan baseras på
Installationer	17–40	5
Fasader	5–34	8
Stomkomplettering/ rumsbildning	2–33	7
Invändiga ytskikt	4–19	6
Yttertak	3–18	8
Stomme	8–10	3
Husunderbyggnad	7–8	2

⁵ Klimatpåverkan från utvinningar av råmaterial, transport av råmaterial samt tillverkning av byggprodukt.



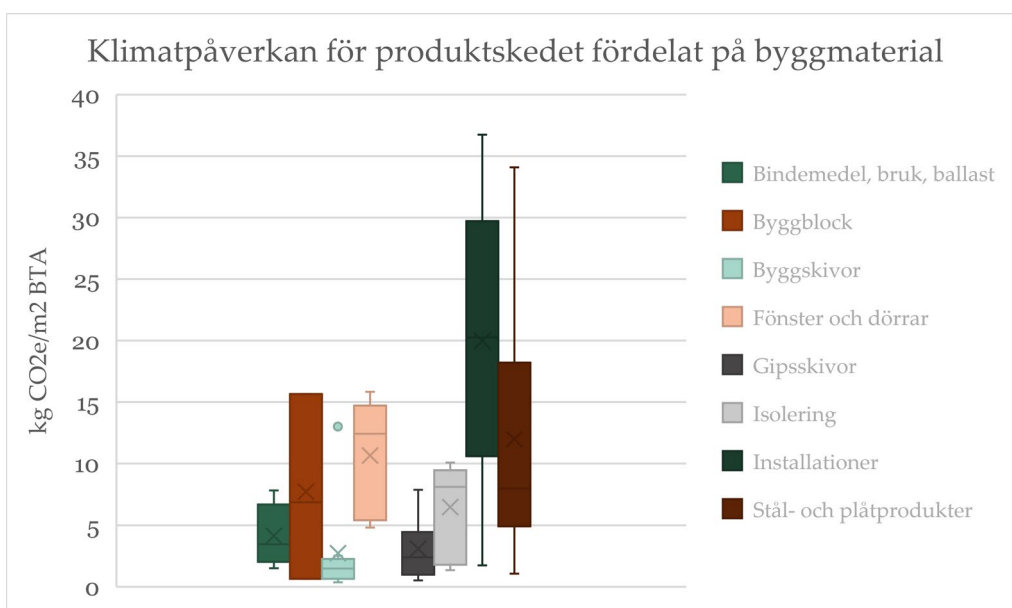
FIGUR 5 KLIMATPÅVERKAN FÖR PRODUKTSKEDET FÖRDELAT PÅ BYGGDEL (ANDERSSON, ET AL., 2022).

Det stora spannet av klimatpåverkan beror på omfattning och typ av projekt. Exempelvis har ett av pilotprojekten endast gjort mindre ingrepp i ett befintligt tak vilket lett till låg klimatpåverkan på 3 kg CO₂e/m² BTA för byggdelen yttertak. I ett annat projekt byttes hela taket ut vilket ledde till en klimatpåverkan på 18 kg CO₂e/m² BTA. För stomme och husunderbyggnad kan ett lägre spann förklaras på grund av färre representativa projekt.

Trots den stora variationen i typ av renoverings- och ombyggnadsprojekt är det ofta samma typ av byggprodukter som har lett till de största utsläppen. I Tabell 3 och Figur 6 nedan presenteras de materialgrupper med störst utsläpp.

TABELL 3 KLIMATPÅVERKAN FRÅN PRODUKTSKEDET UPPDELAT PÅ BYGGMATERIALTYP (ANDERSSON, ET AL., 2022)

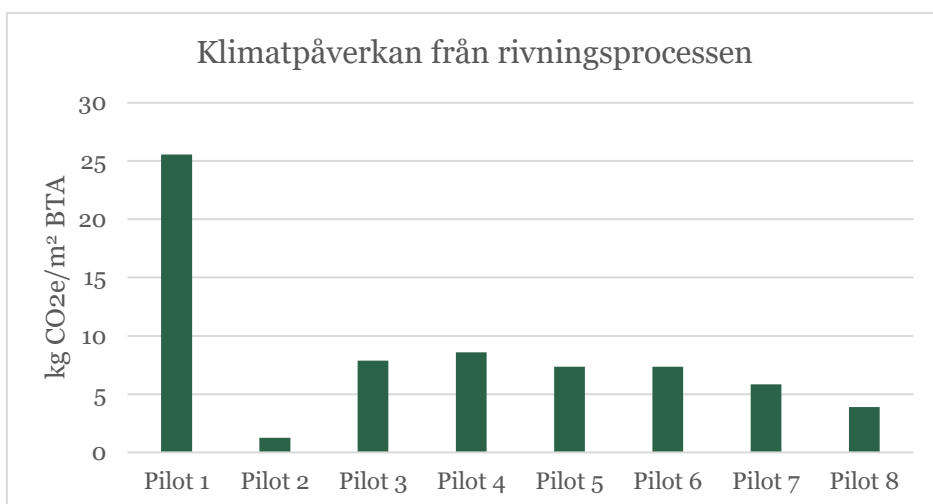
Byggmaterialtyp	Klimatpåverkan, kgCO ₂ e/m ² BTA	Antal projekt som klimatpåverkan baseras på
Övrigt	3–31	8
Stål- och plåtprodukter	1–34	8
Installationer	2–37	6
Isolering	0–9	8
Gipsskivor	1–8	7
Fönster och dörrar	5–16	8
Byggskivor	0–13	8
Byggblock	1–16	3
Bindemedel, bruk, ballast	1–8	6



FIGUR 6 KLIMATPÅVERKAN FÖR PRODUKTSKEDET FÖRDELAT PÅ BYGGMATERIAL (ANDERSSON, ET AL., 2022).

I de projekt där åtgärder inom installationer genomfördes är utsläppen inom denna materialkategori en av de största utsläppsposterna. Även stål- och plåtprodukter samt fönster och dörrar har lett till höga utsläpp i majoriteten av projekten. I ett av pilotprojekten gjordes större ändringar på husunderbyggnaden, vilket har lett till höga utsläpp inom byggblock. Ett annat pilotprojekt omfattar enbart ingrepp i tak och fasad, där bland annat träfasad byttes ut mot fibercementskivor vilket ger högre utsläpp från byggskivor.

I Figur 7 presenteras klimatpåverkan från rivningskedet för samtliga piloter.



FIGUR 7 KLIMATPÅVERKAN FRÅN RIVNINGSPROCESSEN (ANDERSSON, ET AL., 2022).

Från figuren ovan går det att se att den totala klimatpåverkan från rivningskedet ligger på ett spann på cirka 1–26 kg CO₂e/m² BTA. Pilot 1 och 2 sticker ut med högre respektive lägre klimatutsläpp jämfört med övriga pilotprojekt som ligger relativt jämnt mellan 4 och 9 kg CO₂e/m² BTA. Detta beror på att Pilotprojekt 1 innefattade mer omfattande rivningar och Pilotprojekt 2 omfattade endast åtgärder på tak och fasad.

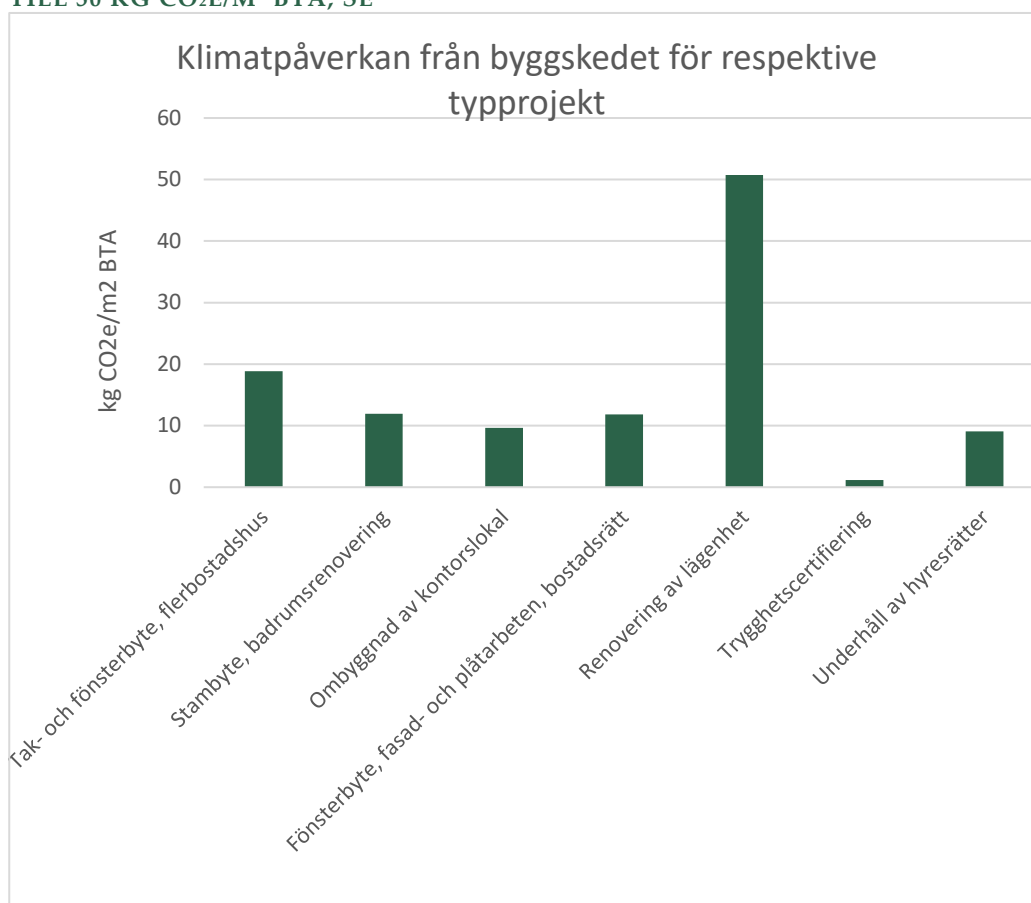
För majoriteten av piloterna stod klimatpåverkan från avfallshantering för den största klimatpåverkan från rivningsprocessen, följt av klimatpåverkan från demontering och rivning. Klimatpåverkan från transport och restprodukthantering var generellt lägre, där restproduktshantering var lägst i majoriteten av fallen.

Resultat från examensarbetet Klimatutsläpp inom Byggservice

I ett examensarbete utfört hos Skanska har klimatpåverkan från olika typer av renoverings- och ombyggnadsprojekt analyserats. I studien inkluderas inte klimatpåverkan från rivningsprocessen eller driftenergin utan endast byggprocessen. Sju typer av ROT-projekt har undersökts. Dessa är:

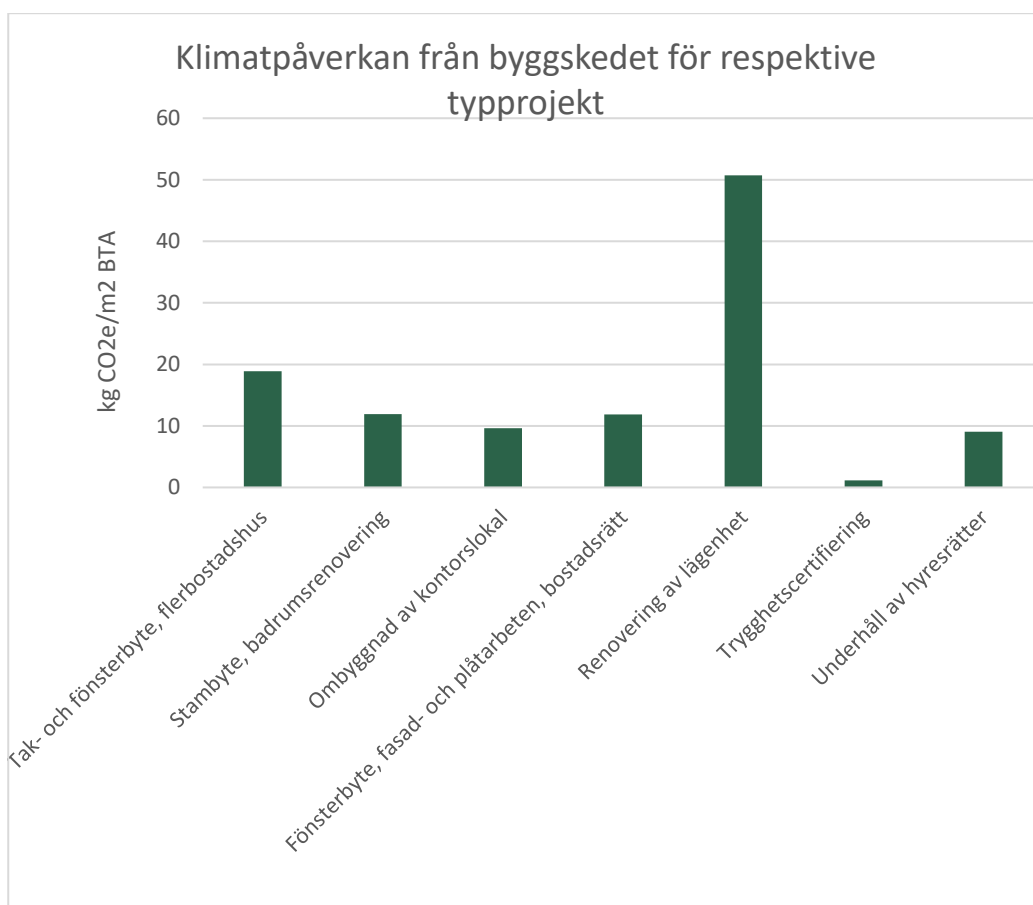
- Tak- och fönsterbyte på flerbostadshus
- Stambyte inklusive renovering av badrum
- Ombyggnad av kontorslokal
- Fönsterbyte, fasad- och plåtarbeten på bostadsrätt
- Renovering av lägenheter
- Trygghetscertifiering
- Underhåll av hyresrätter

KLIMATPÅVERKAN FRÅN BYGGSKEDET I DESSA PROJEKT VARIERADE FRÅN 1 TILL 50 KG CO₂E/M² BTA, SE



Figur 8. För mer information om fördelning mellan olika byggmaterial rekommenderas att läsa kapitel 4.2 i studiens rapport⁶.

⁶ Zander, R. & Johnsson, E., 2020. *Klimatutsläpp inom Byggservice - Användning av klimatkalkyler vid ROT-arbeten*, u.o.: Lunds Universitet.



FIGUR 8 RESULTAT GÄLLANDE KLIMATPÅVERKAN FRÅN BYGGSKEDET FÖR RESPEKTIVE TYPPROJEKT (ZANDER & JOHNSON, 2020)

3



3. Klimatkrav vid upphandling av renoverings- och ombyggnadsprojekt

I detta kapitel ges tips och råd gällande hur man kan ställa upphandlingskrav kopplat till klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt. Guidningen utgår från tidigare arbete från ovan nämnd vägledning. I avsnitt *Övergripande vägledning kring klimatkrav* ges förslag på hur man kan arbeta med klimatkrav vid upphandling. Sedan beskrivs beräkningsanvisningar för genomförandet av en klimatberäkning i avsnitt *Anvisningar för LCA-beräkningar av byggprojekt* och i avsnitt *Kravtyper och upphandlingstexter* ges konkreta exempel på olika typer av krav och upphandlingstexter.

IVL Svenska Miljöinstitutet har, tillsammans med Sveriges Allmännyttan, Kommuninvest samt flertalet fastighetsägare och entreprenörer, tagit fram en vägledning inom projektet **Klimatkrav till rimlig kostnad** för hur man kan ställa krav på klimatpåverkan vid upphandling. Den första vägledningen publicerades i juni 2020 och hade fokus på nyproduktion. I november 2022 publicerades en uppdaterad version för att inkludera även renoverings- och ombyggnadsprojekt.

Tillhörande detta har IVL även tagit fram **beräkningsanvisningar** som kan användas vid upphandling för att säkerställa kvalitet på beräkningarna, läs mer i avsnitt *Anvisningar för LCA-beräkningar av byggprojekt*. Även dessa uppdaterades i november 2022 och inkluderar nu renoverings- och ombyggnadsprojekt.

Hösten 2021 publicerade Upphandlingsmyndigheten klimatkrav för nybyggnation i sin **kriteriedatabas**. Kriterierna har bland annat utgått från projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad*. Syftet med kraven är att de ska kunna användas i tidiga skeden av byggprocessen samt vid upphandlingar av husbyggnadsentreprenader och projektering. Klimatkraven riktar sig främst till offentliga fastighetsägare och byggherrar som upphandlar konsulter för tidiga skeden eller upphandlar totalentreprenader och utförandeentreprenader. Trots att kraven är framtagna för nyproduktion går de till viss del även att använda för renoverings- och ombyggnadsprojekt.

Övergripande vägledning kring klimatkrav

För att en klimatberäkning ska kunna användas i upphandling på ett ändamålsenligt och konkurrensneutralt sätt behöver klimatberäkningen hålla en viss kvalitet. För att nå detta finns några övergripande punkter att tänka på:

1. Klimatkraven behöver vara realistiska
2. Beräkningsanvisningar ska vara tydligt formulerade
3. Klimatkraven ska inte vara exkluderande
4. Uppföljning av klimatkrav ska vara genomförbart

1. Klimatkraven behöver vara realistiska

Det är viktigt att de krav som ställs är kalkylerbara samt genomförbara. Till exempel bör man inte ställa krav på sådant som en entreprenör eller projektör inte kan påverka och därmed inte kan genomföra. Detta kan exempelvis bero på beslut som tagits i tidiga skeden.

2. Beräkningsanvisningarna ska vara tydligt formulerade

För att en klimatberäkning ska vara av god kvalitet behöver den vara robust. Med detta menas att klimatberäkningen ska kunna ge likvärdiga resultat oavsett vem som utför beräkningen. För att en klimatberäkning ska vara robust behövs det tydliga anvisningar och metodantaganden. Det är även relevant att ge anvisningar för hur resultatet ska redovisas så det är enkelt som beställare att få en överblick av beräkningar från olika projekt eller anbudsgivare. Behovet av kvalitetskrav ökar även med ambitiösare klimatkrav. Läs mer om beräkningsanvisningar i avsnitt *Anvisningar för LCA-beräkning av byggprojekt*.

3. Klimatkraven ska inte vara exkluderande

För att ett krav inte ska bli exkluderande kan man välja att formulera krav utifrån funktion. Exempelvis kan krav formuleras på vilka standarder beräkningsverktyg måste följa och vilka klimatdatabaser som får användas istället för att ställa krav på ett specifikt beräkningsverktyg. Samma gäller byggmaterial där krav bör ställas på klimatprestanda för en hel byggnad eller byggdel istället för krav på specifika byggmaterial. Då finns det mer utrymme för innovation, flexibilitet och möjligheter för projektör eller entreprenör att själva utveckla lösningar.

4. Uppföljning av klimatkrav ska vara genomförbart

Det är viktigt att följa upp de krav som ställs vid upphandling för att klimatkrav inte ska urvattnas. Beroende på vilket typ av krav som ställs kan detta behöva göras flera gånger under projektet eller vid ett fåtal tillfällen. Hur uppföljning av ställda klimatkrav ska genomföras bör beaktas parallellt med formulerade klimatkrav.

Entreprenad- och samverkansformens påverkan på klimatkrav

Vilka klimatkrav som kan ställas samt hur de formuleras kan skilja sig åt beroende på entreprenadform. Nedan beskrivs några skillnader som kan påverka kraven.

Totalentreprenad

För att ge möjligheten åt en byggentreprenör att själva bidra med klimatförbättrande åtgärder i en totalentreprenad krävs det att tidigare projektering, ramhandlingar, entreprenadavtal och planbestämmelser tillåter detta. Detta skulle exempelvis kunna innebära att olika typer av byggsystem och byggmaterial tillåts. Beroende på hur styrd entreprenaden är går det att ställa krav i olika utsträckning. Med en mer styrd entreprenad behöver beställaren delvis beakta samma saker som i en utförandeentreprenad.

Utförandeentreprenad

Vad en beställare har fastställt i framtagande av bygghandling kommer att påverka möjligheten att ställa klimatkrav på en byggentreprenör vid en utförandeentreprenad. Desto mer som är bestämt desto mindre möjlighet har entreprenören att hitta alternativa byggmaterial och lösningar för att sänka klimatpåverkan. Det är därför viktigt att beställaren själv har beaktat klimatprestanda i tidigt skede. Det är även viktigt att förstå när under processen olika beslut fattas för att beställaren ska kunna kravställa på rätt parter i projektet. När bygghandlingarna är framtagna får beställaren avgöra vilka eventuella krav på klimatprestanda som kan ställas samt om klimatförbättrande krav i upphandlingen är möjliga.

Partnering

Partnering, även kallat samverkansentreprenad, är inte en entreprenadform utan en samverkansform som kan vara till hjälp i arbetet med klimatpåverkan från byggnader. Här kan både totalentreprenad och utförandeentreprenad användas.

I partnering kan upphandlingskrav och beräkningsanvisningar användas för att definiera gemensamma samverkansmål. Detta kan exempelvis underlätta när det är svårt att i tidigt skede definiera hur och vilka klimatförbättrande åtgärder projektet ska arbeta med och vilka mål man ska uppnå. Partnering kan ge mer flexibilitet samt möjliggöra till exempel klimateffektiva lösningar och återbrukade resurser under byggprojektiden.

Att beakta oavsett entreprenadform

Utöver entreprenadform behöver klimatkraven ta hänsyn till flertalet andra aspekter. De klimatkrav som är möjliga att ställa kan exempelvis variera om byggprojektet är nyproduktion, renovering eller ombyggnation. För renovering och ombyggnation kan den befintliga byggnaden sätta gränser för vad som kan åstadkommas. Detta då omfattning av rivning och demontering samt vilka material som finns i byggnaden inte alltid är känt från början.

Oavsett entreprenadform kan ett rent informationskrav⁷ relativt enkelt ställas på entreprenören, vilket ökar både beställarens och entreprenörens medvetenhet och kunskap kopplat till klimatpåverkan. Vill beställaren vid en utförandeentreprenad ställa förbättringskrav⁸ bör det säkerställas att materialval inte är helt låsta. Detta så att det finns viss frihetsgrad att föreslå förbättringar. Vid konkurrensättning av anbud utifrån klimatberäkning bör därför upphandlingsdokument och bedömningsmetod innehålla en förklaring av hur förbättringar från ursprungliga handlingar ska bedömas så att likabehandling upprätthålls.

För beställarorganisationer som lyder under LOU (lagen om offentlig upphandling) kan det också finnas fördelar med att kombinera den traditionella entreprenadmodellen med en konkurrenspräglad dialog för att i samverkan hitta rätt nivå av kravställning. Här kan varje entreprenör ansöka om att delta i upphandlingen och beställaren kan sedan föra en dialog med de anbudssökande innan anbud lämnas in. Dialogen ger även möjlighet till kunskapsuppbyggnad och ökad förståelse mellan parterna.

Process för att införa klimatkrav

I detta avsnitt beskrivs ett förslag på process kring hur man kan införa klimatkrav. Processen delas in i fyra steg och nedan sammanfattas respektive steg kortfattat. Önskar man läsa mer om respektive steg går de att finna i **vägledningen om klimatkrav från IVL** ⁹.

1. **Kunskapsuppbyggnad**
Säkerställ tillräcklig kompetens internt men även bland externa aktörer, till exempel hos entreprenörer och projektörer.
2. **Besluta om typ och arbetsprocess**
Klimatberäkning och utformning av klimatkrav behöver oavsett entreprenadform vara integrerat tidigt i byggprojektet och förutsättningar kan behöva beaktas redan i planprocessen. Även interna arbetsrutiner och klimatmål kan påverka vilken typ av klimatkrav som kan ställas. Det är även viktigt att tänka på vilken part som har störst rådighet för uppfyllandet av satta krav och som då bör bära ansvar för att kravet eller kraven uppfylls.

⁷ Läs mer om olika kravtyper i kapitel 0

⁸ Läs mer om olika kravtyper i kapitel 0

⁹ Thrysin Å. et al. (2022): Vägledning - Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt. Version 2.0.

3. Formulera upphandlingstexter

Tydliga och rimliga kravställningar formuleras och skrivs in i upphandlingsdokumenten. Kravformuleringar kan behöva se olika ut beroende på entreprenadform, typ av klimatkrav samt beställarens egna förutsättningar. Läs mer om kravformuleringar i avsnitt *Kravtyper och upphandlingstexter*.

4. Utvärdera och granska klimatberäkningar

Beräkningar ska granskas, verifieras och utvärderas. Detta kan antingen ske endast i slutskedet eller i både anbuds- och slutskedet. Tydliga krav och löpande dialog underlättar utvärderingen.

Anvisningar för LCA-beräkningar av byggprojekt

Enligt tidigare resonemang krävs det tydliga anvisningar för hur en klimatberäkning ska genomföras. Detta för att säkerställa god kvalitet på beräkningen för alla typer av byggprojekt. Inom projektet **Klimatkrav till rimlig kostnad** togs anvisningar fram för att fylla detta behov. Inom projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad ROT* har sedan anvisningarna uppdaterats för att inkludera även renoverings- och ombyggnadsprojekt.

Syftet med anvisningarna är att möjliggöra gemensamma regler för en klimatberäkning, med målet att klimatberäkningar från olika utförare ska vara jämförbara och av god kvalitet. Anvisningarna kan inkluderas i upphandlingsdokument för att få likvärdigt genomförda beräkningar, vilket är en förutsättning för sund konkurrens. Beroende på vilka klimatkrav som har ställts i ett projekt kan olika anvisningar nyttjas. Beställare kan även göra egna justeringar så det passar det aktuella projektet, till exempel inkludera fler eller färre byggdelar och anpassa krav på produktspecifika klimatdata.

Kravtyper och upphandlingstexter

Vilken typ av klimatkrav som en beställare använder kan bero på flera olika parametrar, till exempel entreprenadform, projekttyp, geografiskt läge, byggmarknadens konjunktur och hur beställarorganisationen ser ut. Detta avsnitt innehåller exempel på upphandlingstexter för följande typer av krav och områden inom upphandling:

- **Informationskrav:** kunskapsbyggande krav om att redovisa byggnadens klimatpåverkan
- **Förbättrings krav:** krav som möjliggör att entreprenören kan föreslå klimatförbättrande åtgärder
- **Prestandakrav:** krav med ett gränsvärde på klimatpåverkan som måste understigas
- **Tilldelningskriterier:** kriterier för hur anbudsgivare ska utvärderas utifrån ställda krav

- **Verifiering:** krav på hur delar av slutlig klimatdeklaration ska verifieras mot verkligt utförande
- **Ekonomiska konsekvenser:** exempel på ekonomiska konsekvenser, så som bonus och vite, beroende på uppfyllnad av klimatkrav

De olika typerna av krav och områden bör kombineras utifrån syftet med beräkningarna. Exempelvis kan man ställa ett *prestandakrav* i anbudsskede som utvärderas enligt angivna *tilldelningskriterier*. Vid slutskede ställer man sedan ett *verifieringskrav* som också kan ha en *ekonomisk konsekvens* kopplad till sig.

Beskrivningarna är förkortade och för mer utförande beskrivningar samt fler konkreta exempel på upphandlingstexter rekommenderas kapitel 3 i **IVL:s vägledning** som inkluderar klimatkrav för renovering och ombyggnation. Alternativt kan **Upphandlingsmyndighetens kriteriedatabas** användas, dock fokuserar dessa krav i dagsläget på nyproduktion men ska i framtiden även inkludera renovering och ombyggnation.

De förslag på upphandlingstexter och kravformuleringar som anges i IVL:s vägledning kan lyftas in i upphandlingsdokument och/eller avtal med en entreprenör. Var i dokumenten dessa krav ska läggas in är projektspecifikt och kan exempelvis bero på om kraven är projekt- eller kvalificeringskrav. I många fall kan kravformuleringarna tas in under entreprenadföreskrifter. I vissa fall behöver även de exemplen som ges på upphandlingstexter omformuleras beroende på entreprenadform. Gemensamt för exemplen är att de ställer krav på att entreprenören utför klimatberäkningen. Ett annat alternativ är att beställaren ställer krav att entreprenören ska lämna nödvändiga uppgifter till beställaren som sedan själv utför beräkningen, eller att beställare och entreprenör i en samverkansentreprenad gemensamt genomför klimatberäkningen.

Informationskrav

Informationskrav är ett kunskapsbyggande krav där syftet kan vara att medvetandegöra kring byggnadens klimatpåverkan samt öka kunskapen både hos beställare och entreprenör. Ett informationskrav föreskriver att byggnadens klimatpåverkan ska beräknas utan krav på förbättring. Genom att ställa ett informationskrav om klimatberäkning i anbudsskedet får beställaren vetskap om att anbudsgivaren har kunskapen att genomföra en klimatberäkning samt en indikation på byggnadens klimatpåverkan.

I Tabell 4 ges ett par förslag på kravformulering för informationskrav. För renoverings- och ombyggnadsprojekt kan det finnas svårigheter att ställa krav redan i anbudsskede då det ofta förekommer osäkerheter kring omfattning av till exempel rivning och tillägsarbeten. Dessa osäkerheter kan leda till stora förändringar under projektets gång och det är därför inte alltid ekonomiskt försvarbart med en klimatberäkning så pass tidigt i projektet. Detta gör att Alternativ 1 skulle kunna ersättas med endast kompetenskrav vid upphandling och inte krav på beräkning.

TABELL 4 INFORMATIONSKRAV – EXEMPEL PÅ KRAVFORMULERINGAR.

Informationskrav – Förslag på kravformuleringar
<i>Alternativ 1:</i> Anbudsgivaren ska i sitt anbud redovisa klimatpåverkan för inlämnat anbud enligt angivna beräkningsanvisningar.
<i>Alternativ 2:</i> Vinnande anbudsgivare ska i samband med slutbesiktning redovisa klimatpåverkan till beställaren. Klimatdeklarationen ska baseras på det slutgiltiga utförandet av projektet enligt angivna beräkningsanvisningar.
<i>Alternativ 3:</i> Vinnande anbudsgivare ska i samband med slutbesiktning redovisa klimatpåverkan enligt angivna beräkningsanvisningar. Minst XX% av klimatpåverkan från klimatberäkningen ska vara baserad på produktspecifika LCA-data (EPD:er enligt EN15804 eller likvärdigt).

Förbättringskrav

Förbättringskrav ställer krav på förbättrad klimatprestanda jämfört med en referensnivå. För att ställa krav på förbättringar behöver referensnivån på klimatpåverkan vara rimlig för det aktuella projektet. Referensnivån kan sättas både av beställaren och av entreprenören genom beräkning eller ett nyckeltal. För att ställa förbättringskrav jämfört med en referensnivå krävs välfungerande beräkningsanvisningar och granskning av beställaren för att bedöma kvalitet och likvärdighet.

I Tabell 5 ges förslag på kravformuleringar för förbättringskrav. Alternativ 1 kan, när denna skrift skrivs, vara svår att genomföra i renoverings- och ombyggnadsprojekt då det rådande kunskapsläget tillsammans med stor variation mellan projekt gör det komplext att hitta en lämplig referensnivå. De olika alternativen i Tabell 5 kan ställas enskilt eller i kombination med andra alternativ.

TABELL 5 FÖRBÄTTRINGSKRAV - EXEMPEL PÅ KRAVFORMULERINGAR.

Förbättringskrav – Förslag på kravformuleringar
<i>Alternativ 1:</i> Anbudsgivaren ska i anbudsskedet redovisa klimatpåverkan i inlämnat anbud enligt angivna anvisningar. Resultatet från klimatberäkningen ska understiga referensnivån XX kg CO ₂ e/m ² BTA. De anbudsgivare som understiger detta värde kommer utvärderas enligt angivna tilldelningskriterier.
<i>Alternativ 2:</i> Anbudsgivaren ska i anbudsskedet redovisa klimatpåverkan för inlämnat anbud enligt angivna anvisningar. Vinnande anbudsgivare ska under projekteringsskedet föreslå miljöförbättringar som exempelvis alternativa arbetsmetoder eller material för att minska klimatpåverkan. Förbättringarna ska verifieras med en kompletterande klimatberäkning under projekteringsskedet. Dessa ska även prissättas, så att beställaren har möjlighet att avropa dessa åtgärder.
<i>Alternativ 3:</i> Anbudsgivaren ska i anbudsskedet redovisa klimatpåverkan för inlämnat anbud enligt angivna anvisningar. Vinnande anbudsgivare ska under detaljprojekteringen lämna fem (5) förslag på åtgärder för att minska projektets klimatpåverkan. Dessa ska även prissättas, så att beställaren har möjlighet att avropa dessa åtgärder.

Prestandakrav

Vid prestandakrav sätts ett gränsvärde för byggnadens klimatpåverkan. På samma sätt som för förbättringskrav är det viktigt med en välfungerande utvärderingsmodell och att beräkningen görs med en fördefinierad metod, exempelvis med föreslagna anvisningar i kapitel 6. Detta så att en rättvisande jämförelse kan göras med gränsvärdet.

Det finns många utmaningar och svårigheter med att sätta ett gränsvärde för ett helt renoverings- eller ombyggnadsprojekt. Detta bland annat för att det finns få offentliga resultat och referensvärden att jämföras mot. Det kan därför vara rimligare, till en början, att fastighetsägare och byggtreprenör tillsammans sätter ambitionsnivån gällande klimatpåverkan genom exempelvis återbruk eller målvärden för byggdelar eller byggmaterial.

Vilket gränsvärde som ett projekt ska välja kan vara svårt att avgöra men det bör utgå från jämförbara tidigare projekt eller framtagna nyckeltal. Beställarorganisationen kan genomföra en klimatberäkning i tidigt skede för att på så vis ta fram ett gränsvärde. För att underlätta möjligheten att ställa högre krav kan beställaren exempelvis behöva acceptera längre byggtider om så är möjligt. Exempel där detta kan vara aktuellt är för att kunna tillämpa längre torktider på betong eller premiera återbruk vilket kan medföra extra tid för att hitta återbrukade material, demontering, rekonditionering etc.

Ytterligare ett sätt är att sätta krav på maximal klimatpåverkan från vissa byggmaterial eller byggdelar, se Alternativ 3 i Tabell 6. Här är det dock viktigt att inte sätta för snäva krav så entreprenören blir låst vid vissa materialtyper eller byggtekniker.

Från beräkningar inom projektet **Klimatkrav till rimlig kostnad ROT** finns vissa resultat publicerade vilka kan nyttjas för att hitta möjliga nyckeltal. Resultatet gällande nyckeltal och typiska värden redovisas i avsnitt *Nyckeltal gällande klimatpåverkan*. I avsnittet redovisas även övergripande resultat från ett examensarbete från Skanska.

TABELL 6 PRESTANDAKRAV – EXEMPEL PÅ KRAVFORMULERINGAR.

Prestandakrav – Exempel på kravformuleringar
<i>Alternativ 1:</i> Anbudsgivaren ska i anbudsskedet redovisa klimatpåverkan för inlämnat anbud enligt angivna beräkningsanvisningar. Klimatpåverkan, för definierad omfattning, får max vara XX kg CO ₂ e/m ² BTA. Detta gränsvärde är fastställt genom YY ¹⁰ .
<i>Alternativ 2:</i> Vinnande anbudsgivare ska i samband med slutbesiktning av det aktuella projektet redovisa klimatpåverkan för det aktuella projektet enligt angivna beräkningsanvisningar. Klimatpåverkan, för definierad omfattning, får max vara XX kg CO ₂ e/m ² BTA. Detta gränsvärde är fastställt genom YY ¹¹ .
<i>Alternativ 3:</i> Klimatpåverkan för byggdel/byggmaterial/byggmaterialstyp XX får max vara XX kg CO ₂ e/m ² BTA (alternativt XX kg CO ₂ e/kg material). Detta gränsvärde är fastställt genom YY ¹² .

Tilldelningskriterier

Om anbudsgivare ska utvärderas utifrån resultat från klimatberäkningar behöver det tydligt förklaras vid anbudsförfrågan hur dessa kommer att rangordnas. När tilldelningskriterier tillämpas blir det även extra viktigt att avgränsning för vad som ska inkluderas i beräkningen är tydligt formulerad.

För att tillämpa tilldelningskriterier krävs det en kunnig beställare som är medveten om vad som krävs för att säkerställa kvalitet och jämförbarhet mellan olika anbudsgivares beräkningar. Till en början kan därför användningen av tilldelningskriterier göras med försiktighet innan organisationen är mogen och har samlat på sig mer kunskap. För projekt som inte vill använda sig av tilldelningskriterier men ändå aktivt arbeta med att minska klimatpåverkan kan det istället vara lämpligt att arbeta med förbättringsförslag eller prestandakrav på produkt- eller byggnivå.

Ytterligare problematik är att det förekommer osäkerheter vid jämförelse mellan beräkningar utförda av olika personer och företag. Detta då exakt precision inte kan nås även vid tydlig definition av systemgränser och beräkningsanvisningar. Detta gör att det är svårt att rangordna olika beräkningar på exakta tal, till exempel är det svårt att veta om ett resultat på 275 kg CO₂e/m² är bättre än ett projekt med resultat på 285 kg CO₂e/m². Ett sätt att hantera detta är att definiera intervall som ger en fast mängd poäng och som varje anbudsgivare ska hamna inom.

TABELL 7 EXEMPEL PÅ TILLDELNINGSKRITERIER.

¹⁰ Här bör det förklaras hur detta gränsvärde har fastställts, till exempel om det är baserat på en tidig klimatberäkning av beställarorganisationen eller på tidigare studier.

¹¹ Här bör det förklaras hur detta gränsvärde har fastställts, till exempel om det är baserat på en tidig klimatberäkning av beställarorganisationen eller på tidigare studier.

¹² Här bör det förklaras hur detta gränsvärde har fastställts, till exempel om det är baserat på en tidig klimatberäkning av beställarorganisationen eller på tidigare studier.

Förslag på tilldelningskriterier

Alternativ 1: Anbudsgivarnas klimatberäkningsresultat delas in i intervall om XX kg CO₂e/m² BTA. De anbudsgivare som hamnar i intervallet YY-ZZ kg CO₂e/m² BTA får AA poäng av de totala poängen i anbudet. Poäng delas ut till övriga anbudsgivare i fallande skala, med BB poäng i nästkommande intervall, CC i nästkommande, och så vidare.

Alternativ 2: Anbudsgivarnas klimatberäkningar jämförs utefter en prissättning på XX kr per varje kg CO₂e/m² BTA som understiger YY kg CO₂e/m² BTA. Det anbud med lägst jämförelsesumma tilldelas kontrakt. Jämförelsesumman räknas fram genom att anbudssumman subtraheras med ett avdrag i kr enligt angiven prissättning för varje understigande kg CO₂e/m² BTA multiplicerat med total BTA.

Verifiering

Oavsett vilken typ av krav som har ställts eller när klimatberäkningen genomförs ska den verifieras mot verkligt utförande. Detta för att säkerställa trovärdigheten för beräkningen och byggprojektets resulterande klimatpåverkan. För klimatberäkning som lämnats in i anbudsskedet behöver denna beräkning uppdateras i samband med slutbesiktning. Vissa delar av beräkningen är extra viktiga att verifiera gentemot verkligt utförande. Här gäller det att hitta en rimlig nivå för verifiering så att det inte blir alltför kostnadsdrivande och skapar onödig administration men ändå visar på att den slutgiltiga klimatberäkningen är representativ för det verkliga utfallet.

Då renoverings- och ombyggnadsprojekt ofta har en relativt jämnt fördelad klimatpåverkan mellan olika byggmaterial kan det vara relevant att entreprenören verifierar en viss andel av den totala klimatpåverkan. Även produktspecifik LCA-data (till exempel EPD:er) kan ha särskild betydelse för byggnadens sammantagna klimatpåverkan och det kan därför vara relevant att entreprenören verifierar även denna data.

Vissa typer av ÄTA-arbeten (ändrings- och tilläggsarbeten) kan påverka projektets totala klimatpåverkan, till exempel om mer byggmaterial måste tillföras än först tänkt. Genom att beräkna ÄTA-arbetens klimatpåverkan med generiska data kan entreprenören ges rätt att justera gränsvärdet eller referensnivån. Detta bör däremot regleras tydligt i upphandlingsdokumenten. ÄTA-arbeten som inte påverkar projektet klimatpåverkan behöver inte redovisas eller hanteras i syftet att justera klimatkraven.

I Tabell 8 presenteras förslag på kravformulering för verifiering. De olika kraven kan ställas enskilt eller i kombination med varandra.

TABELL 8 VERIFIERING - EXEMPEL PÅ KRAVFORMULERINGAR.

Verifiering – Förslag på kravformuleringar
<p><i>Alternativ 1 (uppdatering av beräkning i slutskede):</i> Entreprenören ska lämna en uppdaterad klimatberäkning till beställaren enligt angivna beräkningsanvisningar. Klimatberäkningen ska deklarerat projektets slutliga klimatpåverkan baserat på det slutgiltiga utförandet och utvärdera eventuella klimatreducerande åtgärders effekt. Beräkningen överlämnas i samband med övrig slutdokumentation.</p>
<p><i>Alternativ 2 (uppföljning byggprodukter och EPD:er):</i> Slutligt beräknad klimatpåverkan ska baseras på en resurssammanställning som är uppdaterad och representativ för slutligt utförande. Överensstämmelsen mellan verkligt inköpt material och resurser i klimatberäkningen ska verifieras för resurser som tillsammans står för minst 50% av totala klimatpåverkan. Vidare ska produktspecifik LCA-data verifieras mot verkligt använda produkter; detta görs med t.ex. leveranssedlar. <i>Eventuellt tillägg¹³:</i> Verifieringen av produkter med produktspecifik LCA-data behöver endast göras för de produkter som bidrar till >YY% förbättring jämfört med generiskt värde.</p>
<p><i>Alternativ 3 (hantering ÄTA-arbeten endast i slutskede):</i> Om ÄTA-arbeten har tillkommit under entreprenadstiden kan entreprenören påvisa vilken ökad eller minskad klimatpåverkan detta arbete har medfört genom klimatberäkning enligt angivna beräkningsanvisningar. Denna ökning eller minskning justerar avtalat klimatkrav och beställaren ska då höja eller sänka aktuell kravnivå med denna del.</p>

Ekonomiska konsekvenser (positiva och negativa)

I upphandling med kravställning kopplat till klimatprestanda kan implementering av ekonomiska konsekvenser vara nödvändig. Införandet av ekonomiska konsekvenser bör övervägas och göras med försiktighet då beslut exempelvis kan ifrågasättas och överklagas. Genom att formulera konsekvenserna som en bonus kan det bli mindre känsligt. En viktig princip vid användning av negativa påföljder är att de är så pass tydliga och kännbara att de inte ska behöva användas.

Informationskrav innebär inte några mätbara krav och saknar därmed oftast behov av ekonomiska konsekvenser. I de fall där förbättrings- eller prestandakrav ställs kan det däremot finnas behov i att föreskriva ekonomiska konsekvenser för att säkerställa incitamenten för entreprenören att hålla de avtalade kraven. Beställaren kan behöva anpassa nivån på styrmedlen löpande från projekt till projekt utifrån vilka nivåer som visat sig rimliga och nödvändiga för att kraven ska hållas.

¹³ I de fall där produktspecifik LCA-data används i stor utsträckning kan det vara tidskrävande att verifiera samtliga produkter. lämplig %-gräns kan då sättas och endast de med större betydelse verifieras. Exempelvis ger Grön betong C32/40 ca. 40% reduktion jämfört med motsvarande generiskt värde i BM. Denna typ av produkter är viktigare att verifiera än byggarvar med lägre sammantagen klimatpåverkan och lägre skillnad mellan generisk och produktspecifika LCA-data.

Observera även att för att kunna tillämpa ekonomiska konsekvenser behöver eventuella ÄTA-arbeten under projektets gång hanteras på ett rimligt sätt. Ett överskridet eller underskridet klimatkrav ska inte resultera i någon konsekvens om det kan påvisas att detta är helt beroende på ÄTA-arbeten. Läs mer om denna hantering i avsnitt *Verifiering*.

Ett sätt att använda ekonomiska konsekvenser är anta en samhällskostnad för mängden klimatpåverkande utsläpp. Den faktiska samhällskostnaden för en viss mängd kg CO₂e är inte möjlig att påvisa. Detta är däremot inte nödvändigt eftersom syftet är att sätta en kostnadsnivå som är kännbar och relevant samt som beställaren kan motivera.

TABELL 9 EKONOMISKA KONSEKVENSER - EXEMPEL PÅ FORMULERINGAR

Ekonomiska konsekvenser - Förslag på formuleringar
<p><i>Alternativ 1:</i> Vid högre/lägre sammanlagd klimatpåverkan enligt slutlig beräkning än XX kg CO₂e/m² BTA görs ett avdrag/påslag på kontraktssumman om XX kr per varje överskridande/ underskridande kg CO₂e.</p>
<p><i>Alternativ 2:</i> Vid 0–10 % högre/lägre sammanlagd klimatpåverkan enligt slutlig beräkning än XX kg CO₂e/m² BTA görs ett avdrag/påslag på kontraktssumman om XX kr. Eventuellt tillägg: För varje ytterligare 10 %-intervall görs ett lika stort avdrag/påslag.</p>
<p><i>Alternativ 3:</i> Vid lägre/större förbättrad klimatprestanda än XX kg CO₂e/m² BTA jämfört med referensvärdet XX kg CO₂e/m² BTA görs ett avdrag/påslag på kontraktssumman om XX kr per varje överskridande/underskridande kg CO₂e jämfört med den avtalade förbättringsnivån.</p>

4



4. Checklistor och hjälpmedel

Utöver denna rapport finns en bilaga som inkluderar en rad åtgärder för hur klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt kan minskas. Det finns även ett antal andra checklistor och hjälpmedel publicerade från andra projekt och initiativ som kan vara till hjälp. Nedan listas dessa med en kort beskrivning och vad de kan ge för stöd.

→ Åtgärder för att minska klimatpåverkan från renovering och ombyggnation

- *Bilaga 1 Beslut och åtgärder som påverkar klimatpåverkan i renoverings- och ombyggnadsprojekt* (bilaga till denna rapport)
 - I denna bilaga listas en rad åtgärder för hur man kan minska klimatpåverkan från renovering och ombyggnation.

→ Checklista för granskning av klimatberäkning

- Thrysin Å. et al. (2022): **Vägledning - Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt. Version 2.0**
 - Kapitel 5 i vägledningen beskriver tillvägagångssätt för kvalitetsgranskning av klimatberäkningar för byggnader. Både övergripande punkter om vad man kan tänka på och en konkret checklista för granskning och förslag på kontrollpunkter.

→ Tillvägagångssätt för cirkulärt byggande

- **Återbruksguide för kontor**, Centrum för cirkulärt byggande
- I kunskapsbanken hos Centrum för cirkulärt byggande finns många andra guider för hur man kan jobba mer med återbruk och cirkularitet. Till exempel finns en guide för återbruk av installationer och en för fasta interiöra byggmaterial.
 - **Kunskapsbank, Centrum för cirkulärt byggande**
 - **Arbetsätt och processer, Centrum för cirkulärt byggande**

→ Läs en EPD (Environmental Product Declaration)

- Vad en EPD är finns beskrivet hos Boverket
 - Boverket (2019). **Mer om miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD)**
- Flertalet materialtillverkare har på sina hemsidor förklaringar och tips på hur man kan läsa och tolka en EPD
 - **Så här använder du EPD i din byggnad, Trolldtekt**
 - **Hur läser jag en EPD? Tarkett**

5



5. Referenser

Andersson, R., Sandkvist, F., Görman, F., Thrysin, Å., & Wallander, A. (2022). *Klimat- och energieffekter vid renoverings- och ombyggnadsprojekt*. IVL Svenska Miljöinstitutet.

Boverket. (2021). ***Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn***. Hämtad den 28 september 2022

Femenías, P., Holmström, C., & Jönsson, H. (2018). *Framtidens klimatsmarta och hållbara bostad*. E2B2.

Holmbom, E. (2021). *Life cycle assessment of a new and renovated building*. Umeå University.

Malmqvist, T., Borgström, S., Brismark, J., & Erlandsson, M. (2021). *Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader*. KTH Skolan för Arkitektur och Samhällsbyggnad.

Marique, A.-F., & Rossi, B. (2018). Cradle-to-grave life-cycle assessment within the built environment: Comparison between the refurbishment and the complete reconstruction of an office building in Belgium. *Journal of Environmental Management*, 224, 396-405.

Ramírez-Villegas, R., Eriksson, O., & Olofsson, T. (2019). *Life Cycle Assessment of Building Renovation Measures—Trade-off between Building Materials and Energy*. energies.

Vilche, A., Garcia-Martinez, A., & Sanchez-Montañes, B. (2016). *Life cycle assessment (LCA) of building refurbishment: A literature review*. *Energy and Buildings*.

Zander, R., & Johnsson, E. (2020). *Klimatutsläpp inom Byggservice - Användning av klimatkalkyler vid ROT-arbeten*. Lunds Universitet.

Klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt - En metodbeskrivning

Klimatpåverkan från bygg- och fastighetssektorn står för ungefär en femtedel av Sveriges totala klimatutsläpp. Nybyggnation står för den största delen, ungefär hälften, varför fokus hittills varit på att minska klimatpåverkan från denna. Renovering- och ombyggnadsprojekt står dock för ungefär en fjärdedel av bygg- och fastighetsbranschens klimatpåverkan, varför samarbetet Offentliga fastigheter initierats och finansierats detta projekt.

Syftet med projektet har varit att ta fram stöd för att kunna påverka klimatpåverkan i renoverings- och ombyggnadsprojekt, både genom att öka kunskapen inom frågorna och konkret stöd avseende krav som kan ställas i upphandlingar. Till denna skrift finns även en bilaga med råd kring beslut och åtgärder som kan minska klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt.

Målgruppen för skriften är tjänstepersoner inom offentlig fastighetsförvaltning, så som fastighetschefer, projektchefer, förvaltare, projektledare och sakkunniga i byggprojekt.

Upplysningar om innehållet.
Saija Thacker, saija.thacker@skr.se

© Sveriges Kommuner och Regioner, 2022
ISBN: 978-91-8047-096-4
Text: Åsa Thrysin, Frida Görman, Anna Wallander, IVL Svenska Miljöinstitutet
Illustration/foto: IVL Svenska Miljöinstitutet
Produktion: SKR



Bilaga 1

2022-11-14



Beslut och åtgärder som påverkar klimatpåverkan i renoverings- och ombyggnadsprojekt

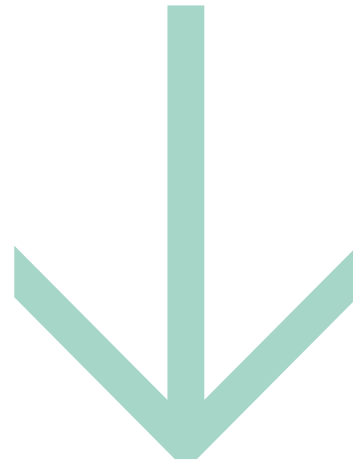
Denna bilaga hör till skrift *Klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt*.

Innehåll

Beslut för minskad klimatpåverkan vid renovering och ombyggnation.....	2
Åtgärder för minskad klimatpåverkan vid renovering och ombyggnation.....	3
<i>Byggnadsutformning</i>	3
<i>Material</i>	4
<i>Energi</i>	6

Bilaga 1

2022-11-14



Beslut för minskad klimatpåverkan vid renovering och ombyggnation

Det första steget för att minska klimatpåverkan från ett renoverings- eller ombyggnadsprojekt är att utvärdera behovet av de åtgärder som är tänkta att genomföras. Beslut om en byggnad, eller del av en byggnad, ska renoveras eller byggas om bör ta hänsyn till om det finns ett funktionellt behov av renovering eller ombyggnation.

Klimatpåverkan från ett renoverings- och ombyggnadsprojekt är spridd mellan olika materialtyper och byggdelar. Vid renovering och ombyggnation hålls stomme och grund många gånger relativt intakt och åtgärder görs istället på till exempel invändiga delar liksom rumsbildning och installationer. Vad som är klimatdrivande kan skilja sig från projekt till projekt och beror till stor del på åtgärdernas omfattning samt byggnadens förutsättningar.

Innan beslut om vilka åtgärder som ska genomföras bör projektet därmed skapa sig en förståelse för vad som bidrar mest till klimatpåverkan. Genom att redan i tidigt skede ta fram en klimatberäkning för projektet kan man utreda hur klimatpåverkan för projektet fördelar sig mellan respektive byggdela och materialtyp samt titta på klimatpåverkan från olika sätt att utforma byggnaden. Till detta bör man även inkludera eventuella hyresgäster så även de får förståelse kring vilken klimatpåverkan deras beslut och önskemål har. Beroende på organisationen kan man även ställa krav på sina hyresgäster för att minska klimatpåverkan.

Det finns en rad beslut i ett byggprojekt som kan komma att påverka byggnadens klimatutsläpp i olika utsträckning. Viktiga beslut kan vara att i tidigt skede besluta om en återbruksstrategi, ta beslut om byggnadens framtida energiprestanda eller besluta om att efterfråga produktspecifika klimatdata (EPD:er) från leverantörer.

I denna bilaga listas en rad åtgärder för hur man kan minska klimatpåverkan från renovering och ombyggnation. Till åtgärderna går det att koppla beslut som i sin tur påverkar byggnadens klimatprestanda. Denna bilaga definierar inte vilka beslut detta är eller när besluten måste tas då detta skiljer sig mellan projekt. Det är istället upp till det enskilda byggprojektet att identifiera vilka beslut som är viktiga när och vilken påverkan de ger.

Bilaga 1

2022-11-14



Åtgärder för minskad klimatpåverkan vid renovering och ombyggnation

Åtgärder för att minska klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt kan delas in i tre delar; byggnadsutformning, material och energi.

Byggnadsutformning handlar framför allt om att minska behovet av samt klimatpåverkan från framtida renoverings- och ombyggnadsprojekt. Åtgärder kopplat till material inkluderar istället minskad materialanvändning, ökad andel återbruk och minskad användning av jungfruligt material. Där jungfruligt material inte går att undvika bör förnyelsebara alternativ samt alternativ med låg klimatpåverkan premieras. Gällande energi handlar det om att bygga tätt med låga värmeförlusttal, användning av energismarta installationer samt beaktande och installation av förnybar el eller värmeproduktion.

Nedan följer exempel på konkreta åtgärder för att minska klimatpåverkan från renoverings- och ombyggnadsprojekt. Åtgärderna är uppdelade på byggnadsutformning, material och energi. Viktigt att ha i åtanke är att dessa åtgärder går in i varandra. Det kan därför vara klokt att läsa igenom samtliga åtgärder för att själv skapa sig en bild om hur valda åtgärder skulle kunna påverka varandra.

Byggnadsutformning

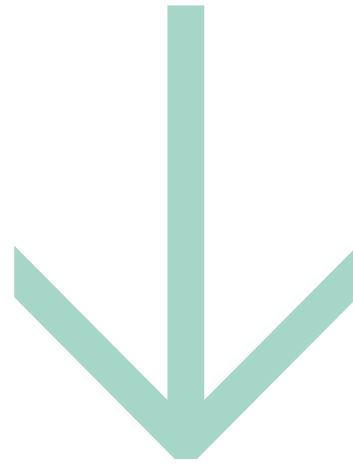
Möjligheten att påverka en byggnads utformning kan anses mindre för ett renoverings- eller ombyggnadsprojekt jämfört med nyproduktion. Detta då den befintliga byggnadens förutsättningar kan sätta gränser för designfriheten. Trots detta kan man arbeta med olika utformningsalternativ för att minska klimatpåverkan i det aktuella projektet samt underlätta för framtida återbruk och cirkulära flöden. I detta avsnitt ges därmed några exempel på åtgärder som kan tas i beaktande för att minska klimatpåverkan genom att utreda en alternativ utformning för byggnaden.

Optimera byggnadens utformning och undvik överdimensionering

Genom att optimera byggnadens utformning kan man minska dess slutliga klimatpåverkan. För ett renoverings- eller ombyggnadsprojekt kan det exempelvis röra sig om att inte överdimensionera och använda rätt material på rätt plats. Det kan även innebära optimering av byggnadsyta där lokaler med flera funktioner skulle kunna bidra till minskat behov av nyproduktion.

Bilaga 1

2022-11-14



Utforma byggnaden för en förlängd livslängd med minskat underhållsbehov och utbyte

Genom att beakta den långsiktiga hållbarheten i val av utformning för byggnaden kan man minska behovet av framtida renovering och ombyggnation. Den långsiktiga hållbarheten kan beaktas genom att ta till åtgärder som har lång livslängd och lågt underhållsbehov. Detta för att minska klimatpåverkan från utbyte samt annat tillkommande material från underhåll.

För att avgöra om en åtgärd är både miljömässigt och ekonomiskt hållbar kan exempelvis livscykelanalys (LCA) genomföras kombinerat med livscykelkostnadsanalys (LCC). Mer om LCC kan läsas i Offentliga fastigheters skrift **LCA och LCC i tidiga skeden**.

Beakta demonterbarhet för framtida återbruk

För att möjliggöra för framtida återbruk behöver det material som byggs in kunna demonteras på ett sätt som inte skadar det aktuella materialet. Detta skulle exempelvis kunna innebära att fästmaterial som premierar demontering används medan exempelvis lim undviks. För att ytterligare underlätta för återbruk kan anvisningar för hur material och produkter kan demonteras tas fram och sparas.

Material

Om beslut tas att renovering eller ombyggnation ska genomföras bör beslut om åtgärder och omfattning göras varsamt. I många fall sker utbyte och renoveringar i förtid innan byggprodukter och material har uppnått sin fulla tekniska livslängd. Det finns därför en potential till att minska klimatpåverkan från renovering eller ombyggnation genom att beakta det funktionella behovet. Där det är möjligt, och rimligt, bör befintligt material bevaras eller återbrukas. Detta innebär stora besparingar av klimatutsläpp både i rivningsfasen och i byggskedet.

För att minimera utsläppen som uppstår i byggskedet kan även projekt utvärderas genom liknande fokus som vid nyproduktion av byggnader. Detta innefattar exempelvis minskad användning av material, val av material med lägre klimatpåverkan, minskade transporter och lägre energi- och bränsleanvändning på byggarbetsplatsen.

Bilaga 1

2022-11-14



Cirkulära flöden och användning av återbrukat material

Arbetet med cirkulära flöden och användning av återbrukat material utgör en viktig del för att minska klimatpåverkan från byggprojekt. När man har beslutat om att byggnaden är i behov av en renovering eller ombyggnation bör därför cirkularitet integreras i projektet. För att lyckas med detta krävs att vissa delar av projekteringsprocessen görs på ett nytt sätt. Exempelvis är projekt med cirkulära ambitioner i större behov av flexibilitet än linjära projekt, där tid ges för att ta informerade beslut om utformning som kan anpassas under projektets gång. Arbetet med cirkulära flöden kan även innebära ett längre engagemang av projektörer. För fler exempel på arbetssätt se [Återbruksguide för kontor](#).

Vid genomförande av renoverings- eller ombyggnationsprojekt bör det undersökas vilka material och produkter som kan återbrukas från den befintliga byggnaden. Det bästa är om befintligt material kan återbrukas på plats, antingen på befintlig position eller i någon annan del av byggnaden. Går inte detta bör återbruk utanför byggnaden undersökas, det vill säga att man skickar material för återbruk istället för återvinning eller avfall. Det kan röra sig om återbruk både inom och utanför den egna organisationen.

I de fall där återbruk inom projektet inte räcker till, eller är möjligt, bör även möjligheten att köpa in återbrukat material till den befintliga byggnaden utredas. Där användning av återbrukat material inte är möjligt bör användning av förnybart material undersökas. Se även rubriken ”Minska mängden använda resurser och gör aktiva materialval” nedan.

Skriften [Återbruk – Arbetsmetodiker](#) beskriver en metodik för arbete med återbruk, ger en översiktlig genomgång av de juridiska förutsättningarna inklusive upphandling och kravställning samt ger en vägledning i hur klimatnyttan av återbruk kan beräknas utifrån ett livscykelperspektiv.

Minska mängden använda resurser och gör aktiva materialval

För att på bästa sätt identifiera vilka material och byggdelar som bidrar mest till klimatpåverkan för det aktuella projektet kan en initial klimatberäkning göras för projektet i tidigt skede alternativt använda resultat från tidigare genomförda projekt. Genom att identifiera klimatpåverkande byggmaterial och byggdelar tidigt i processen kan man hitta andra konstruktionssystem eller optimera mängderna för de mest klimatpåverkande materialen.

Ytterligare sätt att minska klimatpåverkan är att göra aktiva materialval och välja produkter med lägre klimatpåverkan.

Bilaga 1

2022-11-14



I de fall när man föreskriver specifika material med en specifik klimatpåverkan, till exempel genom användningar av EPD:er, bör detta följas upp under projektets gång. För att undvika utbyte av material till en likartad produkt med högre klimatpåverkan kan det ställas krav på att utbytt material måste ha samma eller lägre som det ursprungliga alternativet. Läs mer om EPD:er i nästa stycke.

Efterfråga och jämför produktspecifika klimatdata genom EPD:er

För att kunna avgöra om en produkt från en specifik leverantör har en lägre klimatpåverkan än en från en annan leverantör behöver man tillgång till specifika klimatdata. När denna typ av data även är tredjepartsgranskad kallas den för EPD (Environmental Product Declaration) eller miljövarudeklarationer. Genom att efterfråga EPD:er från sina leverantörer kan man även bidra till att andelen EPD:er på marknaden ökar vilket ger en mer korrekt klimatberäkning.

Minska mängden byggavfall

Genom att beställa rätt mängd samt rätt dimensioner för det material som ska byggas in i byggnaden har man möjlighet att minska mängden spillmaterial på byggarbetsplatsen. Detta kan man exempelvis göra genom att arbeta med standardmått eller måttbeställning. För att undvika att spillmaterial blir avfall kan man även arbeta med materialleverantörer som kan ta tillbaka det spillmaterial som blivit över för att tillverka nya produkter. Exempel på denna typ av material är isolering, textilgolv och gipsskivor.

För att minska mängden avfall på byggarbetsplatsen kan man även arbeta med att minska mängden emballage som används. Detta kan göras genom att exempelvis arbeta med företag som har retursystem. Viktigt är även att levererat material kan förvaras väderskyddat för att undvika att det skadas.

Energi

Den totala energianvändningen från driftsfasen står för en betydande del av en byggnads klimatpåverkan över dess livscykel ¹. Det är därför viktigt att beakta byggnadens energiprestanda före och efter genomförda åtgärder vid renovering och ombyggnation. I en del fall skulle eventuella

¹ Med en byggnads livscykel avses här 50 år vilket är den tid som det vanligen tar innan byggnaden genomgår omfattande renovering eller ombyggnation.

Bilaga 1

2022-11-14



besparingar i energianvändning, och därmed minskade klimatutsläpp, kunna motivera planerade åtgärder.

Detta avsnitt tar upp några förslag på åtgärder som kan vara viktiga att tänka på för att minska byggnadens energiprestanda. Åtgärder kopplade till energianvändning på byggarbetsplatsen inkluderas även i detta avsnitt.

Minska byggnadens uppvärmningsbehov och kylbehov

Genom att minska byggnadens värmebehov kan man även minska byggnadens klimatpåverkan. Här bör byggnadens värmeförluster beaktas. Åtgärder som minskar byggnadens värmeförluster är de som:

- minskar byggnadens transmissionsförluster (isolering, fönster m.m.),
- minskar läckage (täthet) samt
- minskar ventilationsförluster (optimering av flöden, bättre återvinning m.m.).

Förutom byggnadens uppvärmningsbehov bör man även ta hänsyn till byggnadens kylbehov. Detta då kylbehovet förutspås öka med varmare somrar. För att minska klimatpåverkan från byggnadens kylbehov bör hänsyn tas till byggnadens solvärmelast. Åtgärder för att minska en byggnads solvärmelast är:

- solskyddsglas,
- solskydd,
- styrning av solskydd m.m.

Vidare kan även möjligheten till frikyla undersökas.

Ytterligare en möjlighet att minska värme- och kylbehov är att, inom tillåtet spann, tillåta en variation av inomhustemperaturen där olika delar i byggnaden har olika temperaturer.

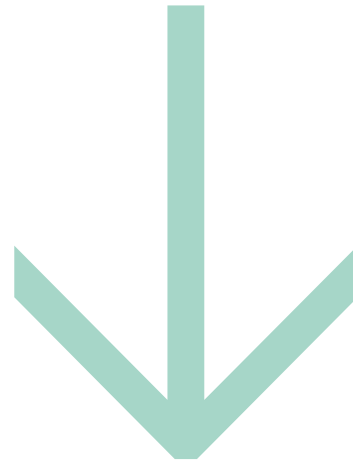
I rapport **Klimatkomfort i offentlig miljö** med tillhörande inspelad presentation finns stöd och metod för val av lösning för kyla.

Välj energilösningar som är klimatsmarta utifrån ett systemperspektiv

Val av energilösningar för att minska klimatpåverkan är komplext och bör föregås av genomförande av en konsekvens-LCA. En konsekvens-LCA beräknar hur en förändrad energianvändning under byggnadens driftsfas påverkar framtida utsläpp av växthusgaser i energisystemet. Det räcker alltså inte

Bilaga 1

2022-11-14



endast med en klassisk bokförings-LCA med årliga medelvärden. Ett exempel på verktyg för att göra en konsekvens-LCA är **Tidsstegen**².

Det räcker inte fullt ut att endast titta på växthusgasutsläpp för att välja energisystem. Andra faktorer täcks nämligen inte in, så som resurseffektivitet och möjligheten att undvika användning av el till uppvärmning för att inte minska tillgången till andra sektorer. Val av energisystem behöver därför vara noga avvägt. En generell rekommendation är dock att undvika att använda el till uppvärmning.

Optimera installationer och välj energieffektiv utrustning

Vid utbyte kan installationer med effektiv återvinning (både vatten och luft) samt med låga effekter (t.ex. fläkeffekter och pumpeffekter) premieras tillsammans med intelligent styrning. Här kan styrning av exempelvis lastförskjutning och effektvakter undersökas.

Vidare bör energieffektiv utrustning väljas. Exempel på åtgärder här är att vid utbyte av gamla glödlampor byta dem mot LED-lampor samt premiera energieffektiva fläktar och pumpar.

Planera för förnybar el och värmeproduktion samt ett mer effektivt utnyttjande

Undersök möjligheten till förnybar el- och värmeproduktion. Här kan exempelvis solceller eller solfångare vara ett alternativ. Vidare bör möjligheten till att nyttja denna typ av lösningar på ett mer effektivt sätt undersökas. Exempelvis kan man som fastighetsägare titta på aspekter som gör att man kan tillgodogöra sig en större solcellsanläggning. Exempel på sådana aspekter är utökad elbehov genom att:

- inkludera hyresgästernas elanvändning i fastighetsabonnemang,
- installera laddstolpar samt
- installera batterier

² Tidsstegen är en metod och ett verktyg för att göra klimatjämförelser av olika energiåtgärder, t.ex. vid en renovering.

Bilaga 1

2022-11-14



Se över energiprocesser på byggarbetsplatsen

Identifiera åtgärder som kan minska klimatpåverkan från energiprocesser på byggarbetsplatsen, till exempel typ av bränsle till arbetsmaskiner och energianvändning i byggbodnar. Ytterligare åtgärder som kan minska energianvändningen på byggarbetsplatsen är exempelvis belysningsstyrning, LED-belysning och låga temperaturer i förråd där det är möjligt.

Vidare kan man se över möjligheten att genomföra arbeten som är i behov av värme under sommarhalvåret, till exempel putsarbeten. Detta för att minska behovet av, samt klimatpåverkan från eventuell extra uppvärmning.