

Klimatkrav för byggnader - på väg mot netto noll

En vägledning för upphandling av byggnader, nyproduktion och ROT



SBUF PROJEKTNR. 14381

APRIL 2025

SKANSKA



MISTRA
CARBON
EXIT ▶▶



Sara Borgström (WSP), Ida Karlsson (Chalmers, Mistra Carbon Exit), Jeanette Sveder Lundin och Agneta Wannerström (Skanska) och Victoria Stigemyr Hill (WSP)

Projektägare: Skanska

Illustrationer: Jörgen Svensson, Pasejo

2025-04-28

Innehåll

1.	Inledning	4
1.1.	Syfte, målgrupp och läsanvisning.....	4
1.2.	Om SBUF-projektet	5
1.3.	Linjering med regelverk och andra vägledningar	6
2.	Förutsättningar för framgång vid arbete med klimatkrav	7
2.1.	Introduktion av klimatprestandakrav mot netto noll.....	7
2.2.	Beställarrollen vid projekt med klimatkrav.....	9
2.3.	Principer för framtagande av kravnivåer i denna vägledning	15
2.4.	Kostnadspåverkan för minskad klimatpåverkan	16
3.	Upphandlingsstöd	19
3.1.	Olika typer av upphandlingskriterier	19
3.2.	Introduktion	19
3.3.	Koppling till AMA AF	22
3.4.	Nyproduktion och tillbyggnad	23
3.5.	Markarbete och grundförstärkning	33
3.6.	Renovering och ombyggnation	44
4.	Åtgärder och reduktionspotential	58
4.1.	Klimatkrav och reduktionsåtgärder längs värdekedjan	59
4.2.	Sammanfattning av reduktionsåtgärder	61
4.3.	Sammanfattning och illustration av åtgärdsportföljer	62
	Bilaga A - Byggdelstabell	74
	Bilaga B – Klimatkrav för nyproduktion utan installationer och fast inredning, dvs enligt dagens lagstiftning (klimatdeklaration)	75

1. Inledning

1.1. Syfte, målgrupp och läsanvisning

Detta är en vägledning med stöd för att upphandla byggprojekt med verifierbara klimatkrav samt stöd för att identifiera möjliga klimatåtgärder i byggprojekt. Många organisationer har klimatmål och vägledningen är ett stöd i att konkretisera dessa mål i skarpa, verifierbara upphandlingskrav i byggprojekt.

Vägledningen är tänkt att användas i väntan på de kommande gränsvärden som planeras för nyproduktion av byggnader. Gränsvärden ska inarbetas i svensk lag och börja tillämpas senast 2030, som en del av EPBD¹.

Vägledningen omfattar tre typer av byggprojekt:

- Nyproduktion av byggnader, inklusive tillbyggnationer
- Markarbeten och grundförstärkning av byggnader
- Renovering och ombyggnation

Vägledningen är uppdelad i tre delar, med delvis olika målgrupper:

Avsnitt	Innehåll	Målgrupp
Inledning	Läsanvisning och bakgrund till arbetet med vägledningen.	Alla läsare.
Förutsättningar för framgång vid klimatkrav	Grundförutsättningar för ett framgångsrikt arbete med klimatkrav.	Den som vill förstå i vilket sammanhang upphandlingsstödet har tagits fram och få en förståelse för förutsättningarna för klimatarbete i byggprojekt.
Upphandlingsstöd	Upphandlingsstöd i form av förslag på kriterier, klimatkrav, kravnivåer och beräkningsanvisningar, färdiga att inkluderas i upphandlingar.	Beställare av byggprojekt med klimatkrav, både avseende upphandling av projektör och entreprenör.
Exempel på åtgärdsportföljer och klimatåtgärder	Konkreta exempel på åtgärder för hur klimatkraven kan uppnås baserat på material, aktiviteter och byggdelar.	Den som ska identifiera åtgärder för minskad klimatpåverkan i sitt projekt och andra intresserade. Mer tekniskt än övriga delar.

¹ [Nytt regeringsuppdrag till Boverket om gränsvärden för byggnaders klimatpåverkan - Klimatdeklaration - Boverket](#). Det förslag om introduktion av gränsvärden år 2025 kommer alltså inte att genomföras.

1.2. Om SBUF-projektet

Många organisationer arbetar med att konkretisera sina klimatmål och bryta ned dem till klimatarbete i sina byggprojekt. Detta projekt föddes ur behovet att konkretisera klimatmålen i projekt och omvandla dessa till verifierbara upphandlingskrav.

Vägledningen har tagits fram inom ramen för SBUF 14381. Utöver vägledningen finns en bakgrundsrapport som fördjupar respektive område och förklarar bakgrund och metodik till vägledningens innehåll, *Klimatkrav för byggnader – på väg mot netto noll. Bakgrundsrapport till vägledning för upphandling. SBUF 14381*², i fortsättningen refererad till som bakgrundsrapporten. Projektet pågick från augusti 2024 till maj 2025 och drevs av Skanska (projektägare), i samarbete med Chalmers ([Mistra Carbon Exit](#)) och WSP (projektledare). IVL deltog för att säkerställa harmonisering med tidigare arbeten. Projektet finansierades av SBUF, Mistra Carbon Exit, Chalmers, Skanska och flera branschaktörer.

Kriterieformuleringarna bygger på befintligt material, främst från rapporten [Vägledning Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt](#)³ och Upphandlingsmyndighetens kriteriedatabas. I detta projekt har tre nivåer av klimatprestanda⁴ utvecklats: Insteg, Färdplan och Ambitiös. Under arbetet har projektet haft dialog med Upphandlingsmyndigheten som arbetar parallellt med att uppdatera sina kriterier för klimatpåverkan från byggprojekt. Målet är att i största möjliga mån få liknande kriterietexter.

Förutom kriterier och prestandanivåer har åtgärdsportföljer tagits fram som inspiration för att nå klimatmålen. Dessa baseras på forskning från Mistra Carbon Exit.

² Finns att ladda ner kostnadsfritt på SBUF:s hemsida.

³ IVL Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Allmännytt och Kommuninvest, [Vägledning för klimatkrav vid upphandling v.2.1](#), Framtaget inom projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad*.

⁴ Klimatprestanda för byggnader uttrycks ofta som att klimatpåverkan från byggnaden inte ska överstiga en viss nivå (oftast kravställt som kg CO₂e/BTA).

1.3. Linjering med regelverk och andra vägledningar

För att säkerställa verifierbarhet har byggskedet (A1-A5) valts som avgränsning, då detta kan verifieras redan vid färdigställd byggnad och står för en stor del av utsläppen. Detta angreppssätt är samma som [Science Based Targets initiative](#) (SBTi) använder och angreppssättet är i linje med redovisningsstandarden Green House Gas Protocol (som bland annat används för hållbarhetsrapportering enligt [Corporate Sustainability Reporting Directive](#), CSRD).

Det uppdaterade energiprestandadirektivet EPBD kräver att en redovisning av klimatpåverkan i hela livscykeln ska göras senast år 2028, men är också tydlig med att en redovisning måste vara uppdelad i de olika skedena av livscykeln, t ex byggskedet. De gränsvärden som ska tas fram inom EPBD ska antingen baseras på hel livscykel, på ett nationellt beräkningsverktyg eller på en nationell beräkningsmetod. Dessa ska implementeras senast år 2030 och hur dessa kommer att utformas i Sverige kommer att presenteras i en färdplan senast år 2027. Det betyder att en mindre eller större justering till gränsvärdenas utformning kommer troligen att behövas när dessa ska introduceras. Livslängden för denna vägledning är därför troligen maximalt till 2030.

Många aktörer i byggbranschen har åtagit sig att halvera sina utsläpp till 2030, enligt den nationella [Färdplanen för Fossilfri konkurrenskraft: Bygg- och anläggningssektorn](#) (här kallad Färdplanen)⁵.

Vägledningens klimatprestandanivåer utgår från projektets planerade år för färdigställande⁶. Det är i linje med hur redovisning sker enligt CSRD, SBTi och Färdplanen.

⁵ Fossilfritt Sverige, [Färdplan för Fossilfri konkurrenskraft: Bygg- och anläggningssektorn](#), 2024

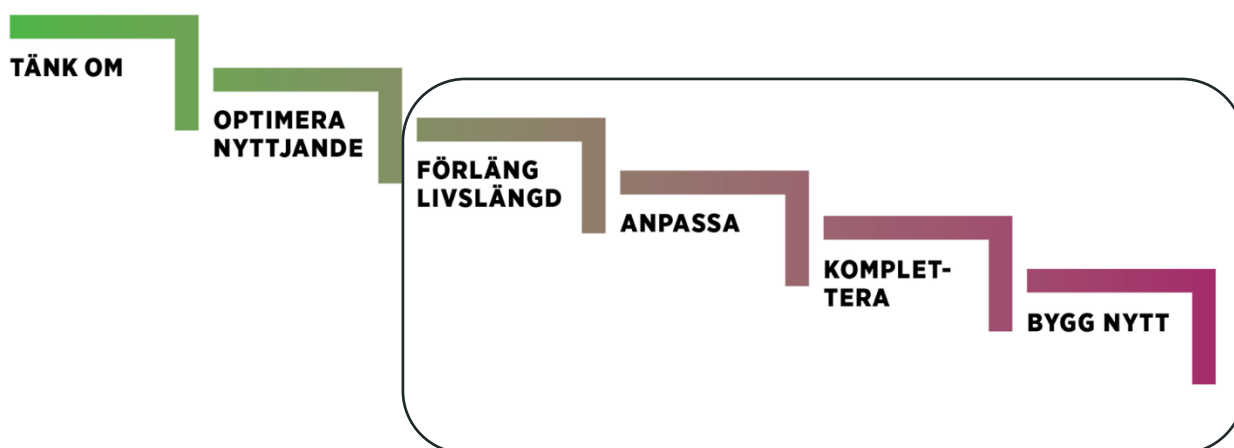
⁶ Notera ordet "planerat", då en kravnivå måste läsas tidigt i ett projekt och sen inte kan ändras utan stora kostnader.

2. Förutsättningar för framgång vid arbete med klimatkrav

2.1. Introduktion av klimatprestandakrav mot netto noll

Succesivt minskande utsläpp med ett klimatmål i närtid och ett på längre sikt, med sikte på netto noll, förespråkas av t ex SBTi med flera. Detta ger utsläppsbanor med årliga minskningar att följa. Här har vi översatt organisationsmålen till verifierbara utsläppsnivåer på projektnivå.

En vanlig utgångspunkt för arbetet är resurshierarkin, här illustrerad såsom i den nationella Färdplanen⁷, se Figur 1. De delar som behandlas inom denna vägledning är de nedre stegen i resurshierarkin och vi vill betona att det är viktigt att börja uppifrån och att samtliga delar behövs för att nå klimatmålen.



Figur 1. Resurshierarkin⁸ och denna väglednings fokus.

Vägledningen avser verifierbara klimatkrav i byggskedet (A1-A5). Det ska inte ses som att resterande delar av livscykeln är mindre viktiga, utan dessa delar bör tas om hand i andra/övriga delar av projektets arbeten. Exempelvis kan lösningar med lång livslängd och modularitet vid utbyte, flexibilitet, möjlighet till demonterbarhet, spårbarhet för ökade möjligheter till återbruk och energioptimerade lösningar vara viktiga lösningar som sänker klimatpåverkan över hela byggnadens livslängd.

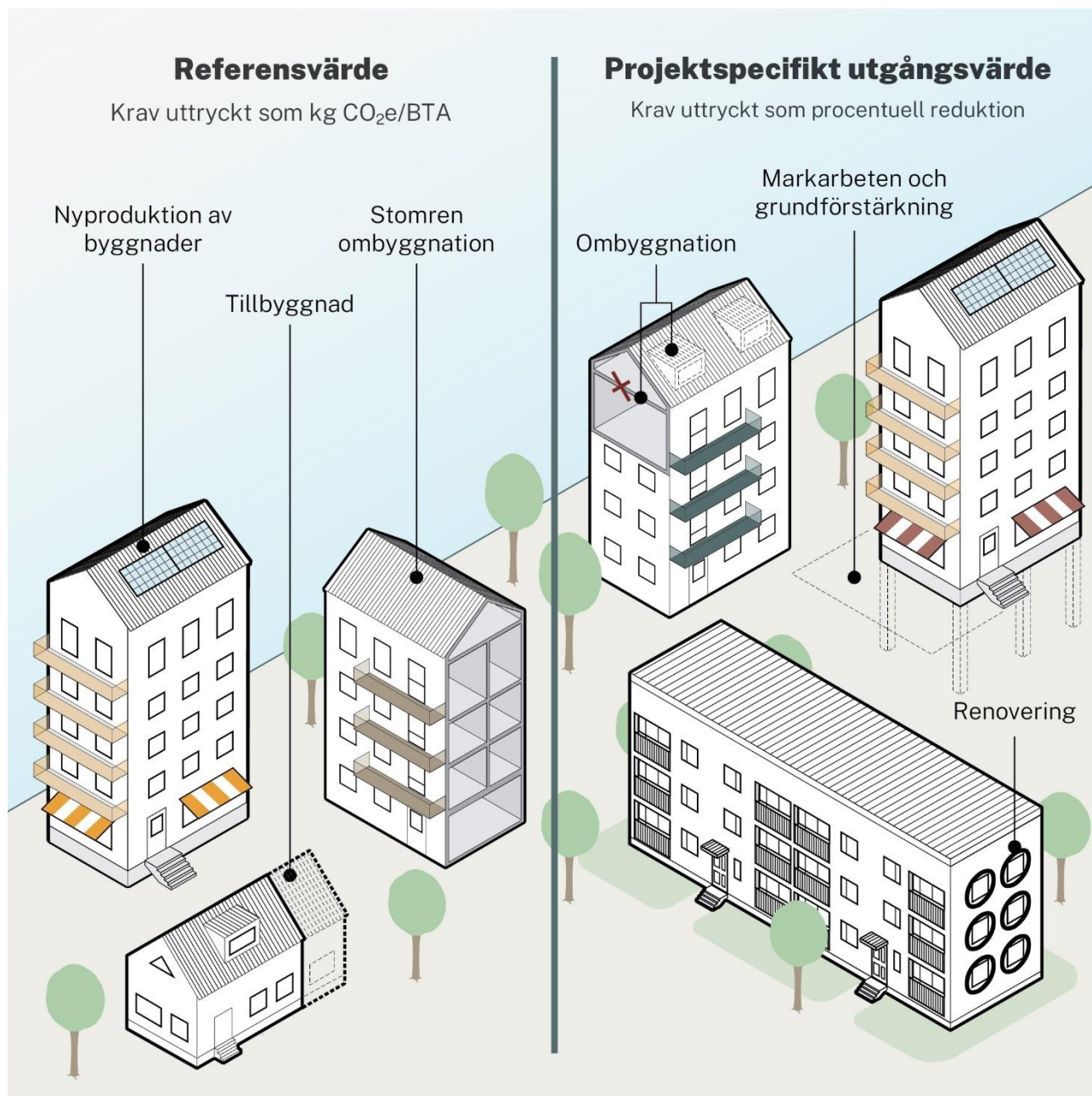
Det är inte säkert att samtliga byggnader har möjlighet att uppnå önskvärd klimatprestanda, dvs att hålla sig under en viss nivå av maximal klimatpåverkan, varför det är viktigt att på portföljnivå kompensera detta med mer ambitiösa projekt. Att bedriva pilotprojekt är också en vanlig metod för att testa nya lösningar och arbetssätt innan de introduceras i bredare omfattning.

⁷ Enligt [Färdplan för fossilfri konkurrenskraft för bygg- och anläggningssektorn](#), Uppgraderad 2024.

⁸ Anpassad figur från Färdplan för fossilfri konkurrenskraft för bygg- och anläggningssektorn.

Klimatoptimerade byggprojekt

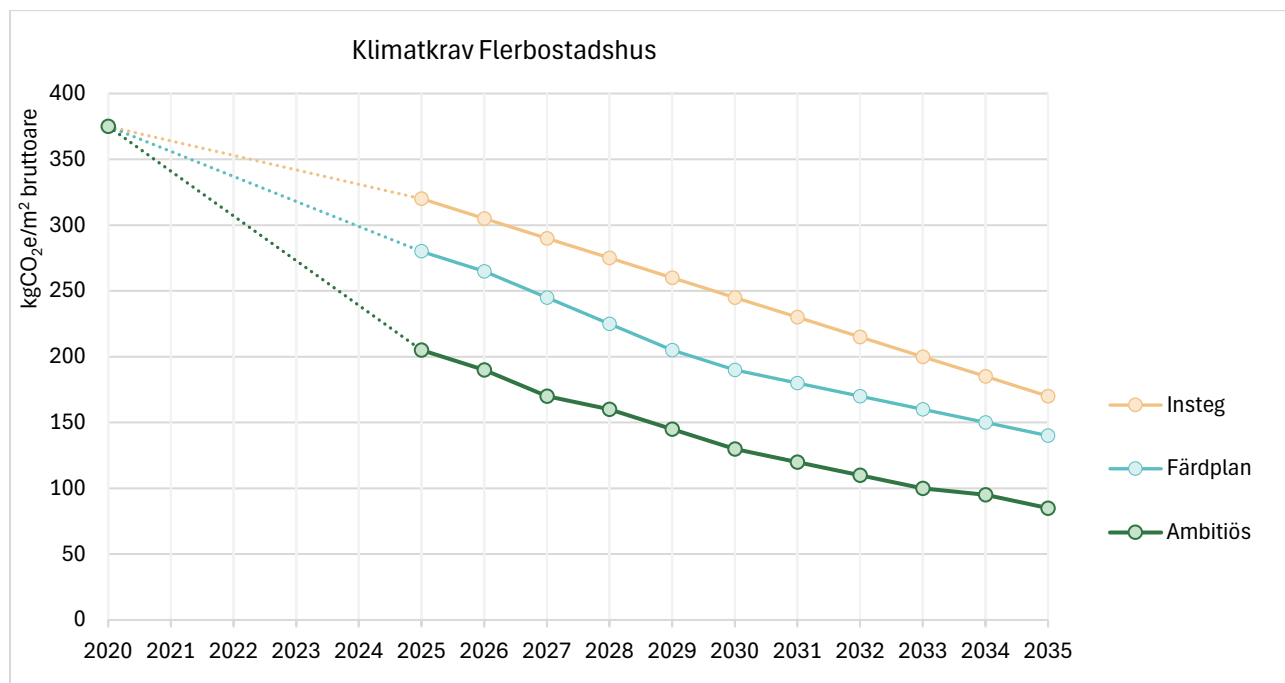
För att få en uppfattning om klimatprestandan för ett projekt behöver man sätta den i relation till någonting. I vissa fall jämför man med ett definierat utgångsläge, ett referensvärde. Det kan vara tidskrävande att ta fram ett utgångsläge, om sådant saknas, och i vissa fall en diskussionsfråga vad utgångsläget faktiskt är. Därför är det praktiskt att utgå från branschgemensamma referensvärden när det finns. När detta saknas får i stället projektspecifika utgångsvärden (baselines) tas fram, se Figur 2.



Figur 2. Beskrivning av när kraven kan utgå från referensvärde och när de uttrycks som en procentuell förbättring.

Genom att utgå från ett referensvärde eller utgångsläge vid ett visst basår och sen succesivt minska detta kan kravet för respektive projekt fastställas. I detta projekt har Boverkets utarbetade referensvärden för vissa byggnadstyper använts⁹.

Figur 3 nedan exemplifierar detta genom nivåer för maximal klimatpåverkan för flerbostadshus.



Figur 3. Exempel på klimatkrav (krav på maximal klimatpåverkan) över tid utifrån olika kravnivåer. Här illustrerat med klimatkraven för flerbostadshus i jämförelse med referensnivån 2020. Utgångspunkten för kravnivåerna är planerat år för färdigställande. Omfattning enligt "utökad systemgräns", vilket utöver omfattning i lagen om klimatdeklaration från 2022 även omfattar invändiga ytskikt, rumskomplettering samt tekniska installationer (men inte solceller och fast utrustning som exempelvis kylskåp, spis, diskmaskin och tvättmaskin)¹⁰.

För en kort genomgång till de överväganden som gjorts i utformningen av klimatkrav, se *Bakgrundsrapporten*.

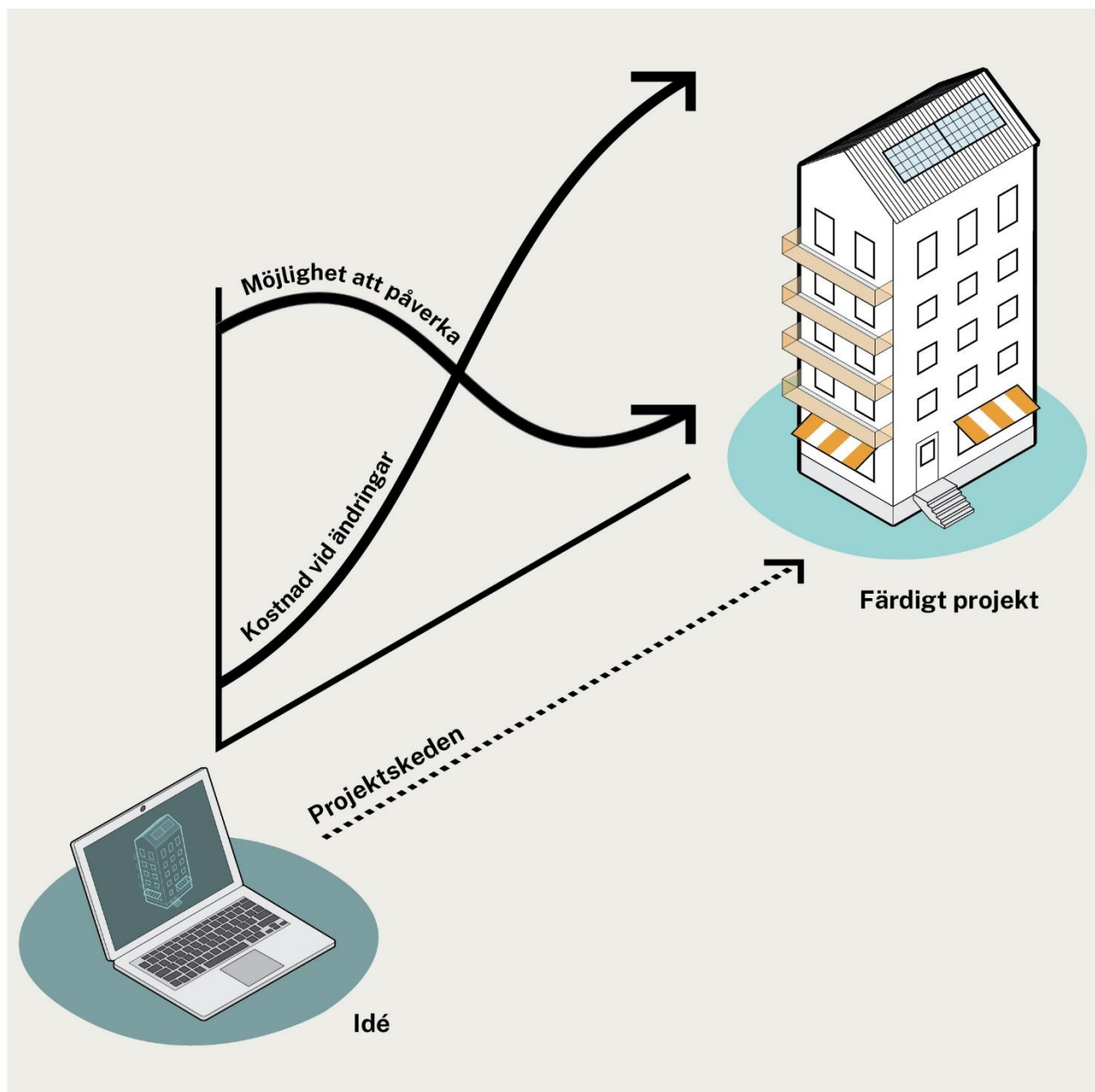
2.2. Beställarrollen vid projekt med klimatkrav

Tidiga beslut sätter ramarna för projektets klimatprestanda

Vilka förutsättningar som finns för att uppnå klimatkrav avgörs tidigt i processen. Det är därför viktigt att förstå vilka förutsättningar från tidigt planarbete som påverkar klimatpåverkan för byggprojektet. Möjligheterna att påverka störst i början av ett projekt för att succesivt minska. Se Figur 4.

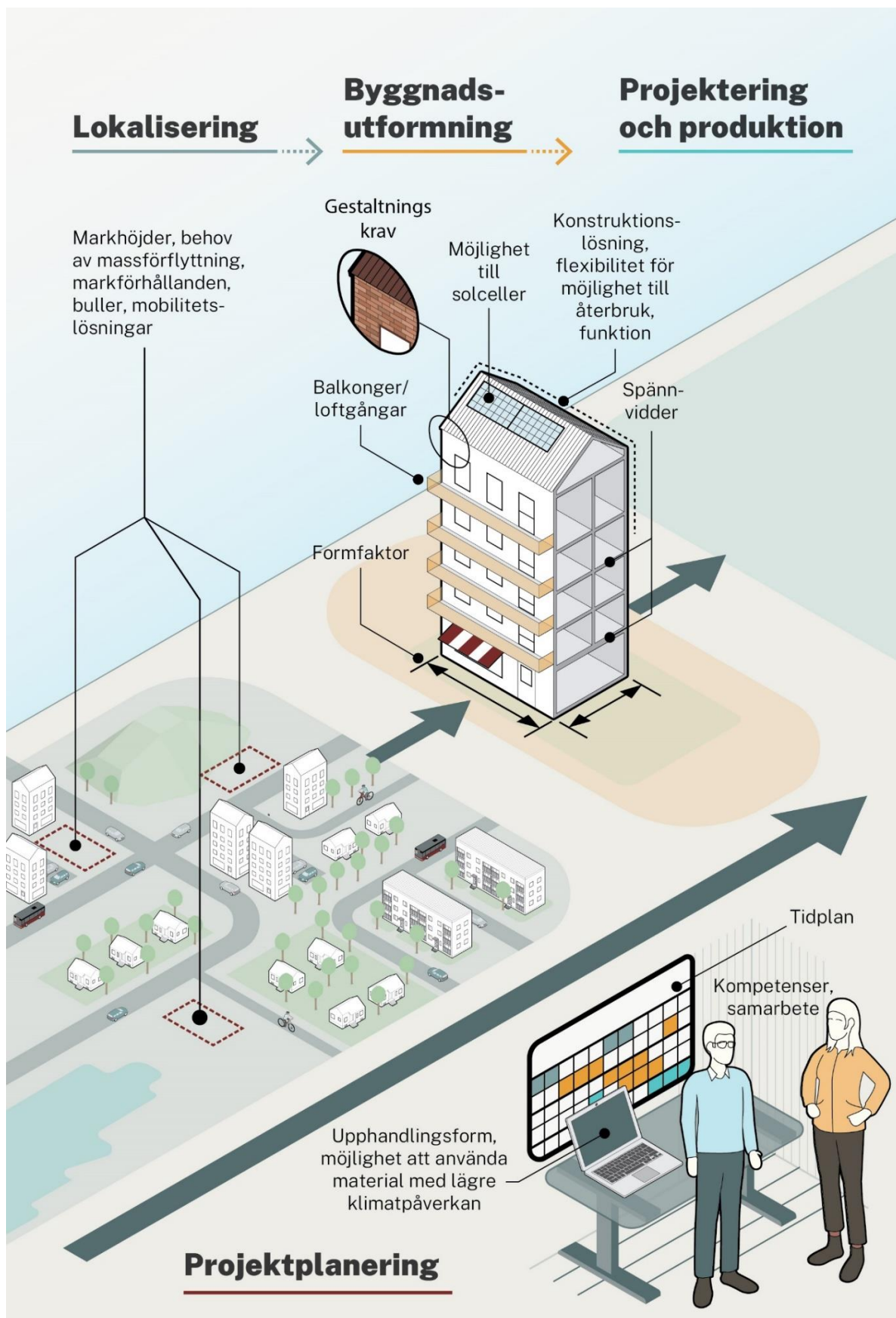
⁹ [Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader](#). Version 3, 2023. Tove Malmqvist, Sara Borgström, Johanna Brismark, Martin Erlandsson., samt Boverket 2023:20, Gränsvärde för byggnaders klimatpåverkan och en utökad klimatdeklaration. [Gränsvärde för byggnaders klimatpåverkan och en utökad klimatdeklaration](#), för byggnader ej inkluderade i föregående rapport. Notera att dessa beräkningar inkluderar vitvaror, något som föreslagna kravvärden inte inkluderar. Vitvaror står för ca 10 kg CO₂e/BTA.

¹⁰ Värdena är avrundande, därav att kurvan inte är helt jämn.



Figur 4. Möjligheten att på ett kostnadseffektivt sätt påverka ett projekts klimatpåverkan är som störst i de tidiga skedena. Ju längre projektet fortskrider, desto mindre blir möjligheten att påverka – samtidigt som kostnaderna för att genomföra förändringar ökar.

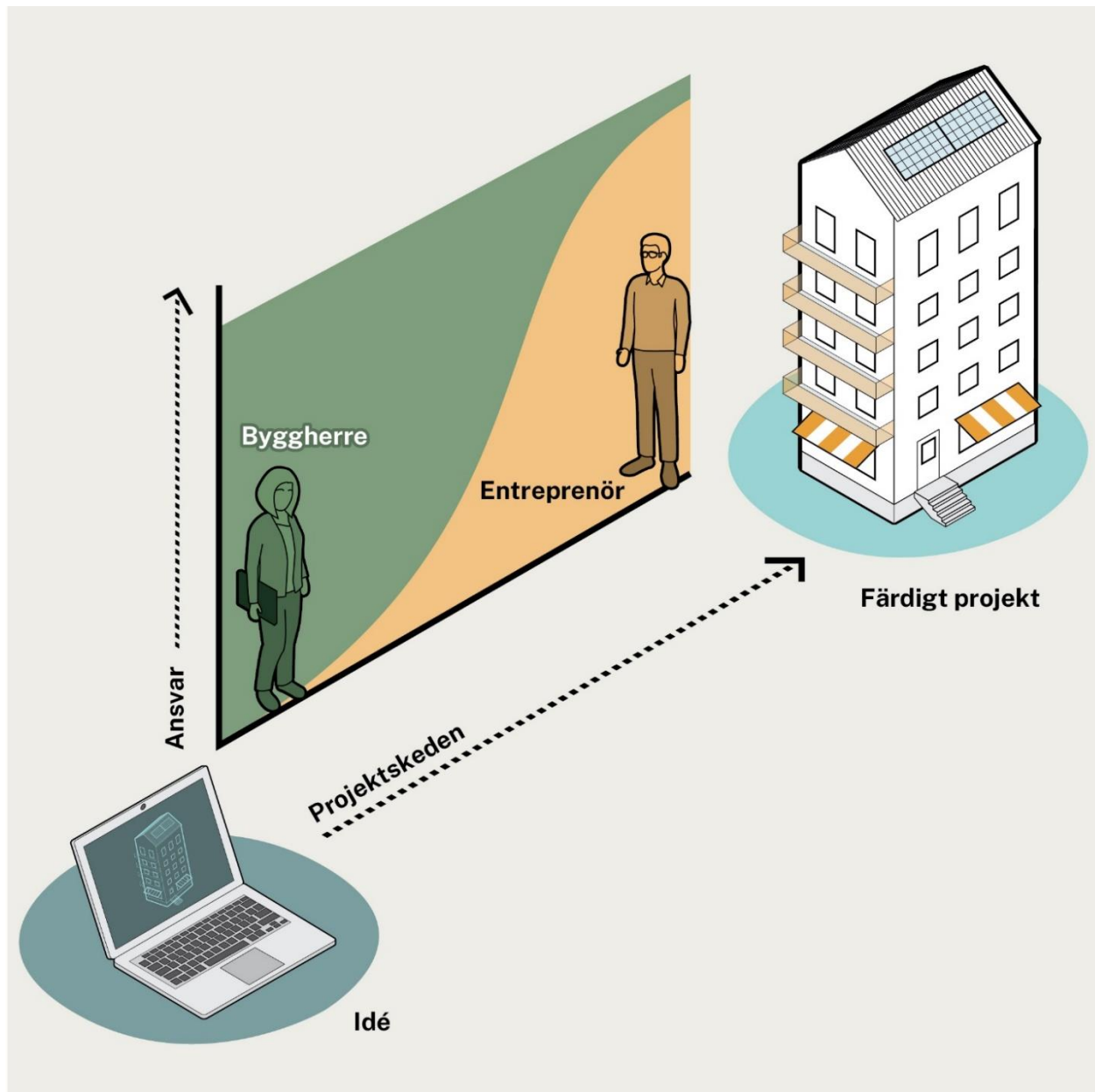
Att analysera de fysiska förutsättningarna är också avgörande för att undvika att lägga resurser på att utreda åtgärder som det inte finns förutsättningar att genomföra. Exempelvis kan krav på maximal höjd, liksom val av fasadmateriäl och liknande vara styr i planbestämmelsen. Om byggnader exempelvis uppförs i närheten av transporter av farligt gods, eller i mycket bullerutsatta områden så styr detta vilka åtgärder som är möjliga. Se exempel på aspekter som kan behöva beaktas i tidiga skeden i Figur 5.



Figur 5. Tidiga beslut och planprocessen är avgörande för att skapa goda förutsättningar att minska klimatpåverkan i ett projekt. Redan i de inledande skedena bör viktiga faktorer som lokalisering, byggnadens utformning och materialval beaktas.

Beställarens kompetens avgörande

För att med framgång driva byggprojekt med lägre klimatpåverkan är det avgörande att det finns en beställarrepresentant med goda kunskaper om klimatarbete redan tidigt i arbetet, och genom hela projektet. Det är också viktigt att projektets målsättning avseende klimatpåverkan fastslås tidigt och att alla projektdeltagare känner till klimatmålet, se Figur 6.



Figur 6. Vem som har ansvar och vilken rådighet över åtgärder som minskar klimatpåverkan beror både på entreprenadform och när i byggprocessen åtgärderna genomförs.

Många av de avgörande förutsättningarna för klimatarbete beslutas tidigt i ett projekt, långt innan en entreprenör upphandlas. Vid en upphandling är det viktigt att rätt kompetens finns för att utvärdera anbudet, speciellt om något klimatrelaterat tilldelningskriterium används, t ex de som finns i denna vägledning. Det krävs kompetens när anbudskalkyler för klimatpåverkan ska granskas, under projektens gång och vid granskning av klimatberäkning av färdig byggnad. Detta ger bra förutsättningar för en kvalitetssäkrad och smidig klimatarbetsprocess. När beställaren väljer att koppla klimatkraven till viten eller bonusar är detta av extra stor vikt.

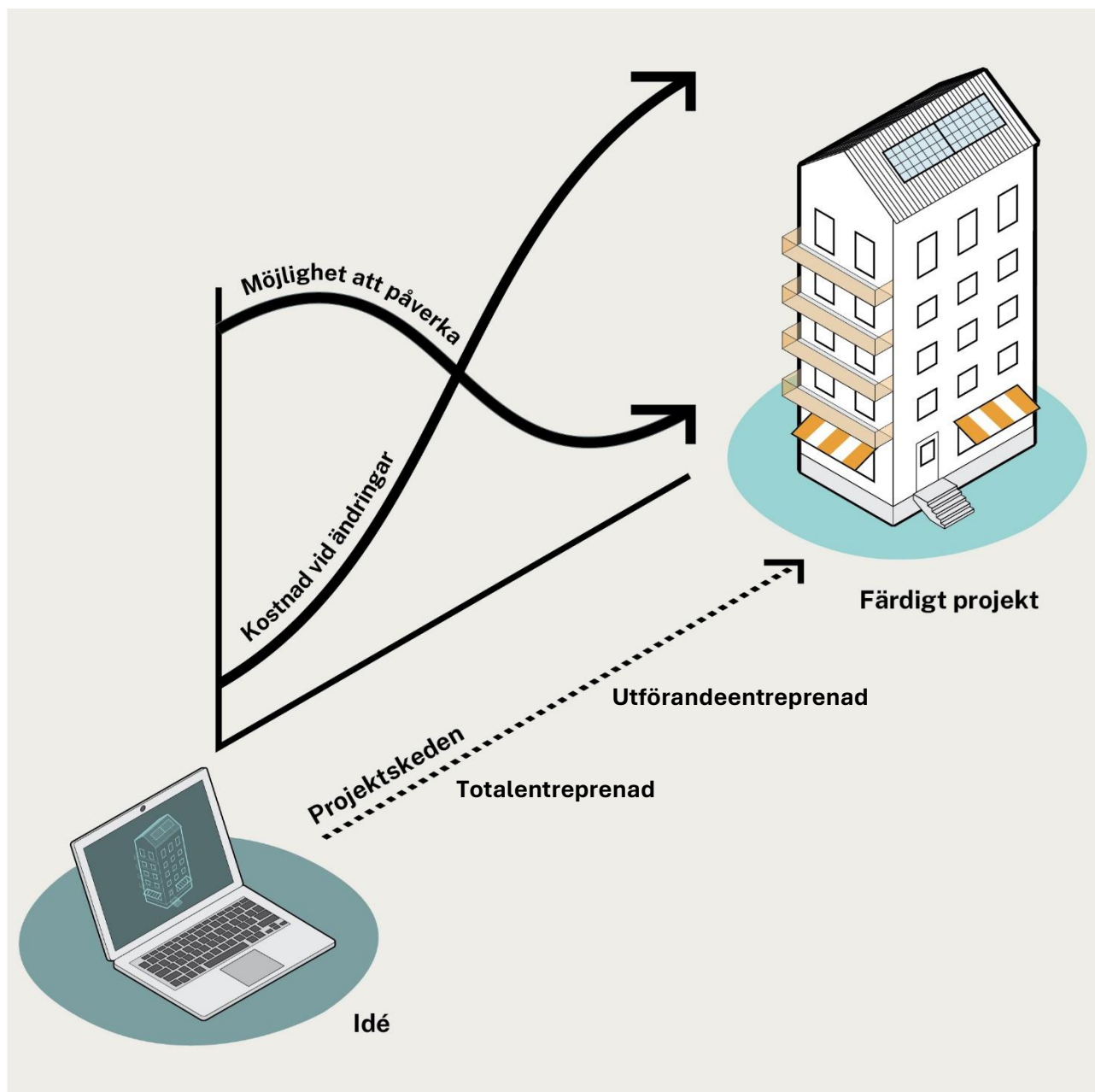
Entreprenad- och upphandlingsform

Redan i tidigt skede behöver beställaren välja entreprenadform. Upphandlingsmyndigheten ger ett bra stöd när det gäller att valet av entreprenadform och hur upphandlingar kan genomföras.¹¹

Utifrån förutsättningar och mål i varje projekt väljs entreprenadform och upphandlingsform. Valet får bland annat betydelse för beställarens möjlighet att styra under projekteringen och vilka upphandlingar som beställaren behöver göra, se Figur 7. Entreprenadformen styr vem som har ansvaret för slutprodukten och huvudformerna är:

- **Utförandeentreprenad:** Det huvudsakliga ansvaret för att nå ett klimatkrav ligger på beställaren. Det innebär att beställaren beslutar hur mål ska uppnås i exempelvis projektering och val av tekniska lösningar och entreprenören ansvarar för utförandet.
- **Totalentreprenad:** Det är entreprenören som har det huvudsakliga ansvaret för hur projektet ska nå klimatkraven. Entreprenören ansvarar för projektering, att välja lösningar, för utförandet och har ett funktionsansvar.

¹¹. [Upphandling av bygg och anläggning | Upphandlingsmyndigheten](#)



Figur 7. Totalentreprenad och utförandeentreprenad, samt möjligheten att påverka klimatpåverkan i dessa entreprenadformer.

Samverkansentreprenad är en affärsform som syftar till att stärka samarbetet mellan beställare och entreprenör och kan användas i båda entreprenadformerna men är vanligast i totalentreprenad. Samverkan har en fördel vid komplexa projekt med hög osäkerhet och utmanande mål där det behövs flexibilitet eller där det finns potential till upprepnings effekter över tid i fler projekt. Beställare och entreprenör kan exempelvis hitta lösningarna tillsammans och kan driva utveckling och testa innovationer.

Om det saknas lösningar på marknaden kan beställare bedriva ett utvecklingsarbete tillsammans med leverantörer genom **innovationsupphandling**. Det krävs att det finns tid och resurser avsatta för arbete.

Ett annat sätt är **konkurrenspräglad dialog**, som innebär att varje leverantör kan ansöka om att få delta i upphandlingen. Den upphandlade organisationen för sedan en dialog med de anbudssökande som bjudits in, exempelvis vilka klimatkrav som är rimliga eller lämpliga att ställa.¹²

Dialog och samarbete en nyckel

En tidig dialog med branschen kan vara ett verktyg för att hitta rätt kravnivåer utifrån den lokala branschmognaden och det specifika projektets förutsättningar¹³. Oavsett valet av entreprenadform är regelbunden dialog mellan beställare och entreprenör, inklusive avstämning och uppföljning av klimatarbetet, en framgångsfaktor för att uppnå klimatkraven. Samarbete mellan olika kompetenser och discipliner under projektering är viktigt för att säkerställa att alla krav beaktas samtidigt som klimatpåverkan minskas.

Uppföljning av kraven är avgörande

För en rättvis hantering kopplad till kravställning av maximal klimatpåverkan och andra klimatkrav är uppföljningen av kraven avgörande. Det bör tydligt framgå, redan vid upphandlingen, vilket underlag som kan komma att efterfrågas för uppföljning och vilken påföljd det blir om kraven inte uppfylls. Exempel på positiva eller ekonomiska konsekvenser finns i rapporten [*Vägledning Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt*](#)¹⁴

För att kunna genomföra en granskning av underlaget krävs en person med stor erfarenhet av klimatberäkningar. Säkerställ att en sådan finns tillgänglig i projektet vid lämpliga tillfällen.

Digitala informationsflöden, genom t ex digitala följesedlar, från leverantör till entreprenör, kommer att innebära ett enormt kliv framåt för en kvalitetssäkrad och effektiv uppföljning av inköpta mängder och produkter. Hantering av verifikat på inköpta mängder är idag tidskrävande och kvalitén på underlag varierar stort. Digitala följesedlar är under utveckling, t ex genom BEAst, och vi kan förvänta oss en fortsatt utveckling inom området.

2.3. Principer för framtagande av kravnivåer i denna vägledning

Principerna som används för att ta fram kravnivåer samt åtgärdsportföljer för respektive kravnivå beskrivs i Tabell 1. Det finns olika tolkningar av vad vetenskapliga klimatmål innebär. För att ligga i linje med de skarpaste tolkningarna av dessa så behöver kravnivån per individuell byggnad i enlighet med nivån *Ambitiös* kombineras med en prioritering utifrån resurshierarkin som beskrivs i Figur 1.

¹² [Konkurrenspräglad dialog i upphandling | Upphandlingsmyndigheten](#)

¹³ [Tidig dialog i offentlig upphandling | Upphandlingsmyndigheten](#)

¹⁴ IVL Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Allmännytt och Kommuninvest, [Vägledning för klimatkrav vid upphandling](#) v.2.1, Framtaget inom projektet *Klimatkrav till rimlig kostnad*.

Tabell 1. Sammanfattning av principer för tre valda kravnivåer och principer för åtgärdsportföljer kopplade till kravnivåerna.

Kravnivå	Princip för kravnivå	Princip åtgärdsportfölj
Insteg	Sveriges nationella klimatmål.	Lösningar finns på marknaden: Reduktionspotentialen kan lösas antingen genom att fokusera främst på åtgärder inom projektet <i>eller</i> genom att främst fokusera på åtgärder inom material-, produkt- och bränsleval.
Färdplan	Bygg- och anläggningssektorns färdplan.	Lösningar finns på marknaden, redo för uppskalning: Reduktionsåtgärder – inom projekt (design/ optimering/ logistik) <i>samt</i> material-, produkt- och bränsleval.
Ambitiös	Vetenskapliga klimatmål utifrån Science Based Targets initiative (SBTi)	Kräver att hela värdekedjan ställer om: Reduktionsåtgärder inom projekt och genom hela värdekedjan.

2.4. Kostnadspåverkan för minskad klimatpåverkan

Tilldelningen av fria utsläppsrätter inom EUs utsläppshandel (EU-ETS) kommer att fasas ut, samtidigt som tillgången på utsläppsrätter kommer att minska. Detta förväntas öka kostnaden för utsläppsrätter. Som ett resultat förväntas även kostnaden för utsläppsintensiva material och drivmedel (t ex cement/betong, stål, glas, aluminium, fossil diesel) då att öka.

För att ge en indikation på hur detta kan komma att påverka prisbilden har en förenklad och generell kostnadsanalys genomförts. Denna utgår från genomsnittliga priser för typiska produkter och eventuellt prispåslag för lägre klimatprestanda, och jämför hur dessa skulle kunna påverkas av möjliga nivåer för utsläppsrätter 2030 och 2035.

Analysen bygger på en del scenarier och antaganden, vilka beskrivs närmare i *Bakgrundsrapporten*.

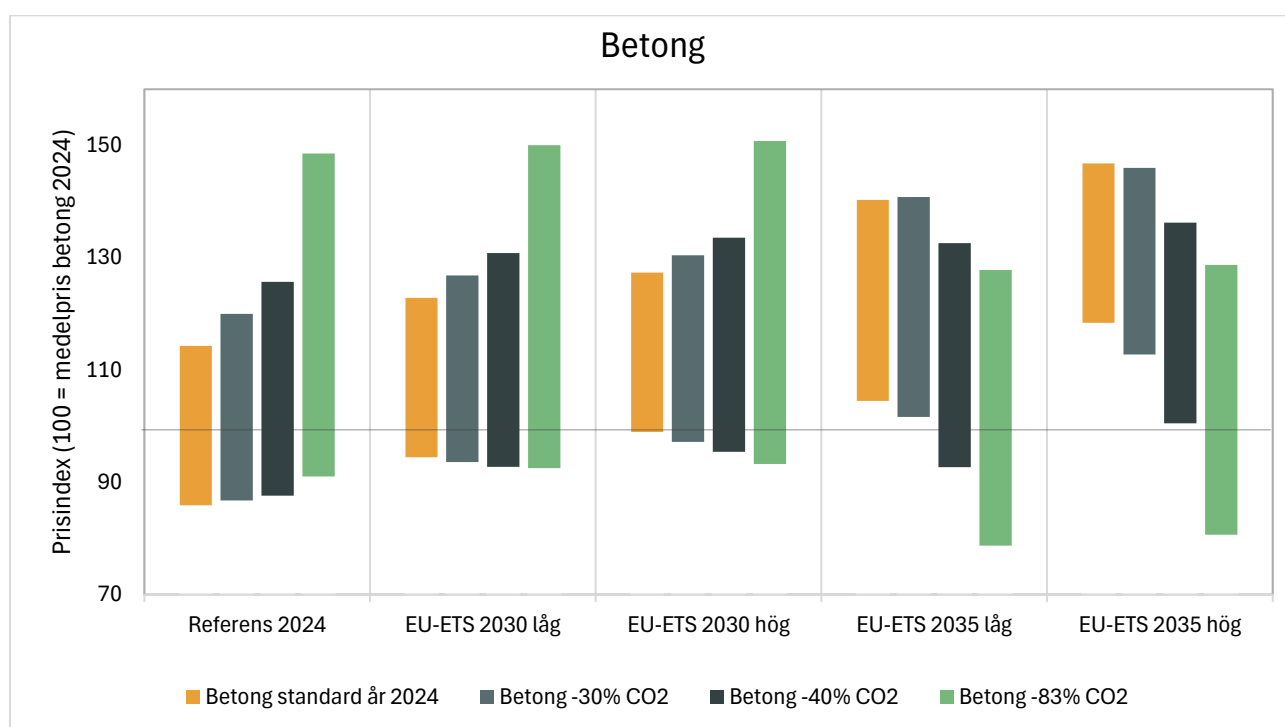
- Kostnaden för framtida utsläppsrätter har två uppskattningar från 2024: en konservativ officiell nivå från EU Kommissionen (EU-ETS låg), samt en nivå från marknadsanalytiker vid Bloomberg (EU-ETS hög). Gemensamt för båda scenarierna är att priset på utsläppsrätter förväntas öka, både till 2030, men framför allt till 2035.
- Tre nivåer av klimatoptimerade produkter har jämförts, med den icke förbättrade produkten. Användning av klimatoptimerade produkter ger lägre kostnader för utsläppsrätter, samtidigt som dessa produkter har/förväntas ha ett prispåslag, både pga. högre investeringskostnader och stor efterfrågan.

Inga andra faktorer som påverkar kostnaderna ingår. Priset för en genomsnittsnivå för standardprodukten med typisk klimatpåverkan år 2024 är satt till index 100, och alla andra delar jämförs alltså med denna referensnivå.

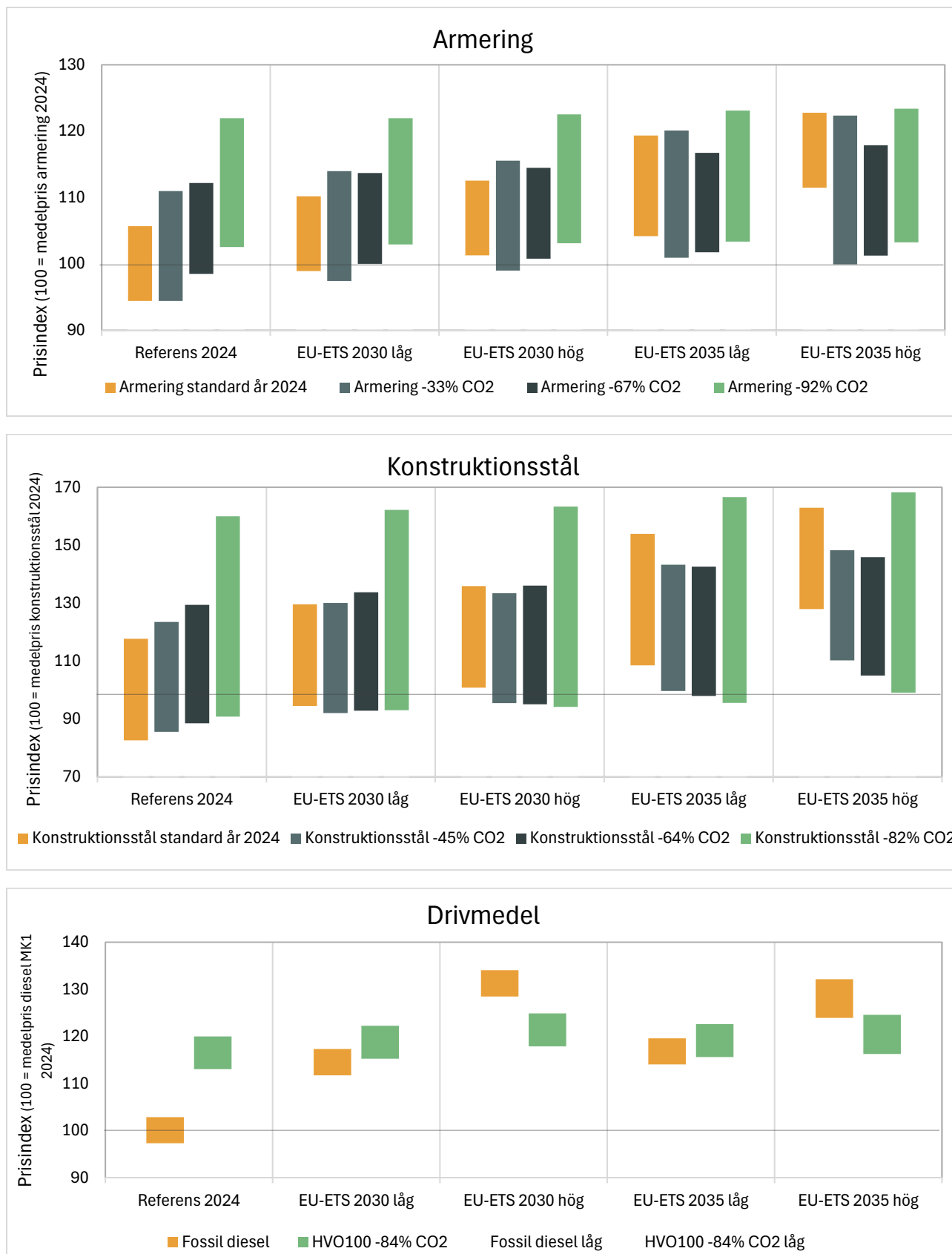
De två första nivåerna av produkter med lägre klimatpåverkan är produkter som redan finns tillgängliga på marknaden. Produkter med nära noll klimatpåverkan (>80% reduktion) förväntas bli tillgängliga i stor skala till 2030.

Figur 8 och Figur 9 visar förväntad kostnadsförändring för betong, armering, konstruktionsstål och drivmedel. Om vi exemplifierar resultaten med betong, så kan vi se i Figur 8 att det finns en stor variation i hur mycket produkterna kostar redan idag. Det finns ett stort överlapp för standardbetong samt för betong med 30% respektive 40% lägre klimatpåverkan, även om det är tydligt att kostnaderna är högre för produkterna med lägre klimatpåverkan. För betongen med lägst klimatpåverkan är kostnadsspannet stort och de högsta kostnadsnivåerna ligger upp mot 50 % högre än standardbetongen.

De två scenarierna för 2030 och 2035 representerar olika kostnader för utsläppsrätter. I scenarierna för 2030 kan man se att de tre produkterna med högst klimatpåverkan har liknande kostnadsspann, medan betongalternativet med 83% lägre klimatpåverkan fortfarande har en tydligt högre övre kostnadsnivå. För år 2035 ser vi att tendensen är den omvända mot år 2024. Produkterna med lägst klimatpåverkan har en tydligt lägre kostnad jämfört med betong av dagens standardnivå.



Figur 8. Indikativ kostnadsutveckling för betongprodukter med olika klimatpåverkan, från betongprodukter som är standard 2024 (enligt Svensk Betongs Vägledning) till produkter med upp till 83 % lägre CO₂-utsläpp. Analysen utgår från genomsnittliga priser för typiska produkter och jämför hur dessa skulle kunna påverkas av möjliga nivåer för utsläppsrätter inom EUs utsläppshandel 2030 och 2035 med hänsyn till utfasning av fria utsläppsrätter.



Figur 9. Indikativ kostnadsutveckling för armering, konstruktionsstål och drivmedel med olika klimatpåverkan, från produkter som är standard 2024 till produkter med upp till 82 % - 92% lägre CO₂-utsläpp. Analysen utgår från genomsnittliga priser för typiska produkter och jämför hur dessa skulle kunna påverkas av möjliga nivåer för utsläppsrätter inom EUs utsläppshandel 2030 och 2035 med hänsyn till utfasning av fria utsläppsrätter.

3. Upphandlingsstöd

I detta avsnitt presenteras stöd för upphandling av projektörer och entreprenörer med klimatkrav. Här finns kriterietexter, kravformuleringar och beräkningsmetodik. Kriterietexterna kan inkluderas i upphandlingar, men måste anpassas till den aktuella upphandlingen. Avsnitten med beräkningsmetodik ska biläggas en upphandling, i de fall ingen annan beräkningsmetodik har valts.

3.1. Olika typer av upphandlingskriterier

Det finns olika typer av upphandlingskriterier och de förslag på formuleringar till maximal klimatpåverkan som tagits fram i detta arbete är av typen särskilda kontraktsvillkor och ska uppfyllas under kontraktets utförande. Dessa är dock kompletterade med ett antal kvalificeringskrav och tilldelningskriterier för att säkerställa kompetens och erfarenhet hos den upphandlade parten. Upphandlingsmyndigheten beskriver kriterierna på följande sätt på sin hemsida¹³.

Våra kriterier kan användas på olika sätt i upphandlingsdokumenten:

1. **Kvalificeringskrav** (obligatoriska krav på leverantören): Dessa krav ställs på leverantörens tekniska och yrkesmässiga förmåga och kapacitet.
2. **Teknisk specifikation** (obligatoriska krav på varan/tjänsten/entreprenaden): Dessa krav beskriver upphandlingsföremålet och kan utformas som hänvisningar till standarder eller som funktions- eller prestandakrav.
3. **Tilldelningskriterier** (utvärderingskriterier): Dessa kriterier ska användas för att fastställa vilket anbud som ska få kontraktet när tilldelningsgrunden det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet tillämpas.
4. **Särskilda kontraktsvillkor**: Dessa krav ställs på leverantören eller produkten/tjänsten och är villkor som ska uppfyllas under kontraktets utförande.

3.2. Introduktion

Nedan presenteras förslag på kravtexter för upphandling av projektörer och entreprenörer med klimatkrav. Dessa syftar till att hitta samarbetspartners med rätt kompetens och säkerställa ett effektivt genomförande, med det slutgiltiga målet att minska klimatpåverkan i projektet.

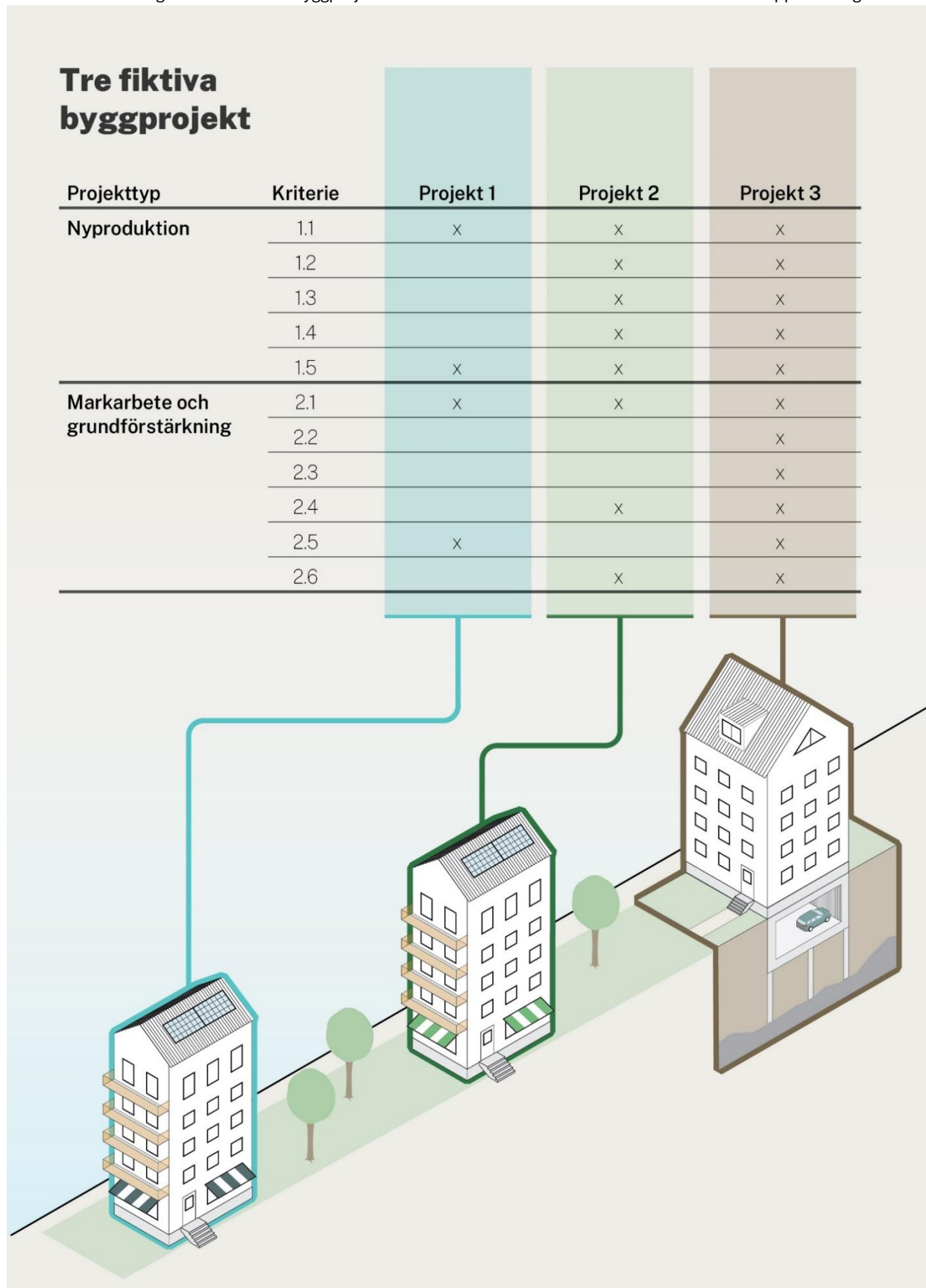
Kriterietexterna ska ses som en bruttolista med förslagstexter, där projekt med höga ambitioner med fördel använder fler av dem, medan projekt med en lägre ambition kan välja att använda färre. Överväg dock alltid klimatkrav på färdigt projekt, då detta är det enda kravets som avser faktisk maximal klimatpåverkan, inte en beräkning.

Alla krav och villkor som ställs i en offentlig upphandling måste vara proportionerliga. För många krav eller för höga krav jämfört med ambitionen kan leda till lägre antal anbudslämnare eller högre kostnader. Vad som är proportionerligt avgörs från fall till fall. Exempel på faktorer, som i detta sammanhang, kan påverka vad som är en proportionerlig kravställning är till exempel ett projekts storlek och ambitionsnivån avseende klimatprestanda.

Med detta som utgångspunkt har vi tagit fram rekommendationer för kravställning, där nivå INSTEG kräver mindre arbete i anbudsskedet, och har mer fokus på vad som ska genomföras i projektet. Detta steg ska också tillåta att aktörer utan tidigare referensprojekt kan lämna anbud, för att möjliggöra för fler att skaffa sig erfarenhet. Här bli dock kravet på att ha med sig en klimatsamordnare med lämplig kompetens extra viktigt.

I Tabell 2 finns ett exempel på hur olika typer av kriterier kan användas hos en beställare för tre olika byggnader med olika förutsättningar.

Tabell 2. Beskrivning av hur tre fiktiva byggprojekt skulle kunna hantera bruttolistan av kriterier i sin upphandling.



Detta projekts syfte har inte varit att ta fram nya kriterietexter, utan att komplettera befintliga kriterietexter med prestandanivåer för kravställning. Därför har redan existerande förslag på kriterietexter använts i så stor omfattning som möjligt. Källa till respektive förslag på kriterietext anges som en fotnot.

3.3. Koppling till AMA AF

AMA AF är under omarbetande, varför denna vägledning inte pekar direkt på koderna i nuvarande AMA AF (21). Den nya versionen (AMA AF 26) kommer att ha andra koder, men det är troligt att de övergripande delarna kommer att finnas med i denna skrift. Vägledningens kriterietexter har fokuserat på upphandling av entreprenör även om vissa formuleringar har tagits fram för att underlätta upphandling av projekterande konsulter. Nedan finns förslag på var de föreslagna kravformuleringarna passar in i AMA AF, se Tabell 3.

Tabell 3. Förslag på AMA AF-avsnitt för vägledningens kriterietexter. Avser både utförandeentreprenad och totalentreprenad där det är tillämpligt.

Del i AMA AF	Nyproduktion och tillbyggnad	Markarbeten och grundförstärkning	Renovering och ombyggnad
Prövning av anbudsgivares lämplighet¹⁵	1.2 Referensprojekt 1.3 Genomförande-beskrivning 1.4 Klimatberäkning i anbud	2.2 Referensprojekt 2.4 Klimatberäkning i anbud	3.2 Referensprojekt 3.3 Genomförande-beskrivning 3.4 Klimatberäkning i anbud
Utförande/kvalitets- och miljöplan¹⁶	1.3 Genomförande-beskrivning 1.4 Klimatberäkning vid projektstart	2.3 Genomförande-beskrivning 2.4 Klimatberäkning vid projektstart	
Utförande/klimatkrav¹⁷	1.5 Klimatkrav för färdig byggnad	2.5 Klimatkrav på drivmedel 2.6 Minskad klimatpåverkan	Vid klimatkrav välj bland kravformuleringarna från 3.5 - 3.11 ¹⁸
Utförande/entreprenörens organisation¹⁹	1.1 Klimatsamordnare	2.1 Klimatsamordnare	3.1 Klimatsamordnare
Tillhandahållande av handlingar och uppgifter från entreprenören under entreprenadtiden²⁰	Här listas de dokument som blir aktuella utifrån de kravställningar som inkluderas i projektet.		
Bilaggs upphandlingen separat, t ex i teknisk beskrivning	Beräkningsmetodik inkl. kontroll av klimatberäkningens riktighet.		

¹⁵ AMA-kod AFB.62 i AMA AF21

¹⁶ AMA-kod AFC.2222 eller AFD.2222 i AMA AF21

¹⁷ AMA-kod AFC.224 AFD.224 i AMA AF21

¹⁸ Vid klimatkrav i projektering väljs en av kravformuleringarna från 3.7 eller 3.9

¹⁹ AMA-kod AFC.32 eller AFD.32 i AMA AF21

²⁰ AMA-kod AFC.242 eller AFD.242 i AMA AF 21.

3.4. Nyproduktion och tillbyggnad

Nedanstående formuleringar och kravnivåer för kravställning kan användas för att ställa klimatkrav vid nyproduktion och tillbyggnad av byggnader, enligt systemgränsen för Boverkets förslag till gränsvärden²¹.

Avsnittet innehåller tre avsnitt:

- Kravformuleringar, Tabell 4
- Kravnivåer
- Beräkningsmetod

²¹ [Gränsvärde för byggnaders klimatpåverkan och en utökad klimatdeklaration](#)

Kravformuleringar

Tabell 4. Förslag på kriterietexter för upphandling av projektörer och entreprenad av nyproduktion och tillbyggnad av byggnader.

Förslag på kriterier
1.1 Klimatsamordnare vid projektering och produktion²² Nivå INSTEG. Rekommenderas vid nivå <i>Insteg</i>. Särskilt kontraktsvillkor. Under uppdragets utförande ska det finnas en person som ansvarar för att samordna klimatarbetet, en klimatsamordnare. Detta ska vara en person som ska kunna påverka projektets planering och dokumentation av klimatrelaterade åtgärder. Klimatsamordnaren ska finnas med genom hela uppdragets löptid. Klimatsamordnaren ska ha erfarenhet av att följa upp och arbeta för att minska klimatpåverkan i minst ett byggprojekt, alternativt minst ett års arbetslivserfarenhet av miljösamordning i byggprojekt och utbildning i klimatberäkningar för att minska klimatbelastning inom byggnation. Byts klimatsamordnaren ut under projektet ska en ny ansvarig klimatsamordnare utses som minst uppfyller kunskapsnivån enligt detta krav. <i>Redovisning</i> Senast vid startmötet ska klimatsamordnare anges och CV ska styrka erfarenhet. Nivå FÄRDPLAN och AMBITIÖS. Rekommenderas vid nivå <i>Färdplan</i> och <i>Ambitiös</i>. Kvalificeringskrav. Under uppdragets utförande ska det finnas en person som ansvarar för att samordna klimatarbetet, en klimatsamordnare. Detta ska vara en person som ska kunna påverka projektets planering och dokumentation av klimatrelaterade åtgärder. Klimatsamordnaren ska finnas med genom hela uppdragets löptid. Klimatsamordnaren ska ha minst ett års arbetslivserfarenhet, som omfattar ledande ansvar för att följa upp och arbeta för att minska klimatpåverkan i byggprojekt. Byts den klimatansvarige ut under projektet ska en ny klimatansvarig minst uppfylla kunskapsnivå enligt detta krav. <i>Redovisning</i> I anbudet ska kontaktuppgifter till klimatsamordnare anges och erfarenhet ska styrkas med CV.

²² Notera att det inte nödvändigtvis är en separat person utan kan kombineras med andra roller i projekteringen.
Källa till kriterie: Omformulerat från Upphandlingsmyndighetens Kvalificeringskrav, Kompetens klimatansvarig.

Förslag på kriterier

1.2 Referensprojekt²³

Nivå FÄRDPLAN och AMBITIÖS. Rekommenderas vid nivå *Färdplan* och *Ambitiös* vid projektering, arkitekt eller totalentreprenad. Tilldelningskriterie²⁴.

Anbudsgivaren ska offerera en eller flera personer, som tillsammans har tidigare erfarenhet av arbete i minst två byggprojekt, pågående eller avslutade, med högre klimatambition än lagkravet. Detta för att säkerställa tillräcklig teknisk kompetens för att på ett effektivt sätt uppfylla projektets klimatkrav. Personen/personerna ska i de tidigare projekten ha haft en ledande roll, tex; projekteringsledare, projektledare, byggprojektledare, huvudansvarig arkitekt eller huvudansvarig konstruktör. Även i projektet som anbudet gäller ska deras roll vara av ledande karaktär. Värdet på de tidigare [uppdragen/entreprenaderna] ska ha uppgått till minst [X] kronor vardera²⁵.

Redovisning

Anbudsgivaren ska i anbudet beskriva minst två referensprojekt, maximalt tre år gamla, som uppfyller det ställda kravet. Referenserna kan avse både pågående och avslutade byggprojekt. Av beskrivningen ska det framgå referensprojektets värde, dess klimatambition, hur klimatarbetet har bedrivits och vilken rollpersonen/personerna hade i projektet. Det ska även framgå kontaktuppgifter till kontaktpersonen för respektive referensprojekt. Dessa kontaktpersoner kan komma att kontaktas under anbudsprövningen för att verifiera överensstämmelsen med lämnade uppgifter.

1.3 Genomförandebeskrivning, entreprenör²⁶

Nivå INSTEG, FÄRDPLAN och AMBITIÖS. Rekommenderas vid samtliga nivåer. Särskilt kontraktsvillkor.

Entreprenören ska ha ett strukturerat arbetssätt och verktyg för att driva klimatarbetet i projektet på ett ändamålsenligt sätt. En workshop med beställare och relevanta kompetenser ska genomföras inom [två månader] från kontraktstecknade. I denna workshop presenteras och diskuteras entreprenörens genomförandebeskrivning med till exempel åtgärder och förutsättningar för att nå kravet om maximal klimatpåverkan.

Redovisning

Redovisa senast [två månader] från kontraktstecknande ett förslag på en genomförandebeskrivning med ett förslag på hur klimatarbetet ska bedrivas i projektet, strukturerat arbetssätt, styrning, bemanning, uppföljning och samverkan med beställaren. Entreprenören ansvarar för eventuella justeringar och den slutgiltiga versionen av genomförandebeskrivningen som tas fram efter workshopen.

²³ Källa till kriterie: Egen formulering

²⁴ Modell för utvärdering av tilldelningskriterier är utanför detta arbetes omfattning, då det ofta är organisationsspecifikt.

²⁵ Denna summa bör vara proportionerlig i förhållande till det aktuella projektet.

²⁶ Källa till kriterie: Egen formulering

Förslag på kriterier

1.4 Klimatberäkning [i anbud/vid projektstart]²⁷

Nivå INSTEG. Rekommenderas vid nivå *Insteg* vid totalentreprenad. Särskilt kontraktsvillkor. Entreprenören ska, [senast två månader] efter kontraktstecknande, visa att byggnaden kan uppnå kravet om maximal klimatpåverkan genom en klimatberäkning, samt eventuella ytterligare åtgärder som krävs för att uppnå kravet. Det krävs alltså inte att den beräknade klimatpåverkan understiger nivån om maximal klimatpåverkan, men beräkning samt redovisade åtgärder ska visa att det är sannolikt att tänkt utformning kan uppfylla kravet.

Redovisning

Entreprenören ska [senast två månader] efter kontraktstecknande redovisa klimatpåverkan för byggnaden, enligt angivna beräkningsanvisningar i [bilaga XX]. Förutsättningar och antaganden för klimatberäkningen, utöver beräkningsanvisningarna, ska beskrivas tydligt. Redovisningen ska också innehålla förslag på eventuella ytterligare åtgärder som krävs för att uppnå kravet. Föreslagna åtgärder och förutsättningar för att uppfylla kravet om nivå om maximal klimatpåverkan ska arbetas in i projektets styrdokument, t ex hållbarhetsplan.

Nivå FÄRDPLAN OCH AMBITIÖS. Rekommenderas vid nivå *Färdplan och Ambitiös* vid totalentreprenad. Tilldelningskriterie.

Entreprenören ska visa att byggnaden kan uppnå kravet om maximal klimatpåverkan genom en klimatberäkning, samt visa på eventuella ytterligare åtgärder som krävs för att uppnå kravet. Det krävs alltså inte att den beräknade klimatpåverkan understiger nivån om maximal, men beräkning samt redovisade åtgärder ska visa att det är sannolikt att tänkt utformning kan uppfylla kravet.

Redovisning

Anbudsgivaren ska i anbudet redovisa klimatpåverkan för inlämnat anbud, enligt angivna beräkningsanvisningar i [bilaga XX], tillsammans med övriga anbudshandlingar. Förutsättningar och antaganden för klimatberäkningen, utöver beräkningsanvisningarna, ska beskrivas. I tillägg till detta ska anbudsgivaren redovisa vilka åtgärder och förutsättningar som krävs för att uppnå kravet om maximal klimatpåverkan. Utvärdering kommer att ske av kvalitet och transparens för beräkning, samt sannolikhet att föreslagen design och åtgärder kommer göra att projektet uppfyller angivet krav om maximal klimatpåverkan²⁸.

²⁷ Källa till kriterie: [Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt v 2.1](#), Prestandakrav alternativ 1, IVL, med eget tillägg om förtydligande.

²⁸ Förslagsvis används skalan, godkänd, icke godkänd för detta kriterium. Läs gärna mer om utmaningar och krav vid tilldelningskriterier i Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt v 2.1.

Förslag på kriterier

1.5 Klimatkrav för färdig byggnad²⁹

Nivå INSTEG, FÄRDPLAN och AMBITIÖS. Rekommenderas vid samtliga nivåer. Teknisk specifikation.

Klimatpåverkan, för definierad omfattning, får max vara [XX] kg CO₂e/m² BTA³⁰.

Redovisning

Inför slutbesiktning ska klimatpåverkan för det aktuella projektet redovisas, enligt angivna beräkningsanvisningar i [bilaga XX]. Klimatberäkningen ska deklarerat projektets klimatpåverkan baserat på det slutgiltiga utförandet. Beräkningen överlämnas i samband med övrig slutdokumentation.

²⁹ Källa till kriterie: [Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt v 2.1](#), prestandakrav alternativ 2, samt verifieringskrav, alternativ 1, IVL.

³⁰ Information till beställare: Kravnivå fastställs genom planerat år för färdigställande och byggnadstyp och hämtas i Tabell 5.

Kravnivåer

Detta stycke innehåller förslag på maximal klimatpåverkan (klimatkrav) i tre nivåer: Insteg, Färdplan och Ambitiös, med succesiva skärpningar, baserat på planerat år för färdigställande³¹.

Klimatkrav utifrån Boverkets utökade systemgräns för införande av gränsvärden för nyproduktion och tillbyggnation i årtal för förväntad färdigställande ges i Tabell 5.

Om man exempelvis planerar att bygga en ny logistiskbyggnad med förväntad färdigställande 2028 och vill ligga i nivå med färdplanen så ligger kravet enligt tabellen nedan på 175 kgCO₂e per kvadratmeter bruttoarea (BTA). Motsvarande nivåer för klimatkrav med inkluderade byggdelar enligt nuvarande lagstiftning finns i bilaga B.

Tabell 5. Klimatkrav för byggskedet (A1-A5) för nyproduktion och tillbyggnation av olika byggnadstyper enligt samma systemgräns som Boverkets förslag på gränsvärden, det vill säga samtliga byggdelar av en byggnad från grunden och dess isolering exklusive solceller och fast utrustning (se Bilaga A - Byggskedstabell). Årtalen för klimatkraven utgår från planerat år för färdigställande³².

Klimatkrav Nyproduktion, utifrån planerat år för färdigställande (kgCO ₂ e/m ² BTA)	Flerbostadshus, Kontor, Skola, Förskola, Specialbostäder			Småhus			Logistik- byggnader			Övriga byggnader		
	Insteg	Färdplan	Ambitiös	Insteg	Färdplan	Ambitiös	Insteg	Färdplan	Ambitiös	Insteg	Färdplan	Ambitiös
Referens³³	375			180			290			460		
2025	310	280	220	150	135	105	240	220	170	380	345	270
2026	295	265	200	140	125	95	230	205	155	365	320	245
2027	285	245	180	135	115	85	220	190	140	345	300	220
2028	270	225	160	130	110	75	210	175	125	330	275	200
2029	255	205	145	125	100	70	200	160	110	315	255	180
2030	245	190	130	115	90	65	190	145	100	300	230	160
2031	230	180	120	110	85	55	180	140	90	285	220	145
2032	215	170	105	105	80	50	170	130	80	265	205	130
2033	205	160	95	100	75	45	160	125	75	250	195	115
2034	190	150	85	90	70	40	150	115	65	235	185	105
2035	180	140	75	85	70	35	140	110	60	220	175	95

³¹ Notera att kravnivån bör låsas tidigt i arbetet och överväg att behålla kravnivån även om år för färdigställande justeras, för att undvika fördyrande omprojektering.

³² Inom ramen för detta arbete har årsvisa trappsteg för klimatkrav utarbetats. Många organisationer har längre trappsteg än ett år, men då olika längder används inom olika organisationer har detta inte gjorts inom detta arbete. Tabellen ovan bör enkelt kunna omarbetas till längre trappsteg om så önskas.

³³ Referensvärden motsvarar i huvudsak medianen av byggnation år 2020 utifrån Referensvärdesrapporten, 75-percentilen för småhus. Referensvärde för logistikbyggnader är framtaget i detta arbete, se bakgrundsrapport. Utifrån brist på data är referensvärden för övriga byggnader mer tillåtande.

Beräkningsmetod

Detta avsnitt är avsett för den som genomför klimatberäkning och kan biläggas en upphandling.

Introduktion (ej del av beräkningsanvisningen)

Beräkning av klimatpåverkan kan ske enligt nedanstående beräkningsmetod, alternativt annan beräkningsmetodik som beslutas i samråd med beställare, till exempel avgränsning enligt 2022 års lagstadgade klimatdeklaration³⁴. Observera att enbart nybyggnation omfattas av själva lagsstiftningen.

Beställaren kan även välja att peka på en metod/anvisning enligt något av de regionala initiativen på marknaden, exempelvis LFM 30, Uppsala klimatprotokoll, Klimatarena Stockholm med flera. Observera att det är viktigt att den valda beräkningsmetoden omfattar samma byggheter och systemgränser som angivits i tabellerna för maximal klimatpåverkan, i de fall dessa krav tillämpas. Samma metod och version av beräkningsanvisningar används genom hela projektet, om inte annat beslutas i samråd med beställare.

Beräkning av klimatpåverkan

Beräkning av klimatpåverkan sker enligt Boverkets förslag till gränsvärden (om ej annan avgränsning valts), ofta tolkat som avgränsningen A1-A5 och de ingående byggheterna 20, 24, 26-89, enligt SBEF:s bygghetsindelning (eller motsvarande byggheter i entreprenörens egen bygghetsindelning), Observera att fast utrustning bygghet 76 (spis, kylskåp, diskmaskin, tvättmaskin mm) inte ingår.

Beräkningen utgår från Lag (2021:787) om klimatdeklaration, så som det är uttryckt i Boverkets digitala handbok för klimatdeklaration, med komplettering och vid behov även förtydliganden enligt IVL:s beräkningsanvisning³⁵, version 2025-02, eller senare, enligt följande avsnitt i anvisningarna:

Förtydligande (ger mer information än Boverkets handbok):

- 1.2 LCA verktyg och påverkanskategorier
- 1.6 Användning av återbrukade resurser
- 2.1 Livscykelkedan
- 2.6 Verifiering av scenarion för A5 spill.

Kompletteringar (det vill säga avviker från lagstiftningen och Boverket handbok)

- 1.3 Generiska data, använd **typiska data**
- 2.2 Generiska data bygghetskedan, använd **typiska data**
- 2.8 **Täckningsgrad** och kompensation för dataluckor
- S1. **Schabloner** för vissa byggheter
- S2. Schabloner för byggarbetsplatsen A5 Energi, förutom i beräkning av färdig byggnad.
- R1. **Redovisning** av resultat A1-A5

³⁴ Viktigt är dock att metodiken inte skiljer sig väsentligt från den som använts för att ta fram klimatprestandakrav. De viktigaste parametrarna är inkluderade delar av byggnaden, klimatdata och systemgräns för livscykelmoduler.

³⁵ <https://www.ivl.se/vart-erbjudande/vara-omraden/hallbart-samhallsbyggande/anvisningar-lca-berakning-byggprojekt.html>

Övriga avsnitt i IVL:s beräkningsanvisningar behöver inte beaktas.

Användning av schabloner

Användning av schabloner accepteras för delar av klimatberäkningen. I Tabell 6 finns en specificering av när och vilken typ av schabloner som kan användas. I tidiga skeden som förstudie och programhandling kan även andra typer av erfarenhetsvärden användas, efter överenskommelse med beställare.

Schabloner kan vara av tre olika typer:

- Schabloner enligt vald beräkningsanvisning (se ovan). Markeras med S i tabellen nedan, Tabell 6.
- Medelvärden för vald byggnadstyp i Boverkets referensvärdesstudie³⁶, markeras med "Ref". i tabellen nedan Tabell 6.
- Erfarenhetsvärden från tidigare projekt. Denna typ av schablon kan användas efter överenskommelse med beställaren.

Tabell 6. Beskrivning av när schabloner kan användas och vilken typ av schabloner som kan användas.

S=schablonvärde ur beräkningsanvisning, Ref=medelvärde för byggdelt eller modul i Boverkets referensvärdesstudie.

		Förstudie	Program-handling	System-handling	Bygg-handling	Färdig byggnad
A1-A3	Byggdelt 2 och 3					
	Byggdelt 4 och 5	Ref.				
	Byggdelt 6	Ref.	Ref.			
	Byggdelt 7	S	S	S	S	S
	Byggdelt 8	S	S	S	S	S
A4		S	S	S	S	Enligt anvisningar
A5	A5 Spill	S	S	S	S	S
	A5 Energi	S	S	S	S	

³⁶ Malmqvist et al, Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader, Version 3, 2023.
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1812831/FULLTEXT01.pdf>

Redovisning och verifiering av klimatpåverkan för färdig byggnad

Det som ska redovisas för färdigställt projekt består av två delar:

- Redovisning av klimatpåverkan sker enligt vald beräkningsmetod.
- Granskningsbart beräkningsunderlag och verifikat enligt samma innehåll som Boverkets klimatdeklarations beräkningsunderlag, beskrivet nedan.

För att kunna granska och verifiera beräkningen av klimatpåverkan på färdig byggnad ska, beräkningsunderlag redovisas, enligt det innehåll som föreslås i Boverkets klimatdeklarationshandbok. Detta underlag ska, som minimum innehålla:

- Resurssammanställning där det tydligt framgår vilken klimatdata som använts i beräkningen av klimatpåverkan för produkten/materialet, till exempel genom utdrag ur klimatberäkningsmjukvara. Har EPD:er eller motsvarande använts ska det tydligt framgå vilken EPD som använts för vilken produkt i resurssammanställningen. I resurssammanställningen ska följande framgå för varje resurs:
 - Namn på resursen
 - Produkttyp
 - Klimatdata som använts i beräkningen av resursen, antingen generisk eller EPD eller motsvarande
 - Byggdel, antingen enligt SBEF (övergripande nivå (tex byggdel 4) eller BSAB96. Används annat system ska detta vara överenskommet med beställare på förhand.
- Verifikat på inköpta byggprodukter som använts i byggnaden, mängd och enhet, för de byggprodukter som står för mer än hälften av byggprodukternas klimatpåverkan (inköpt mängd, det vill säga A1–A3, och A5 Spill). Verifikaten ska bekräfta att byggprodukterna levererats till byggarbetsplatsen.
- Verifikat kan exempelvis utgöras av en digital sammanställning av leveranser av aktuella byggprodukter till ett byggprojekt från olika leverantörer, där egenskaper som är viktiga för klimatpåverkan framgår.
- Verifikat avseende produktspecifik klimatpåverkan i form av EPD:er eller motsvarande.
- En beskrivning av
 - hur täckningsgrad har bestämts.
 - gjorda antaganden.

Det ska tydligt gå att följa vilka resurser i resurssammanställningen som respektive verifikat avser.

Beställarens kontroll av klimatberäkningens riktighet

Beställaren kommer att genomföra en rimlighets- och kvalitetsbedömning av inlämnade klimatberäkningar. Följande delar kommer att bedömas enligt metodik i *Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt*, version 2.1³⁷.

1. Övergripande kontroll av beräkningens överensstämmelse med projektets handlingar, t ex utformning och ytor.
2. Övergripande kontroll av redovisat resultat
3. Kontroll av täckningsgrad
4. Kontroll av rimlighet i resultat
5. Kontroll av metod och indata:
 - Kontroll av beräkningsverktyg
 - Kontroll av resurssammanställning
 - Kontroll av använd klimatdata generisk
 - Kontroll av använd klimatdata specifik (EPD:er), enbart vid färdigställt projekt.
 - Användning av schabloner
 - Användning av återbrukade resurser
 - Verifiering av specifika transporter, där det är aktuellt och vid färdigställt projekt.

För beräkning till färdigställt projekt kommer även verifikat av mängder och produktval för drivmedel och byggprodukter att granskas. Här krävs en tydlig redogörelse för kopplingen mellan klimatberäkningens resurser och bifogade verifikat.

Om beräkningar och underlag inte bedöms vara i linje med kraven kommer kravet inte att bedömas vara uppfyllt.

³⁷ IVL Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Allmännytt och Kommuninvest, [Vägledning för klimatkrav vid upphandling v.2.1](#). Finns en senare version av skriften kan den komma att användas.

3.5. Markarbete och grundförstärkning

Nedanstående formuleringar och förslag på procentuella reduktioner kan användas för att ställa klimatkrav vid markarbete och grundförstärkning av byggnader. Vi förespråkar att utgångspunkten är att hela markentreprenadens klimatpåverkan ska inkluderas i kravet, då det undviker frågor om gränsdragning³⁸. Kompetenskrav och handlingsplaner är av extra stor vikt eftersom reduktionskravet inte följs upp förrän projektet är färdigställt.

Då klimatpåverkan från markarbete och grundförstärkning ofta kommer från ett relativt begränsat antal material och drivmedel kan en alternativ kravställningsmetod vara att kravställa maximal klimatpåverkan på dessa material och på drivmedel separat³⁹. Kravställningstexter hämtas lämpligen från senaste version av:

- Stockholms, Göteborgs och Malmö stad samt Trafikverkets ”Gemensamma miljökrav för entreprenader”.
- Trafikverket TDOK 2015:0480 riktlinje ”Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på tekniskt godkänt material”.

Avsnittet innehåller tre avsnitt:

- Kravformuleringar, Tabell 7
- Kravnivåer
- Beräkningsmetod

³⁸ Skiljer sig från Boverkets förslag till gränsvärden.

³⁹ Med varje kravställning kommer administration för både beställare och entreprenör. Välj kravställning/ar utifrån projektets förutsättningar.

Kravformuleringar

Tabell 7. Kriterietexter för upphandling av projektörer och entreprenad av markarbeten och grundförstärkning vid uppförande av byggnader.

Förslag på kriterier

2.1 Klimatsamordnare vid projektering och produktion⁴⁰

Alternativ INSTEG. Rekommenderas vid nivå *Insteg*. Särskilt kontraktsvillkor.

Under uppdragets utförande ska det finnas en person som ansvarar för att samordna klimatarbetet, en klimatsamordnare. Detta ska vara en person som ska kunna påverka projektets planering och dokumentation av klimatrelaterade åtgärder. Klimatsamordnaren ska finnas med genom hela uppdragets löptid. Klimatsamordnaren ska ha erfarenhet av att följa upp och arbeta för att minska klimatpåverkan i minst ett bygg- eller anläggningsprojekt, alternativt minst ett års arbetslivserfarenhet av miljösamordning i bygg- eller anläggningsprojekt och utbildning i klimatberäkningar för att minska klimatbelastning inom byggnation. Byts klimatsamordnaren ut under projektet ska en ny ansvarig klimatsamordnare utses som minst uppfyller kunskapsnivån enligt detta krav.

Redovisning

Senast vid startmöte ska klimatsamordnare anges och CV ska styrka erfarenhet.

Alternativ FÄRDPLAN och AMBITIÖS. Rekommenderas vid nivå *Färdplan* och *Ambitiös*. Kvalificeringskrav.

Under uppdragets utförande ska det finnas en person som ansvarar för att samordna klimatarbetet, en klimatsamordnare. Detta ska vara en person som ska kunna påverka projektets planering och dokumentation av klimatrelaterade åtgärder. Klimatsamordnaren ska finnas med genom hela uppdragets löptid. Klimatsamordnaren bör ha haft ledande ansvar för att följa upp och arbeta för att minska klimatpåverkan i minst ett tidigare projekt. Byts klimatsamordnaren ut under projektet ska en ny ansvarig klimatsamordnare utses som minst uppfyller kunskapsnivån enligt detta krav.

Redovisning

I anbudet ska kontaktuppgifter till klimatsamordnare anges och erfarenhet ska styrkas med CV.

⁴⁰ Kriterie för separat upphandling av klimatkompetens vid projektering. Notera att det inte nödvändigtvis är en separat person utan kan kombineras med andra roller i projekteringen. *Källa till kriterie:* Egen formulering.

Förslag på kriterier

2.2 Referensprojekt⁴¹

Nivå FÄRDPLAN och AMBITIÖS. Rekommenderas vid nivå *Färdplan* och *Ambitiös* vid projektering eller totalentreprenad. Tilldelningskriterie⁴².

Anbudsgivaren ska offerera en eller flera personer som tillsammans har tidigare erfarenhet av arbete i minst två bygg- eller anläggningsprojekt med mål om minskad klimatpåverkan. Detta för att säkerställa att tillräckligt teknisk kompetens finns för att på ett effektivt sätt uppfylla projektets klimatkrav. Personen/personerna ska i de tidigare projekten ha haft en ledande roll, t ex; projekteringsledare, projektledare, byggprojektledare eller huvudansvarig konstruktör. Även i projektet som anbudet gäller ska deras roll vara av ledande karaktär. Värdet på de tidigare projekten ska ha uppgått till minst [X] kronor vardera⁴³. Referenserna kan avse både pågående och avslutade byggprojekt.

Redovisning

Anbudsgivaren ska i anbudet beskriva minst två referensprojekt, maximalt tre år gamla, som uppfyller det ställda kravet. Av beskrivningen ska det framgå referensprojektets värde, dess klimatarbete och vilken roll personen/personerna hade i projektet. Det ska även framgå kontaktuppgifter till kontaktpersonen för respektive referensprojekt. Dessa kontaktpersoner kan komma att kontaktas under anbudsprövningen för att verifiera överensstämmelsen med lämnade uppgifter.

2.3 Genomförandebeskrivning, entreprenör⁴⁴

Nivå INTEG, FÄRDPLAN och AMBITIÖS. Rekommenderas vid samtliga nivåer. Särskilt kontraktsvillkor.

Entreprenören ska ha ett strukturerat arbetssätt och verktyg för att driva klimatarbetet i projektet på ett ändamålsenligt sätt. En workshop med beställare och relevanta kompetenser ska genomföras inom [två månader] från kontraktstecknade. I denna workshop presenteras och diskuteras entreprenörens genomförandebeskrivning med t ex åtgärder och förutsättningar för att nå kravet om maximal klimatpåverkan.

Redovisning

Redovisa senast [två månader] från kontraktstecknande ett förslag på en genomförandebeskrivning med ett förslag på hur klimatarbetet ska bedrivas i projektet, strukturerat arbetssätt, styrning, bemanning, uppföljning och samverkan med beställaren. Entreprenören ansvarar för eventuella justeringar och den slutgiltiga versionen av genomförandebeskrivningen, som tas fram efter workshopen.

⁴¹ Källa till kriterie: Egen formulering

⁴² Modell för utvärdering av tilldelningskriterier är utanför detta arbetes omfattning, då det ofta är organisationsspecifikt.

⁴³ Denna summa bör vara proportionerlig i förhållande till det aktuella projektet.

⁴⁴ Källa till kriterie: Egen formulering

Förslag på kriterier

2.4 Klimatberäkning [i anbud/vid projektstart]⁴⁵

Nivå INSTEG. Rekommenderas vid nivå *Insteg* vid totalentreprenad. Särskilt kontraktsvillkor.

Anbudsgivaren ska redovisa klimatpåverkan enligt angivna beräkningsanvisningar i [bilaga XX]. Anbudsgivaren ska även redovisa förslag för potentiella åtgärder för de 5-10 största utsläppsposterna, uppdelat enligt t.ex. AMA-kod, byggdel eller resurser som material och bränsle.

Redovisning

Anbudsgivaren ska, [senast två månader] efter kontraktstecknande, redovisa klimatberäkningen för projektet i enlighet med angivna beräkningsanvisningar, samt beskrivning av åtgärdsförslag inklusive dess reduktion av klimatpåverkan. Förutsättningar och antaganden för klimatberäkningen och potentiella åtgärder, utöver beräkningsanvisningarna, ska beskrivas.

Nivå FÄRDPLAN OCH AMBITIÖS. Rekommenderas vid nivå *Färdplan och Ambitiös* vid totalentreprenad. Tilldelningskriterie.

Anbudsgivaren ska redovisa klimatpåverkan för inlämnat anbud enligt angivna beräkningsanvisningar i [bilaga XX]. Anbudsgivaren ska även redovisa förslag för potentiella åtgärder för de 5-10 största utsläppsposterna, t.ex. AMA-kod, byggdel, resurser som material och bränsle.

Redovisning

Anbudsgivaren ska i sitt anbud redovisa klimatberäkningen för projektet för inlämnat anbud i enlighet med angivna beräkningsanvisningar, samt beskrivning av åtgärdsförslag inklusive dess reduktion av klimatpåverkan. Förutsättningar och antaganden för klimatberäkningen och potentiella åtgärder, utöver beräkningsanvisningarna, ska beskrivas. Utvärdering kommer att ske av kvalitet och transparens för beräkning, samt sannolikhet att föreslagen design och åtgärder kommer göra att projektet uppfyller angivet krav om reduktion av klimatpåverkan⁴⁶.

⁴⁵ Källa till kriterie: Justerat från Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt v 2.1, Prestandakrav alternativ 1, IVL, med eget tillägg om förtydligande. [Vagledning-Klimatkrav-vid-upphandling-av-byggprojekt-2.1.pdf](#)

⁴⁶ Förslagsvis används skalan, godkänd, icke godkänd för detta kriterium. Läs gärna mer om utmaningar och rekommendationer vid användning av tilldelningskriterier i Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt v 2.1. [Vagledning-Klimatkrav-vid-upphandling-av-byggprojekt-2.1.pdf](#)

Förslag på kriterier

2.5 Klimatkrav på drivmedel⁴⁷

Nivå INSTEG, FÄRDPLAN OCH AMBITIÖS. Rekommenderas vid samtliga nivåer. Särskilt kontraktsvillkor.

Klimatkraven enligt nedanstående tabell gäller för drivmedel till fordon och arbetsmaskiner som används av entreprenören inom ramen för kontraktet. Personresor till och från arbetet ingår inte.

Minst angiven procent av den samlade energi- och drivmedelsanvändningen per år, avseende fordon och arbetsmaskiner, ska bestå av el från förnybara energikällor och/eller hållbara höginblandade och hållbara rena biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikten.

Genomförandeår för markentreprenaden ⁴⁸	Samtliga fordon/ arbetsmaskiner
	Andel el och/eller förnybart drivmedel [%]
2025	50
2026	70
2027	70
2028	90
2029	90
2030	100
2031	100
2032	100
2033	100
2034	100
2035	100

Kravnivåerna ökar successivt under kontraktstiden enligt ovanstående tabell.

I de fall biodrivmedel används måste det, för det aktuella drivmedlet, finnas ett hållbarhetsbesked utfärdat av Energimyndigheten i enlighet med Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen.

Redovisning

För kraven gällande drivmedel och fordon använda i uppdraget krävs en förteckning av använda drivmedel per fordonstyp, mängd, inblandning av förnybart och vilka fordon och arbetsmaskiner som använts inom uppdraget enligt ett av beställaren fastställt formulär.⁴⁹ Redovisning ska ske inför överlämning av projektet.

⁴⁷ Källa till kriterie: Detta kriterie är en delmängd av kraven för drivmedel (klimatkrav för drivmedel 4.1.1 samt Redovisningskrav 4.2) i Stockholms, Göteborgs och Malmö stad samt Trafikverkets "Gemensamma miljökrav för entreprenader" version 2024". Ska detta dokument följas i sin helhet krävs inget separat krav om drivmedel.

⁴⁸ Kraven för förnybart drivmedel avser andel förnybart drivmedel (omräknad till energi) av total energimängd till fordon/arbetsmaskiner/TSA och gäller för genomförandeår. Genomförandeår innebär att kravnivån gäller för det år som fordon/arbetsmaskin/TSA används i entreprenaden/uppdraget det vill säga att kravnivån kan öka under kontraktstiden.

⁴⁹ Redovisningsmallar finns bland annat på Trafikverkets hemsida.

Förslag på kriterier

2.6 Minskad klimatpåverkan⁵⁰

Nivå INSTEK, FÄRDPLAN OCH AMBITIÖS. Rekommenderas vid samtliga nivåer. Teknisk specifikation.

Klimatpåverkan ska enligt beräkningen minska med [XX] % i jämförelse med ett uppdaterat utgångsläge⁵¹.

Redovisning

Entreprenören ska lämna en uppdaterad klimatberäkning till beställaren enligt angivna beräkningsanvisningar [bilaga XX], före slutförande av kontraktet. Klimatberäkningen ska deklarerat projektets klimatpåverkan baserat på det slutgiltiga utförandet och eventuella klimatreducerande åtgärders effekt ska redovisas. Klimatpåverkan enligt uppdaterat utgångsläge och den faktiskt uppnådda reduktionen dokumenteras. Det ska tydligt framgå om projektets krav på reducerad klimatpåverkan har uppnåtts.

⁵⁰ *Källa till kriterie:* Egen formulering, med inspiration av Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt v 2.1, Förbättrings krav, alternativ 4 [Vagledning-Klimatkrav-vid-upphandling-av-byggprojekt-2.1.pdf](#), samt Trafikverket TDOK 2015:0480 riktlinje "Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på tekniskt godkänt material" v8.0, och Verifiering, alternativ 1, IVL.

⁵¹ Information till beställaren: hämtas i Tabell 8 och baseras på planerat år för färdigställande.

Kravnivåer

Reduktionskrav för markarbete och grundförstärkning utifrån projektets uppdaterade utgångsläge och kravnivåerna Insteg, Färdplan och Ambitiös ges i Tabell 8. Årtalet utgår från planerat färdigställande.

Tabell 8. Reduktionskrav utifrån uppdaterat utgångsläge för byggskedet (A1-A5) för markarbete och grundförstärkning. Årtalen för klimatkraven utgår från planerat färdigställande.

Klimatkrav Markarbete och grundförstärkning (% reduktion från uppdaterat utgångsläge)	Insteg	Färdplan	Ambitiös
2025	18%	25%	41%
2026	21%	30%	47%
2027	25%	35%	52%
2028	28%	40%	57%
2029	32%	45%	61%
2030	35%	50%	65%
2031	39%	53%	69%
2032	42%	55%	72%
2033	46%	58%	75%
2034	49%	60%	77%
2035	53%	63%	79%

Beräkningsmetod

Detta avsnitt är avsett för den som genomför klimatberäkning och kan biläggas en upphandling.

Klimatberäkning

Beräkning av klimatpåverkan sker med avgränsningen A1-A5 och med fördel för hela mark- och grundläggningsarbetet för att undvika merarbeten kring gränsdragningar⁵². Beräkning av klimatpåverkan kan ske enligt nedanstående beräkningsmetod, alternativt annan beräkningsmetodik som beslutas i samråd med beställare. Exempel på andra metoder publiceras av regionala initiativ som Klimatarena Stockholm, Uppsala klimatprotokoll med flera. Metod väljs tidigt i projektet och denna används sedan genom hela projektet.

Beräkningen ska följa metodiken i från lag (2021:787) om klimatdeklaration, så som det är uttryckt i Boverkets digitala handbok för klimatdeklaration, med komplettering och vid behov även förtydliganden enligt IVL:s beräkningsanvisning⁵³, version 2025-02, eller senare enligt följande avsnitt i anvisningarna:

Förtydligande (ger mer information än Boverkets handbok):

- 1.2 LCA verktyg och påverkanskategorier (förtydligande av Klimatdeklaration)
- 1.6 Användning av återbrukade resurser (förtydliganden av Klimatdeklaration)
- 2.1 Livscykelkedan (förtydligande av Klimatdeklaration)
- 2.6 Verifiering av scenarion för A5 spill (förtydligande av Klimatdeklaration)

Kompletteringar (det vill säga avviker från Boverket handbok)

- 1.3 Generiska data, använd **typiska** data
- 2.2 Generiska data byggskedet, använd **typiska** data
- 2.8 **Täckningsgrad** och compensation för dataluckor
- **S1. Schabloner** för vissa byggdelar, avsnitt ”Markarbeten och markförstärkning” Schabloner får enbart användas enligt Tabell 9.
- Klimatpåverkan från kvarsittande spont inkluderas i beräkningen, medan klimatpåverkan från A1-A3 för tillfällig spont inte inkluderas. (SBUF 14227).⁵⁴⁾

Övriga avsnitt i IVL:s beräkningsanvisningar behöver inte beaktas.

Samma metod och version av beräkningsanvisningar används genom hela projektet, om inte annat beslutas i samråd med beställare.

Vid beräkning av storlek på förbättringar för klimatåtgärder behöver dessa beskrivas och motiveras.

Beräkning av uppdaterat utgångsläge

Krav om förbättring i projektet utgår från ett projektspecifikt uppdaterat utgångsläge för klimatpåverkan. Detta beräknas genom att utgå från det beräknade utfallet efter att ÄTA-arbeten hanterats.

⁵² Detta är alltså ett undantag från Boverkets förslag på gränsvärden, som avgränsar beräkningen till två meter från fasadliv.

⁵³ [Klimatpåverkan från markarbeten och markförstärkning | SBUF. https://www.ivl.se/vart-erbjudande/vara-omraden/hallbart-samhallsbyggande/anvisningar-lca-berakning-byggprojekt.html](https://www.ivl.se/vart-erbjudande/vara-omraden/hallbart-samhallsbyggande/anvisningar-lca-berakning-byggprojekt.html)

⁵⁴ Klimatpåverkan från markarbeten och markförstärkning. SBUF 14277. [Klimatpåverkan från markarbeten och markförstärkning | SBUF](#)

På detta läggs effekten av genomförda åtgärder, det vill säga den klimatpåverkan som åtgärder bedöms ha minskat klimatpåverkan. Det uppdaterade utgångsläget räknas fram enligt ekvation nedan, något som ibland benämns baklängesräkning.

Uppdaterat utgångsläge = Entreprenadens klimatpåverkan enligt utfallberäkning + Minskad klimatpåverkan till följd av genomförda åtgärder i entreprenaden⁵⁵

Det saknas idag standard för hur en baseline/utgångsläge ska beräknas för mark- och grundförstärkning, varför utgångsläget liksom den bedömda effekten av genomförda lösningar stäms av med beställare, samt redovisas transparent⁵⁶.

Användning av schabloner

Schabloner är i vissa fall tillåtna att användas för aktiviteter för beräkning i anbud, enligt Tabell 9. Notera att olika funktionell enhet används för olika schabloner.

Tabell 9. Beskrivning av när schablon kan användas för klimatberäkning av de olika aktiviteterna inom området markarbete och grundförstärkning. Tolkning av rekommendationer i SBUF 14227.⁵⁷

	Huvudaktivitet	Projekt med större BTA än projektarea	Projekt med större projektarea än BTA
1	RÖJNING	Ja	Ja, om inte hela arean avverkas.
2	RIVNING AV ANLÄGGNING	Ja, om inte omfattande rivning sker.	
3	SPONT	Nej	
4a	SCHAKT, FYLLNING - UNDER HUSKROPP	Nej	
4b	SCHAKT, FYLLNING - UNDER HUSKROPP EXKL. LÄTTFYLLNING, BETONGGRUND I SCHAKTBOTTEN SAMT BERGSCHAKT	Nej, om inte småhus eller förskola, då ett schablonvärde om 4,5 kg CO ₂ e/m ² BYA kan användas.	
5	SCHAKT, FYLLNING - YTTRE ARBETEN	Nej	
6	PÅLNING	Nej	
7	LEDNINGAR	Ja	
8	HÅRDGJORDA YTOR	Ja	Nej
9	VEGETATIONSYTOR	Ja	Nej
10	MARKUTRUSTNING OCH ÖVRIGT	Ja	
11	KOMPLEMENTBYGGNAD	Schabloner saknas	
12	STÖDMURAR		
13	JORDFÖRSTÄRKNING		

⁵⁵ Den minskade klimatpåverkan räknas utifrån icke klimatförbättrade material och metoder. Emissionsfaktorer för 2020 kan hämtas från Trafikverkets klimatkalkyl och representerar icke klimatförbättrade material och metoder.

⁵⁶ Exempel på vad som ska redovisas kan tex vara typ av pålning, mängder pålning, spontmängder och hantering, transportavstånd för massor mm. Syftet är att säkerställa att beräkningen baseras på ett rimligt scenario.

⁵⁷ Klimatpåverkan från markarbeten och markförstärkning. SBUF 14277. [Klimatpåverkan från markarbeten och markförstärkning | SBUF](#)

De schablonrecept (ej att förväxla med schabloner för en hel aktivitet) som tagits fram inom ramen för SBUF 14277⁵⁸ kan användas för klimatberäkningen i anbudsskedet, förutsatt att mängder justeras till att spegla det faktiska projektet.

Användning av schabloner och schablonrecept med projektspecifika mängder kan användas vid utfallberäkningar förutsatt att det är godkänt av beställaren, om kan motiveras i det aktuella projektet.

Redovisning och verifiering av klimatpåverkan för färdigställt projekt

Det som ska redovisas för färdigställt projekt består av två delar:

- Redovisning av klimatpåverkan. Redovisning av klimatpåverkan sker enligt vald beräkningsanvisning, samt redovisning av följande:
 - Klimatpåverkan totalt
 - Klimatpåverkan per BTA
 - Klimatpåverkan per BYA⁵⁹
 - Klimatpåverkan per kvadratmeter projektarea⁶⁰.
- Granskningsbart beräkningsunderlag och verifikat enligt samma innehåll som Boverkets Klimatdeklarations beräkningsunderlag, beskrivet nedan.

För att kunna granska och verifiera beräkningen av klimatpåverkan på färdigt projekt ska, beräkningsunderlag redovisas, enligt det innehåll som föreslås enligt Boverkets klimatdeklarationshandbok. Detta underlag ska, som minimum innehålla:

- Resurssammanställning där det tydligt framgår vilken klimatdata som använts i beräkningen av klimatpåverkan för produkten/materialet, till exempel genom utdrag ur klimatberäkningsmjukvara. Har EPD:er eller motsvarande använts ska det tydligt framgå vilken EPD som använts för vilken produkt i resurssammanställningen. I resurssammanställningen ska följande framgå för varje resurs:
 - Namn på resursen
 - Produkttyp
 - Klimatdata som använts i beräkningen av resursen, antingen generisk eller EPD eller motsvarande
 - AMA-kod eller byggdel, antingen enligt SBEF eller BSAB96. Används annat system ska detta vara överenskommet med beställare på förhand.
 - Eventuella schabloner
- Verifikat ska levereras för produkter eller bränsle som motsvarar minst 50 % av projektets klimatpåverkan.
- Verifikaten ska avse inköpta byggprodukter som använts i byggnaden, mängd och enhet, eller bränslen som använts i projektet. Verifikaten ska bekräfta att byggprodukterna använts i projektet.
- Verifikat kan exempelvis utgöras av en digital sammanställning av leveranser av aktuella byggprodukter (alt. bränslen) till ett byggprojekt från olika leverantörer, där egenskaper som är viktiga för klimatpåverkan framgår.

⁵⁸ Schablonrecepten redovisas i Bilaga 3 i rapporten till SBUF-projektet 14277 (Excel-fil): <https://www.sbuf.se/projektresultat/projekt?id=4f415028-c0a5-4dc0-b42d-da8645939b53>

⁵⁹ Byggarea, ofta benämnt byggnadens fotavtryck.

⁶⁰ Med projektarea avses här hela den yta som inkluderas i projektets arbeten, ibland samma som fastighetsgräns. Vad detta innebär bör definieras i varje projekt.

- Verifikat avseende produktspecifik klimatpåverkan i form av EPD:er eller motsvarande.
- En beskrivning av
 - hur täckningsgrad har bestämts.
 - gjorda antaganden.

Det ska tydligt gå att följa vilka resurser i resurssammanställningen som respektive verifikat avser.

Beställarens kontroll av klimatberäkningens riktighet

Beställaren kommer att genomföra en rimlighets- och kvalitetsbedömning av inlämnade klimatberäkningar.

Följande delar kommer att bedömas enligt metodik i *Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt*, version 2.1⁶¹. Övergripande kontroll av beräkningens överensstämmelse med projektets handlingar, tex utformning och ytor.

6. Övergripande kontroll av redovisat resultat
7. Kontroll av täckningsgrad
8. Kontroll av rimlighet i resultat
9. Kontroll av metod och indata
 - Kontroll av beräkningsverktyg
 - Kontroll av resurssammanställning
 - Kontroll av använd klimatdata generisk
 - Kontroll av använd klimatdata, specifik (EPD:er), enbart vid färdigställt projekt.
 - Användning av schabloner
 - Användning av återbrukade resurser
 - Verifiering av specifika transporter, där det är aktuellt och vid färdigställt projekt.

För beräkning av färdigställt projekt kommer även verifikat av mängder och produktval för drivmedel och byggprodukter att granskas. Här krävs en tydlig redogörelse för kopplingen mellan klimatberäkningens resurser och bifogade verifikat.

Om beräkningar och underlag inte bedöms vara i linje med kraven kommer kravet inte att bedömas vara uppfyllt.

⁶¹ IVL Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Allmännytt och Kommuninvest, [Vägledning för klimatkrav vid upphandling v.2.1](#). Finns en senare version av skriften kan den komma att användas.

3.6. Renovering och ombyggnation

Kravställning, och klimatberäkning, av renovering- och ombyggnationsprojekt är mer omoget än nyproduktion. De senaste åren har det blivit vanligare att arbeta med klimatberäkningar och minskad klimatpåverkan vid renovering och ombyggnation. Formuleringar och kravnivåer i detta avsnitt kan användas för att ställa klimatkrav vid renovering och ombyggnation.

Avsnittet innehåller tre avsnitt:

- Kravformuleringar, Tabell 11.
- Kravnivåer
- Beräkningsmetod

En utmaning med renovering och ombyggnad är att omfattningen av projekten varierar mycket, exempelvis från mindre renovering med förnyade ytskikt till större stomrena ombyggnationer. Renovering- och ombyggnadsprojektets omfattning påverkar projektets tidplan, budget och utrymmet för klimatarbete. Därmed måste arbetssätt och kravställning av klimatpåverkan anpassas till detta.

I nedanstående kravformuleringar avser vissa formuleringar specifikt mindre renoverings- och ombyggnadsprojekt respektive större ombyggnationer, så som stomren ombyggnation. I de flesta fall kan större ombyggnationer likställas med nyproduktion. Därmed liknar kravformuleringar för större ombyggnationer kravformuleringar för nyproduktion och tillbyggnad. För de minsta renoveringsprojekten, exempelvis renoveringar av enskilda lägenheter, finns sällan resurser för att identifiera klimatreducerande åtgärder i varje projekt. För dessa projekt kan lämpliga klimatreducerande åtgärder identifieras i ett projekt för att sedan implementeras i liknande projekt framöver.

Kravformuleringar från detta avsnitt är hämtade från:

- *Vägledning för klimatberäkningar av ROT-projekt* framtagen av Klimatarena Stockholm och HS30⁶²
- *Vägledning Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt* framtagen av IVL⁶³

De kravformuleringar som redan finns framtagna avser framför allt upphandling av projektering och totalentreprenad. Därmed finns det vissa luckor i kravformulering vid upphandling av utförandeentreprenad.

Kravformuleringarna varierar beroende på kravnivå på reduktion eller maximal klimatpåverkan. Exempelvis ställs enklare krav för nivå *Insteg* gentemot nivå *Färdplan*. För renoverings- och ombyggnadsprojekt föreslås även krav utan angiven reduktionsnivå, exempelvis kunskapshöjande krav (informationskrav) eller krav på att ett visst antal klimatreducerande åtgärder ska föreslås (förbättringskrav). I Tabell 10 framgår beskrivning av de kravnivåer som används i kravformuleringarna för renovering och ombyggnation.

⁶² Klimatarena Stockholm, HS30 (2024-05). *Vägledning för klimatberäkningar av ROT-projekt*.

⁶³ IVL (2023-05). *Vägledning Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt*.

Tabell 10 Beskrivning av kravnivåer som används i kravformuleringarna för renovering och ombyggnation.

Kravnivå	Beskrivning av kravnivå för renovering och ombyggnation
Projekt utan kravnivå	Krav utan nivå på reduktion eller maximal klimatpåverkan. Kravnivån används exempelvis vid informationskrav eller vid förbättringskrav där ett visst antal förslag på klimatreducerande åtgärder ska föreslås.
Insteg	Krav med nivå på reduktion enligt Tabell 13 eller maximal klimatpåverkan för större ombyggnationer enligt Tabell 14.
Färdplan	Krav med nivå på reduktion enligt Tabell 13 eller maximal klimatpåverkan för större ombyggnationer enligt Tabell 14.
Ambitiös	Ej framtaget i denna vägledning, då kunskapsläget inte tillåter detta idag.

Kravformuleringar

Tabell 11. Kriterietexter för upphandling av projektörer och totalentreprenad av renovering och ombyggnad av byggnader.

Förslag på kriterier	Typ av projekt
3.1 Klimatsamordnare vid projektering och produktion⁶⁴ Nivå INSTEG och projekt utan kravnivå. Rekommenderas vid nivå <i>Insteg</i> och för <i>projekt utan kravnivå på reduktion eller maximal klimatpåverkan</i>. Särskilt kontraktsvillkor. Under uppdragets utförande ska det finnas en person som ansvarar för att samordna klimatarbetet, en klimatsamordnare. Detta ska vara en person som ska kunna påverka projektets planering och dokumentation av klimatrelaterade åtgärder. Klimatsamordnaren ska finnas med genom hela uppdragets löptid. Klimatsamordnaren ska ha erfarenhet av klimatarbete i minst ett byggprojekt. Byts klimatsamordnaren ut under projektet ska en ny ansvarig klimatsamordnare utses som minst uppfyller kunskapsnivån enligt detta krav. <i>Redovisning</i> Senast vid startmöte ska klimatsamordnare anges och CV ska styrka erfarenhet. Nivå FÄRDPLAN. Rekommenderas vid nivå <i>Färdplan</i>. Kvalificeringskrav. Under uppdragets utförande ska det finnas en person som ansvarar för att samordna klimatarbetet, en klimatsamordnare. Detta ska vara en person som ska kunna påverka projektets planering och dokumentation av klimatrelaterade åtgärder. Klimatsamordnaren ska finnas med genom hela uppdragets löptid. Klimatsamordnaren ska ha [minst ett års arbetslivserfarenhet] av klimatarbete i husbyggnadsprojekt. Byts klimatsamordnaren ut under projektet ska en ny ansvarig klimatsamordnare utses som minst uppfyller kunskapsnivån enligt detta krav. <i>Redovisning</i> I anbudet ska kontaktuppgifter till klimatsamordnare anges och erfarenhet ska styrkas med CV.	Samtliga projekttyper

⁶⁴ Kriterie för separat upphandling av klimatkompetens vid projektering. Notera att det inte nödvändigtvis är en separat person utan kan kombineras med andra roller i projekteringen. *Källa till kriterie:* Omformulerat från Upphandlingsmyndighetens Kvalificeringskrav, Kompetens klimatansvarig.

Förslag på kriterier	Typ av projekt
3.2 Referensprojekt⁶⁵ Nivå FÄRDPLAN. Rekommenderas vid nivå <i>Färdplan</i> vid projektering eller totalentreprenad. Tilldelningskriterie. Anbudsgivaren ska offerera en eller flera personer, som tillsammans har erfarenhet av arbete i minst två byggprojekt med mål om minskad klimatpåverkan. Detta för att säkerställa att tillräckligt teknisk kompetens för att på ett effektivt sätt uppfylla projektets klimatkrav. Personen/personerna ska i de tidigare projekten ha haft en ledande roll tex projekteringsledare, projektledare, byggprojektledare eller huvudansvarig konstruktör. Även i projektet som anbudet gäller ska deras roll vara av ledande karaktär. Värdet på de tidigare [uppdragen/entreprenaderna] ska ha uppgått till minst [X] kronor vardera⁶⁶. Referenserna kan avse både pågående och avslutade projekt. <i>Redovisning</i> Anbudsgivaren ska i anbudet beskriva minst två referensprojekt, maximalt tre år gamla, som uppfyller det ställda kravet. Av beskrivningen ska det framgå referensprojektets värde, dess klimatarbete och vilken roll personen/personerna hade i projektet. Det ska även framgå kontaktuppgifter till kontaktpersonen för respektive referensprojekt. Dessa kontaktpersoner kan komma att kontaktas under anbudsprövningen för att verifiera överensstämmelsen med lämnade uppgifter.	Samtliga projekttyper

⁶⁵ Källa till kriterie: Egen formulering

⁶⁶ Denna summa bör vara proportionerlig i förhållande till det aktuella projektet.

Förslag på kriterier	Typ av projekt
3.3 Genomförandebeskrivning, entreprenör⁶⁷ Nivå INSTEK, FÄRDPLAN och projekt utan kravnivå. Rekommenderas vid nivå <i>Instek, Färdplan</i> och för <i>projekt utan kravnivå på reduktion eller maximal klimatpåverkan</i>. Särskilt kontraktsvillkor. Entreprenören ska ha ett strukturerat arbetssätt och verktyg för att driva klimatarbetet i projektet på ett ändamålsenligt sätt. En workshop med beställare och relevanta kompetenser ska genomföras inom [två månader] från kontraktstecknade. I denna workshop presenteras och diskuteras entreprenörens genomförandebeskrivning med tex, åtgärder och förutsättningar för att nå kravet om maximal klimatpåverkan. <i>Redovisning</i> Redovisa senast [två månader] från kontraktstecknande ett förslag på en genomförandebeskrivning med ett förslag på hur klimatarbetet ska bedrivas i projektet, strukturerat arbetssätt, styrning, bemanning, uppföljning och samverkan med beställaren. Entreprenören ansvarar för eventuella justeringar och den slutgiltiga versionen av genomförandebeskrivningen, som tas fram efter workshopen.	Större ombyggnation

⁶⁷ Källa till kriterie: Egen formulering

Förslag på kriterier	Typ av projekt
3.4 Klimatberäkning i anbud⁶⁸ Nivå FÄRDPLAN. Rekommenderas vid nivå <i>Färdplan</i> vid totalentreprenad. Tilldelningskriterie. Anbudsgivaren ska redovisa klimatpåverkan för inlämnat anbud enligt angivna beräkningsanvisningar i [bilaga XX]. <i>Redovisning</i> Anbudsgivaren ska i sitt anbud redovisa klimatpåverkan för projektet enligt inlämnat anbud, i enlighet med angivna beräkningsanvisningar. Förutsättningar och antaganden för klimatberäkningen, utöver beräkningsanvisningarna, ska beskrivas tydligt. Utvärdering kommer att ske av kvalitet och transparens för beräkning, samt sannolikhet att föreslagen design och åtgärder kommer göra att projektet uppfyller angivet krav om [maximal/reduktion av] klimatpåverkan⁶⁹.	Överväg vid större ombyggnationer
3.5 Informationskrav vid projektering av renovering och ombyggnad Projekt utan kravnivå. Rekommenderas för <i>projekt utan kravnivå på reduktion eller maximal klimatpåverkan</i>. Välj ett av nedanstående alternativ. Särskilt kontraktsvillkor. Alternativ 1: Under projektering ska klimatpåverkan redovisas enligt beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Klimatpåverkan ska redovisas [under skede X/senast X månader efter kontraktstecknande]. Alternativ 2: Under projektering ska klimatpåverkan redovisas enligt beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Klimatpåverkan ska redovisas på färdiga handlingar under skede [X]. <i>Redovisning</i> Anbudsgivare ska lämna en uppdaterad klimatberäkning till beställaren enligt angivna beräkningsanvisningar utifrån angivna tider ovan.	Samtliga projekttyper

⁶⁸ Källa till kriterie: Justerat från [Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt v 2.1](#), Prestandakrav alternativ 1, IVL, med eget tillägg om förtydligande.

⁶⁹ Förslagsvis används skalan, godkänd, icke godkänd för detta kriterium. Läs gärna mer om utmaningar och krav vid tilldelningskriterier i Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt v 2.1. [Vagledning-Klimatkrav-vid-upphandling-av-byggprojekt-2.1.pdf](#)

Förslag på kriterier	Typ av projekt
3.6 Informationskrav vid slutförd renovering och ombyggnad Projekt utan kravnivå. Rekommenderas för <i>projekt utan kravnivå på reduktion och maximal klimatpåverkan</i>. Välj ett av nedanstående alternativ. Särskilt kontraktsvillkor. Alternativ 1: Entreprenören ska i samband med slutbesiktning redovisa klimatpåverkan till beställaren. Klimatberäkningen ska baseras på det slutgiltiga utförandet av projektet enligt beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Alternativ 2: Entreprenören ska i samband med slutbesiktning redovisa klimatpåverkan enligt beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Minst [XX] % av klimatpåverkan från klimatberäkningen, enligt definierad omfattning, ska vara baserad på produktspecifika LCA-data dvs EPD:er enligt EN15804 eller motsvarande, enligt Boverkets klimatdeklarationshandbok. <i>Redovisning</i> Entreprenören ska lämna en uppdaterad klimatberäkning till beställaren enligt angivna beräkningsanvisningar. Klimatberäkningen ska deklarerat projektets klimatpåverkan baserat på det slutgiltiga utförandet. Beräkningen överlämnas i samband med övrig slutdokumentation.	Samtliga projekttyper

Förslag på kriterier	Typ av projekt
3.7 Förbättringskrav vid projektering av renovering och ombyggnad Projekt utan kravnivå. Rekommenderas för <i>projekt utan kravnivå på reduktion eller maximal klimatpåverkan</i>. Teknisk specifikation. Under projektering ska klimatpåverkan redovisas enligt angivna beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Klimatpåverkan ska redovisas [under skede X/senast X månader efter kontraktstecknande]. Projektörerna ska under detaljprojekteringen lämna [X] förslag på åtgärder för att minska projektets klimatpåverkan. Implementering av åtgärder för minskad klimatpåverkan bestäms i samråd med beställaren. Nivå INSTEK och FÄRDPLAN. Rekommenderas vid nivåer <i>Insteg och Färdplan</i>. Teknisk specifikation. Under projektering ska klimatpåverkan redovisas enligt beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Klimatpåverkan ska redovisas [under skede X/senast X månader efter kontraktstecknande]. Klimatpåverkan ska reduceras med [X]⁷⁰ % jämfört med beräkning av ett utgångsläge. <i>Redovisning</i> Anbudsgivare ska lämna en uppdaterad klimatberäkning till beställaren enligt angivna beräkningsanvisningar utifrån angivna tider ovan.	Samtliga projekttyper
3.8 Förbättringskrav vid projektering av renovering och ombyggnad vid totalentreprenad (Se över förenlighet med LOU⁷¹) Projekt utan kravnivå. Rekommenderas för <i>projekt utan kravnivå på reduktion eller maximal klimatpåverkan</i>. Teknisk specifikation. Anbudsgivare ska under projektering redovisa klimatpåverkan enligt beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Klimatpåverkan ska redovisas [under skede X/senast X månader efter kontraktstecknande]. Anbudsgivare ska under detaljprojekteringen lämna [X] förslag på åtgärder för att minska projektets klimatpåverkan. För de angivna åtgärderna ska beräknad klimatreduktion och uppskattad kostnad redovisas. <i>Redovisning</i> Anbudsgivare ska lämna en uppdaterad klimatberäkning till beställaren enligt angivna beräkningsanvisningar utifrån angivna tider ovan.	Samtliga projekttyper

⁷⁰ Information till beställaren: hämtas i Tabell 13.

⁷¹ LOU reglerar användningen av optionsklausuler. Läs mer på Upphandlingsmyndighetens hemsida.

Förslag på kriterier	Typ av projekt
3.9 Förbättringskrav vid slutförd renovering och ombyggnad Nivå INSTEG och FÄRDPLAN. Rekommenderas vid nivå <i>Insteg</i> och <i>Färdplan</i>. Teknisk specifikation. Entreprenören ska i samband med slutbesiktning redovisa klimatpåverkan enligt beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Resultatet från klimatberäkningen, enligt definierad omfattning, ska reduceras med [X]⁷² % jämfört med beräkning av ett utgångsläge. <i>Redovisning</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.	Samtliga projekttyper
3.10 Klimatkrav vid projektering av stomren ombyggnation Nivå INSTEG och FÄRDPLAN. Rekommenderas vid nivå <i>Insteg</i> och <i>Färdplan</i>. Teknisk specifikation. Vid färdig projektering ska klimatpåverkan redovisas enligt beräkningsanvisning i [bilaga XX]. Klimatpåverkan, för definierad omfattning, får max vara [XX] kg CO₂e/m² BTA]⁷³. <i>Redovisning</i> Anbudsgivare ska vid färdig projektering lämna en uppdaterad klimatberäkning till beställaren enligt angivna beräkningsanvisningar.	Större ombyggnationer

⁷² Information till beställaren: hämtas i Tabell 13.

⁷³ Information till beställaren: hämtas i Tabell 14.

Förslag på kriterier	Typ av projekt
3.11 Klimatkrav för slutförd stomren ombyggnation Nivå INSTEG och FÄRDPLAN. Rekommenderas vid nivå <i>Insteg</i> och <i>Färdplan</i>. Teknisk specifikation. Entreprenören ska i samband med slutbesiktning redovisa klimatpåverkan för det aktuella projektet enligt angivna beräkningsanvisningar i [bilaga XX]. Klimatpåverkan, för definierad omfattning, får max vara [XX] kg CO₂e/m² BTA⁷⁴. Detta gränsvärde är fastställt genom planerat år för färdigställande och reduktionsnivå. <i>Redovisning</i> Entreprenören ska i samband med övrig slutdokumentation 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.	Större ombyggnationer
3.12 Klimatkrav för material eller del av projekt vid slutförd renovering och ombyggnad Nivå INSTEG och FÄRDPLAN. Rekommenderas vid nivå <i>Insteg</i> och <i>Färdplan</i>. Teknisk specifikation. Anbudsgivare ska i samband med slutbesiktning redovisa klimatpåverkan för det aktuella projektet enligt angivna beräkningsanvisningar i [bilaga XX]. Klimatpåverkan för [byggdel/byggmaterial/byggmaterialstyp/åtgärd, exempelvis m² fasad] får max vara [X] kg CO₂e/m² BTA, alternativt [X] kg CO₂e/kg material⁷⁵. <i>Redovisning</i> Entreprenören ska lämna en uppdaterad klimatberäkning till beställaren enligt angivna beräkningsanvisningar. Klimatberäkningen ska deklarerat projektets slutliga klimatpåverkan baserat på det slutgiltiga utförandet. Beräkningen överlämnas i samband med övrig slutdokumentation.	Mindre renovering och ombyggnationer

⁷⁴ Information till beställaren: hämtas i Tabell 14.

⁷⁵ I denna vägledning finns inte nivåer framtaget för specifik byggdel/byggmaterial/byggmaterialstyp/åtgärd. Om detta typ av krav ska användas behövs lämplig nivå tas fram av beställare. Detta klimatkrav är administrativt effektivt då kravet är giltigt oavsett eventuell ändring av projektets omfattning.

Kravnivåer

Som tidigare nämnt är kravställning och klimatberäkning för renovering och ombyggnad mer omoget än nyproduktion. Kunskapsläget tillsammans med projektens varierande omfattning skapar utmaningar med att ta fram klimatkrav. En annan utmaning är att utvecklingen av klimatåtgärder inte har varit lika utbredd för renovering och ombyggnation, exempelvis åtgärder på installationer och invändig renovering jämfört med åtgärder på stomme och klimatskal. Det finns också skillnader mellan olika typer av renovering avseende hur enkelt det är att reducera klimatpåverkan.

Det rekommenderas därför att reduktionskrav används för renovering och ombyggnad, i stället för fastställda klimatkrav (utom för stomren ombyggnation, se nästa stycke). Reduktionskravet görs utifrån ett projektspecifikt utgångsläge och reduktionens storlek sätts utifrån typ av renovering, planerad byggstart och kravnivå. Med anledning av kunskapsläget och renovering- och ombyggnadsprojektens varierande omfattning är reduktionsnivåerna även något lägre gentemot nyproduktion, trots att dessa projekt befinner sig högre upp i resurshierarkin, se avsnitt 2.1.

En översiktlig tabell med reduktionsnivåer för 2030 ges i Tabell 12. Tabell 13 visar årsvisa reduktionskrav för de typer av renoveringar och ombyggnationer som finns i Tabell 12. Föreslagna reduktionskrav är baserade på erfarenhetsvärden från genomförda projekt och forskning inom Mistra Carbon Exit, avseende mognadsgraden för reduktion för olika material och byggdelar. Det har inte tagits fram reduktionskrav för nivå *Ambitiös*, då kunskapsläget inte tillåter detta i dagsläget. Vissa områden är exkluderade, exempelvis vitvaror, med liten känd reduktionspotential i dagsläget.

Reduktionsnivåerna har tagit hänsyn till den lägre kunskapsnivån och den omogenhet som finns både i projekt och hos byggmaterialleverantörer, varför föreslagna reduktionstakter är betydligt lägre, jämfört med nyproduktion. Berör renoveringen och ombyggnationen flera renoveringstyper kan ett sammanvägt klimatprestandakrav tas fram utifrån viktning av renoveringstypernas omfattning. Notera att tabellen nedan inte är komplett utan att många andra varianter av renovering och ombyggnad finns.

Tabell 12. Översiktlig tabell med kravnivåer för reduktion av klimatpåverkan till 2030 jämfört med en projektspecifik baselineberäkning för olika typer av renoveringar och ombyggnationer

Renoverings- eller ombyggnadstyp	Insteg (reduktion i % till 2030)	Färdplan (reduktion i % till 2030)	Ambitiös
Obyggnad, stomrent	30 %	40%	Ej framtaget, då kunskapsläget inte tillåter detta idag.
Klimatskärm	30 %	40 %	
Installationer, ventilation och rör	10 %	20 %	
Invändig renovering/ombyggnad ytskikt och väggar ⁷⁶	20 %	30 %	
Kök och badrum exklusive vitvaror ⁷⁷	15 %	25 %	

⁷⁶ Överväg en något lägre nivå om enbart ytskikt på väggar renoveras.

⁷⁷ Då det i dagsläget finns få möjligheter att minska klimatpåverkan från vitvaror föreslås att dessa exkluderas ur kravet tills fler möjligheter finns.

Tabell 13. Reduktionskrav utifrån projektspecifika utgångslägen för byggskedet (A1-A5) för renovering och ombyggnation. Årtalen för reduktionsnivåerna utgår från planerat färdigställande.

Klimatkrav Renovering och ombyggnation (% reduktion från projektspecifikt utgångsläge)	Ombyggnad stomrent/ Klimatskärm		Installationer ventilation och rör		Invändig renovering ytskikt och väggar		Kök och badrum exklusive vitvaror	
	Insteg	Färdplan	Insteg	Färdplan	Insteg	Färdplan	Insteg	Färdplan
2025	15%	20%	5%	10%	10%	15%	8%	13%
2026	18%	24%	6%	12%	12%	18%	9%	15%
2027	21%	28%	7%	14%	14%	21%	11%	18%
2028	24%	32%	8%	16%	16%	24%	12%	20%
2029	27%	36%	9%	18%	18%	27%	14%	23%
2030	30%	40%	10%	20%	20%	30%	15%	25%
2031	33%	45%	12%	23%	23%	34%	17%	28%
2032	36%	49%	13%	25%	25%	37%	19%	31%
2033	39%	54%	15%	28%	28%	41%	21%	34%
2034	42%	58%	16%	30%	30%	44%	23%	37%
2035	45%	63%	18%	33%	33%	48%	25%	40%

Stomren ombyggnation

En stomren ombyggnation går att likställa vid ett nyproduktionsprojekt, exklusive stomme och grund. Utifrån detta har referensvärden för olika byggnadstyper tagits fram, se Tabell 14. Detta, tillsammans med föreslagen reduktionstakt enligt Tabell 13, går att översätta till klimatprestandakrav, uttryckt i kgCO₂e/m² BTA⁷⁸.

Tabell 14 redovisar referensvärde och klimatkrav för olika byggnadstyper då yttervägg, yttertak, stomkomplettering, invändiga ytskikt och fast inredning samt tekniska installationer ska bytas ut i sin helhet (byggdel 4-8). Referensvärdet inkluderar även rivning av dessa delar. I referensvärdet nedan står rivning för ca 6 kg CO₂e/BTA, så denna summa får dras av från referensvärdet om kravet inte inkluderar klimatbelastning från rivning.

Tabell 14. Klimatkrav utifrån referensvärden för byggskedet (A1-A5) för stomren ombyggnad, inklusive rivning av tidigare konstruktion för projekt med planerat färdigställande år 2030, på kravnivåerna Insteg och Färdplan.

Klimatkrav Stomren ombyggnad (kgCO ₂ e/m ² BTA) A1-A5, inklusive rivning	Flerbostadshus		Kontor		Utbildningslokaler	
	Insteg	Färdplan	Insteg	Färdplan	Insteg	Färdplan
Referensvärde	145		170		175	
2030	100	85	120	100	125	105

⁷⁸ Medianvärden från [Referensvärdesstudien](#) har använts för A1-A5.1, samt en andel av A5 Energi, baserat på andel utifrån andel av klimatpåverkan jämfört med nyproduktion. En schablon för rivning av tidigare byggdelar har lagts till.

Beräkningsmetod

Detta avsnitt är avsett för den som genomför klimatberäkning och kan biläggas en upphandling.

Beräkning av klimatpåverkan kan ske enligt nedanstående beräkningsmetod, alternativt annan beräkningsmetodik som beslutas i samråd med beställare⁷⁹. Beställaren kan välja att peka på en publik metod/anvisning, exempelvis IVL:s anvisning för LCA-beräkning av byggprojekt, anvisning 5.1, eller enligt något av de regionala initiativen på marknaden, exempelvis LFM30, Klimatarena Stockholm och HS30 med flera.

Samma metod och version av beräkningsanvisningar används genom hela projektet, om inte annat beslutas i samråd med beställare.

Beräkning av klimatberäkning

Beräkning av klimatpåverkan för renoverings- och ombyggnadsprojekt liknar omfattningen av livscykelmoduler och byggdelar enligt Boverkets förslag till gränsvärden, ofta tolkat som A1-A5 och de ingående byggdelarna 20, 24, 26-89, enligt SBEF:s byggdelsindelning (eller motsvarande byggdelar i entreprenörens egen byggdelsindelning). Endast nya material som tillkommer i renoverings- och ombyggnadsprojektet ska inkluderas i beräkningen. Eventuell klimatpåverkan från rivning av befintliga delar ska inkluderas i beräkningen.

Beräkning av klimatpåverkan kan ske enligt någon av nedanstående två beräkningsmetoder:

- Alternativ 1. Beräkning enligt Klimatarena Stockholm och HS30s Vägledning ROT bilaga 1, version 1.0, eller senare. Metod vid klimatberäkning (A, B eller C) enligt bilaga 1 ska specificeras.
- Alternativ 2. Beräkning enligt IVL:s anvisningar för LCA-beräkning av byggprojekt, anvisning 5.1, version 2025-02, eller senare.

Användning av schabloner

Användning av schabloner accepteras för delar av klimatberäkningen. Accepterade schabloner enligt vald beräkningsanvisning (se ovan).

Då mognadsnivån avseende klimatpåverkan är låg för renoverings- och ombyggnadsprojekt finns det behov av stöd i form av antaganden tills mer kunskap finns. För exempel på antaganden se Klimatarena Stockholm och HS30s Vägledning ROT bilaga 1. Nedan kan även användas om information saknas:

- Saknas information om klimatpåverkan av rivning kan schablonen 0,032 kg CO₂e/kg produkt användas tills mer kunskap finns om denna klimatpåverkan⁸⁰.

⁷⁹ Viktigt är dock att metodiken inte skiljer sig väsentligt från den som använts för att ta fram klimatprestandakrav. De viktigaste parametrarna är inkluderade delar av byggnaden, klimatdata och systemgräns för livscykelmoduler.
⁸⁰ Schablon framtagen utifrån IVL, [Anvisningar för LCA-beräkning av byggprojekt. Version 2024-06](#), samt följande antaganden; Klimatpåverkan vid rivning för en renovering motsvarar klimatpåverkan för en hel byggnads rivning, en ny byggnad har en vikt på 1000 kg/BTA, ingen lyftkran krävs för rivning.

Redovisning och verifiering av klimatpåverkan för färdig renovering- och ombyggnad

För redovisning och verifiering av renoverings- och ombyggnadsprojekt se avsnitt för nyproduktion och tillbyggnad.

Eventuella produkter som demonterats i aktuellt renoverings- och ombyggnadsprojekt med syfte att användas som möjlig återbrukad produkt i annat projekt ska särredovisas i livscykelmodul D.

Beställarens kontroll av klimatberäkningens riktighet

Beställaren kommer att genomföra en rimlighets- och kvalitetsbedömning av inlämnade klimatberäkningar. Följande delar kommer att bedömas enligt metodik i *Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt*, version 2.1⁸¹.

1. Övergripande kontroll av beräkningens överensstämmelse med projektets handlingar, tex utformning och ytor.
2. Övergripande kontroll av redovisat resultat
3. Kontroll av täckningsgrad
4. Kontroll av rimlighet i resultat
5. Kontroll av metod och indata
 - Kontroll av beräkningsverktyg
 - Kontroll av resurssammanställning
 - Kontroll av använd klimatdata generisk
 - Kontroll av använd klimatdata, specifik (EPD:er), enbart vid färdigställt projekt.
 - Användning av schabloner
 - Användning av återbrukade resurser
 - Verifiering av specifika transporter, där det är aktuellt och vid färdigställt projekt.

För beräkning till färdigställt projekt kommer även verifikat av mängder och produktval för drivmedel och byggprodukter att granskas. Här krävs en tydlig redogörelse för kopplingen mellan klimatberäkningens resurser och bifogade verifikat.

81 IVL Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Allmännyttä och Kommuninvest, [Vägledning för klimatkrav vid upphandling v.2.1](#). Finns en senare version av skriften kan den komma att användas.

4. Åtgärder och reduktionspotential

I detta avsnitt ger vi exempel på åtgärdsportföljer för nyproduktion av byggnader. Detta syftar till att visualisera åtgärder som skulle kunna resultera i byggnader som uppfyller de olika kravnivåerna för maximal klimatpåverkan. Åtgärdsportföljerna är en bearbetning av underlag från Mistra Carbon Exit (MCE)⁸². Översättningen från reduktionsåtgärder och reduktionspotentialer per material till byggdelar och byggnadstyper har utgått från underlag i Boverkets referensvärdesrapport.⁸³

Vi vill tydliggöra att dessa åtgärdsportföljer **inte** ska användas som krav. Vi förespråkar i första hand funktionskrav, dvs krav på maximal klimatpåverkan eller reduktion av hela projektets klimatpåverkan. Dessa funktionskrav kan kompletteras med kravställning på material, drivmedel och/eller fordon med stor klimatpåverkan i fall där funktionskrav är svåra att implementera. För att säkerställa kostnadseffektivitet, få nytta av teknikutveckling och kompetens, så är det centralt att låta aktörerna hitta lösningar och inte peka på specifika lösningar i upphandling.

Däremot kan åtgärdsportföljerna fungera som underlag i workshops och diskussioner där lösningar utarbetas för respektive projekt. Åtgärdsexemplen kan också användas för att identifiera lämpliga åtgärder i renovering, ombyggnad och mark- och grundförstärkningsarbeten.

Detta avsnitt ska således ses som inspiration och exemplifiering. Det visar vad marknaden för byggmaterial och logistik kan och förväntas kunna leverera över tid. Dock förändras marknaden väldigt snabbt och lösningar skalas upp olika snabbt.

Avsnittet innehåller:

- Klimatkrav och reduktionsåtgärder längs värdekedjan
- Sammanfattning av reduktionsåtgärder
- Sammanfattning och illustration av åtgärdsportföljer

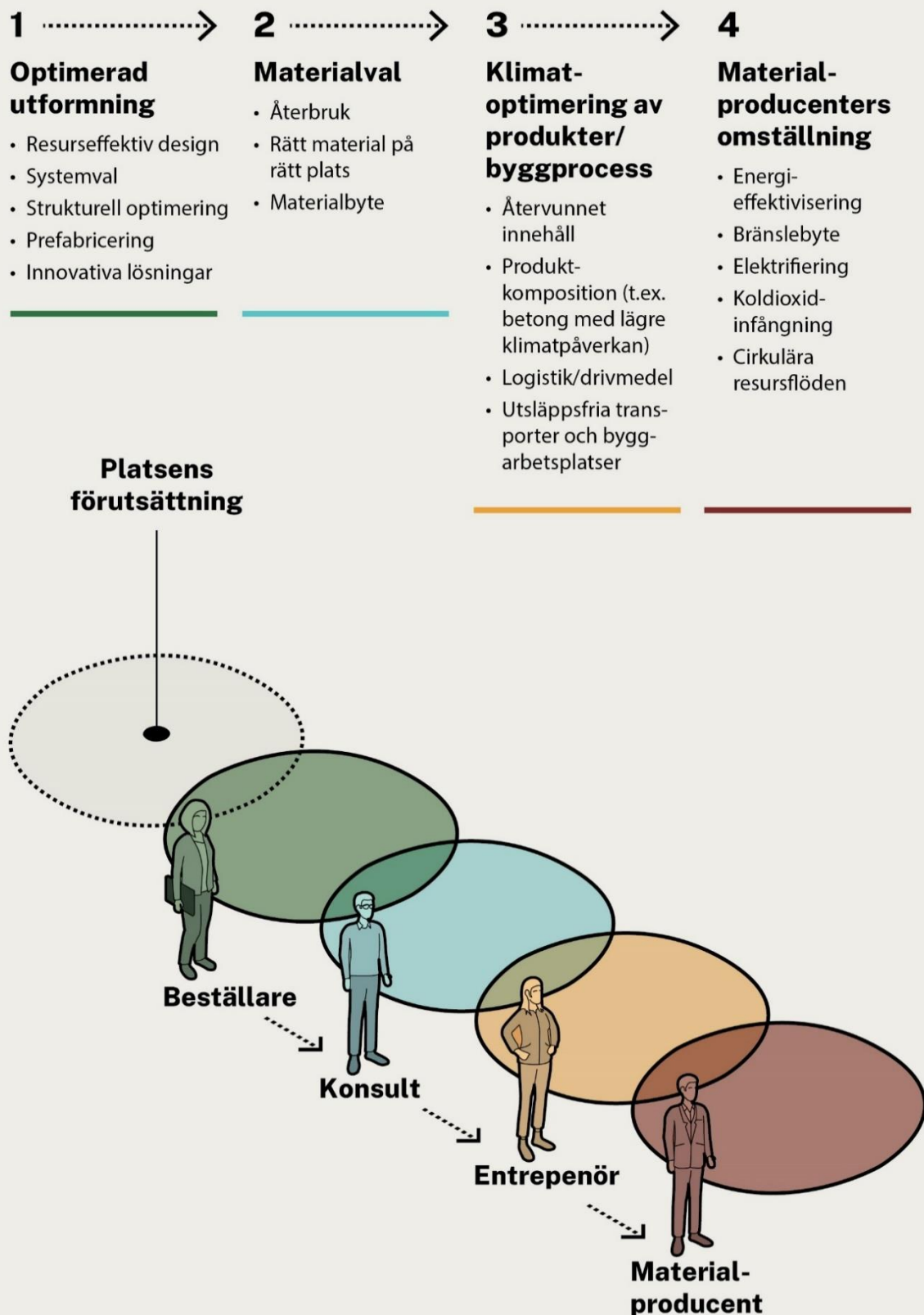
⁸² Karlsson, [Achieving net-zero carbon emissions in construction supply chains - Analysis of pathways towards decarbonization of buildings and transport infrastructure](#), Doktorsavhandling, 2024.

⁸³ Malmqvist et al, [Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader](#), Version 3, 2023.

4.1. Klimatkrav och reduktionsåtgärder längs värdekedjan

Utgångspunkten för att ställa klimatkrav är att detta leder till en kravställning längs värdekedjan som driver på klimatomställningen samtidigt som det leder till bättre klimatprestanda i individuella projekt. Detta illustreras i Figur 10. Beställaren skapar förutsättningar och sätter klimatkrav som arkitekter och projektörer omsätter i optimerad design och materialval. Entreprenören implementerar och vidareutvecklar dessa genom att optimera byggprodukter och byggprocesser. Detta skapar efterfrågan på klimatsmarta lösningar i nästa led. Producenter drivs därmed att genomföra klimatåtgärder i produktionen.

Denna kedja skapar en efterfrågan på klimatåtgärder och stimulerar innovation, effektivisering och cirkulära resursflöden i hela byggsektorn. Ju tydligare, skarpare och långsiktiga kravställningar desto mer aktiveras värdekedjan för omställning.



Figur 10. Illustration av en kravställningskedja för klimatkrav och centrala reduktionsåtgärder längs med värdekedjan.

4.2. Sammanfattning av reduktionsåtgärder

Forskningen inom Mistra Carbon Exit (MCE) har försökt kvantifiera den potentiella minskningen av CO₂-utsläpp över olika tidsramar som kan nås genom att kombinera åtgärder längs värdekedjan. Här kommer en sammanfattning av forskningen medan en detaljerad beskrivning återfinns i *Bakgrundsrapporten*.

Reduktionspotentialen tas fram genom att utvärdera möjliga nivåer för implementering över tid kopplade till den tekniska mognadsgraden och utifrån standarder och praxis, kostnadseffektivitet, styrmedel och komplexitet. Inom MCE hanteras främst åtgärder som med dagens kunskap förväntas ha stor potential för uppskalning och bred tillämpning. Vi har delat upp dessa utifrån åtgärdstyper som också speglar när och var i värdekedjan som de är mest relevanta. Dessa är:

1. Optimerad utformning av byggnaden
2. Materialval
3. Klimatoptimering av produkter/byggprocess
4. Omställning av materialproduktion

Optimerad utformning av byggnaden

För nybyggnation, ombyggnation och renovering är materialeffektivitet och optimering som begränsar material- och energianvändning längs byggkedjan avgörande. Detta kan uppnås genom att kombinera **resurseffektiv design**, justera **formfaktorn** (byggnadens layout och fysiska design) samt **strukturell optimering** genom att söka den bästa lösningen för spännvidder och dimensioner på respektive byggnadselement.

Här ingår val av **stomsystem**, vilket är centralt för att minska klimatpåverkan. Kombinationer av trä, betong och stål kan förbättra hållbarhet, brandsäkerhet och flexibilitet. Hybrider och smarta konstruktionslösningar, som pelar-balksystem och lätta utfackningsväggar, effektiviserar materialanvändningen. **Prefabricerade** och modulära lösningar kan minska spill och förenkla byggprocessen.

Anpassade stomval kan reducera klimatpåverkan utan att kompromissa med funktion eller hållbarhet. Oavsett stomval så går det att reducera klimatpåverkan rejält med olika optimerings- och cirkularitetsåtgärder. Åtgärder som minskar mängden material kan också minska transportbehovet.

Materialval

Att **återanvända** komponenter är en viktig åtgärd med noga balans med att bevara befintliga byggnader och att ha tillgång till återanvändbara material. Att utgå från byggnadslager kan stötta prioritering och uppskalningspotential av återbruk genom att dela upp byggnaden i olika lager där vissa byts ut oftare, såsom rumskomplettering, fast inredning och installationer. För att lyckas skala upp återbruk krävs återtogs- och klassificeringssystem, etablerade system för testning och godkännande av produkter samt fungerande informationsflöden och affärsmodeller.

Rätt material på rätt plats är en annan nyckelåtgärd, det vill säga att välja material och produkttyp utifrån funktion. Detta kan även innefatta **materialbyte** till exempel att använda trä- eller pappreglar i stället för stål, träbaserade byggsivor och mineralull eller naturliga fiberbaserade isoleringsmaterial i stället för cellplast.

Klimatoptimering av produkter/byggprocess

Återvinning och att arbeta mot en allt högre andel återvunnet innehåll är avgörande för att minska utsläppen för material såsom metaller, asfalt, isolering, glas och byggsivor. För att uppnå höga nivåer av återvunnet innehåll krävs bättre hantering och sortering av byggavfall samt bättre logistikkedjor för återtag av uttjänta produkter.

Klimatoptimering av produkter kan innebära att **optimera materielinnehåll och -komposition** i specifika produkter. Detta kan vara alternativa bindemedel i betong eller fossilfria bindemedel/lim i produkter såsom isoleringsprodukter och byggsivor.

För materialtransporter och byggprocessen är **bränslebyte** viktigt på kort sikt samtidigt med en progressiv elektrifiering med **utsläppsfria byggarbetsplatser**, vilken stöds av digitala och automatiserade processer, strategiskt val av maskiner samt optimering av **transport- och byggplatslogistik**.

Omställning av materialproduktion

På vägen mot noll eller nära nollutsläpp kommer vi gå mot **fossilfria bränslen** och/eller **elektrifierad** materialproduktion. Elens ursprung är avgörande för utsläppen i elintensiva processer. Mer **cirkulära resursflöden** kan också innebära system- och processförändringar för att möjliggöra återbruk och/eller hög andel återvunnet material i produkter.

4.3. Sammanfattning och illustration av åtgärdsportföljer

I detta avsnitt har vi sammanfattat och illustrerat åtgärdsportföljer mot nyckelåret 2030 utifrån det övergripande målet i den gemensamma Färdplanen inom Fossilfritt Sverige. Denna innebär en halvering av klimatpåverkan i hela byggsektorn till 2030. Vi har i detta vägt in vilka lösningar och produkter som förväntas vara tillgängliga i stor skala till 2030. Detta avsnitt innehåller följande delar:

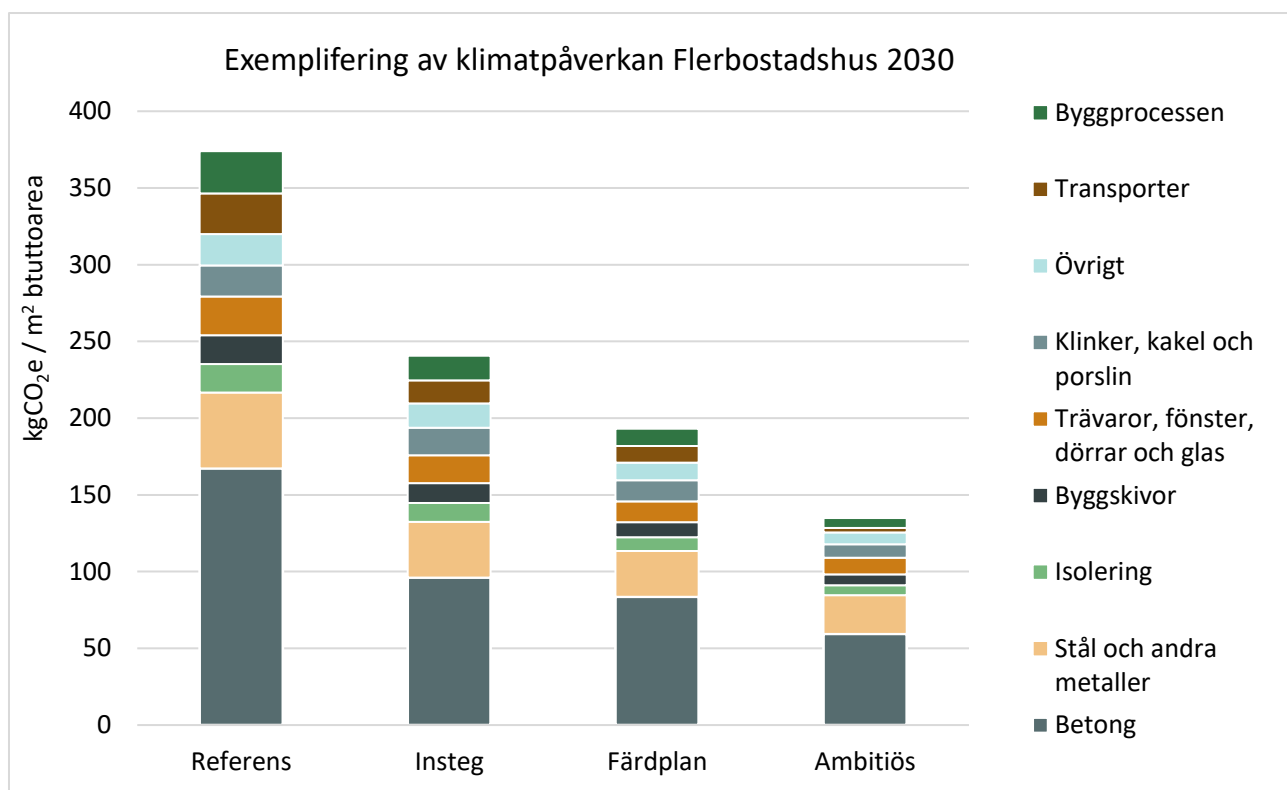
- För nyproduktion av ett flerbostadshus: Exemplifiering av hur klimatpåverkan skulle kunna fördelas utifrån olika kravnivåer för maximal klimatpåverkan till 2030.
- För material och byggdelar: Exemplifiering och illustration av möjliga åtgärdsportföljer och dess utsläppsminskning.
- För en genomsnittlig byggnad: Illustration av en möjlig åtgärdsportfölj för att nå olika kravnivåer för maximal klimatpåverkan till 2030.

Vi understryker att dessa ska ses som en exemplifiering och att det finns en rad olika portföljer och åtgärder som kan leda till samma resultat. Därmed är de heller inte utformade för att användas som krav i upphandlingar eller liknande.

Notera att det kan finnas större potential för optimerad utformning av byggnaden än vad som anges i dessa åtgärdsportföljer, om rätt förutsättningar ges i tidiga planeringsskeden och fokus läggs på detta i den initiala designen av byggnaden. Dock kan det finnas andra krav som begränsar denna potential. Här utgår vi ifrån att den övergripande geometrin är relativt fastlagd, då reduktionspotentialerna som är givna här är tänkta att gälla generellt.

Exemplifiering av reducerad klimatpåverkan i nyproduktion av flerbostadshus

Hur klimatprestandan skulle kunna förändras för material och processer utifrån olika kravnivåer på maximal klimatpåverkan för ett flerbostadshus med planerat färdigställande 2030 visas i Figur 11.

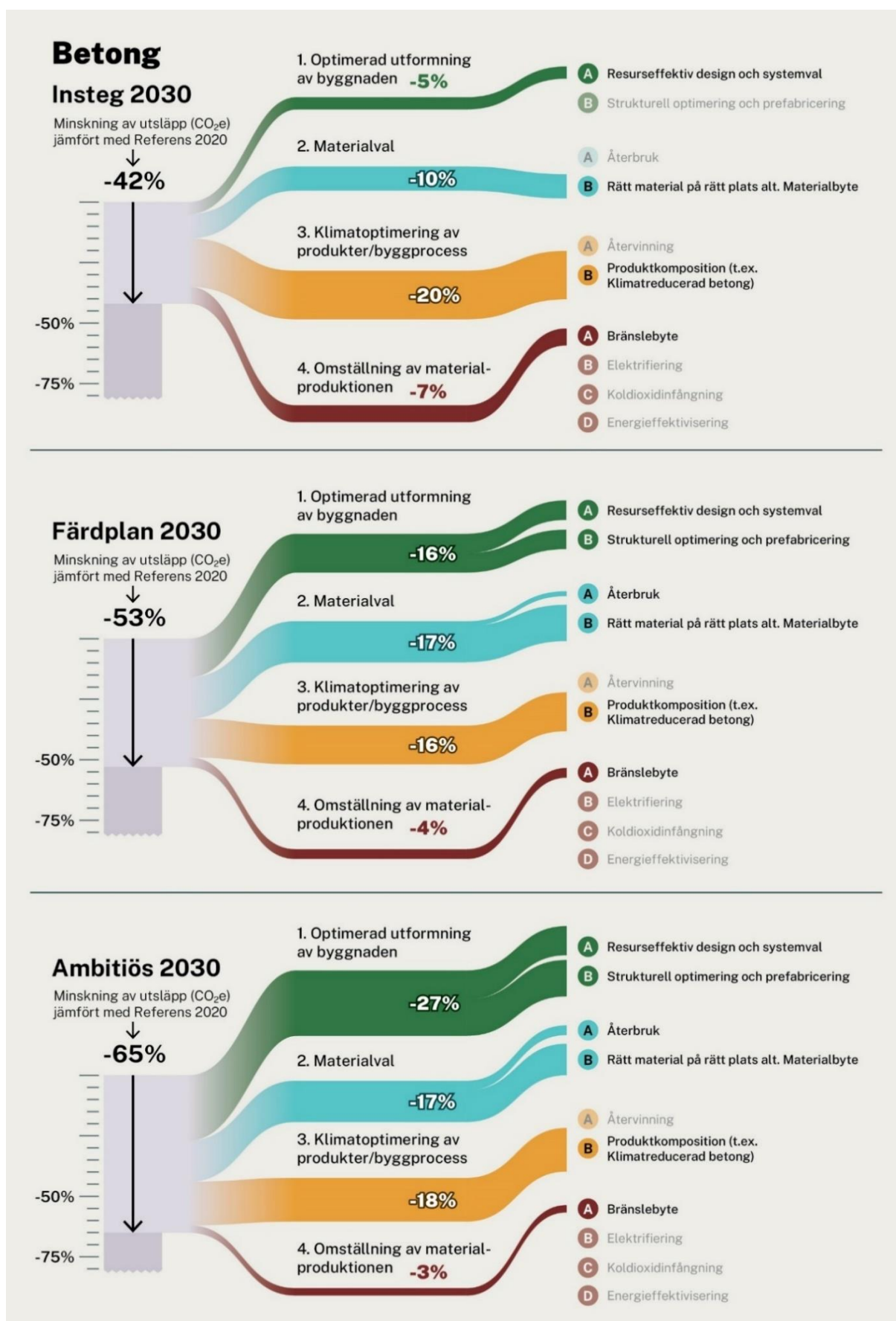


Figur 11. Exemplifiering av hur klimatpåverkan i nyproduktion av ett flerbostadshus skulle kunna fördelas utifrån de illustrativa åtgärdsportföljerna för olika kravnivåer för maximal klimatpåverkan med planerat färdigställande år 2030 jämfört med en referensbyggnad 2020. Referensnivån är en bearbetning av genomsnittet av de branschgemensamma referensbyggnaderna i Boverkets Referensvärdesstudie. Omfattning enligt "utökad systemgräns", vilket utöver omfattning i lagen om klimatdeklaration från 2022 även omfattar invändiga ytskikt, rumskomplettering samt tekniska installationer (men inte solceller). Klimatpåverkan som ingår är byggskedet A1-A5 utifrån GWP-GHG, det vill säga utan biogent kol⁸⁴.

Exemplifiering av reduktionsåtgärder och utsläppsminskningar på material

För nyproduktion är betong tillsammans med stål och andra metaller en stor del i klimatpåverkan. För flerbostadshus kan dessa utgöra mer än hälften av den totala klimatpåverkan. Det finns en stor potential för minskad klimatpåverkan från betong vilket illustreras vidare i Figur 12.

⁸⁴ Klimatpåverkan beräknas som GWP (Global Warming Potential) minus GHG (Greenhouse Gas), vilket inkluderar den sammanlagda effekten av utsläpp av växthusgaser men inte upptag och utsläpp av biogen koldioxid



Figur 12. Illustration av reduktioner i klimatpåverkan kopplat till betong utifrån olika åtgärdsportföljer enligt de åtgärdsportföljer som tagits fram utifrån forskningen i Mistra Carbon Exit för de olika kravnivåerna till 2030.

Som figuren belyser, finns en betydande potential i *Optimerad utformning*.

I nästa steg, *Materialval*, säkerställs rätt betong på rätt plats, det vill säga att ange bästa lämpliga exponeringsklass och hållfasthetsklass för betong i olika byggdelar och produkter för att på så ge rätt förutsättningar för tillverkare att producera betong med så låg klimatpåverkan som möjligt i olika applikationer. Här gäller även att undvika höga uttorkningskrav på betongen, när det är möjligt, då strikta uttorkningskrav leder till högre cementanvändning. Alternativa lösningar innefattar att anpassa byggproduktionen och att använda alternativa golvlösningar såsom upphöjda golv eller lösa mattor.

I *Klimatoptimering av produkter* optimeras specifika betongprodukter för att minska dess klimatpåverkan. Betong med låg klimatpåverkan (benämnt klimatförbättrad betong av branschorganisationen Svensk Betong) innebär att utifrån satta exponerings- och hållfasthetsklasser optimera betongens sammansättning genom att ersätta en del av cementklinkern med alternativ som har lägre klimatpåverkan. Betong med 10 - 20 procent reducerad klimatpåverkan är redan standard på marknaden idag och kräver oftast ingen anpassning i byggproduktionen⁸⁵. Det gäller såväl fabriksbetong som prefabricerade betongprodukter. Utvecklingen går mot allt högre reduktion vilket kan medföra justeringar och extra samverkan i planering och produktion.

I sista steget, *Materialproduktionens omställning*, effektiviseras betong- och cementproduktionen. I cementproduktionen används redan fossilfria bränslen i relativt stor grad. För att kraftigt sänka utsläppen krävs koldioxidinfångning då en stor del av utsläppen kommer från den kemiska reaktionen. I Sverige förväntas koldioxidavskiljning vara implementerat 2030, varför åtgärden inte räknas in i projekt med färdigställande år 2030. Anledningen till att klimatpåverkan som kommer från omställningen av materialproduktionen är lägre i *Färdplan* och *Ambitiös* jämfört med *Insteg* är att de övriga åtgärderna leder till lägre mängder cementklinker i *Färdplan* och *Ambitiös*.

Vi ser i Figur 13 för armering, Figur 14 för konstruktionsstål och Figur 15 för isolering något mindre minskad klimatpåverkan från optimerad utformning av byggnaden, men desto större reduktioner från återvinning och elektrifiering. Den senare är dels från övergång till eldrift, dels från alltmer fossilfri elproduktion. I produktion av stål från stålskrot, vilket är det vanligaste för armering, används mycket el, varför utsläpp från elproduktion blir viktiga.

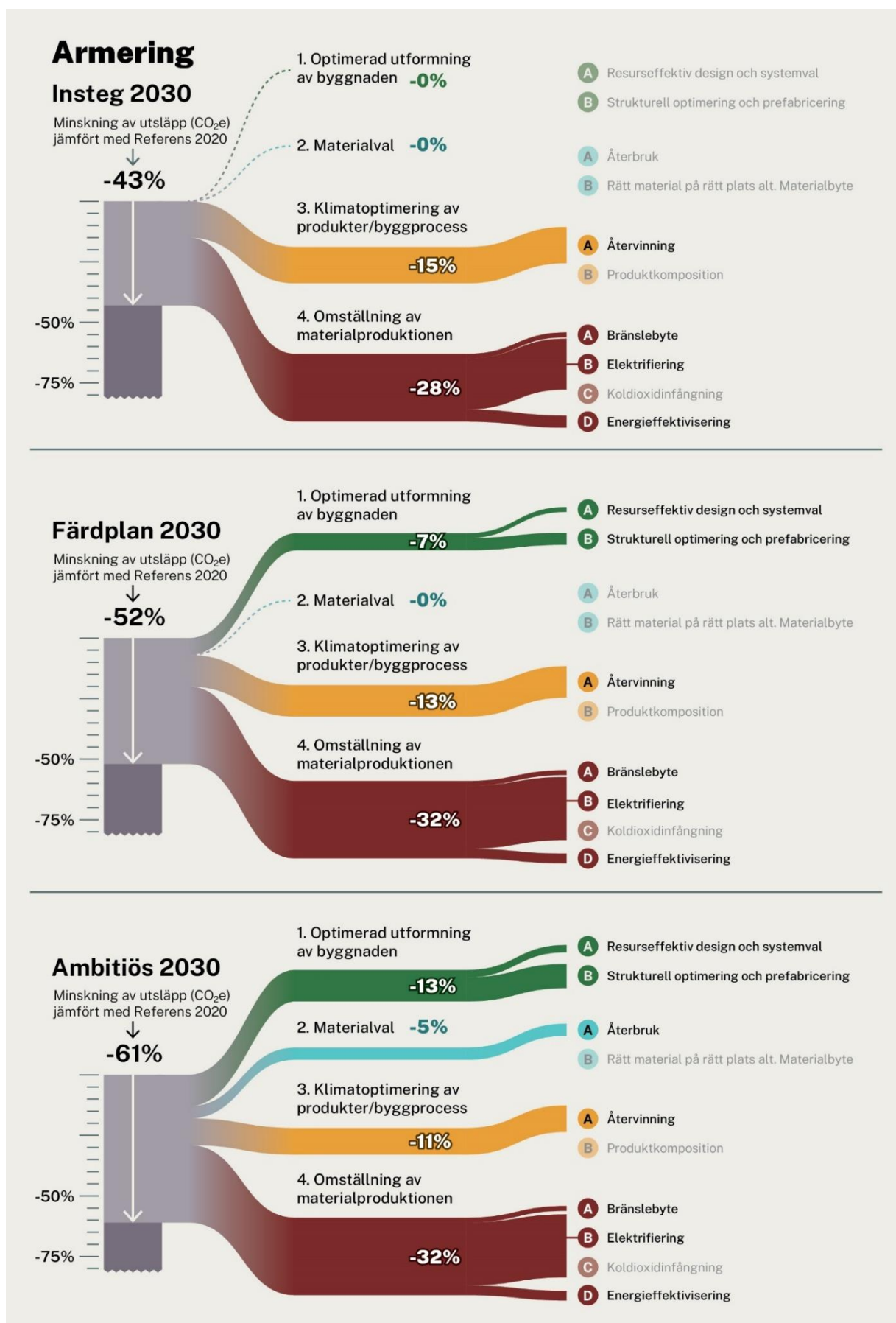
Totalt sett ser vi något lägre möjligheter för minskad klimatpåverkan från konstruktionsstål i jämförelse med referensnivån⁸⁶ för respektive material 2020. För produktion av jungfruligt stål som ofta används i konstruktionsstål krävs stora investeringar för övergång till fossilfri stålproduktion, vilka förväntas ske runt 2030.

För klinker, kakel och porslin samt för övriga material såsom plast är kunskapsnivån relaterat till möjliga reduktionsåtgärder och dess potential lägre än för andra materialgrupper.

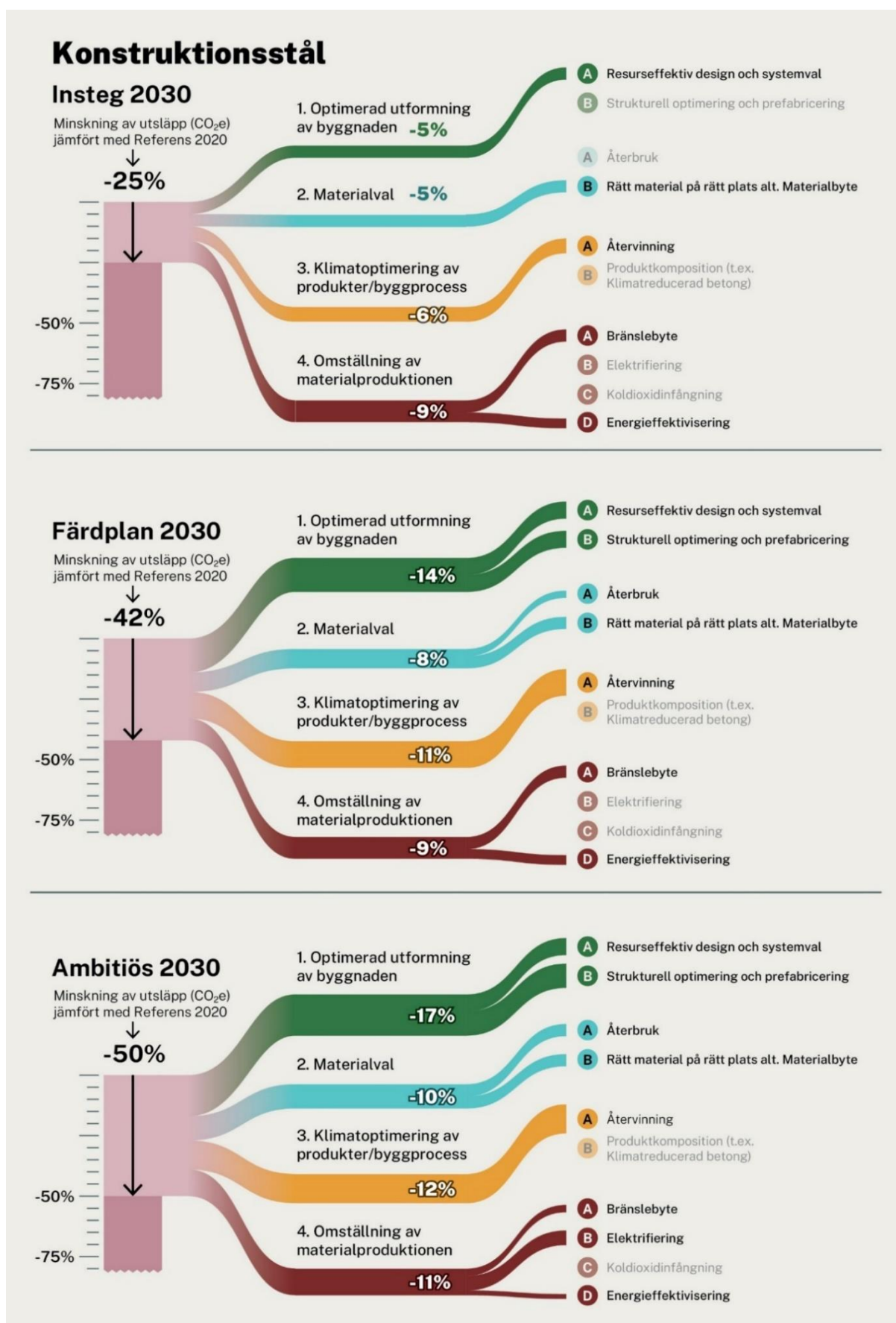
⁸⁵ Svensk Betong, Vägledning Klimatförbättrad betong Utgåva 2, 2022.

<https://www.svenskbetong.se/hallbarhet/klimatforbatttrad-betong>

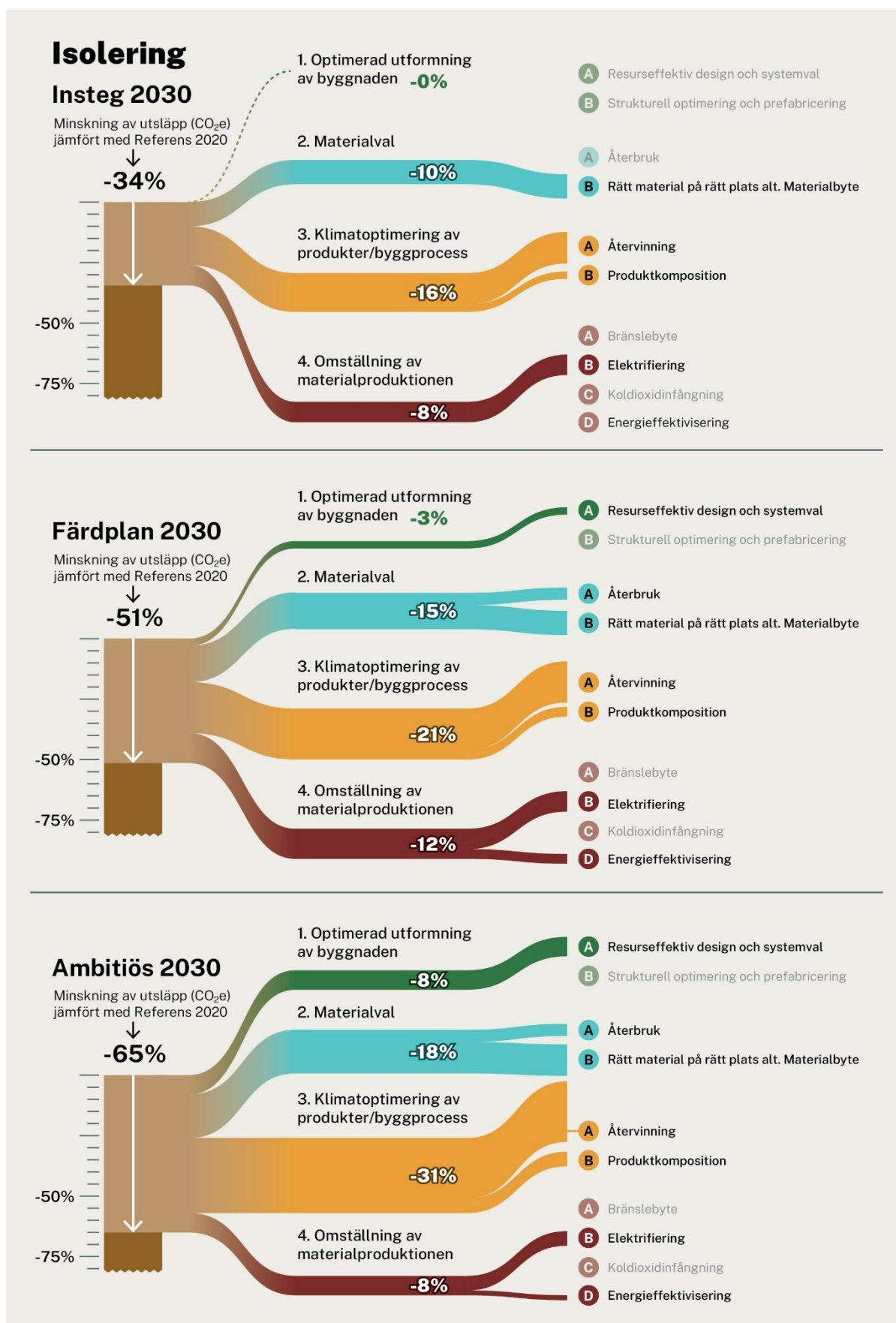
⁸⁶ Referensnivån utgår i huvudsak från Boverket Klimatdatabas. För vissa material har ett genomsnitt av flera produkter i Klimatdatabasen använts, till exempel armering, isolering och byggskivor. För andra material där material/produkter saknats i Boverkets Klimatdatabas så har ett genomsnitt av Miljövarudeklarationer (EPDer) tillgängliga på den svenska marknaden använts.



Figur 13. Illustration av reduktioner i klimatpåverkan kopplat till armering utifrån olika åtgärdsstyper enligt de åtgärdsportföljer som tagits fram utifrån forskningen i Mistra Carbon Exit för de olika kravnivåerna till 2030.



Figur 14. Illustration av reduktioner i klimatpåverkan kopplat till konstruktionsstål utifrån olika åtgärdd typer enligt de åtgärdsportföljer som tagits fram utifrån forskningen i Mistra Carbon Exit för de olika kravnivåerna till 2030.

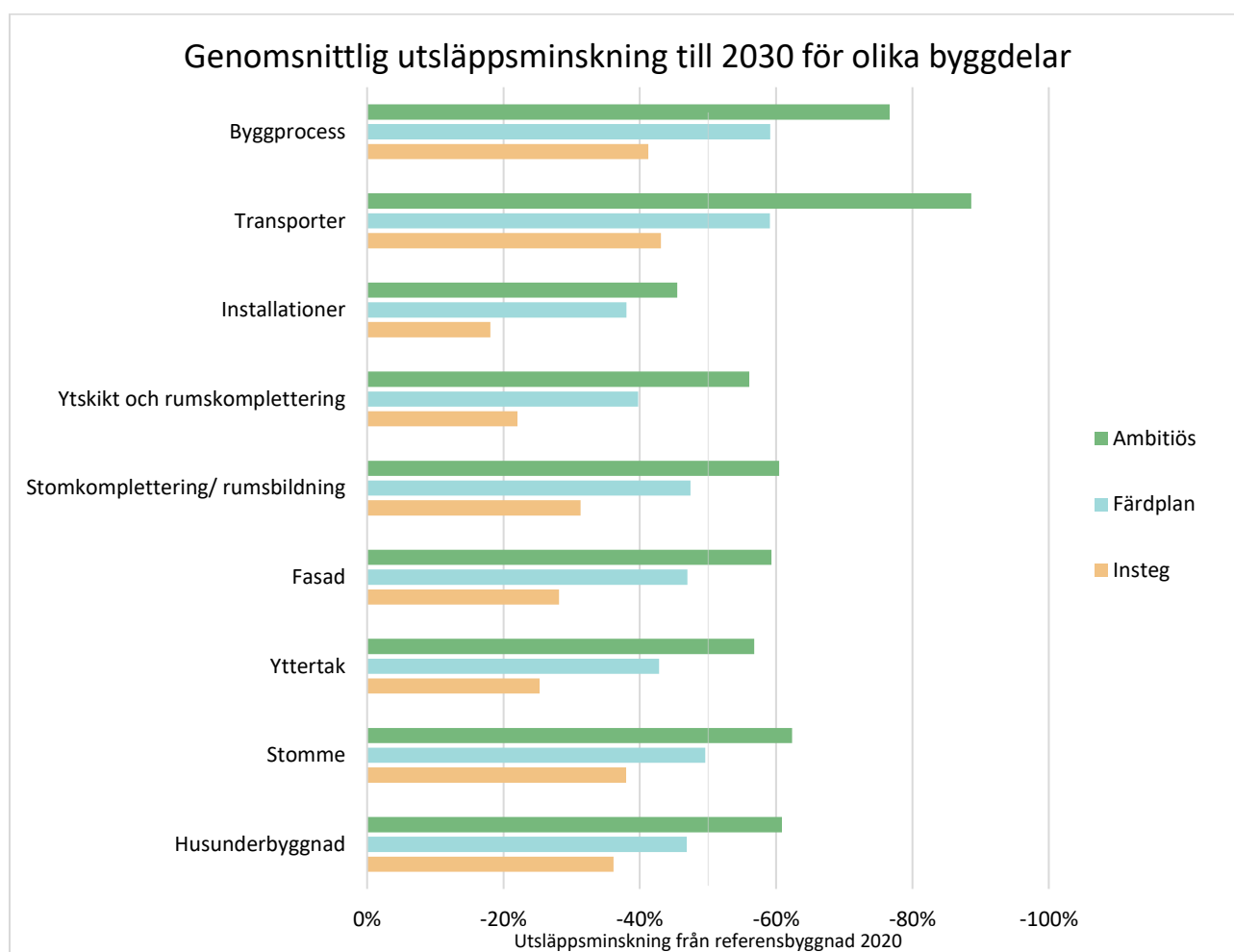


Figur 15. Illustration av reduktioner i klimatpåverkan kopplat till konstruktionsstål utifrån olika åtgärdstyper enligt de åtgärdsportföljer som tagits fram utifrån forskningen i Mistra Carbon Exit för de olika kravnivåerna till 2030.

Utsläppsminskning utifrån byggdelar

För att överskådligt visa på den utsläppsminskning som åtgärdsportföljerna resulterar i har vi fördelat reduktionen på respektive byggdel. Denna analys utgår från de exempel på åtgärdsportföljer som tagits fram för de olika kravnivåerna för maximal klimatpåverkan utifrån forskningen från Mistra Carbon Exit.

Dessa illustrerar tänkbara insatser för att nå kravnivåer utifrån marknadens mognadsnivå och möjligheter att skala upp åtgärder på nationell nivå över tid. De visar även var de mest kostnadseffektiva åtgärder finns, samt var högre reduktioner är svårare att uppnå. Den genomsnittliga utsläppsminskningen till 2030 för olika byggdelar och kravnivåer utifrån åtgärdsportföljerna visas i Figur 16, vilken är baserad på genomsnittligt materialinnehåll i de olika byggdelarna för byggnadstyperna flerbostadshus, kontor, skolor, förskolor och småhus.



Figur 16. Genomsnittlig utsläppsminskning för olika byggdelar till 2030 från referensnivån 2020 utifrån en analys av reduktionsåtgärder kopplat till beståndsdelar i flerbostadshus, kontor, skola, förskola och småhus enligt underlag till referensvärdesrapporten. Analysen utgår från åtgärdsportföljerna för olika kravnivåer för maximal klimatpåverkan. Dessa åtgärdsportföljer exemplifieras i Figur 17 till Figur 19 och återfinns i detalj i *Bakgrundsrapporten*.

Förutom för transporter och bygg- och installationsprocessen, ses störst utsläppsminskning i åtgärdsportföljerna från grund, stomme och klimatskal, vilket omfattar material som betong, metaller, isolering, gips och glas. För byggdelar såsom installationer, ytskikt och fast inredning är kunskapen och mognadsnivån i branschen lägre inom både beräkningar och åtgärder för reducerad klimatpåverkan. Analysen är därmed i stort begränsad till ingående material som stål, plast och trä. För att säkerställa god klimatprestanda för hela byggnaden krävs ett helhetsperspektiv.

Åtgärdsportföljer på byggnadsnivå

Utifrån forskningen har exempel på åtgärdsportföljer för de olika kravnivåerna satts ihop. Dessa illustreras för nybyggnadsprojekt med planerat färdigställande år 2030 i Figur 17 för *Insteg*, Figur 18 för *Färdplan*, och Figur 19 för *Ambitiös*.

Dessa illustrationer visar hur den minskade klimatpåverkan för de olika kravnivåerna fördelas utifrån åtgärdsstyper (vilka beskrivs i kapitel 4.2) samt utifrån beståndsdelar, det vill säga material, transporter och aktiviteter på byggarbetsplatsen. Klimatpåverkan i Referens 2020 utgår från nyproduktion av en genomsnittlig referensbyggnad 2020.

Sammansättningen av åtgärder för att nå de olika nivåerna har valts utifrån mognadsgrad, kostnadseffektivitet och ansträngning som krävs för minskad klimatpåverkan.

Den vänstra sidan av illustrationerna visar hur olika åtgärdsstyper bidrar till att uppnå den specifika kravnivån för maximal klimatpåverkan. Notera att för nivån *Insteg* ligger fokus på åtgärder kopplade till material, produkt och bränsle, men ett annat tillvägagångssätt att uppnå samma reduktion skulle kunna vara att fokusera mer på åtgärder inom projektet (design/ optimering/ logistik).

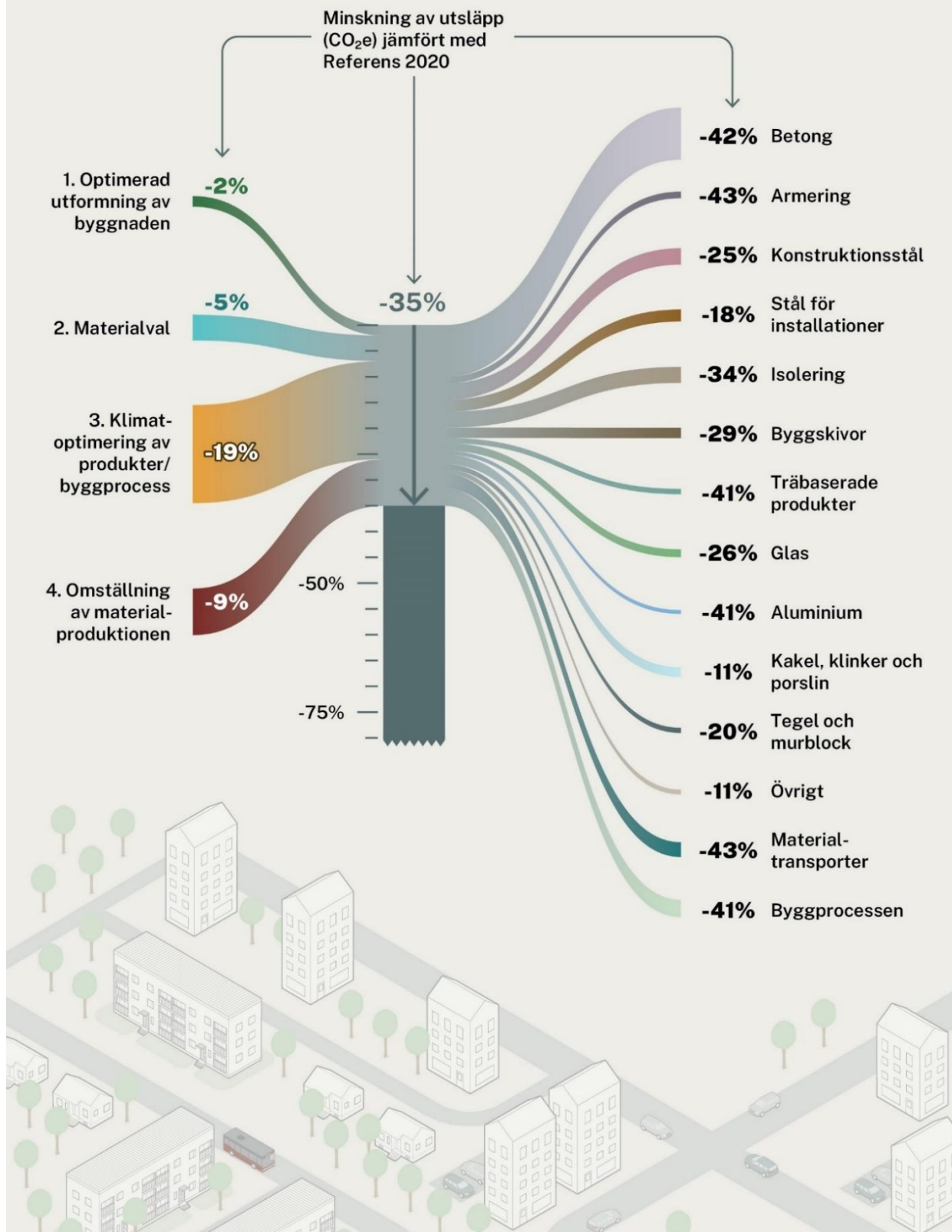
Den högra sidan visar hur klimatpåverkan minskar utifrån dess beståndsdelar. Reduktionen jämförs med referensnivå år 2020.

Tjockleken på flödena indikerar bidraget till den totala utsläppsminskningen. Här kombineras hur stor andel av de totala utsläppen i referensnivån som det specifika materialet (transport, byggaktivitet) står för och hur mycket utsläppen förväntas kunna minskas i åtgärdsportföljen till 2030.

För att ge ett exempel så ser vi i åtgärdsportföljen för *Färdplan* i Figur 18 att utsläppen för betong och armering minskas med ungefär lika mycket (42% respektive 43%), medan tjockleken på betongflödet till höger i grafen är mycket större än armeringsflödet. Det innebär att även om minskningen per material är likvärdig så står betong för en större andel av de totala utsläppen i referensnivån och därmed för en större andel av utsläppsminskningen.

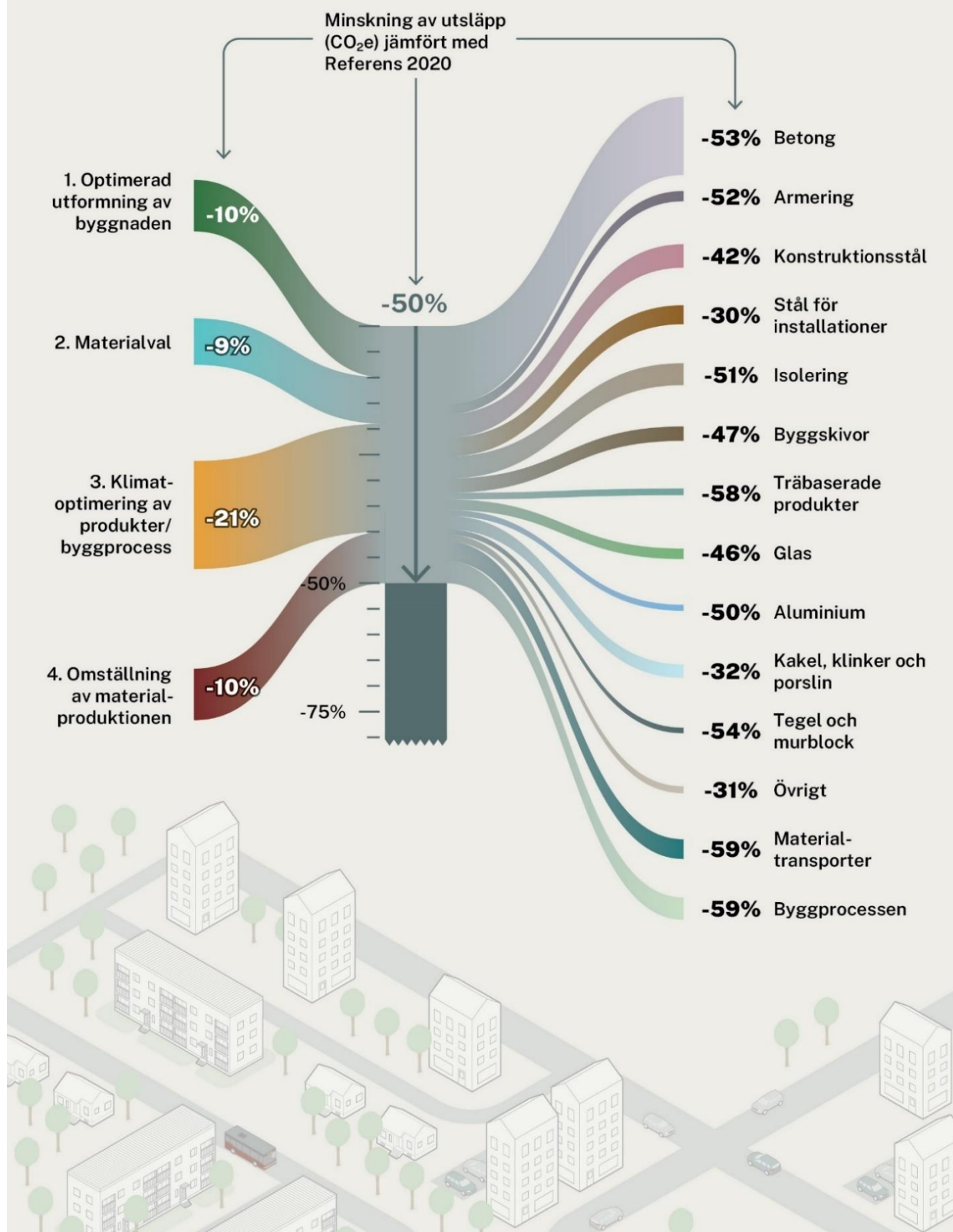
Detaljerade beskrivningar av åtgärdsportföljerna återfinns i *Bakgrundsrapporten*. Notera att det finns än större potential för optimerad utformning av byggnaden om rätt förutsättningar ges i väldigt tidigt planeringsskede och fokus läggs på detta i den initiala designen av byggnaden. Här utgår vi ifrån att den övergripande geometrin är fastlagd.

Insteg 2030



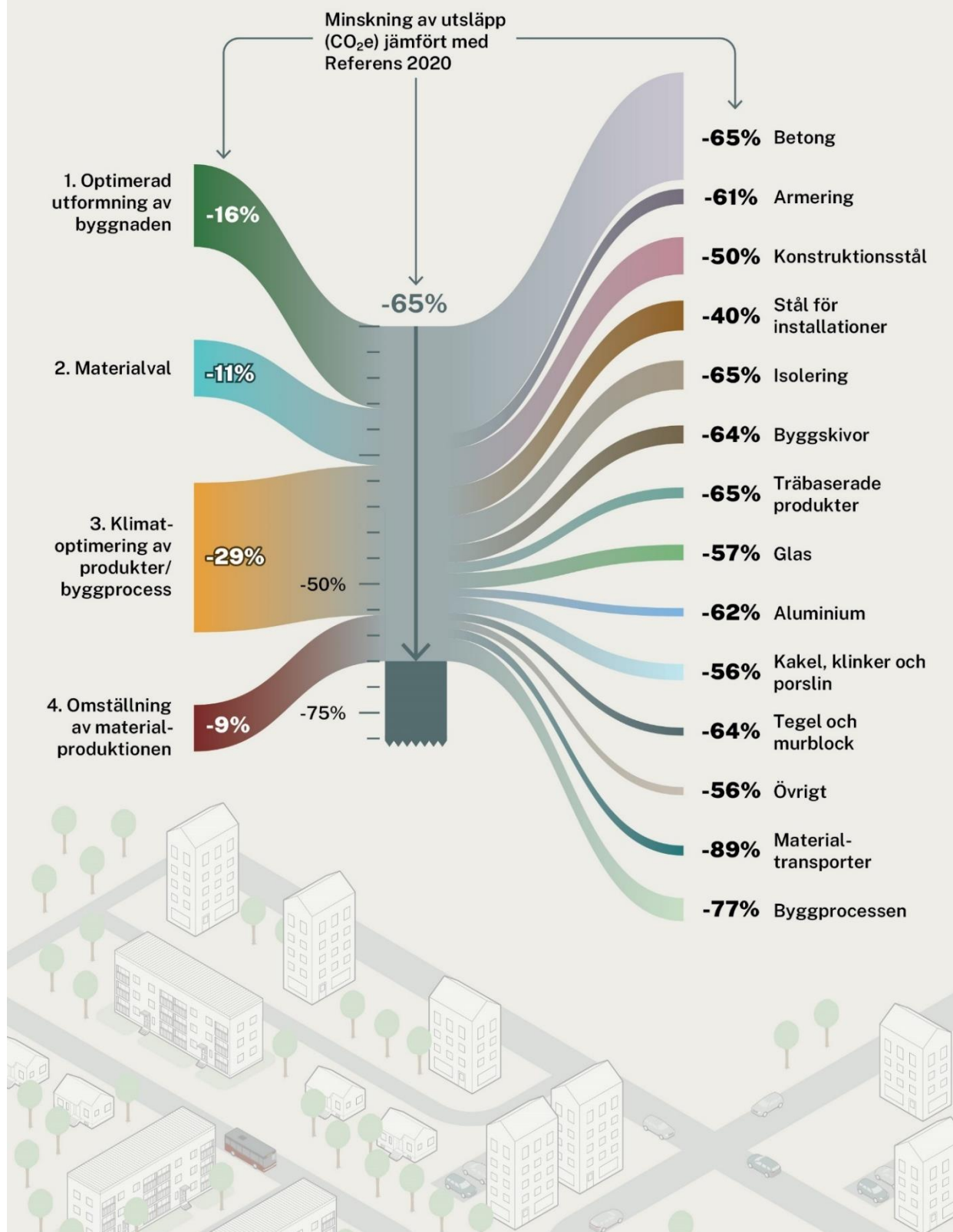
Figur 17. Illustration av minskad klimatpåverkan vid nybyggnation fram till 2030 jämfört med referensnivån för 2020, med ett krav på 35% minskning. Grafens vänstra sida visar procentuell minskningen från olika åtgärds typer. Grafens högra sida visar procentuell minskning för varje beståndsdel, medan tjockleken på flödena indikerar bidraget till den totala minskningen.

Färdplan 2030



Figur 18. Illustration av minskad klimatpåverkan vid nybyggnation fram till 2030 jämfört med referensnivån för 2020, med ett krav på 50% minskning. Grafens vänstra sida visar procentuell minskningen från olika åtgärds typer. Grafens högra sida visar procentuell minskning för varje beståndsdel, medan tjockleken på flödena indikerar bidraget till den totala minskningen.

Ambitiös 2030



Figur 19. Illustration av minskad klimatpåverkan vid nybyggnation fram till 2030 jämfört med referensnivån för 2020, med ett krav på 65% minskning. Grafens vänstra sida visar procentuell minskningen från olika åtgärdstyper. Grafens högra sida visar procentuell minskning för varje beståndsdel, medan tjockleken på flödena indikerar bidraget till den totala minskningen.

Bilaga A - Bygghdelstabell

Tabell A 1. Systemgräns för nyproduktion enligt SBEF:s bygghdelsindelning (eller motsvarande bygghdelar i entreprenörens egen bygghdelsindelning) där bygghdelarna markerat i ljus beige täcks in av klimatprestandakrav per bygghdstyp medan markarbeten och grundförstärkning enligt bygghdelarna markerat i mörkt beige hanteras utifrån projektspecifika baselineberäkningar.

0 SANERING OCH RIVNING	00 Samman-satta	01 Demontering	02 Sanering och lätt rivning	03 Tung rivning	04 Efter lagning	05	06 Hål-tagning	07 Arbeten för installationer	08	09
1 MARK	10 Samman-satta	11 Röjning, rivning, flyttning	12 Schakter, fyllning	13 Mark-förstärkning, dränering	14	15 Ledningar, kulvertar, tunnlar	16 Väggar, planer	17 Trädgård	18 Markutr. Stödmurar, komplet-t-bygghnad	19 Mark övrigt
2 HUSUNDER-BYGGNAD	20 Samman-satta	21	22 Schakt, fyllning	23 Mark-förstärkning, dränering	24 Grund-konstruktioner	25 Kulvertar, tunnlar	26 Garage	27 Platta på mark	28 Huskompl. Husunder-bygghnad	29 Husunder-bygghnad. Övrigt
3 STOMME	30 Samman-satta	31 Stomme-väggar	32 Stomme-pelare	33 Prefab	34 Stomme bjälklag, balkar	35 Smide	36 Stomme, trappor, hisschakt	37 Samverkade takstomme	38 Huskompl. stomme	39 Stomme övrigt
4 YTTERTAK	40 Samman-satta	41 Takstomme	42 Taklags-Komplettering	43 Taktäckning	44 Takfot och gavlar	45 Öppnings-komplette-ringar yttertak	46 Plåt	47 Terrasstak, altaner	48 Huskompl. yttertak	49 Yttertak övrigt
5 FASADER	50 Samman-satta	51 Stomkomp. / utfackning	52	53 Fasad-beklädnad	54	55 Fönster, dörrar, partier, portar	56	57	58 Huskompl. ytterväggar	59
6 STOMKOMP. RUMSBILDN.	60 Samman-satta	61 Insida yttervägg	62 Undergolv	63 Innerväggar	64 Innertak	65 Invändiga dörrar, glaspartier	66 Invändiga trappor	67	68 Huskompl. rumsbildning	69 Rumsbildning- Övrigt
7 INVÄNDIGA YTSKIKT RUMSKOMP.	70 Samman-satta	71	72 Ytskikt golv, trappor	73 Ytskikt	74 Ytskikt tak, undertak	75 Målning	76 Vitvaror	77 Skåpssnickerier	78 Rumskomp.	79 Rumskomp. övrigt
8 INSTALLATIONER	80 Samman-satta	81 Integrerade solceller	82 Process	83 Storkök	84 Sanitet, värme	85 Kyla, luft	86 El	87 Transport	88 Styr och regler	89
9 GEMENSAMMA ARBETEN	90 Gem. Arbeten samman-satta	91 Gemensamma arbeten	92	93	94	95	96	97	98	99
	101 A5.1: Spill, emballage och avfallshandling	102 A5.2: Byggarbets-platsens fordon, maskiner och apparater (energi till drivmedel m.m.)	103 A5.3: Tillfälliga bodar, kontor, förråd och andra bygghnader (energi till uppvärmning m.m.)	104 A5.4: Bygg-processens övriga energivaror	105 A5.5: Övrig miljö-påverkan från bygg-processen					

Bilaga B – Klimatkrav för nyproduktion utan installationer och fast inredning, dvs enligt dagens lagstiftning (klimatdeklaration)

Tabell B 1. Klimatkrav för byggskedet (A1-A5) för nyproduktion och tillbyggnation av olika byggnadstyper enligt samma systemgräns som nuvarande lag om klimatdeklaration, det vill säga bärande konstruktion inklusive grundläggning samt klimatskärm, stomkomplettering och rumsbildning.

Klimatkrav Nyproduktion BD 2-6 (kgCO ₂ e/m ² BTA)	Flerbostadshus, Kontor, Förskola, Skola			Småhus			Logistik- byggnader			Övriga byggnader		
	Insteg	Färdplan	Ambitiös	Insteg	Färdplan	Ambitiös	Insteg	Färdplan	Ambitiös	Insteg	Färdplan	Ambitiös
Referens	305			130			240			360		
2025	250	230	180	105	100	75	200	180	140	295	270	215
2026	240	215	160	105	90	70	190	170	130	285	250	190
2027	230	200	145	100	85	60	180	155	115	270	235	170
2028	220	185	130	95	80	55	175	145	105	260	215	155
2029	210	170	120	90	70	50	165	130	95	245	200	140
2030	200	155	105	85	65	45	155	120	85	235	180	125
2031	190	145	95	80	60	40	150	115	75	220	170	115
2032	175	135	85	75	60	35	140	110	70	210	160	100
2033	165	130	80	70	55	35	130	100	60	195	155	90
2034	155	120	70	65	50	30	120	95	55	185	145	80
2035	145	115	65	60	50	25	115	90	50	170	135	75

