

# Inspirationsdag hållbart byggande

- En del av kommunens utvecklingsuppdrag  
Klimatneutralt Sollentuna

Mitt i möjligheterna | [sollentuna.se](https://sollentuna.se)



Sollentuna



# Byggsektorns klimatpåverkan



**Tove Malmqvist Stigell**

Docent och seniorforskare vid institutionen för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik, KTH



Sollentuna



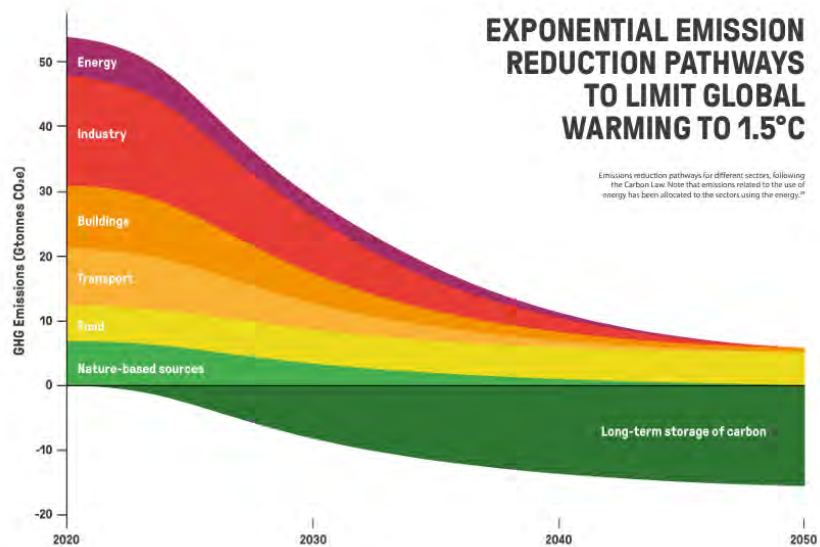
# Byggsektorns klimatpåverkan

Tove Malmqvist KTH, [tovem@kth.se](mailto:tovem@kth.se)

Hållbart byggande i Sollentuna 19 november 2024

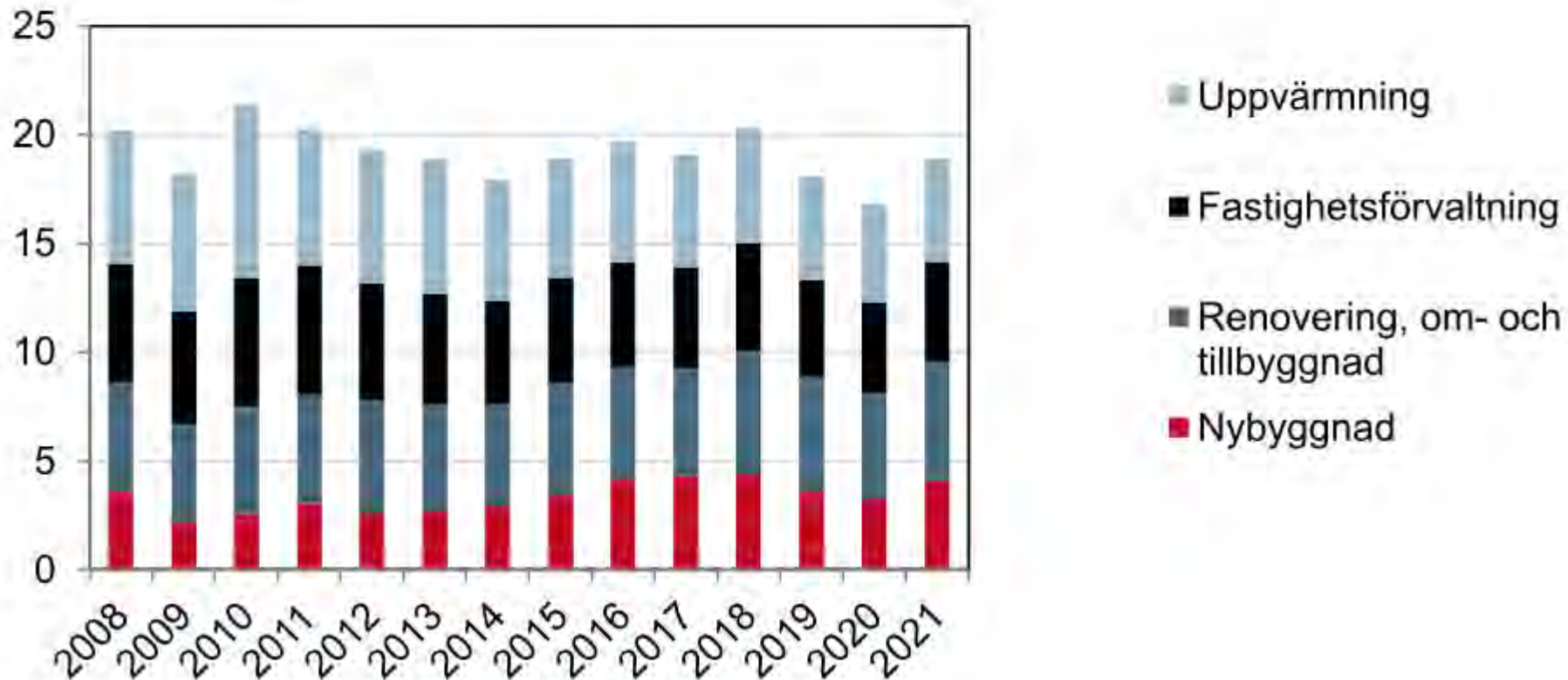
# Byggsektorns resursutmaningar

- ~ 40 % av energianvändningen
- ~ 40% av materialanvändningen
- ~ 40% av avfallet
- ~ 20% av klimatpåverkan

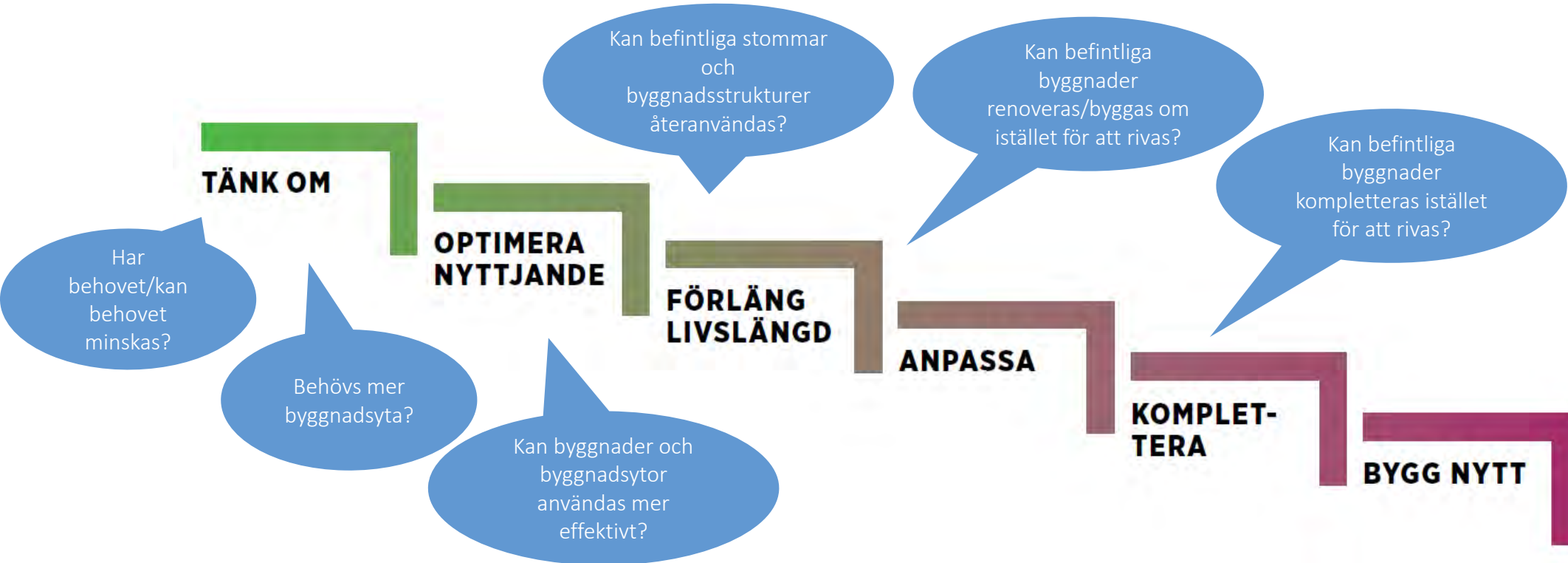


# Bygg- och fastighetssektorns klimatpåverkan

Miljoner ton CO<sub>2</sub>e



# Vi behöver minska de totala utsläppen...



Resurshierarkin för bygg- och anläggningssektorn, i Färdplan för fossilfri konkurrenskraft: Bygg och anläggningssektorn. Uppgraderad i februari 2024.

# Tre ord i tiden: December

12 december 2023

**Arkitekturs ordlista speglar en ifrågasatt arkitektroll och ett byggande baserat på ändliga materiella resurser.**

## 1. Rivningsskam

Att bygga i det redan byggda är den nya normen. Och såväl återbruk som transformation är honnörsord vi gärna svänger oss med. Men samtidigt fortsätter vi ogenerat att riva välbyggda, robusta och inte sällan relativt nya hus under förevändning att de inte riktigt skulle kunna leva upp till framtidens förväntningar. Själv har jag länge tyckt att den här typen av agerande borde ifrågasättas. Det grava läge vi står inför i dag kräver mer än en läpparnas beaktelse. Precis som vi numera självklart talar om flygskam borde vi därför också våga tala om rivningsskam. Det ska helt enkelt inte längre vara okej att plocka ned hus annat än i absoluta undantagsfall. Vi måste i stället börja se de hus vi redan har inte som något utbytbart, utan som något i verklig mening utvecklingsbart.

Martin Rörby



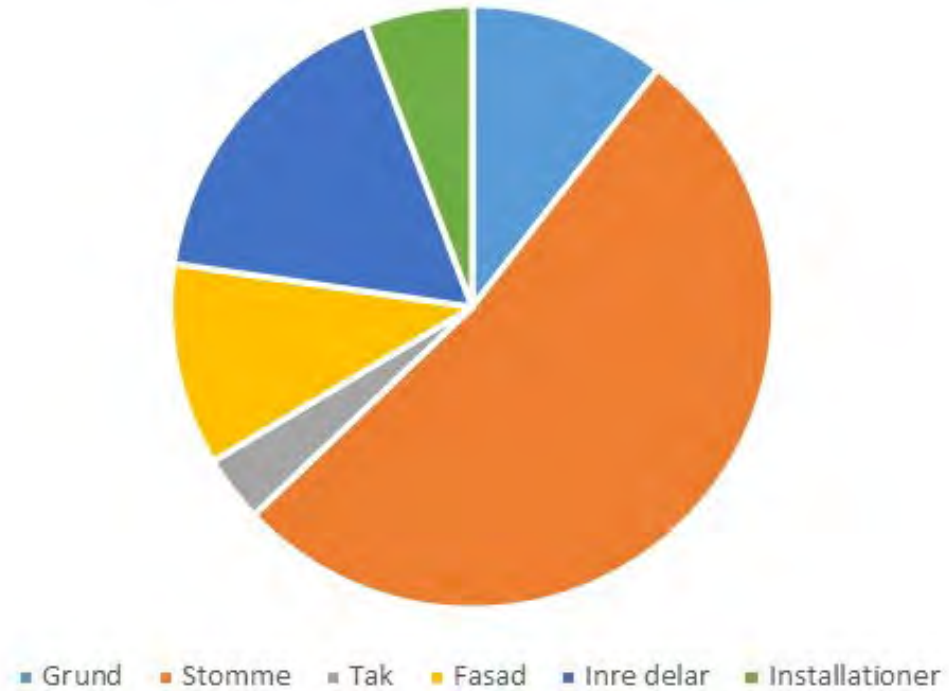
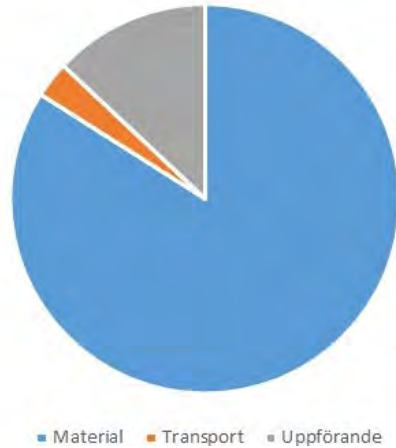
# Byggandet är en stor utmaning

- Antalet byggnader på planeten kommer att fördubblas inom 40 år
- Motsvarar ungefär ett nytt Manhattan i månaden fram tills dess





# Vad bidrar till klimatpåverkan vid byggande?



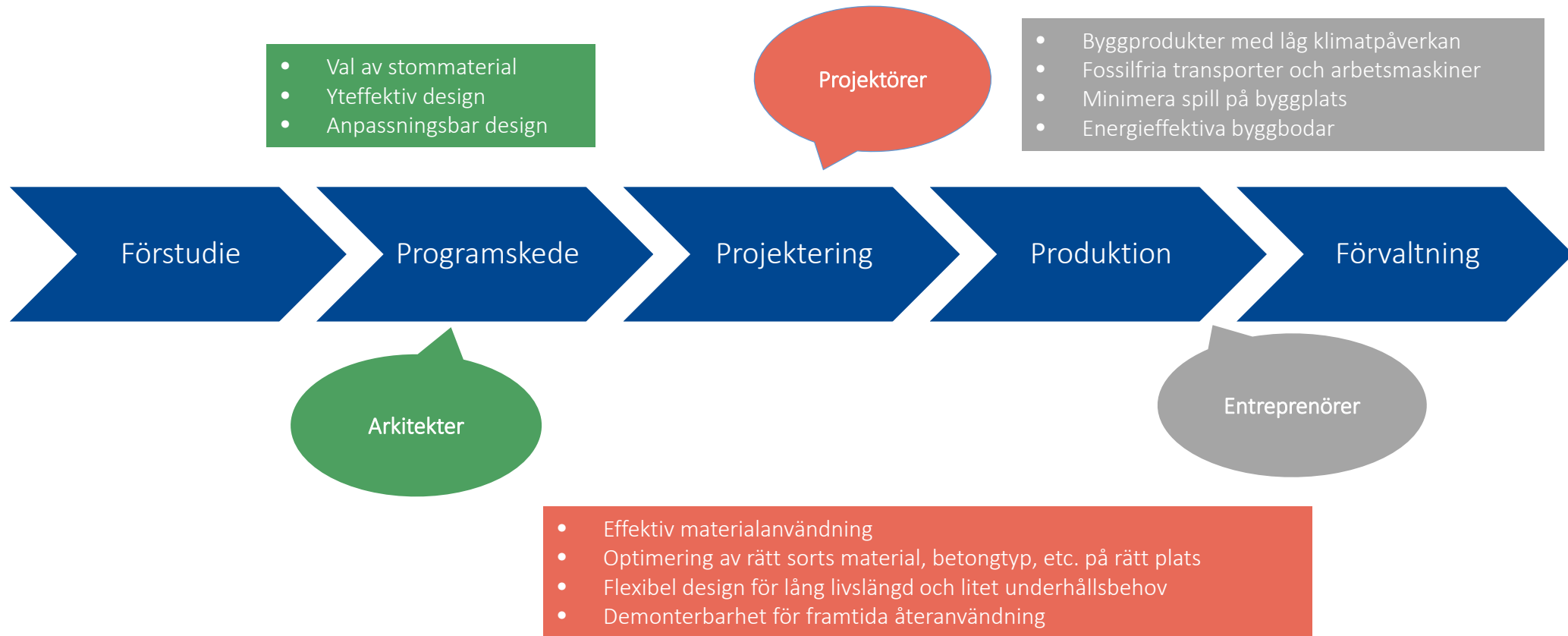
Flerbostadshus med  
betongstomme

# Men om vi behöver bygga nytt...



Resurshierarkin för bygg- och anläggningssektorn, i Färdplan för fossilfri konkurrenskraft: Bygg och anläggningssektorn. Uppgraderad i februari 2024.

# Klimatåtgärder i byggprocessen...



# ... och i tidiga planskeden

## Lokalisering

Behov av  
pålning/spontning,  
masshantering  
Kolsänka

## Anpassning topografi

Behov av masshantering,  
terrassering, stödmurar  
Kolsänka

## Byggnadens orientering

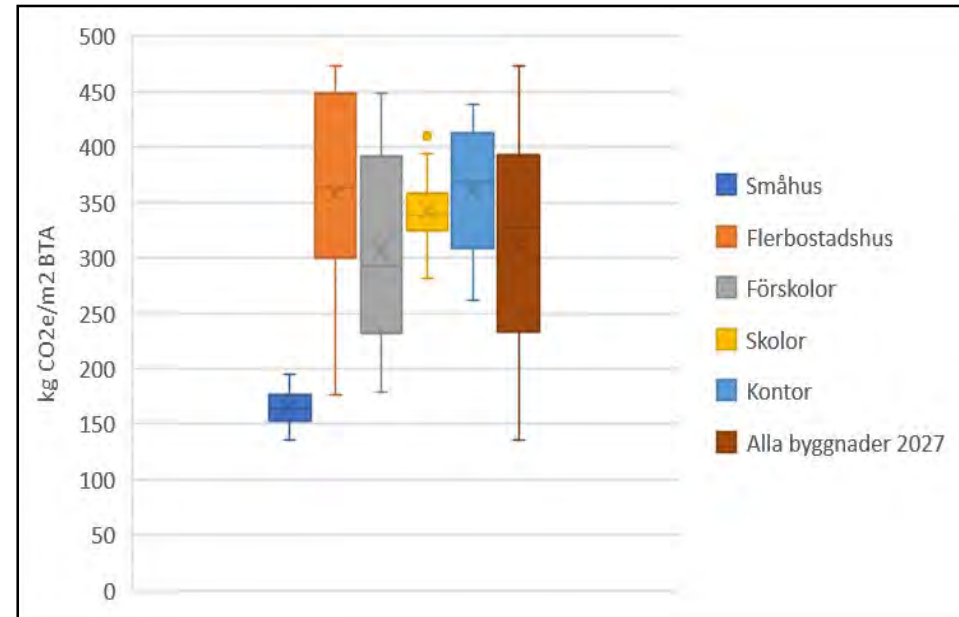
Passiv design, solceller,  
återbruk av befintlig  
infrastruktur

## Planbestämmelser

Möjligheter för återbruk,  
trästomme, adaptabilitet,  
yteffektiv design, p-tal



# Referensvärden för dagens byggande



# Några andra kunskapsresurser...

Nordic Sustainable  
Construction

<https://www.nordicsustainableconstruction.com/>

**SBUF**

PROJEKTNR. 14277

**Klimatpåverkan från markarbeten  
och markförstärkning**

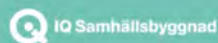
Karin Lindeberg, Tove Malmqvist, Maria Kaneteg, Xi-Lillian Pang  
Bjerking, KTH

2024-11-13



Ute snart på [sbuf.se](https://sbuf.se)

**Kunskapssyntes om svenska  
byggnaders klimatpåverkan**



Avslutas i vår



HOME

<https://www.buildingsandcities.org/>

LATEST COMMENTARIES:

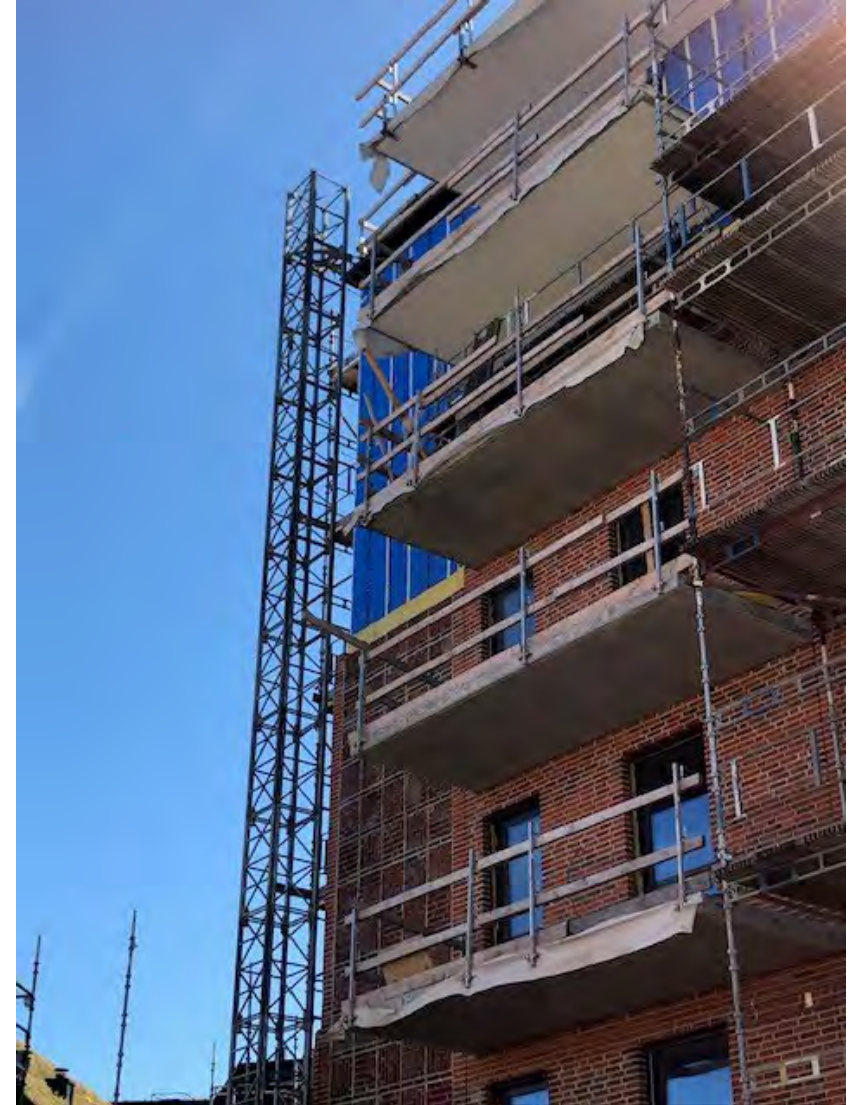
• Net-Zero Requires Improved  
Collaboration...

• A Practitioner's Introduction to LCA  
Databases

• When is Demolition Justified?

Tack!

[tovem@kth.se](mailto:tovem@kth.se)



# Hur kan vi minska klimatpåverkan i våra projekt?



**Ida Karlsson**  
Forskare Mistra Carbon Exit  
Chalmers Tekniska Högskola



**Sara Ravell Jägermo**  
Fastighets- och hållbarhetschef  
Vacse



**Stefan Uppenberg**  
Expert Carbon Management  
WSP



**Ulrika Åhs Sivertsen**  
Klimat- och hållbarhetschef  
Skanska Sverige



Sollentuna



# Vägen mot nollutsläpp i byggsektorn

Ida Karlsson || Avdelningen för Energiteknik, Chalmers Tekniska Högskola || 2024-08-30

# Möjligheter för CO<sub>2</sub>-reduktion återfinns i hela värdekedjan

Utbud



Material-  
produktion



Bygg-  
produkter



Logistik



Byggande



Design



Planering

Efterfrågan



Bränslebyte



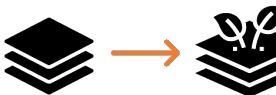
Elektrifiering



Koldioxidinfångning



Återvinning



Materialbyte



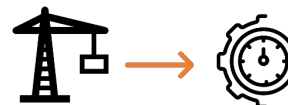
Bränslebyte



Elektrifiering



Optimerad logistik



Optimerad byggplats-/  
maskinanvändning



Optimerade  
transportsätt/ -avstånd



Resurseffektiv  
design



Optimering av  
befintliga byggnader



Konvertering av  
byggnader



Strukturell optimering



Återanvändning

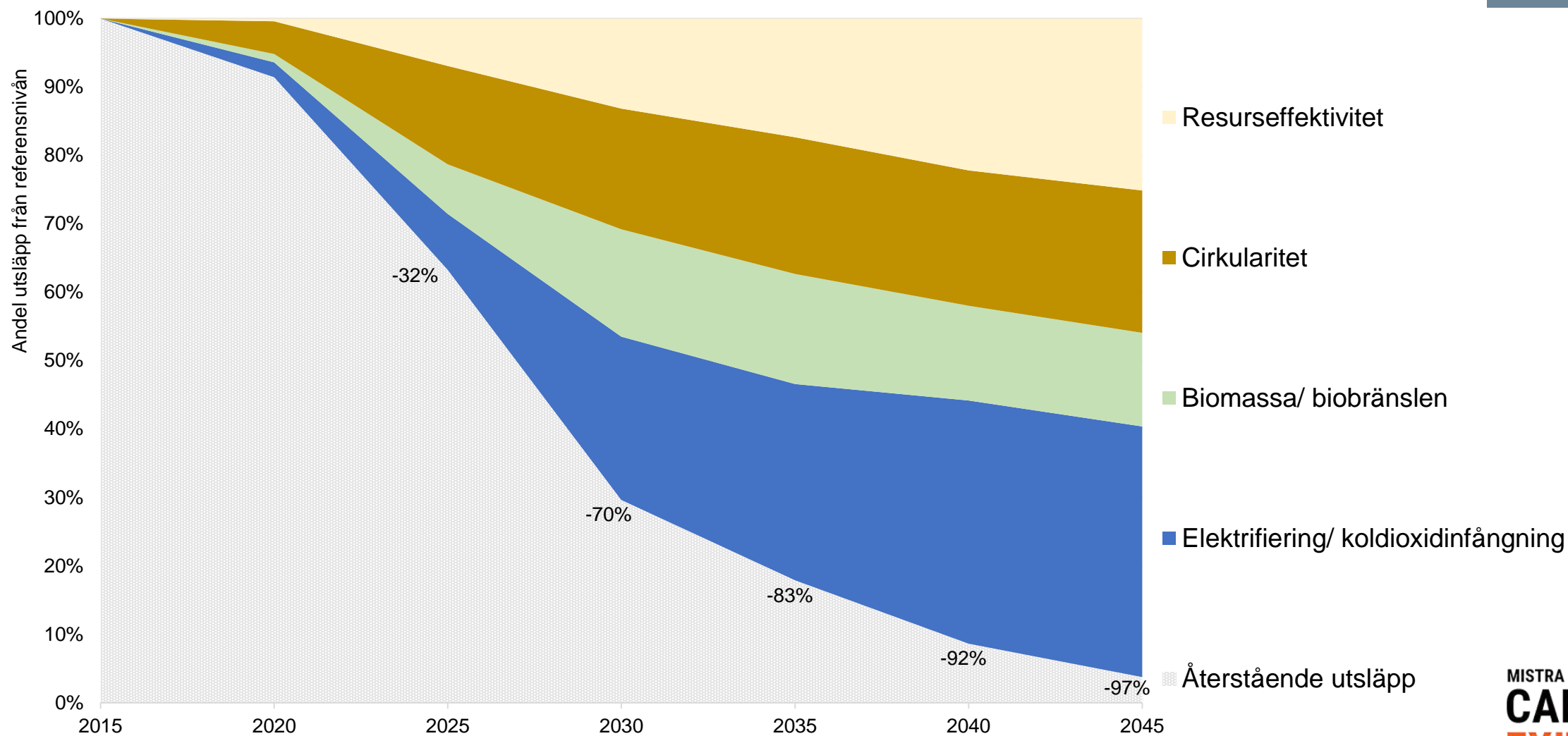


Prefabricering

# Många åtgärder ger stora möjligheter för utsläppsreduktioner



CHALMERS  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

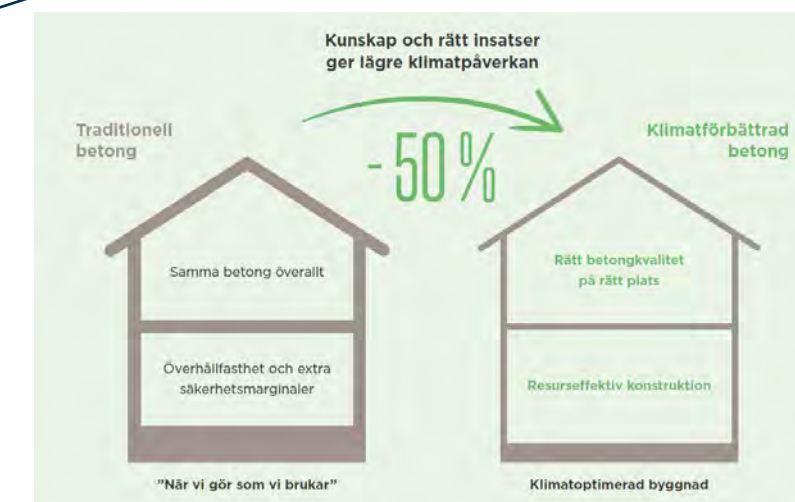
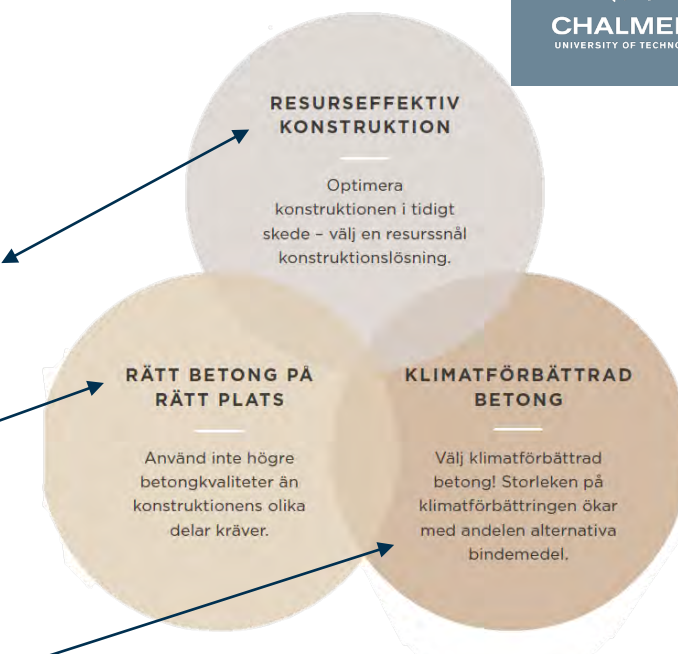


# Lågt hängande frukter – Klimatoptimerad betong



CHALMERS  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- Tre steg i klimatoptimering av betong (*Sv Betongs vägledning*):
- Slimma tjocklek på element – Ställ krav på konstruktör i samarbete med leverantör
- Välja hållfasthetsklass och exponeringsklass för varje byggdel
- Undvik höga uttorkningskrav – Moderna golvlösningar
- Välja klimatförbättrad betong – Nivå 1 och 2 (10/20% CO<sub>2</sub>-reduktion) mycket vanligt på marknaden – Kräver oftast inga justeringar i produktion
- Klimatförbättrad betong finns både för fabriksbetong och prefabelement
- Potential för halverad klimatpåverkan

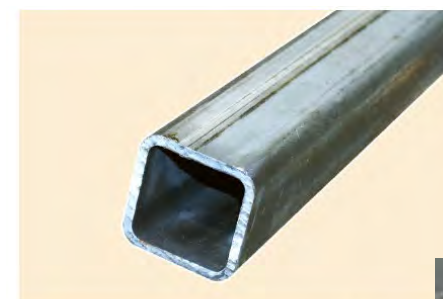
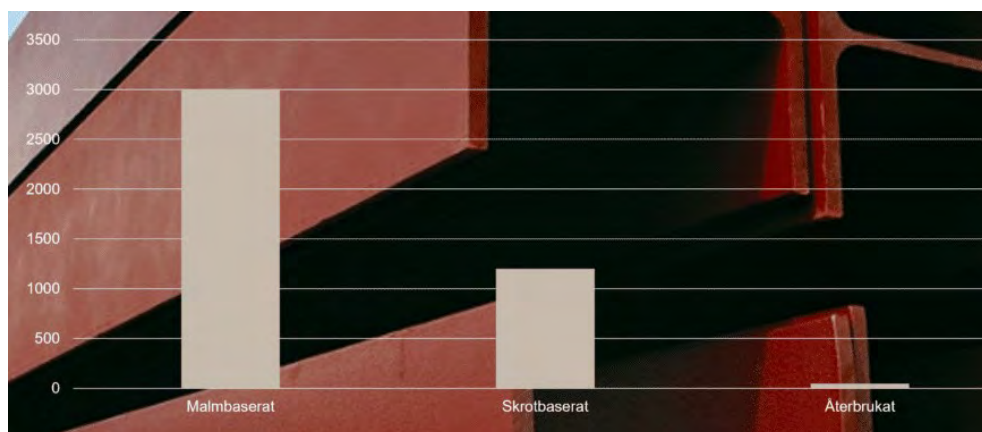
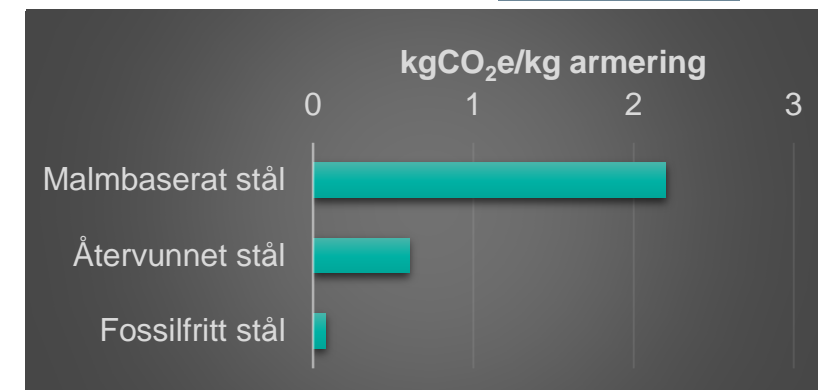


# Lågt hängande frukter – Välja återvunnen armering och jämföra stålprodukter



CHALMERS  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- Stor skillnad i klimatpåverkan mellan malmbaserat och återvunnet stål – Armering i hög grad återvunnet
- Återvunnen armering producerat med grön el
- Andra stålprodukter med hög återvinningsgrad ökar
- CE-märkta återanvända stålbalkar



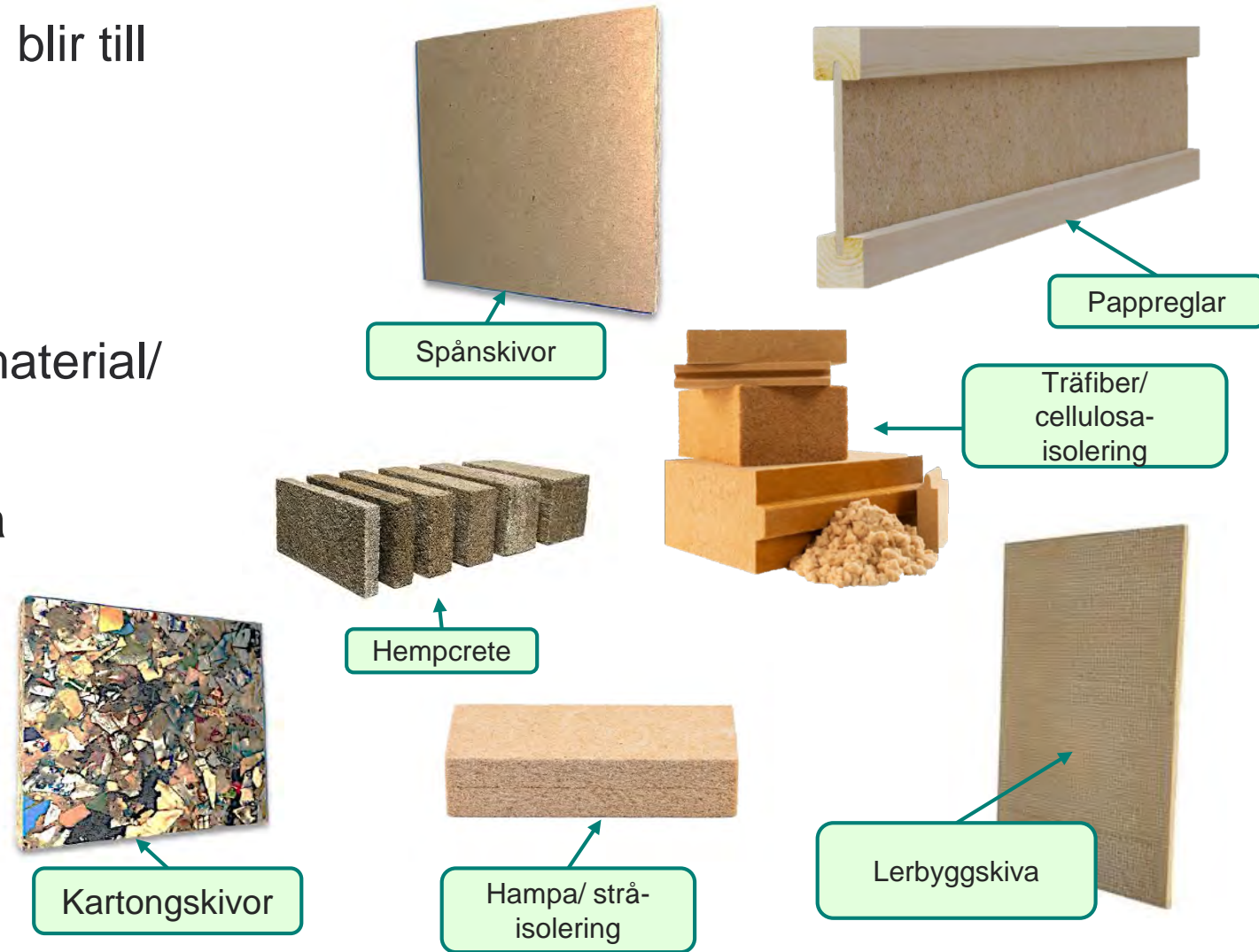
Hålprofil Fyrkant SSAB Zero KKR



EXTRA

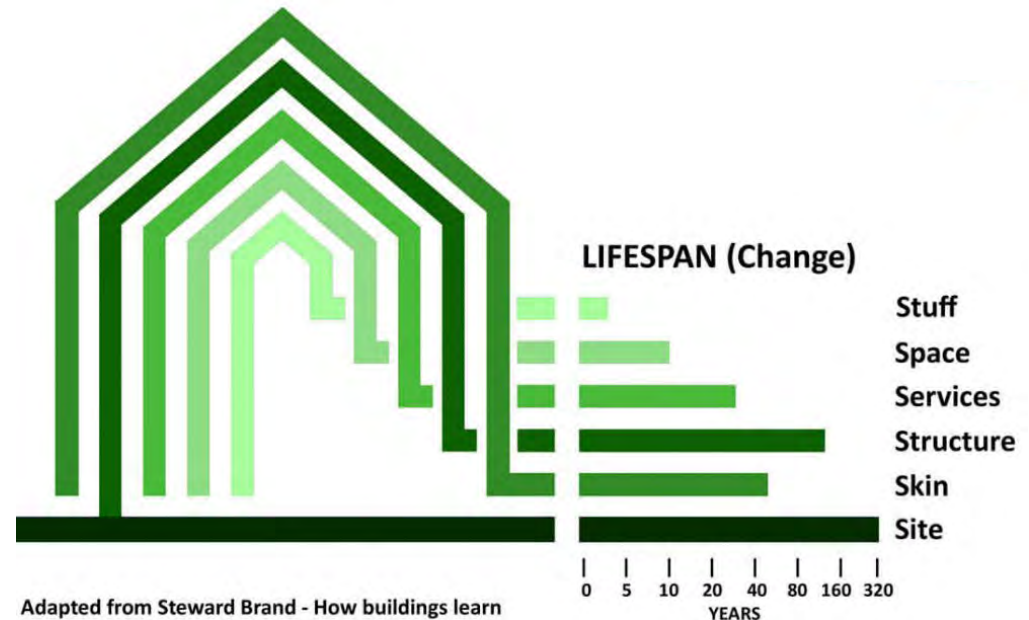
# Lågt hängande frukter – Stor potential från restbaserade träprodukter

- Idag går enbart 20-25% av träden blir till långlivade produkter
- Använda alternativa material från skogsrester / cirkulera material
- Använda biobaserade isoleringsmaterial/ byggskivor
- Asfalt med biobitumen från tallolja



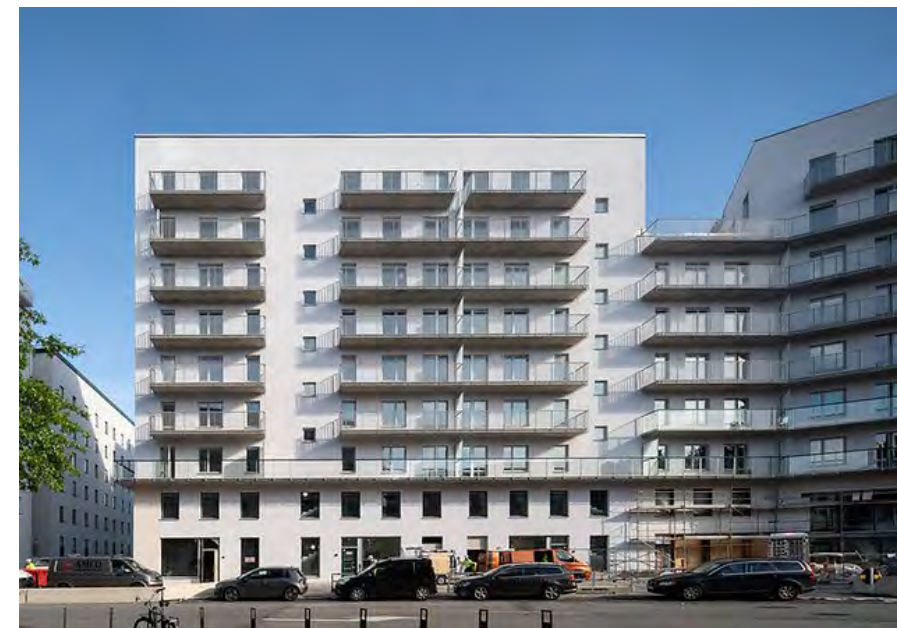
# Lågt hängande frukter – Skala upp återbruk utifrån byggnadslager

- Vi eftersträvar mindre rivning – Mindre potential för återbruk av strukturella element
- Bygga upp återbruksaffären utifrån byggnadslager
- Fokusera på återbruk i:
  - Stuff – T.ex. Hyresgästanpassningar
  - Space – Gipsskivor, undertak, golv
  - Services – Vanliga installationer
  - Skin – Tegel, fönster och dörrar

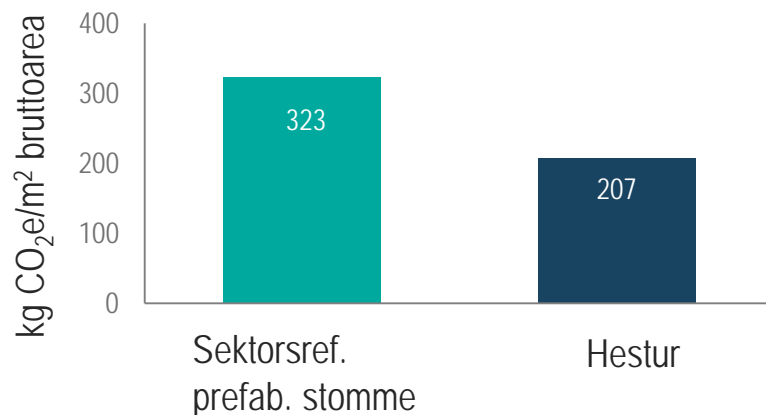


# Exempelprojekt: Hestur i Kista Äng

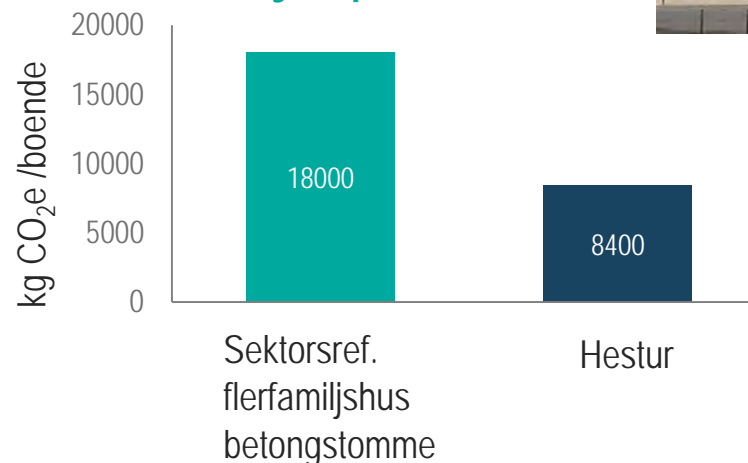
- Hyresrätter och studentlägenheter
- 207 kgCO<sub>2</sub>e / m<sup>2</sup>
- 36% reduktion från sektorsreferens
- 50% reduktion från stommen
- 50% reduktion per boende



## Klimatavtryck per area



## Klimatavtryck per boende





# Kostnadseffektivitet genom sparade resurser

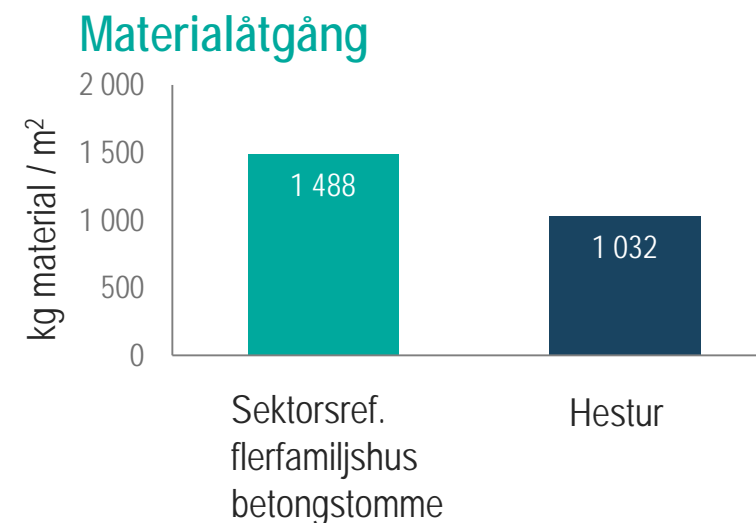
- Kostnadsjämförelse: **-5%** för stommen
- 4 gånger så mycket som avsatt klimatpott
- Materialåtgången reducerad med 1/3 jämfört med sektorsreferens

## Hur har resultatet uppnåtts?

- Nära samverkan mellan beställare, stomleverantör och entreprenör
- Resurseffektiv design med prefabelement
- Konstruktionsoptimering – Slimmade bjälklag och innerväggar
- Gjutning av väggar i batteriform – Minskar cementhalten
- Optimerade betongrecept – Slagg ersätter cement
- Medvetna produktval – t.ex. Återvunnen armering



-5%



# Exempelprojekt: Kungsörnen/Knoppen i Helsingborg

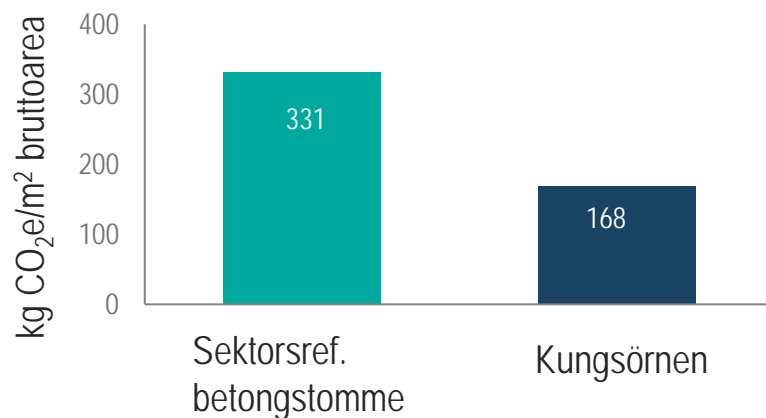


CHALMERS  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

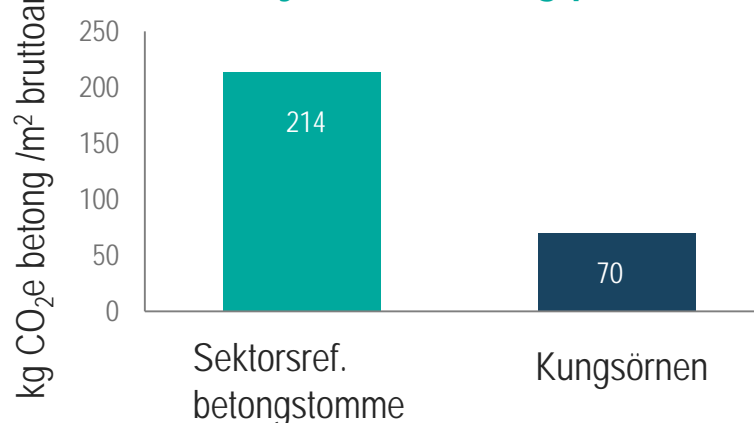
- Hyresrätter – 2 åttavåningshus med 2/3:or o 2 tvåvåningshus med 3/4:or
- 168 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> bruttoarea
- Knappt 50% reduktion
- 70% reduktion från betongen



## Klimatavtryck per area



## Klimatavtryck för betong per area

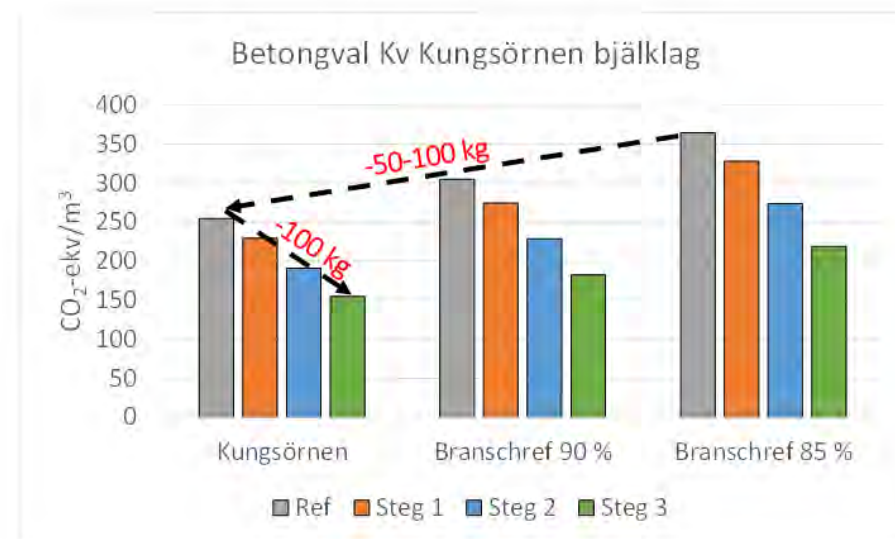


# Innovativ upphandling banade vägen

- Anbudsförfrågan viktad 80% på pris och 20% på klimatpåverkan
- Flexibel tidsplan samt val av stomme och produktionsmetod
- Designen, planlösningar, ytskikt och gestaltning låg fast
- Kostnadsneutralt resultat genom tidig samverkan och nära dialog

## Hur har resultatet uppnåtts?

- Platsgjuten stomme där konstruktioner slimmades och armeringsmängder minskades.
- Minimerat betongspill och transporter via lokala leverantörer
- Rätt sorts betong på rätt plats
- Klimatförbättrad betong med cirka 40% slag i stora delar av bygget





CHALMERS  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Tack!

[ida.karlsson@chalmers.se](mailto:ida.karlsson@chalmers.se)

[www.mistracarbonexit.com](http://www.mistracarbonexit.com)

MISTRA  
**CARBON  
EXIT** ▶▶







# Vacse – ett renodlat samhällsfastighetsbolag

Vacse äger, förvaltar och utvecklar fastigheter för rättsväsende, utbildning och kontor för samhällsservice.



# Vacse i korthet

**99,8 %**

Offentliga hyresgäster

**9,3 år**

Genomsnittlig  
kontraktslängd

**100 %**

Miljöcertifierade byggnader

**100 %**

Grön finansiering

**100 %**

Uthyrningsgrad

**95 %**

Gröna hyresavtal

**9 879 MSEK**

Fastighetsvärde

**328 MSEK**

Förvaltningsresultat

Ägs av Svenska  
pensionsstiftelser  
med långsiktigt  
ägarperspektiv



# Vacses hållbarhetsfokus – varför?



Långsiktig affärsstrategi -  
Vacses investeringar ska  
fungera i ett framtida omställt  
samhälle.



Säkra och bra lokaler för  
samhällsviktiga verksamheter,  
som ska fortgå genom  
hållbarhetsomställningen.



Ansvarsfullt ägande av  
samhällsfastigheter – tillit och  
ansvar är en förutsättning för  
affären

# Vacses resa framåt – utvalda hållbarhetsmål



## ANSVARSFULLT FÖRETAGANDE

- 100% grön finansiering
- Global Compact
- Långsiktigt 100% taxonomilinjer
- Hälsoplan för alla medarbetare



## HÅLLBARA FASTIGHETER

- Halverade klimatutsläpp i egen verksamhet (Scope 1+2) till 2030 och netto noll i hela värdekedjan senast 2045
- 40% reduktion av fastighetsenergi till 2030
- 100% miljöcertifierat bestånd
- 100% klimatriskinventerade fastigheter
- 25% minskad färskvatten



## SAMVERKAN FÖR SAMHÄLLSNYTTA

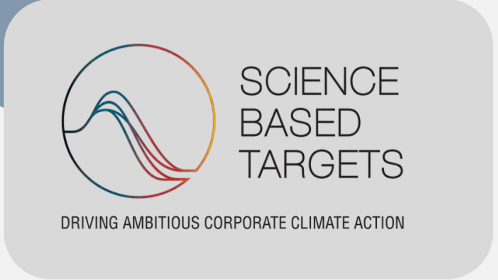
- 100% gröna hyresavtal
- Årliga trygghetsvandringar
- Genomlysning av alla fastigheter ur barnperspektiv

# Vases klimatmål



Publicerad publikt 2022

KLIMATNEUTRALA  
**2045**  
Nettonollutsläpp från värdekedjan, med halvering i egen verksamhet år 2030  
Validerat av Science Based Targets, i linje med 1,5 graders uppvärmning



# Vacses färdplan och mål



## LÖPANDE PROJEKT I EGEN VERKSAMHET

### Vid förvärv av befintliga fastigheter:

- Se till att korrekt energimätning finns
- Efterfråga energiklass A, eller ta fram plan för hur det uppnås
- Ställ krav på att klimateffektiva köldmedier används

### Vid nybyggnation:

- Ställ krav på att energiklass A uppfylls
- Inför avtal med påföljd där entreprenören ansvarar för att utföra åtgärder tills projekterad prestanda uppnås

### Vid ombyggnation:

- Energieffektiveringsprojekt i samverkan med driftpartners och hyresgäster, t.ex. genom klimatskalsåtgärder, förbättrad energiåtervinning, tillvaratagande av spillenergi, styråtgärder och annan uppgradering av installationer
- Ställ klimatkrav på alla projekt

### I löpande drift:

- Fortsatt användning av 100 % grön el
- Utfasning av klimatskadliga köldmedier med högt GWP
- Samverka med och påverka leverantörer av fjärrvärme och fjärrkyla för att minska växthusgasutsläppen
- Utvärdera användning av geoenergi och värmepumpar för egen värmeproduktion på utvalda fastigheter

## LÖPANDE PROJEKT I VÄRDEKEDJAN

### Vid nybyggnation och ombyggnation:

- Undersök alternativ till nyproduktion. Premiera utveckling av befintliga fastigheter
- Ställ krav på att klimatutsläpp i uppförandeskedet ska vara mindre än 300 kgCO<sub>2</sub>/BTA. Kravet skärps därefter gradvis

### I löpande fastighetsdrift:

- Ställ krav på att driftpartners ska använda fossilfria fordon
- Utveckla incitament i driftavtal för att nå klimatmål

### Underlätta hyresgästernas omställning:

- Tillhandahålla laddinfrastruktur till hyresgästerna
- Underlätta om möjligt kollektiva färdmedel
- Tillhandahålla bra miljörum i alla fastigheter för att underlätta återvinning hos hyresgästerna
- Samverka kring egen elproduktion där hyresgästerna önskar

# Vilka hinder och möjligheter stöter vi på längs med vägen?



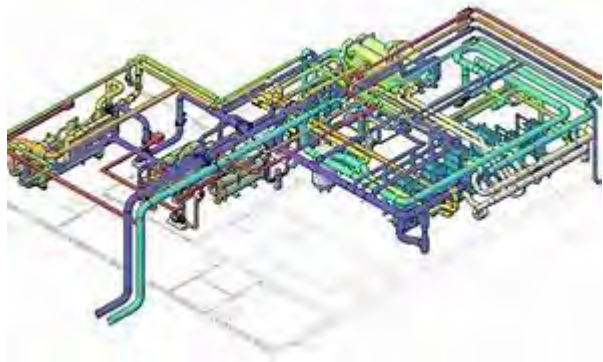
Klimatpåverkan som utvärdering i offentlig upphandling



Detaljplaner och landmärken



Ändrat perspektiv och arbetssätt



Klimatpåverkan i driftsskede



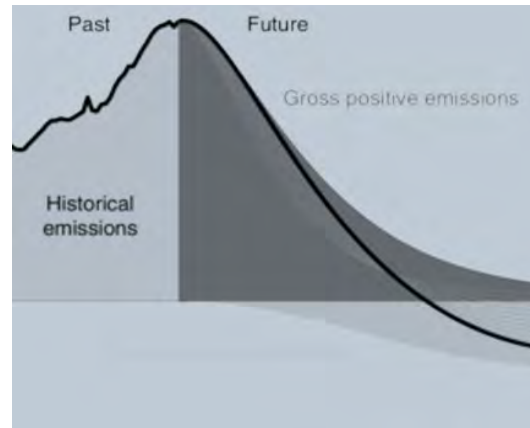
Timemanagement och flexibilitet

# Vi är i en omställning och utvecklingen fortsätter!



**Vi vill medverka till att alla inblandade tar nästa steg**

Allas arbetssätt och kravnivå kommer att behöva höjas löpande under många år.



**Vacse behöver arbeta med andra halvan av seklet i åtanke**

Vi ska ge pensionsavkastning även långt efter 2050 då klimatomställningen ska vara i mål.



**Våga ställa krav och tänka nytt**

Det är i tidiga skede vi kan påverka som mest. Men det krävs mod och kraft för att våga förändra!

**Sara Jägermo**

Fastighets- och Hållbarhetschef

tfn 072-570 11 30

[sara.jagermo@vacse.se](mailto:sara.jagermo@vacse.se)







# Klimatneutrala anläggningsprojekt – Vad är det?

*Hållbart byggande, Sollentuna*  
*Stefan Uppenberg, WSP*



GC-VÄG I TRÄ, SKELLEFTEÅ

SKELLEFTEÅ SITE EAST



ROSENDAL ETAPP 4,  
UPPSALA

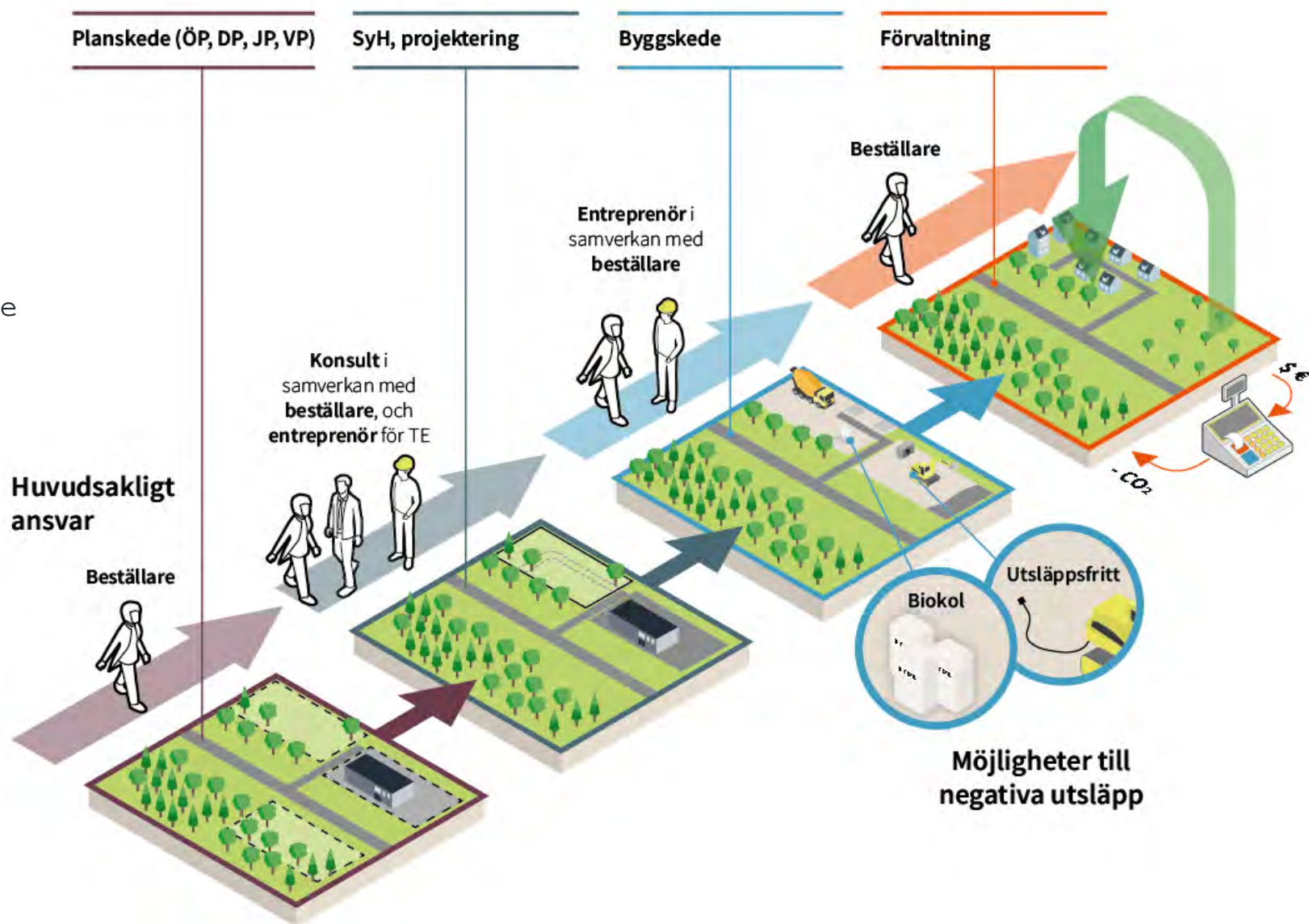


**Tre viktiga utsläppskategorier att beakta:**

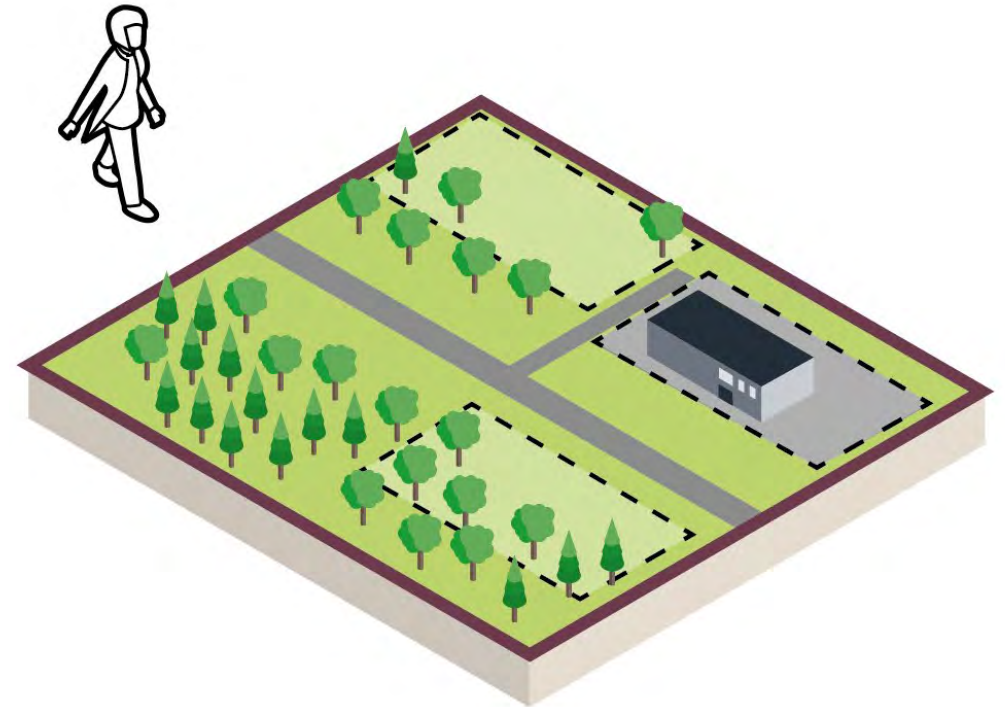
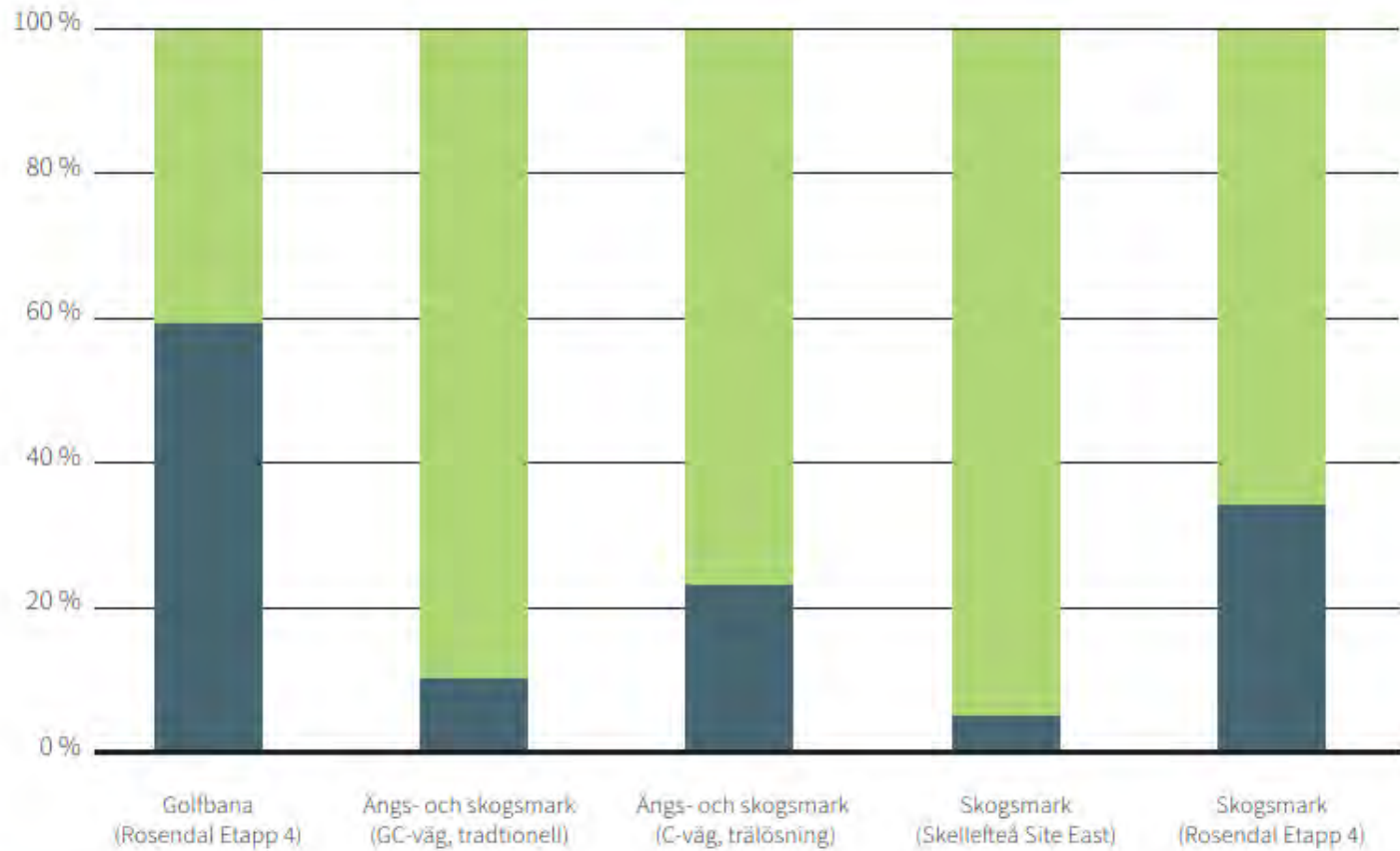
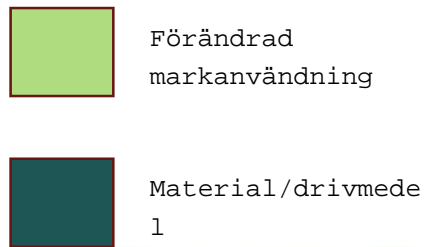
- Utsläpp från förändrad markanvändning
- Utsläpp från material och drivmedel
- Negativa utsläpp från kompletterande åtgärder

**Tabell 18.** Förslag till struktur för sammanställning av växthusgasutsläpp för ett anläggningsprojekt

Kategori	Utsläpp enligt utgångsläge (ton CO <sub>2</sub> -ekv)	Utsläpp med reduktionsåtgärder (ton CO <sub>2</sub> -ekv)
Förändrad markanvändning		
Material och drivmedel		
Kompletterande åtgärder inom projektets värdekedja		
Kompletterande åtgärder utanför projektets värdekedja		
<b>Totalt nettoutsläpp</b>		

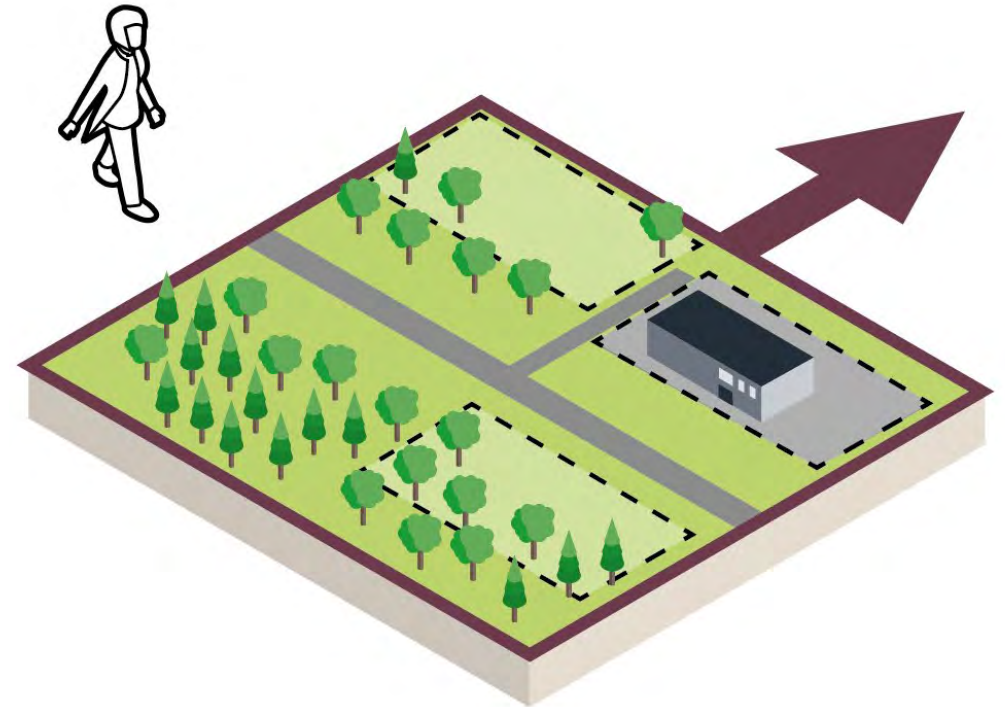
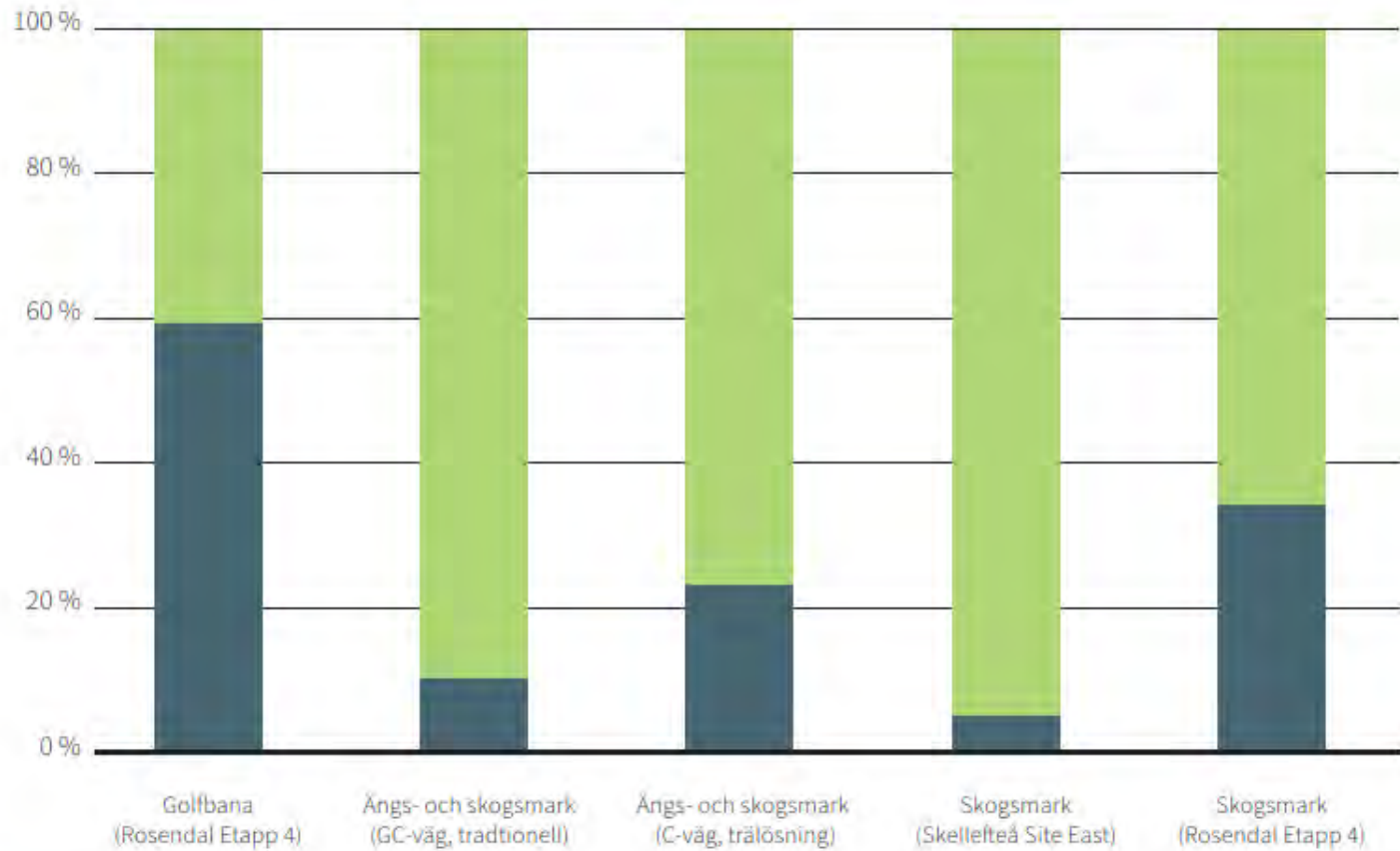
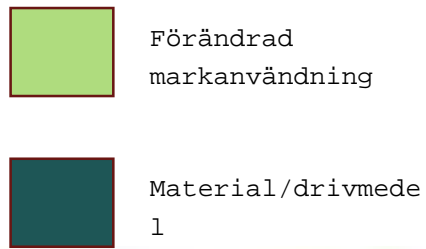


# Planskede (ÖP, DP, JP, VP)



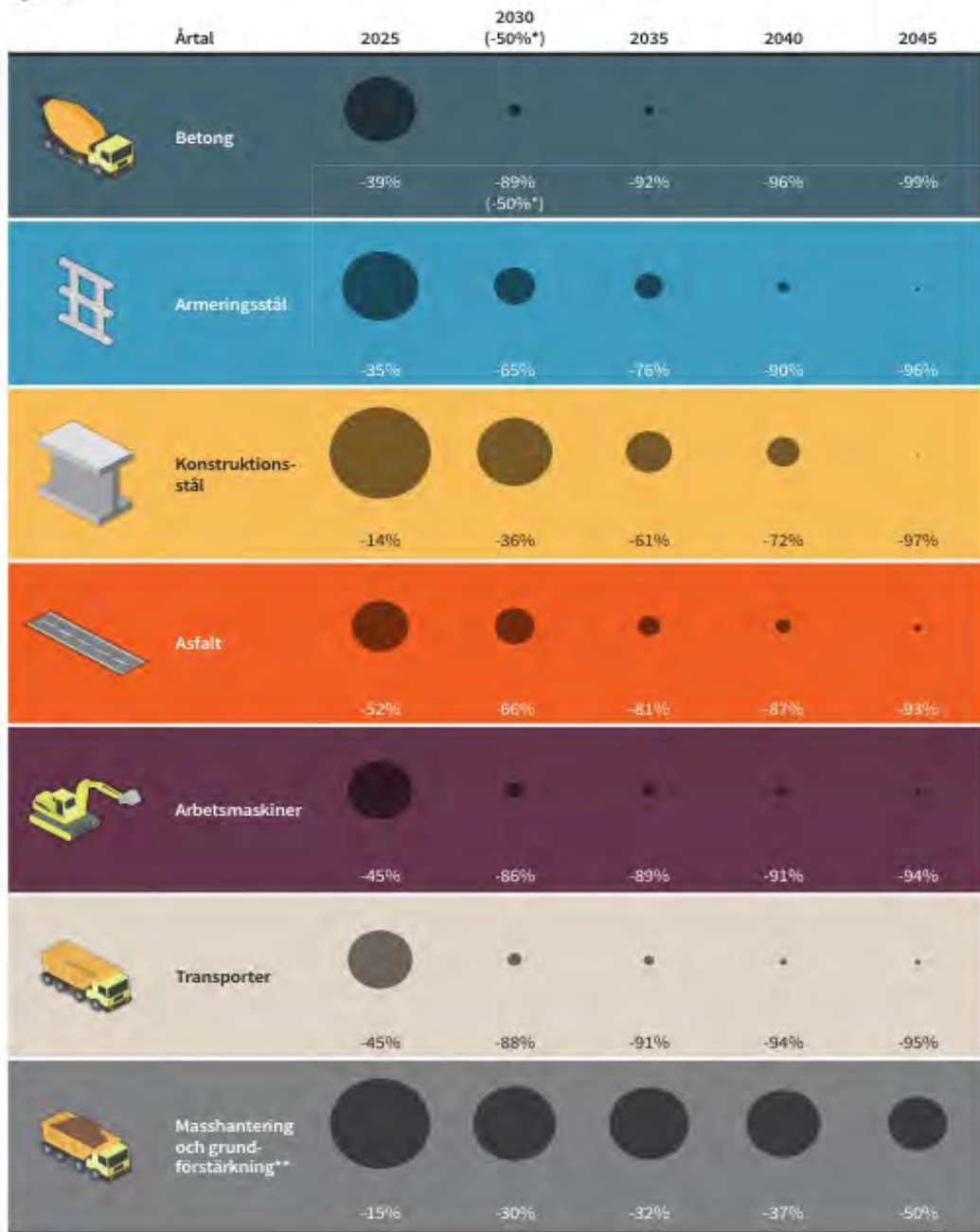
**Figur 4.** Andel av klimatpåverkan som beror av material och drivmedel respektive förändrad markanvändning i de olika fallstudierna.

# Planskede (ÖP, DP, JP, VP)



**Figur 4.** Andel av klimatpåverkan som beror av material och drivmedel respektive förändrad markanvändning i de olika fallstudierna.

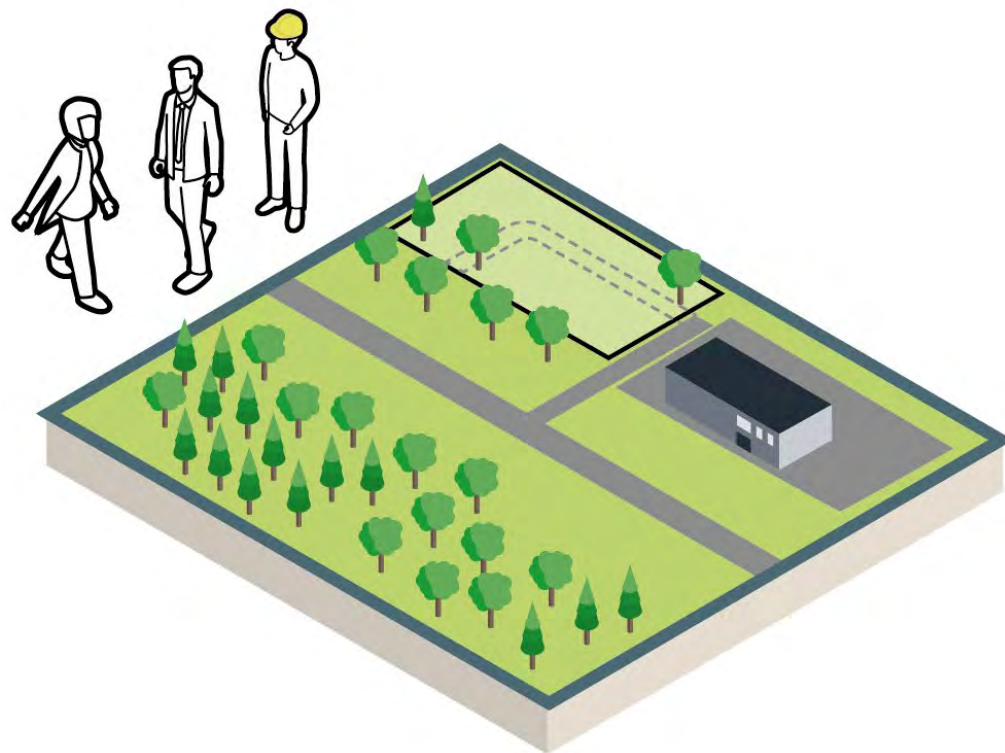
**Tabell 1.** Totala reduktionspotentialer för material och processer enligt roadmap framtagen inom Mistra Carbon Exit. De procentuella förändringar som redovisas fram baseras på ett genomsnittligt anläggningsprojekt och anger möjlig genomsnittlig förbättring i branschen jämfört med teknikutläge 2015.



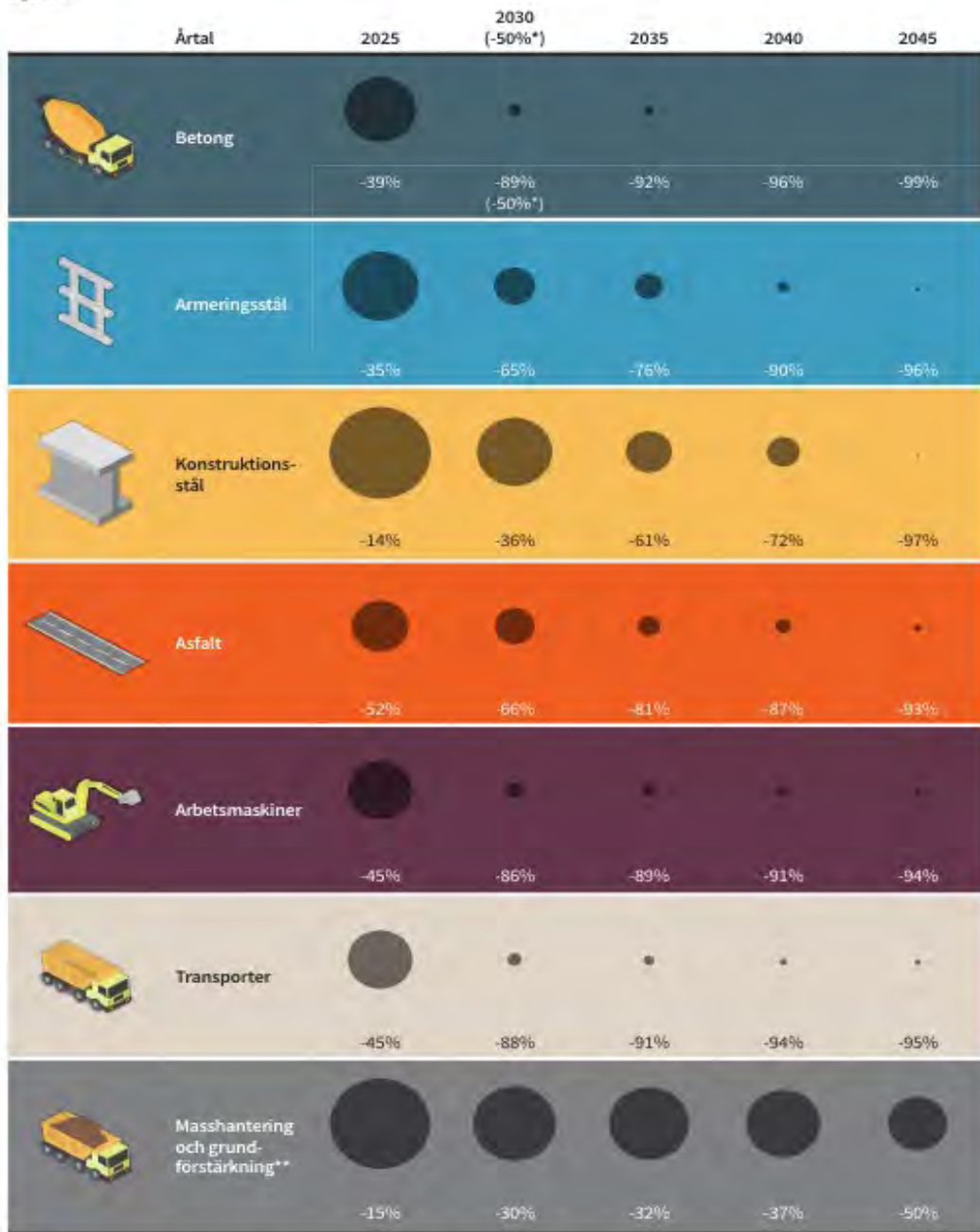
\* Utan koldioxidinfångning (CCS) i cementklinkerproduktionen

\*\* Utöver transport- och maskinåtgärder

# Systemhandling, projektering



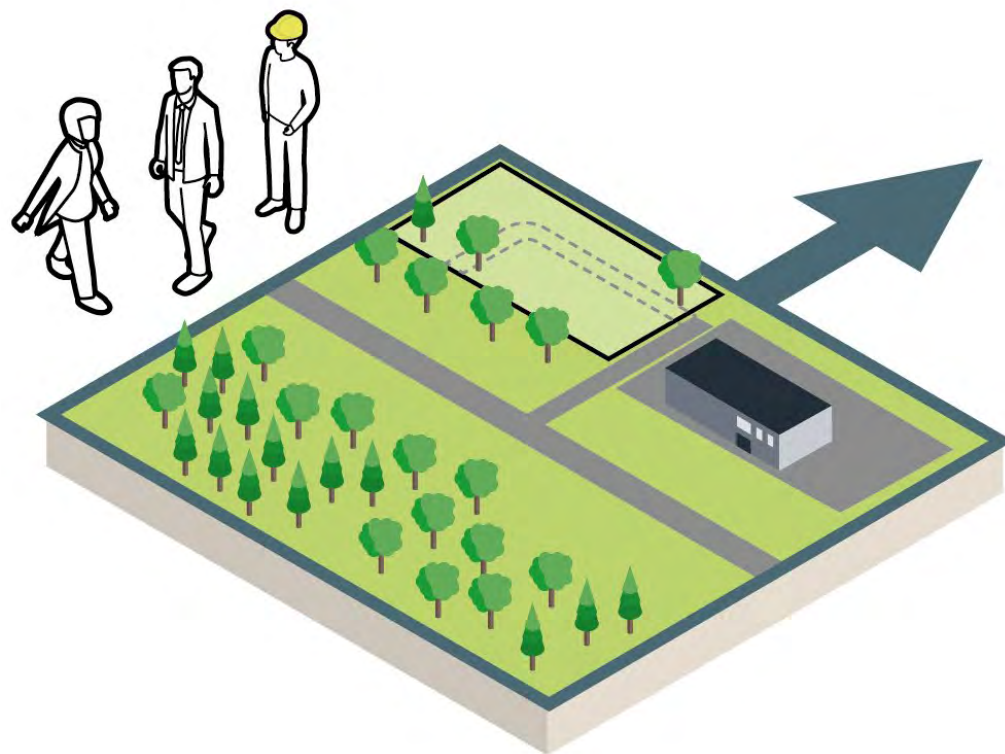
**Tabell 1.** Totala reduktionspotentialer för material och processer enligt roadmap framtagen inom Mistra Carbon Exit. De procentuella förändringar som redovisas fram baseras på ett genomsnittligt anläggningsprojekt och anger möjlig genomsnittlig förbättring i branschen jämfört med teknik-läge 2015.



\* Utan koldioxidinfångning (CCS) i cementklinkerproduktionen

\*\* Utöver transport- och maskinåtgärder

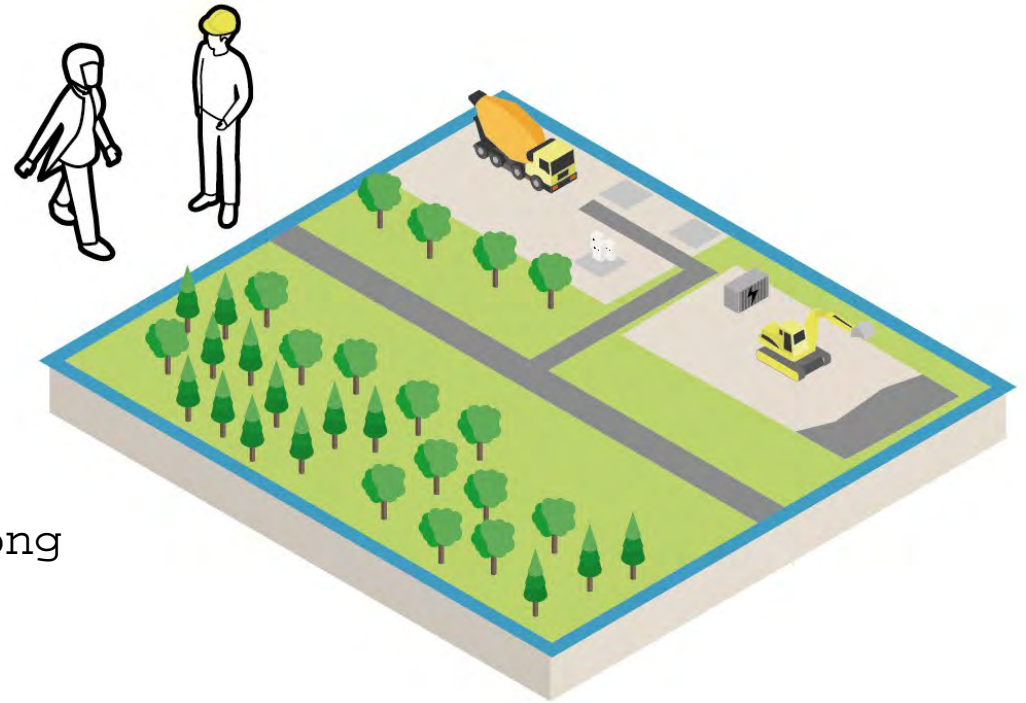
# Systemhandling, projektering



# Byggskede

Exempel på kompletterande åtgärder i projekt

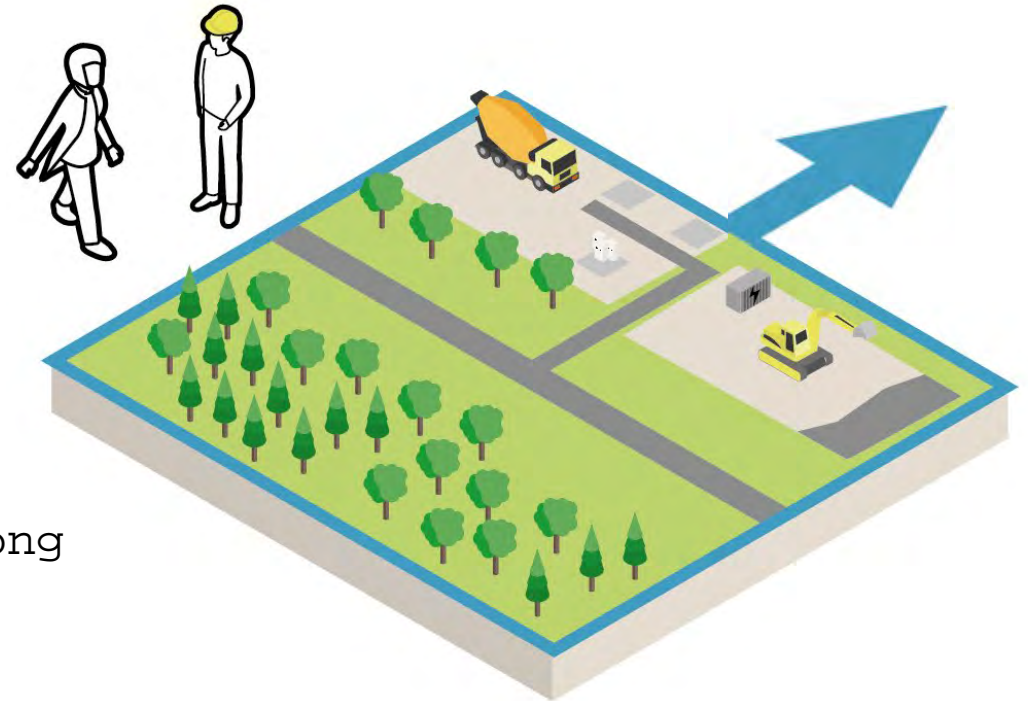
- Användning av biokol
- Inlagring av biomassa i asfaltbeläggning
- Accelererad karbonatisering av krossad betong
- Inlagring av biomassa i träkonstruktioner



# Byggskede

Exempel på kompletterande åtgärder i projekt

- Användning av biokol
- Inlagring av biomassa i asfaltbeläggning
- Accelererad karbonatisering av krossad betong
- Inlagring av biomassa i träkonstruktioner





# Förvaltning

## Kategorier av kompletterande åtgärder

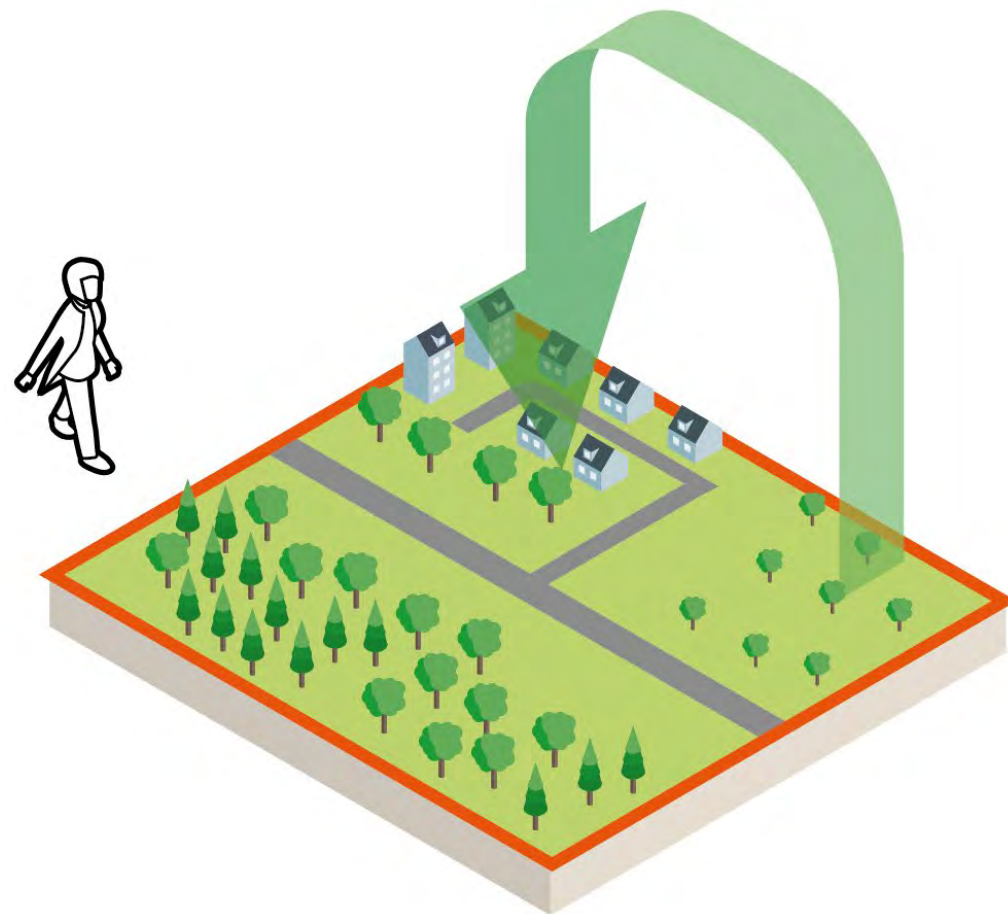
- Åtgärder inom projekt



# Förvaltning

## Kategorier av kompletterande åtgärder

- Åtgärder inom projekt
- Åtgärder inom projektets värdekedja (intern kompensation)



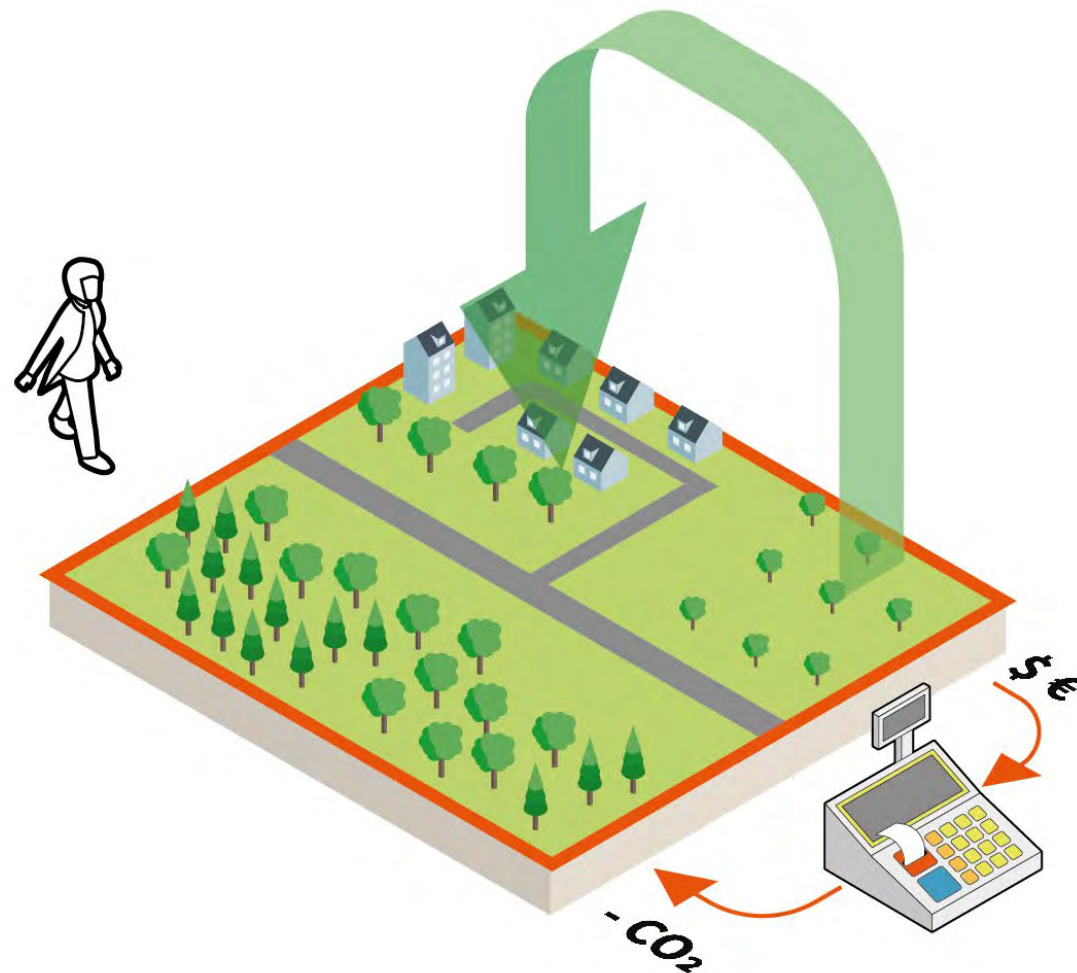
# Förvaltning

## Kategorier av kompletterande åtgärder

- Åtgärder inom projekt
- Åtgärder inom projektets värdekedja (intern kompensation)
- Åtgärder utanför projektets värdekedja (extern kompensation)

## Principer för kompletterande åtgärder

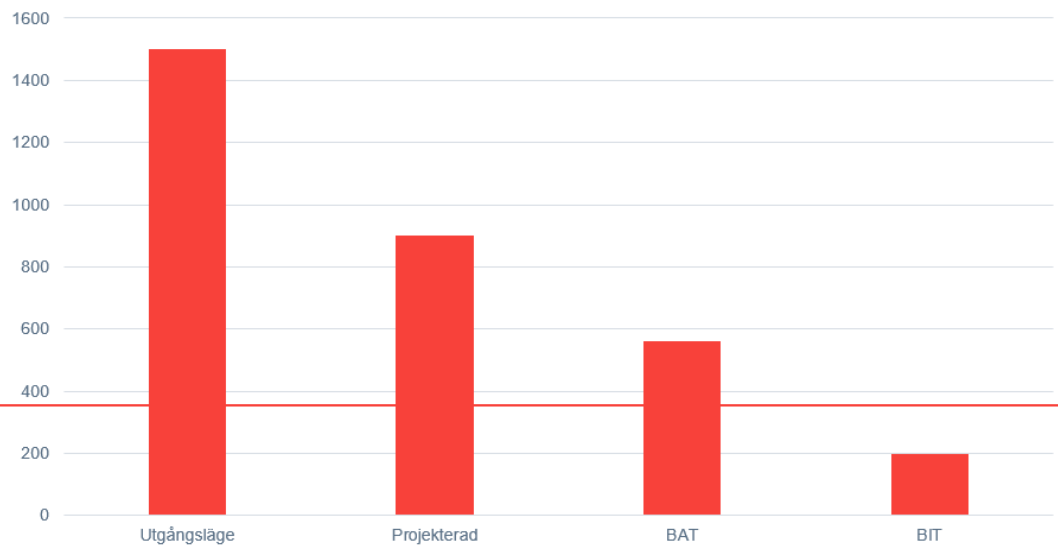
- Kvantifiering
- Additionalitet
- Långvarig lagring (permanens)
- Hållbarhet



# Fallstudie KNAP Rosendal etapp 4



Utsläpp (ton CO<sub>2</sub>-ekv)



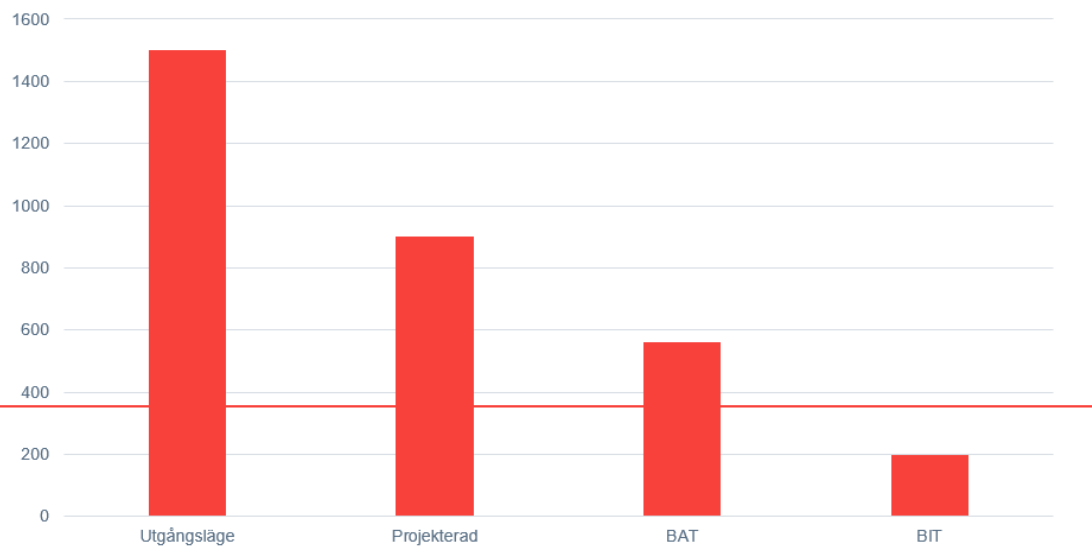
Mål: 75 % reduktion

Kategori	Utsläpp enligt utgångsläge (ton CO <sub>2</sub> -ekv)	Utsläpp enligt BIT (ton CO <sub>2</sub> -ekv)
Material och drivmedel	1500	250

# Fallstudie KNAP Rosendal etapp 4



Utsläpp (ton CO<sub>2</sub>-ekv)



Mål: 75 % reduktion

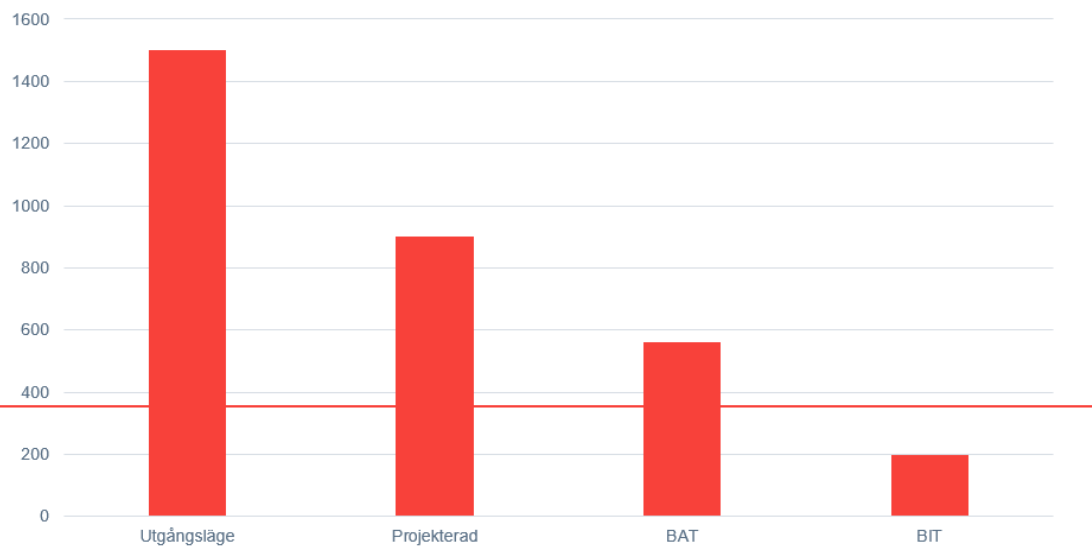
Kategori	Utsläpp enligt utgångsläge (ton CO <sub>2</sub> -ekv)	Utsläpp enligt BIT (ton CO <sub>2</sub> -ekv)
Material och drivmedel	1500	250
Förändrad markanvändning	1100*	380

\* Fiktivt antagande om skogsmark som utgångsläge

# Fallstudie KNAP Rosendal etapp 4



Utsläpp (ton CO<sub>2</sub>-ekv)



Mål: 75 % reduktion

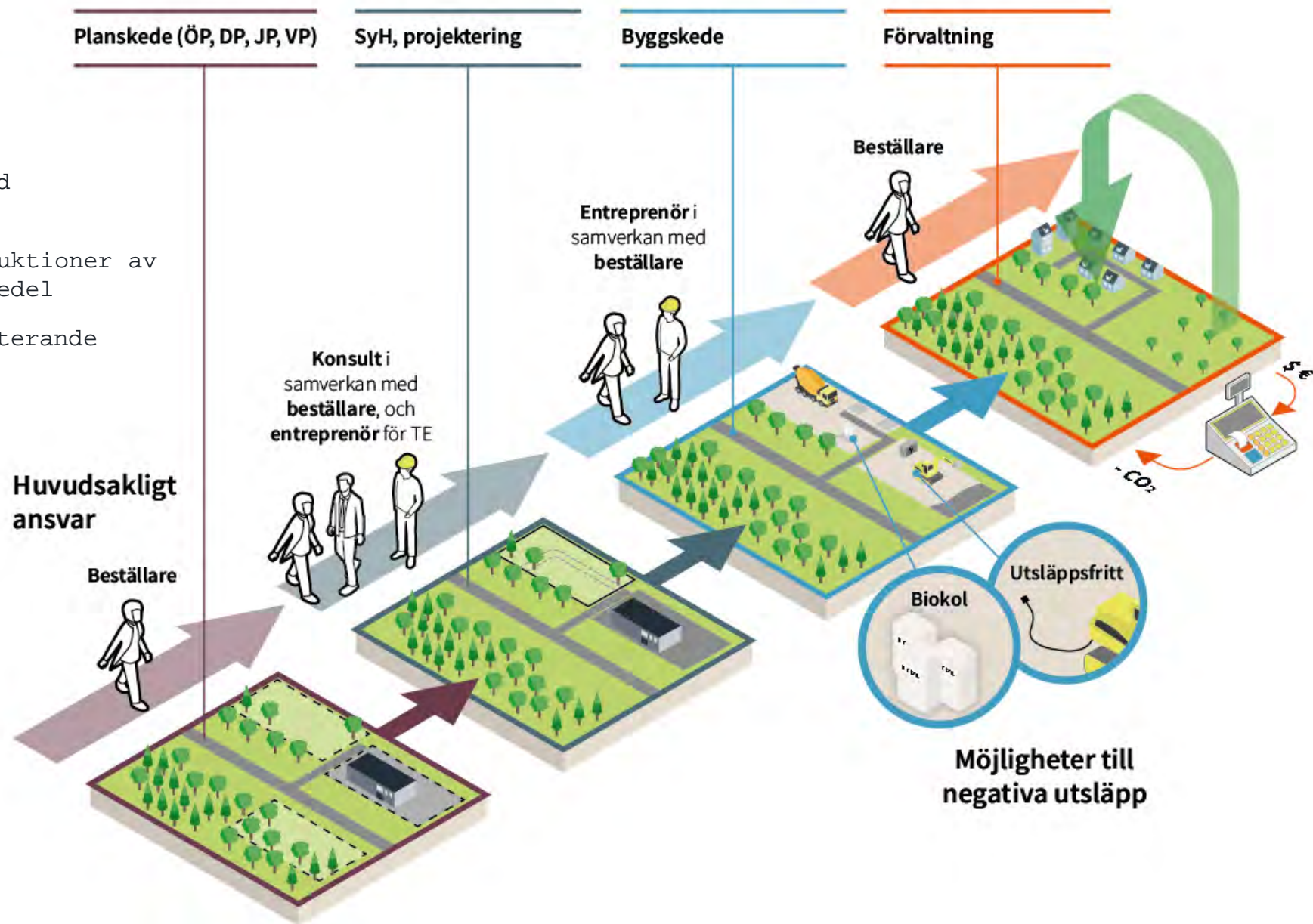
Kategori	Utsläpp enligt utgångsläge (ton CO <sub>2</sub> -ekv)	Utsläpp enligt BIT (ton CO <sub>2</sub> -ekv)
Material och drivmedel	1500	250
Förändrad markanvändning	1100*	380
Kompletterande åtgärder	0	-353**
<b>Totalt</b>	<b>2600</b>	<b>277</b>

\* Fiktivt antagande om skogsmark som utgångsläge

\*\* Inkluderar kolsänka i asfalt och biokol

### Behov av fortsatt utveckling

- Metod för utsläpp från förändrad markanvändning
- Användning av scenarier för reduktioner av utsläpp från material och drivmedel
- Uppföljningsmetoder för kompletterande åtgärder i anläggningsprojekt
- Pilotprojekt





# Tack!

stefan.uppenberg@wsp.com

in    









# SKANSKA

Skanska Sverige

# Hur kan vi minska klimatpåverkan i våra byggprojekt?

Inspirationsdag för Sollentuna kommun

Ulrika Åhs Sivertsen  
Klimat och hållbarhetschef Skanska, Hus Stockholm



# Villa Tureberg

- På vårt färdigbyggda projekt Villa Tureberg (klart Okt 2022), var hållbarhet och klimat en stor del av projektet från tidigt skede, och vi jobbade med återbruk när vi plockade ner Sollentuna mässan som fanns på marken tidigare

Fina klimatåtgärder i projektet ledde till en minskning med 153 ton CO2 jämfört med om vi hade byggt "som vi alltid gjort"

- Återbruk av befintligt garage, ersätter en del av platta på mark
- Fasad med återbrukat tegel och träpanel
- Utfackningsväggar
- Granabgolvsistället för pågjutningar
- Solceller (förberett för det dubbla) och sedumtak
- Produktoptimering av stomme (stål och prefabväggar)
- All platsgjuten betong är betong med lägre klimatpåverkan
- 0 avfall till deponi, 0 blandat avfall, minst 75% utsorterat för återvinning



Utifrån din roll vad skulle du kunna göra för att minska klimatpåverkan i era pågående och kommande byggprojekt?



Inköp



Teknik

# Hållbarhet



Hälsa och säkerhet



KKP -Kvalitetssäkring  
klimatförbättrade produkter



Produktion



# Betong med lägre klimatpåverkan

- Minskar koldioxidutsläppen med upp till 50 procent\*
- Uppfyller höga miljökrav i olika miljöcertifieringar inomhusbyggnation
- Samma höga kvalitet och livslängd som traditionell betong\*
- Bidrar till att möta klimatkrav och klimatmål
- Samtliga betongtyper är miljövarudeklarerad
- Bidrar till cirkulära processer då vi återanvänder masugnsslagg från stålindustrin som tillsatsmaterial
- Snabbare uttorkningstid än traditionell betong\*



upp till

**50%**

lägre koldioxidutsläpp\*

**2030**

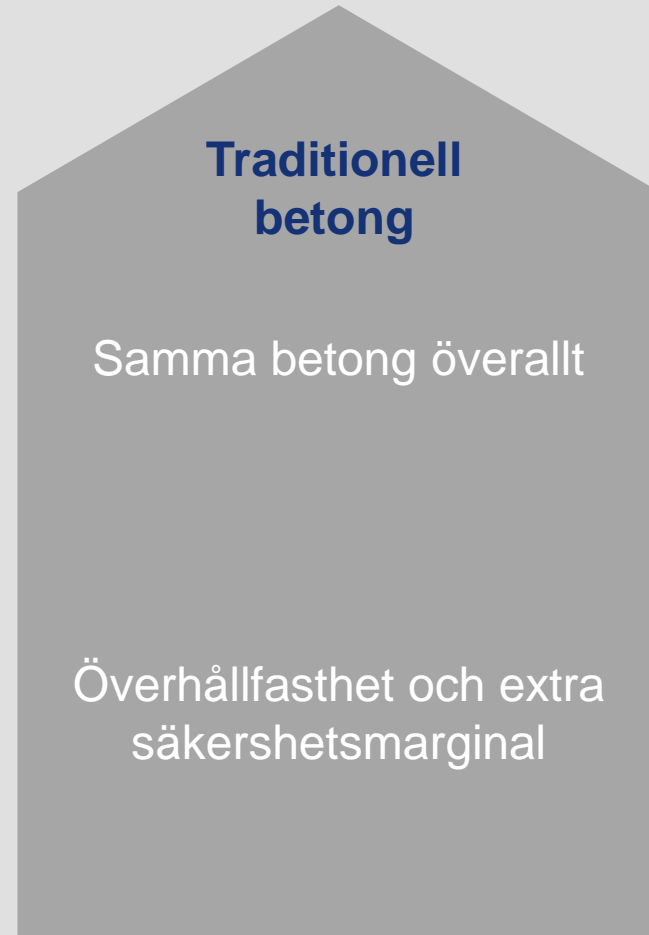
halverad klimatpåverkan

**2045**

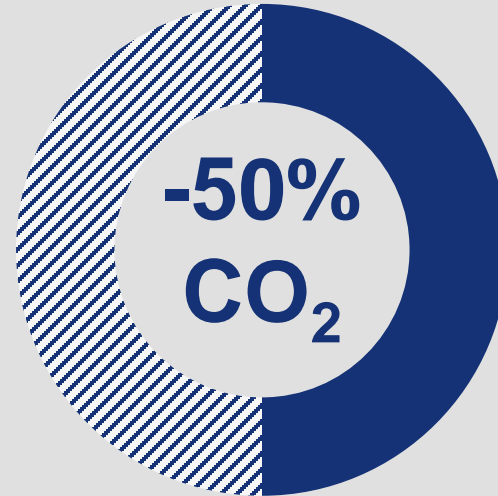
Netto Noll



# Kunskap och rätt insatser ger lägre klimatpåverkan



**”När vi gör som vi brukar”**



**Klimatoptimerad byggnad**



“Vi testar ett nytt betongrecept i månaden för att hitta nya bindemedel”

– Platta med Biokol i på bilden, Västerängsskolan

# Västerängsskolan – Vi gjuter med Biokol i plattan

Västerängsskolan har vi arbetat med att minska mängden betong och betongens klimatavtryck så mycket vi bara kan. Vi använder betong med 20-30% lägre klimatpåverkan i alla gjutningar i projektet.

Men i detta projekt vill vi gå ännu längre än så tillsammans med kund. Vi testar därför att göra en del av gjutningen (bottenplatta i miljörum) med inblandning av Biokol.

Detta utvecklingsprojekt är en del i vår resa mot våra mål med en halvering 2030 och netto noll 2045

Exempel på potential i betong med lägre klimatpåverkan →

C32/40 standardbetong 270kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>

Hus 20 190kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>

Hus 50 135kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>



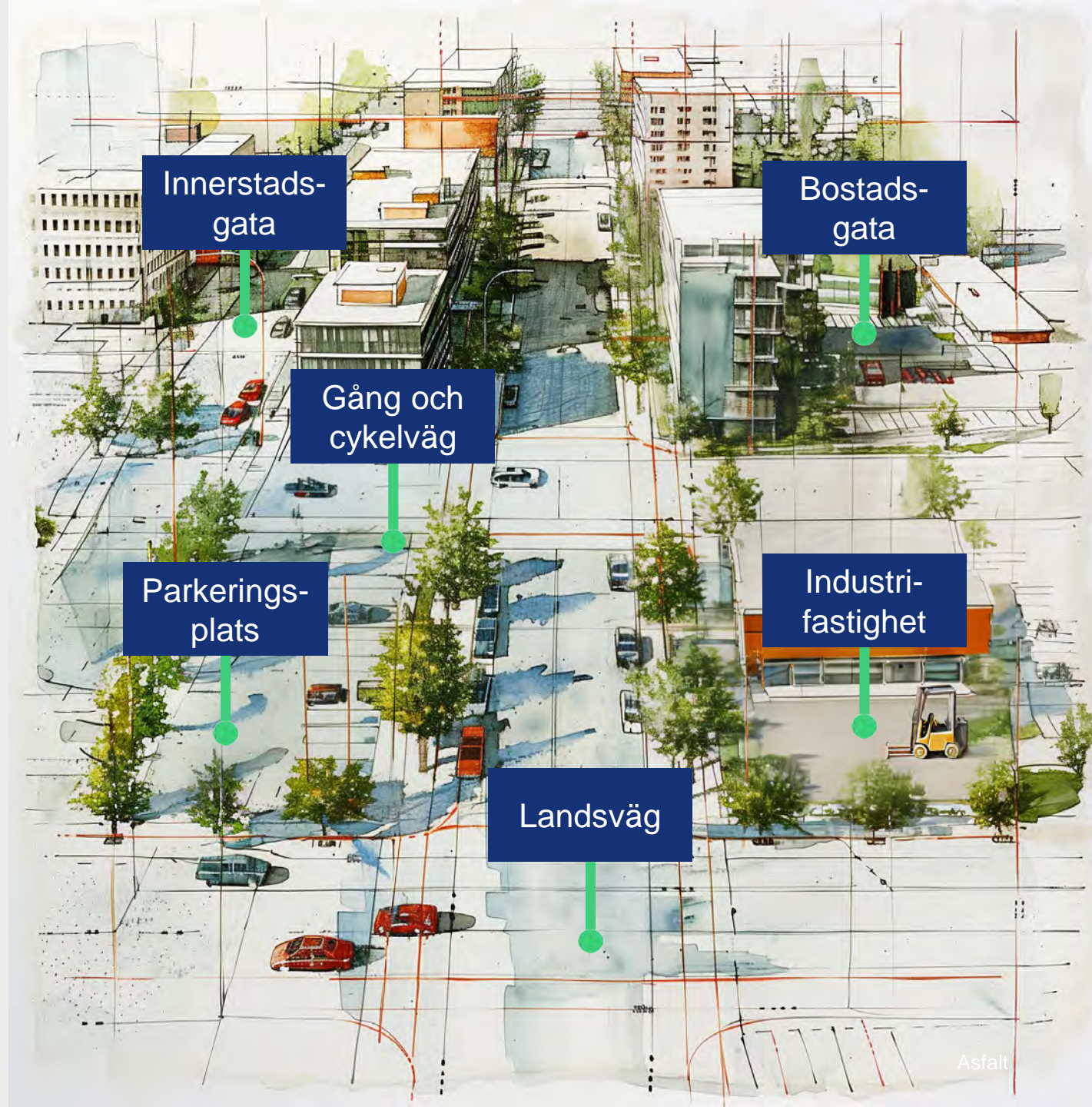
# Skanska Asfalt Zero

- Målsättning: nettonoll CO<sub>2</sub>-e\*
- Tillverkas på ett asfaltverk som använder fossilfritt bränsle
- Högre andel återvunnen asfalt
- Förnybart bindemedel ersätter en del bitumen
- Möter branschens klimatmål 2045
- Uppfyller tekniska krav enligt Trafikverkets regelverk
- CE-märkt

*\* Inklusive kolsänka från biogent kol*

# Välj rätt asfalt

- Skanskas asfalt med lägre klimatpåverkan kan läggas på alla asfaltytor
- Asfalt Zero kan läggas på många av dessa
- Vilka val vi gör är avgörande för hur stort utsläppen blir
  - Bindemedel
  - Returasfalt



# Hur lågt kan vi nå?

- Uppskalning →  
Skala upp det vi har idag som fungerar
- BioZero asfalt
- Betong med lägre klimatpåverkan
- Rätt material på rätt plats
- Optimera produkten
- Samverkan →  
Tillsammans gör vi skillnad
- Dialog och samverkan
- Ställ krav och följ upp hur (verktyg, erfarenhet, referensprojekt osv)
- Hitta projektets hjärtefråga
- Innovation →  
Mod till att göra det som vi inte har gjort tidigare
- Dela på risker och möjligheter
- Partnerskap
- ”Men om det inte var omöjligt hur skulle vi göra då?”



# Tack

Ta gärna kontakt

Ulrika Åhs Sivertsen

[ulrika.ahs.sivertsen@skanska.se](mailto:ulrika.ahs.sivertsen@skanska.se)

010-4496211

# Hur ökar vi det cirkulära byggandet och användningen av återbrukade material?



**Thomas Stoll**  
Chef hållbar stadsutveckling  
IVL



**Erik Florman**  
Hållbarhetschef  
Akademiska Hus



**Jonas Alterteg**  
Vd, ABT Utveckling AB



Sollentuna





# Hur ökar vi det cirkulära byggandet och användningen av återbrukade material?

Inspirationsdag – hållbart byggande i Sollentuna  
19 november 2024

Thomas Stoll, forskningsledare Hållbar stadsutveckling



Bygg och fastighetssektorn står för en femtedel av Sveriges växthusgasutsläpp och 40 % av vårt avfall



# Cirkulärt byggande – VAD

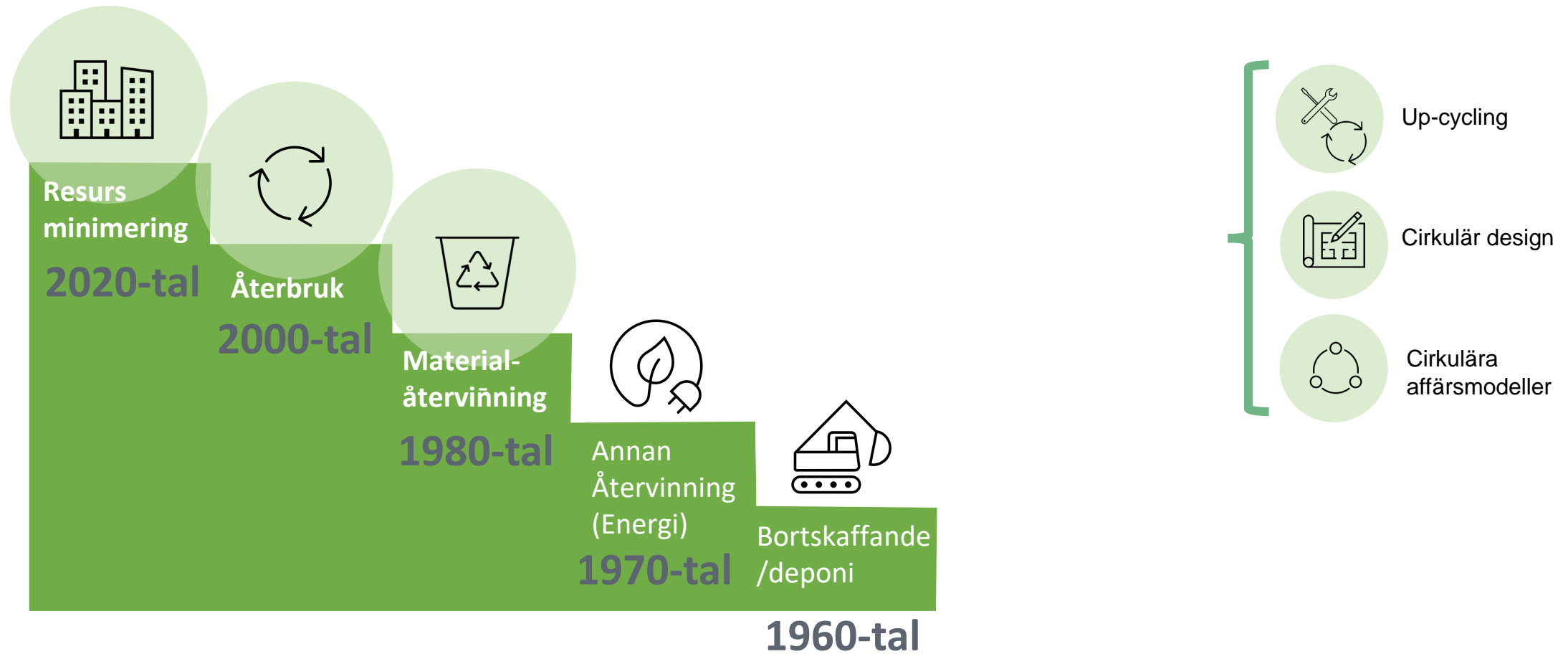
- Livscykelbaserat förhållningssätt
- Optimerad användningstid
- Byggnaden som materialbank – urban mining
- Design för återbruk

# Cirkulärt byggande - VARFÖR

- Minska avfallet
- Minskar behovet av nya resurser
- Minskar klimatutsläpp



# Principer för Cirkulärt byggande och planering



EU:s avfallshierarki, del av Miljöbalken. Se även *Resurshierarkin för bygg- och anläggningssektorn* enligt Bygg- och anläggningsbranschens Färdplan för fossilfri konkurrenskraft, 2023.



För fler exempel se alla [referensprojekt på CCBuilds hemsida](#)

# Gamla Medborgarhuset, Upplands Väsby

SWECO, Väsbyhem

## Positiva effekter

Ett traditionellt rivningsprojekt, som efter omfattande bevarandeutredningar och återbruksinventeringar, omvandlades till en varsam demontering med högt uppsatta återbruksmål. Byggnaden "Gamla Medborgarhuset" var en byggnad på ca 3000 kvm mitt i Uppland Väsby. Byggnaden bestod av en stadig betongstomme, tegelfasad, marmorväggar och inredningsdetaljer från tidigt 1970-tal.



För fler exempel se alla [referensprojekt på CCBuilds hemsida](#)

# Kvarteret Lumi (Hugin), Uppsala

White arkitekter, Vasakronan

Omvandling av kontorskvarter

## Positiva effekter

Ett om- och påbyggt kontorshus kan jämfört med rivning och nybyggnad:

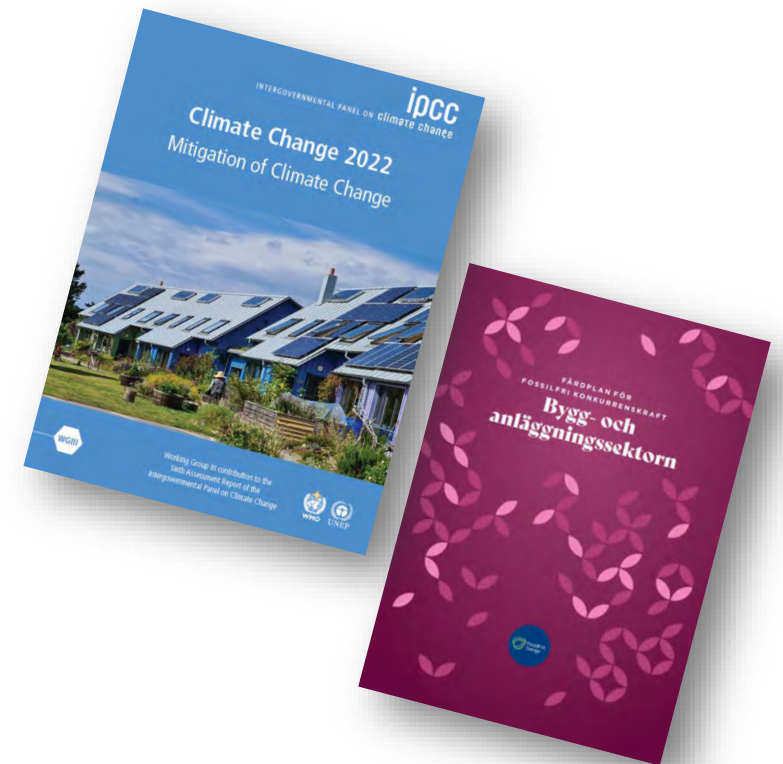
- Stå klart nästan två år tidigare
- Spara 180 miljoner kronor och ge tidigare hyresintäkter
- Spara 3 800 ton CO2-utsläpp



DRIVING AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION

# Drivkrafter

- Hållbarhetsmål
- Hållbarhetsrapportering, CSRDEU-, taxonomi
- Lagkrav
- Branschöverenskommelser
- Certifieringar
- Fler och hårdare upphandlingskrav
- Ökade materialpriser
- Omvärldsfaktorer
- Nätverk och samverkansplattformar





För fler exempel se alla [referensprojekt på CCBuilds hemsida](#)

# Hoppets förskola

Göteborgs stad, Mareld  
landskapsarkitekter

Hoppet är ett konkret initiativ för att stimulera innovation, generera kunskap och skapa bättre förutsättningar för fossilfritt byggande. Första målet är att bygga en förskola som så långt det är möjligt åstadkommit med fossilfria material och metoder – från råvaruuttag till byggarbetsplats och drift.

## Vad har vi lärt oss?

Att processen med gemensamma mål för alla inblandade i projektet är avgörande för ett bra resultat.



**-Förlänga livslängden på byggnader  
-nyttja byggnader mer**





För fler exempel se alla [referensprojekt på CCBuilds hemsida](#)

# Werket, Jönköping

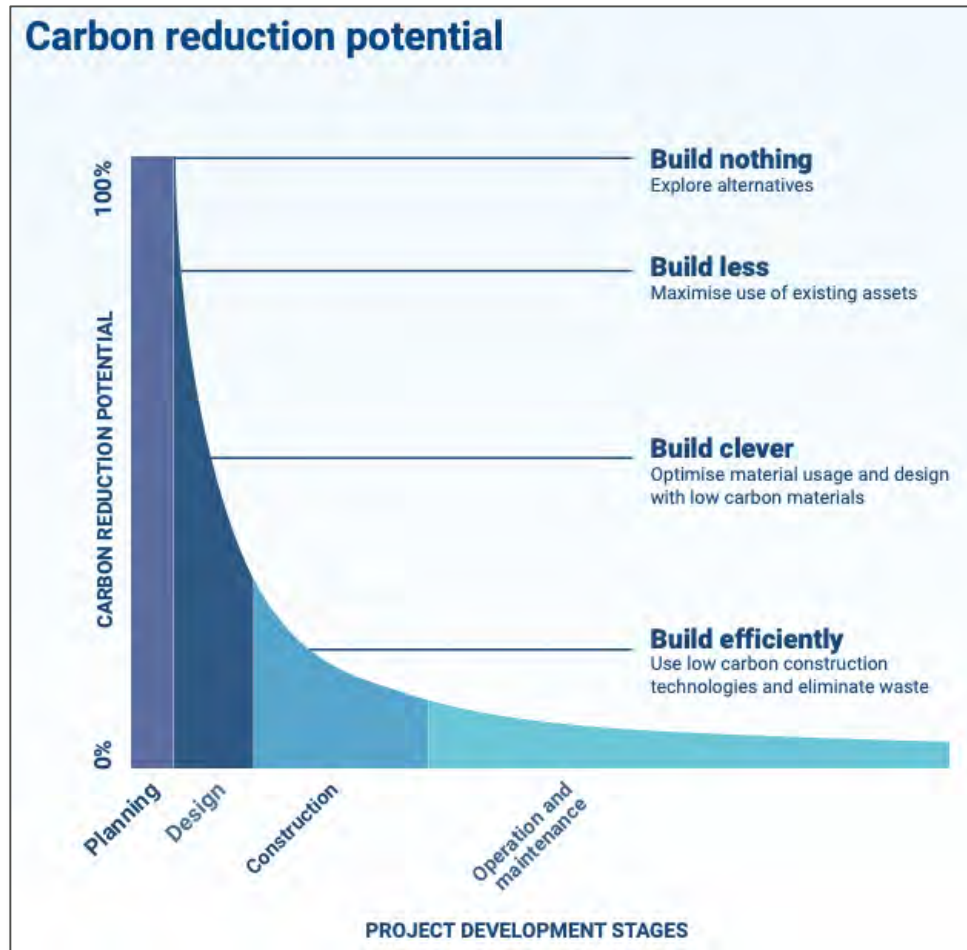
Yellon arkitekter, Castellum

Jönköpings Stadsbyggnadspris 2023

## Omvandling av kontor

### Positiva effekter

Ett innovativt återbruksprojekt där före detta statliga verkens 200 meter långa borg i massivt tegel fått ett nytt stadsmässigt stråk tvärs genom, en ny inglasad mötesplats som ett inre torgrum som bidrar till stadsdelen. De slutna fasaderna har med enkla medel förfinats och öppnats upp mot nya stråket i väster genom sågade nischer. Interiören har genom återbrukat glas, tegelkross och barkborreskadat trä fått en sinnlig touch av 1970-tal."



# Bästa sättet att minska klimatpåverkan från byggnation?

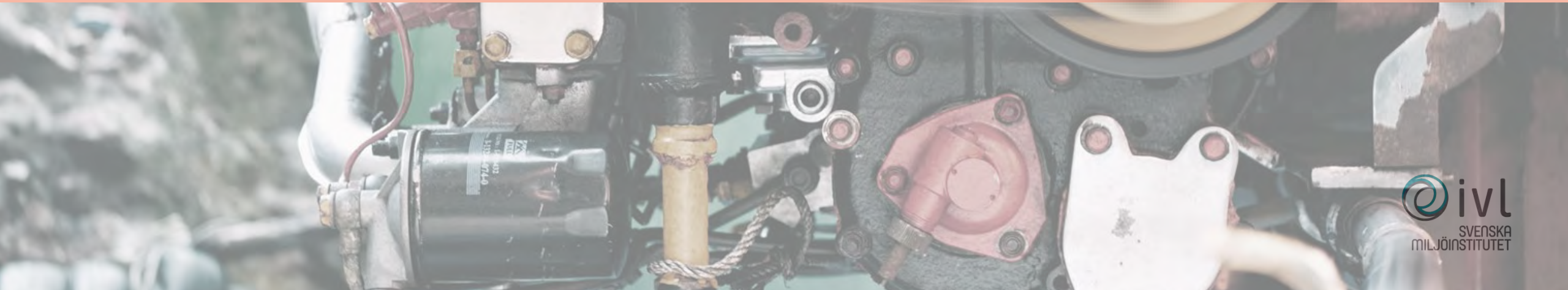
- Att inte bygga alls

# EN FÖRÄNDRAD PROCESS

Offentligt perspektiv  
Byggaktörens/arkitektens perspektiv  
Förvaltarens perspektiv  
Ombyggnadsperspektiv

## Viktiga aspekter

- Tidiga och tydliga mål och krav
- Tidig materialinventering
- Tid, budget och plats - lager och logistik
- Nya samarbeten, roller och aktörer



## Fyra branschröster om alla lagar som kan stoppa återbruk: "Det saknas flexibilitet"

Publicerad: 19 januari 2022, 09:58

Exakt var riskerar ett projekt med återbruk och andra cirkulära ambitioner köra fast? Bygginindustrin har fått svar från de som vet mest ute i projekten:

- ✓ Gestaltning en stor stötesten
- ✓ Osäkra bygglovshandläggare
- ✓ Saknar handledningsstöd från Boverket



*"Nu har vi arbetat med återbruk några år, färdigställt några fina projekt och har ett konstruktivt samarbete med Malmö stad. Vi har alla lärt oss mer projekt för projekt. Alla har fått bättre verktyg att arbeta med och bygglovshandläggarna är mer vana vid projekt med återbruksinslag. Vi har till exempel kunnat få diskutera material för material med handläggarna och presentera egna materialtester och visa upp "mock-ups" allteftersom."*

Jelena Mijanovic, arkitekt, Codesign (Ramboll)

*"Detaljplanerna är oftast inte så detaljerade att de är ett hinder, det är först i bygglovsskedet som problemen uppstår. Det handlar inte om att vi ska gå förbi bygglovsprocessen, men jag tänker ändå att det här är något man borde kunna lösa tillsammans med våra myndigheter."*

*Det skulle till att börja med kunna räcka med ett mer beskrivande fasaduttryck som efter hand, i samråd med stadsbyggnadskontoret, slås fast i mer exakta material."*

Stefan Andersson, projektutvecklingschef, Skanska

# Tänk om vi kunde curla för återbruk redan i översiktsplan och detaljplan?

# Och tänk om rivning av byggnader fick lika stor uppmärksamhet som planering av nybyggnation?

# Slakthusområdet, Stockholm

Atrium Ljungberg, Stockholms stad

## Fokus

- Storskalig urban transformation
- Bavarande och ny användning av befintliga byggnader
- Slakthusområdet utvecklas hållbart med respekt för sin unika historia och arkitektur. Nu skapas en ny era med funktionella byggnader med lågmäld variation och hög kvalitet som lyfter fram den bevarade kulturhistoriska bebyggelsen. En blandstad som bygger vidare på tidigare årtiondens byggnadskonst och tillför nya parker och torg.



[Slakthusområdet - Stockholms stad](#)

[Slakthusområdet - Stockholms nya mötesplats](#)

# Klimatarena Stockholm bygger cirkulärt

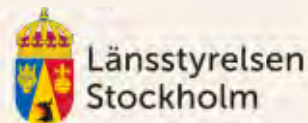
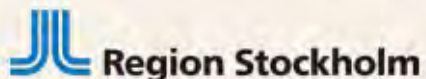
Mål och syfte: Hur ser en cirkulär samhällsbyggnadsprocess ut och vad behövs för att möjliggöra ett cirkulärt byggande?



EUROPEISKA UNIONEN  
Europeiska regionala  
utvecklingsfonden

## Projektgrupp

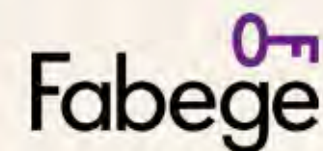
### Projektledning och styrgrupp



### Arbetspaketsledning



CASTELLUM



NREP

SKANSKA



NORDENS SAMHÄLLSBYGGARE



Sollentuna



JÄRFÄLLA



Stockholms  
stad



# Vad behövs för ett storskaligt cirkulärt byggande?

## Ekonomi och uppskalning

Ledningsbeslut som främjar cirkularitet

Beställarnas kravställning främjar cirkularitet

Förenklade interna processer

Ekonomiska incitament för att bevara befintlig bebyggelse

## Tidig fysisk planering understödjer cirkularitet

Detaljplaner som främjar cirkularitet

Lagstiftning / praxis prioriterar resurshushållning

Verktyg för analys av byggnadsstruktur i tidigt skede

Kriterier i markanvisningstävlingar

## Förändrat mindset och kompetens

Interna verksamhetsstrategier och modeller

Utbildning och kompetenshöjning

Inspiration och lärande exempel

En kritisk massa i byggbranschen

## Storskalig marknad för återbruk

Utbud och efterfrågan av återbrukat material ökar

Logistik för en fungerande marknad

Återbruk av tunga delar är praxis

Förbättrad matchning och kartläggning av demonteringsobjekt





# TILLSAMMANS

över traditionella gränser i, och  
bortom, värdekedjan





# Cirkularitet

Inspirationsdag – hållbart byggande i Sollentuna

---



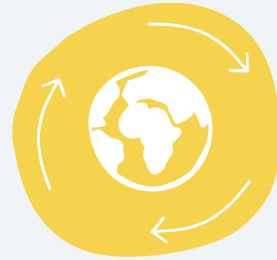
AKADEMISKA HUS

# Akademiska Hus arbetar utifrån fyra hållbarhetsdimensioner



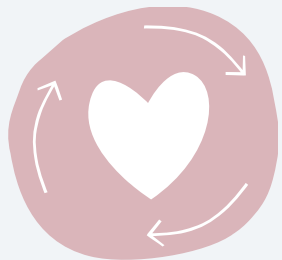
**Ekologisk  
hållbarhet**

---



**Ekonomisk  
hållbarhet**

---



**Social  
hållbarhet**

---



**Kulturell  
hållbarhet**

---

# Fördelar med cirkularitet och resurseffektivitet

- Lägre kostnader
- Lägre klimatpåverkan
- Resiliens
- Lägre negativ påverkan biologisk mångfald i värdekedjan
- Lokala arbetstillfällen





# Nettonoll 2040



SCIENCE  
BASED  
TARGETS

DRIVING AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION

## Vägen till nettonollutsläpp av växthusgaser år 2040

0%

År 2019 är basår i våra klimatmål.

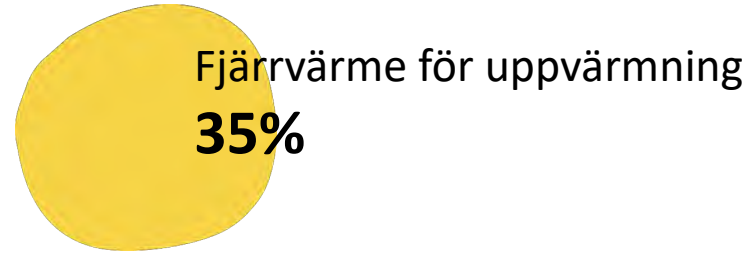
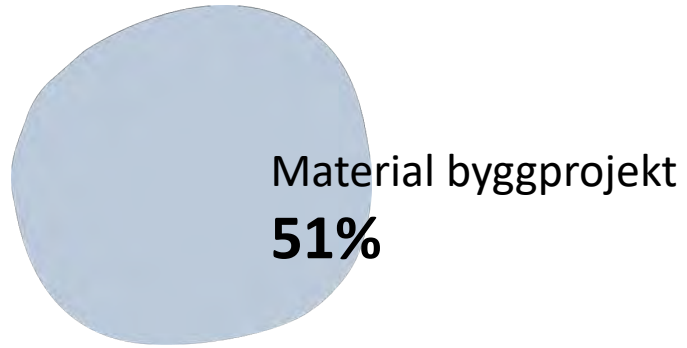
-65%

Delmål år 2030.

-90%

Slutmål år 2040. Resterande 10% neutraliseras genom negativa utsläpp.

# Största utsläppsposter 2023 (ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter)



● Transporter till byggarbetsplatsen  
**2%**

● Markskötsel  
**3%**

● Avfall från byggprojekt  
**2%**

● Köldmedier  
**2%**

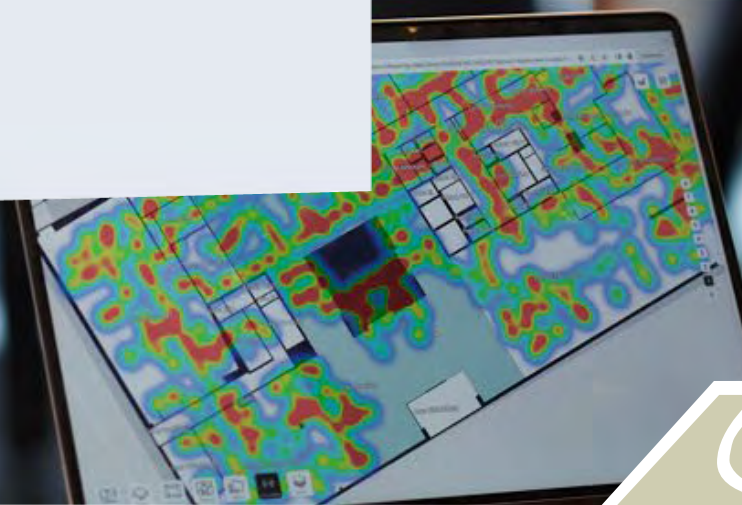
Totalt  
**95%**  
av våra utsläpp



# Kvadratsmart nyttjande av lokaler

**Akademiska Hus arbetar med digitalisering för att effektivisera beståndet, minska energiförbrukningen och för att lyckas med den gröna omställning som krävs.**

- Digitala verktyg och analys skapar förutsättning för ett bättre och mer hållbart nyttjande
- Tillsammans kan vi optimera lokaler för en mer hållbar framtid!



# Våra cirkulära områden



Materialflöden



Energi



Vatten



Campus

# Hållbarhetskriterier för investeringar

Som underlag för styrelsens investeringsbeslut betygsätter vi projekt utifrån ett antal hållbarhetskriterier.

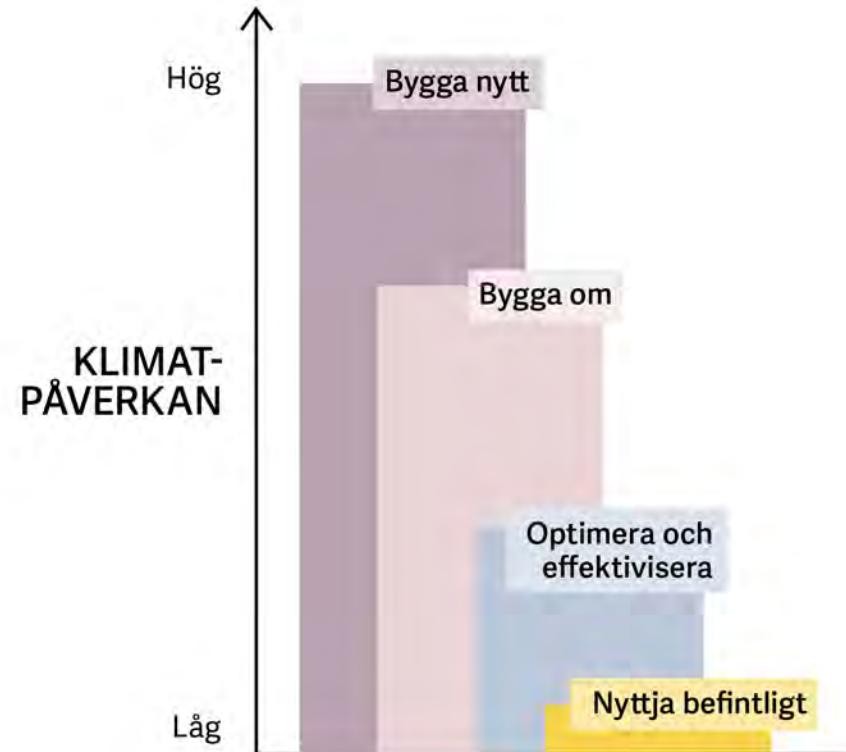
- **Ekologisk hållbarhet:** Utsläpp och biodiversitet
- **Social hållbarhet:** Certifiering och samhällsengagemang
- **Ekonomisk hållbarhet :** Klimatrisk och cirkularitet
- **Kulturell hållbarhet:** Kulturbyggnader och platsidentitet
- **Energieffektivitet**
- **Överensstämmelse med EU:s taxonomi**

# Utsläppskrav byggnation

(Kg Co2e/m2)

Utsläpp	2021	2022-2024	2025-
Nybyggnation	380	266	190
<b>Ombyggnation</b>	<b>160</b>	<b>112</b>	<b>80</b>
Lokalanpassningar	61	50	30

# Fyrstegsprincipen



# Vad fungerar bäst i praktiken?

- Varierar - oftast enklare i mindre ombyggnad och lokalanpassningar (återanvända befintligt)
- Kabelstegar kan alltid återbrukas
- Bäst inom samma projekt som kan demonteras utan att skadas
- Utomhus: Markmaterial som natursten och betongplattor
- Inomhus: Glaspartier, dörrar, undertak, gipsskivor
- Begagnat tegel kan enkelt köpas in



# Vad är utmaningarna?

- Större utbud än efterfrågan
- Svårt köpa in stora volymer– svårt med storskaligt återbruk i nyproduktion
- Krav på ljudklass och brand
- Byggregler motverkar cirkularitet, ex. detaljplaner
- Ekonomi och tid: rengöring, flytt och förädling. Tidskrävande hitta återbruk i rätt volym
- Planering och projektering kräver nytt tänkt, utifrån vad som finns, inte utifrån ett blankt papper och vision



# Var är återbruket om några år?

- Ökat fokus på bevara befintligt och göra så lite som möjligt och använda det som finns tillgängligt i närområdet
- Förändrat fokus från vad "måste" vi slänga snarare än vad kan vi återbruka
- Högre acceptans, behöver inte se nytt ut
- Fler leverantörer tar tillbaka material i sin produktionslina för öka mängden återvunnet innehåll då ökad efterfrågan på material med låg klimatpåverkan
- Leverantör erbjuder återbruksprodukter bredvid nya i säljkanaler
- Material/produktpass som kvalitetskontroll



A photograph of a multi-story brick building with a large purple circle overlaid in the center containing the text 'Språkskrapan!'. The building has a mix of red and light-colored bricks and many windows. There are trees in the foreground and background. At the bottom of the image, there is a decorative border with a geometric pattern in shades of green and white.

**Språkskrapan!**





## Språkskrapan

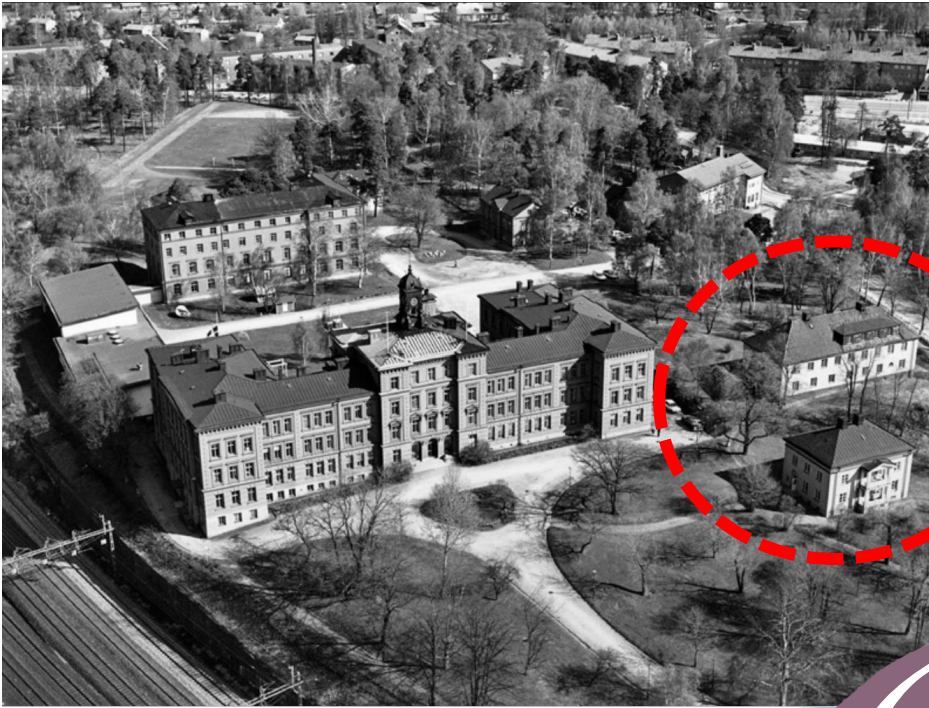
- Byggt 1966
- Från kontorsbyggnad till campusnära boende
- Blockhyresgäst: Göteborgs universitet
- 125 boende - 61 lägenheter

- Klimatsmart som helhet
- Återbruk i detaljer
- Delningsboende



AKADEMISKA HUS

# Nästan 10 (9) konverterings-stjärnor på gång



**Gemini, Solna Campus**





**Tack!**

Följ oss gärna i våra sociala kanaler:



AKADEMISKA HUS



# ABT

Ett resurseffektivt anläggningsbyggande med fokus på materialhantering.

Sollentuna - 241119

# Jonas Alterteg

ABT Koncernen  
VD - ABT Utveckling AB  
Utbildad Byggnadsingenjör - Husproduktion  
Verksam inom anläggningsbranschen sedan 2007  
Bergmaterial/Anläggning/Transport/Återvinning



# Om - ABT Utveckling AB

- ▶ Kunskapsbolag inom ABT Koncernen.
- ▶ Jobbar med utveckling och innovationer inom anläggningsbyggande, områden;
  - ▶ Upphandling
  - ▶ Elektrifiering
  - ▶ Laddinfra
  - ▶ Masshantering
  - ▶ Miljödata
- ▶ Aktiv part inom FoU, Bransch- och intresseorganisationer.
- ▶ Erbjuder rådgivning, konsulttjänster och ökad förståelse inom expertområdena.



# Resurser och omsättning

## ABT Bolagen AB

### Geografi

- Stockholm
- Uppsala
- Göteborg

### Ekonomi

- Omsättning ca 950 mkr

### Medarbetare

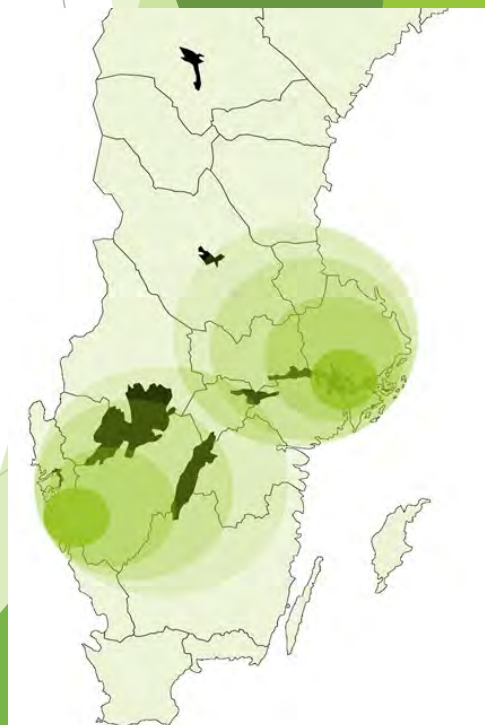
- Ca 90 medarbetare  
=> Ca 450 - 500 personer

### Del av resurser

- Lastbilar Ca 100-150 st
- Grävmaskiner Ca 50-100 st
- Krossar Ca 10 st
- Betongfabriker 2 st
- Anläggningar ÅV/Berg/Jord Ca 5 st

### Materialhantering

- Berg Ca 2.000.000 ton/år
- Jord/schaktmassor Ca 1.500.000 ton/år
- Betongtillverkning Ca 45.000 m<sup>3</sup>/år

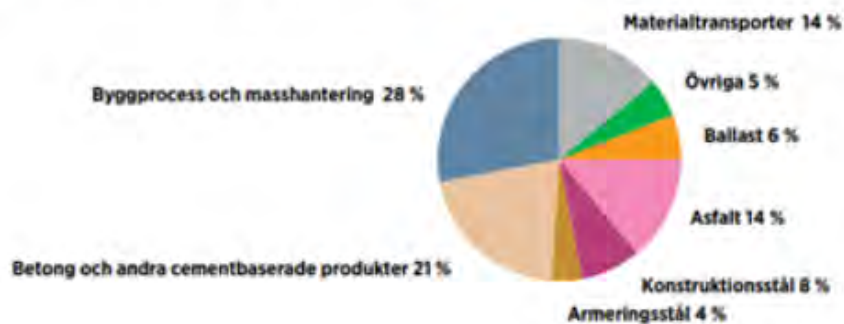


# Några begrepp

- ▶ **Masshantering\*** – Samlingsbegrepp för olika material såsom till exempel uppgrävd jord (s.k. jord- och schaktmassor), krossat berg, uppriven asfalt. Gemensamt för dessa massor är att de har potential att användas i anläggningsändamål.
- ▶ **Cirkulär masshantering** - ett sätt av flera för av att uppnå en ökad resurseffektiv materialhantering.

# Anläggningssektorns klimatpåverkan

**Tabell 1:** Anläggningssektorns klimatpåverkan (referensår 2015), Karlsson, Achieving net-zero carbon emissions in construction supply chains - Analysis of pathways towards decarbonization of buildings and transport infrastructure, 2024, Doktorsavhandling, Chalmers Tekniska Högskola.



En stor andel av anläggningssektorns klimatpåverkan uppstår från framställning, hantering av massorna men merparten av masshanteringens klimatpåverkan uppstår vid transporter. En stor problematik kopplat till transporterna är att cirka hälften av transporterna går tomma (Källa TraFa mfl). Det finns även indikationer på att transportavstånden blir allt längre, speciellt i Stockholmsområdet, vilket beror på att vi har efterbehandlat många av deponierna där schaktmassor förut i stor utsträckning har använt som sluttäckningsmaterial. Vi har även en utveckling med större och färre bergtäkter (SGU, 2022).

**Källa** – Karlsson 2024 samt utkast till Guide för cirkulär masshantering i anläggningsbyggandet (En guide av Klimatarena Stockholms arbetsgrupp för anläggning)

# Materialhantering/Utbrändhet

- ▶ Finns inget piller som löser allt på en gång!

# Hur:et?

## Klimatarena Stockholm

- ▶ Guide för cirkulär masshantering i anläggningsbyggandet  
Listar aktiviteter och åtgärder per aktörsgrupp. Några exempel.
  - ▶ Ökat fokus på materialhantering i samband med ÖP.
  - ▶ Tillse att det finns ytor för hantering temporärt.
  - ▶ Leverantördialog, upphandlingsform.
  - ▶ Etappindelning, med fokus på lokalhantering.
  - ▶ Rätt krav i konstruktionerna som möjliggör ökad materialhantering.

Över hela kedjan spänner behovet av samverkan och dialog mellan alla aktörsgrupper....

# Norrsätra



- ▶ 2014-2023
- ▶ Försålt från plats ca 2 500 000 ton.
- ▶ Mtrl från område + Entreprenadberg.
- ▶ CE-märkt material.
- ▶ Byggbar mark.
- ▶ Avetablering vid byggnation.
- ▶ Mottag och Leverans av material för bla. utvecklingen av Väsjön området.

# Norrsätra



# Akalla -FSE 61

- ▶ 2016-2019
- ▶ Försålt från platsen 450 000 ton berg.
- ▶ CE-märkt material.
- ▶ Endast berg från befintligt projekt.
- ▶ Beställare Zublin/Trv Förbifart sthlm.
- ▶ Ej upphandlingskrav, lösning utan tidsförlängning.





# Akalla -FSE 61



# Resurseffektiv materialhantering - Nyckeln

- ▶ En resurseffektiv materialhantering är nyckeln för att minska anläggningssektorns klimatpåverkan.
- ▶ Genom centralt belägna anläggningar kortas transporterna vilket möjliggör större grad av elektrifierade fordon utifrån dagens räckvidd.

# Urval av effekter vid resurseffektiv materialhantering

- ▶ Minskad uttag av naturtillgångar.
- ▶ Ökat nyttjande av kvalitets material.
- ▶ Minskad belastning på vägnät (mindre mängd transporter pga. bevarande/närliggande återvinningsanläggningar).
- ▶ Utveckling av nya materialströmmar.
- ▶ Ökad grad av elektrifiering.
- ▶ Ökad möjlighet för Bygge till Bygge.

# ABT

Tack för er tid!

Ett resurseffektivt anläggningsbyggande med fokus på materialhantering.

Sollentuna - 241119

# Upphandling och markanvisning - ett instrument att minska klimatpåverkan?



**Ola Stjärnberg**

Hållbarhetspecialist fokus bygg  
Upphandlingsmyndigheten



**Karl Jonasson Collberg**

Upphandlare Exploateringskontoret  
Stockholms stad



**Pär Riddarstolpe**

Projektledare  
Uppsala kommun



Sollentuna

# Upphandling och hållbart byggande

Förstudie

Projektering

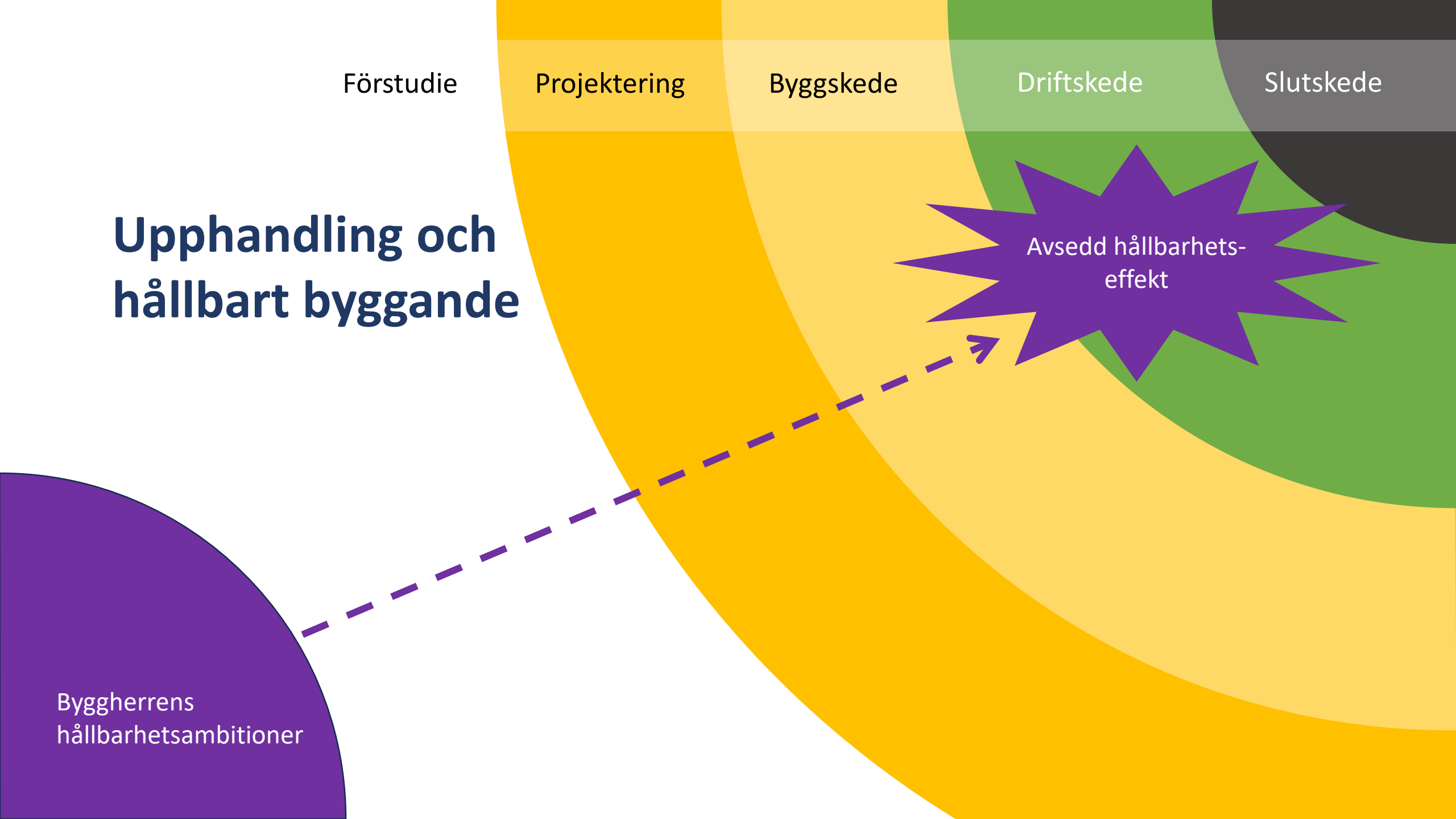
Byggskede

Driftskede

Slutskede

Byggherrens  
hållbarhetsambitioner

Avsedd hållbarhets-  
effekt



# Upphandling och hållbart byggande

Förstudie

Projektering

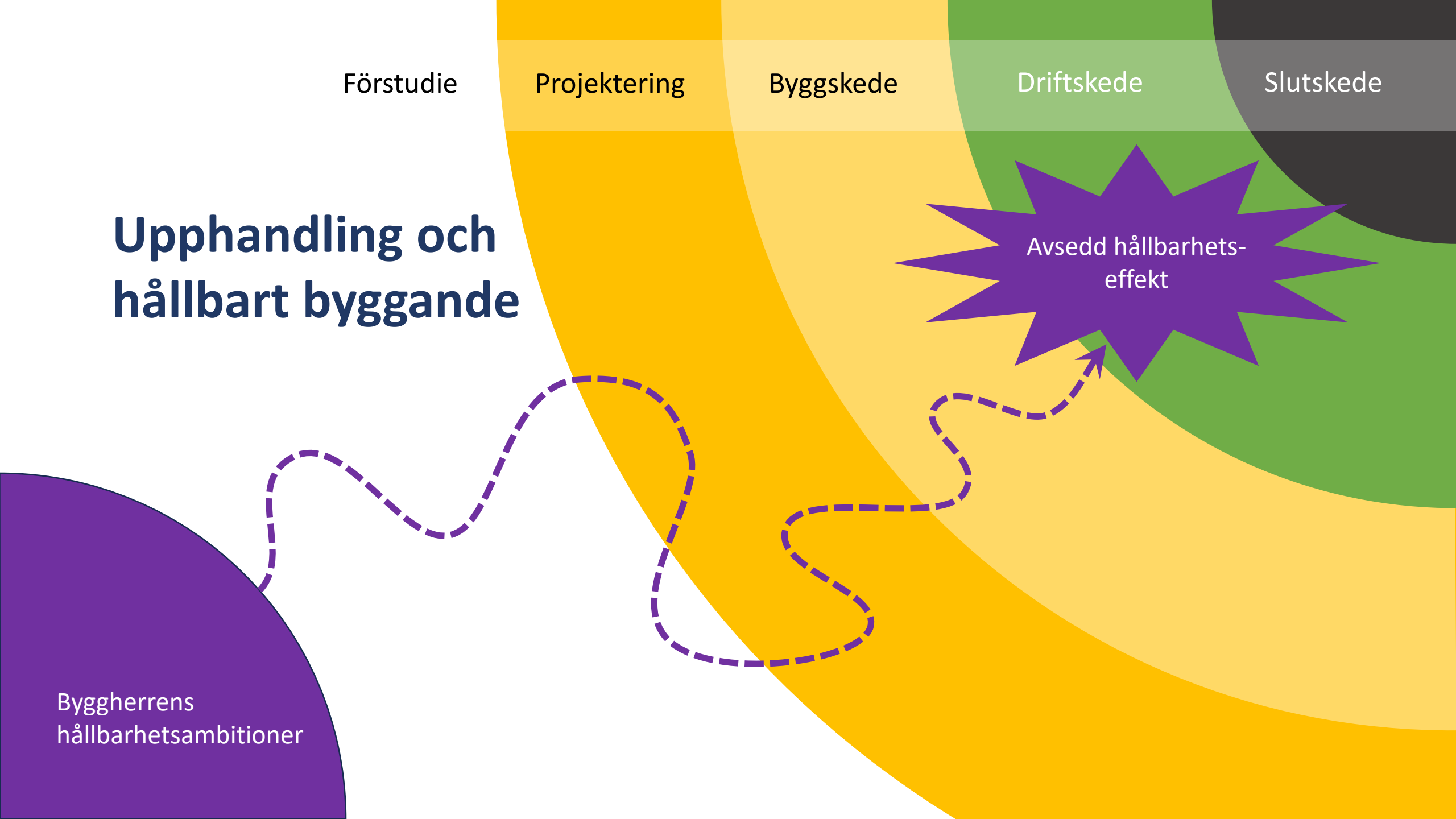
Byggskede

Driftskede

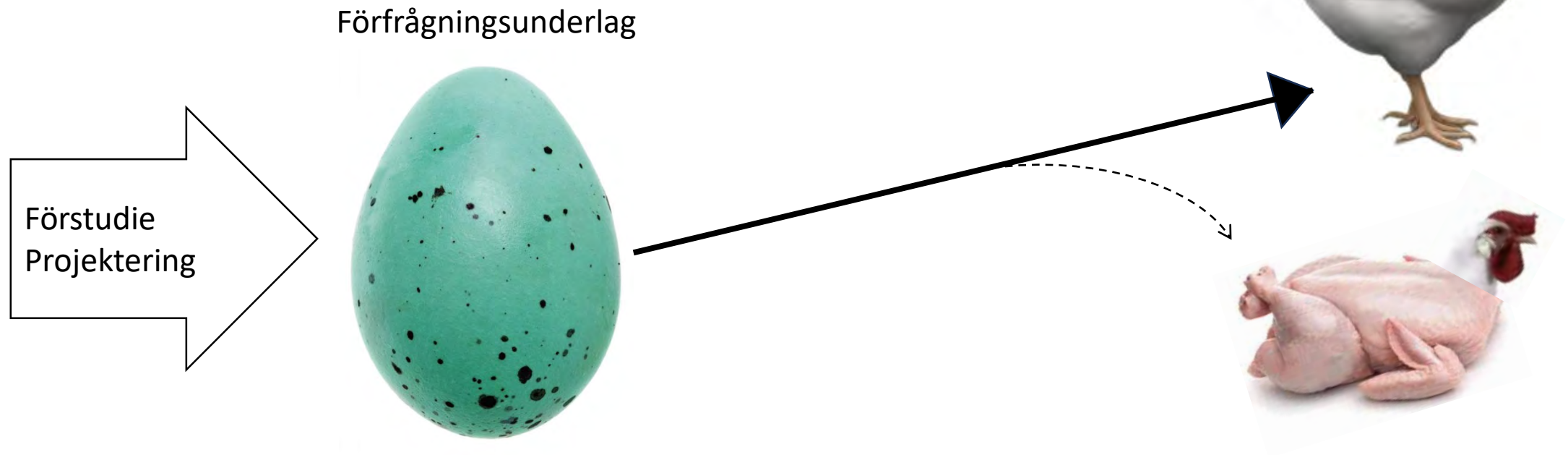
Slutskede

Byggherrens  
hållbarhetsambitioner

Avsedd hållbarhets-  
effekt

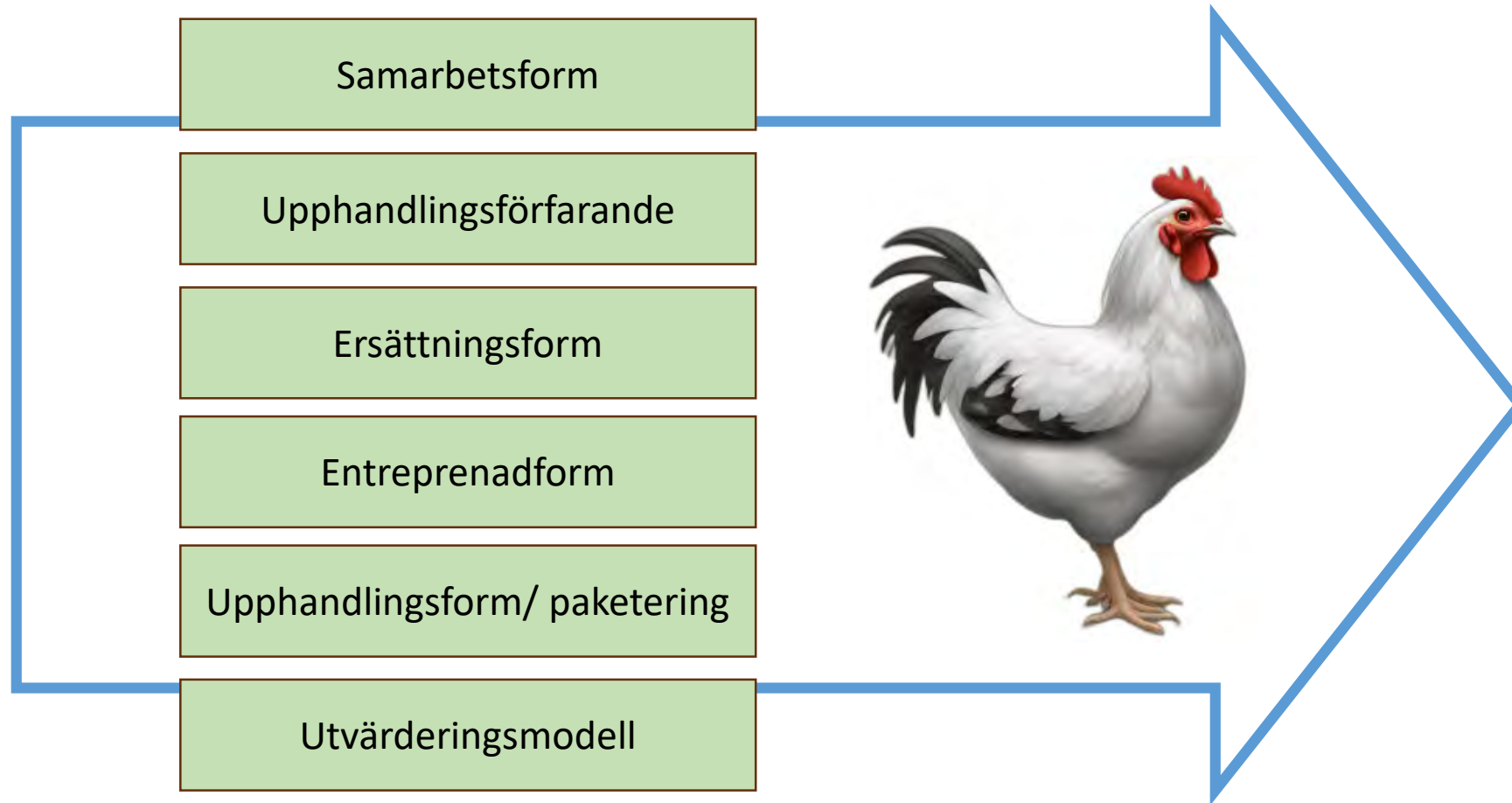


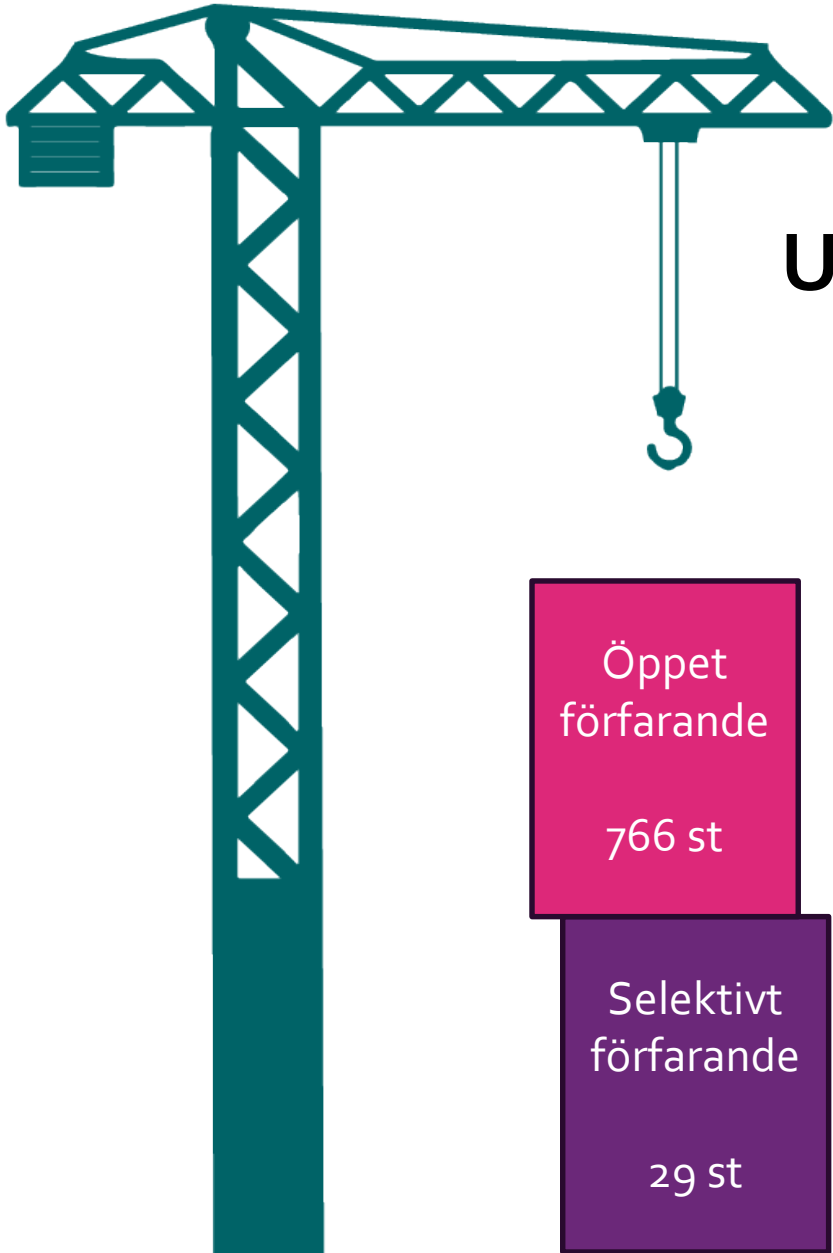
# Främja fullfjädrad hållbarhetseffekt i upphandling





# Hållbarhet och utformningen av affären





# Upphandlingsförfaranden



Förstudie

Projektering

Byggskede

Driftskede

Slutskede

# Framgångsfaktorer

5.

1.

2.

3.

4.



Byggherrens  
hållbarhetsambitioner

# Betydelsen av projektkultur



Upphandling

Produktion





# Elektriska dialoger – att prata sig till klimatvänlig produktion

Karl Jonasson Collberg, upphandlare

Stockholms stad, exploateringskontoret

[karl.jonasson.collberg@stockholm.se](mailto:karl.jonasson.collberg@stockholm.se)

08-508 26 599



Elektriska  
maskiner?

Digitalteknik?

Hållbara  
materialval?

Masshantering?

Arbetsmiljö?

Batterilager?

Återbruk?

Snabbladdning?

HVO100?

Miljöplan?

Ekologiskt  
nedbrytbar  
hydraulolja?

Grön betong?

Är sten bra för  
klimatet?

Nordisk elmix?

Reduktionsplikt?

# Dialog

## Tekniska möjligheter

- Maskiner
- Laddning

## Genomförande

- Skeden
- Tider
- Logistik

## Kontraktuella krav

- Ersättningsformer
- Priser
- Ansvar

## Kommunikation och PR

- Hur skryter vi om det här?



# Konkurrenspräglad dialog

- Kompetens
- Referensprojekt

- Genomförande
- Organisation
- CO2-teknik
- Prissättning
- Kommunikation

Kvarvarande  
företag bjuds in  
att räkna

Kapacitet  
CO2-kalkyl

Inbjudan för  
ansökan att delta i  
dialog

Utvärdering  
ansökan

Inbjudan att  
delta i dialog

Dialog

Framtagande  
av slutgiltigt  
FU

Dialog  
avslutas

Slutgiltigt  
anbud

Utvärdering  
av anbud

Funktionskrav  
och målsättning

3 företag

Utifrån dialog

Möjlighet till  
förhandling

# Dialog i kontrakt och utvärdering

- Samverkansentreprenad
- Successiv budgetering
- Dialog och förhandling i kontraktet - mängdkontrakt eller fast pris
- CO<sub>2</sub>e som utvärdering – pris som fast parameter

# Resultat

- Fossilfri entreprenad i Slakthusområdet med CO<sub>2</sub>-besparing på ca 70 %.
- Emissionsfritt i Persikan (fler på gång).
- Partiell elektrifiering i Slakthusområdet och Hagastaden.
- Påskyndad marknadsintroduktion av elektriska maskiner.
- Seriösa leverantörer.



# Uppsala ska **leda** klimatomställningen

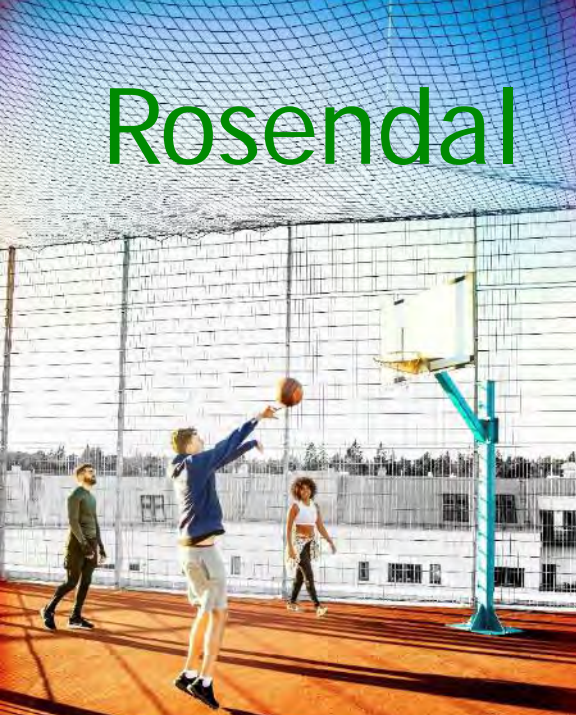


Utveckling/  
innovation

Systematik

Kompetens

# Rosendal



# Rosendal Etapp 4 - klimatpositiv stadsdel



Kompletterande åtgärder



# Klimatramverk

- Tydliggör och definiera
- Undvik merarbete
- Fortsatt frihet för aktören
- Förenkla för alla
- Stor klimatnytta
- Generiskt



# Storskalig demontering i Ulleråker

## Vår vision: 100 % återbruk!







# Sollentuna

Mitt i möjligheterna | [sollentuna.se](https://sollentuna.se)