

**MISTRA**  
**CARBON**  
**EXIT** ▶▶

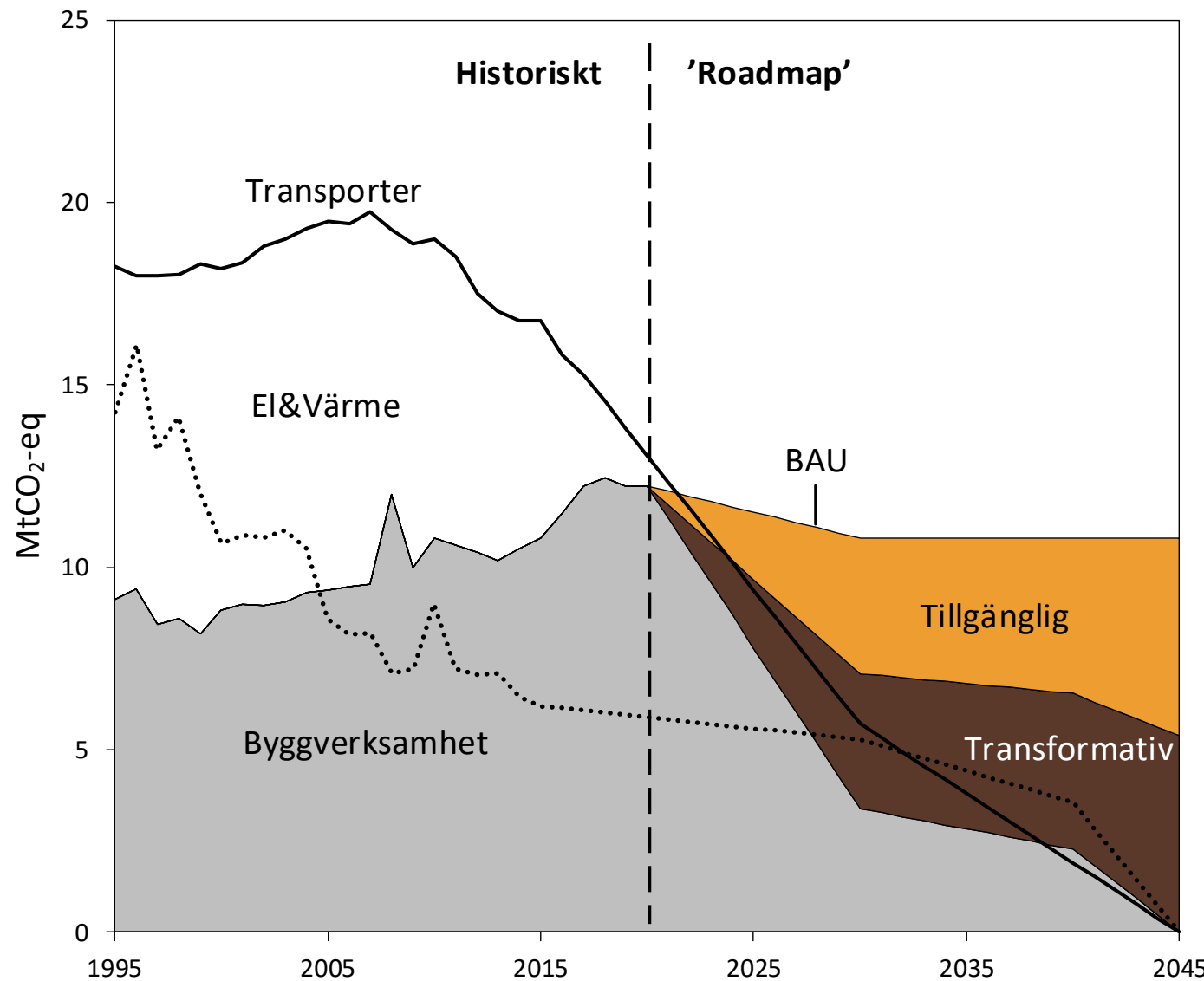
Workshop: Möjliga klimatkrav i anläggningsprojekt  
Beställarnätverket InfraSweden 2030  
2023-05-31

# Växthusgasutsläpp från bygg- och anläggningssektorn

# 20%

AV SVERIGES UTSLÄPP  
AV VÄXTHUSGASER

Anläggning cirka  
2-3 Mt CO<sub>2</sub>e årligen



Källor: Erlandsson et al., 2017 och Karlsson et al., 2020

# Hinder för implementering och acceleration av klimatomställningen i sektorn

## Stor skillnad mellan potential och implementering

- Pilotprojekt når långt – brist på uppskalning
- Flytta klimat från ”sidolinjerna” till att bli integrerat och styrande
- Beakta klimat redan från tidig planering
- Kommunikation och ömsesidigt beroende i leverantörskedjan
- Behov av incitament samt riskdelning längs leverantörskedjan
- Skapa tid/engagemang för alternativa/innovativa tillvägagångssätt
- Brist på resurser/kompetens
- Gå mot CO2-reduktion => konkurrenskraft

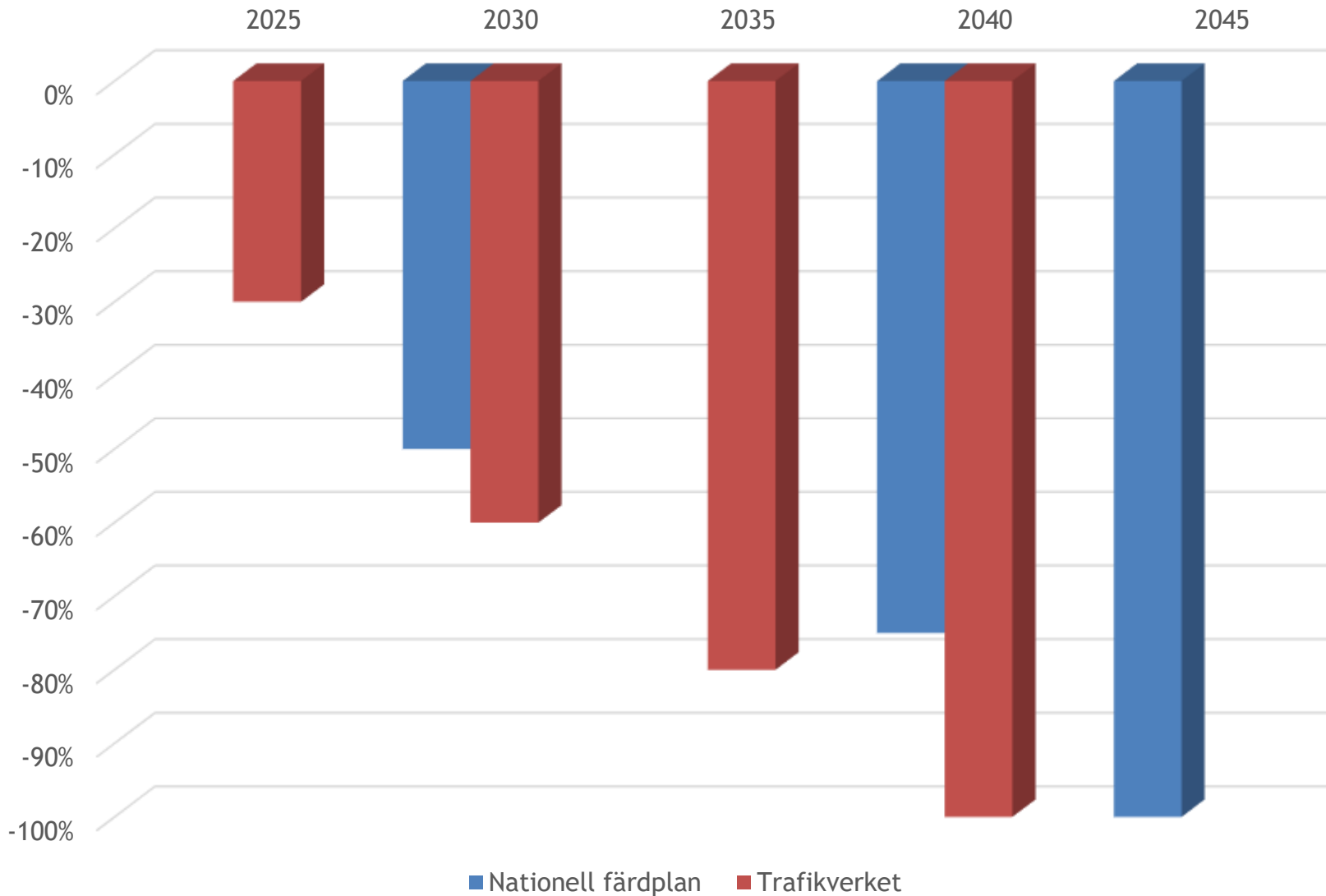


# Branschens viktigaste utmaningar från uppföljningsrapporten 2022

- Förutsägbara spelregler saknas
- Klimatmål kopplas inte till affären
- Behov av att öka kompetensen om vilket ansvar/möjlighet som finns att minska klimatpåverkan.
- Offentliga beställare behövs som motor
  - Kompetensen inom upphandling behöver stärkas
  - Fler offentliga beställare behöver ställa tuffa klimatkrav
  - Skarpa, tydliga, långsiktiga och förutsägbara upphandlingskrav – ökar efterfrågan på fossilfria produkter
  - Uppföljning av klimatkrav

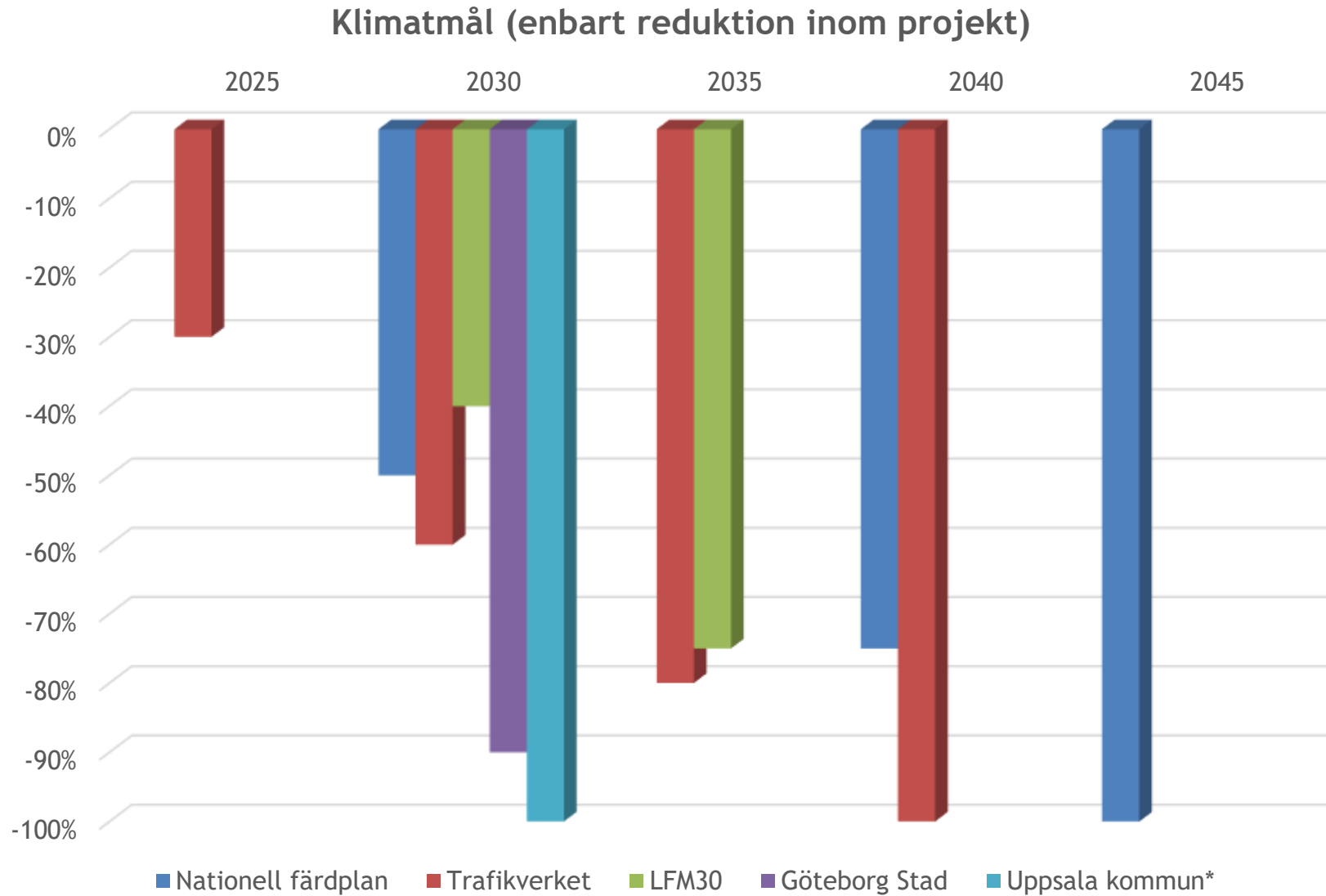


# Exempel på klimatmål inom sektorn



\*inklusive kolinlagring i biobaserade material

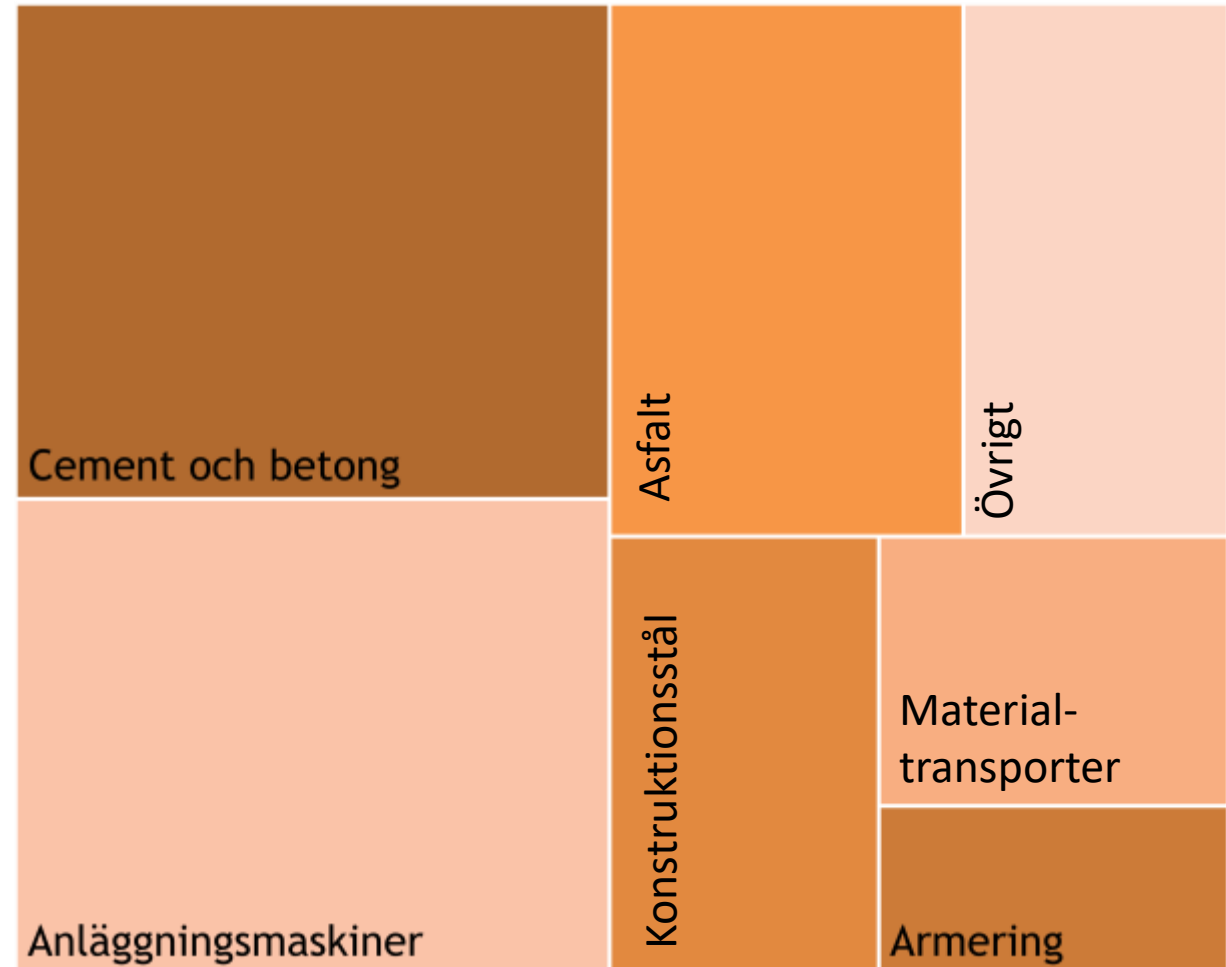
# Exempel på klimatmål inom sektorn



\*inklusive kolinlagring i biobaserade material

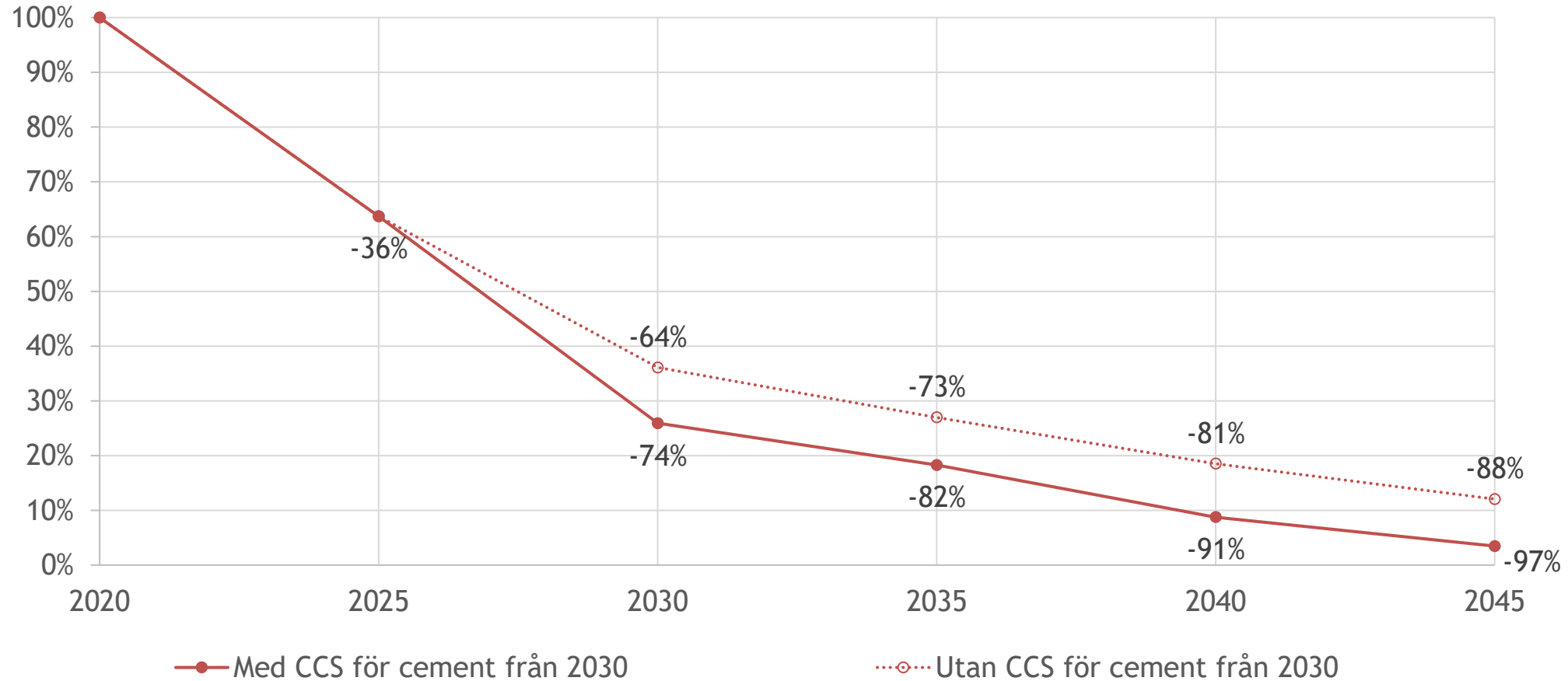
# Analys av reduktionspotential inom Mistra Carbon Exit

- Fokuserar på de största utsläppsposterna
- Utgår från
  - Färdplaner inom Fossilfritt Sverige
  - Företags- och industriplaner (Sverige och EU)
  - Resultat från FoU-projekt
  - Litteraturstudier
  - Trafikverkets krav
  - Upphandlingsmyndighetens kriterier
  - etc.
- Gör en bedömning av åtgärder och reduktionspotential
  - Nationellt genomsnitt, ej bästa tillgängliga teknik
- Framåtlutande
  - Åtgärder och reduktionspotential i 5-årsintervall



# Potential för utsläppsreduktioner från 2020 till 2045 - Nationellt perspektiv

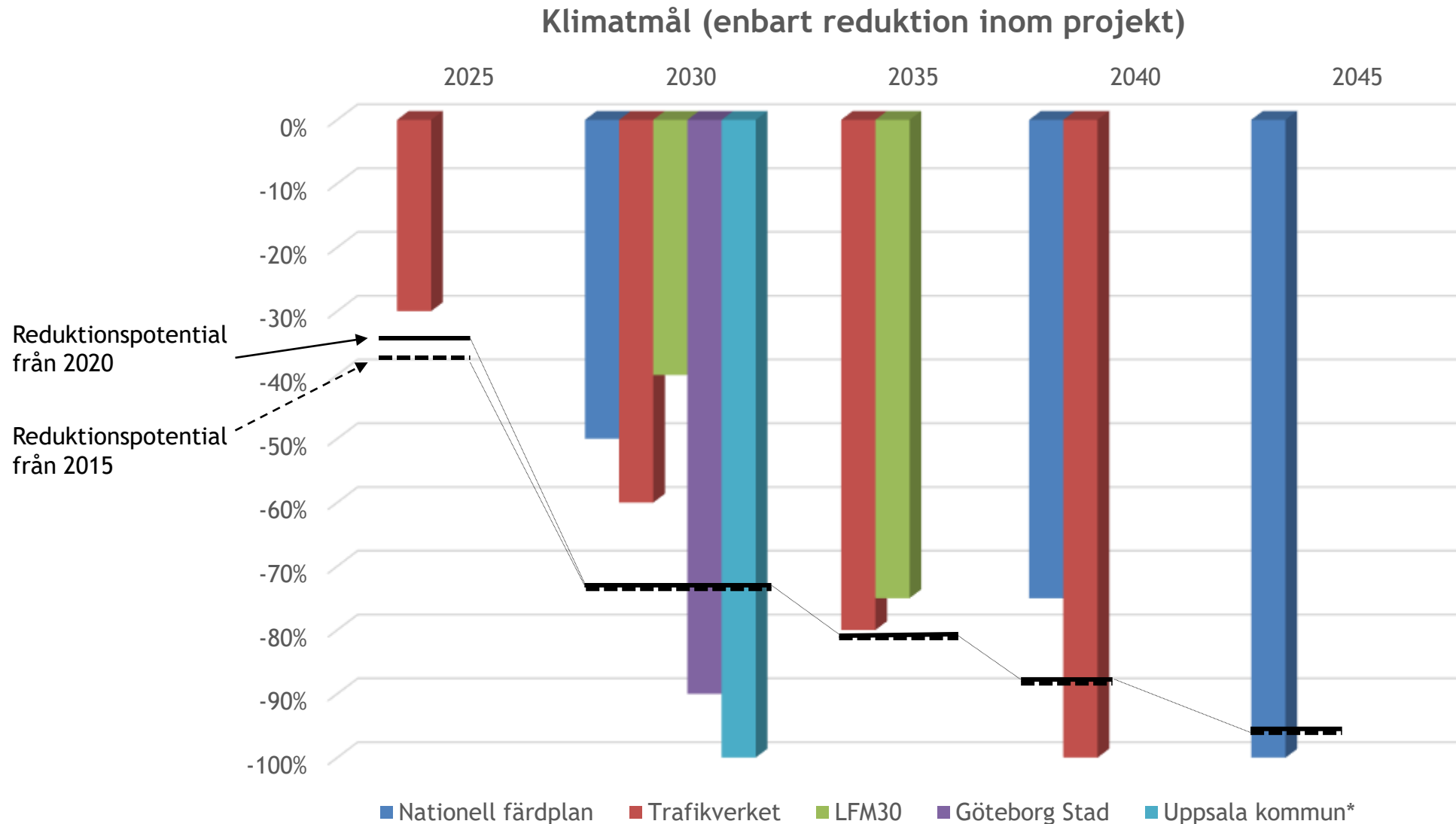
Reduktion av växthusgasutsläpp från byggande och underhåll av väg och järnväg\*



\*Referensnivå är 2020 (här liksom i klimatåtgärdssammanställningen)

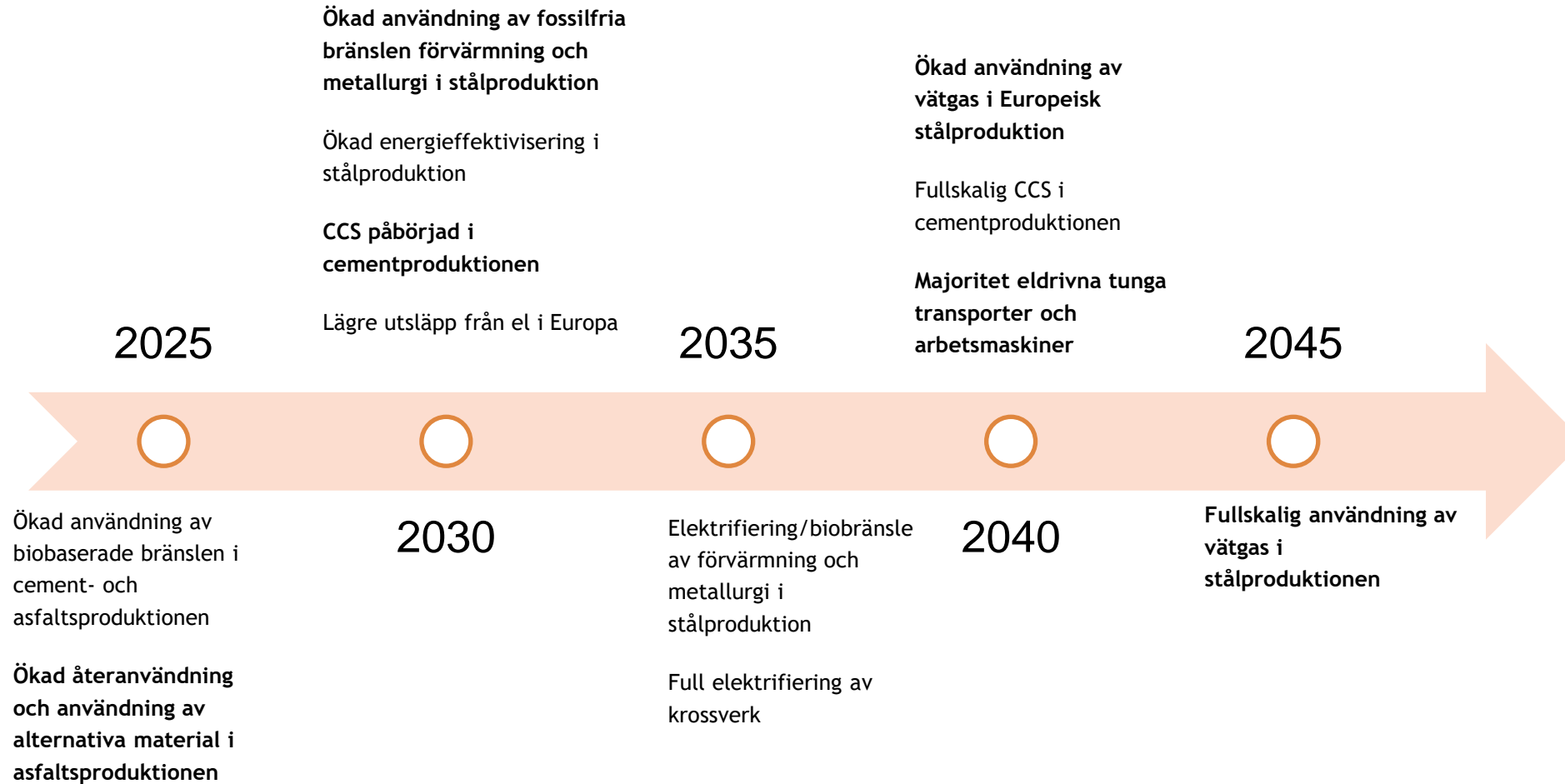


# Exempel på klimatmål inom sektorn plus reduktionspotential

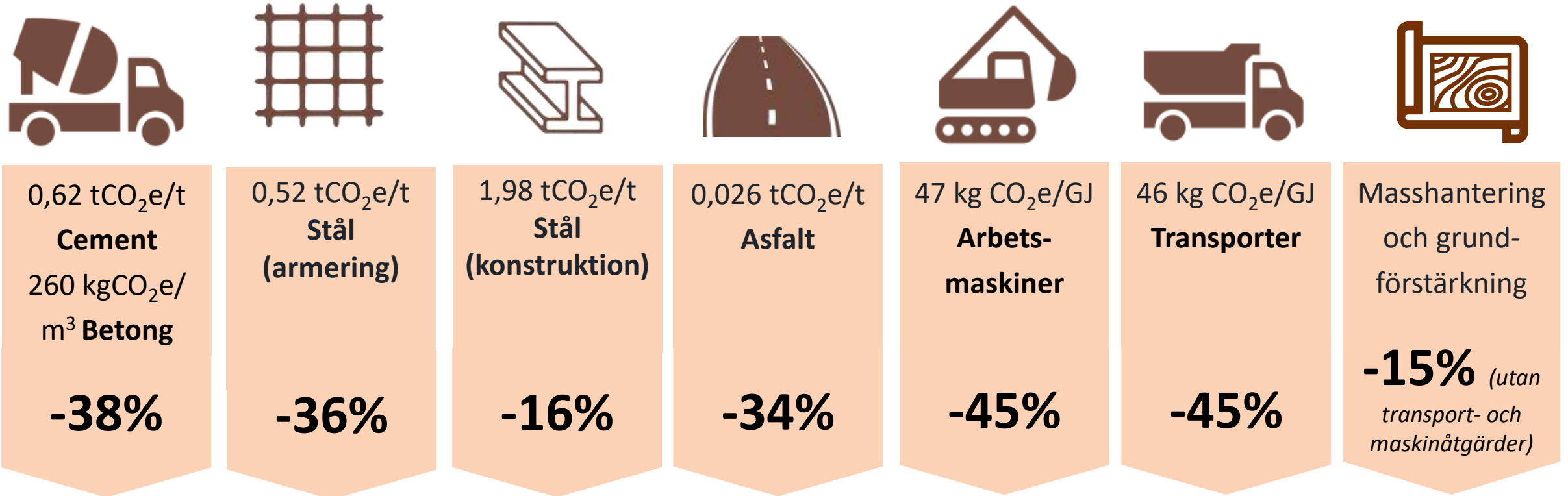


\*inklusive kolinlagring i biobaserade material

# Industrins omställning en förutsättning



# Klimatåtgärder för anläggningsprojekt – vad krävs år 2025-2030\*?



\*Intensitetssiffror per material/fordon och procentsiffror inklusive optimeringsåtgärder

# Detaljer klimatåtgärder anläggningsprojekt 2025



**Cement, betong**  
**-38%**

**8%** minskad materiemängd genom optimering, exempelvis mha beräkningsrobotar

**25%** inblandning av alternativa bindemedel i all betong, i linje med standard SS137003 och AMA Anläggning

**10%** minskning av bindemedelsanvändning genom aktiva val av exponeringsklass och betongkvalitet.



**Stål (Armering)**  
**-36%**

**5%** minskad materiemängd genom optimering, exempelvis mha beräkningsrobotar

Enbart återvunnet stål



**Stål**  
**(Konstruktion)**  
**-16%**

**10%** minskad materiemängd genom optimering, exempelvis mha beräkningsrobotar.

**20%** konstruktionsstål från främst återvunnet stål.

# Detaljer klimatåtgärder anläggningsprojekt 2025-2030 forts.



**Asfalt**  
**-34%**

5% minskad materielmängd genom optimering

20% alternativ anläggningsmetod, exempelvis lågtempererad asfalt

37% återvinning/ återanvändning

(67% fossilfria bränslen i asfaltverken)



**Arbetsmaskiner**  
**-45%**

12% minskad drivmedelsåtgång genom effektivare användning, optimerad maskinuppsättning och förnyad maskinpark

50% användning av biobränslen

10% eldrivna arbetsmaskiner.



**Transporter**  
**-45%**

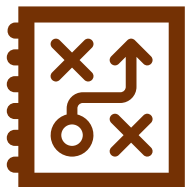
7% minskat transportbehov från materialeffektivisering

5% minskad drivmedelsåtgång genom förnyad fordonspark och ökad logistikplanering

50% användning av biobränslen

10% eldrivna transporter.

# Detaljer klimatåtgärder anläggningsprojekt 2025-2030 forts.



## Systematiskt klimatarbete

Systematiskt arbetssätt med klimatehandlingsplan och massdispositionsplan

Startworkshop klimat med relevanta intressenter längs leverantörskedjan  
Klimatansvarig

För större projekt, beräkning av projektets klimatpåverkan



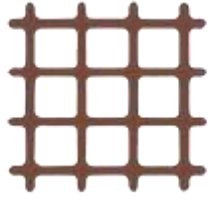
## Masshantering och grundförstärkning

**15%** minskade utsläpp från masshantering genom kortare avstånd, smartare schaktning, färre tomma lass och mer lokal återvinning

**20%** användning av återvunna berg- och jordprodukter

**15%** minskade utsläpp för grundförstärkning genom optimering av dimensioner och val av/mängd bindemedel

# Klimatåtgärder för anläggningsprojekt – vad krävs 2025-2045?



Cement/  
Betong

Stål  
(armering)

Stål  
(konstruktion)

Asfalt

Arbets-  
maskiner

Transporter

Masshantering  
och grund-  
förstärkning

**-38%**

**-36%**

**-16%**

**-34%**

**-45%**

**-45%**

**-15%**

**-89%**  
(-50%\*)

**-52%**

**-34%**

**-68%**

**-87%**

**-88%**

**-30%**

**-91%**

**-67%**

**-54%**

**-78%**

**-89%**

**-91%**

**-32%**

**-96%**

**-82%**

**-75%**

**-90%**

**-92%**

**-94%**

**-37%**

**-100%**

**-93%**

**-99%**

**-96%**

**-94%**

**-96%**

**-50%** (utan  
transportåtgärder)

\* Utan koldioxidinfångning (CCS) i cementklinkerproduktionen

## Detaljer i flera nivåer – Översikt, åtgärdsaktiviteter



**Cement, betong**  
**-38%**

**8%** minskad materielmängd genom optimering, exempelvis mha beräkningsrobotar

**25%** inblandning av alternativa bindemedel i all betong, i linje med standard SS137003 och AMA Anläggning

**10%** minskning av bindemedelsanvändning genom aktiva val av exponeringsklass och betongkvalitet.

- Öka kunskapen inom beställar- och projektorganisationen om optimerad betong som en klimatåtgärd
- Beakta alternativa upphandlingsmodeller som stödjer utökad samverkan
- Integrera ovanstående åtgärder redan i tidigt skede av projekteringen och involvera materialleverantörer
- Skapa en projekteringskultur där klimataspekter respekteras i lika hög grad som etablerade discipliner
- Se till att använda senaste konstruktions- och betongstandarder som tillåter högre andel alternativa bindemedel
- Säkerställ avtalsmodeller som gynnar optimeringsåtgärder
- Ge incitament till projektpersonal genom att belöna utsläppsminskningar
- Kombinera funktionskrav med specifika materialkrav
- Avsätt tid och resurser för extra projektering samt eventuell ändrad produktionsplanering
- Säkerställ feedback och dialog mellan beställare, designer, konstruktör, materialleverantör och entreprenör
- Ifrågasätt överdrivna säkerhetsmarginaler i betongkonstruktionen
- Följ upp optimeringsåtgärder och materialspecifikationer under hela projektets genomförande



# Detaljer i flera nivåer – Översikt, åtgärdsaktiviteter, exempelprojekt



**Cement, betong  
-38%**

**8%** minskad materielmängd genom optimering, exempelvis mha beräkningsrobotar

**25%** inblandning av alternativa bindemedel i all betong, i linje med standard SS137003 och AMA Anläggning

**10%** minskning av bindemedelsanvändning genom aktiva val av exponeringsklass och betongkvalitet

## Klimatförbättrad betong i Olskroken

Projektet Olskroken planskildhet bygger sex järnvägsbroar och en gångbro. Vi strävar efter att vara ett klimatsmart projekt. Totalt behövs 40 000 kubikmeter betong för broar och brostöd i projektet.

Merparten av betongen för projekt Olskroken kommer att innehålla 20 procent slagg. För vissa grova konstruktioner blir slagginnehållet så högt som 60 procent.

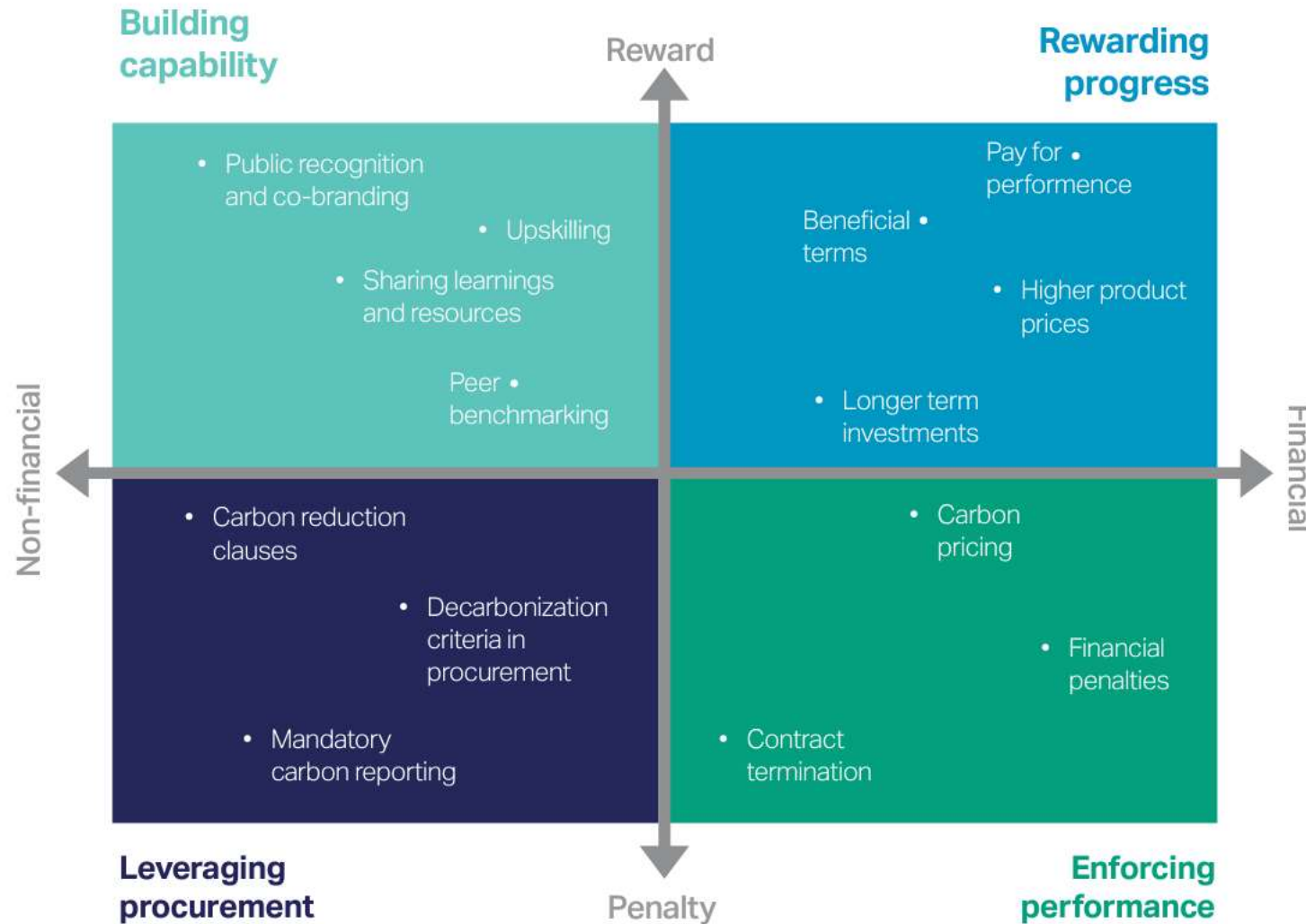
Betong med inblandning av slagg ger minskad värmeutveckling och risken för temperatursprickor minskar.

LOGISTIKEN OCH TIDSPLANERINGEN är stora utmaningar. Det speciella med projekt Olskroken är storleken och komplexiteten. Grundläggningsförhållandena är de värsta tänkbara med mycket lera som orsakar sättningar, samt att vi på samma broar kan ha både pålar slagna till berg och, vid stora lerdjup, ha pålar hängande i leran så kallade kohesionspålar. Å andra sidan finns inom området tjocka friktionslager under leran, vilket är till fördel. De olika markförhållandena styr val av grundläggningsmetod. Här finns slagna betong- och stålplålar, spetsburna pålar och kohesionspålar.

- Ö
  - B
  - In
  - S
  - S
  - bi
  - S
  - G
  - K
  - A
  - S
  - If
  - F
- EARLY CONTRACTOR INVOLVEMENT där entreprenören och Trafikverket inledningsvis projekterar och planerar tillsammans varefter entreprenaden övergår till totalentreprenad. Kontraktformen är vanlig i Europa men har hittills inte använts i någon större utsträckning i Sverige. Med ECI görs en del av detaljprojekteringen redan före byggstart. För Olskroken är upphandlingsformen mycket lämplig eftersom projektet är stort, komplext och svårt att lämna pris på eftersom det finns många okända faktorer.
- SJU BROAR byggs med olika konstruktioner. Vi har både stålbroar, betongbroar och samverkansbroar. För samverkansbroarna används prefabricerade betongelement. Dessa gjuts på plats och lyfts över befintligt järnvägsspår och läggs på stålplålar och som därefter gjutas samman med dessa. Inga formställningar behövs, vilket är en fördel. Järnvägen går i väldigt snäva höjd- och vertikalaradier samt både över och under befintliga broar. Detta ger begränsningar i höjled och är en utmaning för konstruktörerna.



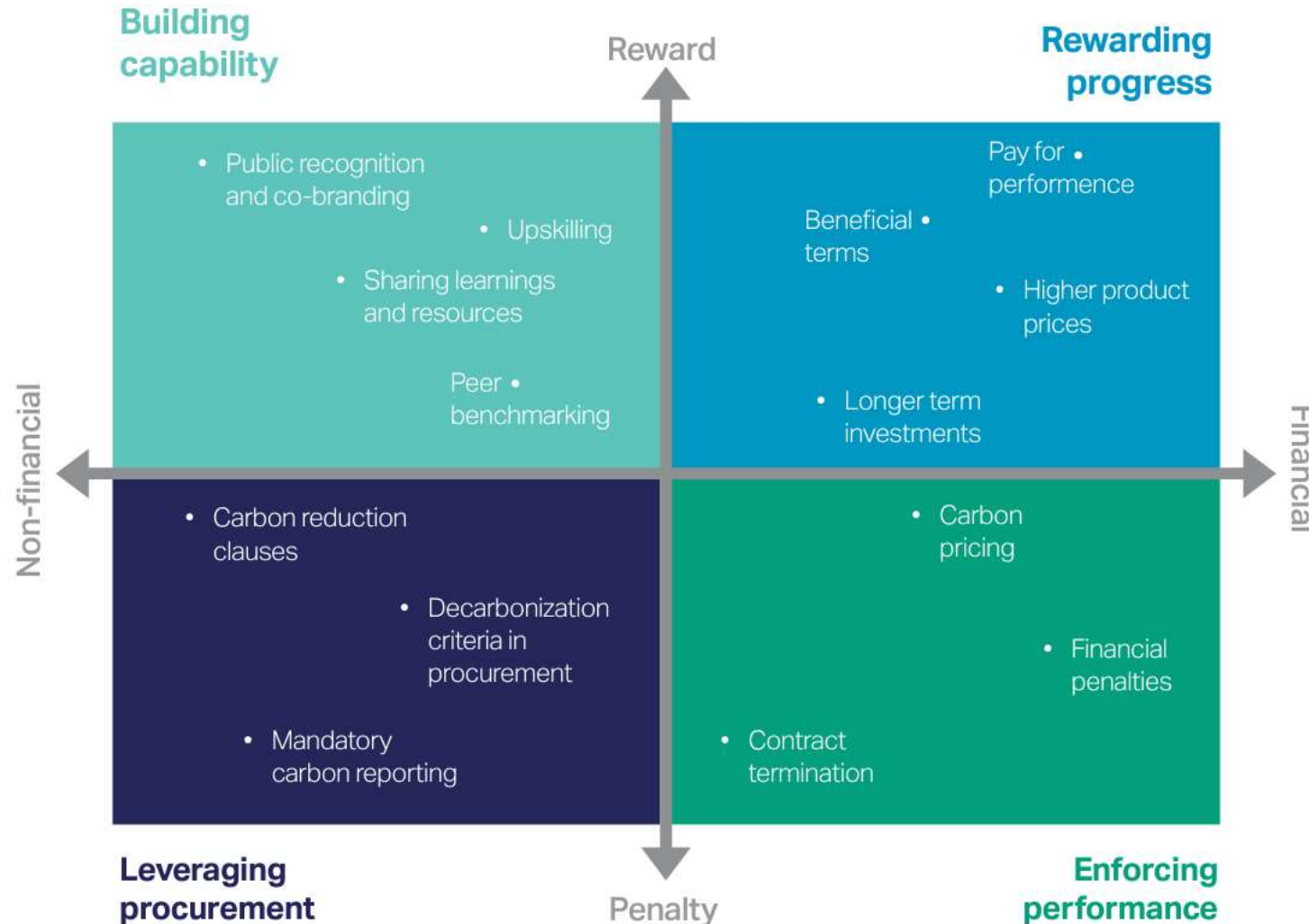
# Incitament för att påskynda klimatomställningen i värdekedjan



- Bred spridning av kunskap om möjliga utsläppsreduktioner vid olika tidpunkter/utvecklingssteg
- Kunskapen/informationen ska kunna användas för upphandlingskrav och liknande utan att behöva ha specialkunskap
- Målgruppsanpassning av kunskapen till de verktyg och liknande som målgrupperna använder i det dagliga arbetet

# Feedback - Användbarhet?

10 min gruppdiskussion, 5 min gemensam sammanfattning  
(Grupper om 5 personer, digitala grupper i breakout rooms)



- Skulle du kunna använda dig av ett sådant här material i din roll? Hur?
- Vad skulle ett sådant här material bäst kunna användas till?
- Något som saknas?
  - Vegetation
  - Markplattor/ gatsten

# Feedback - Målgruppsanpassning?

5 min egen reflektion, 10 min gruppdiskussion, 5 min gemensam sammanfattning  
(Grupper om 5 personer, digitala grupper i breakout rooms)

- Vad använder du för verktyg i din roll?
- Var skulle ett sådant här material bäst integreras?



Start / Hitta hållbarhetskriterier



UHM

AF-mallar - administrativa föreskrifter samt mängdförteckning

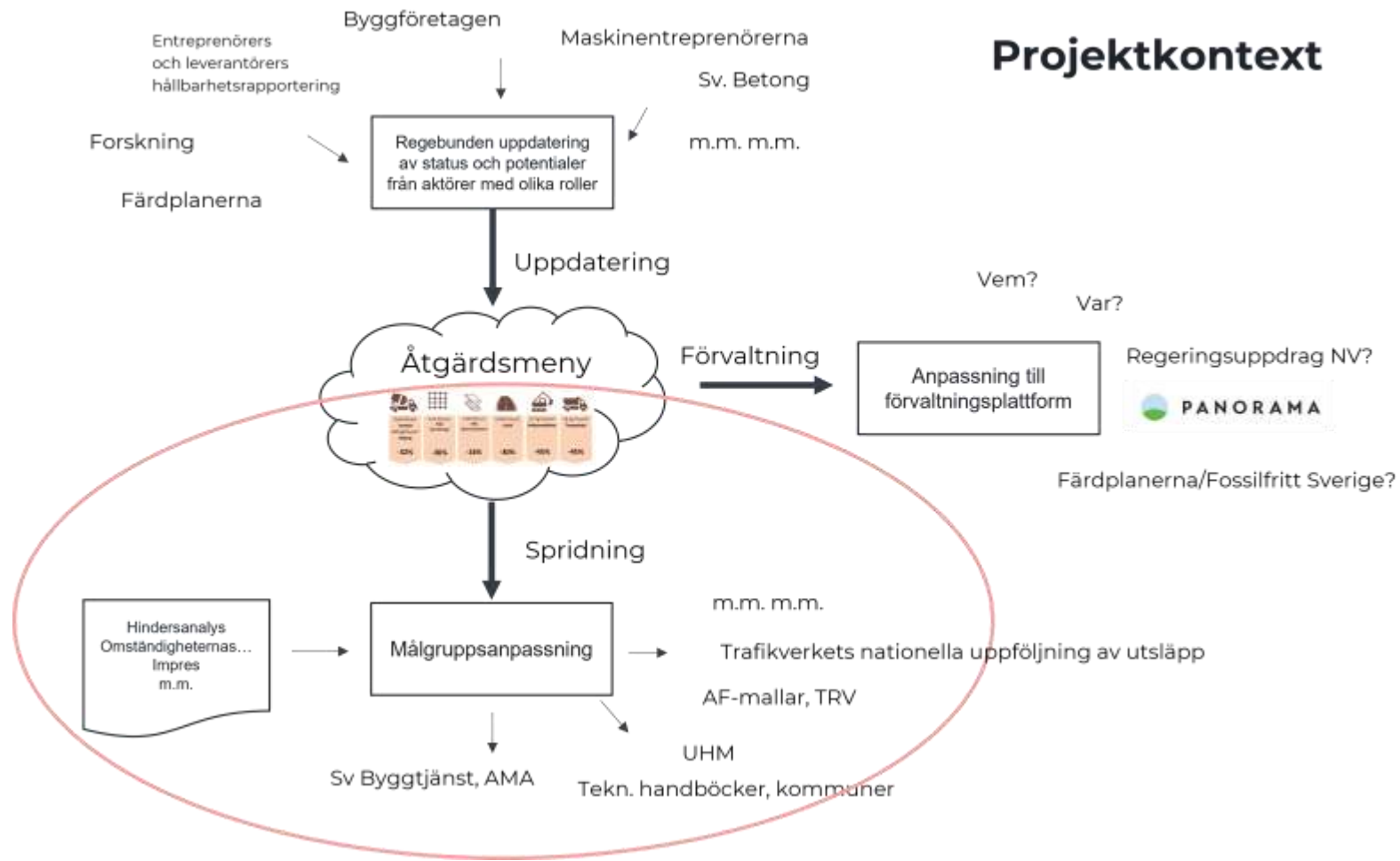
Sv Byggtjänst, AMA

Tekn. handböcker, kommuner

Hållbarhetsrapportering

m.m. m.m.

# Sammanfattning: Input till projekt Systematisk kunskapsspridning för klimatomställning (SKUNK)



Tack för hjälpen! Ge gärna mer feedback till [ida.Karlsson@chalmers.se](mailto:ida.Karlsson@chalmers.se)