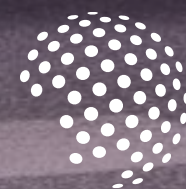


Del 1

# Trä vs betong



Sveafastigheter



PLANT

# Studien delas in i fem delar

**Del 1:** Nulägesanalys över miljöpåverkan och biodiversitet i trä och betongstommar (rapportförfattare: Plant)

**Del 2:** Metodutveckling om biodiversitet samt fördjupningsstudie (rapportförfattare: IVL Svenska Miljöinstitutet)

**Del 3:** Hur skiljer sig arbetsmiljön på de bägge byggarbetsplatserna?

**Del 4:** Uppföljning av de två husen - vad blev de faktiska utsläppen?

**Del 5:** Hur skiljer sig hyresgästernas trivsel i de bägge husen?



# Biodiversitet i LCA: mångfald i dubbel bemärkelse

---

*Ulrika Engström Palme*

*2025-08-29*

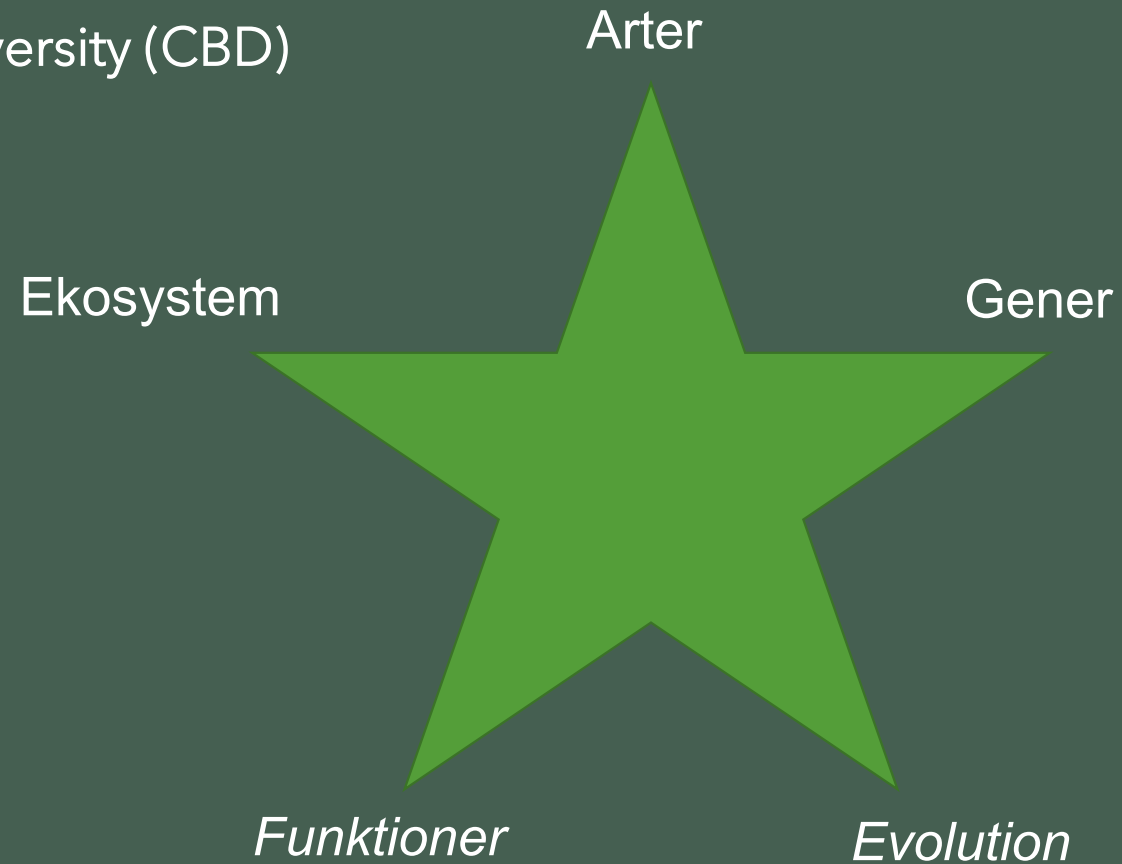
*Karlstads universitet &  
Chalmers tekniska högskola*



# BIODIVERSITET

## Convention of Biological Diversity (CBD)

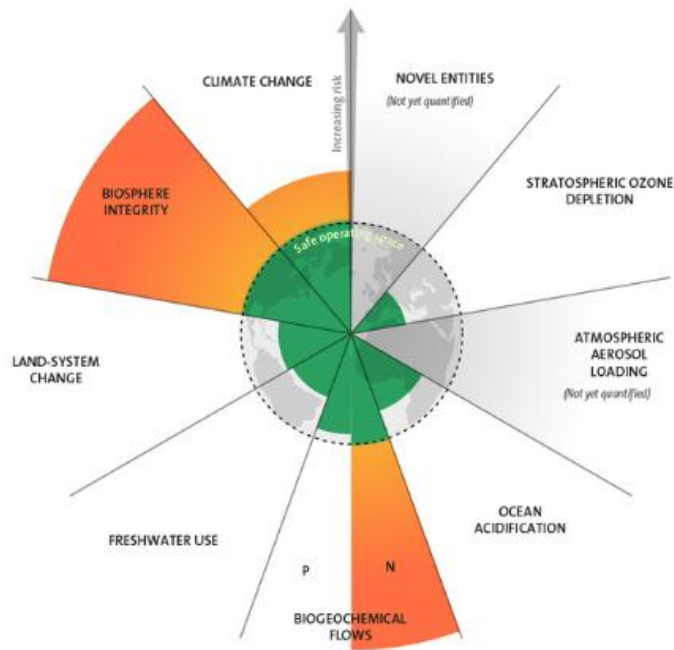
- Gener
- Arter
- Ekosystem
- *Funktioner*
- *Evolution*



*From A hidden universe by A. Antonelli*

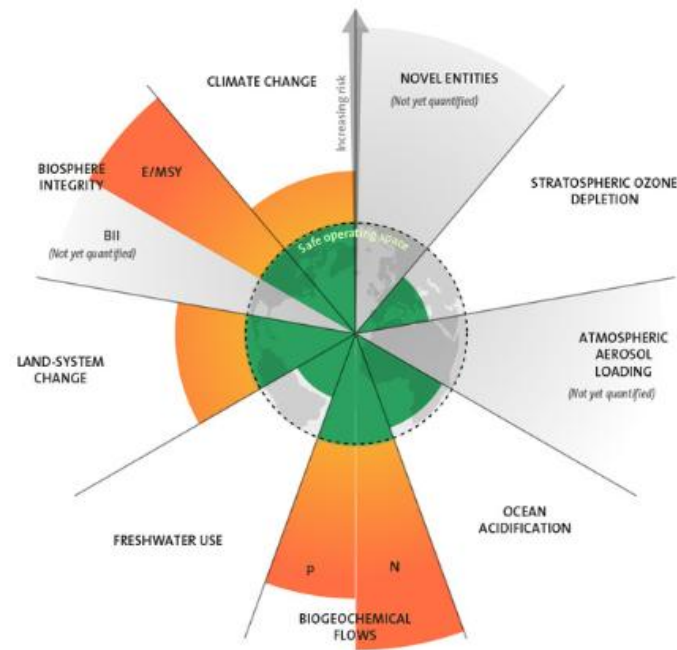
# PLANETÄRA GRÄNSER

2009



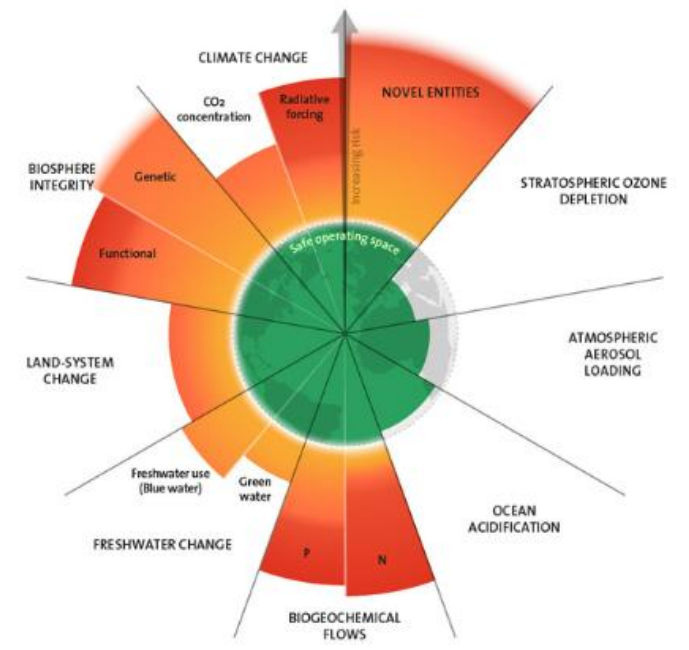
7 boundaries assessed,  
3 crossed

2015



7 boundaries assessed,  
4 crossed

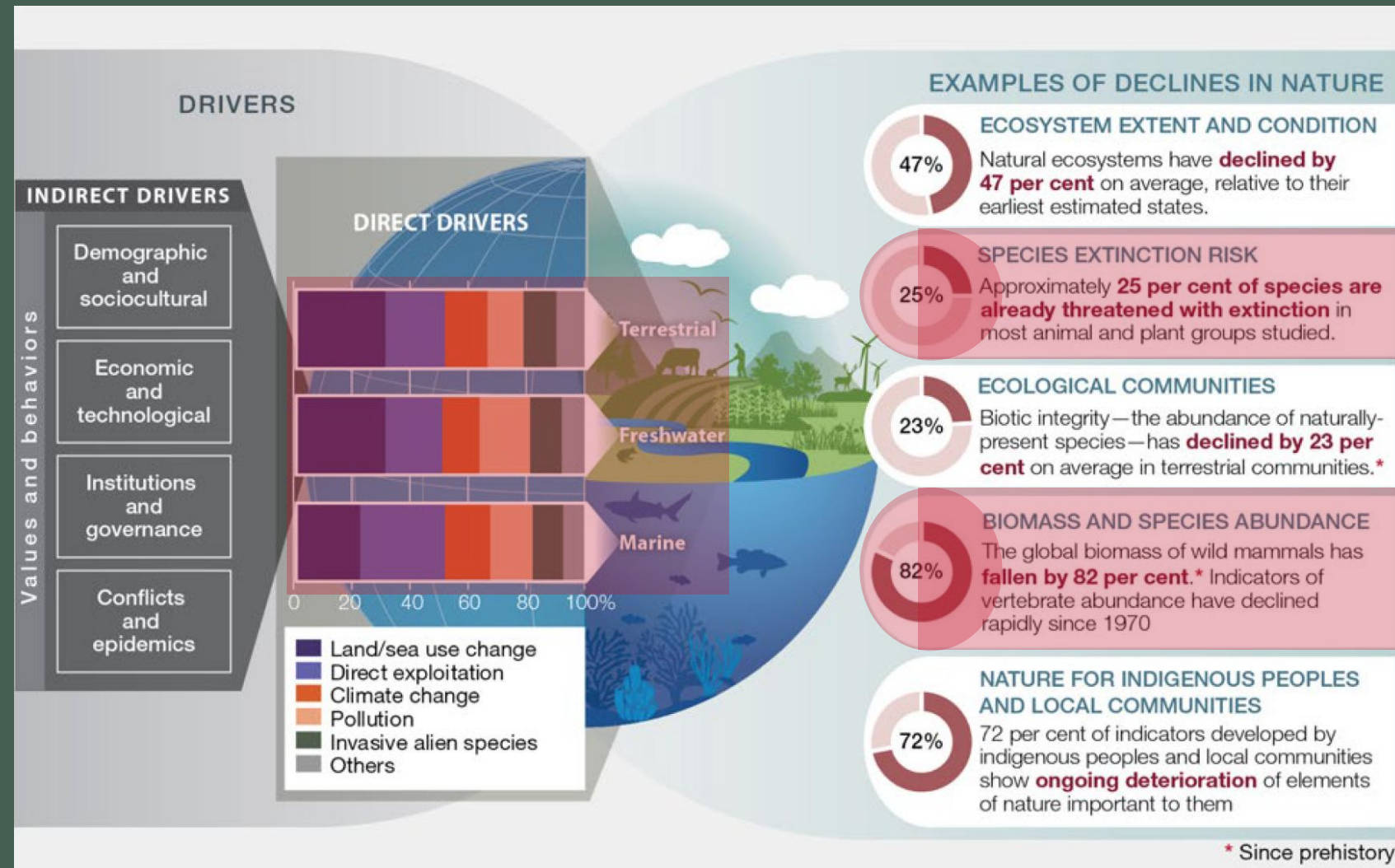
2023



9 boundaries assessed,  
6 crossed

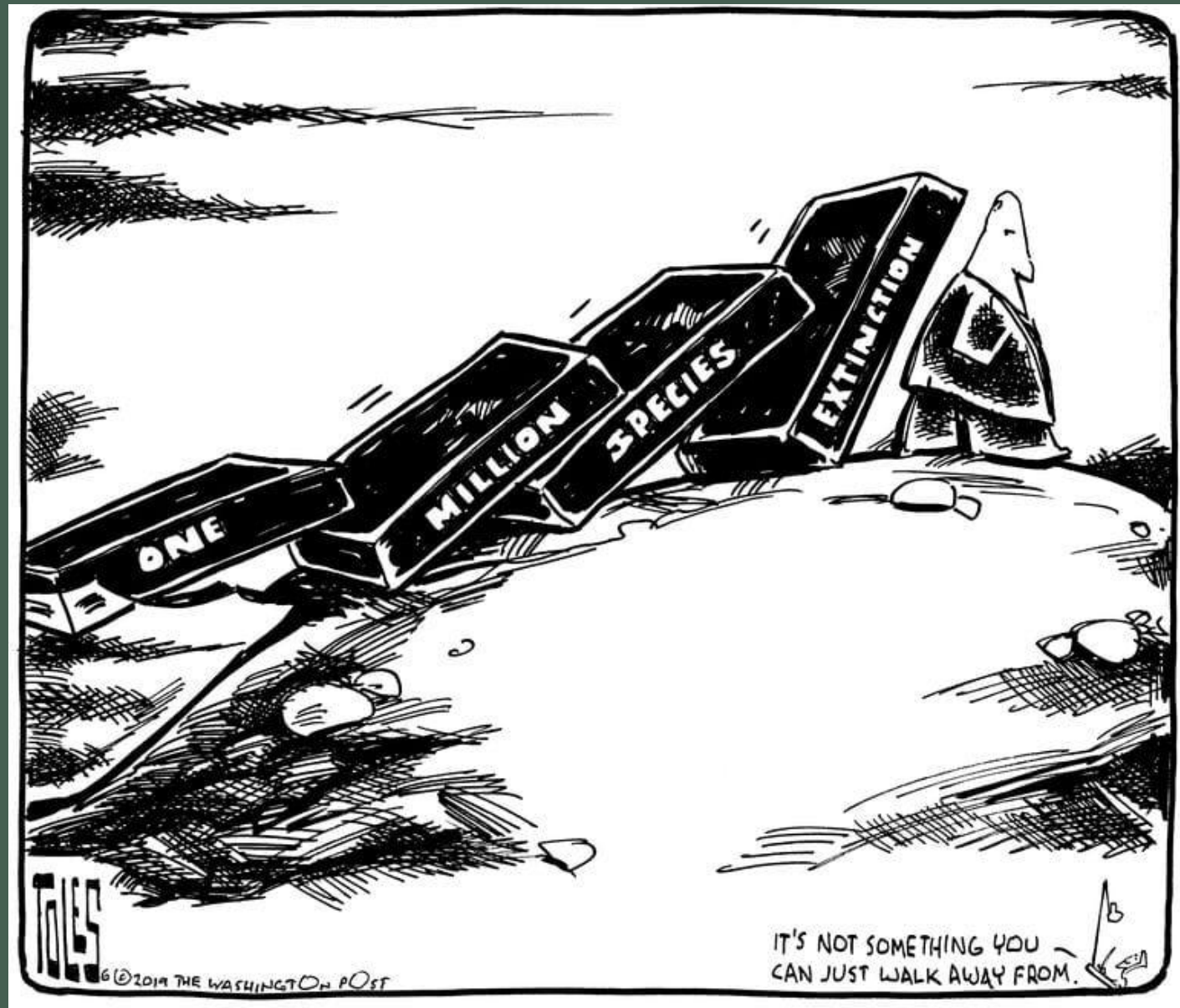
# IPBES 2019

## Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services



# UTROTNING AV 1 MILLION ARTER

- VAD INNEBÄR  
DET?



# FÖRUTOM INSTRUMENTELLT VÄRDE – VILKEN BIODIVERSITET VILL VI HA?



# FÖRETAGENS ROLL?

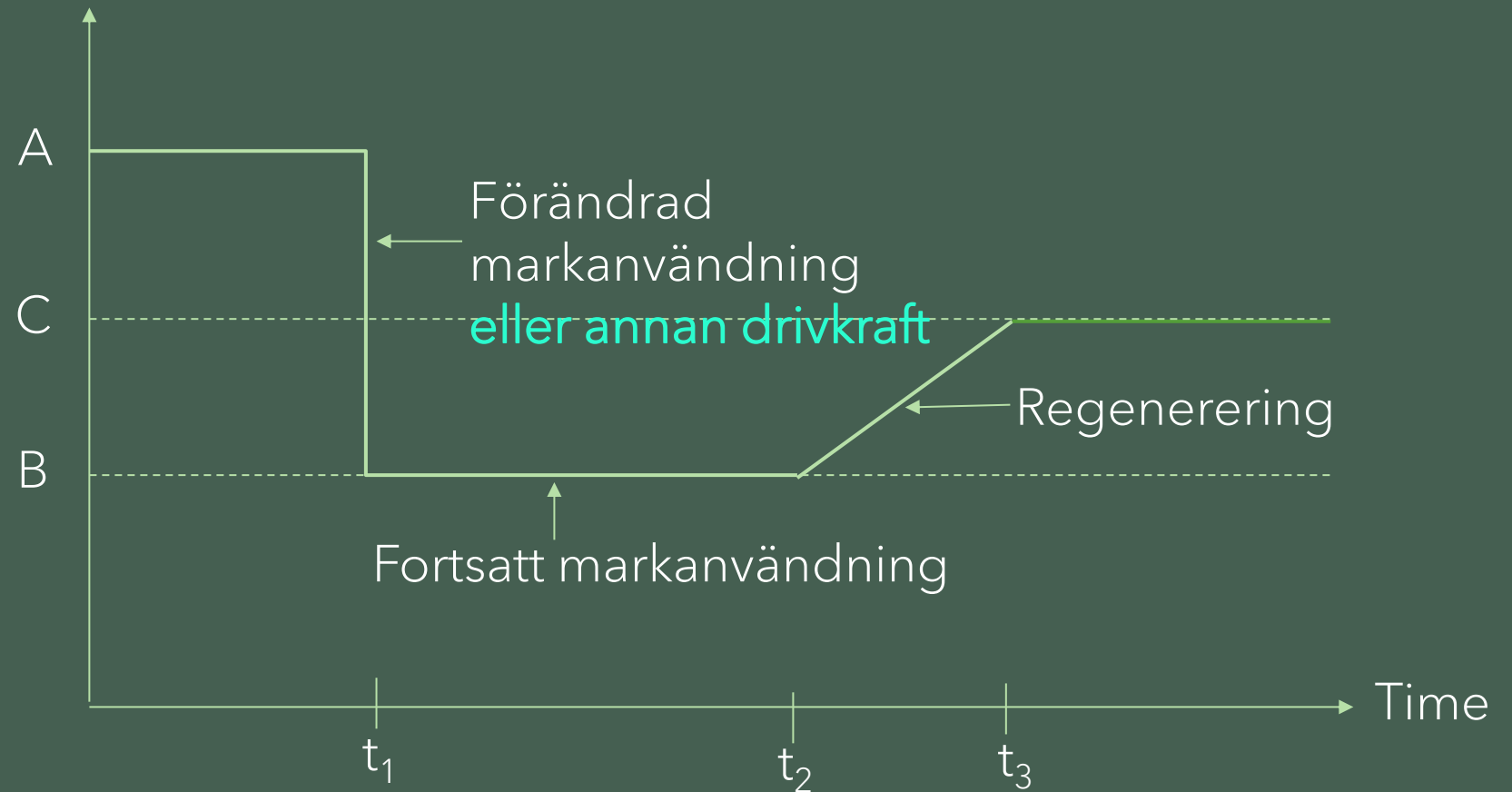
- Vanligt med åtgärder på plats, t ex ängsytor och bikupor
- Men var har ett företag sin största påverkan på biologisk mångfald?
  - Oftast uppströms i värdekedjan
- Både IPCC och IPBES pekar på vikten av hållbar produktion och konsumtion
- LCA för att bedöma produkters miljöpåverkan

# GENERELL TILLÄMPNING AV LCA-RAMVERKET FÖR PÅVERKAN PÅ BIODIVERSITET FRÅN MARKANVÄNDNING

Biodiversitet

Referens situation →

Enhet på Y-axeln?





Kristineberg, Vallentuna

Studien Trä vs betong

1. LCA + biologisk mångfald
2. Arbetsmiljön på byggarbetsplatserna
3. Hyresgästernas trivsel

[sveafastigheter.se/tra-vs-betong](https://sveafastigheter.se/tra-vs-betong)



Sveafastigheter

# EXAMENSARBETE

## MARTIN CHRISTIANSSON & THEODOR ROOS

- Bedömer miljöpåverkan från trä respektive betong med hjälp av LCA
- Utgår från Sveafastigheters två funktionellt likvärdiga hus i trä respektive betong
- Bedömer påverkan på biodiversitet med hjälp av tre olika metoder utformade för användning i LCA:

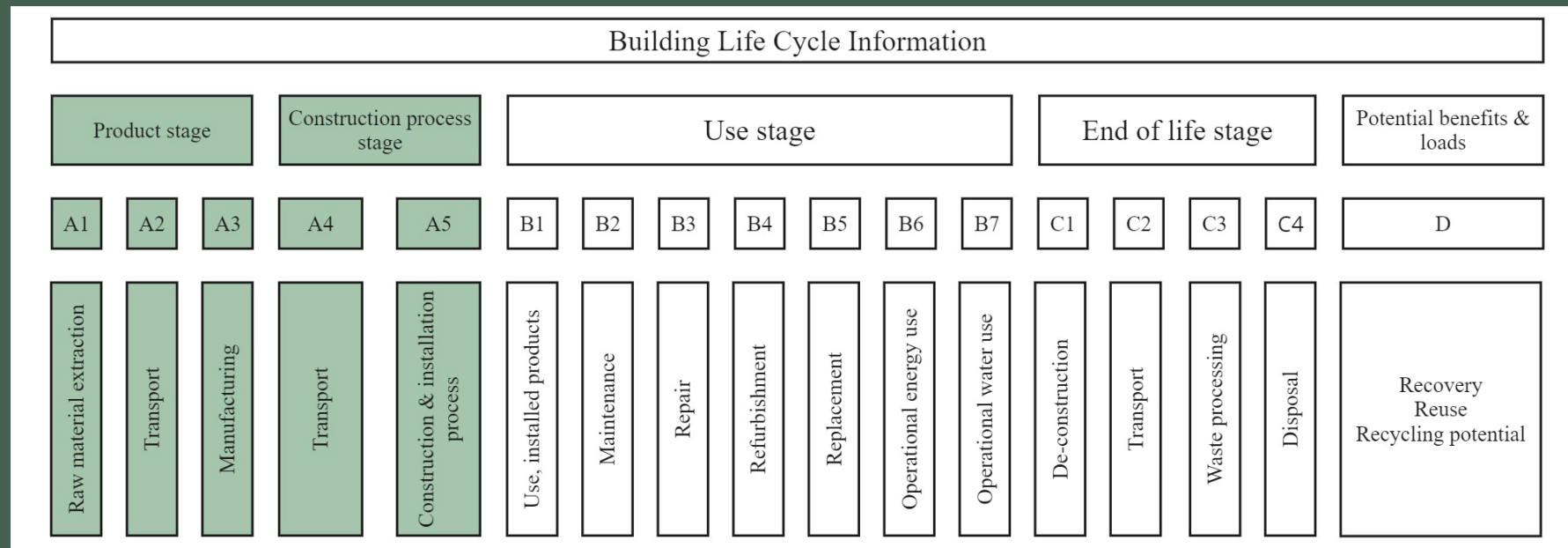
*ReCiPe 2017*

*Chaudhary & Brooks 2018*

*Kuipers et al. 2021*

# MÅL OCH OMFATTNING

- Två funktionellt lika byggnader med bärande element i trä respektive betong
- Funktionell enhet: 1051 m<sup>2</sup> golvyta
- Omfattning: Vagga till grind



*Building Life Cycle Information. Adapted from (Caruso et al., 2020)*

# UNDERLAG FÖR BERÄKNINGAR FÖR BETONG

Weight of  
load-bearing  
elements



Material  
composition  
from EPDs



Total weight for  
material needed  
[ton of raw materials]



Yields from quarries;  
Stockholm for gravel  
Slite for limestone



Size of quarries



Amount of  
material gained  
[ton/ha]



Total yta som  
behövs för att  
extrahera materialen

# UNDERLAG FÖR BERÄKNINGAR FÖR TRÄ

Weight of  
load-bearing  
elements



Material  
composition  
from EPDs



Total weight for  
material needed  
[ton of raw materials]



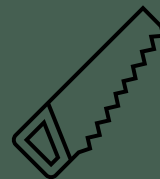
Yields/hectares  
from forests in  
Svealand



Density for wood  
products

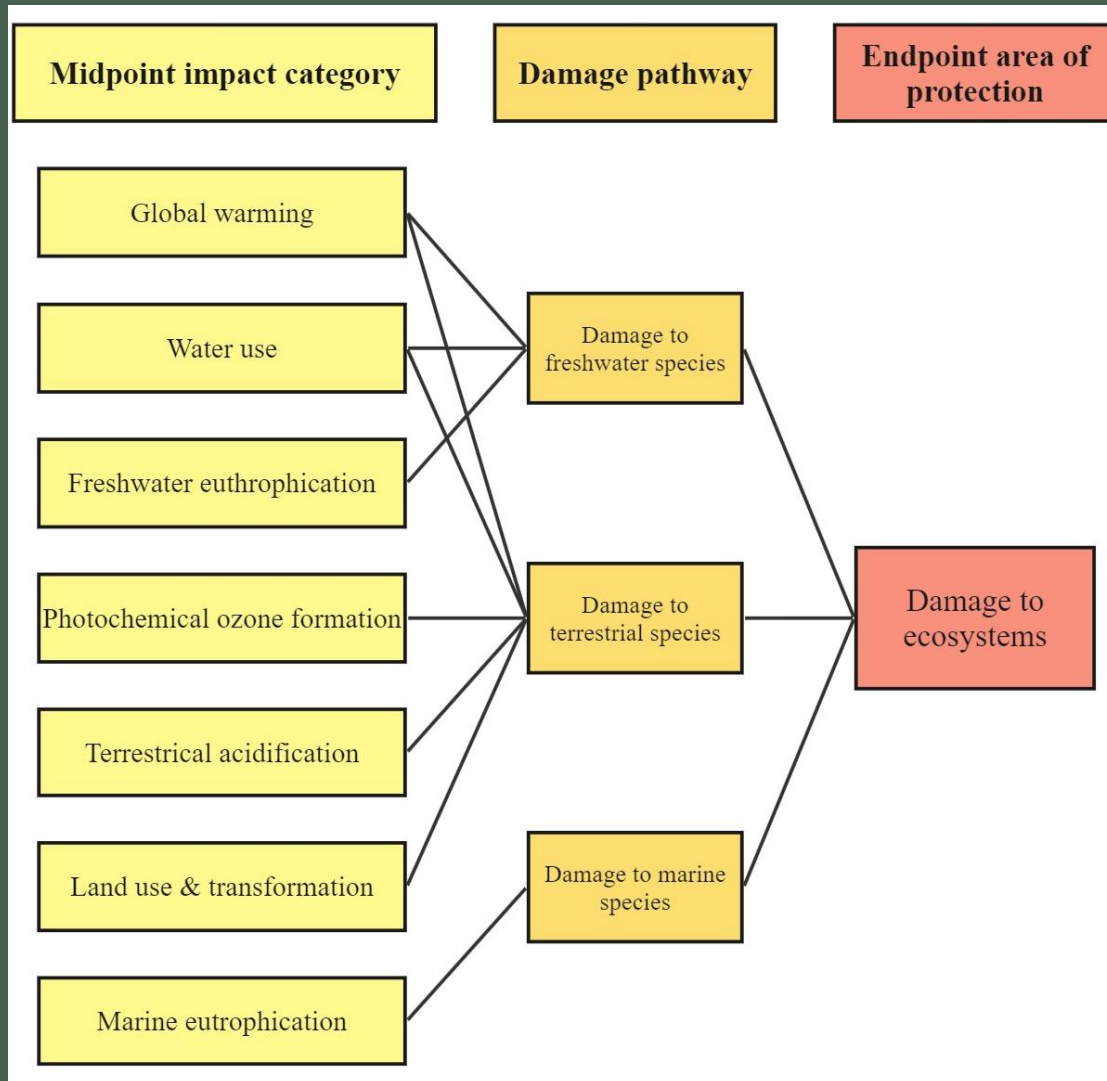


Amount of  
material gained  
[ton/ha]



Total yta som  
behövts för att  
extrahera materialen

# RECIPE 2016

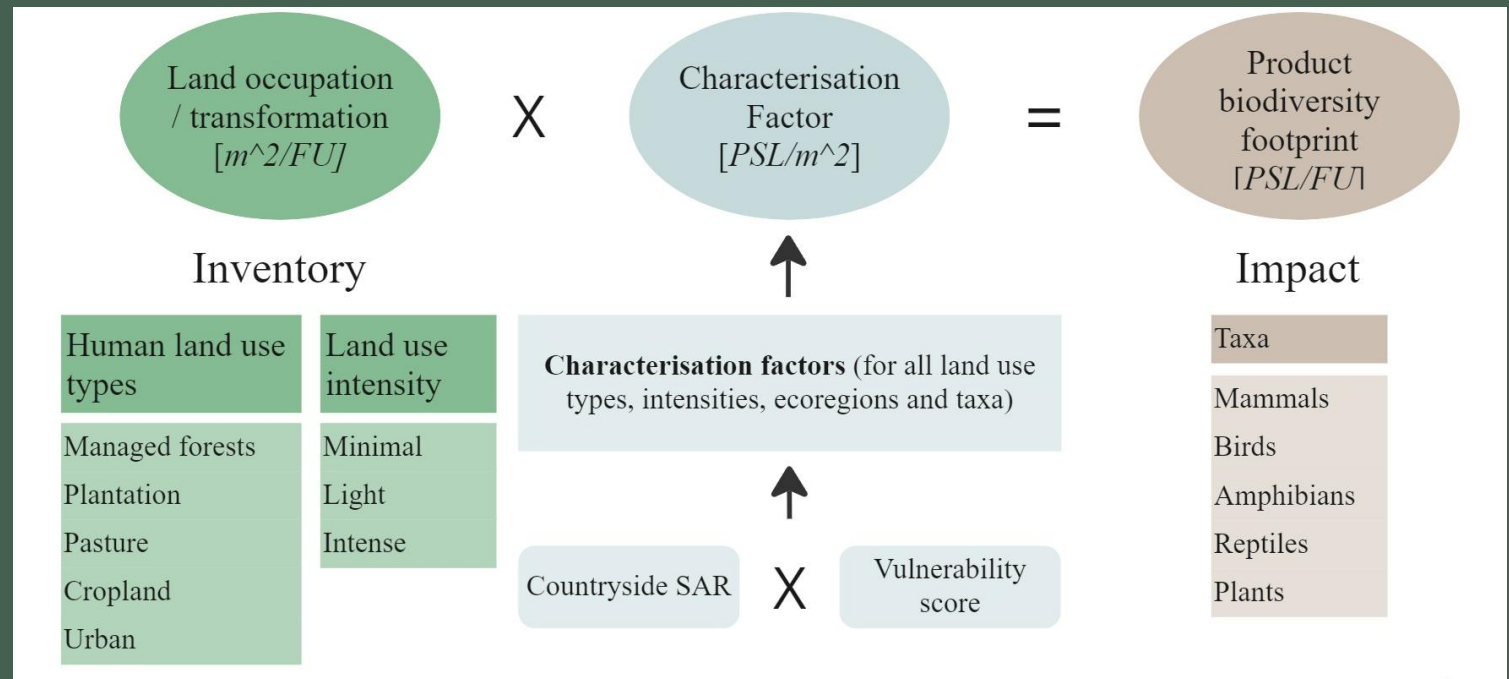


*Mid-to-Endpoint damage pathways. Adapted from Huijbregts et al. (2017)*

- Vanlig metod för miljöpåverkansbedömning i LCA
- Skapad för att koppla ihop sk midpoints med endpoint "Skada på ekosystem" uttryckt som PDF = Potentially Disappeared Fraction (of species), dvs som potentiell förlust av arter

# CHAUDHARY & BROOKS 2018

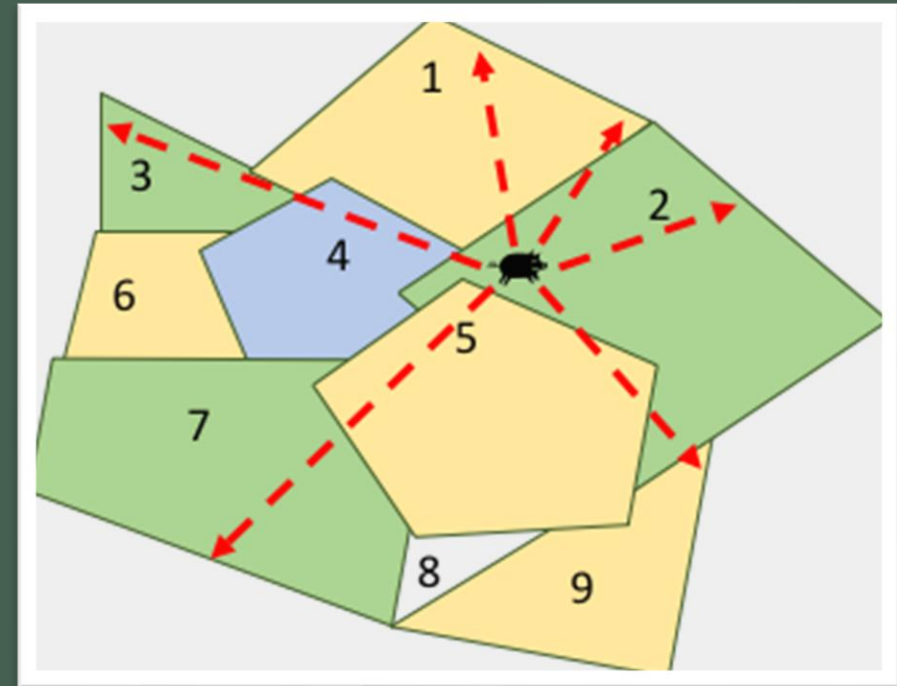
- Skapad för att bedöma biodiversitetspåverkan på artnivå från markomvandling och -användning
- 5 olika taxa
- 5 sorters markanvändning  
*Olika intensiteter*
- Ekoregioner
- Skada uttrycks som PDF



Chaudhary and Brooks methodology. Adapted from Chaudhary and Brooks. (2018)

# KUIPERS ET AL. 2021

- Variant av Chaudhary & Brooks metod
- 4 olika taxa
- 4 sorters markanvändning  
*Inga intensiteter*
- Ekoregioner
- Räknar in fragmentering av habitat
- Skada uttrycks som PDF



# PÅVERKAN PÅ BIODIVERSITET FRÅN MARKANVÄNDNING

| Method of impact<br>assessment | Timber<br>Taxa aggregated<br>[PDF] | Concrete<br>Taxa aggregated<br>[PDF] |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| ReCiPe                         | 1,77E-03                           | 4,04E-06                             |
| Chaudhary & Brooks             | 6,64E-08                           | 1,39E-10                             |
| Kuipers et al.                 | 2,40E-06                           | 4,66E-09                             |

# HELHETEN ENLIGT RECIPE

- Resultat per miljöpåverkanskategori för steg A1-A5
- Dominerande miljöpåverkanskategorier  
*Markanvändning*  
*Vattenuttag*
- Negativ GWP → Biogen CO<sub>2</sub>

| Impact Category                  | Timber<br>[PDF] | Concrete<br>[PDF] |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|
| Global warming                   | -7,65E-04       | 3,07E-04          |
| Photochemical<br>ozone formation | 3,09E-06        | 1,24E-05          |
| Acidification                    | 2,41E-07        | 2,54E-06          |
| Eutrophication                   | 1,79E-06        | 3,58E-06          |
| Water<br>deprivation             | 2,99E-04        | 5,58E-02          |
| Land use                         | 1,77E-03        | 4,04E-06          |
| Total                            | 1,31E-03        | 5,61E-02          |

# SLUTSATS

Granska hela värdekedjan

ALLA material- och  
energiflöden måste  
minskas



långlivade "cirkulära"  
byggnader





Fredrik Dahlgren  
Chief Sustainability Officer, Plant

Astrid Berglund,  
CSO och hållbarhetsstrateg, Plant

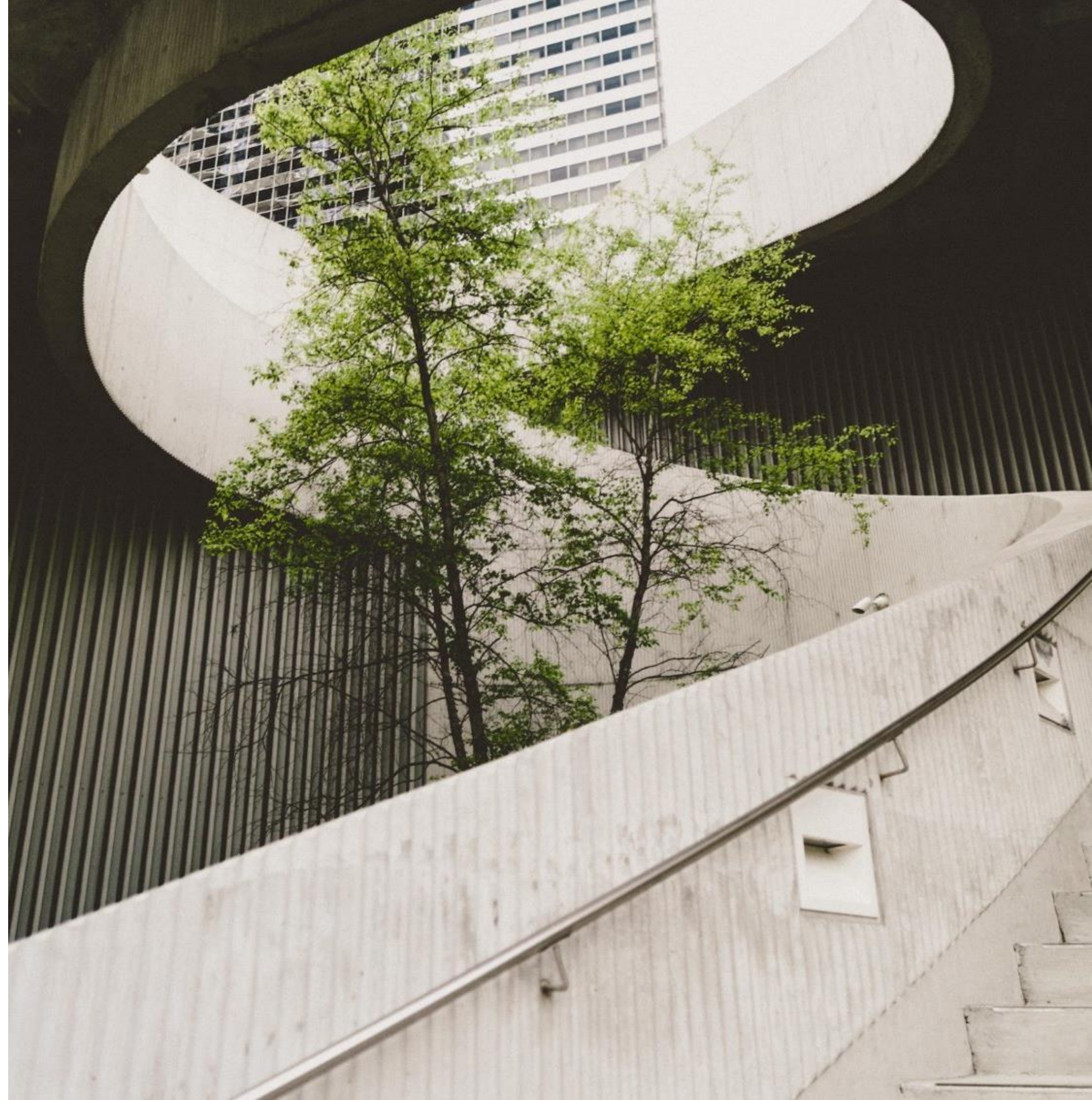


Målet är att på ett transparent sätt jämföra  
trä- och betongbyggande och hamna så nära  
sanningen som möjligt



# Nulägesanalys över miljöpåverkan och biodiversitet i trä- och betongstommar

- Bred studie
- Litteraturgenomgång
- Intervjuer med relevanta forskare
- Två genomförda LCAer
  - "Standard" LCA
  - Biodiversitets LCA

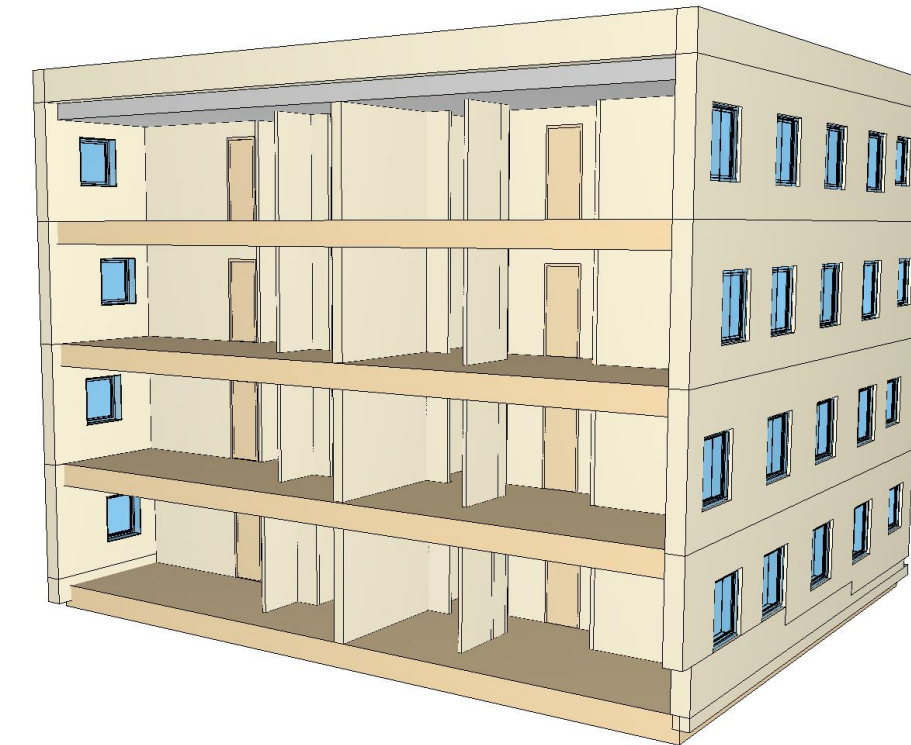


# Intro Livscykelanalys

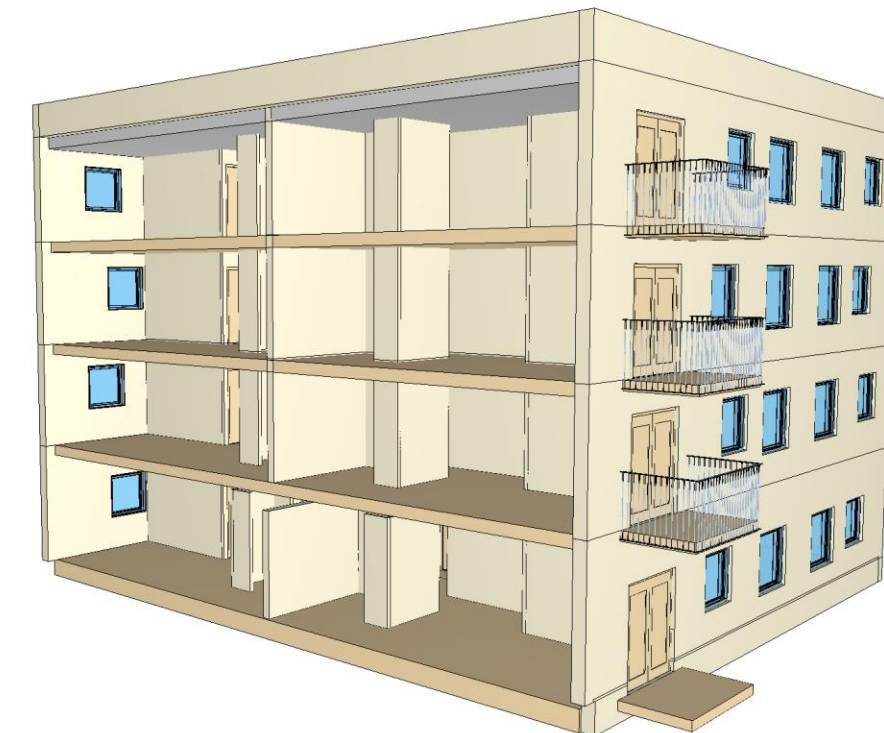
# Livscykelanalys

- Analysarbete i två delar:
  - Livscykelanalys enligt branschpraxis med fler miljöpåverkansindikatorer och full livscykel (LCA standard).
  - Livscykelanalys för att beräkna påverkan på biodiversitet (LCA Biodiversitet).
- Trä vs Betong är baserad på två nästan identiska hus med olika stomsystem.
- Beräkning utförd i tidigt skede.

**Trästomme**



**Betongstomme**



# Livscykelanalys

- Analysarbete i två delar:
  - Livscykelanalys enligt branschpraxis med fler miljöpåverkansindikatorer och full livscykel (LCA standard).
  - Livscykelanalys för att beräkna påverkan på biodiversitet (LCA Biodiversitet).
- Trä vs Betong är baserad på två nästan identiska hus med olika stomsystem.
- Beräkning utförd i tidigt skede.

|                         | Skogsälvan, Trähus<br>(Hus 3-5)                | Skogsälvan, Betonghus<br>(Hus 3-3)       |
|-------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|
| BTA [m²] (ljus BTA)     | 1051                                           | 1051                                     |
| BOA [m²]                | 826                                            | 866                                      |
| Atemp [m²]              | 950                                            | 977                                      |
| Våningar (exkl källare) | 4                                              | 4                                        |
| Stomsystem              |                                                |                                          |
| Mellanbjälklag          | KL-trä med installationsgolv och komplettering | Plattbärlag med pågjutning och avjämning |
| Yttervägg, bärande      | KL-trä med komplettering och träfasad          | Halvsandwich-vägg med träfasad           |
| Innervägg, bärande      | KL-trä m. komplettering                        | Prefab betong                            |
| Tak                     | KL-trä + takkomplettering                      | Plattbärlag + takkomplettering           |

# Dataflöde



| Id | Name                   | Thickness | Area   |
|----|------------------------|-----------|--------|
| 1  | <random text> concrete | 140 mm    | 350 m2 |
| 2  | <random text> concrete | 240 mm    | 210 m2 |
| 3  | Gypsum board           | 12.5 mm   | 146 m2 |
| 4  | Isolation              | 70 mm     | 146 m2 |

Quantity-takeoff



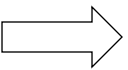
  
Boverket

  
eBVD

  
THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

| Output                                      |
|---------------------------------------------|
| Fabriksbetong, husbyggnad C45/55 (Boverket) |
| Fabriksbetong, husbyggnad C30/37 (Boverket) |
| Gipsskiva, standardskiva (Boverket)         |
| Stenull, skivor och rullar (Boverket)       |

Tolkning LCA-resurs



## Möjlig output (ex):

- GWP
- Fler miljöpåverkanskategorier
- Förlust av biologisk mångfald
- Cirkularitet

# LCA Standard

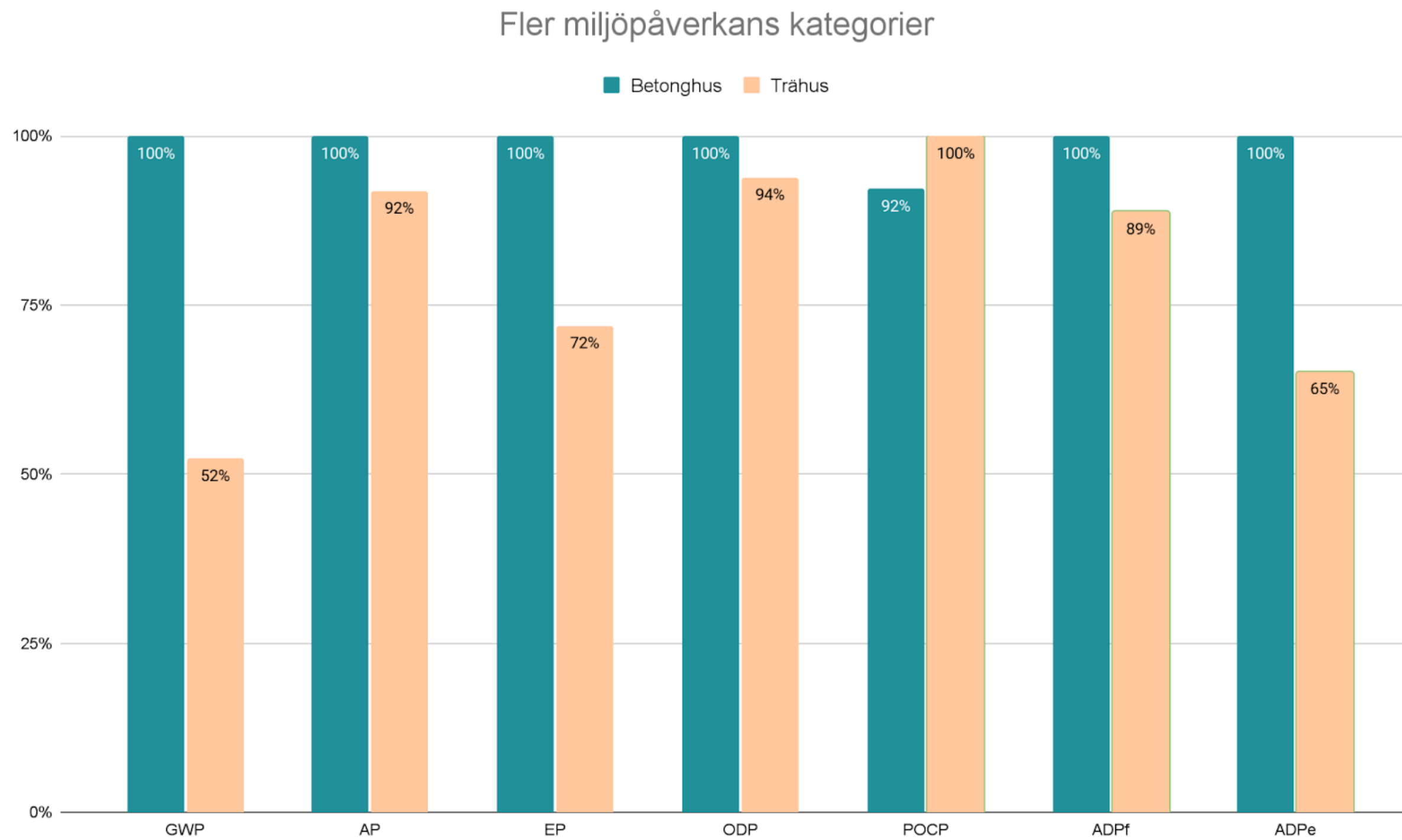
# Olika beräkningsscenarion

| Scenario | Byggnad | Byggdelsomfattning | Livscykelkede  | Framtidsscenario           | Miljöpåverkanskategorier      |
|----------|---------|--------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1        | Trä     | Hel Byggnad        | A1-A5          | -                          | GWP                           |
| 2        |         | Modellerad byggnad |                |                            | Fler miljöpåverkanskategorier |
| 3        |         |                    | Full livscykel | Klimatförbättringsscenario | GWP                           |
| 4        |         |                    |                | BAU                        |                               |
| 5        | Betong  | Hel byggnad        | A1-A5          | -                          | GWP                           |
| 6        |         | Modellerad Byggnad |                |                            | Fler miljöpåverkanskategorier |
| 7        |         |                    | Full livscykel | Klimatförbättringsscenario | GWP                           |
| 8        |         |                    |                | BAU                        |                               |

# Olika beräkningsscenarion

| Scenario | Byggnad | Byggdelsomfattning | Livscykelkede  | Framtidsscenario           | Miljöpåverkanskategorier      |
|----------|---------|--------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1        | Trä     | Hel Byggnad        | A1-A5          | -                          | GWP                           |
| 2        |         | Modellerad byggnad |                |                            | Fler miljöpåverkanskategorier |
| 3        |         |                    | Full livscykel | Klimatförbättringsscenario | GWP                           |
| 4        |         |                    |                | BAU                        |                               |
| 5        | Betong  | Hel byggnad        | A1-A5          | -                          | GWP                           |
| 6        |         | Modellerad Byggnad |                |                            | Fler miljöpåverkanskategorier |
| 7        |         |                    | Full livscykel | Klimatförbättringsscenario | GWP                           |
| 8        |         |                    |                | BAU                        |                               |

# Resultat

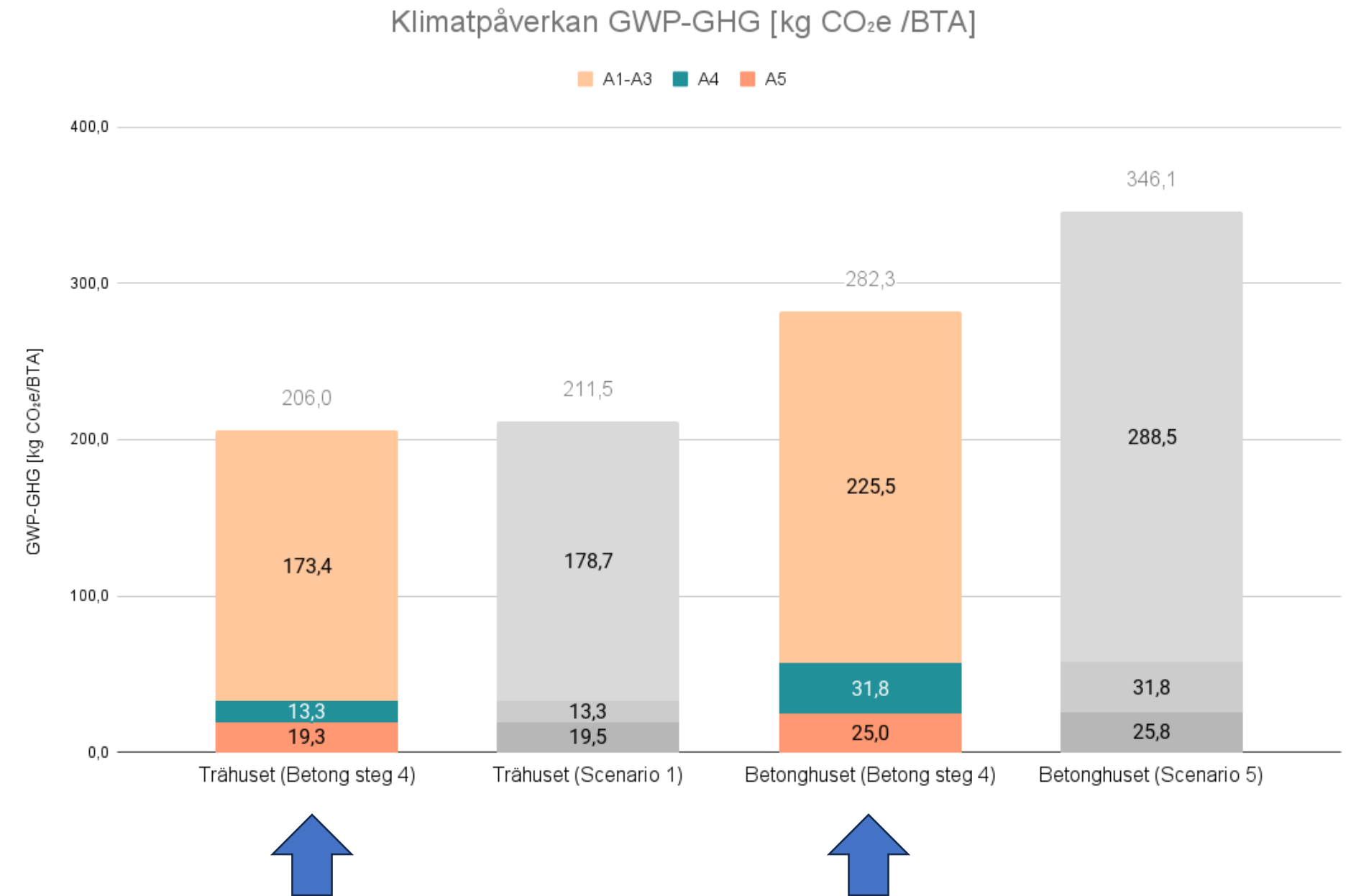


# Olika beräkningsscenarion

| Scenario | Byggnad | Byggdelsomfattning | Livscykelkede | Framtidsscenario           | Miljöpåverkanskategorier      |
|----------|---------|--------------------|---------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1        | Trä     | Hel Byggnad        | A1-A5         | -                          | GWP                           |
| 2        |         | Modellerad byggnad |               |                            | Fler miljöpåverkanskategorier |
| 3        |         |                    |               | Klimatförbättringsscenario | GWP                           |
| 4        |         |                    |               | BAU                        |                               |
| 5        | Betong  | Hel byggnad        | A1-A5         | -                          | GWP                           |
| 6        |         | Modellerad Byggnad |               |                            | Fler miljöpåverkanskategorier |
| 7        |         |                    |               | Klimatförbättringsscenario | GWP                           |
| 8        |         |                    |               | BAU                        |                               |

# Resultat

- En känslighetsanalys är utförd för klimatpåverkan.
- All betong beräknas utföras med nivå 4 (enligt definition från Svensk betong).
- Träbyggandet visar fortsatt på lägst påverkan i känslighetsanalysen.



# LCA Biodiversitet

# Biodiversitets LCA

Vi tar fram en biodiversitets LCA

- Har arbetat tillsammans Chalmers (del 1) och IVL (del 2)
- Finns ingen standard i Sverige.
- I projektet Ulrika handlett ett exjobb och testat modellerna:
  - Chaudhary, Brooks (markanvändning)
  - Kuipers et al. (markanvändning)
  - ReCiPe (flera områden)



## Building materials and their impacts on biodiversity

A comparison of wood and concrete building frames  
Master's thesis in Industrial Ecology

MARTIN CHRISTIANSSON  
THEODOR ROOS

DEPARTMENT OF TECHNOLOGY MANAGEMENT AND ECONOMICS  
DIVISION OF ENVIRONMENTAL SYSTEMS ANALYSIS

CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
Gothenburg, Sweden 2023  
www.chalmers.se  
Report No. E2023/079

# Biologisk mangfold idag

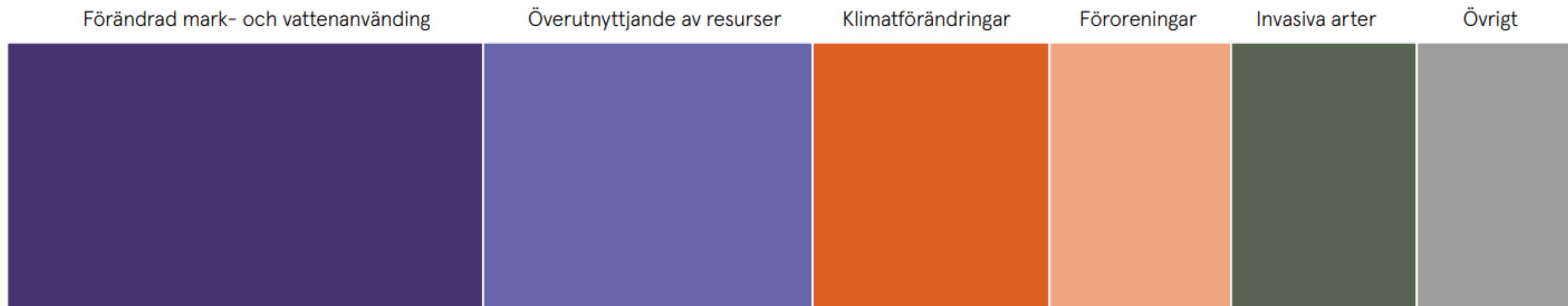
Stort fokus på fastigheten



# IPBES

Flytta fokus från plats till i leverantörskejdan

## Drivkrafter bakom förlusten av biologisk mångfald

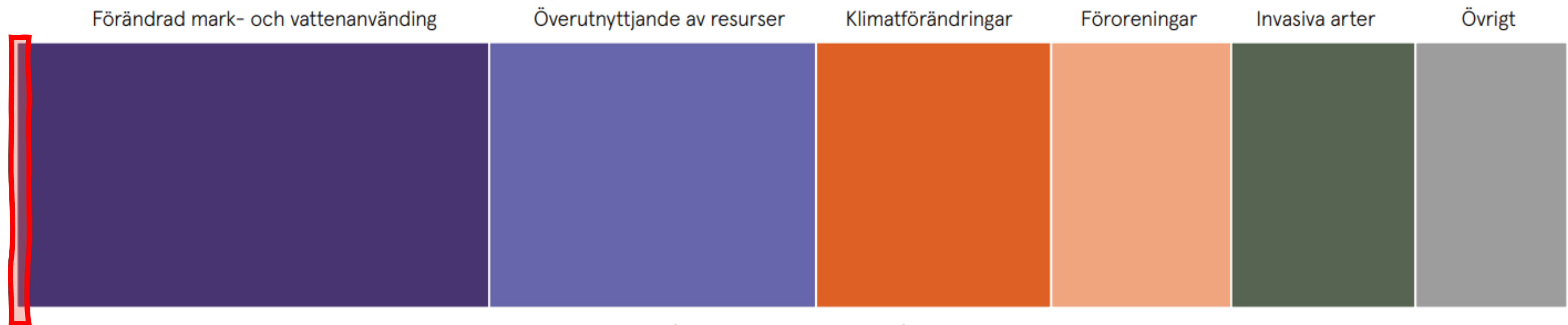


**FIGUR 1** Bilden visar IPBES definierade drivkrafter för förlust av biologisk mångfald och en indikation på fördelningen mellan dem.

*Figur från Fastighetsägarnas guide till biodiversitet*

# IPBES

## Drivkrafter bakom förlusten av biologisk mångfald



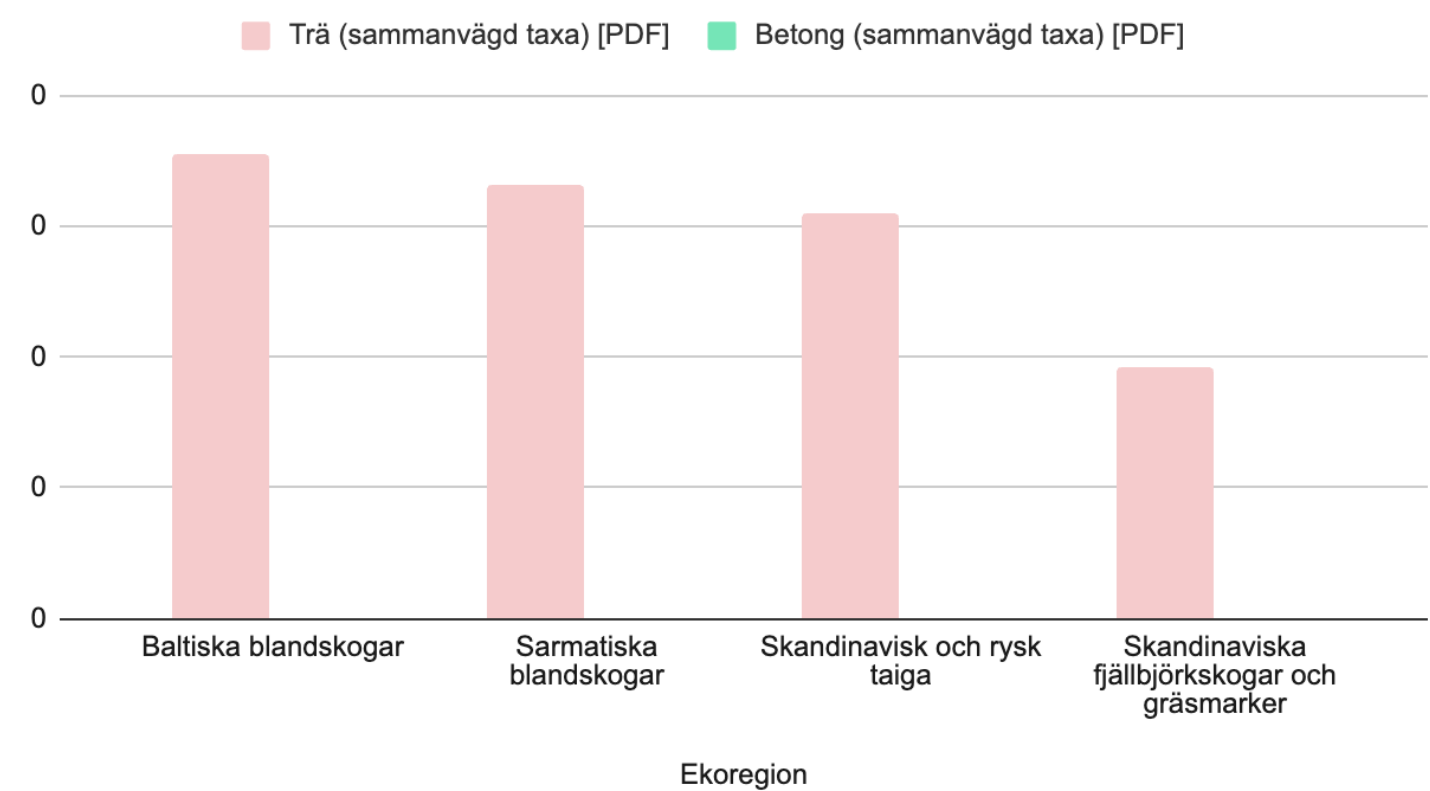
**FIGUR 1** Bilden visar IPBES definierade drivkrafter för förlust av biologisk mångfald och en indikation på fördelningen mellan dem.

*Figur från Fastighetsägarnas guide till biodiversitet*

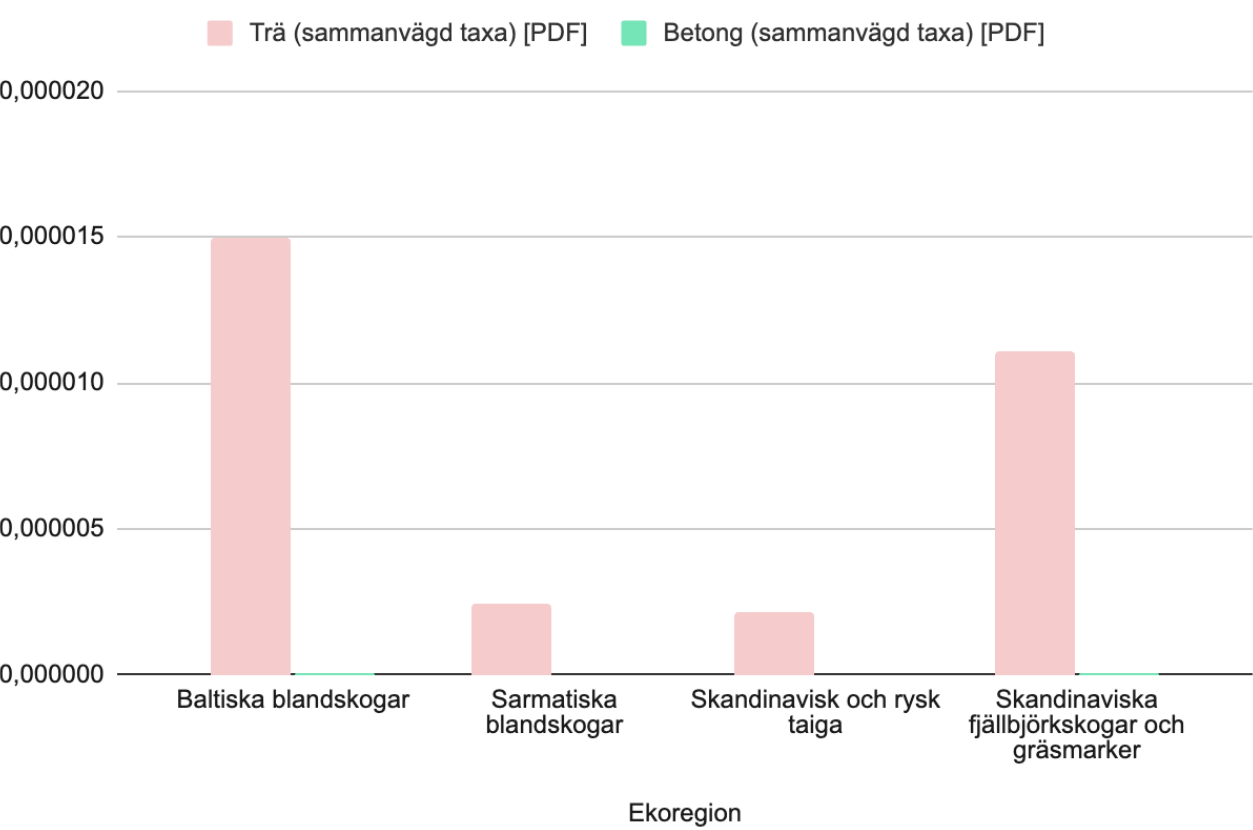
# Chaudhary & Brooks

## Kuipers et al.

Chaudhary & Brooks [PDF]

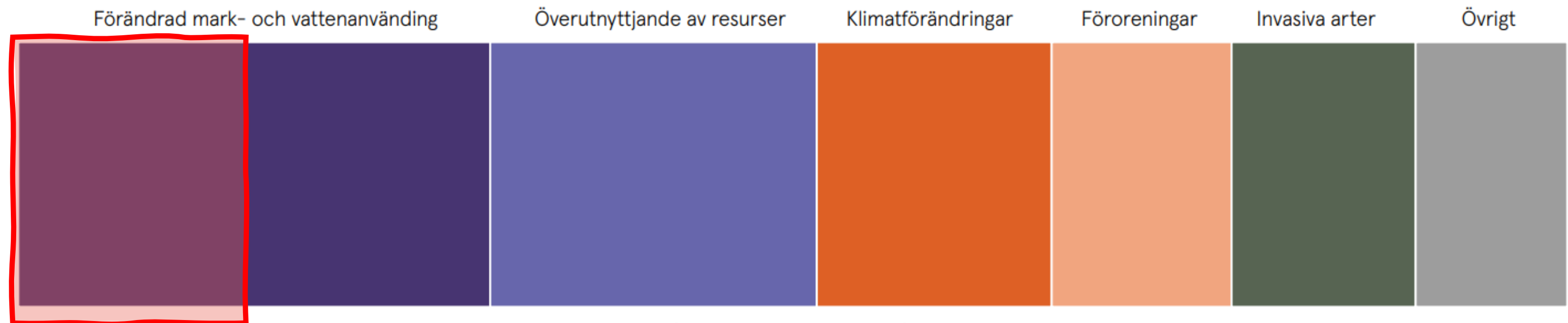


Kuipers et al [PDF]



# IPBES

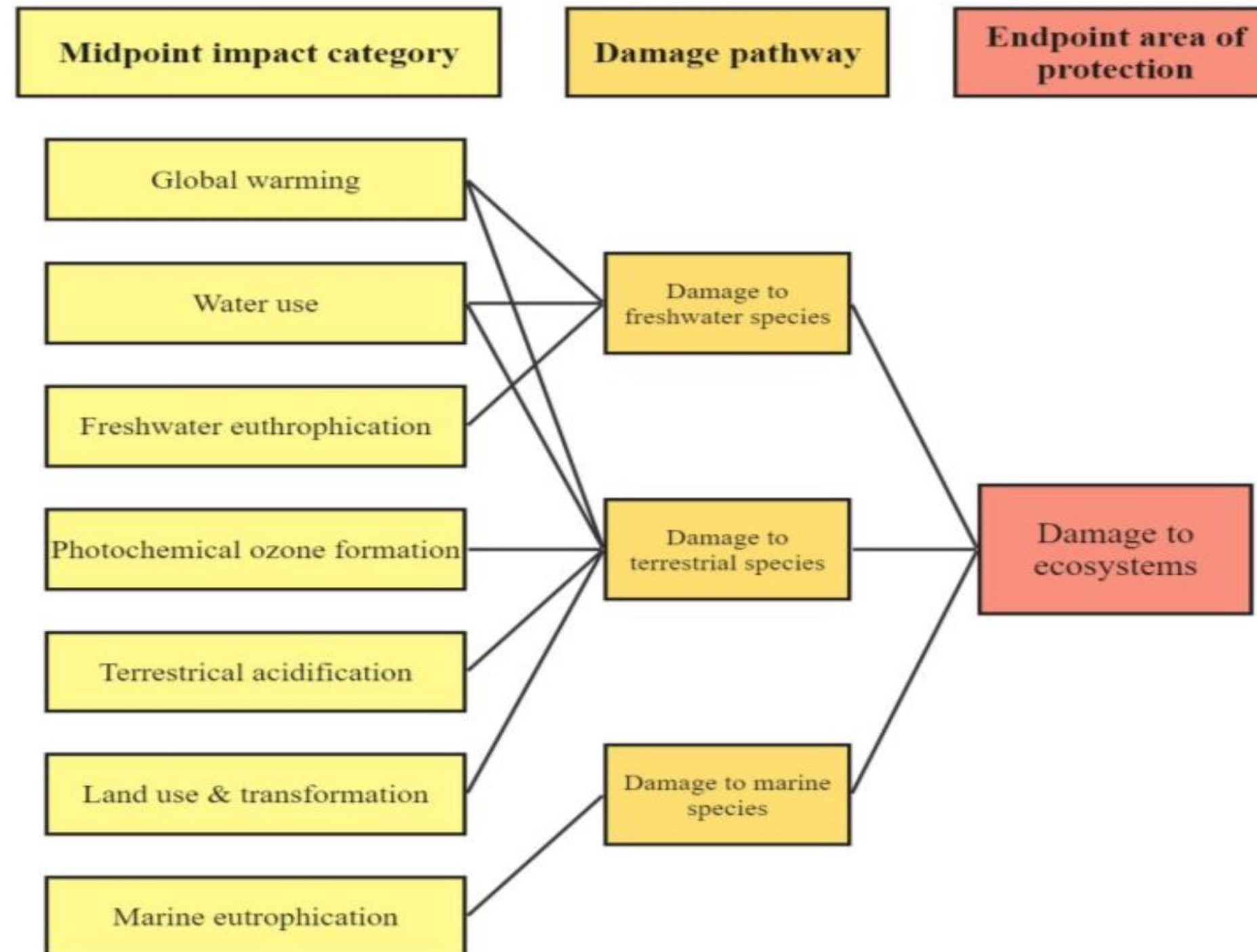
## Drivkrafter bakom förlusten av biologisk mångfald



**FIGUR 1** Bilden visar IPBES definierade drivkrafter för förlust av biologisk mångfald och en indikation på fördelningen mellan dem.

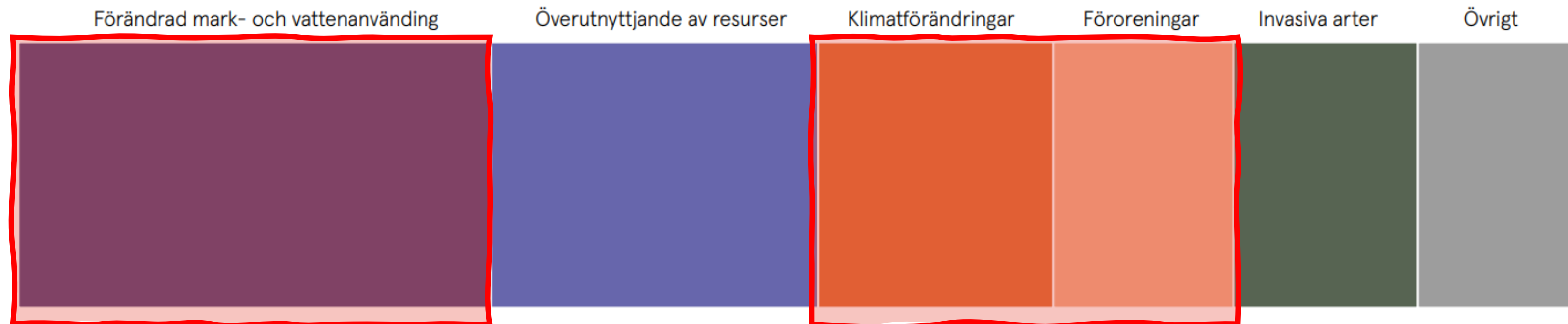
*Figur från Fastighetsägarnas guide till biodiversitet*

# ReCiPe



# IPBES

## Drivkrafter bakom förlusten av biologisk mångfald

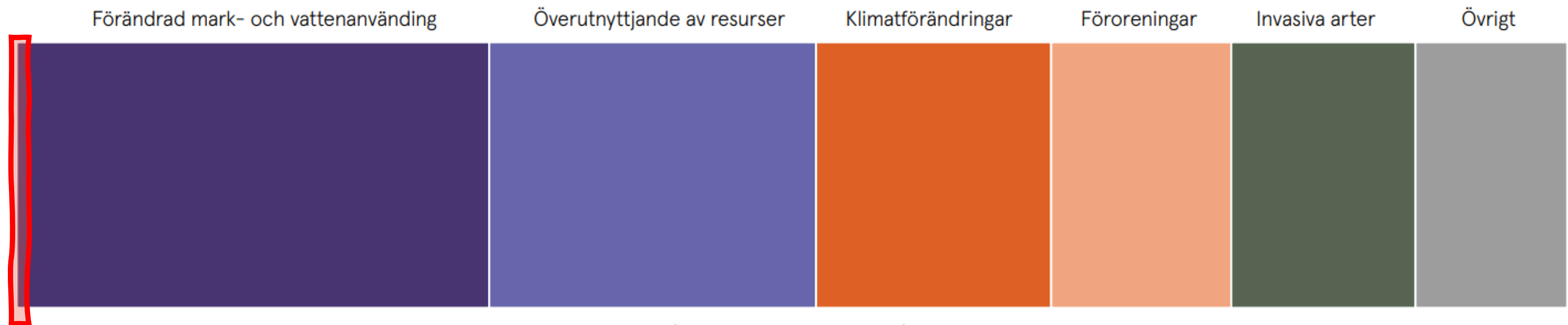


**FIGUR 1** Bilden visar IPBES definierade drivkrafter för förlust av biologisk mångfald och en indikation på fördelningen mellan dem.

*Figur från Fastighetsägarnas guide till biodiversitet*

# IPBES

## Drivkrafter bakom förlusten av biologisk mångfald

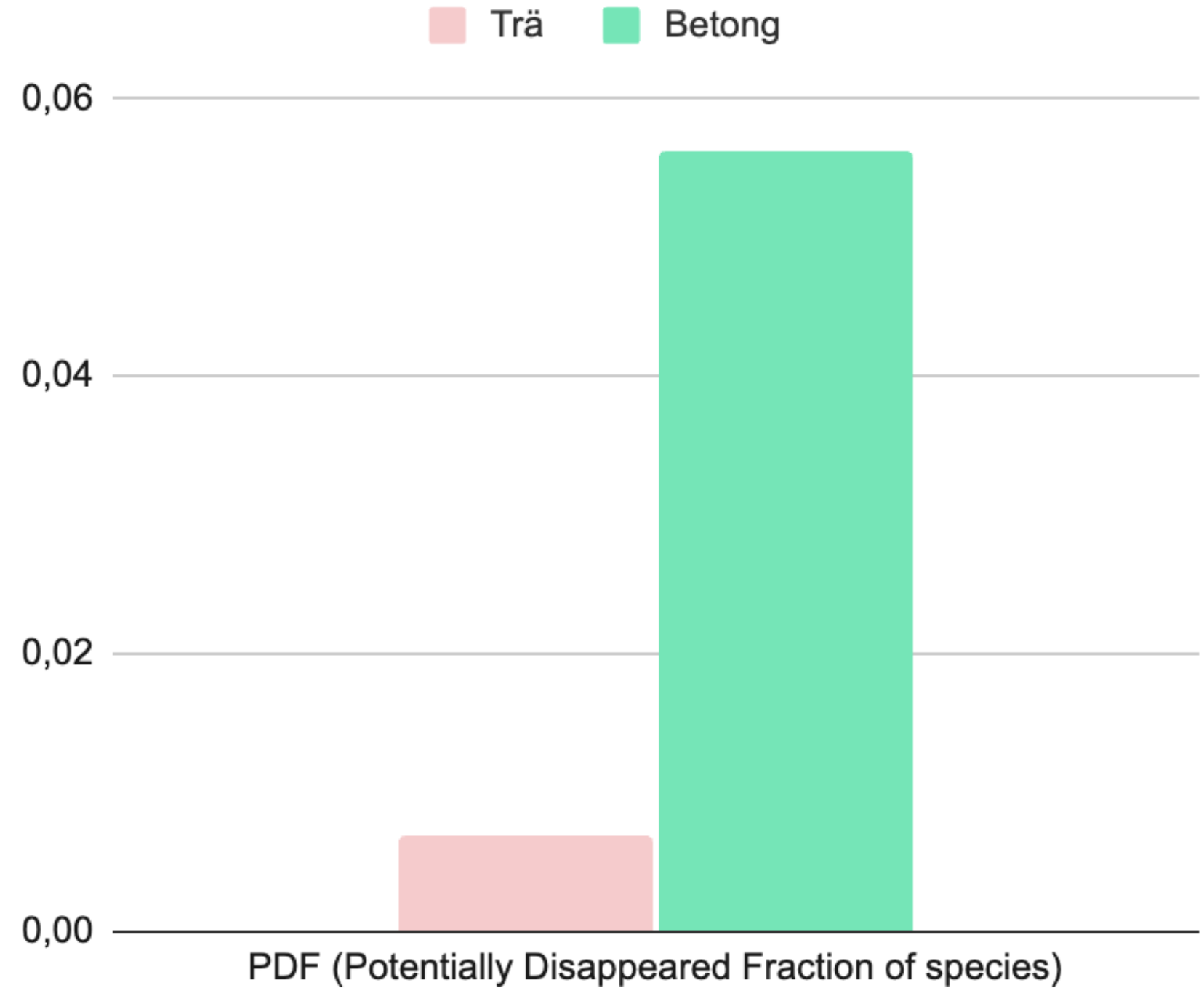


**FIGUR 1** Bilden visar IPBES definierade drivkrafter för förlust av biologisk mångfald och en indikation på fördelningen mellan dem.

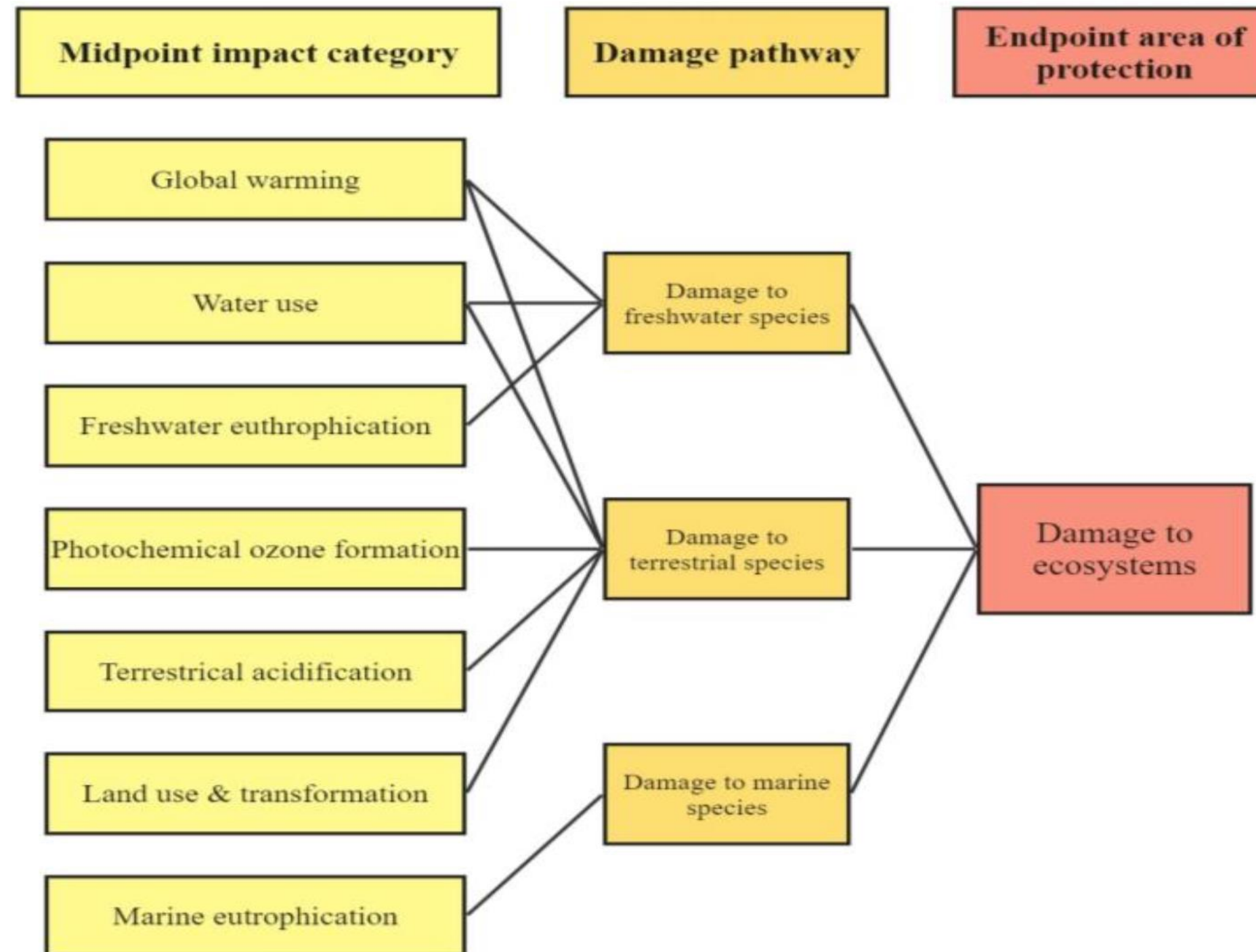
*Figur från Fastighetsägarnas guide till biodiversitet*

# Påverkan Biodiversitet, ReCiPe

- Stora påverkanskategorier trä
  - Markanvändning
  - Global uppvärmning
- Stora påverkanskategorier betong
  - Vattenbrist



# ReCiPe



# Biologisk mångfald med ReCiPe

- Fler output från samma input
- Breddar begrepp från plats till leverantörskedja
- Stor möjlighet att bidra till positiv påverkan



# Sammanfattning

# Övergripande resultat

- Trä generellt bättre i många kategorier,
  - Inte i marknära ozon eller markanvändning
- Kategorier som inte handlar om miljö vinner betong generellt

| Analys                                                       | Omfattning av byggnad    | Trä                             | Betong                             |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| BTA (kvm)                                                    | -                        | 826                             | 866                                |
| Spännvidd                                                    |                          | Kortare                         | Längre                             |
| Brand                                                        |                          | Generellt mer omfattande skador | Generellt mindre omfattande skador |
| Biodiversitet - ReCiPe (exkl biogent kol) [PDF]              | Stomme (utan armering)   | 0,00214                         | 0,0561                             |
| Biodiversitet - Chaudhary & Brooks [PDF]                     | Stomme (utan armering)   | 0,0000000664                    | 0,000000000139                     |
| Biodiversitet - Kuipers et al. [PDF]                         | Stomme (utan armering)   | 0,0000024                       | 0,00000000466                      |
| Klimatpåverkan GWP-GHG [kg CO <sub>2</sub> e/BTA]            | Modellerad byggnad (2,6) | 127,44                          | 242,2                              |
| Förurning AP [kg SO <sub>2</sub> e /BTA]                     | Modellerad byggnad (2,6) | 0,49                            | 0,54                               |
| Overgödning EP [kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-e</sup> /BTA]   | Modellerad byggnad (2,6) | 0,09                            | 0,12                               |
| Ozonnedbrytning ODP [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> e/BTA] | Modellerad byggnad (2,6) | 0,0000142                       | 0,0000151                          |
| Marknära ozon POCP [kg CFC <sub>11</sub> e /BTA]             | Modellerad byggnad (2,6) | 0,043                           | 0,04                               |
| Utarmning av fossila resurser ADPf [MJ/BTA]                  | Modellerad byggnad (2,6) | 1857,0                          | 2116,7                             |
| Utarmning av icke-fossila resurser ADPe [kg Sbe/BTA]         | Modellerad byggnad (2,6) | 0,000401                        | 0,000615                           |
| Klimatpåverkan A1-A5 [kg CO <sub>2</sub> e/BTA]              | Hel byggnad (1,5)        | 211,5                           | 346,1                              |

# Lärdommar

- LCA går att använda för mycket
  - Stora arbetet att få utmängder
  - Ufall går att använda till mycket
  - Stor hjälp vid rapportering framöver
- Bredda begreppet av biodiersitet
- Flytta focus från plats till leverantörskedja
- Livcykelanalys med ReCiPe ger nya möjligheter





Hoppas kunna bidra med att öka  
kunskapsnivån och ta första steget mot att alla  
byggprojekt arbetar med biodiversitet i  
värdekedjan



Patrik Schön [patrik.schon@sveafastigheter.se](mailto:patrik.schon@sveafastigheter.se)

Astrid Berglund [astrid@plant.se](mailto:astrid@plant.se)

Fredrik Dahlgren [fredrik@plant.se](mailto:fredrik@plant.se)