

KLIMASMART LANDSKAPSARKITEKTUR

Strategier for redusert klimafotavtrykk
i urbane landskapsprosjekter

Sigrid Bjørgen og Kristiane Holter



AGENDA

Oppgavens bakgrunn → Problemstillinger → Hovedfunn → Konklusjon

BAKGRUNN FOR OPPGAVEN

An aerial photograph showing a construction or excavation site. On the left, there is a dense, lush green forest. To the right of the forest, a large area of brown earth and rocks has been cleared. Two excavators are visible: a blue one in the upper right and a yellow one in the lower right, both working on the cleared area. The excavators are positioned near a deep, narrow trench or gully that runs diagonally across the site. The ground is uneven, with many rocks and clumps of soil.

**UTBYGD AREAL
FORVENTES Å HA
HØYEST UTSLIPP
MOT 2100.**

(MILJØDIREKTORATET ET AL., 2020)

Fig. 1





Fig. 2

AVGRENSNING

OPPTAK OG UTSLIPP
AV CO₂

VEGETASJON OG JORD

URBANE
LANDSKAPSPROSJEKTER

PROBLEMSTILLINGER

HOVEDPROBLEMSTILLING

Hvordan kan utforming redusere klimafotavtrykket til urbane landskapsprosjekter?

UNDERPROBLEMSTILLING 1

Er klimagassberegning et formålstjenlig verktøy i landskapsarkitekturen?

UNDERPROBLEMSTILLING 2

Vil det estetiske uttrykket til et urbant landskapsprosjekt påvirkes av tiltak som reduserer klimafotavtrykket?

KUNNSKAPSGRUNNLAG



LITTERATURSTUDIE



SAMTALER MED FAGPERSONER



BEREGNINGS- EKSEMPEL

- Del 2.1 Klimagassberegning av landskapsprosjekter
- Del 2.2 Karbonbinding i vegetasjon og jord
- Del 2.3 Beregningsverktøy for landskapsprosjekter
- Del 2.4 Beregningseksempel

Landskapsarkitekter
Anleggsgartner
Miljøingeniør
Jordforsker
Landskapsingeniører
Andre relevante fageksperter

Klimagassberegning
av tre scenarier ved hjelp
av beregningsverktøyet
Pathfinder

UNDERPROBLEMSTILLING 1

Er klimagassberegning et
formålstjenlig verktøy i
landskapsarkitekturen?

HVA ER KLIMAGASSBEREGNING?

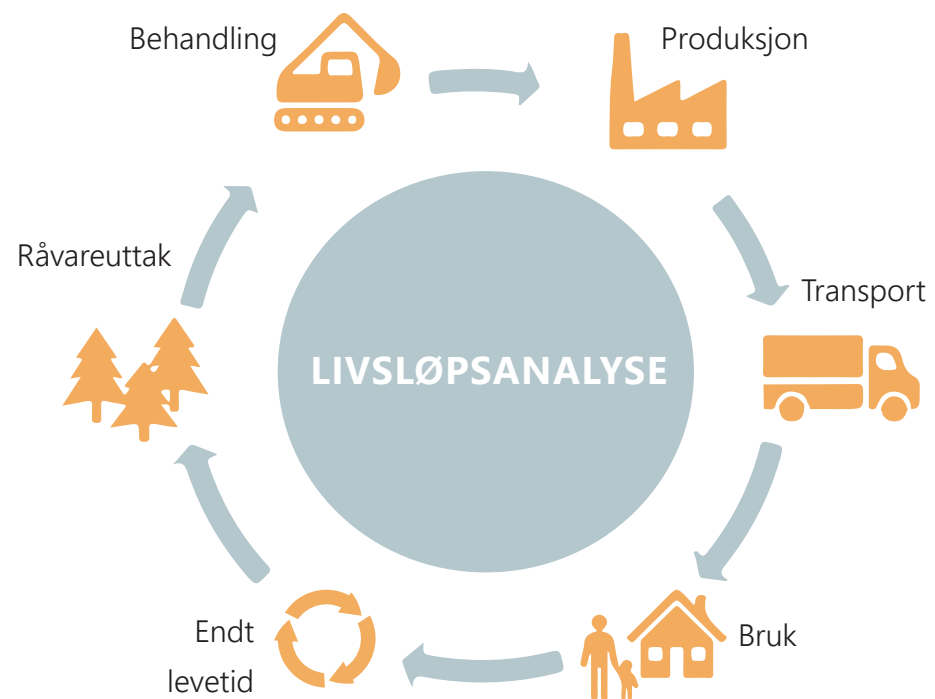
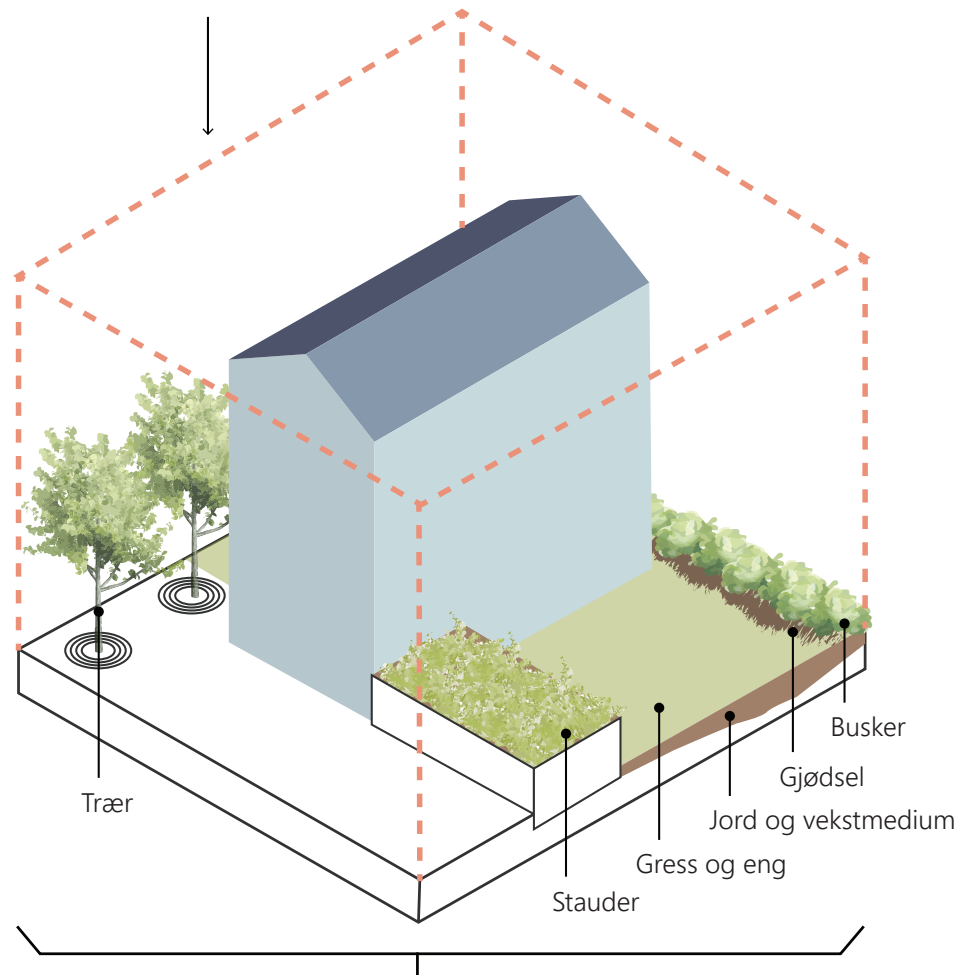


Fig. 3

Den fysiske systemgrensen
for klimagassberegning
av et byggeprosjekt

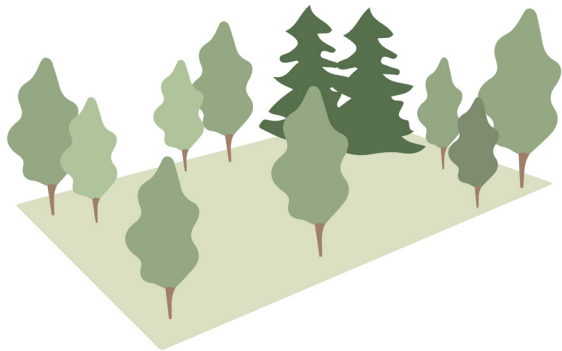


MANGLENDE LCA-INFORMASJON

Fig. 4

KLIMAGASSREGNSKAP KAN SYNLIGGJØRE OPPTAK OG UTSLIPP AV CO₂

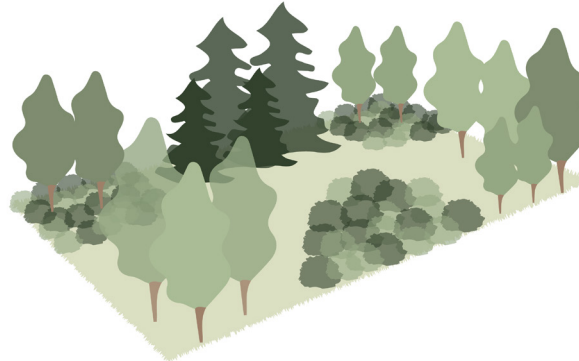
SCENARIO 1



1000 m ² plen (intensiv):	9.802 kg CO ₂
0 m ² busker (miks):	0 kg CO ₂
5 løvfellende, store trær:	3.108 kg CO ₂
4 løvfellende, små trær:	322 kg CO ₂
2 eviggrønne, store trær:	1.430 kg CO ₂
0 eviggrønne, små trær:	0 kg CO ₂

Total score: 4.942 kg CO₂

SCENARIO 2



700 m ² plen (ekstensiv):	1.213 kg CO ₂
300 m ² busker (miks):	7.043 kg CO ₂
8 løvfellende, store trær:	5.000 kg CO ₂
4 løvfellende, små trær:	322 kg CO ₂
2 eviggrønne, store trær:	1.430 kg CO ₂
2 eviggrønne, små trær:	31 kg CO ₂

Total score: 12.613 kg CO₂

SCENARIO 3



200 m ² plen (intensiv):	1.960 kg CO ₂
300 m ² plen (u/klipp):	11.910 kg CO ₂
500 m ² busker (miks):	11.781 kg CO ₂
14 løvfellende, store trær:	8.729 kg CO ₂
6 løvfellende, små trær:	482 kg CO ₂
2 eviggrønne, store trær:	1.430 kg CO ₂
2 eviggrønne, små trær:	31 kg CO ₂

Total score: 32.402 kg CO₂

KAN OPPTAK KAN KOMPENSERE FOR UTSLIPP?

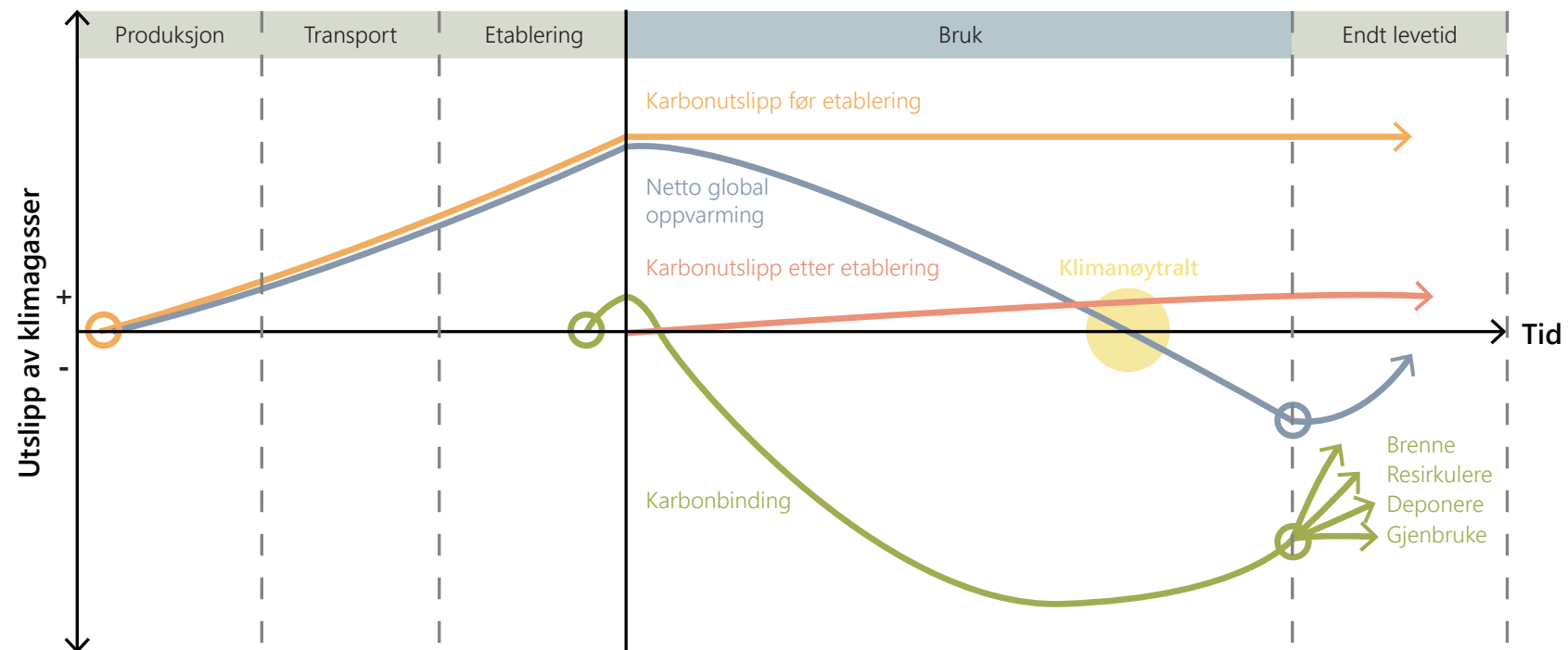
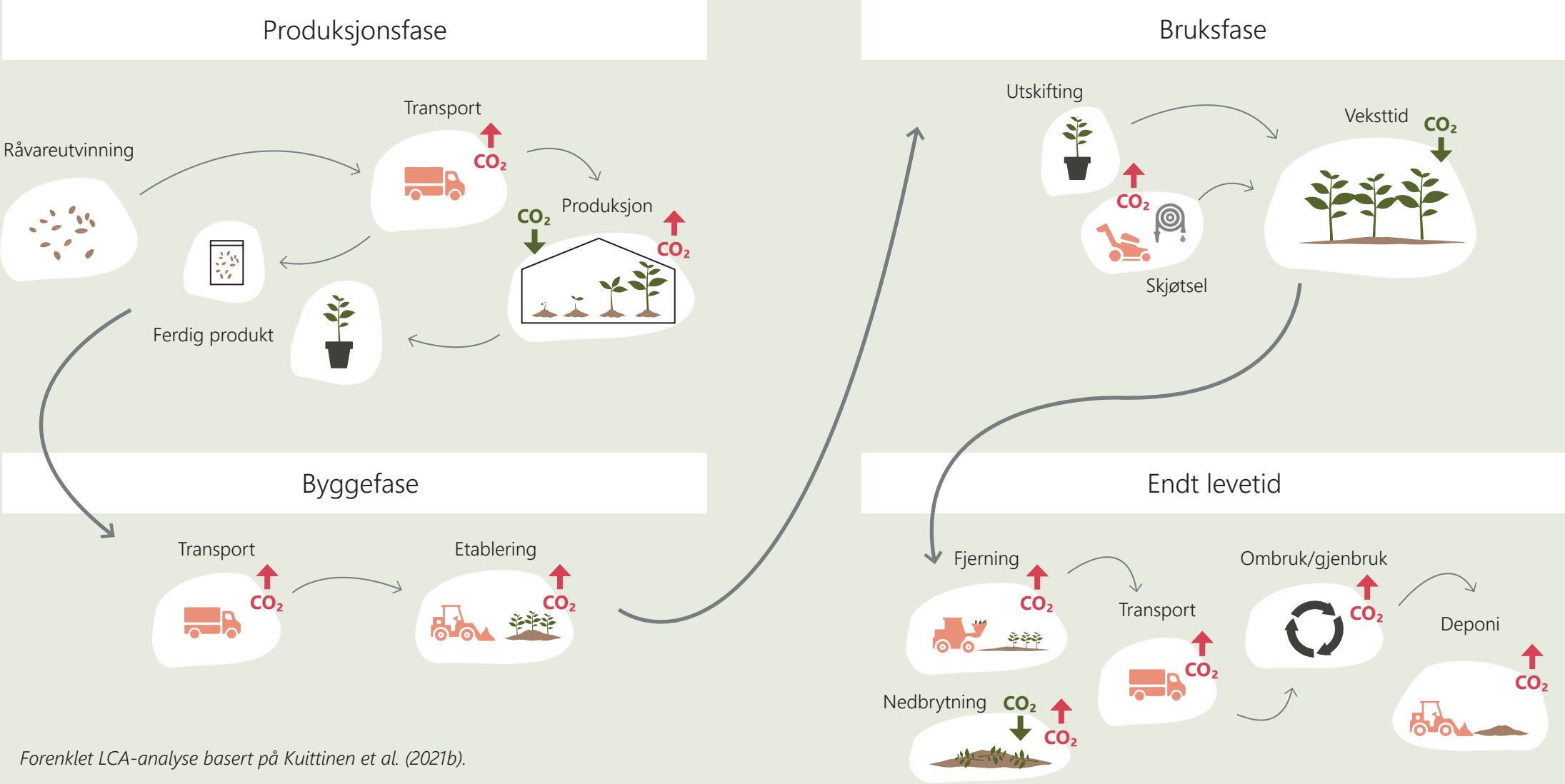


Fig. 5

**HVORFOR INKLUDERES IKKE PLANTER
OG JORD I KLIMAGASSREGNSKAPET?**

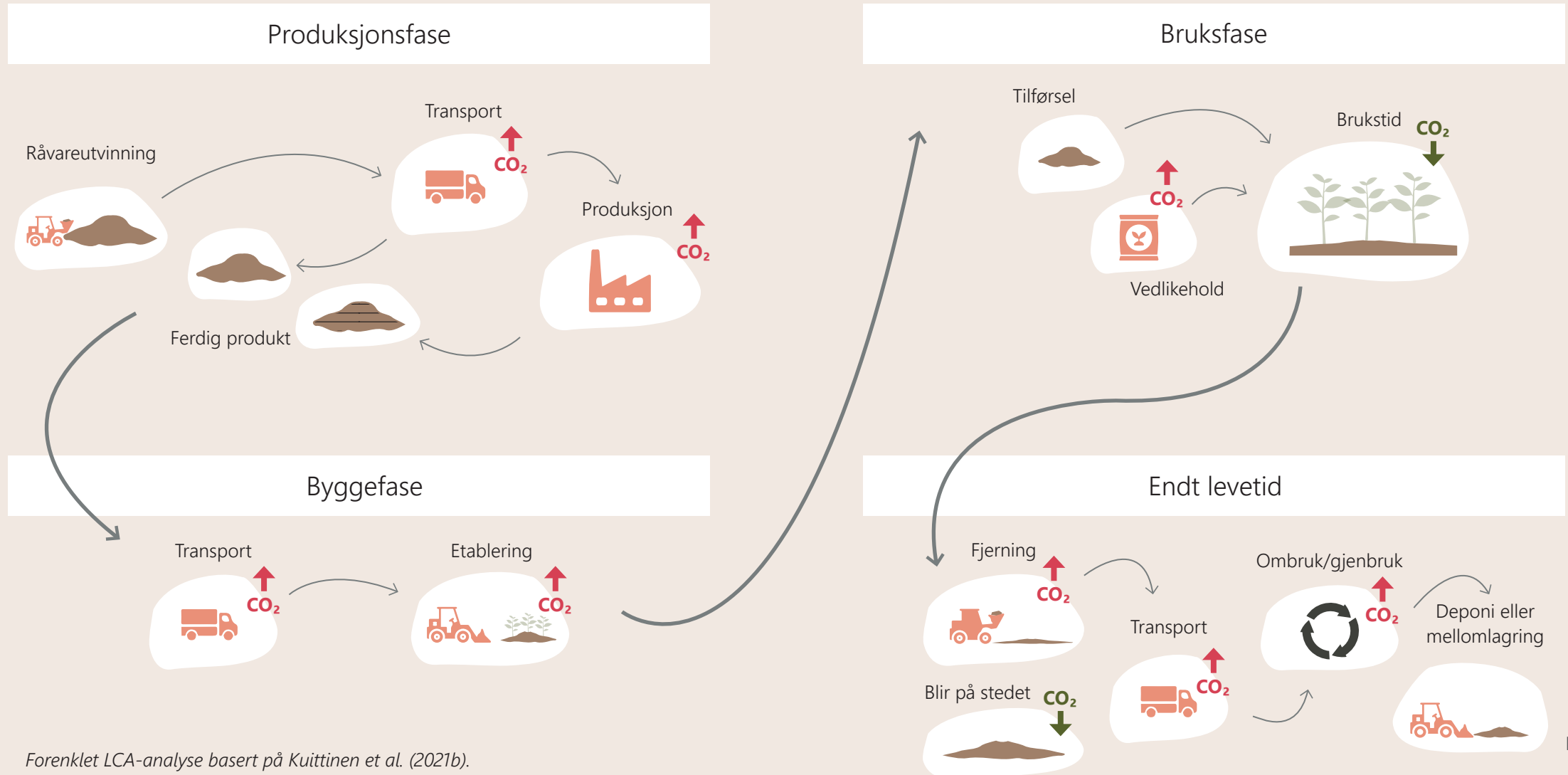
PLANTENS LIVSLØPSFASER



Forenklet LCA-analyse basert på Kuittinen et al. (2021b).

Fig. 6

JORDAS LIVSLØPSFASER



Forenklet LCA-analyse basert på Kuittinen et al. (2021b).

Fig. 7

DYNAMISKE PROSESSER

VEKSTMODELL

Akkumulering av biomasse og karbon (C) gjennom plantens vekst

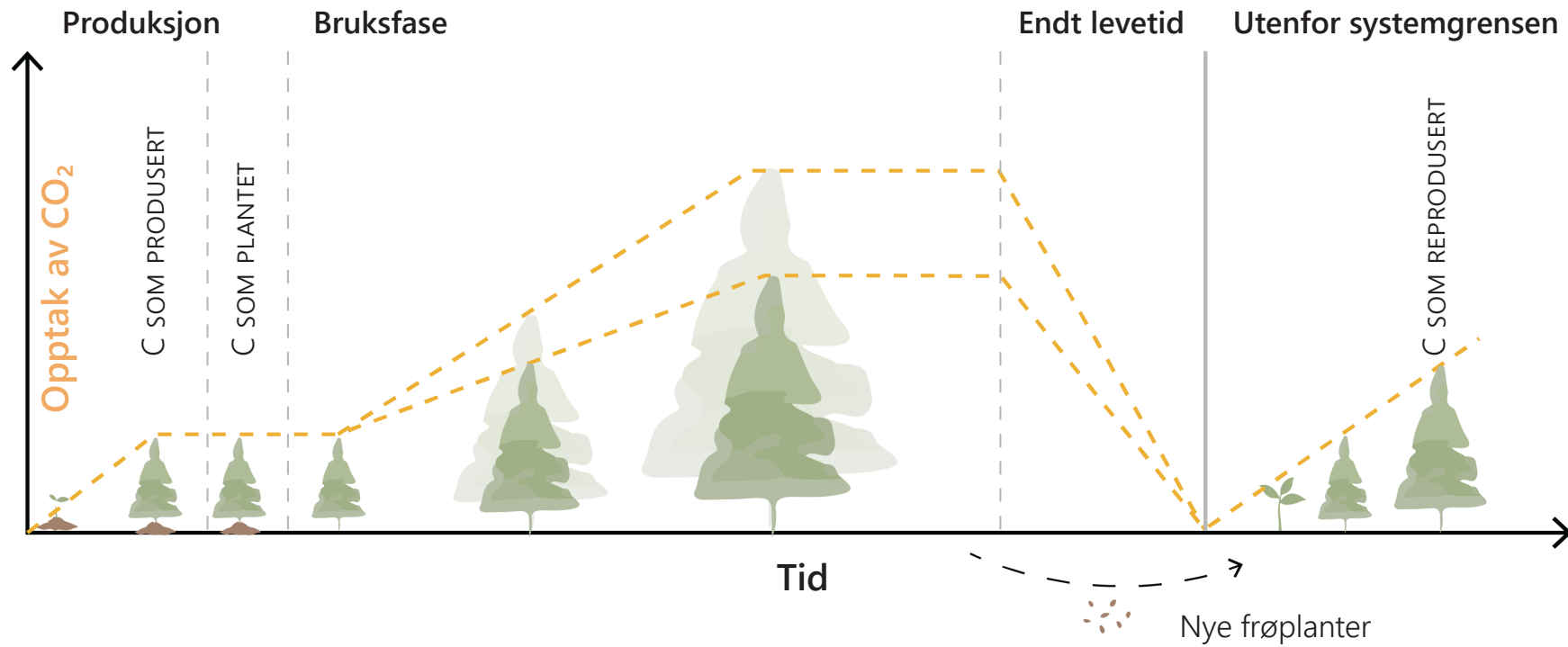
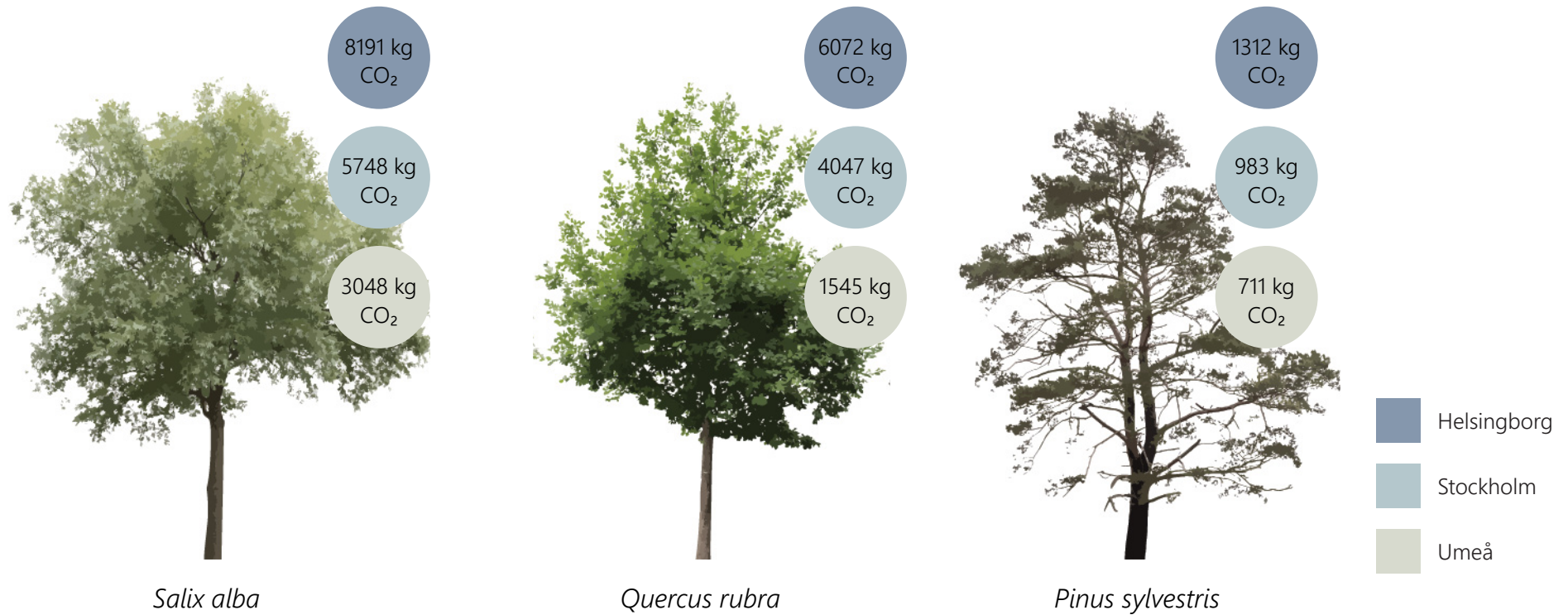


Fig. 8

VARIERT KARBONBINDING



KARBONMENGDE ULIKE PARKTRÆR I SVERIGE HAR BUNDET ETTER 50 ÅR (KG CO₂/PER TRE) (LIND, 2020)



FRA BEREGNING TIL STRATEGIER

HOVEDPROBLEMSTILLING

Hvordan kan utforming
redusere klimafotavtrykket til
urbane landskapsprosjekter?

STRATEGIER FOR KLIMASMART LANDSKAPSARKITEKTUR

STRATEGI 1: KARTLEGG OG BEVAR EKSISTERENDE KVALITETER

- 1 Ikke bygge ned verdifulle karbonlagre
- 2 Bevare eksisterende vegetasjon
- 3 Bevare eksisterende jord
- 4 Etterstrebe massebalanse og gjenbruk

STRATEGI 2: ØK VEGETASJONSVOLUMET

- 5 Velge flerårige planter
- 6 Plante flere trær
- 7 Plante i flere sjikt
- 8 Øke plantediversitet

STRATEGI 3: GJØR JORDA TIL ET GODT KARBONLAGER

- 9 Velge torvfrie jordblandinger
- 10 Tilrettelegge for godt jordliv
- 11 Kombinere planter med variert rotsystem

STRATEGI 4: FORLENG PLANTENES LIVSLØP

- 12 Velge rett plante til rett sted
- 13 Forlenge karbonlagring i død vegetasjon

STRATEGI 5: REDUSER UTSLIPP KNYTTET TIL SKJØTSEL

- 14 Skjøtselsreducerende design
- 15 Utslippsreducerende beskrivelse

STRATEGI 1

KARTLEGG OG BEVAR EKSISTERENDE KVALITETER

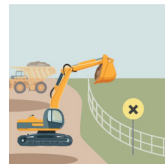
TILTAK



**IKKE BYGGE NED VERDIFULLE
KARBONLAGRE**



**BEVARE EKSISTERENDE
VEGETASJON**



**BEVARE EKSISTERENDE
JORD**



**ETTERSTREBE MASSEBALANSE
OG GJENBRUK**

STRATEGI 2

ØK VEGETASJONS- VOLUMET

TILTAK



VELGE FLERÅRIGE PLANTER



PLANTE FLERE TRÆR



PLANTE I FLERE SJIKT



ØKE PLANTEDIVERSITET

STRATEGI 3

GJØR JORDA TIL ET GODT KARBONLAGER

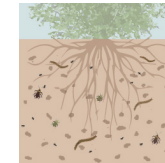
TILTAK



**VELGE TORVFRIE
JORDBLANDINGER**



**KOMBINERE PLANTER MED
VARIERT ROTSYSYSTEM**



**TILRETTELEGGE FOR
GODT JORDLIV**

STRATEGI 4

FORLENG PLANTENES LIVSLØP

TILTAK



**VELGE RETT PLANTE
TIL RETT STED**



**FORLENKE KARBONLAGRING I
DØD VEGETASJON**

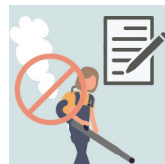
STRATEGI 5

REDUSER UTSLIPP KNYTTET TIL SKJØTSEL

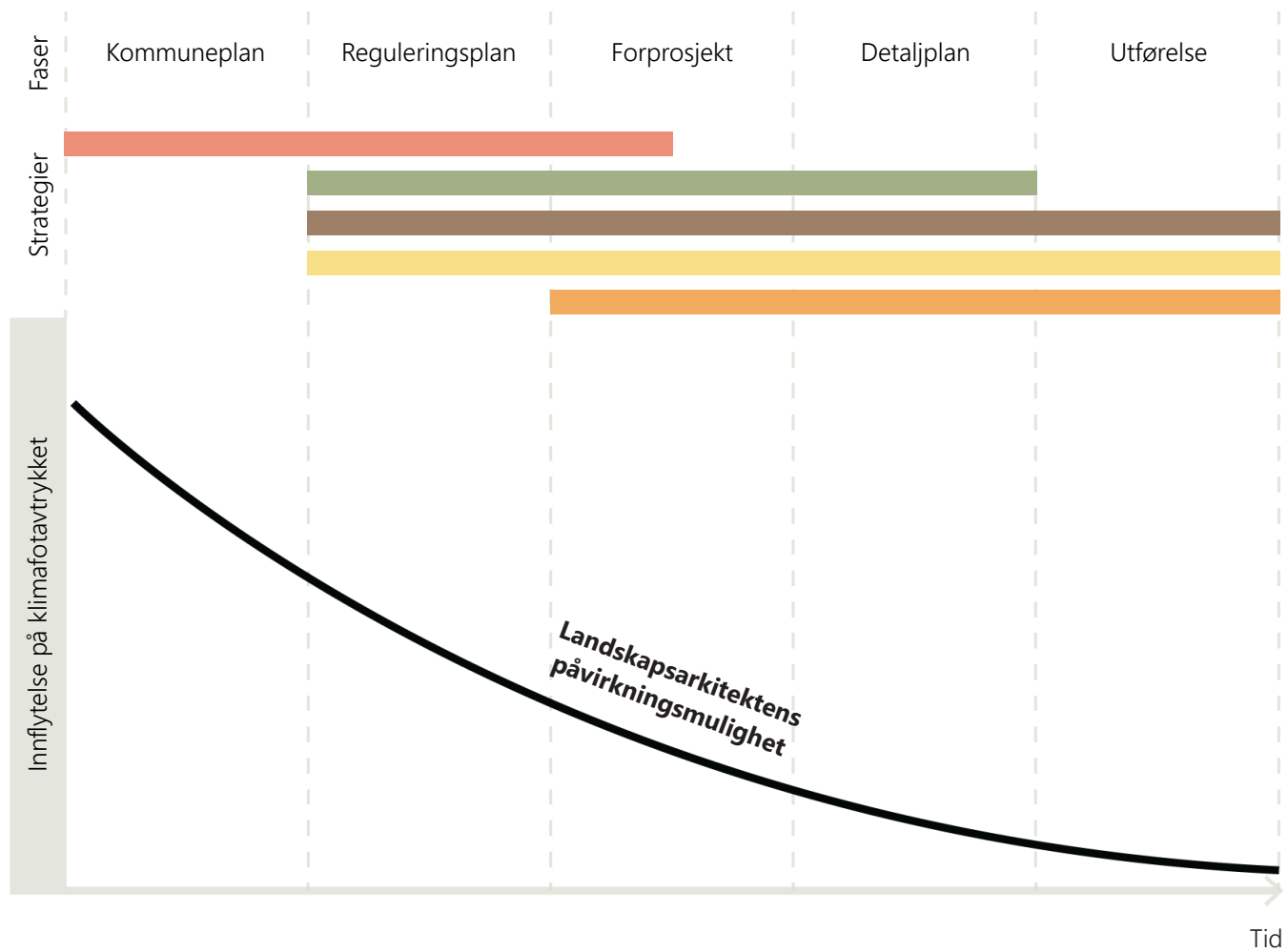
TILTAK



**SKJØTSELSREDUSERENDE
DESIGN**



**UTSLIPPSREDUSERENDE
BESKRIVELSE**



UNDERPROBLEMSTILLING 2

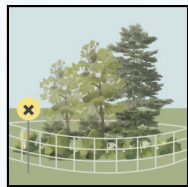
Vil det estetiske uttrykket til
et urbant landskapsprosjekt
påvirkes av tiltak som reduserer
klimafotavtrykket?



PLANTE FLERE TRÆR



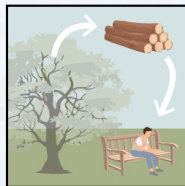
PLANTE I FLERE SJIKT



BEVARE EKSISTERENDE VEGETASJON



ØKE PLANTEDIVERSITET



FORLENGE KARBONLAGRING



UTSLIPPSREDUSERENDE BESKRIVELSE



SKJØTSELSREDUSERENDE DESIGN

TILTAKENES ESTETISKE UTTRYKK



MONOTON BEPLANTING

VARIERT BEPLANTING



PLANTE FLERE TRÆR



PLANTE I FLERE SJIKT



BEVARE EKSISTERENDE VEGETASJON



ØKE PLANTEDIVERSITET



FORLENGE KARBONLAGRING



UTSLIPPSREDUSERENDE BESKRIVELSE



SKJØTSELSREDUSERENDE DESIGN

TILTAKENES ESTETISKE UTTRYKK



MONOTON BEPLANTING

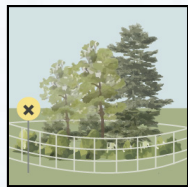
VARIERT BEPLANTING



PLANTE FLERE TRÆR



PLANTE I FLERE SJIKT



BEVARE EKSISTERENDE VEGETASJON



ØKE PLANTEDIVERSITET



FORLENGE KARBONLAGRING



UTSLIPPSREDUSERENDE BESKRIVELSE



SKJØTSELSREDUSERENDE DESIGN

TILTAKENES ESTETISKE UTTRYKK



MONOTON BEPLANTING

VARIERT BEPLANTING

MINDRE STRIGLET

A photograph showing the lower legs and feet of three children climbing a set of concrete stairs. The stairs are integrated into a lush garden with various green plants and yellow wildflowers. The child in the foreground is wearing blue sneakers and black shorts. The child in the middle is wearing light blue pants and dark shoes. The child in the background is wearing pink sneakers and sandals. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

SYMBOLIKK OG BEVISSTGJØRING



Fig. 12



I am **Platan**
I have a trunk diameter of **194** cm
I have a height of **29** m
I have a leaf area of **3919** m²

I AM IMPORTANT BECAUSE:

EVERY YEAR I PRODUCE
ENOUGH
OXYGEN
FOR 1 PERSON TO BREATHE FOR
162 days



EVERY YEAR I
REDUCE
RUN-OFF
BY **11300** litres



EVERY YEAR I REDUCE
AIR
POLLUTION
BY **5** kilograms



EVERY YEAR I STORE
13.8 kilograms
OF **CO₂**



In total I have stored
5992 kilograms of carbon.
This is equivalent to **125393** car miles.



Scan this QR code for more information

TAKE A PHOTO, AND TAG ME ON INSTAGRAM
#TreeTag

This environmentally friendly TreeTag is printed on stonepaper.

Fig. 13

REFLEKSJONER GJENNOM OPPGAVEN

FØRER DET TIL EN
FAKTISK REDUKSJON?

RIKTIG Å TA VALG
BASERT PÅ CO₂?

OVERSKYGGES ANDRE
VIKTIGE VERDIER?

HAR DET
NOE FOR SEG?

GRØNNVASKING?

ER DET
LANDSKAPSARKITEKTUR?

KONKLUSJON

HOVEDPROBLEMSTILLING

Hvordan kan utforming
redusere klimafotavtrykket til
urbane landskapsprosjekter?

UNDERPROBLEMSTILLING 1

Er klimagassberegning et
formålstjenlig verktøy i
landskapsarkitekturen?

UNDERPROBLEMSTILLING 2

Vil det estetiske uttrykket til
et urbant landskapsprosjekt
påvirkes av tiltak som reduserer
klimafotavtrykket?

KONKLUSJON

HOVEDPROBLEMSTILLING

Hvordan kan utforming
reducere klimafotavtrykket til
urbane landskapsprosjekter?

UNDERPROBLEMSTILLING 1

Er klimagassberegning et
formålstjenlig verktøy i
landskapsarkitekturen?

UNDERPROBLEMSTILLING 2

Vil det estetiske uttrykket til
et urbant landskapsprosjekt
påvirkes av tiltak som reduserer
klimafotavtrykket?

KONKLUSJON

HOVEDPROBLEMSTILLING

Hvordan kan utforming
redusere klimafotavtrykket til
urbane landskapsprosjekter?

UNDERPROBLEMSTILLING 1

Er klimagassberegning et
formålstjenlig verktøy i
landskapsarkitekturen?

UNDERPROBLEMSTILLING 2

Vil det estetiske uttrykket til
et urbant landskapsprosjekt
påvirkes av tiltak som reduserer
klimafotavtrykket?



Fig. 14



A young girl with blonde hair in a bun, wearing a white sleeveless dress, is captured mid-jump over a series of grey rocks in a pond. The pond is surrounded by tall green reeds and grass. In the background, a large, multi-story red brick apartment building with white balconies sits on a grassy hill. The sky is overcast with grey clouds. The text "TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN!" is overlaid in the center of the image.

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN!

FIGURLISTE

Illustrasjoner som ikke har figurnummer er produsert av Kristiane Holter og Sigrid Bjørgen.

Fig. 1 Bannafarsai. (u.å.). Deforestation aerial photo. Rainforest jungle in Borneo.

Tilgjengelig fra: https://stock.adobe.com/no/images/deforestation-aerial-photo-rainforest-jungle-in-borneo/222744019?asset_id=222744019 (lest 12.05.2022).

Fig. 2 GreenForce (2020). Hemp planting at farm. Tilgjengelig fra: https://unsplash.com/photos/bYZn_C-RswQ (lest 12.04.2022).

Fig. 3 Basert på Mazharul, I. K. (2022). Life Cycle Assessment (LCA). Tilgjengelig fra: <https://textilelearner.net/life-cycle-assessment-of-your-clothes/> (lest 12.03.2022).

Fig. 4 Basert på Kuittinen, M., Zernicke, C., Slabik, S. & Hafner, A. (2021). The Environmental Product Declarations for plants and soils: how to quantify carbon uptake in landscape design and construction? Tilgjengelig fra: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-021-01926-w> (lest 17.02.2022).

Fig. 5 Basert på Climate Positive Design, CMG Landscape Architecture & Atelier Ten (2020). Landscape Carbon Calculator/Pathfinder. Tilsendt rapport fra Climate Positive Design. (mottatt 26.10.2021).

Fig. 6 Basert på Kuittinen, M., Zernicke, C., Slabik, S. & Hafner, A. (2021). The Environmental Product Declarations for plants and soils: how to quantify carbon uptake in landscape design and construction? Tilgjengelig fra: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-021-01926-w> (lest 17.02.2022).

Fig. 7 Basert på Kuittinen, M., Zernicke, C., Slabik, S. & Hafner, A. (2021). The Environmental Product Declarations for plants and soils: how to quantify carbon uptake in landscape design and construction? Tilgjengelig fra: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-021-01926-w> (lest 17.02.2022).

Fig. 8 Basert på Kuittinen, M., Zernicke, C., Slabik, S. & Hafner, A. (2021). The Environmental Product Declarations for plants and soils: how to quantify carbon uptake in landscape design and construction? Tilgjengelig fra: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-021-01926-w> (lest 17.02.2022).

Fig. 9 Basert på Lind, E. (2020). Hur grönt är ett stadsträd? : ett stadsträds klimatavtryck ur ett livscykelperspektiv. Tilgjengelig fra: <https://stud.epsilon.slu.se/15524/> (lest 03.01.2022).

Fig. 10 Eye, M. (2022). Beauvaisgrunden. Tilgjengelig fra: <https://meyer.dk/photography/> (lest 20.04.2022).

Fig. 11 SLA (u.å.). Gellerup New Nature Park. Tilgjengelig fra: <https://www.sla.dk/cases/gellerup-new-nature-park/> (lest 08.05.2022). Fig. 12 SLA. (2021). Herlev Hospital. Tilgjengelig fra: <https://www.sla.dk/cases/herlev-hospital/> (lest 29.04.2022).

Fig. 13 Jansen, A. (2021). Meadow. Tilgjengelig fra: <https://eu.news-leader.com/story/news/localozarks/2017/05/16/less-mowing-more-public-property-could-help-reduce-flooding-city-hopes/101758664/> (lest 25.04.2022).

Fig. 14 SLA. (2021). Herlev Hospital. Tilgjengelig fra: <https://www.sla.dk/cases/herlev-hospital/> (lest 29.04.2022).

Fig. 15 COWI (2019). Tilgjengelig fra: <https://www.estatenyheter.no/mer-ekstremregn-dobler-skader-pa-eiendom/248173> (lest 26.09.2022).