

VISIONEN: Vi skal ikke kun bygge bedre – vi skal bygge regenerativt. Byggeriet skal give mere, end det tager: til biodiversiteten, til klimaet, til fællesskaberne. Vi skal ikke længere nøjes med at minimere aftrykket. Vi skal onlægge byggeriet som et samlet system til en ny måde at arbejde på, så det gavner alt levende.

HVEM STÅR BAG PROJEKTET:
Mission Lab for Regenerativt Byggeri gennemføres inden for ATV's projekt, Guide til et resilient Danmark.

KERNEGRUPPEN FOR INITIATIVET ER:

Mikkel K. Kragh
Institutleder ved Institut for
Byggeri og Bygningdesign
Aarhus Universitet

Signe Kongebro
Global Design Director Future
Resilient Design Ramboll

Peter Vangsbo
Associate Director of Climate
and Sustainability Service
Arup

Flemming Wisler
Founder and CEO NXT and
Dome of Visions

BAG DENNE PUBLIKATION STÅR:



Aarhus Centre for
Regenerative Building

nxt®

MISSION LABS:
Over fem år gennemfører ATV 12 Mission Labs, der adresserer vigtige og konkrete samfundsudfordringer. Alle tager afsæt i en missionsorienteret tilgang, hvor vi stiller os i fremtiden, arbejder multidisciplinært og aktiverer forestillingsevnen. Dette Mission Lab om regenerativt byggeri er det femte Mission Lab i rækken. Du kan læse mere om projektet og de andre Mission Labs under Guide til et resilient Danmark.

ATV

Akademiet for de
Tekniske Videnskaber

ATV – Akademiet for de Tekniske Videnskaber – er en uafhængig, medlemsdrevet tænketank, der arbejder for, at Danmark skal være en af fem førende Science and Engineering-regioner i verden – til gavn for kommende generationer. Akademiets medlemmer medvirker til at implementere anbefalinger fra projekter i vidensmiljøer og virksomheder. ATV's 800 medlemmer består af forskningsledere, erhvervsledere, topforskere og eksperter inden for teknologi, teknologiledelse og relaterede emner, og de fordeler sig med cirka halvdelen fra private virksomheder og halvdelen fra universiteter. I medlemskredsen er også ansatte fra GTS-institutter, den offentlige sektor, organisationer og fonde. 80 procent af medlemmerne har ledelsesansvar, og for at blive medlem skal man kombinere en stærk faglighed med et bredt samfundsmæssigt udsyn.

Redaktion:
Vera Mosbæk Ipsen / Siv Werner /
Flemming Wisler

Skribenter:
Søren Egeert / Vera Mosbæk Ipsen, NXT

Art Direction, Layout og Foto:
Stine Skott Olesen, NXT

Projektlædelse og bearbejdning af materiale
fra Mission Lab:
Mette Stasiak Hagelquist, Aarhus Universitet
Anna Høyer, ATV / Jon Terkildsen, ATV



Følg med i det
videre arbejde her:



aarb.dk



INDHOLD
PROCESDOKUMENTATION
MISSION LAB 1 AF 4

Forord

Mikkel K. Kragh

Læsevejledning

Vi har et overforbrug
af planeter. Skru ned
Steffen Petersen

Alt Levende

Der mangler et sprog
for den regenerative praksis
Sofie Aagaard

Regenerativt byggeri
er et punkt i horisonten...
Søren Nielsen

Økonomi

En tydeligere værdikæde
Nana Ejlers

Fremtidsscenarier for byggeriet i 2075

Klima

En byggebranche
indenfor de
planetære grænser
Kristoffer Tejlgaard

Har vi viljen til at skabe
forandring?
Nikolaj Svejstrup

Fællesskaber

The Artist is Listening
Madeleine Kate McGowan



Regenerativt

REGENERATIV
Som er i stand til at
regenerere, dvs. blive
gendannet eller
genopbygget;
gendanne eller
genopbygge sig selv

Menneskers liv er uløseligt forbundet med de strukturer og konstruktioner, vi skaber og omgiver os med. Byggeriet udgør således både symbolsk og bogstaveligt et fundament i vores hverdage, vores fællesskaber og vores bevægelser gennem verden. Men byggeriet har længe eksisteret som en kategori for sig selv i vores bevidsthed, adskilt fra det omkringliggende miljø.

Vi forholder os ofte til de umiddelbare, æstetiske aspekter af det – er det hele blevet for nyt, og hvad mener vi om det kommende højhus på havnen?

Imens har byerne og landskaberne formet sig i baggrunden, ofte uden større opmærksomhed. Men det er ved at ændre sig. Nu er interessen voksende – for vi ser, hvordan udviklingen i stigende grad er kommet på kollisionskurs med de planetære grænser, levesteder for andre arter og med menneskers trivsel.

Byggeriet er ikke en isoleret sektor! Den er forbundet til den natur, som materialerne udvindes fra, den jord, der bygges på, de samfund, som den skaber rammer for – og i sidste ende til de økonomiske og politiske systemer, den både afhænger af og er med til at forme.

På Aarhus Universitet vil vi derfor nu undersøge om – og hvordan

– byggeriet kan bevæge sig i en mere selv bærende og direkte regenerativ retning.

Det regenerative begreb har vi lånt fra biologien, og det skal betegne byggeri, som skaber forudsætninger for mere liv og værdi, fremfor at begrænse.

Det er en langsigtet ambition, særligt set i lyset af, at branchen stadigt er udfordret på at opnå basal bæredygtighed. Men netop derfor er der behov for forskning og eksperimenter, som kan bidrage til at formulere nye pejlemærker, og afprøve nye tilgange.

Vi ønsker med Mission Lab for Regenerativt Byggeri at skabe en ramme for vidensudveksling og dialog på tværs af værdikæder og fagligheder i branchen. At undersøge, hvad vi allerede ved, hvad vi endnu ikke ved, og hvad vi bør vide, hvis byggeriet på sigt skal kunne bidrage genoprettende til klima, økosystemer, samfund og økonomi.

Der er utvivlsomt behov for handling i dag, hvis vi skal leve op til målene i Parisaftalen – herunder målet om klimaneutralitet i 2050. Men samtidig er det væsentligt at løfte blikket: Hvordan sikrer vi, at byggeriet også understøtter liv og samfund langt ud i fremtiden – i 2150 og derefter?

Byggeriet rummer et iboende fremtidsparadoks. Når vi bygger, må vi forholde os til både nutidige og kommende forhold – økonomiske, teknologiske, sociale, miljømæssige. Med dette Mission Lab håber vi at kunne bidrage til en samtale, hvor vi ikke blot planlægger ud fra den mest sandsynlige fremtid, men også forestiller os de fremtider, vi ønsker at skabe – og de veje, der kan føre os derhen.



Om denne avis

Denne udgivelse er til dig, der er nysgerrig på – eller måske skeptisk over for – begrebet *regenerativt byggeri*. Her får du et aktuelt indblik i de tanker, idéer og bekymringer, der optager nogle af feltets skarpeste stemmer: arkitekter, entreprenører, ingeniører, forskere, udviklere og andre praktikere, som på hver deres måde arbejder med at gentænke byggeriets rolle i en tid med klima- og biodiversitetskrise.

Avisen her bygger på viden og samtaler fra første nedslag for *Mission Lab for Regenerativt Byggeri* – en del af Akademiet for de Tekniske Videnskabers (ATV) initiativ *Guide til et Resilient Danmark*.

ET MULTIDISCIPLINÆRT MØDE

I ATV samles nøgleaktører på tværs af fag og sektorer for sammen at adressere store samfundsudfordringer med afsæt i en missionsorienteret tilgang, hvor vi stiller os i fremtiden, arbejder multidisciplinært og aktiverer forestillingsevnen. En stor del af denne udgivelse består derudover af interviews med disse nøgleaktører, som repræsenterer forskellige perspektiver og erfaringer.

Målet for det første nedslag for Mission Lab var at skabe et fælles afsæt og begynde at afklare, hvad det regenerative egentlig kan betyde i en byggefaglig kontekst. På den baggrund arbejdede deltagerne – se delta-gerliste sidst i udgivelsen – i grupper med bl.a. at formulere scenarier for, hvordan regenerativt byggeri kan se ud i år 2075.

OVERORDNEDE TEMATIKKER

For at favne byggeriet i en mere helhedsorienteret samtale, tog vi udgangspunkt i fire overordnede kategorier: **Alt levende, Økonomi, Klima, Fællesskaber**. Kategorierne er inspireret af Regenerative Design Dialogue Framework (se illustration), udarbejdet af Aarhus Center for Regenerativt Byggeri, men skal ikke forstås som udtømmende – de er bevidst forenklede for at skabe retning og fremdrift i samtalen.

UDGIVELSENS PRÆMIS

Udgivelsen, du sidder med, er både en opsamling og en forlængelse af det første udviklingsmøde i gruppen, og første led af i alt fem trykte udgivelser – fire aviser og en afsluttende hvidbog – som vi udgiver i denne sammenhæng. Forvent derfor ikke færdigformulerede svar gennem *denne* udgivelse, men konkrete anbefalinger er en del af målet med det samlede arbejde. Det, du får, er snarere en åbning: et kig ind i den proces og de refleksioner, som opstår, når vi forsøger at omstille byggeriet radikalt og regenerativt.

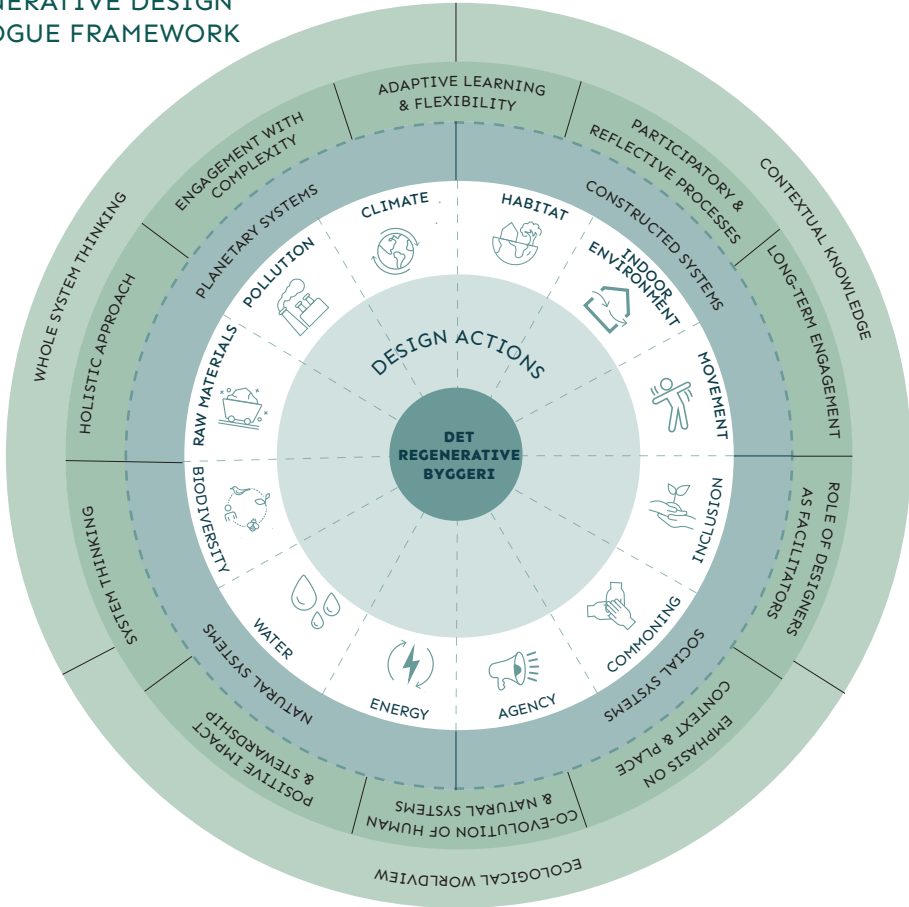
Derudover vil der blive formuleret en Guide af ATV, som henvender sig til beslutningstagere og det bredere økosystem.

Vi håber at du finder udgivelsen interessant, får egne refleksioner og spørgsmål.

Rigtig god læselyst.

Dbh
Redaktionen.

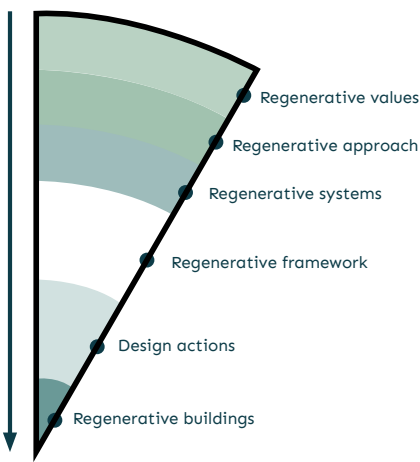
REGENERATIVE DESIGN
DIALOGUE FRAMEWORK



Regenerative design represents a paradigm shift in sustainable development, transcending traditional models by embracing complexity, contextuality, and participatory processes.

HOW TO READ THE DIAGRAM

This diagram indicates the different levels of knowledge and concerns which frame and influence regenerative building. Starting in the outer rings, meta values underpin the approach. The second ring indicate the different approaches which influence how we design. The 3rd and 4th ring show the different systems and indicators which make up the framework and impact the design actions and how we create regenerative buildings.



Det kan siges meget enkelt, og det kan siges lidt mere kompliceret.

Steffen Petersen, professor i Bygningsvidenskab på Aarhus Universitet, Institut for Byggeri og Bygningsdesign, er enig i, at det kan være vanskeligt at forklare, hvad regenerativt byggeri betyder.

Selv definerer han regenerativt byggeri som noget, der bidrager til, at menneskeheden reducerer sin miljøbelastning til et niveau, hvor de planetære økosystemer kan regenerere (af) sig selv.

Bliver han bedt om at forenkle sit svar, siger han, at du skal skru ned for din miljøbelastning i en sådan grad, at klimaforandringerne stopper.

Det skal i langt højere grad handle om tilstrækkelighed i stedet for om vækst i klassisk forstand, hvor man kun kan blive rig ved at forbruge ressourcer.

–Helt overordnet er jeg nødt til at sige, at det ikke går godt for klimaet. Siden 2004 har man opgjort, hvor mange jordlignende planeter, vi som mennesker bruger løs af. Vi kender det i dag som Earth overshoot day. Her i 2025 ramte Danmark sin overshoot day 19. marts. I praksis betyder det,

Her i 2025 ramte Danmark sin overshoot day 19. marts. I praksis betyder det, at vi i resten af 2025 bruger flere ressourcer, end Jorden naturligt kan nå at genskabe. Dette overforbrug af jordlignende planeter har vi haft i hvert fald siden 1960'erne

at vi i resten af 2025 bruger flere ressourcer, end Jorden naturligt kan nå at genskabe. Dette overforbrug af jordlignende planeter har vi haft i hvert fald siden 1960'erne, vurderer Steffen Petersen.

POLITIKKEN SKUFFER Er der tegn på, at kursen bliver lagt om? Steffen Petersen drejer samtalen ind på den politiske dagsorden og ambitionerne på feltet. Han lyder ikke begejstret.

–Ad flere omgange har jeg forsøgt at komme i dialog med det politiske lag, senest omkring kravene til Bygningsreglementets afsnit om klimabelastning, som nybyggeri skal leve op til. Det var en skuffende oplevelse, ingen åbenhed, ingen dialog og beslutninger, som blev truffet, uden at jeg som ekspert ved en offentlig institution havde mulighed for at komme til orde og informere politikerne om miljøkonsekvenserne ved det, de

Interview med Steffen Petersen, professor i Bygningsvidenskab på Aarhus Universitet, Institut for Byggeri og Bygningsdesign

Vi har et overforbrug af planeter. Skru ned

træffer beslutninger om. Der led min opfattelse af dansk politik et knæk. Demokratifølelsen forsvandt.

Ser han fremad, fx 50 år, så håber han på en byggebranche, der skruer gevaldigt ned for sine miljøbelastende aktiviteter.

–Branchen tegner sig jo for ca. 38 pct. af den samlede CO2 udledning. Byggesektoren bærer rundt på et stort ansvar, og om 50 år ser jeg ikke for mig, at det ansvar er blevet mindre, byggeriet står fortsat for 38 pct., men menneskehedens samlede miljøbelastning er blevet meget mindre – og dermed også byggeriets.

GENTÆNK VÆKSTEN Steffen Petersen efterlyser en kulturforandring - ikke kun i byggeriet men i samfundet som helhed.

–Det skal i langt højere grad handle om tilstrækkelighed i stedet for om vækst i klassisk forstand, hvor man kun kan blive rig ved at forbruge ressourcer. Vi skal finde en model, som gør det muligt for os at føle os rige uden at overforbruge ressourcer. Det vil jeg kalde en samfundsudfordring, siger Steffen Petersen, som opfordrer til at gentænke selve vækstelementet.

–I dag betaler det sig jo særdeles godt at være developer, også fordi der er optimale rammebetingelser for netop den adfærd. Det skal vi regulere på som samfund, hvis vi skal se et anderledes markant

aftryk fra regenerativt byggeri. Steffen Petersen ser i det hele taget ikke mange tegn på, at regenerativt byggeri slår igennem.

–Her og der kan jeg få øje på små glimt, fx Tiny House Movement og folk, der vælger at blive boende i små lejligheder, selv om de får flere børn. Man indretter sig bedre og anderledes i stedet for at flytte til noget større, der såmænd også kunne være nybyggeri. For mig at se er det skridt i den rigtige retning i forhold til at nedbringe miljøbelastningen.



Steffen Petersen

I dag betaler det sig jo særdeles godt at være developer, også fordi der er optimale rammebetingelser for netop den adfærd. Det skal vi regulere på som samfund, hvis vi skal se et anderledes markant aftryk fra regenerativt byggeri.



Vi skal udvikle et fælles sprog for den regenerative praksis. På den måde bliver det også muligt at måle indsatsens resultater. Som det foregår i dag, er der en stor risiko for, at virksomheder kalder noget regenerativt, uden at det helt er tilfældet.



Sofie Aagaard

Interview med Sofie Aagaard, medejer af Hedeskov Center for Regenerative Practice

Der mangler et sprog for den regenerative praksis

Sofie Aagaard, medejer af Hedeskov Center for Regenerative Practice på Djursland, kan om nogen kalde sig en praktiker, når talen falder på det, Mission Lab drejer sig om.

Hun har nemlig spillet en aktiv rolle i at renovere den mere end 100 år gamle Hedeskov Skole og transformeret den til det center, den fremstår som i dag.

Renoveringen er foregået ud fra en regenerativ tilgang til byggeri og renovering. Fx er der brugt lokale natur- og genbrugsmaterialer såsom dunhammerfibre, ler, sand og eksisterende materialer fra bygningen.

DEN DIREKTE FORBINDELSE

–Vi lægger vægt på håndværk, traditionel byggeskik og en meget direkte forbindelse mellem bygning og natur. I grunden har vi altid arbejdet regenerativt. Først inden for landbrug, hvor vi omlagde et konventionelt dyrket landbrug til et økologisk og regenerativt jordbrug. Vi plantede fx en del skov, fortæller Sofie Aagaard.

Renoveringen af Hedeskov Center for Regenerative Practice er foregået i et tæt samarbejde med Aalborg Universitet og arkitekterne Djernes & Bell.

–Vores grundtanke med renoveringen har været, at vi skal minimere forbruget af ressourcer og undlade at gøre skade på den omkringliggende natur. Naturen skal ikke lide under det, som et bygget miljø kan føre med sig. Vi har derfor haft fokus på naturforbedring i forbindelse med vores renoveringsarbejde. Meget tidligt i forløbet skabte vi os et overblik. Hvilke materialer kan vi få fra den jord, vi har lige uden for døren, og som vi har arbejdet med i 40 år?

ET FÆLLES SPROG

Sofie Aagaard bifalder Mission Lab af flere grunde, men hun er måske mest optaget af, at der ikke er et fælles sprog omkring regenerativt byggeri.

–Der dukker mange forskellige definitioner op, så der er et stort behov for at indsamle viden og kompetencer på feltet. Vi skal udvikle et fælles sprog for den regenerative praksis. På den måde bliver det også muligt at måle indsatsens resultater. Som det foregår i dag, er der en stor risiko for, at virksomheder kalder noget regenerativt, uden at det helt er tilfældet, siger Sofie Aagaard.

Sammen med sine kolleger på Djursland bruger hun mange kræfter på at dokumentere, hvad der bliver udrettet på stedet og

// Naturen skal ikke lide under det, som et bygget miljø kan føre med sig. Vi har derfor haft fokus på naturforbedring i forbindelse med vores renoveringsarbejde.

ligeledes, hvad der sker inden for feltet generelt.

–Det er vigtigt, at feltet bliver databaseret og videnskabeligt efterprøvet, og netop derfor har BUILD, Aalborg Universitet, bygget censorer ind i væggene, så vi kan følge med i, hvordan biobaserede byggematerialer arter sig i en renoveringskontekst. Den form for dokumentation og forskning gøres tilgængelig for branchen med det formål at bidrage til skabelsen af en fælles forståelse og et fælles sprog.

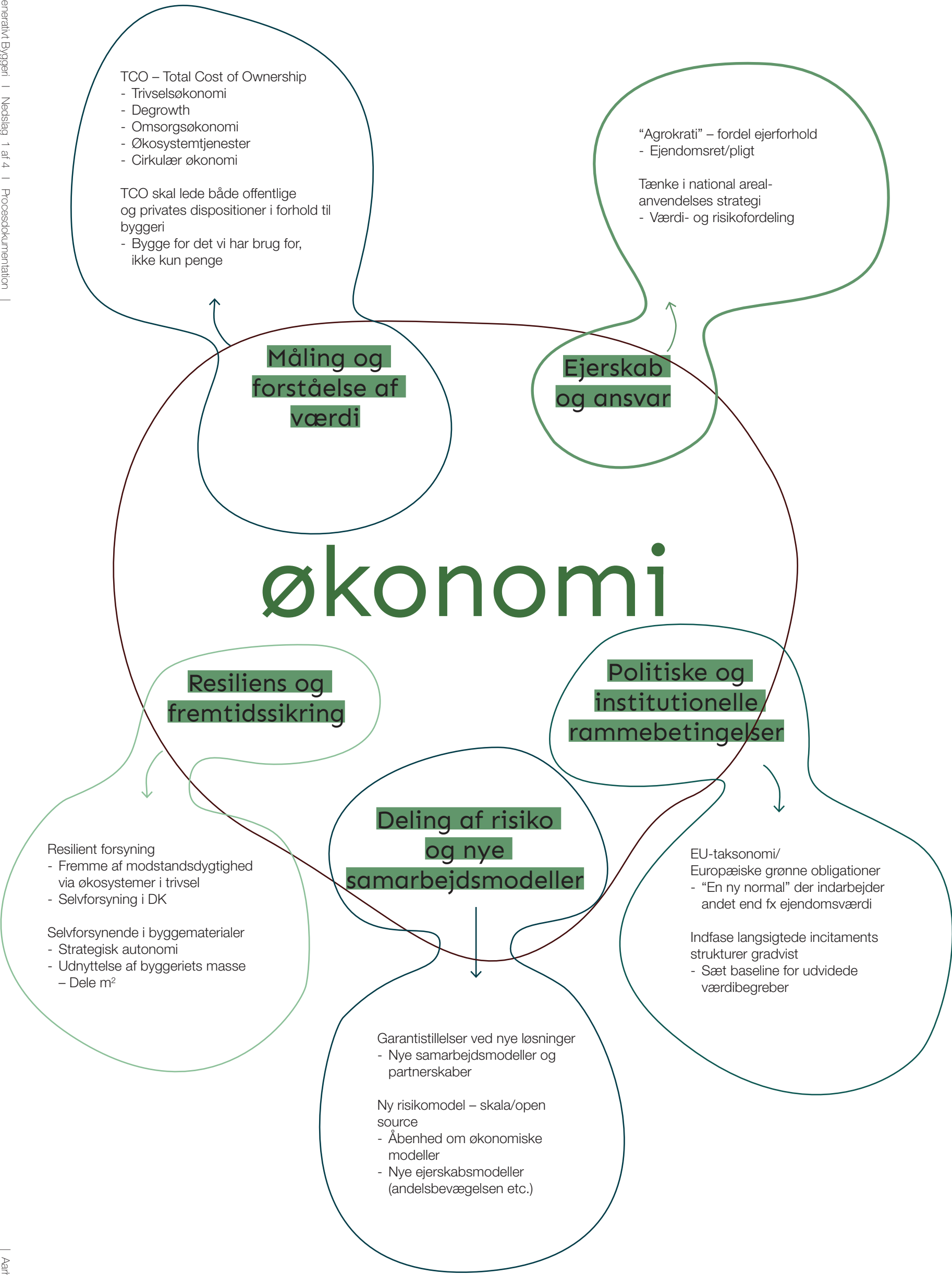


Et udklip fra samskabelsesøvelse under mødet

01



02 Et udklip fra samskabelsesøvelse under mødet



Regenerativt byggeri er et punkt i horisonten

Interview med Søren Nielsen, Professor på Arkitektskolen Aarhus

Set fra Arkitektskolen Aarhus findes der ikke regenerativt byggeri.

–Det er en vision, et punkt i horisonten, lyder det fra Søren Nielsen, professor på Arkitektskolen Aarhus og tidligere mangeårig partner i tegnestuen Vandkunsten. Som forsker og underviser fokuserer han på økologi og bosætning, og via sin lange karriere på Vandkunsten har han også den vej rundt sat sit præg på bæredygtig arkitektur.

... siger man i og omkring byggebranchen, at man bygger regenerativt, taler man usandt. Ingen er leveringsdygtige i øjeblikket

–Det er for så vidt i orden at tale om regenerativt byggeri, og det er godt, at begrebet eksisterer. Men siger man i og omkring byggebranchen, at man bygger regenerativt, taler man usandt. Ingen er leveringsdygtige i øjeblikket, lyder det fra den aarhusianske professor.

DE PLANETÆRE GRÆNSER

–Regelsættet i byggeriet og den økonomi, der hersker i sektoren, kan ganske enkelt ikke kobles til noget regenerativt. Vi er nødt til at opholde os lidt længere tid i kravlegården og udvikle metoder og en forståelse for, at økonomien må underordne sig økologien. Vi skal putte økonomien ind i økologien, sådan at alt, hvad vi arbejder med, bliver gjort indenfor de planetære grænser. I dag er hverken lovgivningen eller de økonomiske mekanismer i byggeriet indstillet til noget regenerativt, siger Søren Nielsen.

BEGRÆNS TRAFIKKEN

Når Søren Nielsen bliver opfordret til at se ud i fremtiden, fokuserer han igen og igen på klodens enorme forbrug af ressourcer og ikke mindst den mængde, byggeriet tegner sig for.

–Jeg håber, at byggebranchen de næste mange år bliver ved med at skrue ned for produktionen. Materialeflowet skal bringes voldsomt ned, og indgrebene i naturen må stoppe. Alt for meget rovdrift på naturen finder sted alene for at udvinde ressourcer til byggematerialer. Den trafik må begrænses, siger Søren Nielsen.

TO KONKRETE FORSLAG

Han har (mindst) to forslag, som kan mindske ressourceforbruget. –Vi skal genbruge langt mere, end vi gør i dag. Og på den nordlige halvkugle skal vi bygge meget, meget mindre og især mindre nyt. Nybyggeri bruger voldsomt mange ressourcer.

–Lad mig slutte med et lille konkret eksempel. Hvis man fjerner et hus eller en belægning på en vej og lader være med at bygge nyt eller undlader at køre et nyt lag asfalt på vejen, så sker der noget regenerativt. Naturen tager nemlig over. Tænk over det, lyder opfordringen fra Søren Nielsen.

Hvis man fjerner et hus eller en belægning på en vej og lader være med at bygge nyt eller undlader at køre et nyt lag asfalt på vejen, så sker der noget regenerativt. Naturen tager nemlig over.

Søren Nielsen



Vi skal putte økonomien ind i økologien, sådan at alt, hvad vi arbejder med, bliver gjort indenfor de planetære grænser. I dag er hverken lovgivningen eller de økonomiske mekanismer i byggeriet indstillet til noget regenerativt.



Nana Ejlers



Værdikæden bliver mere synlig, og vi får en materialeproduktion, som bruger færre ressourcer. Den udvikling er i øvrigt allerede i gang, som jeg ser det.



Interview med Nana Ejlers,
Markedsdirektør i NCC

En tydeligere værdikæde

Nana Ejlers er markedsdirektør i NCC og forbereder sig på, at hendes branche skal lære at forstå en anden valuta end den, der hersker i dag.

// Værdien af et stykke træ er i vores produktionssamfund blevet for lille, når vi sætter værdien op imod den anden og meget dominerende faktor i byggebranchens økonomi, nemlig tid.

–Der kommer meget mere natur, klima og miljø på dagsordenen, og det påvirker selvfølgelig branchens *mindset*. Så det bliver både nye regulativer og en ændret dagsorden, vi som branche skal forholde os til, vurderer Nana Ejlers.

TID, TEMPO OG MATERIALER
Hun føler sig sikker på, at byggeindustrien de næste 50 år kommer meget tættere på at tænke regenerativt.

–Vi skal ha’ mere respekt for materialerne. Måske har det været for *billigt* at bygge, samtidig med at tid og tempo har spillet en dominerende rolle. Værdien af et stykke træ er i vores produktionssamfund blevet for lille, når vi sætter værdien op imod den anden og meget dominerende faktor i byggebranchens

økonomi, nemlig tid. I det lys er det rigtigt at sige, at der er blevet ødslet med materialeforbruget, siger Nana Ejlers. Hun forventer, at nøjsomhed og forståelse for mere end det enkelte bræt kommer til at fylde mere.

–Værdikæden bliver mere synlig, og vi får en materialeproduktion, som bruger færre ressourcer. Den udvikling er i øvrigt allerede i gang, som jeg ser det.

FORSKELLIGE NIVEAUER
Mission Lab præsenterer en række definitioner på, hvad en bygning er, og hvad den skal kunne.

–Definitionerne er tankevækkende. Bygninger som sådan kan ikke leve, derfor kan de heller ikke udvikle sig regenerativt – men de kan alligevel give noget tilbage til

// Oslo har i praksis forbudt nedrivning. Skal man bygge noget nyt, skal man gøre det oven på det eksisterende. Benspænd af den art medvirker jo til at tvinge en udvikling frem.

samfundet på andre måder. Det kan fx være i form af energi, eller bygninger kan bidrage med noget til fællesskabet. Det regenerative

kan med andre ord indfinde sig på forskellige niveauer.

BRUG FOR BENSPÆND
Hun efterlyser konkrete handlinger fra politikerne.

–Der er brug for, at det politiske system bliver bedre til at forstå, hvor byggeriet rent faktisk befinder sig. Sådan en forståelse skal følges op af krav og vilkår, som ændrer vores *mindset*. Oslo har i praksis forbudt nedrivning. Skal man bygge noget nyt, skal man gøre det oven på det eksisterende. Benspænd af den art medvirker jo til at tvinge en udvikling frem, konstaterer Nana Ejlers.



fremtidsscenarioer for byggeriet i 2075

Et centralt element i den missionsorienterede tilgang er, at vi stiller os i fremtiden og sammen skaber billeder af en ønsket virkelighed. I dette tilfælde en fremtid, hvor regenerativt byggeri er blevet den nye norm. Med afsæt i deltagernes refleksioner og samtaler inden for forskellige kategorier blev der fremlagt en række scenarioer for byggeriet 50 år ude i fremtiden. Disse scenarioer fungerer nu som pejlemærker for den videre undersøgelse.

Beskrivelserne herunder er udarbejdet på baggrund af en omfattende bearbejdning af deltagernes fremlæggelser, post-its og øvrige input.

Den bioregionale bygningsøkologi

Vi går hen og bruger de her naturlige lokale materialer, frem for at hente alt muligt fra alle mulige steder rundt i verden."

Vi har igen fået et levende hav og nogle fjorde. Og vi har måske fået skabt en spændende byarkitektur, som er meget mere tilgængeligt - ikke bare i form af kørestolsadgang, men også sjæleligt tilgængeligt, indbydende, og til at tage fat og leve med."

Et varieret bylandskab i Danmark med regionalt bestemte byggeskikke baseret på lokale materialer. Kystområder domineres af ålegræshuse, Midtjylland af lærhuse, skovrige områder af træbyggeri. Byggeriet afspejler lokale økosystemer, klimaforhold og kulturhistorie. Hver region har sin egen arkitektoniske identitet, og når man rejser gennem landet, oplever man en æstetisk mangfoldighed, der er forankret i stedet og dets ressourcer.

Fleksibelt og transformerbart byggeri

Der er en fleksibilitet, som vi er nødt til at have for øje. Det betyder, at vi har nogle bygninger, som kan transformere sig i forhold til det omskiftelige klima. De kan transformere sig i forhold til den brug, der er til dem igennem livet og de behov, som vi har."

Bygninger bliver designet med ekstrem fleksibilitet, og kan transformere sig i forhold til det omskiftelige klima og ændrede brugsbehov gennem livet. Et LEGO-system, der gør det muligt at omplacere bygninger efter behov. "Design for disassembly" (design for adskillelse) gør det muligt at skille bygninger ad og genbruge delene.

Planloven er blevet bedre, fordi den understøtter de nye boformer og fællesskaber, der er. Den er blevet så forenklet nu, at man meget nemt kan skifte fra anvendelsesbestemmelsen kontor til bolig, så man frit kan gå ud og genanvende sine ressourcer.

Arealrettigheder og design for alle arter

I 50 år kommer der ikke en udstykning af ét parcelhus-kvarter mere overhovedet. Vi er blevet mange flere mennesker, så vi bor lidt tættere inde i byerne."

Arealforvaltning der tager hensyn til alle arter, ikke kun mennesker. "Alt er natur, fordi vi kommer fra naturen, og vi er nødt til at lade alle arter være til." Bygninger designes ikke kun for mennesker men integrerer habitater for andre arter. I planlægningen arbejdes med den firebenede taburet, der balancerer økonomi, det levende, fællesskaber og klimaet, hvor ingen af disse fire kan ignoreres. Flere grønne områder i byerne giver mennesker en øget relation til naturen.

Ved hjælp af kunstig intelligens kan viden fra både menneskelige eksperter og andre arter via sensorer og kommunikationsteknologi overføre fugle, insekter, planter og mikroorganismers erfaringer om habitat og mikroklima til AI-systemet, der skaber bygningsdesign, som tilgodeser mange forskellige livsformers behov. Resultatet er byggerier, der simultant fungerer som menneskebolig, biotoper, fuglerede og plantehabitat.

Nye ejeboliger og bosætningsmønstre

Andelsboliger har totalt erstattet ejerboligformen, fordi det er noget af det fineste, Danmark nogensinde har opfundet, det er andelsbevægelsen. Så det skal vi selvfølgelig bruge igen."

Boligen har mistet sin status som primær værdimærke, og bosætningsmønstrene afspejler de nye værdier. I byerne bor vi tættere og mindre, og der er "blandede boformer, så vi får en social diversitet," mens landet er karakteriseret af en bosætning, der er "spredt i klumper, så man understøtter fællesskaberne derude." Der er sket en "revitalisering af landsbyen, f.eks. bofællesskaber i gamle gårde," og forstæderne er transformeret med deleboliger og annekser i de tidligere parcelhushaver.

Der er stadig private rum, men de er mindre, og i stedet deles mange ressourcer: "Man havde flere bæredygtige hubs, hvor man kunne have noget kollektivt, hvor man kender hinanden og kan dele flere af sine ting og hjælpe hinanden lidt mere, end at alle skal eje alting selv." Denne deleøkonomi giver adgang til langt flere ressourcer end den enkelte kunne have råd til, samtidig med at det samlede ressourceforbrug reduceres.

Klimatilpasning med naturen - ikke imod den

Der ligger en hel masse teknologi i de biologiske materialer. Det er bare en anden slags teknologi end carbon capture."

Vi forvandler de døde huse, dem der er alt for lave og ingen kan holde ud, dem forvandler vi fra ruiner til rekreative attraktioner, sådan at der kommer noget ud af det, mens forstæderne og de forladte byer langsomt går tilbage til naturen, stille og roligt, og nedbrydes på naturlig måde tilbage til landet."

Som svar på "i hvert fald en meter, og måske tre meter" havvandsstigning udvikles bygninger "som man kan trække rundt og derfor flytte sig i takt med, at kystlinjen ændrer sig." I stedet for at smide jord i vandet etableres flydende strukturer - "husbåde i industriel skala." Samtidig tilpasses landbaseret byggeri til mere ekstreme vejforhold og vandmængder. "Vandets veje" bliver en blå infrastruktur, der erstatter dele af den traditionelle transportinfrastruktur. Regnvand opsamles, når der er for meget regn og gemmes til tørre perioder som del af en integreret tilgang til klimatilpasning.

Naturens processer bestemmer vores byudvikling. Vand får lov at flyde, hvor det vil, og bebyggelse placeres efter geologiske, hydrologiske og økologiske vilkår. Frem for at bekæmpe naturen med diger og barrierer tilpasser byggeriet sig naturens præmisser. Bygningerne er designet til at kunne oversvømmes periodisk, indgå i migrations- og spredningskorridorer for dyr og planter og fungere i samspil med årstidernes skiften.

Et landskab af regenerative dyrknings-systemer

Hvis vi også skal til at lave højeffektiv biomasseproduktion til byggeriet, så kan vi ende i den samme fælde, som landbruget har været i, nemlig at vi er nødt til at gøde jorden, for at få træer til at vokse hurtigere osv., fordi vi skal bruge deres biomateriale. Så jeg vil bare advare imod at tænke, at bare alt er biobaseret, er alting godt."

De store monokulturer dedikeret til foderproduktion er forsvundet. I stedet har vi fået en befrielse af vores landskaber, hvor tidligere landbrugsarealer nu er omdannet til blandede systemer, der producerer fødevarer, byggematerialer og øger biodiversiteten.

Regenerative dyrkningssystemer sikrer, at "vi kan få en jordstruktur, som gør, at vi også kan leve her i fremtiden, og vi også kan få fødevarer i fremtiden, og ikke udpine jorden, som vi gør i dag." Disse systemer følger princippet om ikke at bruge mere end naturen kan reproducere.

Ved kysten ses nu store dyrkningsområder for ålegræs og tang. Det særlige ved disse områder er, at de samtidig fungerer som kystsikring: "Hvis man omlægger havne- eller kystområder til et regenerativt landbrug af siv, så bliver det ligesom stormflodssikret, fordi man laver naturlige barrierer i sådan nogle marker." Disse barrierer beskytter mod de havvandsstigninger, som er blevet virkelighed i 2075.

Bilfri mobilitet og vandveje

Vi har bilfri byer, hvor alle veje og p-pladser bliver anvendt til rekreative og grønne formål. Vi bor i de tætte, høje byer med grønne huller og områder. Vi har ikke brugt noget som helst nyt land"

Byerne er i vid udstrækning blevet bilfri. De tidligere veje og parkeringspladser er omdannet til parker, fælles dyrkningsområder og rekreative zoner. Transporten i byområder foregår primært til fods, på cykel eller med elektrisk kollektiv transport. Derudover vil den blå infrastruktur give et netværk af vandveje, hvor både fragt og passagerer transporteres.

Ladcyklen er blevet den centrale transportform for både person- og varetransport i lokalområdet. Avancerede el-assisterede ladcykler håndterer alt fra skolekørsel til mindre godstransport, og deleordninger sikrer, at alle har adgang til den type ladcykel, de har brug for, uden at skulle eje en selv.

For længere afstande mellem byer har vi udviklet effektive højhastighedstog, der forbinder de større knudepunkter. De motoriserede køretøjer, der stadig findes, er primært "små kompakte elbiler" og elektriske minibusser, der service-rer områder, hvor kollektiv transport ikke er tilstrækkelig. Flytrafikken er kraftigt reduceret til fordel for højhastighedstog, og de fly, der stadig findes, drives af bæredygtige brændstoffer.

Samlet set har transformationen af transport gjort byerne mere stille, rene og behagelige at opholde sig i. Luftkvaliteten er markant forbedret, trafikstøj er reduceret, og den plads, der før var dedikeret til biler, er givet tilbage til mennesker og natur.

Den aktive decentralisering

Vi har prøvet at arbejde med, hvad de store byer kunne lære af dem på landet, og hvad man kunne lære på landet af det fra de mindre byer."

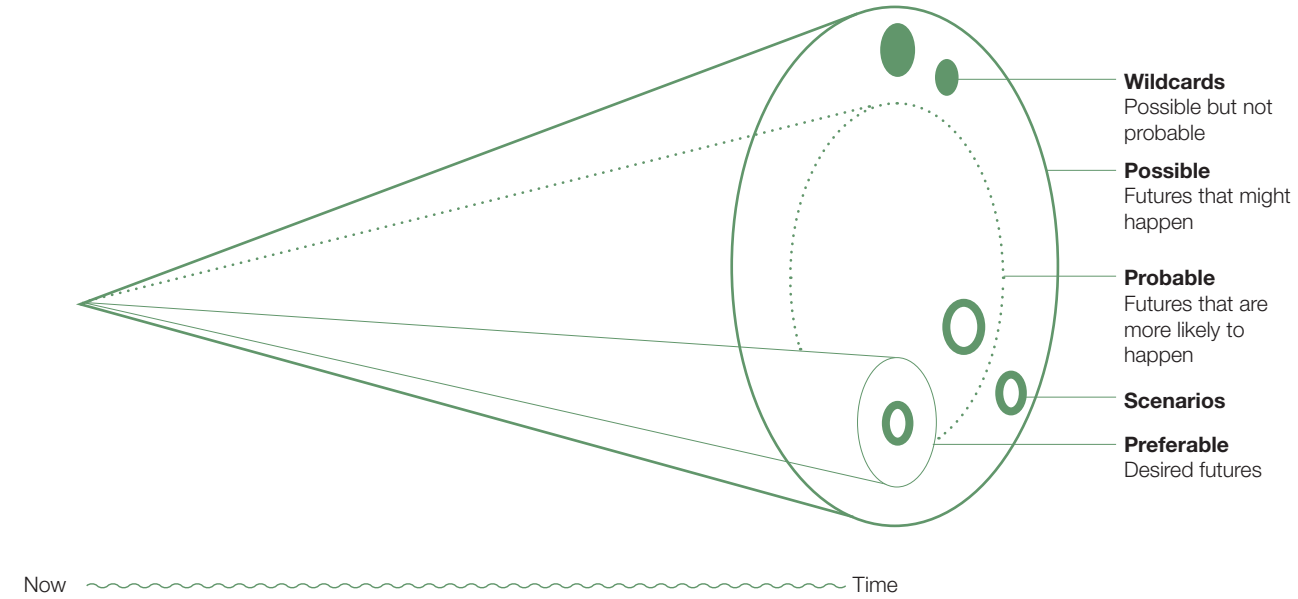
I forstæderne fortætter vi villabyerne, så vi fylder de store parcelhushaver med deleboliger og annekser, og vi laver også fødevarerproduktion, så vi bliver mere resiliente."

En bevidst decentralisering af samfundet, hvor kompetencer, produktion og ressourcer er fordelt i mindre enheder. Hver landsby og byområde har sine egne materialebanks, byggehaller og reparationsværksteder. Gennem obligatorisk samfundstjeneste lærer alle basale bygge- og reparationsfærdigheder, og lokale fællesskaber mestrer hele byggekæden fra materiale til færdigt byggeri.

Decentralisering af kritisk infrastruktur som energi- og vandforsyning for at undgå "single points of failure". I 2075 er parcelhusene udstyret med egen fødevarerproduktion, energiproduktion og vandopsamling. Samfundet er blevet "langt mere selvforsynende, både i produktion og forbrug", hvilket gør det modstandsdygtigt over for forsyningskriser og importstop.

'fju:tfæ: 'fʌnəl

FUTURES FUNNEL
Copenhagen Institute
for Futures Studies



Interview med Kristoffer Tejlgaard,
Selvstændig arkitekt

En byggebranche indenfor de planetære grænser

Vi står ved en skillevej.

Enten handler vi på det, vi er vidner til nu. Eller også risikerer vi, at betegnelsen "regenerativt byggeri" bare bliver endnu et certifikat og ikke vil flytte ret meget. Jeg tror på, at vi kan skabe en byggebranche, der kan agere inden for de planetære grænser, den ser bare meget anderledes ud end den branche, vi kender i dag.



Kristoffer Tejlgaard

Arkitekt Kristoffer Tejlgaard har sit eget atelier lidt uden for Nyborg. Han er optaget af de planetære grænser. Hvordan spiller de sammen med et ønske om regenerativt byggeri?

– Jeg kan konstatere, at der er ved at opstå konsensus om, at de planetære grænser nu opfattes som en reel målestok. Men hvordan og hvornår noget er regenerativt i forhold til de planetære grænser, er det der bliver afgørende.

Min bekymring er, at der bliver opsat for slappe regler i forhold til at kunne kalde byggeri for regenerativt, og at det så bare bliver det nye buzzword, vi bruger, imens vi fortsat, i vores byggeri, forbruger langt ud over hvad planeten kan regenerere, siger Kristoffer Tejlgaard.

Jeg kan konstatere, at der er ved at opstå konsensus om, at de planetære grænser nu opfattes som en reel målestok. Men hvordan og hvornår noget er regenerativt i forhold til de planetære grænser, er det der bliver afgørende.

ET SKRIDT PÅ VEJEN

Han opfatter Mission Lab som noget, der kan udbrede bevidstheden om regenerativt byggeri. –Mission Lab er et vigtigt skridt på vejen. Engagerede fagfolk mødes, og mange ideer bliver udvekslet. Ret hurtigt står det dog klart, at der stadig er lovgivning og regler, som står i vejen for en regenerativ tankegang, da det til stadighed er

unødigt besværliggjort at bygge med fornybare materialer.

–Jeg håber, at Mission Lab kan bidrage til at kortlægge det nøjagtige omfang af uhensigtsmæssige regler, når der i de næste mange måneder bliver set nærmere på vilkårene.

–Vi står ved en skillevej. Enten handler vi på det, vi er vidner til nu. Eller også risikerer vi, at betegnelsen "regenerativt byggeri" bare bliver endnu et certifikat og ikke vil flytte ret meget. Jeg tror på, at vi kan skabe en byggebranche, der kan agere inden for de planetære grænser, den ser bare meget anderledes ud end den branche, vi kender i dag, siger Kristoffer Tejlgaard.

ALTERNATIV BYGHERRE

Han er en af hovedkræfterne bag www.andelsgaarde.dk, der ser sig selv som en moderne andelsbevægelse, der opkøber små landbrug og dyrker jorden regenerativt og klimarobust.

–Når Andelsgaarde optræder som bygherre, gør vi alt for at genbruge materialer i eksisterende bygninger og bruger så vidt muligt fornybare materialer.

Materialer, hvis arealanvendelse i tilblivelsen, vi har mulighed for at påvirke.

Når Andelsgaarde opkøber landbrugsjord omlægges halvdelen til skov og naturgenopretning, og der produceres kun fødevarer på det halve areal af traditionelt landbrug.

Vi laver bla. forsøg med øer af produktionsskov i alm. biodivers skov, og har på den måde plantet flere træer end vi har anvendt i byggeriet.



Vi bør kunne bygge regenerativt, ved at arbejde med en større respekt for de planetære grænser. Vi skal blive klogere til både at bygge og producere materialer.

FORNYBARE MATERIALER

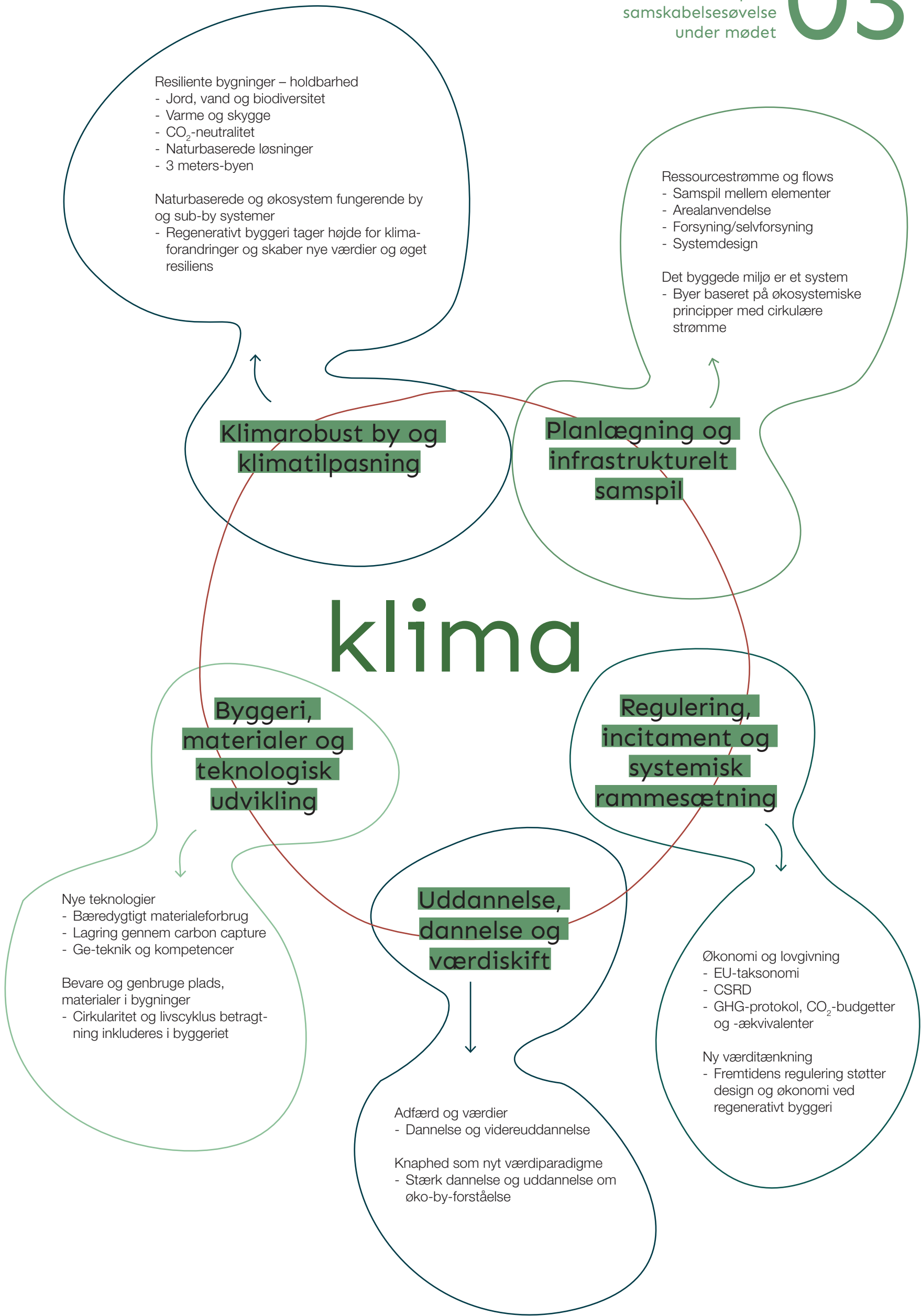
–Vi stræber efter at bruge materialer, som kan nå at blive produceret indenfor den levetid, som bygningen de er anvendt i har. Enkelte planetære grænser kan vi påvirke. Hvis vi øger skovarealet, producerer tang i havoverflader, genopretter naturområder der kan sankes materialer i eller bruger eks. myselium til at skabe materialer, så kan det påvirke de planetære grænser, som derfor potentielt ikke behøver at være en låst størrelse.

Vi bør kunne bygge regenerativt, ved at arbejde med en større respekt for de planetære grænser. Vi skal blive klogere til både at bygge og producere materialer, som Kristoffer Tejlgaard udtrykker det.



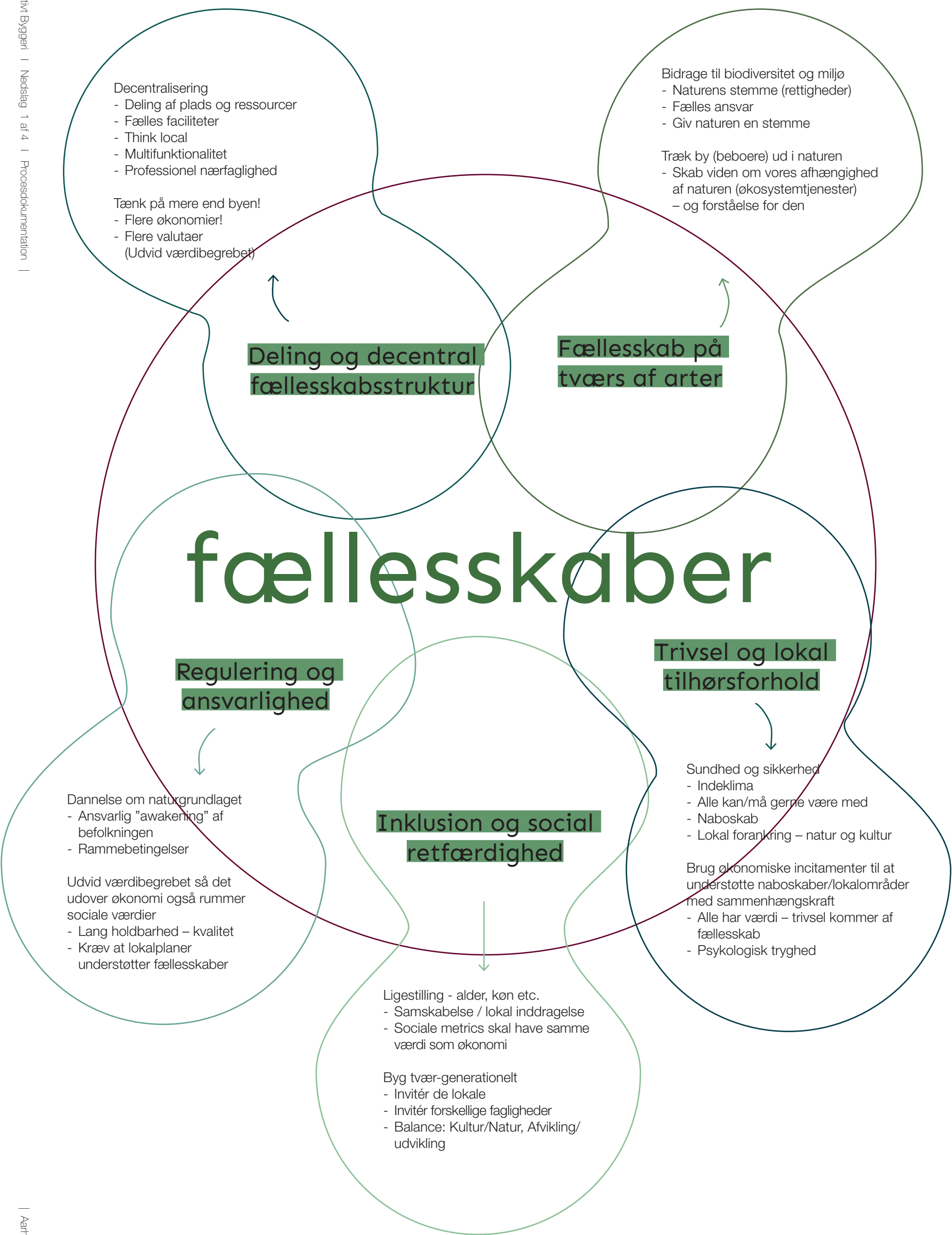
Et udklip fra
samskabelsesøvelse
under mødet

03



04

Et udklip fra samskabelsesøvelse under mødet



Har vi viljen til at skabe forandring?

Interview med Nikolaj Svejstrup, Associeret partner i Institut for Fremtidsforskning

I dag er det en succes for en investor at bygge et hus og tjene nogle penge. Det er ikke det succesmål, som står øverst hos deltagerne på Mission Lab. Her vil man ha' en bedre verden

skal ske store ryk, vurderer Nikolaj Svejstrup.

KLARE BEHOVSMÅL
Som noget af det vigtigste fremhæver han, at behovsmålene skal afklares. Hvilken økonomi gør sig gældende, hvad er succeskriteriet?

–I dag er det en succes for en investor at bygge et hus og tjene nogle penge. Det er ikke det succesmål, som står øverst hos deltagerne på Mission Lab. Her vil man ha' en bedre verden, siger Nikolaj Svejstrup.

kommer på bordet.

–Hele værdikæden og et væld af eksperter er med omkring bordene. Alle bidrager med noget. Derfor er det uhyre vigtigt at samle folk på den her måde, så vi får så mange løsningsperspektiver som muligt i spil. Entreprenøren kan jo ikke redde det hele, det kan arkitekten eller et universitet med en model heller ikke. Vi er nødt til at stå på et fællesskab, hvis der

UÆNDRET ADFÆRD
Han går med til at sætte lighedstegn mellem barrierer og udfordringer.

–Under alle omstændigheder opstiller vi i dag mål, som kræver, at vi er effektive, har et højt ressourceforbrug, og der er i det hele taget tryk på. Vi lever godt, spiser oksekød, drikker rødvin, selv om vi godt kender miljøbelastningen. Barrieren består selvfølgelig i, at vi er begrænsede ressourcemæssigt, og at det, vi foretager os, gør skade. Men vi ændrer stort set ikke vores adfærd, så i det lys må vi erkende, at den største barriere for at påvirke udviklingen er os selv.

HELE VÆRDIKÆDEN
Deltagerne på Mission Lab kommer med stor entusiasme og vilje til at skabe forandring. Nikolaj Svejstrup regner med, at mange og vidt forskellige løsningsforslag

Facilitator på Mission Labs første store mødedag, Nikolaj Svejstrup, ønsker mere afklaring. Hvad betyder bæredygtighed? Hvilken fremtid ser vi ind i? Han kender sikkert dele af svarene, for han arbejder som associeret partner i Institut for Fremtidsforskning.

–På de fire dage med Mission Lab, den sidste bliver til januar næste år, skal vi gennemgå en række scenarier for det regenerative byggeri. I mange år har vi diskuteret bæredygtighed uden rigtigt at vide, hvor vi skulle hen. Det skulle blot være bedre end det, der var. Vi mangler fortsat klare billeder, og Mission Lab sætter forhåbentlig tanker i gang, for vi er omgivet af en række barrierer, som skygger for, hvor vi egentlig skal hen med både bæredygtighed og regenerativt byggeri, fortæller Nikolaj Svejstrup.

I mange år har vi diskuteret bæredygtighed uden rigtigt at vide, hvor vi skulle hen. Det skulle blot være bedre end det, der var.





The Artist is Listening

Under hele mødet var kunstner, Madeleine Kate McGowan tilstede for at lytte og observere, hvilket resulterede i dette poetiske referat, der blev læst op som dagens afsluttende ord.

Jeg er her i dag.

Forsyningskæden er tænkt med.

Men vi kan ikke få mere ler.

Vi kan ikke få mere sand.

Vi kan ikke få mere vand.

Vi kan ikke få mere glas.

Vi kan ikke få mere land.

Men vi kan stoppe såret.

Det kan stoppe med at bløde,

selv for Gekko, Plante, Dyr.

Så vi ser på materialerne.

Vi står på viden.

Spændt som en flitsbue.

Såret stopper.

For vores børn skal leve i den verden vi taler om.

Og vi taler om noget med fællesskabet,

noget om habitatet,

noget om at omlægge arealerne,

noget om at belaste mindst muligt,

at give plads

at lytte

at dyrke grøntsager,

at bemærke ræven,

at nyde vådmark, park, skov, å,

at give naturen en stemme,

at bidrage,

at inddrage,

ånde-drage,

reducere,

gen-overveje,

nulstille,

redefinere,

decentralisere.

At plante frø før du bygger.

At spørge: Hvor kommer det sand egentlig fra?

Og hvad med USA...?

Og der er ikke én, der skal bære det hele alene,
nu synger vi jo i kor.

Og så taler vi om fordeling, større marginaler,
vaskemaskiner, naturens omsorg, økosystem, tek-
nisk kapacitet, decentralisering, mikrober, poli-
tisk prioritering, halm, træ, forladte landsbyer,
landskab, hvem betaler, mono kultur, levested,
tvivl, nye fortællinger, hvem fortæller og om
hvad? Og det eneste, et byggeri måske kan give
dyret, det er ro og fred.

Og mens vi taler om det,
drømmer kaninen om et levende byggeri.
Ræven forestiller sig en genbrugt bygningsmasse.
Træet hvisker om bio-baseret infrastruktur.
Ormen spekulerer over byggestop.
Solsorten synger om massiv adfærdsforandring.
Ulven hyler om, at mennesket også er natur.
Spurven overvejer en helvedes masse kapital.
Trolanden fortæller om ændrede kystlinjer.
Rødspætten spekulerer over helt nye dogmer.
Tårnfalken mindes co2 indlejring.

Hvis vi fodrer den med andre arter, den kunstige
intelligens, bliver den så klogere?

Hvis vi rører ved den, naturen,
bliver den så mindre?

Hvis vi taler for dem, alle levende væsner,
kan vi så give dem en stemme?



Deltagerliste

Navn	Organisation	Titel
Agnes Günther	Netsocietal	Co-founder
Alexandra Wittchen	Smith Innovation	Innovationskonsulent
Amalie Fosvang Agesen	Aalborg Universitet	Studerende
Anna Ternell	RISE Research Institution of Sweden	Senior project leader and researcher
Anna-Katrine Garn	Zoologisk Have København	Naturbevarelseschef
Carsten Rode	DTU Sustain	Professor
Christina Schultz	Byggeriets Samfundsansvar	Direktør
Claus Beier	Københavns Universitet	Professor
Eva Ravnborg	Henning Larsen	Direktør, Henning Larsen Danmark
Flemming Wisler	NXT	Direktør
Henrik Almegaard	Henrik Almegaard / Rådgivende Ingeniør ApS	Selvstændig
Ida Bergström	Selvstændig	Arkitekt/Landskabsarkitekt projektleder
Jacob Rask	BLOXHUB	Programchef
Jonas Aarsø	Nikolova/aarsø	Partner
Kristoffer Teglgaard	Atelier Kristoffer Tejlgaard	Arkitekt
Lone Wiggers	Wiggers Arkitektur	Owner, direktør
Lotte Bjerregaard Jensen	Arkitektskolen i Aarhus	Professor MSO
Marie Sotofte	Aalborg Universitet	Civilingeniørstuderende i Bæredygtigt Design
Martine Agnes Andersen	Aalborg Universitet	Civilingeniørstuderende i Bæredygtigt Design
Mie Wittenburg	idverde	ESG- og Bæredygtighedschef
Mikkel K. Kragh	Aarhus Universitet	Instituttleader ved Institut for Byggeri og Bygningsdesign
Mille Linberg Hansen	NXT	Rådgiver, ESG & EU's bæredygtighedsreguleringer
Nana Ejlers	NCC	Markeds- og projektdirektør
Ole Sigmund	DTU	Professor, Villum Investigator
Per Ullerichs	NXT	Seniorrådgiver
Peter Andreas Sattrup	NCC	Områdechef Grøn Omstilling
Peter Normann Vangsbo	Arup	Associate Director, Climate and Sustainability Services
Rasmus Vincentz	Habitats	Direktør
Sigurd Seindal Krabbe	DUF/KFUM	DKs ungdomsdelegat for klima og miljø
Signe Kongebro	Ramboll	Global Design Director Future Resilient Design
Sisse Norman Canguilhem	Rådet for Bæredygtig Byggeri	EVP
Sofie Søndergaard Aagard	Hedekov Center for Regenerative Practice	Medejer
Steffen Petersen	AU CAE	Professor, building science
Søren Nielsen	Arkitektskolen Aarhus	Professor, Cand.arch
Theis Pedersen	Søren Jensen	Projektleder
Thomas Mikkelsen	NEXT	Uddannelsesdirektør
Tobias Zacho Larsen	Arkitektforeningen	Politisk direktør
Tore Banke	THIRD NATURE	Head of Impact
Vibeke Grupe	Danske Arkitektvirksomheder	Chefkonsulent
Victor Hooge	Arup	Arkitekt
William Schou	Arup	Studertermedhjælper

Facilitator samt øvrigt team		
Anna Høybye	ATV	Chefkonsulent
Jon Terkildsen	ATV	Studertermedhjælper
Madeleine Kate McGowan	NXT	Performer og kunstnerisk leder
Maggie Søndergaard	ATV	Studertermedhjælper
Mette Stasiak Hagelquist	Aarhus Universitet	Project Manager
Mette Tolling	ATV	Kommunikationskonsulent
Nikolaj Sveistrup	Copenhagen Institute for Futures Studies	Facilitator / Associated Partner i CIFS
Sif Reese	NXT	Community manager & indholdsproducent
Siv Werner	Nybrogade Press/NXT	Forlagsredaktør
Stine Skøtt Olesen	NXT	Art director og fotograf
Søren Egert	NXT	Journalist
Vera Mosbæk Ipsen	NXT	Projektleder