

# LOUISIANA FREMtidENS ARKITEKTUR ER GRØN!



Treescraper Tower of Tomorrow. Arkitekt: William McDonough (1999)

LOUISIANA  
UNDERVISNING

UNDERVISNINGSMATERIALE FOR GYM/HF/VUC

# NATUREN SOM FORBILLEDE

Forestil dig en verden, hvor intet går til spilde! Tænk på et kirsebærtræ med tusindvis af blomster. Hvide eller lyserøde skyer af blomster, der ikke bare er smukke at se på, men også fortæller om naturens overflod og frugtbarhed. Når blomsterne visner, falder bladene til jorden og giver mad til naturens mindste organismer og bliver til muld. Og blomsterfrøene bliver til kirsebær, som dyr og mennesker senere kan spise.

Hvad nu, hvis samme principper kunne gælde for vores måde at bygge byer og boliger? Eller når vi fremstiller de produkter, vi bruger i vores hverdag? Hvad nu, hvis vi kunne lave alle de huse, biler, fjernsyn og varer, vi har lyst til, uden at ødelægge naturen? Hvad nu, hvis vi ikke længere behøver lossepladser og giftdepoter, fordi alle produkter indgår i en cyklus.

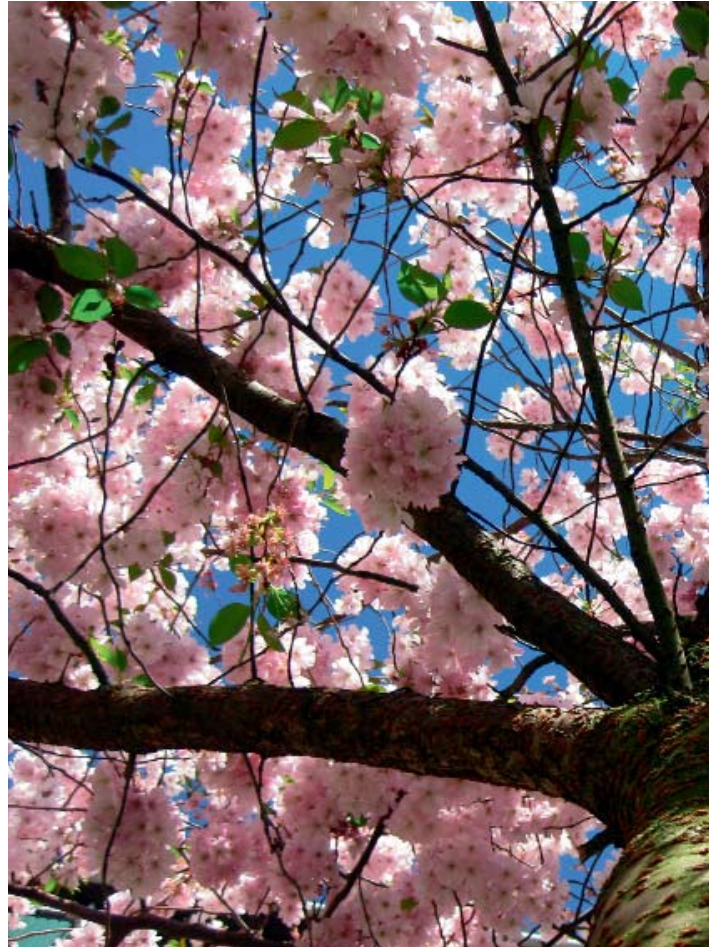
"Cradle to Cradle" (vugge til vugge) er navnet på en ny måde at designe på, hvor intet går til spilde. Hovedkræfterne bag denne design-filosofi er den amerikanske arkitekt William McDonough og den tyske kemiker Michael Braungart, der er med til at skabe en lang række bydele, bygninger og produkter verden over. Alle er de båret af ideen om, at grønt design skal kunne indgå i en livscyklus og derfor ikke behøver at ende på lossepladsen. De har bl.a. designet en sko for sportsgiganten Nike uden at bruge giftige, kemiske stoffer. Skoen kan skilles ad, og de enkelte dele kan føres tilbage til naturen eller genanvendes til andre formål.

"Cradle to Cradle" gør op med forbud, begrænsninger og kvoter, når det gælder miljøet. Det er ikke nok at tænke: »Bare vi gør mindre af det dårlige, er det godt«. På udstillingen "Fremtidens arkitektur er grøn!" optræder "Cradle to Cradle" som ét bud blandt mange, der viser det intense arbejde, der foregår verden over med at finde nye løsninger på de problemer, vi står overfor; klimaforandringer, forurening, mangel på ressourcer, befolkningsvækst osv. Udfordringer, der kan virke overvældende, når de dag efter dag optræder i endnu en dystre avisoverskrift. Et afgørende sted at starte vil være at skabe bæredygtige byer og boliger. "Fremtidens arkitektur er grøn!" undersøger, hvad det vil sige at bygge grønt fra den store til den lille skala - fra byen til boligen og ned i de enkelte materialer.

Grøn arkitektur kaldes også bæredygtig arkitektur. Det er et komplekst begreb, der går i mange retninger - fra genbrug, vedvarende energi, livskvalitet og temperatur. Udstillingen præsenterer fire laboratorier, som på hver sin måde sætter begrebet bæredygtighed til diskussion.

## Arbejdsspørgsmål:

- Hvad har du sidst smidt ud? Kunne det have været genbrugt?
- Hvilke udfordringer ser du ved at arbejde med "Cradle to Cradle" principper?
- Kunne du forestille dig, at der ligesom menneskerettigheder var naturretigheder?



Nike Considered. Design: William McDonough + Partners (1996)

# BYEN

For første gang i historien bor størstedelen af jordens befolkning i byer. I 2050 tyder beregninger på, at 75 % af jordens samlede befolkning på 8.6 milliarder vil bo i byer. Byen er derfor nøglen til at skabe bæredygtig udvikling - i forhold til byens rum, boliger, transport, energikilder osv. Især de tæt befolkede byer har fordel af, at flere mennesker fx kan udnytte den varme, bygningerne afgiver eller tænke i kollektiv trafik.

## NÅLESTIKSOPERATIONER - LAB I

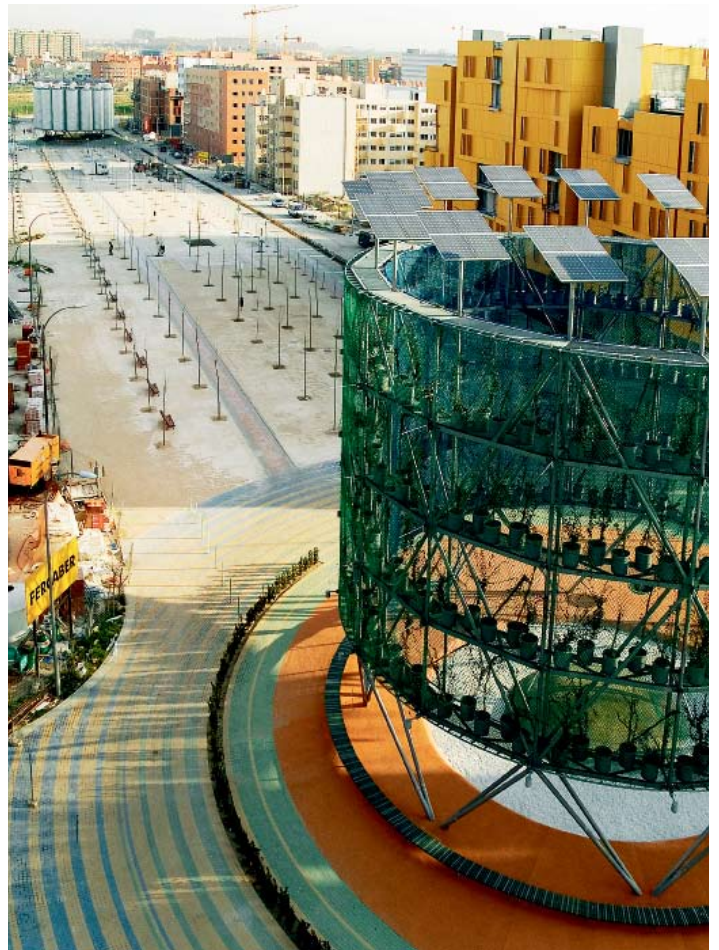
Hvad gør en by god at bo i? Er det husene, eller er det rummet mellem bygningerne? Den spanske tegnestue Ecosistema Urbano interesserer sig for byrum, og hvad der får dem til at "leve". Det sker, når mange forskellige mennesker synes om at opholde sig her og derfor udvikler og passer på området. Det handler om social bæredygtighed.

I Spaniens hovedstad Madrid har gruppen lavet en øko-boulevard i 2006. Ved at plante træer har de gjort gaden til et mere attraktivt rum. Der er dog tale om en utraditionel måde at plante træer på, nemlig træer, der vokser på flere etager i en rund pavillon. Normalt tager det 15-20 år, før et træ når fuld størrelse, men på denne måde, kan der allerede fra første dag skabes skygge og afgrænsede rum. Øverst oppe i den ene pavillon sidder store skærme med solceller, der giver strøm til en nyhedsavis forneden i pavillonen. Her kan folk sætte sig og læse eller følge med i livet på gaden. En anden pavillon er udstyret med gynger. Ecosistema Urbano laver, hvad de kalder "urban akupunktur" - en slags nålestik, der fører ny energi ind i et bestemt byrum og kick-starter en ny udvikling.

## EN GRØN BY I ØRKENEN - LAB II

Masdar City, der oversat fra arabisk betyder "kildens by", bliver verdens første CO2-neutrale, bil- og affaldsfrie by. Byen er planlagt til at huse 50.000 indbyggere i oliestaten Abu Dhabi i De Forenede Arabiske Emirater. Bag planen står den britiske tegnestue Foster + Partners. Byen kombinerer arabisk kultur og byggeskik med middelalderbyens struktur og den nyeste klimateknologi. Snævre, skyggefulde gader skal mindske energiforbruget, al vand vil blive genbrugt, og energien kommer udelukkende fra vedvarende energikilder som solcellepaneler, vindmøller og affaldsafbrænding. I den bilfrie by vil der være max. 200 m til nærmeste kollektive transportforbindelse.

Første fase af byens tilblivelse er påbegyndt; nemlig med opførelsen af det store solcellekraftværk, der skal levere energi til byen, men også til sin egen opførelse. Den første bygning bliver universitetet. Planen er, at det skal være fremtidens førende forskningscenter inden for vedvarende energi.



**Ecoboulevard.** Arkitekt: Ecosistema Urbano. Madrid, Spanien (2006)



**Masdar City.**

Arkitekt: Foster + Partners. Abu Dhabi, De Forenede Arabiske Emirater (2007-2023)

# BYEN

## KØBENHAVN SOM FØRENDE GRØN HOVEDSTAD

I København kan vi følge bestræbelserne på tæt hold. Københavns Kommune har vedtaget en storstilet klimaplan, der skal gøre byen til verdens første CO<sub>2</sub>-neutrale hovedstad i 2025. Lykkes det, vil vi se flere vindmøller, cykler og vertikale haver, der vokser op ad husmurene, og hustage dækket af grønne planter. I planen indgår også en satsning på større viden om bæredygtig udvikling ved at uddanne både skoleelever og ansatte i virksomheder.

## TO NYE BÆREDYGTIGE BYDELE: NORDHAVN OG CARLSBERG

I løbet af de kommende år vil København få to nye bæredygtige bydele; i Nordhavns gamle industrihavn nord for centrum og Carlsbergs nedlagte produktionsområde tæt på Valby.

I Nordhavn planlægger det danske team Cobe, Sleth & Rambøll at forvandle havnefronten til et floddelta med tværgående kanaler, hvor vandet udgør en vedvarende energikilde, alternativ transportvej og rekreativt uderum.

På Carlsbergs gamle fabriksgrund vil store dele af de historiske bygninger blive bevaret og ombygget til bæredygtige boliger, forretninger og arbejdspladser. Målet for den danske tegnestue Entasis er at skabe et bymiljø med respekt for bydelens historie og samtidig insistere på nybyggeri i lavenergiklasse. Fælles for begge nye bydele er ønsket om social bæredygtighed, der indebærer blandede boligformer bl.a. billige boliger.

## KLIMATOPMØDET I KØBENHAVN

Til december skal Danmark være vært for det internationale klimatopmøde i København. Øverst på dagsordenen er en global aftale om bekæmpelse af klimaforandringerne. Tilbage i 1997 blev de fleste lande i verden enige om at skære i det globale CO<sub>2</sub>-udslip på klimatopmødet i Kyoto i Japan, hvor landene underskrev den såkaldte Kyotoaftale, der gælder indtil 2012. Opgaven i København er at dæmme yderligere op for udledningen af CO<sub>2</sub>, bl.a. fordi USA som en af verdens største CO<sub>2</sub>-udledere valgte at stå uden for Kyotoaftalen, og fordi lande som Kina, Brasilien og Indien ikke fik tildelt konkrete CO<sub>2</sub> reduktionsmål.

### Arbejdsspørgsmål:

- Lav en liste med 10 ord, der beskriver den by eller det sted, du bor.
- Hvor og hvordan ville du sætte ind, hvis du skulle gøre det mere bæredygtigt?
- Tegn en skitse af et byrum, du kender og som kunne trænge til "urban akupunktur". Tegn forslagene ind på din skitse.



Carlsberg "vores by". Arkitekt: Entasis. København (2007)

# BOLIGEN

Lerhuse, telte, tipier, igloer, stråhytter og huse på pæle er alle eksempler på oprindelige boliger, der inspirerer den moderne, bæredygtige arkitektur. Der er tale om boliger, som tilpasser sig deres fysiske omgivelser, klimaet og anvender lokale materialer. Modsat mange af det 20. århundrede bygninger, der følger samme principper lige gyldigt, hvilket sted de er opført. Det får arkitekterne til i dag at undersøge andre aspekter end form og funktion, også spørgsmål om temperatur, ventilation, luftkvalitet, lysindfald og akustik. Det er nemlig afgørende for det velvære, husets beboer vil opleve.

## FRA HIPPIE TIL HIGH-TECH

At bygge grønne boliger er ikke en ny idé. Allerede tilbage i 1960-70'erne arbejdede grupper af idealister med alternative livsformer baseret på gør-det-selv og kontakt til naturen. En klar protest mod den udbredte brug-og-smid-væk kultur, som den industrielle tidsalder havde bragt med sig. De oprettede kollektiver og opførte nye, små landsbyer med plads til både hjemmedyrkede grøntsager og hjemmestrik. I husene indgik naturmaterialer fx halm og muslingeskaller eller genbrugte gamle bygningsdele, som tilfældet var i kollektivet Dyssekilde i Torup og Fristaden Christiania i København.

I starten af 1980'erne blev ordet byøkologi brugt mere målrettet i byggeriet i form af fx isolering og termoruder. I dag er den bæredygtige udvikling ikke bare for hippier. Flere og flere køber økologiske madvarer og tøj. Grøn arkitektur handler ikke kun om solceller, vindenergi og jordvarme i vores bygninger, men også om opsamling af regnvand, vertikale haver uden på husmurene og planter på tagene, som giver bedre luft og levesteder for dyr i byerne.

## HUSET SOM ET TRÆ - BYEN SOM EN SKOV

Inden for den nyeste bæredygtige teknologi er det muligt at bygge skyskrabere, der arbejder som et træ. De kaldes for "treescrapers" og fungerer nærmest som en levende organisme. Ideen kommer fra William McDonough, manden bag "Cradle to Cradle", og er et led i planen om at udforme de bæredygtige byggerier som et højteknologisk økosystem. Bygningen er vist på forsiden af undervisningsmaterialet. Den er dækket af solcellepaneler, har indbygget vandrensningsanlæg og form som en kæmpe agurk, der er med til at mindske vindmodstanden. Det har stor betydning for klimaet omkring bygningen og modvirker kastevinde mellem bygningerne.



Tørvehus, Island



Iglo, Grønland



Hus på pæle, Malaysia



Øko-landsbyen Dyssekilde, Danmark

# BOLIGEN

## BOLIGER UDEN KØKKEN - LAB III

Philippe Rahm, en arkitekt fra Schweiz, forsker i boliger, der tager hensyn til det naturlige klima uden for og følger døgnets og årstidernes skifte. Den overordnede idé er at tage højde for de fysiske forskelle i rummets temperatur og udnytte dem ved at forandre måden, vi bor på - at erstatte en horisontal beboelsesform med en vertikal, hvor vi bebor forskellige varmezoner, lag og højder. For ham er der slet ikke brug for kategorier som soveværelse, badeværelse, køkken osv. I stedet taler han om tørre, mellem-tørre og fugtige rum. På den måde kan sengen placeres i gulvhøjde, hvor der er tørt og tempereret, derover køkkenet og øverst oppe badeværelset, som er varmest og mest fugtigt.

## Arbejdsspørgsmål:

- Hvordan er dit hjem - hvad er bæredygtigt, og hvad kunne der gøres?
- Diskuter hvad der skal til for at skabe velvære i en bolig?
- Hvilke fordele og ulemper er der ved Philippe Rahms atmosfæriske bolig?



Atmosfærisk bolig. Arkitekt: Philippe Rahm. Paris, Frankrig (2009)

# MATERIALER

Fremtidens materialer er allerede en realitet. Mange af de produkter, vi bruger i vores hverdag indeholder nye materialer. De kan hjælpe os med at finde svar på mange af de udfordringer, vi står overfor i udviklingen af bæredygtig arkitektur. Spørgsmålet er ikke, hvilket materiale vi har lyst til at bruge, men hvilke egenskaber de har, og hvordan de passer til den specifikke opgave.

## INTELLIGENTE MATERIALER

Vinduer, der toner ned, når solen skinner eller åbner og lukker automatisk afhængigt af vejret. Overflader, der skifter farver ved forskellig temperatur. Udviklingen af intelligente materialer åbner nye muligheder for at arbejde med tilpasningsevne og fleksibilitet i forhold til temperatur, tryk, bevægelse, elektricitet, stråling og kemiske påvirkninger. Den danske tegnestue 3XN har i Louisianas have skabt en pavillion, som opsamler energi fra de besøgende, når de betræder dens gulv og reagerer derefter ved at producere lys.

## NATURLIGE MATERIALER

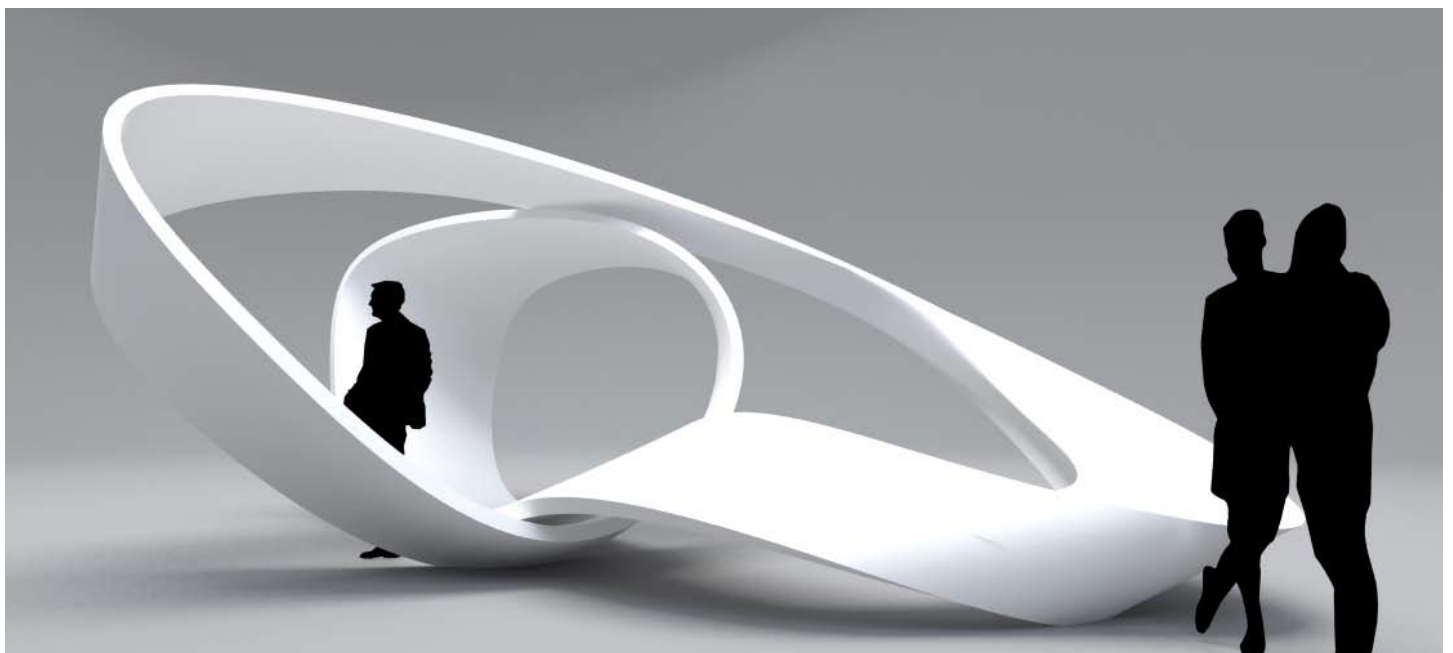
De naturlige materialer bruges fortsat flittigt i den grønne arkitektur. Den japanske arkitekt, Shigeru Ban bruger paprør som naturligt byggemateriale i sine typehuse. Paprør er billige, nemme at få fat i, lette at bære og hurtige at samle. Og så kan de gøres vandtætte og brandsikre.

## NANOTEKNOLOGI

Lotusbladets selvrensende effekt er et godt eksempel på, hvordan moderne teknologi kan efterligne naturens egenskaber. Ved hjælp af nanoteknologi kan man genskabe bladets vandafvisende egenskab og fx producere selvrensende glas, facader, tagplader, broer og veje. Nanoteknologien opererer i det skjulte. Som navnet angiver, er der tale om en usynlig bearbejdning af materialerne: en nanometer er en milliarddel af en meter, eller 100.000 gange tyndere end et almindeligt menneskehår.



Typehuse i paprør. Arkitekt: Shigeru Ban. Kobe, Japan (1994)



Pavillon "moebiusbånd". Arkitekt: 3XN. Louisiana, Danmark (2009)

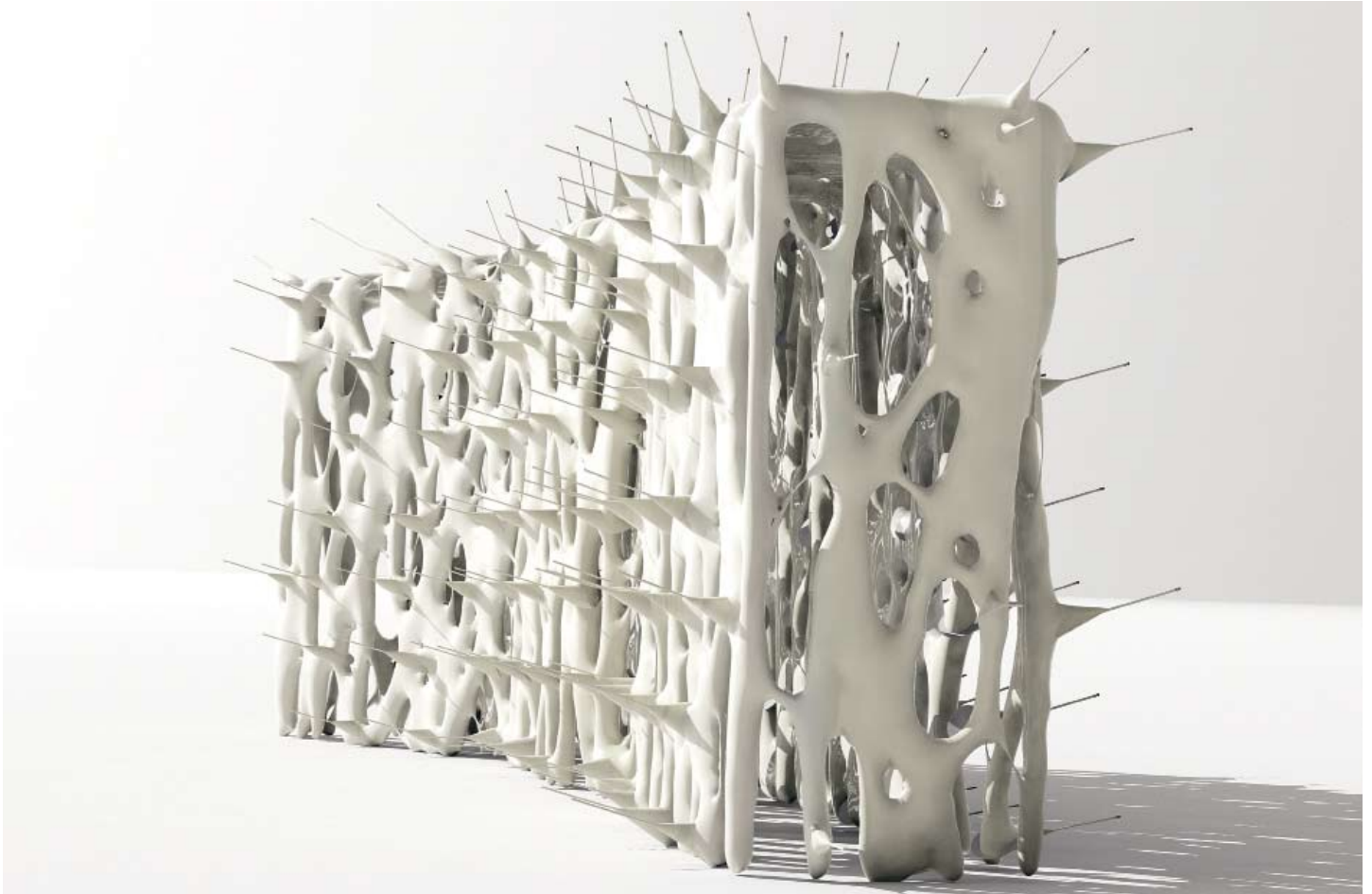
# MATERIALER

## EN TIDSINDSTILLET BYGNING - LAB IV

Den franske tegnestue R&Sie(n) undersøger byggematerialer, der langsomt opløser sig selv. Deres pavillonerne er opført i materialer, der er biologisk nedbrydelige bl.a. stoffer fra salt og sukkerrør. I 2010 vil R&Sie(n) gå skridtet videre ved en udstilling i Stockholm. Her vil de lade det fordampede byggemateriale sive ned i et bassin med karper, der spiser det biologiske byggeaffald. Fiskene fortsætter i fødekæden ved til sidst at ende på middags-tallerkenerne. På den måde indgår pavillonerne i en livscyklus, der matcher naturens eget økosystem.

## Arbejdsspørgsmål:

- Hvilke materialer kunne du have lyst til at opfinde?
- Diskuter fordele og ulemper ved bygninger, der har en indbygget levetid?
- Hvor kunne vi ellers bruge denne teknologi?



**Pavillon der forsvinder.** Arkitekt: R&Sie(n). Louisiana, Danmark (2009)

## SE OG LÆS MERE

### Litteratur

Alex Steffen (ed.) (2008):  
*"Worldchanging: A Users Guide for the 21st Century"*

Kjeld Kjeldsen (2009):  
*"Fremtidens arkitektur er grøn", Louisianas udstillingskatalog*

Marianne Ibler (red.) (2008):  
*"Global Danish Architecture | Sustainability | Bæredygtighed #3"*

Michael Braungart & William McDonough (2002):  
*"Cradle to Cradle - Remaking the Way We Make Things"*

Niels Bjørn (2008):  
*"Arkitektur der forandrer - fra ghetto til velfungerende byområder"*

### Hjemmesider

[www.dac.dk](http://www.dac.dk)  
Dansk Arkitektur Center (DAC)

[www.fbba.dk](http://www.fbba.dk)  
Foreningen for bæredygtige byer og bygninger

[www.G20.org](http://www.G20.org)  
Bæredygtig økonomi og udvikling

<http://en.cop15.dk>  
Klimakonferencen i København 7.-18. december 2009

[www.copenhagenclimatecouncil.dk](http://www.copenhagenclimatecouncil.dk)  
Information om klimatopmødet i København