

---

# Kr., m<sup>3</sup> og CO<sub>2</sub>

Ressource flow i eksisterende byggeri


---



Sight and Settlement  
Anna-Mette Monnelly, Architect MAA, LEED AP/ BC+D  
Tietgensgade 64, 1.tv - 1704 København V  
write@sightandsettlement.com  
www.sightandsettlement.com



og komfort!

A cinematic scene from the movie Interstellar. The background shows a sunset over a desolate, rocky planet with a city skyline visible in the distance. In the foreground, a white, egg-shaped robot with a string of colorful lights around its middle sits on a wooden bench. To the right, there is a tall, curved street lamp and a trash can. The ground is covered in debris and rubble.

After one look at this planet  
any visitor from outer space would say :  
'I want to see the manager.'

Citat: William S. Burroughs, Amerikansk digter og forfatter / 1914 - 1997



Foto: Københavns Bymuseum – Udstilling om skrald





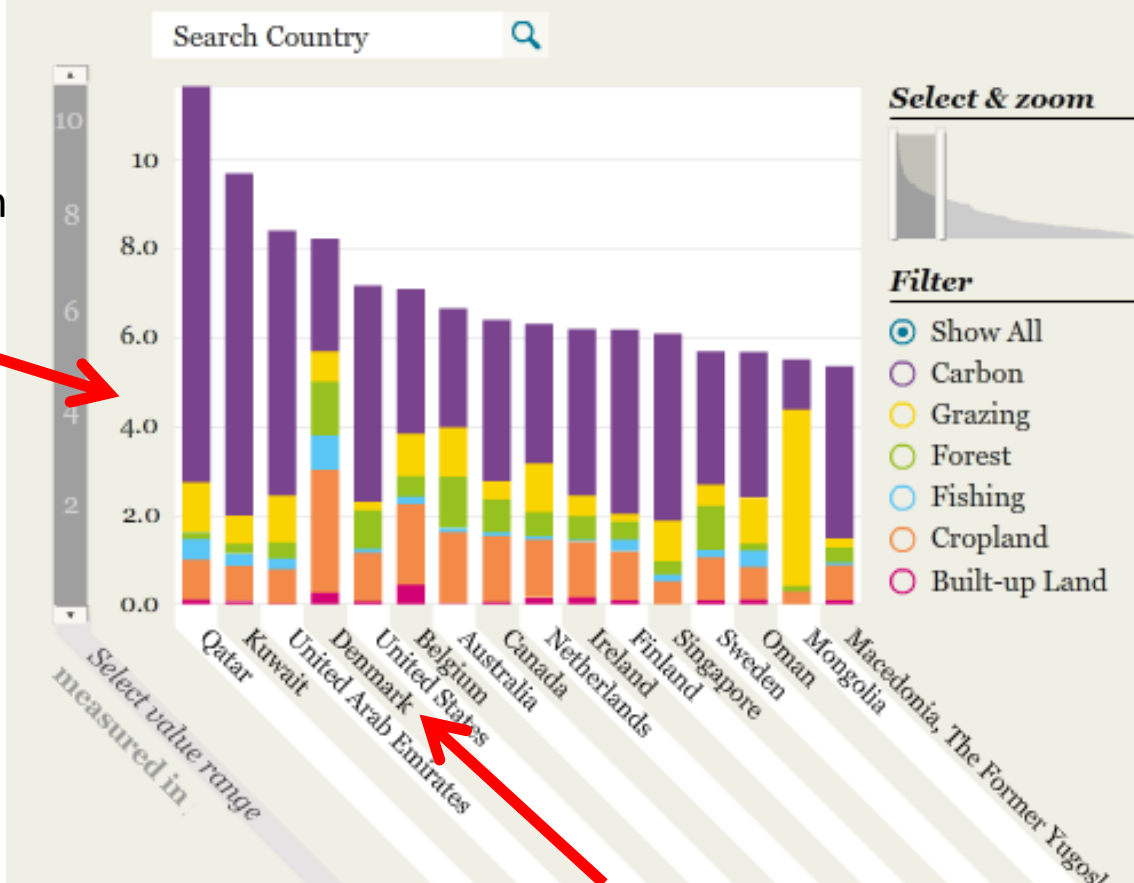
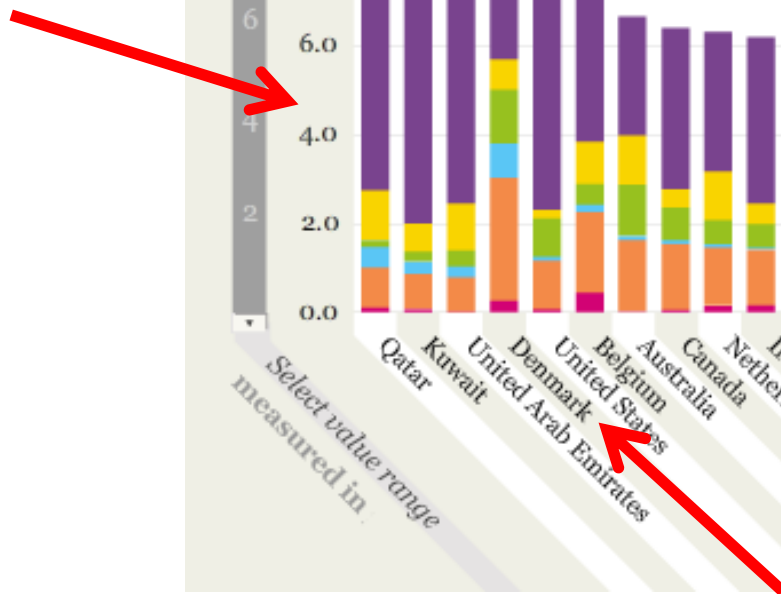
**"Det Økologiske Fodaftryk måler mængden af biologisk produktivt jord- og havområde en person, en region, hele menneskeheden, eller en menneskelig aktivitet kræver for at producere de ressourcer, det forbruger, og absorbere kulddioxid, og sammenligner denne måling med hvor meget jord- og havområde er tilgængeligt. "**



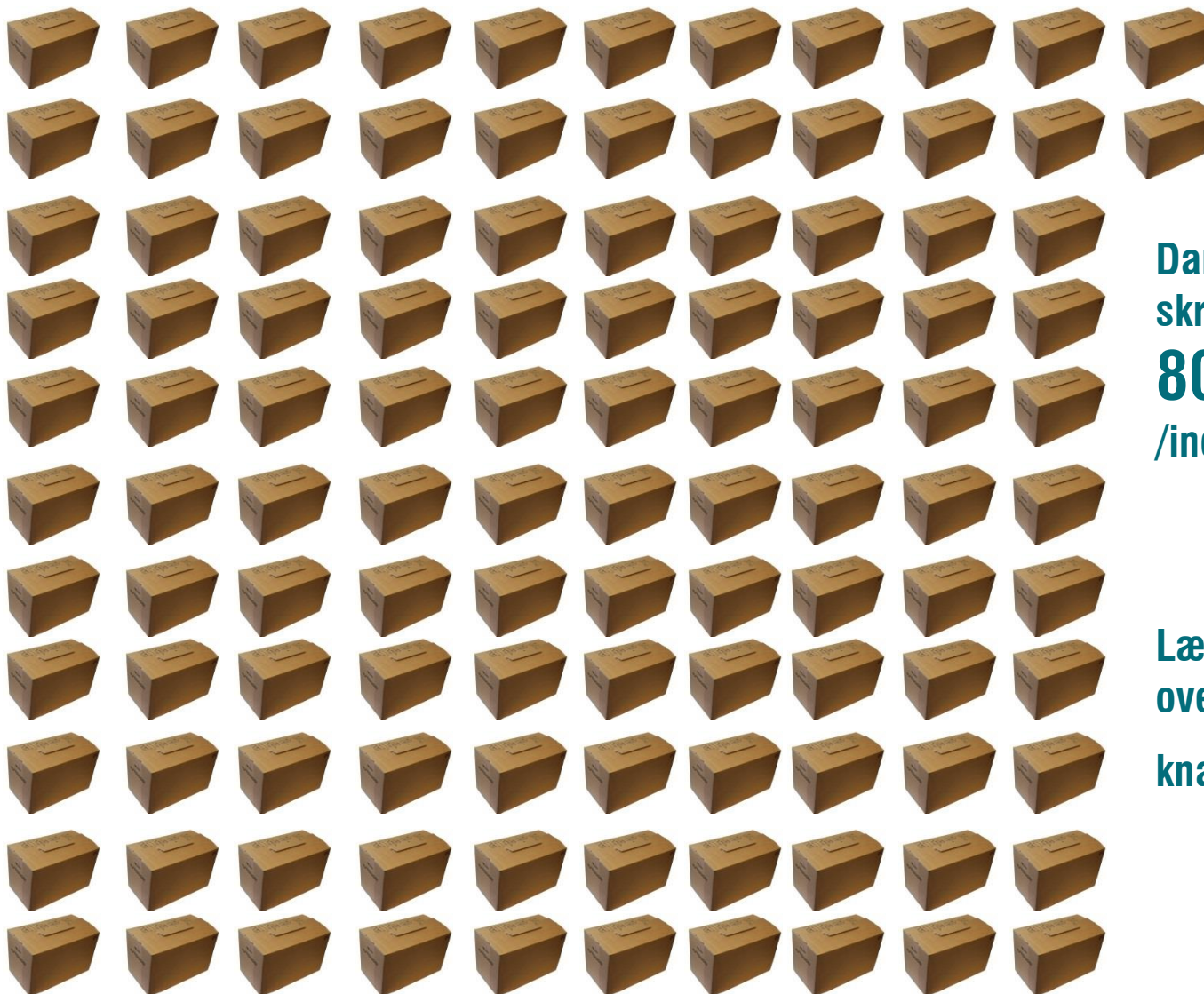
In 2008, people used the equivalent of 1.5 planets to support their activities.

The Ecological Footprint measures the biologically productive area that people use for provision of renewable resources, occupy with infrastructure, or require for absorption of CO2 wastes.

Økologisk Fodafttryk  
Målt i globale hektarer / pr person



Hver dag året rundt producerer danskere **42.353 ton** affald, eller hvad der svarer til **4.235** fyldte skraldebiler. Eller **112** fyldte flyttekasser med affald/dansker/året.



kilde: Miljøministeriet - tal fra 2010

Danmark har EU-rekord i skrald: Danskerne smider **802 kg** skrald ud /indbygger/året

kilde: Eurostat - tal fra 2010

Lægger man erhvervsaffald oveni, skaber hver dansker knap **3 ton** affald/året.

Kilde: Miljøstyrelsen

- **Både miljøet og de danske husholdninger er bedre tjent med, at vi sorterer affaldet og genanvender, end at vi brænder det af.**

kilde: Miljøstyrelsen/COWI/DTU Miljø, 2013

- **For hvert kilo papir, vi indsamler og genanvender, sparer vi atmosfæren for 2 kilo CO<sub>2</sub>**

Kilde: Copenhagen Resource Institute

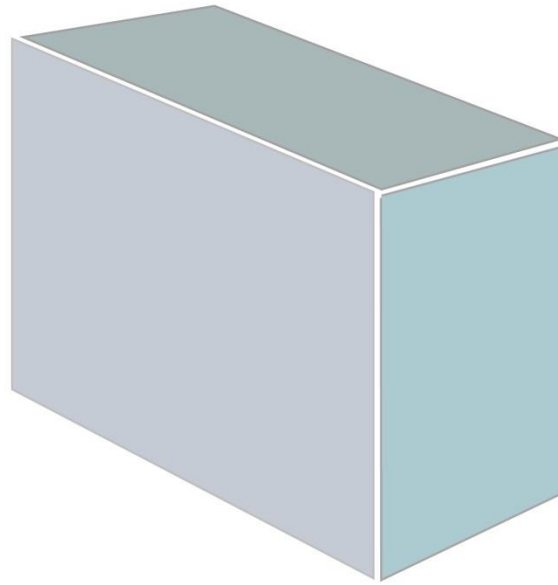
- **Hvis vi genanvender mere – fra 1,5 ton/co<sub>2</sub>/år/indbygger – til 2 ton/co<sub>2</sub>/år/indbygger - kan man spare atmosfæren for 2 millioner ton CO<sub>2</sub>.**

**Til sammenligning er udslippet fra de 250.000 private danske oliefyr på 1,2 mil ton CO<sub>2</sub>.**

Kilde: Ålborg Universitet, Miljøteknologi

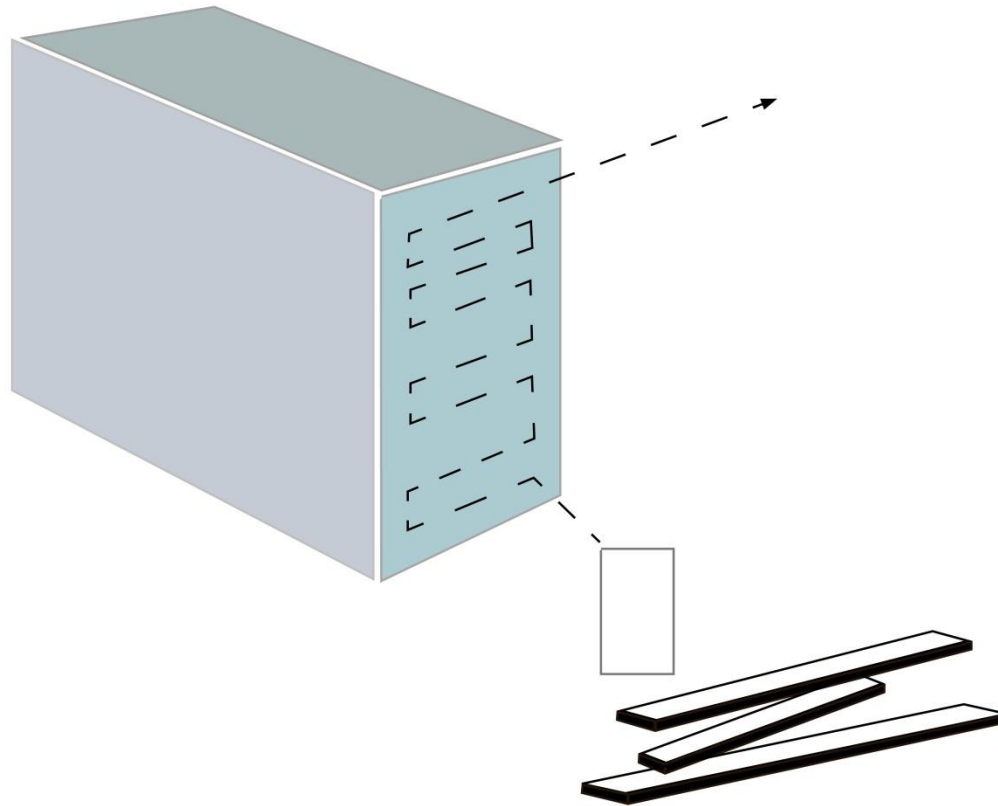


**En helt almindelig kontorbygning...på en helt almindelig dag**



**Ressource flow**

# En helt almindelig kontorbygning...på en helt almindelig dag



## **DET KONSTRUKTIONSMÆSSIGE FLOW**

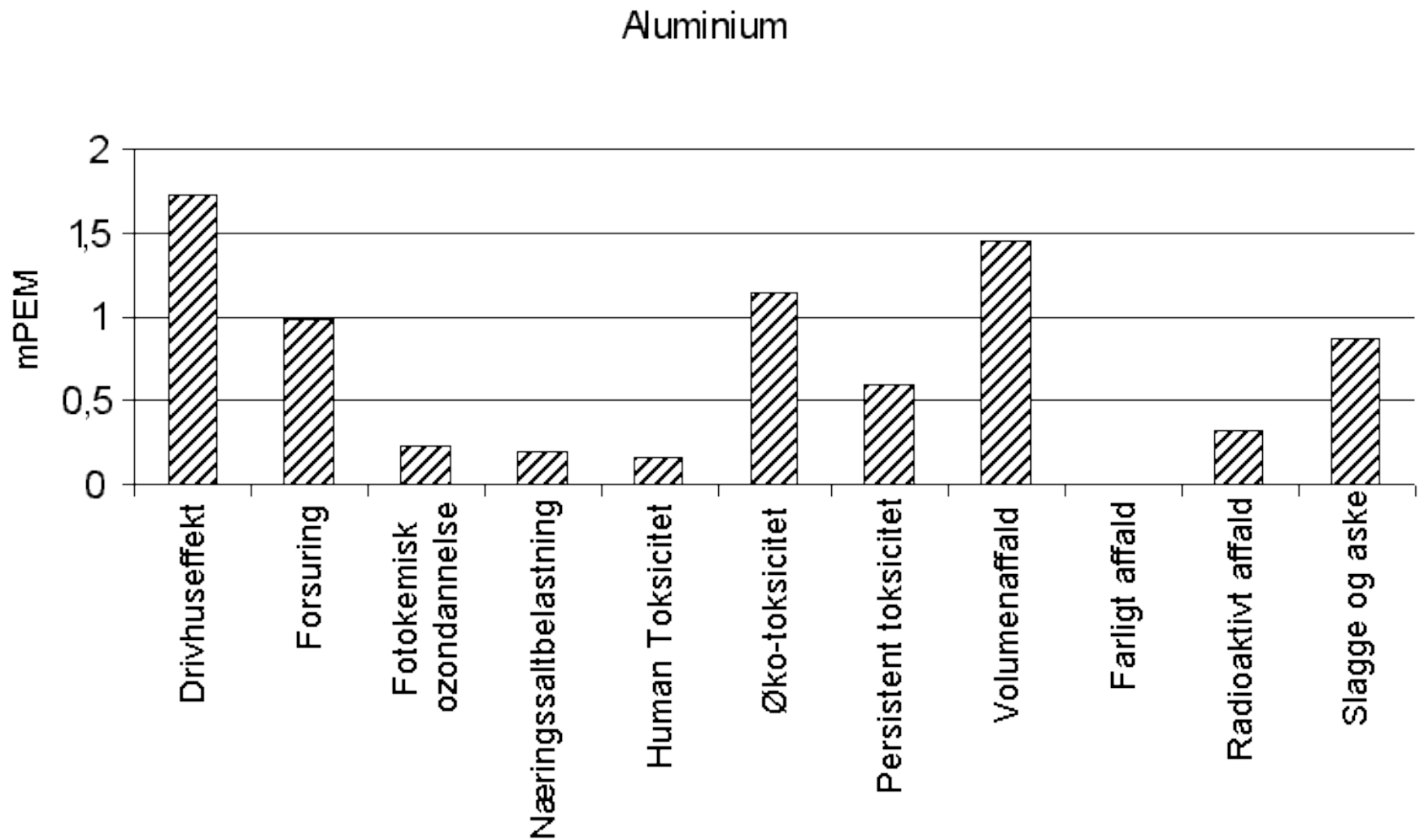
Opførelsen af byggeriet  
– Materialer, processer  
(Indeholdt energi og LCA)

MATERIAL	EMBODIED ENERGY	
	MJ/kg	MJ/m3
Aggregate	0.10	150
Straw bale	0.24	31
Soil-cement	0.42	819
Stone (local)	0.79	2030
Concrete block	0.94	2350
Concrete (30 Mpa)	1.3	3180
Concrete precast	2.0	2780
Lumber	2.5	1380
Brick	2.5	5170
Cellulose insulation	3.3	112
Gypsum wallboard	6.1	5890
Particle board	8.0	4400
Aluminum (recycled)	8.1	21870
Steel (recycled)	8.9	37210
Shingles (asphalt)	9.0	4930
Plywood	10.4	5720
Mineral wool insulation	14.6	139

MATERIAL	EMBODIED ENERGY	
	MJ/kg	MJ/m3
Mineral wool insulation	14.6	139
Glass	15.9	37550
Fiberglass insulation	30.3	970
Steel	32.0	251200
Zinc	51.0	371280
Brass	62.0	519560
PVC	70.0	93620
Copper	70.6	631164
Paint	93.3	117500
Linoleum	116	150930
Polystyrene Insulation	117	3770
Carpet (synthetic)	148	84900
Aluminum	227	515700

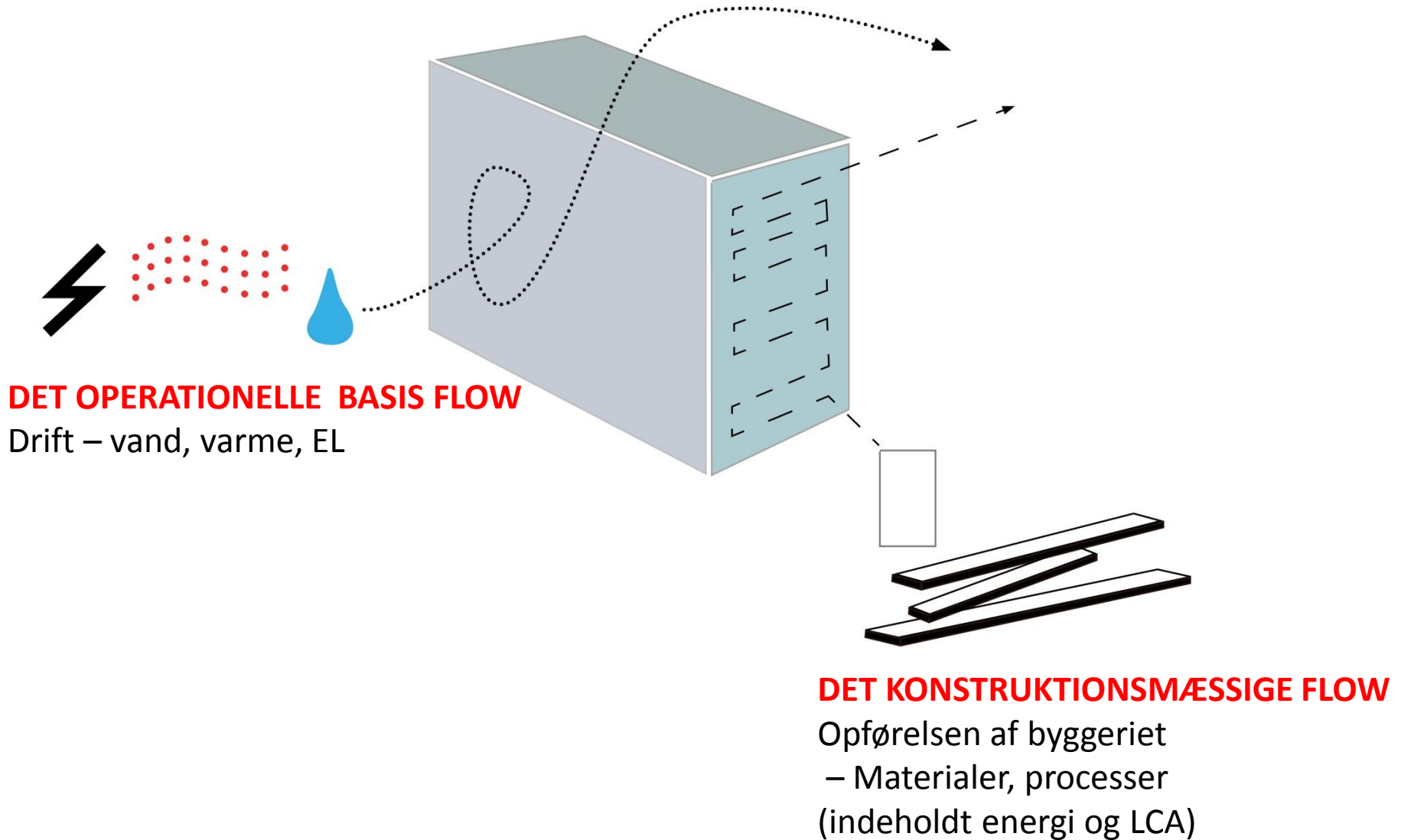
**NOTE:** Embodied energy values based on several international sources - local values may vary.

## Miljøeffekter ved udvinding af 1 kg primær aluminium.

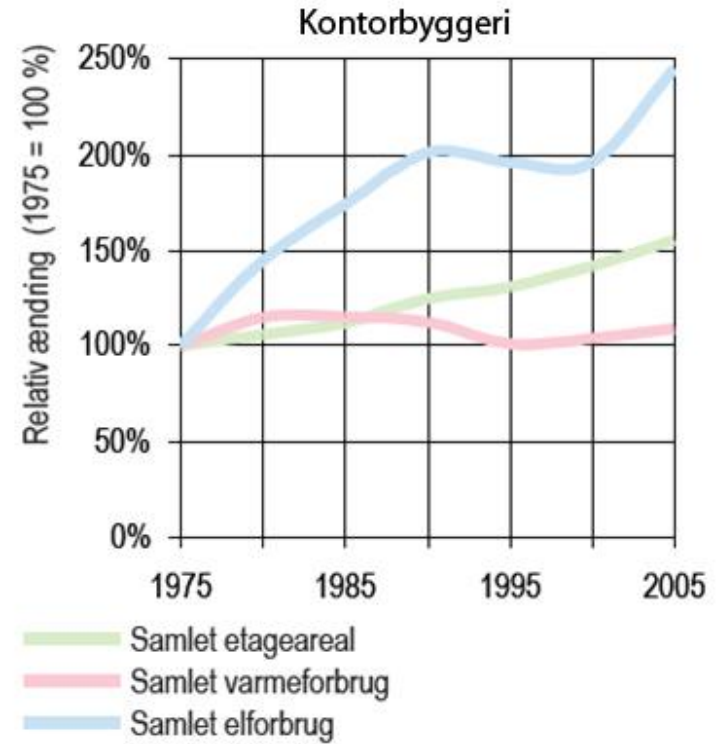
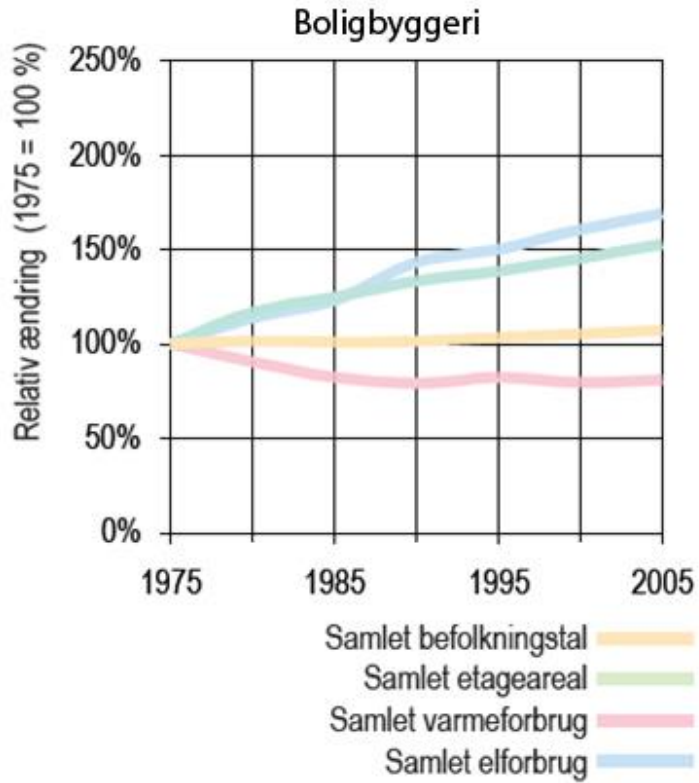


*mPEM* = 1 milli-person-ækvivalent-målsat

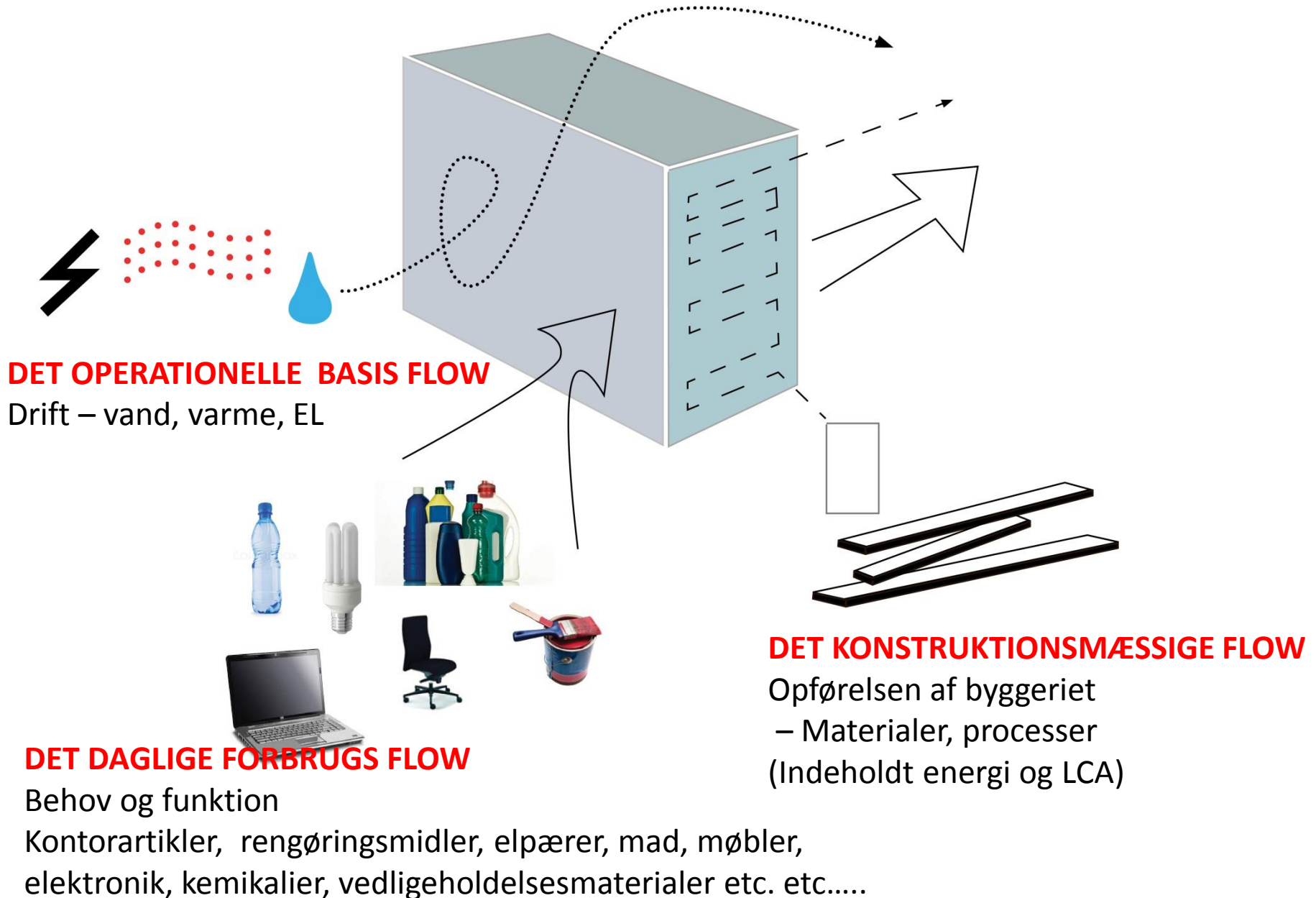
# En helt almindelig kontorbygning...på en helt almindelig dag



## Eksisterende byggeri



# En helt almindelig kontorbygning...på en helt almindelig dag



## DET OPERATIONELLE BASIS FLOW

Drift – vand, varme, EL

## DET DAGLIGE FORBRUGS FLOW

Behov og funktion

Kontorartikler, rengøringsmidler, elpærer, mad, møbler, elektronik, kemikalier, vedligeholdelsesmaterialer etc. etc.....

## DET KONSTRUKTIONSMÆSSIGE FLOW

Opførelsen af byggeriet  
– Materialer, processer  
(Indeholdt energi og LCA)



Ved køb af genbrugspapir spares der

3.200 kWh energi

/ pr tons papir

10 m3 vand

/ pr tons papir

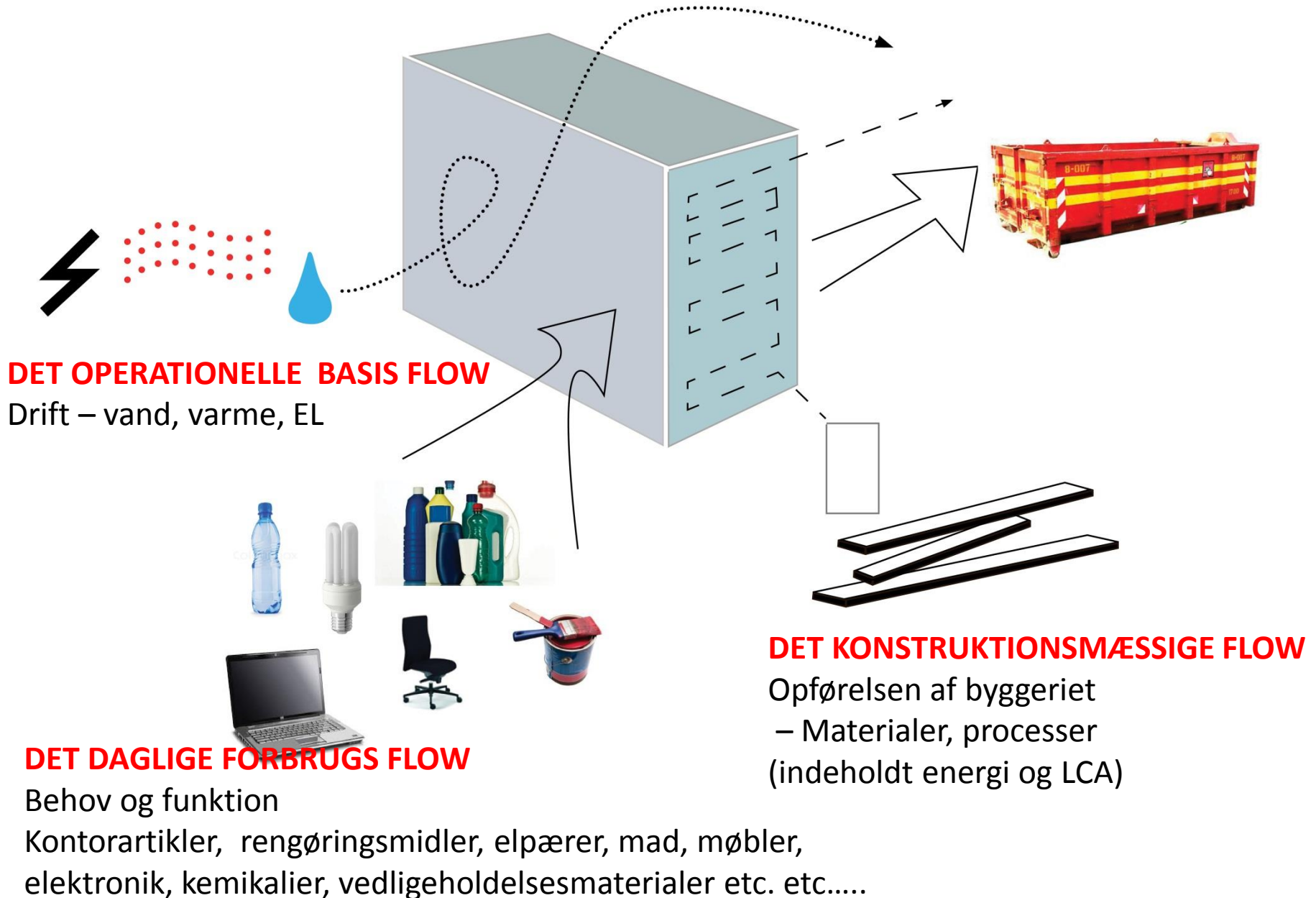
I det offentlige indkøbes omkring 22.500 tons papir årligt, der ikke er genbrugspapir

Husstande á 5000 kWh/året

14.400 husstande



# En helt almindelig kontorbygning...på en helt almindelig dag



# Eksisterende byggeri



U-opvarmet luft ind: 3 °

Radiator: 37 °



U-opvarmet luft ind: 3 °

STORE TEMPERATURSVINGNINGER

Radiator: 37 °

loft: 26 °

INGEN SOL-  
AFSKÆRMNING

KULDEBROER

Betonbjælke: 24 °

Underkant, betonbjælke: 11 °

FULD BELYSNING  
- SENSORER VIRKER IKKE

Betonsøjle: 11 °

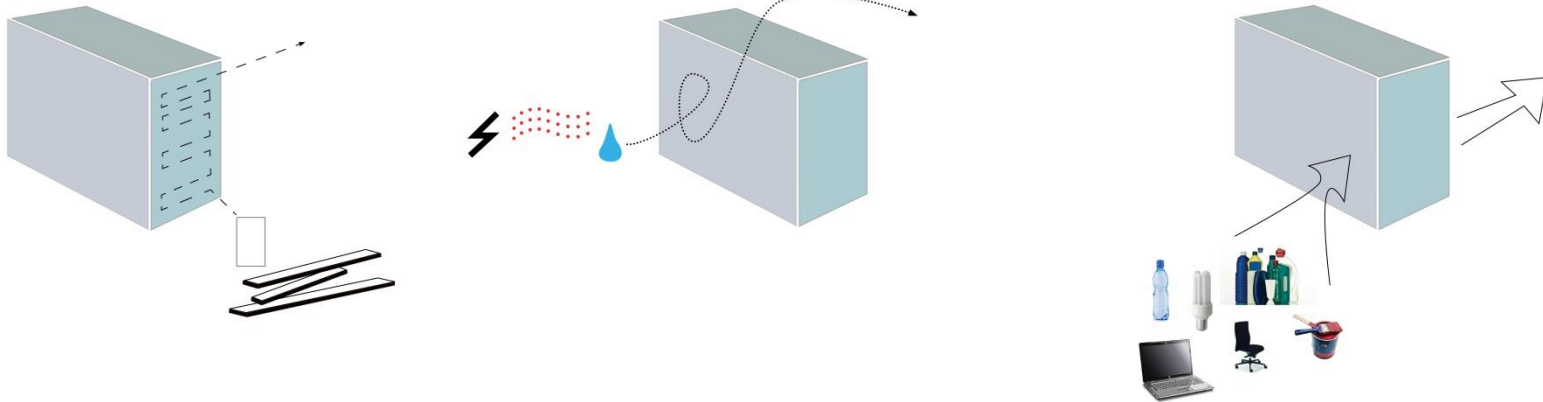
Gulv, betonsøjle: 10 °

Gulv: 14 °

UTÆT KLIMASKÆRM  
OG GLASFACADE MED HØJE U-VÆRDIER

GUMMIGULV  
AFGIVER STÆRK LUGT

# INTERIØR-INDEKLIMA



Luft kvantitet - Ventilation

Luft kvalitet – Partikler, afgasninger fra materialer og elektronik mv

Belysning

Luftfugtighed

Temperaturer

Rengøring

(rengøringsudstyr, rengøringsmidler, rensning af filtre)

POE's (Post Occupancy Evaluations)

# ERFARING – FM OG BÆREDYGTIGHED

## KORTLÆGNING

### Gennemgange

- Vurderinger og overblik
- Prioriteringer
- Estimering



### Energi - oversigt

Forbrug – EL, varme, vand

CSR strategi

Bæredygtighedsprofil

Værdi-realiserings- Differentiering  
- Vækst

FM kompetencer

Ansættelse

Byggesags-styring/bygherre

Aftaleforhold

Byggehåndbog

Underleverandør valg

Identifikation af projekter

Mål og målinger

Evaluering

Organisering

KPI'er

Identificere designfejl

ved overtagelse af lejemål

Bygningsvurderinger

Genforhandling af lejemål

Arkitektur

# Case: Sodavandsautomat



**Udgangspunkt:** værdiskabende i begrænset omfang

**Strømforbrug:** ca. 5000 kr om året = 2500 kWh/året

Afgiver overskudsvarme, der ofte bidrager til behovet for køling

Opfordrer forbrugere til at drikke sukkerholdige drikke på plastikflasker

Genererer unødigt affald

Visuel forurening og lysforurening

Larmer

Del af en marketingsstrategi eller identitet

# Case: Sodavandsautomat

Du betaler kun  
for strømmen!  
- vi ordner resten!

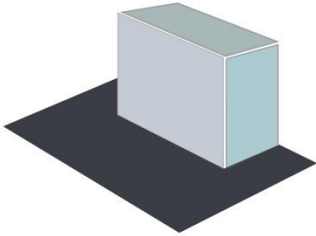


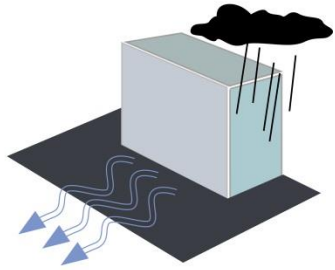
Udgangspunkt:	værdiskabende i begrænset omfang
Strømforbrug:	ca. 5000 kr om året = 2500 kWh/året = ca 897 kg /CO2 = 6250 kWh produceret
Ved salg af 200 sodavand	= 25 kr i strøm/ flaske
Antal kunder a 169 kr/ mrd	= 2.5 kunder
Afgiver overskudsvarme, der ofte bidrager til behovet for køling	= 45 - grader på bagsiden
Sundhed, kalorier pr. ½ cola	= ca 210
	= ca 3 km løb
Støj	= min. 40 dbI
Affald	
Ressourceforbrug pr flaske	
Ressourceforbrug - automat	

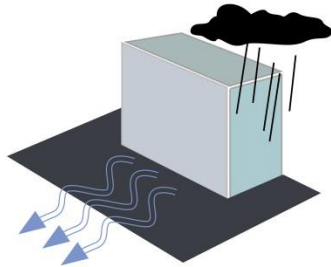
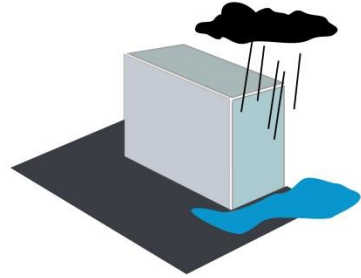


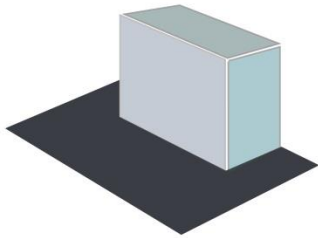
	FACILITY MANAGER	MANAGEMENT /LEDELSE
Uddannelse	<p>Forståelse og indsigt</p> <p>Byggesags-styring/bygherre</p> <p>Aftaleforhold</p> <p>Byggehåndbog</p> <p>Underleverandører og konsulenter: valg</p>	<p>CSR strategi.</p> <p>Bæredygtighedsprofil</p> <p>Uddannelse af ansatte</p>
Ansættelse	<p>Faglig forankring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- energiforbrug, klimaskærm og og klimapåvirkninger</li> </ul>	<p>FM – kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Undgå dobbelt arbejde.</li> <li>- Nedbringe juridiske slagsmål</li> </ul>
Udvikling	<p>Identificering af projekter</p> <p>Afprøve nye tiltag på baggrund af erfaringer</p> <p>Udførelse af arbejder – inhouse /out source</p>	<p><u>DIFFERENTIERING</u></p> <p>Eks: livsstils-strategi: sundhed, indeklima og miljø</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Samarbejde mellem FM og andre afdelinger</li> </ul> <p><u>VÆKST:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lave driftsudgifter =&gt; færre ressourcer på nye kunder</li> <li>- Udskyde lukninger af visse centre</li> </ul>
Planlægning	<p>Målinger og indsamling af data</p> <p>Integrerede løsninger</p>	<p>Prioritere projekter</p> <p>Lavt hængende frugter =&gt; spare op til næste projekt</p>
Organisering	<p>Engagement i CSR strategi</p> <p>Anvendelse af data og målinger i marketing</p>	<p>Styrkelse af internt samarbejde</p> <p>Data og målinger: evaluering af resultater</p> <p>Motivation – ansatte</p> <p>Virksomhedskultur</p>
Implementering	<p>Motivation og engagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Øjne og ører i hverdagen</li> </ul>	<p>Integration af strategi</p> <p>Top-level support</p>
Investering	<p>Evaluering af nye systemer – i forhold til målsætninger</p> <p>Bedre priser – systemer i flere centre</p>	<p>Genforhandling af lejekontrakter (fast forbrug)</p> <p>Bygningsvurdering</p> <p>Identificere designfejl ved overtagelse af lejemål</p>

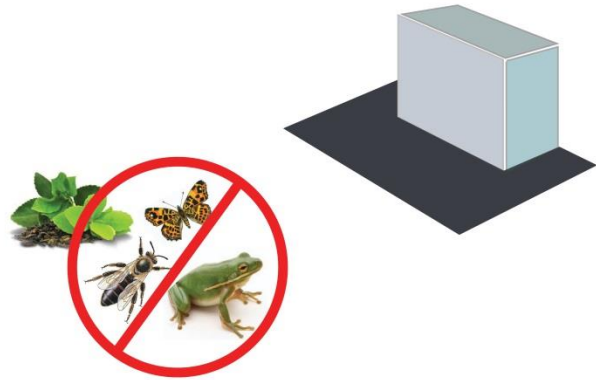


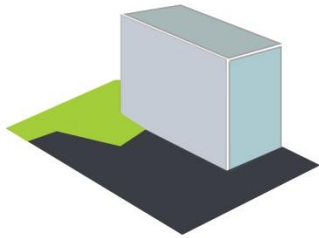




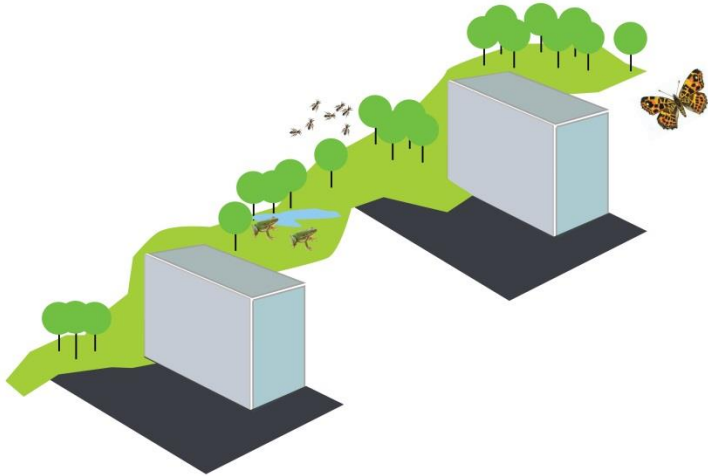


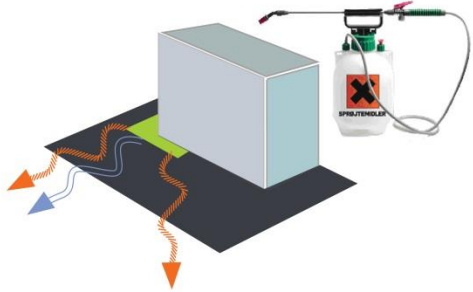




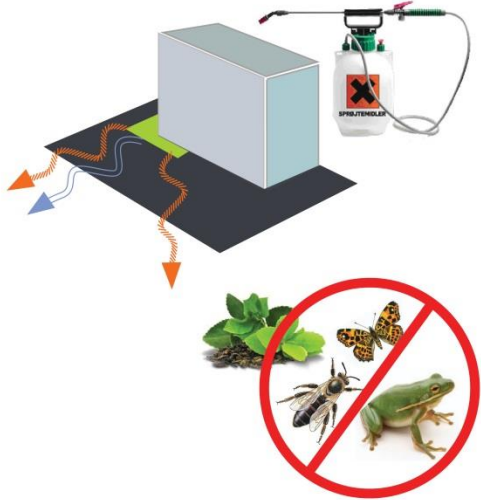


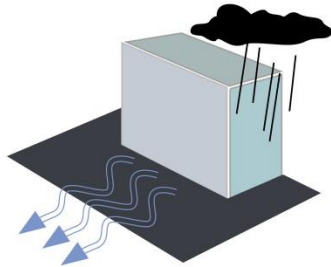
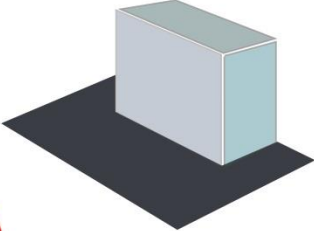
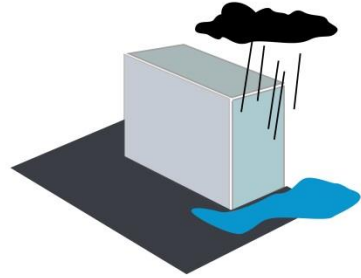


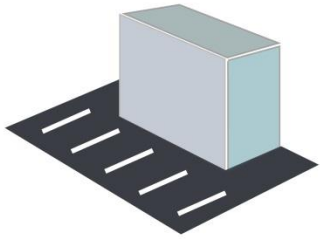


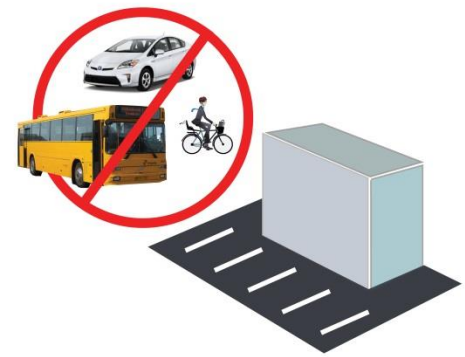


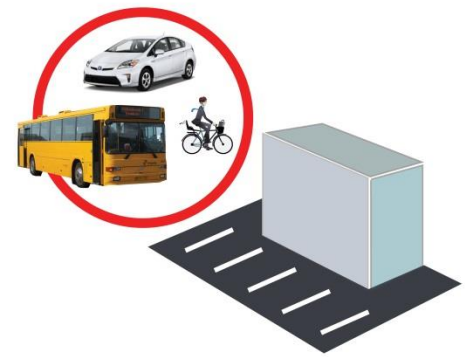






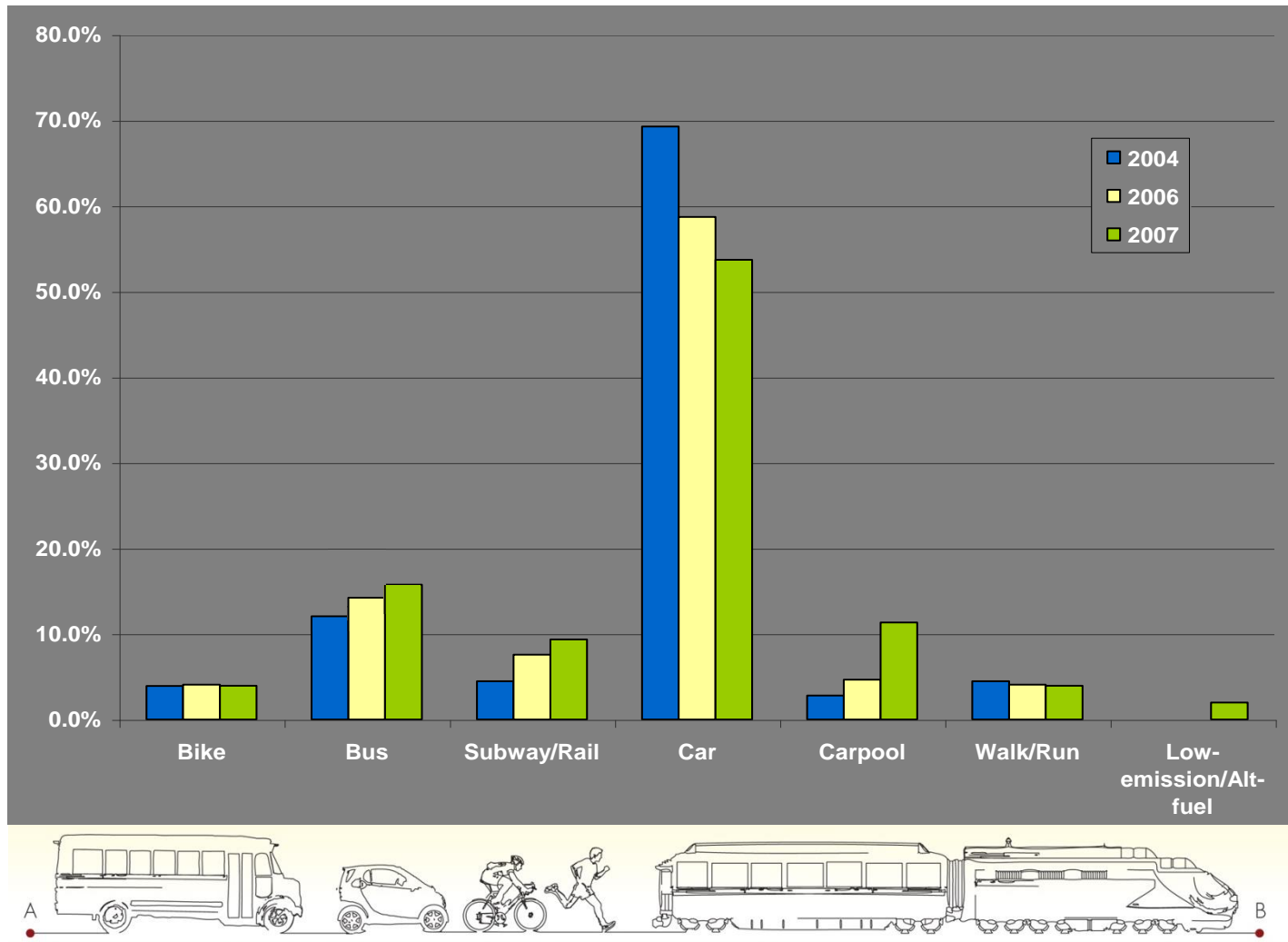




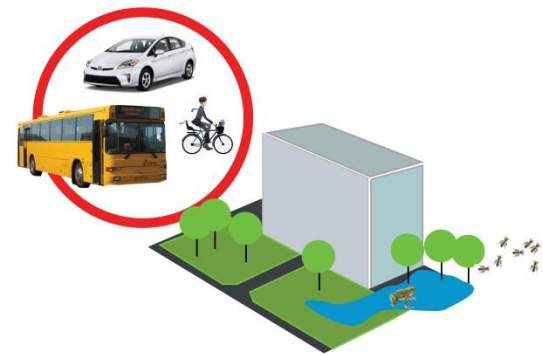


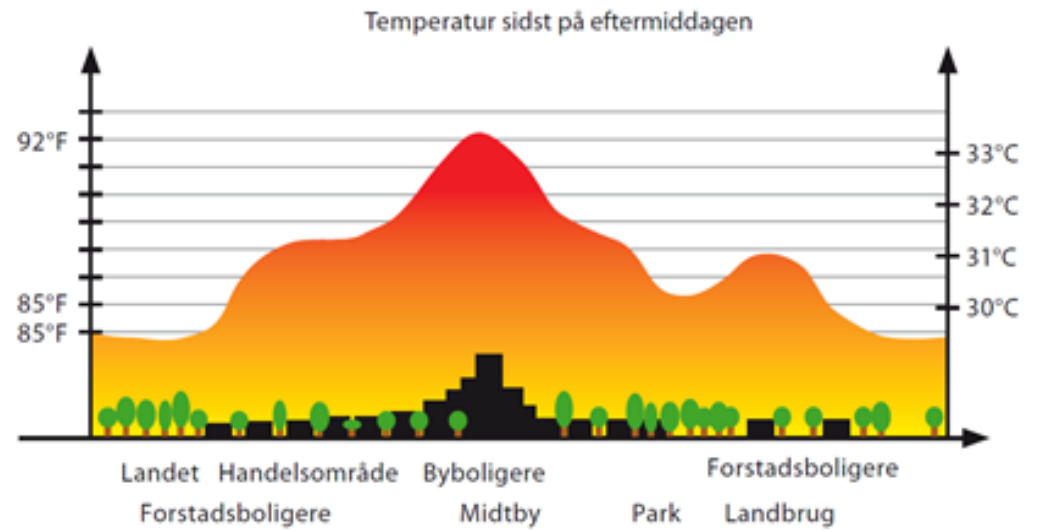
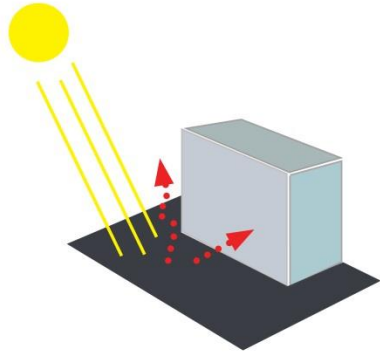


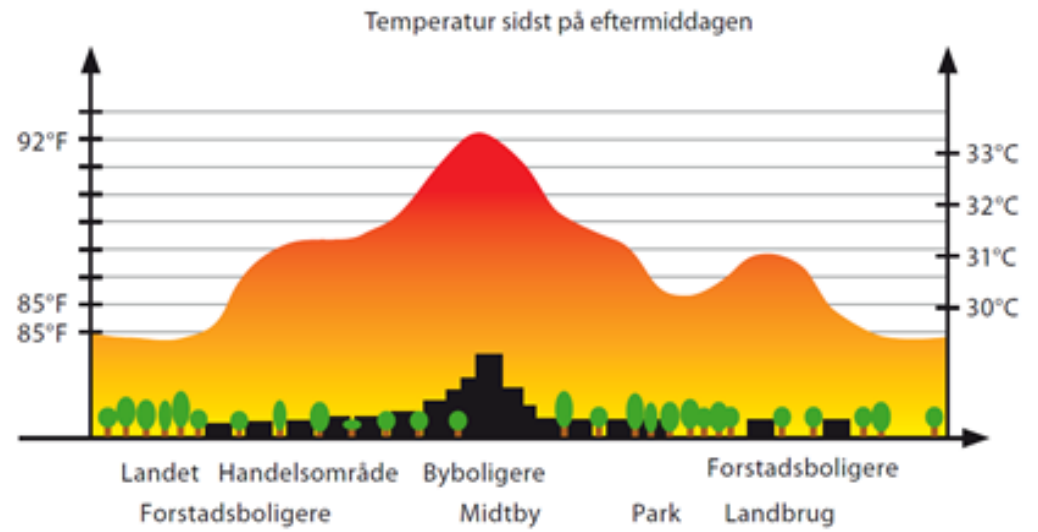
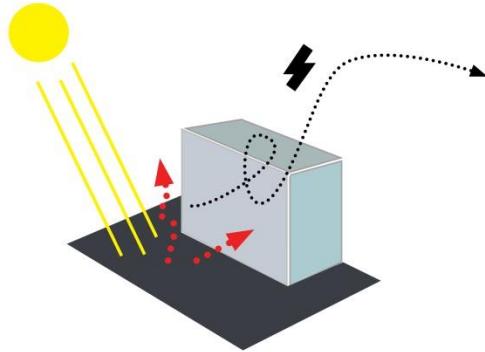
# Erfaring - Sasaki Associates

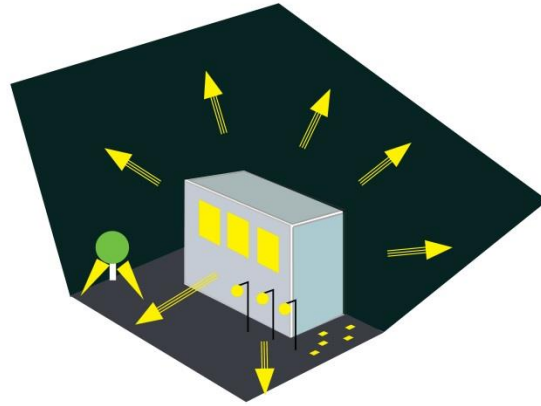


30% færre (konventionelle) biler på 3 år

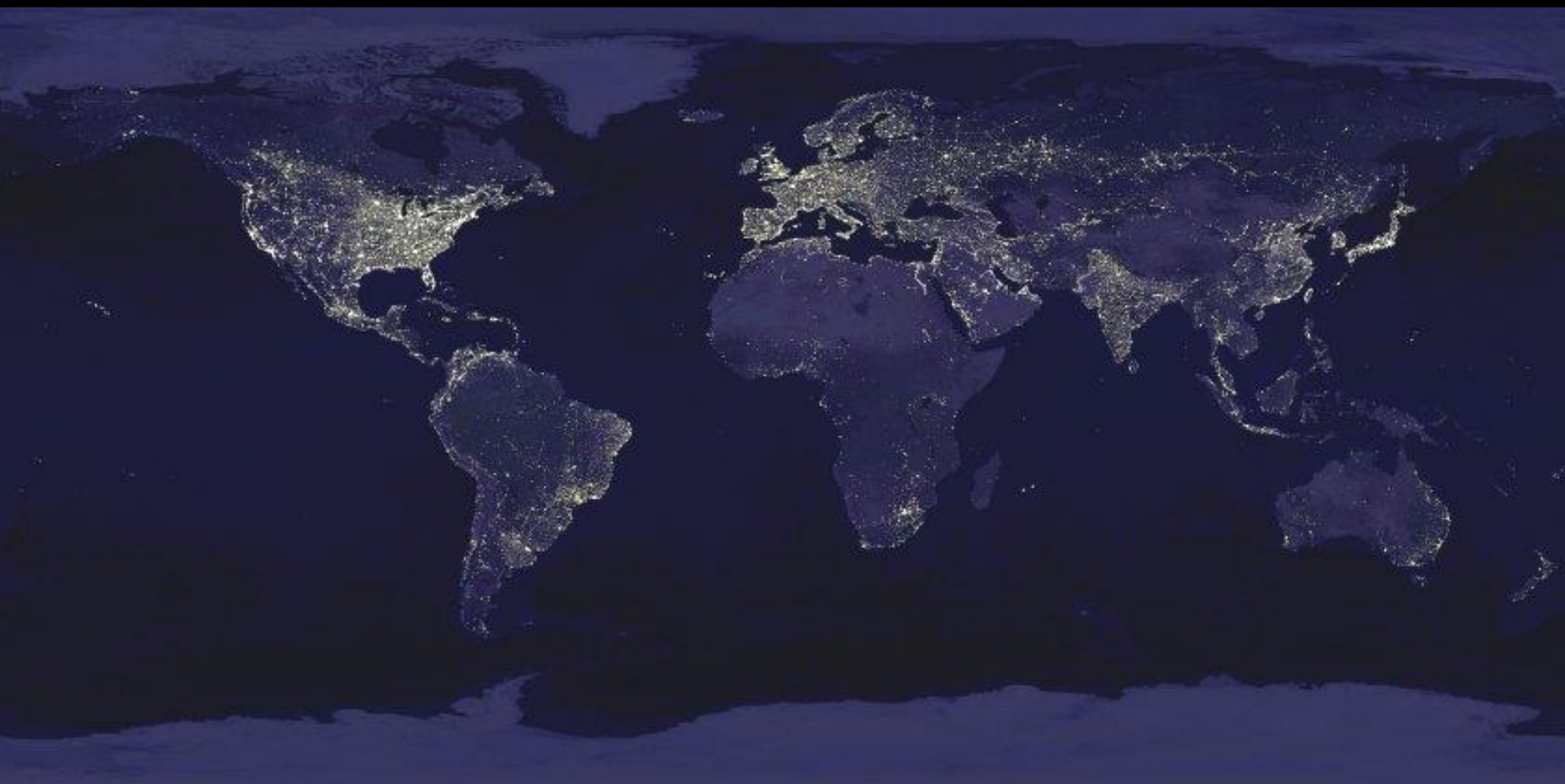








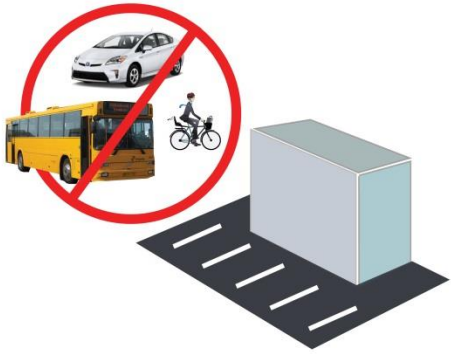
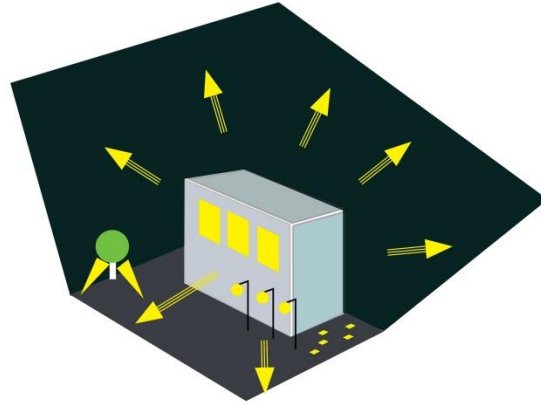
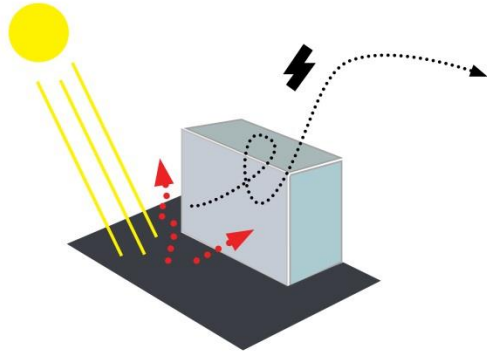
**30% AF DET GLOBALE  
ELEKTRICITETSFORBRUG GÅR TIL BELYSNING**



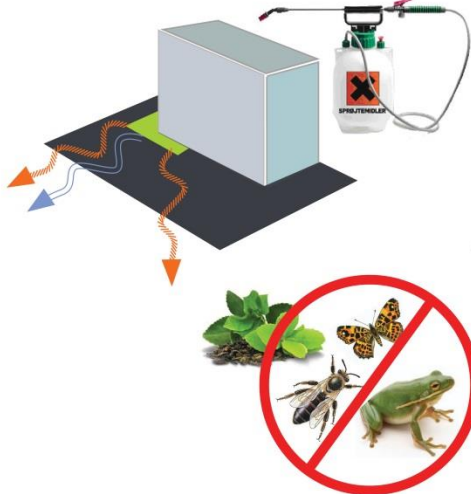
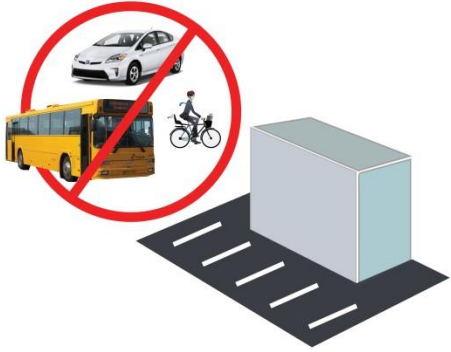
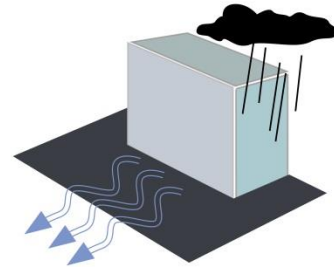
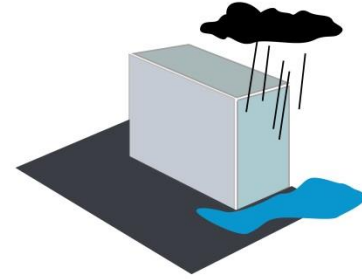
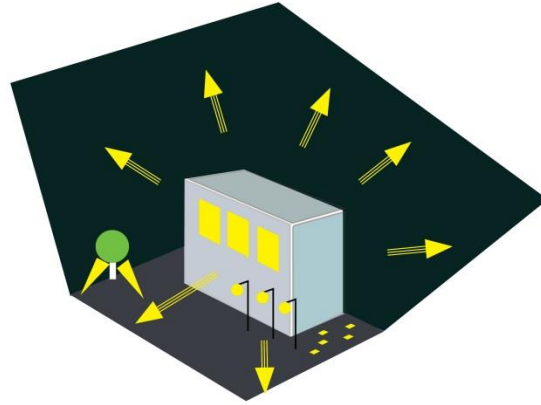
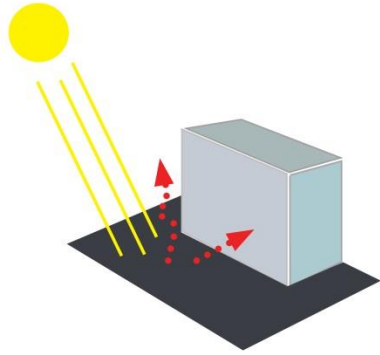
# International Dark Sky Association (IDA)



Copyright T. Carlson  
SkyNewsPOW@abl.com







**Kr.**

**m<sup>3</sup>**

**m<sup>3</sup>**



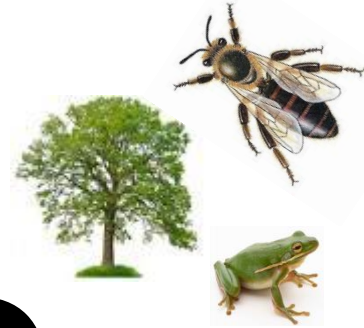
og komfort!

**CO<sub>2</sub>**



**CO<sub>2</sub>**





**Kr., m<sup>3</sup> og CO<sub>2</sub>**



---

# TAK

---



Sight and Settlement  
Anna-Mette Monnelly, Architect MAA, LEED AP/ BC+D  
Tietgensgade 64, 1.tv - 1704 København V  
[write@sightandsettlement.com](mailto:write@sightandsettlement.com)  
[www.sightandsettlement.com](http://www.sightandsettlement.com)