

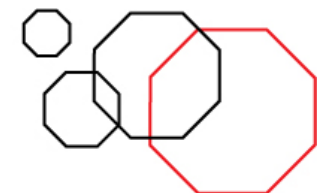


# Materialevalg i en energimæssig strategi

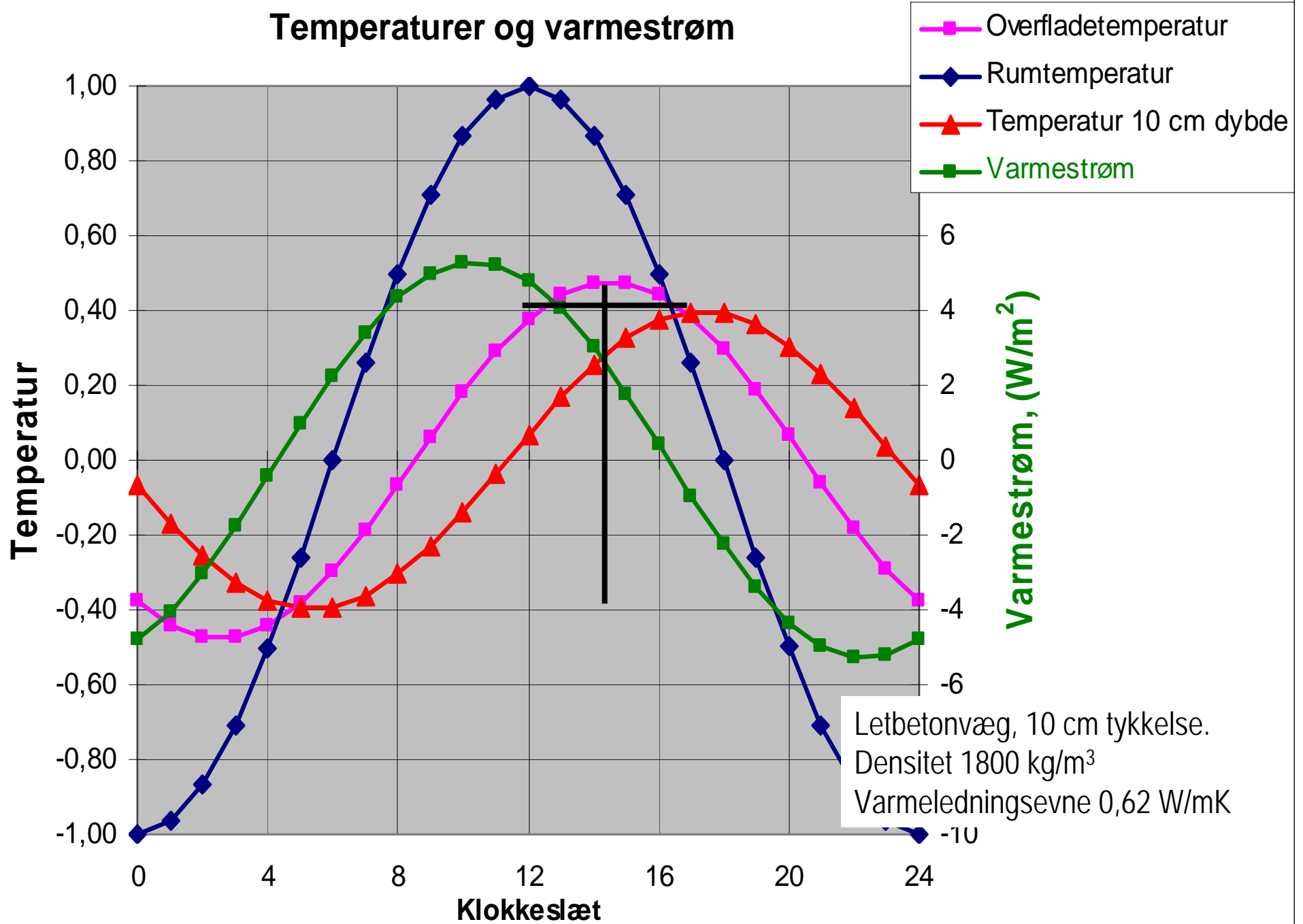
Mette Glavind, Teknologisk Institut



- Varmeakkumulering i byggematerialer
- Eksempler på betydningen af varmeakkumulering for energibehovet
- Livscyklusbetragtninger
- Opsummering og fremtidsmuligheder

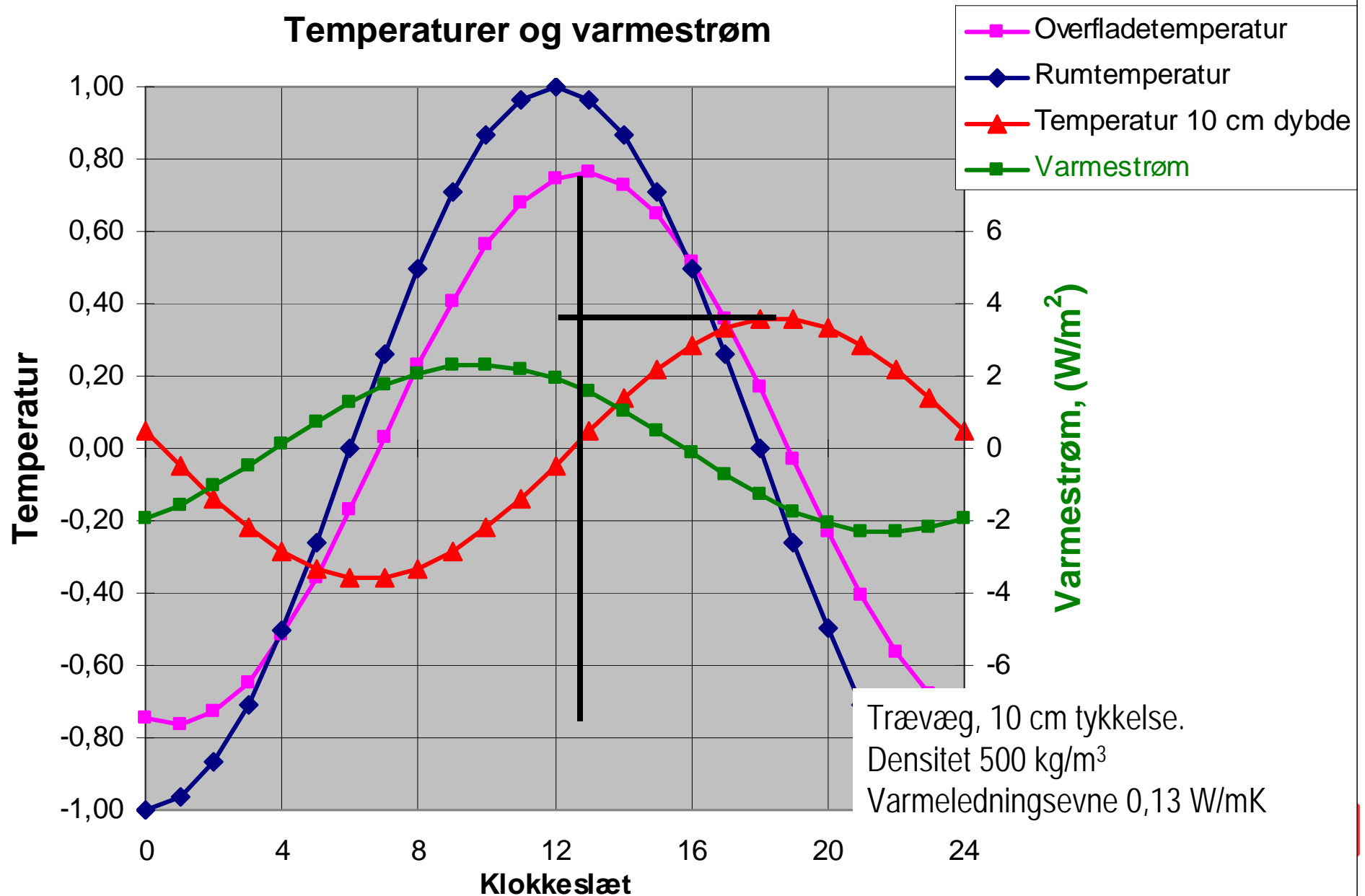


# Temperaturer og varmestrøm

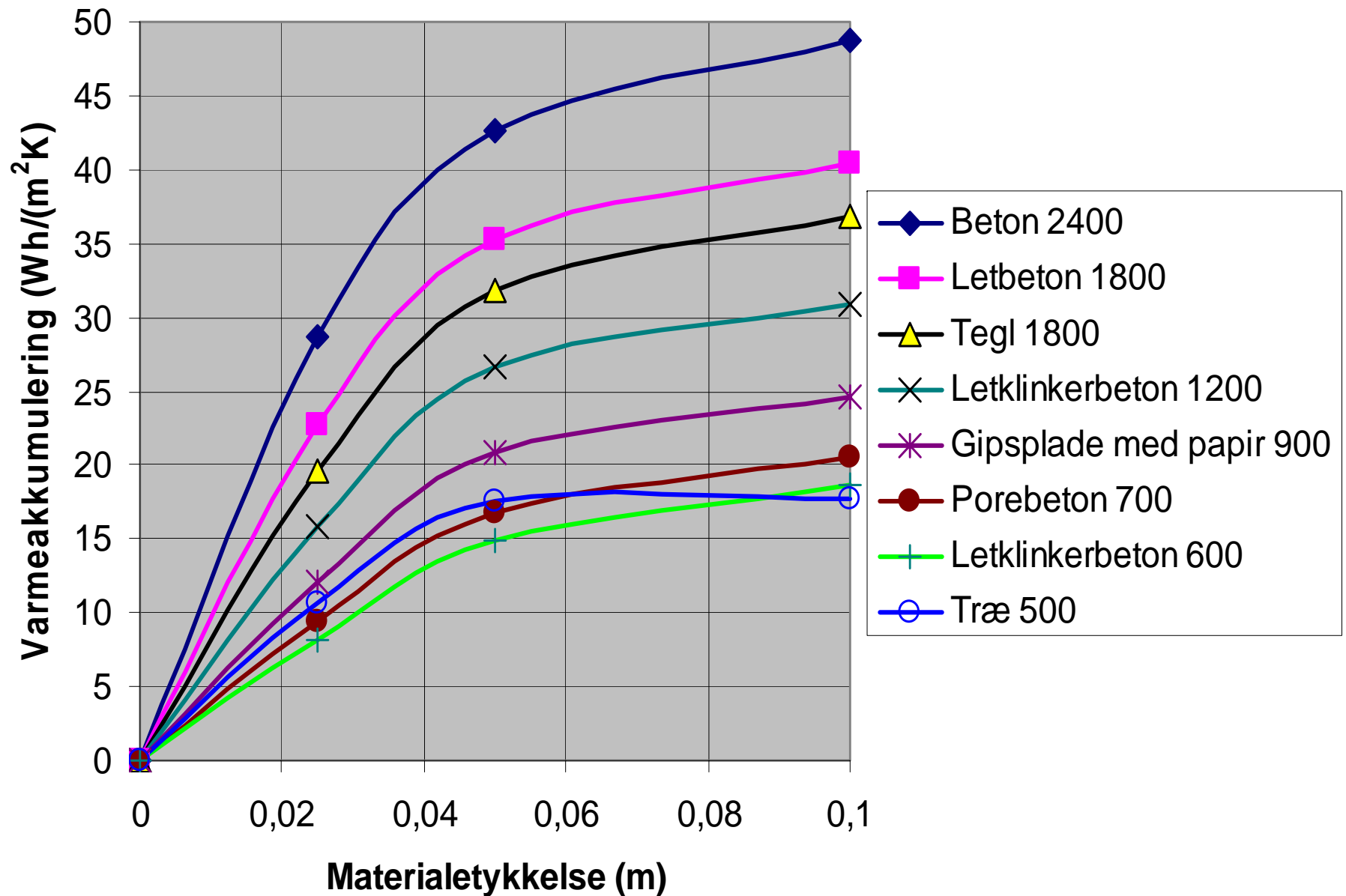




## Temperaturer og varmestrøm



# Varmeakkumulering



## Dias nummer 4

---

ED4

Man kan så beregne hvor meget varme dertilføres overfladen i løbet af det  $\frac{1}{2}$ vdøgn hvor rumtemp større end overfladetempn. optegnet for forskellige materialer.

Størst densitet har størst varmeakkumulering.

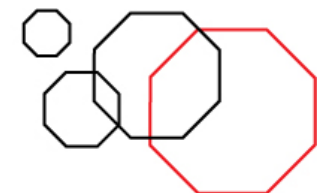
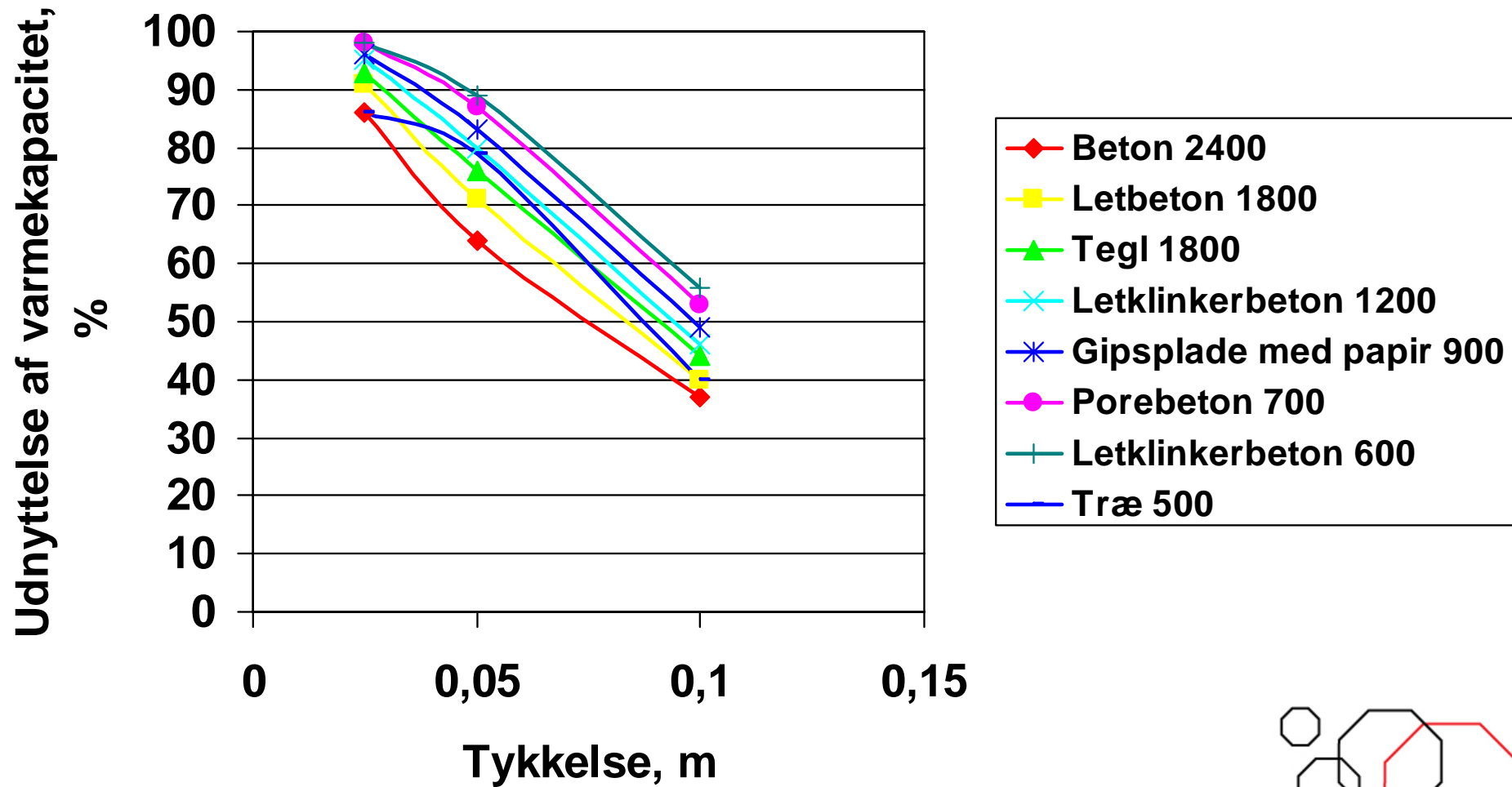
kurverne er i afhængighed af materialetykkelsen ved ensidig på virkning.

Der ses at når tykkelsen stige klinger varmeakkumuleringen af. nogenlunde retnlinet op til 5 cm tykkelse.

ED; 04-10-2006

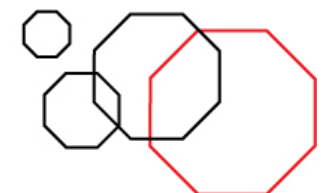
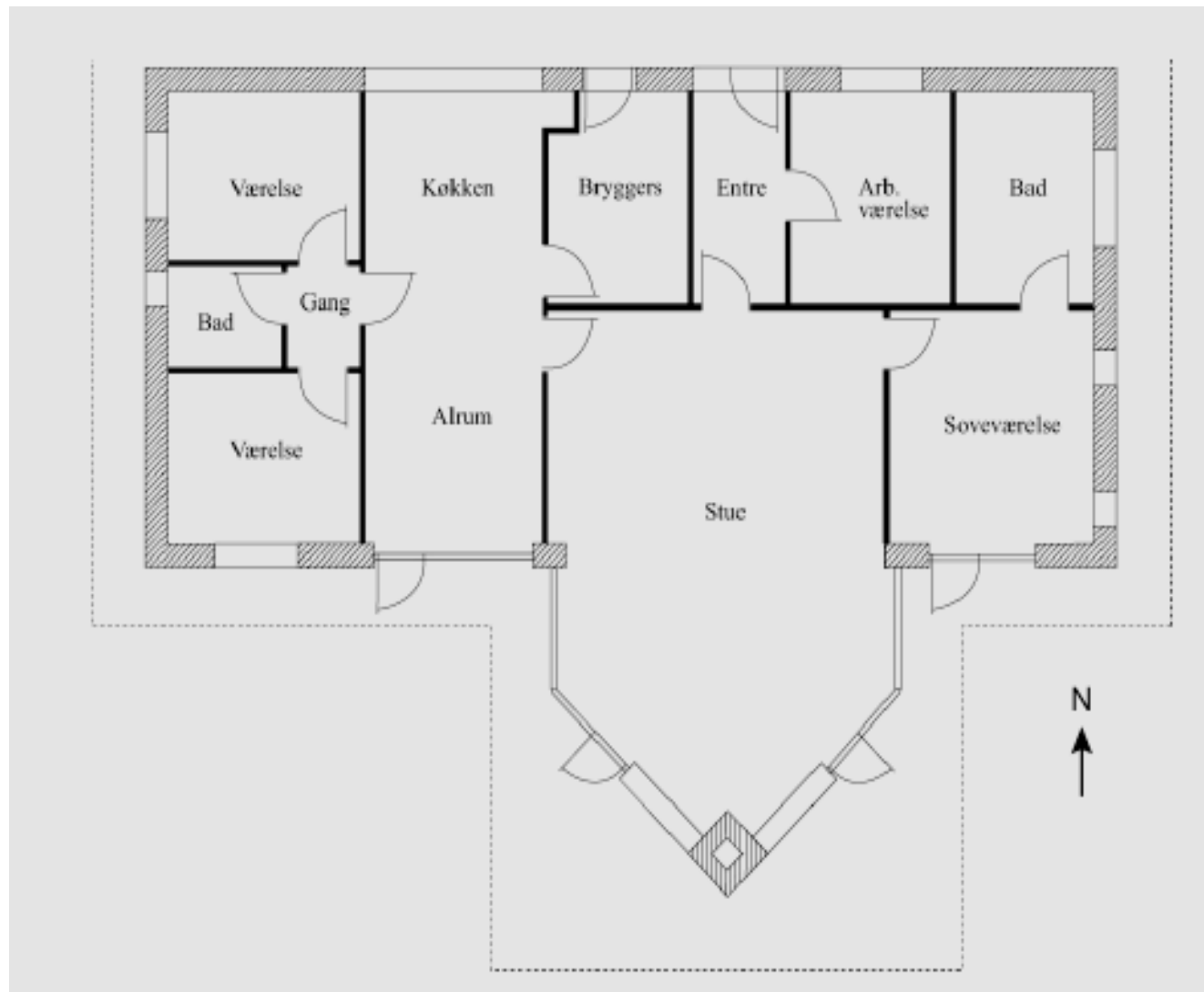


# Aktiv varmekapacitet ved døgncyklus





# Referencebygning, bolig: Fritliggende parcelhus. Areal: 180 m<sup>2</sup>.

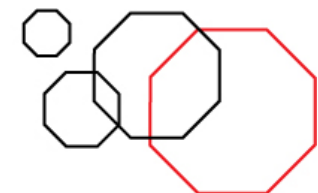




# Energibehov parcelhus, kWh/m<sup>2</sup>

Forceret ventilation	Solindfald	Ekstra let, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>	Middel let, c=80 Wh/Km <sup>2</sup>	Middel tung, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>	Ekstra tung, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>
Nej	Middel	97,7	93,6	91,8	90,6
Nej	Stort	98,4	93,8	91,5	90,1
Ja	Middel	90,5	88,0	87,2	86,8
Ja	Stort	91,3	86,6	82,1	81,8

Besparelse mellem 4-10 %.



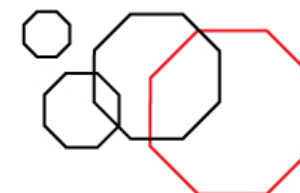


# Overskudsvarme parcelhus, kWh/m<sup>2</sup>

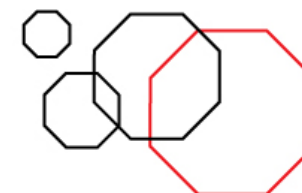
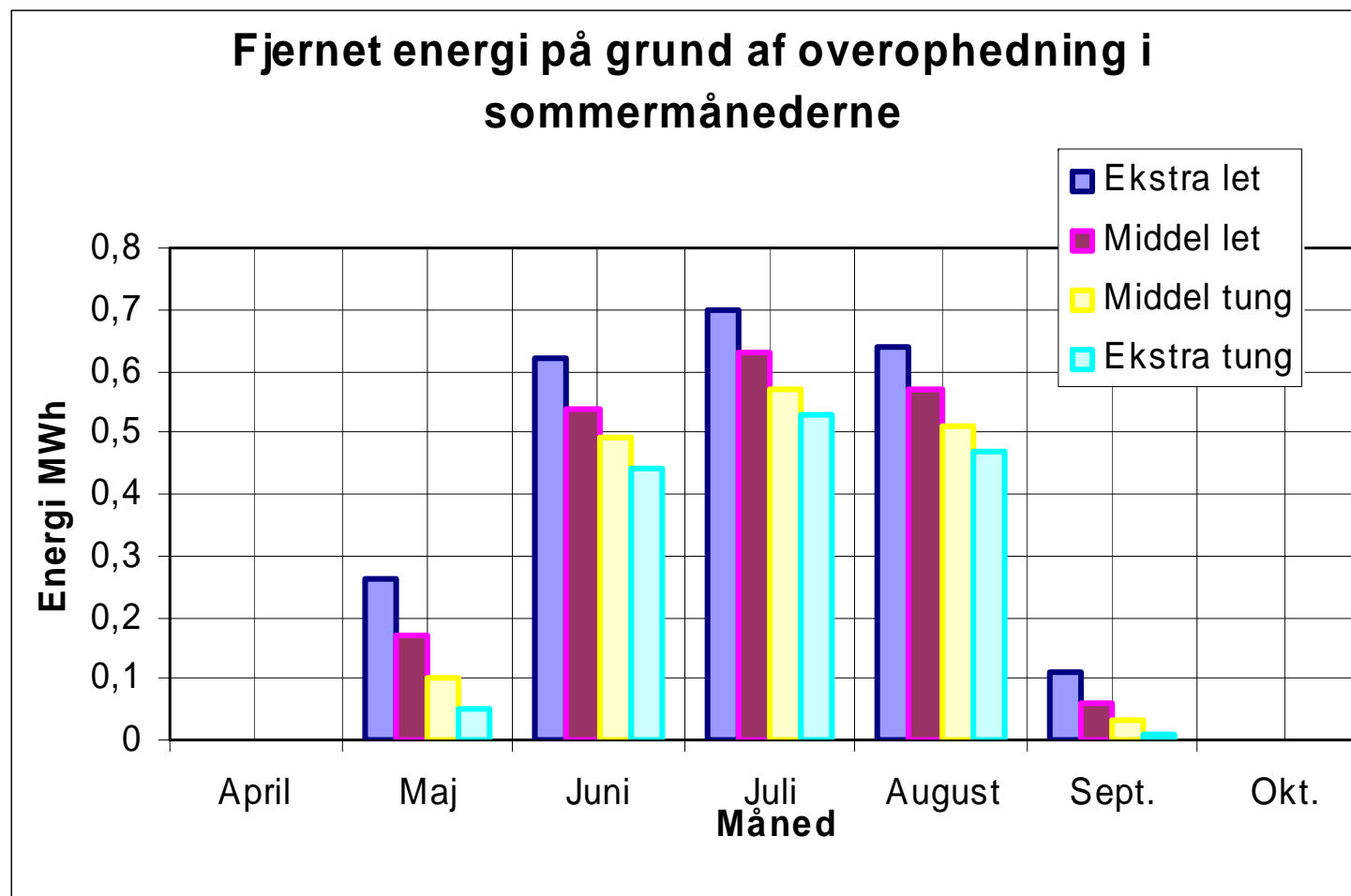


TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Forceret ventilation	Solindfald	Ekstra let, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>	Middel let, c=80 Wh/Km <sup>2</sup>	Middel tung, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>	Ekstra tung, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>
Nej	Middel	7,2	5,7	4,6	3,8
Nej	Stort	12,9	10,9	9,4	8,3
Ja	Middel	0,0	0,0	0,0	0,0
Ja	Stort	5,8	3,7	0,0	0,0

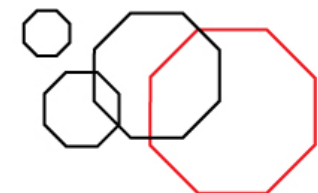
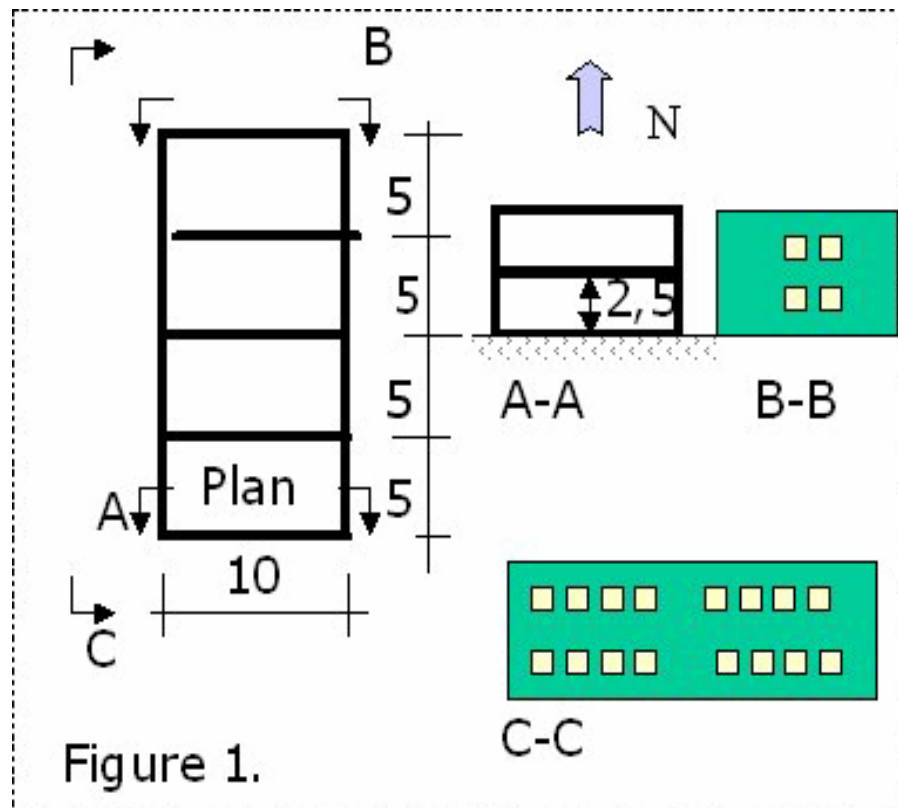


Nyttænkning gennem 100 år





# Referencebygning kontorhus

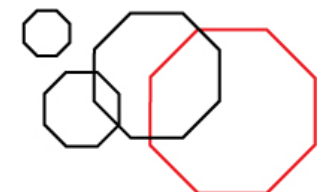




# Energibehov kontorbygning, kWh/m<sup>2</sup>

Forceret ventilation	Solindfald	Ekstra let, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>	Middel let, c=80 Wh/Km <sup>2</sup>	Middel tung, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>	Ekstra tung, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>
Nej	Middel	108,6	102,1	98,4	95,9
Nej	Stort	123,0	116,1	111,7	108,9
Ja	Middel	103,9	97,4	91,5	90,5
Ja	Stort	118,7	111,6	105,6	103,9

Besparelse mellem 11-13 %.

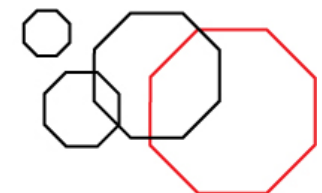




# Overskudsvarme kontorbygning, kWh/m<sup>2</sup>

TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Forceret ventilation	Solindfald	Ekstra let, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>	Middel let, c=80 Wh/Km <sup>2</sup>	Middel tung, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>	Ekstra tung, c=40 Wh/Km <sup>2</sup>
Nej	Middel	12,3	10,4	9,1	8,1
Nej	Stort	11,5	9,7	8,4	7,3
Ja	Middel	5,2	3,2	0,0	0,0
Ja	Stort	5,2	3,1	0,0	0,0

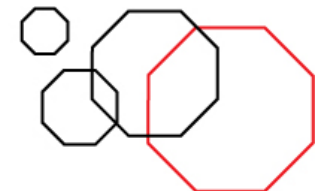
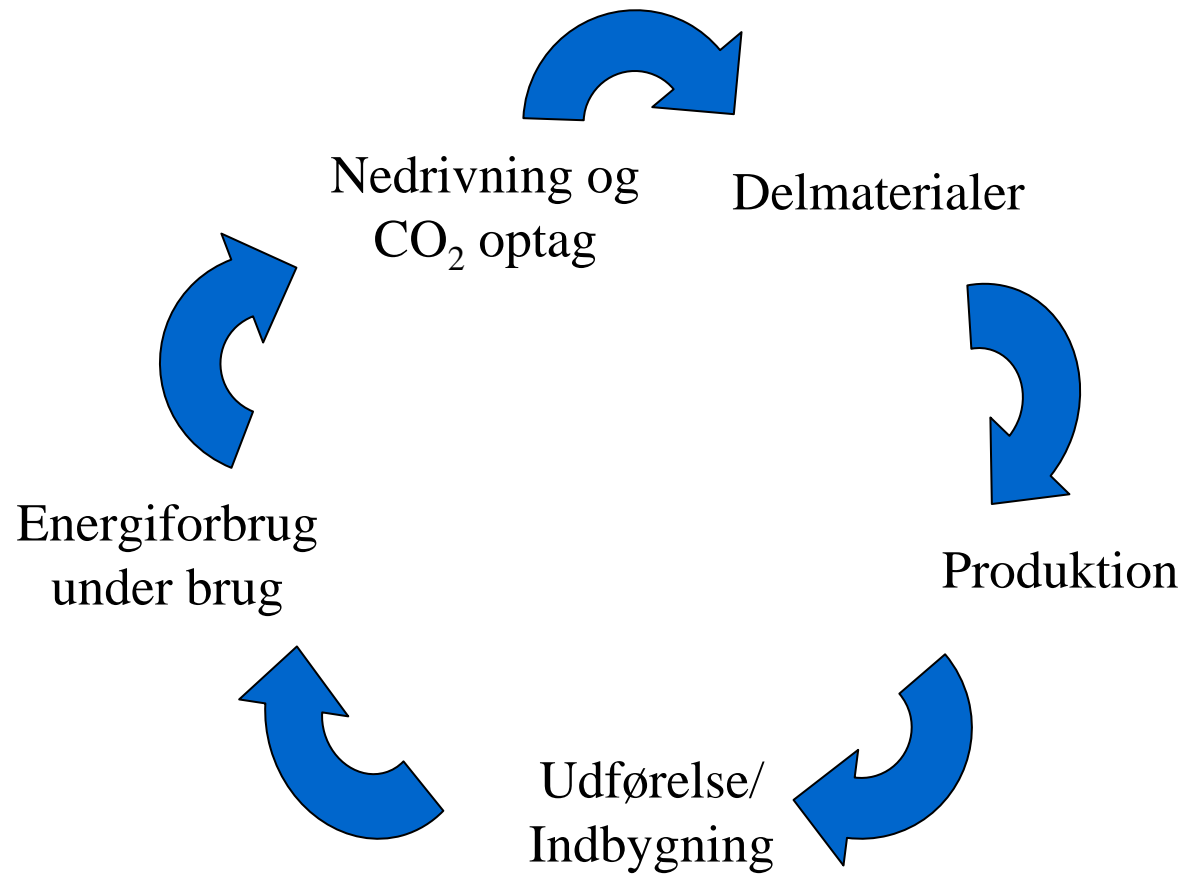


Nytænkning gennem 100 år

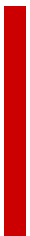
# CO<sub>2</sub> regnskab for ekstra let og middeltungt parcelhus



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

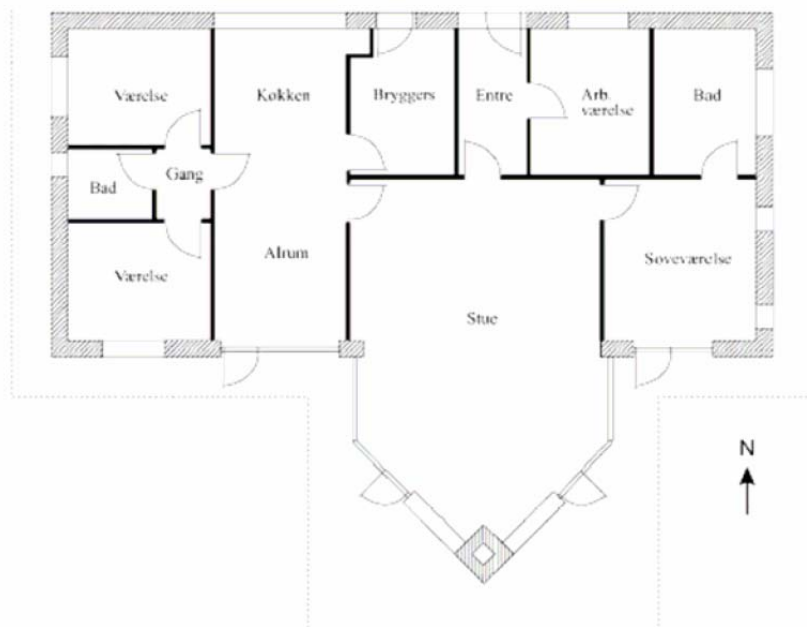


Nytænkning gennem 100 år

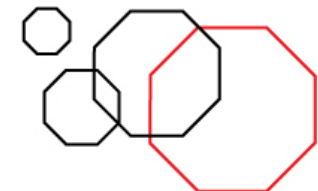


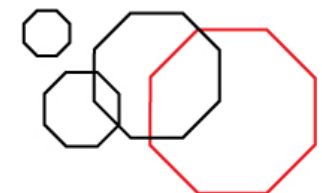
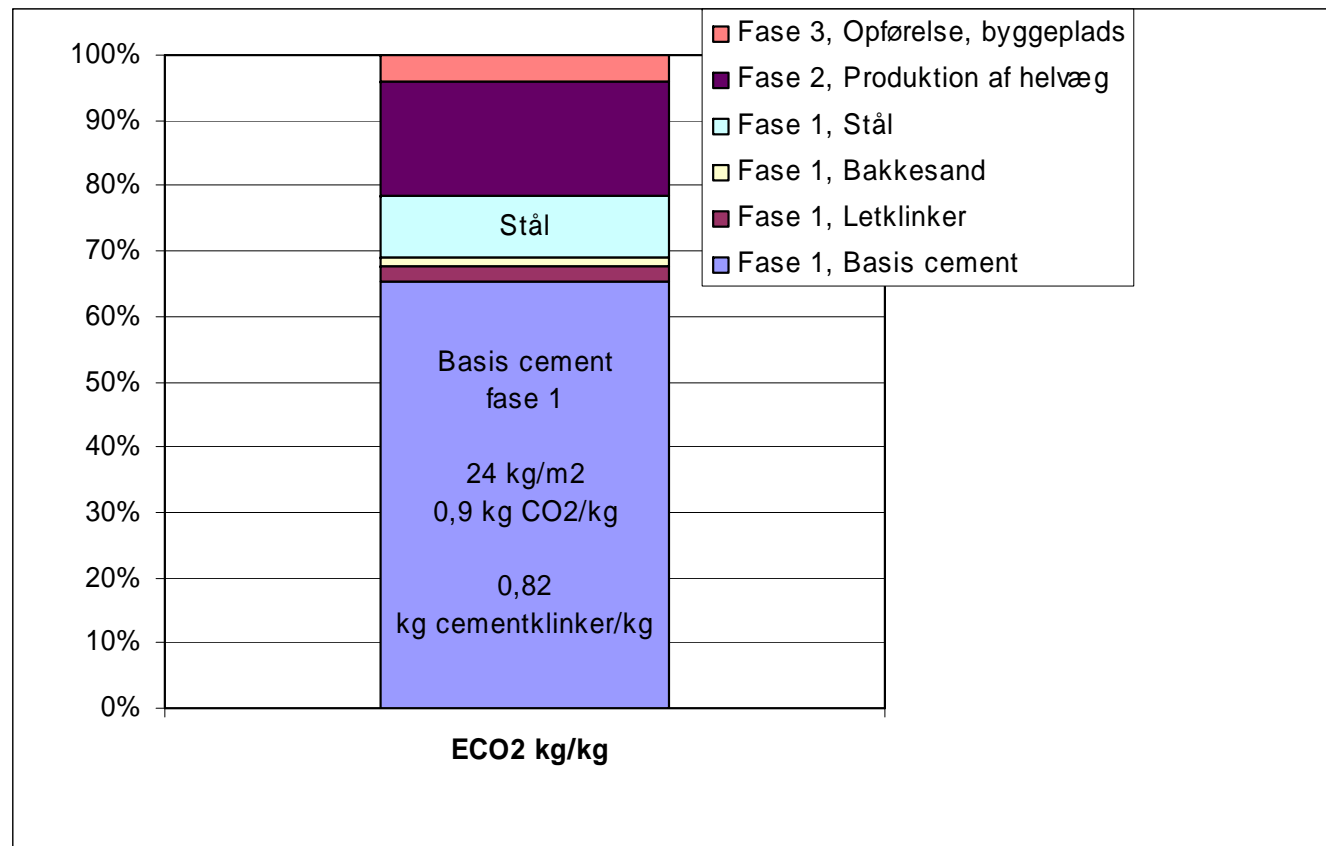


# Forskel i CO<sub>2</sub> for to opbygninger af bagmur og indvendige skillevægge

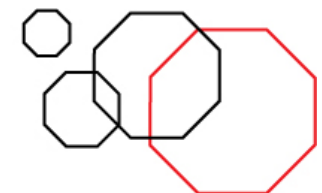
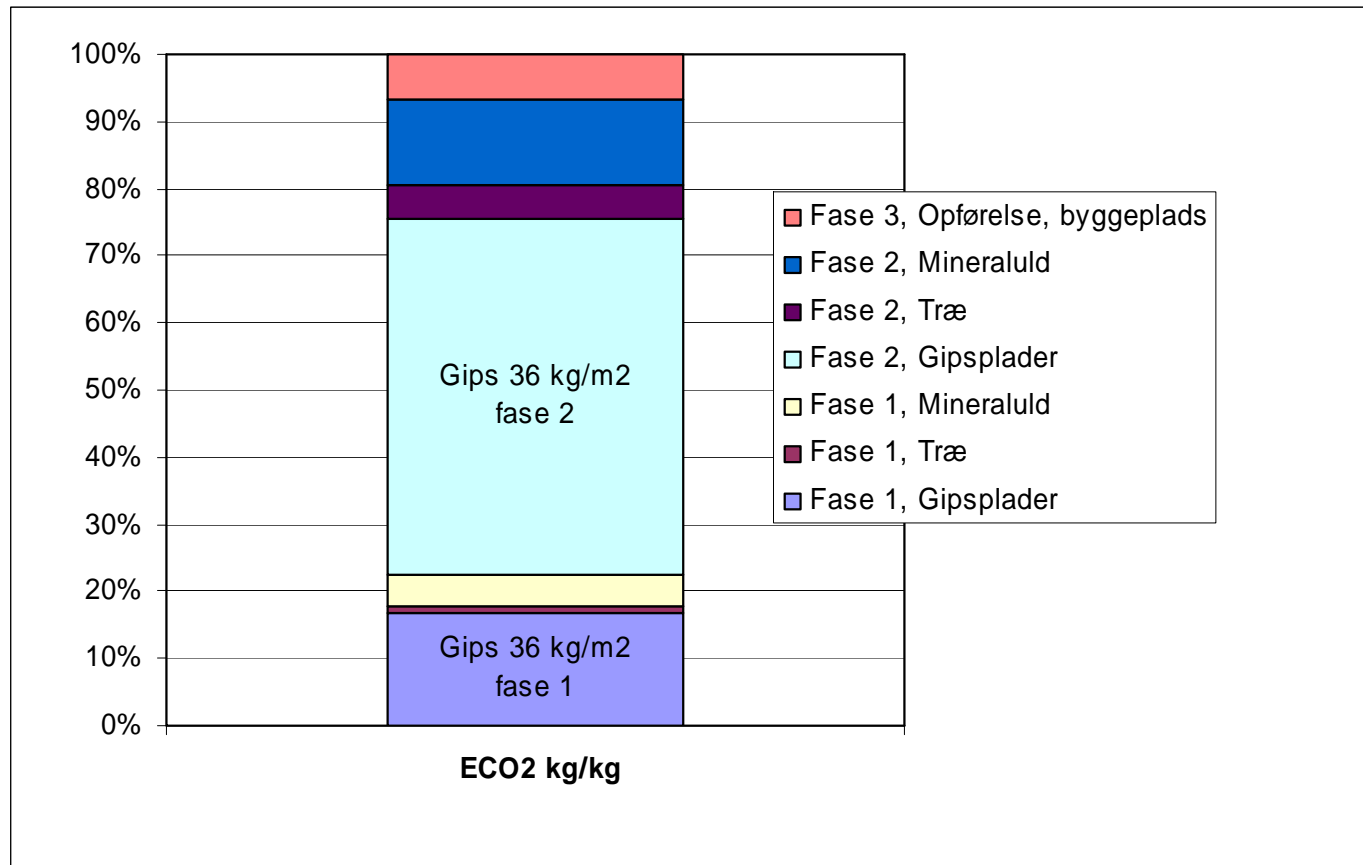


Ekstra let	Middel tungt
Skillevægge: Trælægter + 2 lag gipsplader + isolering. Bagmur: Træstolper + 2 lag gipsplader + gips mod ydermuren + dampspærre.	Letbetonelementer i 100 mm tykkelse til både bagmur og skillevægge



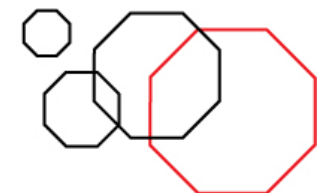
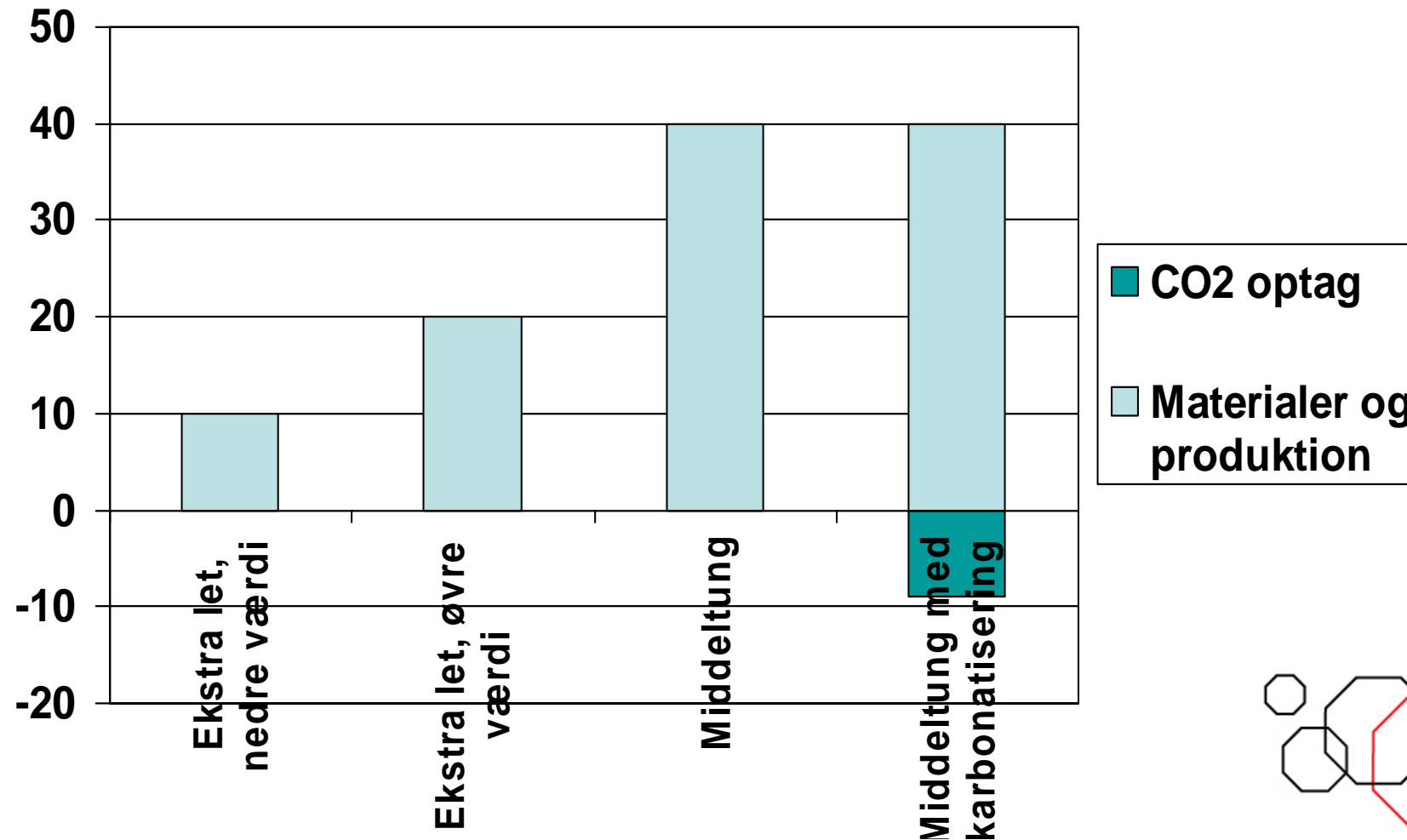


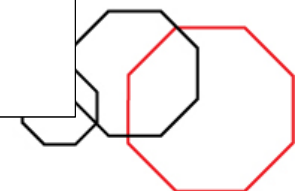
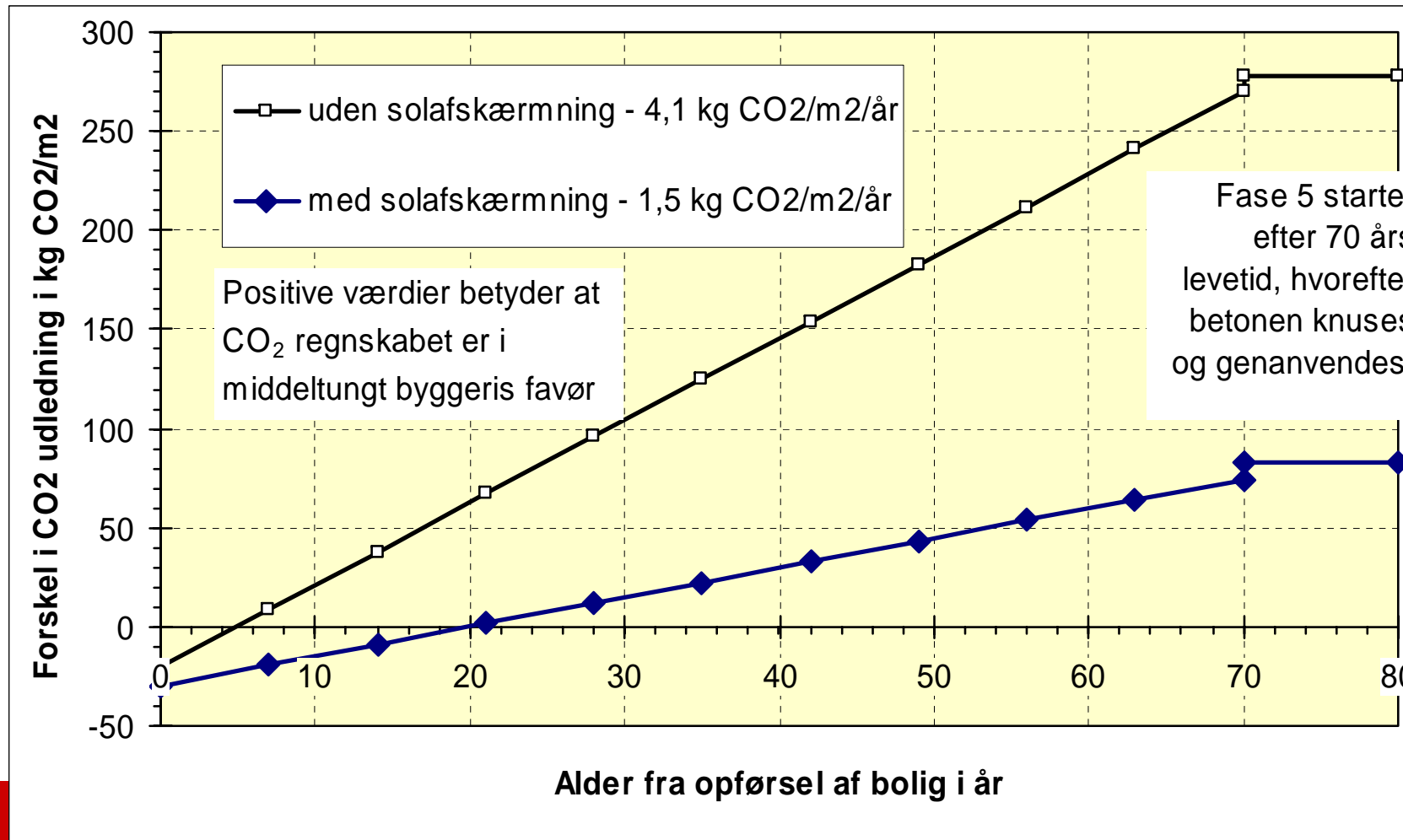






# CO<sub>2</sub> emission per m<sup>2</sup>, materialer og produktion

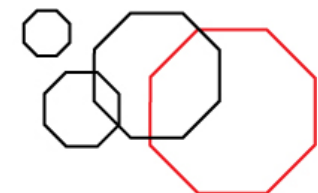






# Opsummering af tunge materialers energimæssige potentiale

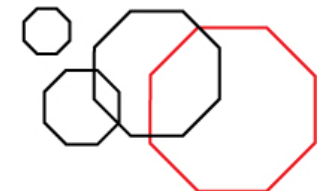
- Tunge materialer har en stor energilagringsevne
- Realistisk at opnå 4-13 % besparelser af energibehov ved anvendelse af et tungt materialer som beton
- Der opnås færre problemer med overophedning og bedre komfort ved at anvende tunge materialer (domkirkeeffekten)
- Bedst effekt fås med direkte solpåvirkning (varmelagring) og ventilation (kuldelagring)
- Tunge materialer kan give frihed i facadeudformning (isoleringstykkelse, solafskærmning, glasareal mm)

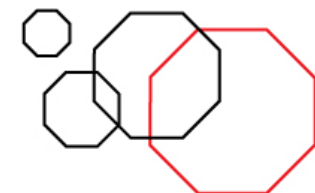
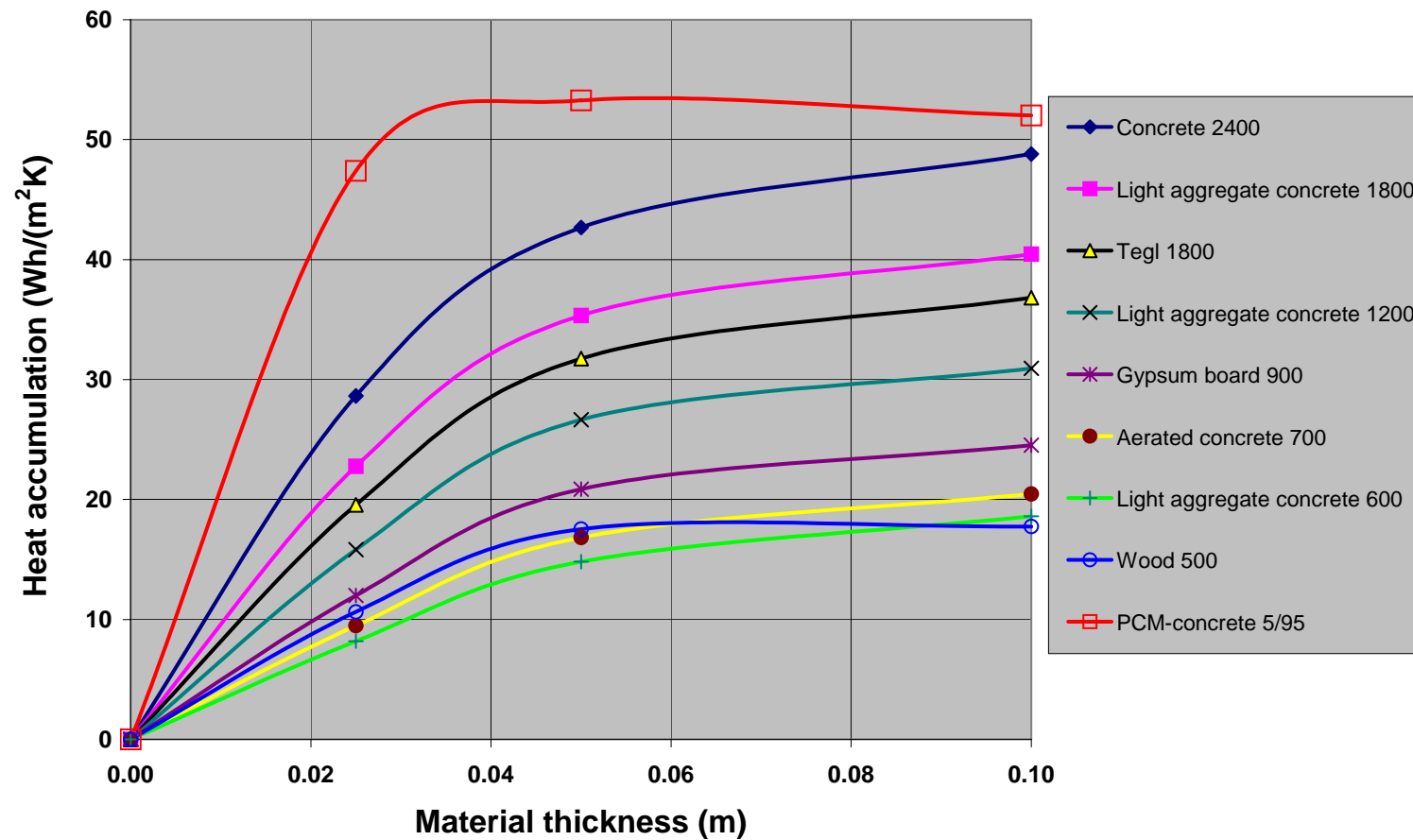
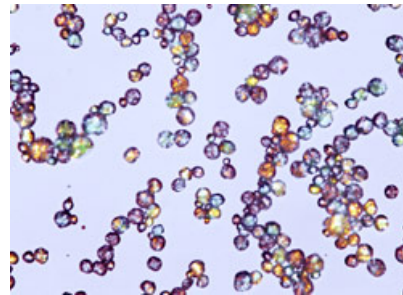




## Det kan blive endnu bedre.....

- Aktiv lagring vha. indstøbte varmeslanger og lignende.
- Forøge overfladearealet vha. profilering mm.
- Permeabel beton til at udnytte en større del af et tværsnit.
- Forbedring af varmledningsevne ved f.eks. stålfibre.
- Beton og solceller mm.
- Varmeakkumuleringsevnen kan øges med faseskiftende materialer
- .....

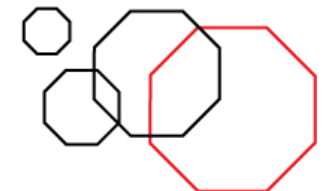






TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Afprøvning i Teknologisk Instituts EnergyFlex House



Nytænkning gennem 100 år

