

Modellering og simulering i byggeriet

Kjeld Svidt

Aalborg Universitet

Hvorfor simulere (1)

- Understøtte beslutningsprocesser
 - sammenligne forskellige designvarianter og belyse konsekvenserne af beslutninger
 - placering og orientering af bygningen
 - valg af vinduestype
 - valg af ventilationsprincip
 -osv
-

Hvorfor simulere (2)

- Optimering af ressourcer
 - Ved etablering af bygningen
 - materialeforbrug
 - tidsforbrug
 - Ved drift og vedligehold af den færdige bygning
 - energiforbrug
 - vedligeholdelsesomkostninger
 - komfort for medarbejderne
-

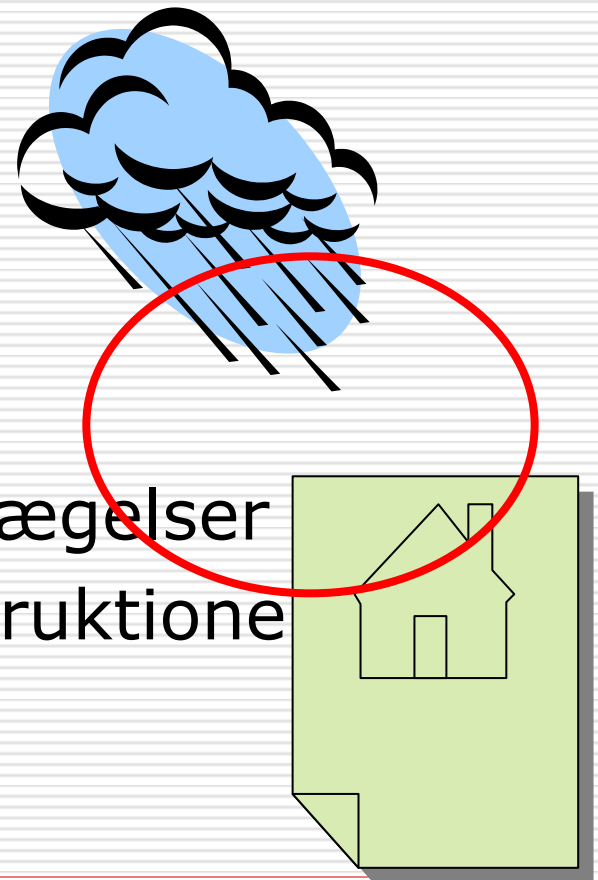
Eksempler på simulering

- Energiforbrug
 - Indeklima
 - termisk
 - atmosfærisk
 - akustik
 - ergonomi
 - Statiske system
 - Flugtveje
-

Hvad indgår i en simulering (1)

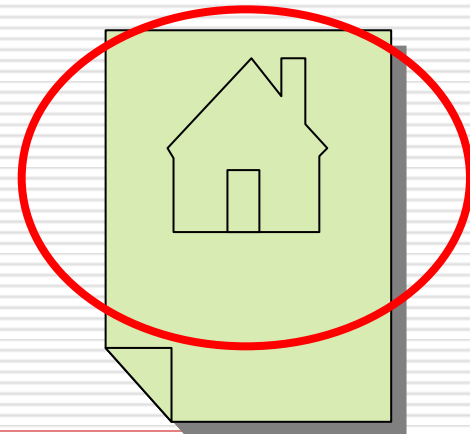
□ Procesmodeller

- nedbøjning af en bjælke
- solindfald gennem rude
- varmetab gennem væg
- tryktab i rør og diffusorer
- turbulensmodel for luftbevægelser
- lydbølgeudbredelse i konstruktionerne
-OSV



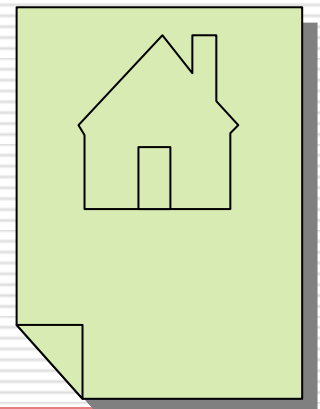
Hvad indgår i en simulering (2)

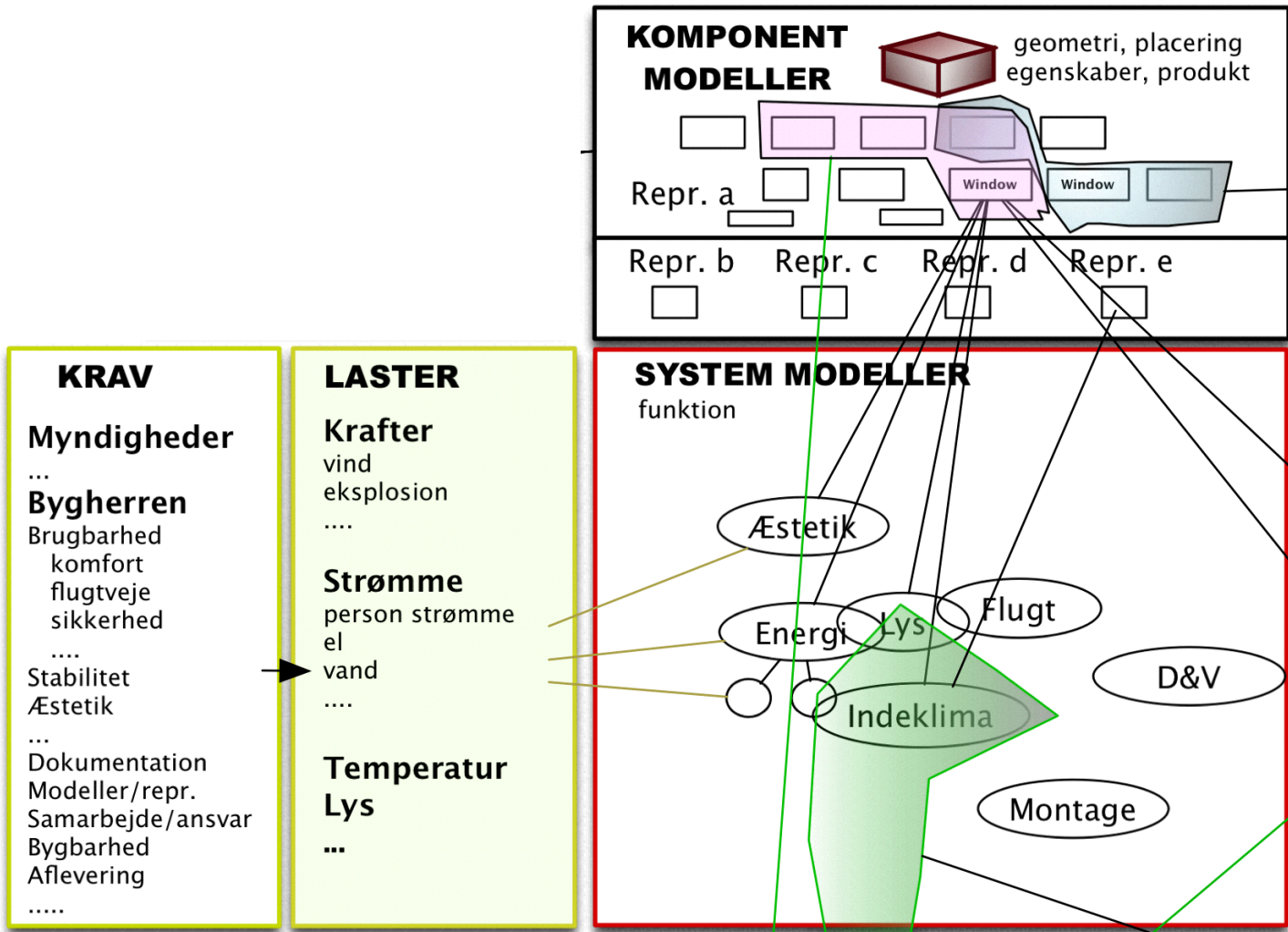
- Komponentmodeller
 - bygningens overordnede geometri
 - detaljer af vægge, vinduer, lofter osv
 - ventilatorer, pumper, rør, diffusorer osv
 - detaljeret opbygning af bjælker og søjler
 - personer, inventar og udstyr, der indgår i arbejdsprocesser i bygningen
 -OSV



Hvad indgår i en simulering (3)

- Belastninger, påvirkninger fra omgivelser og processer i bygningen
 - Vind, sol, regn, sne, jordskælv mm
 - Varme, fugt, lugt fra personer og udstyr
 - Diverse påvirkninger fra processer i bygningen





Den Virtuelle Bygnings model, VB.
Relationen mellem modeller og system
i DDB

Hvem laver simuleringen - og hvornår?

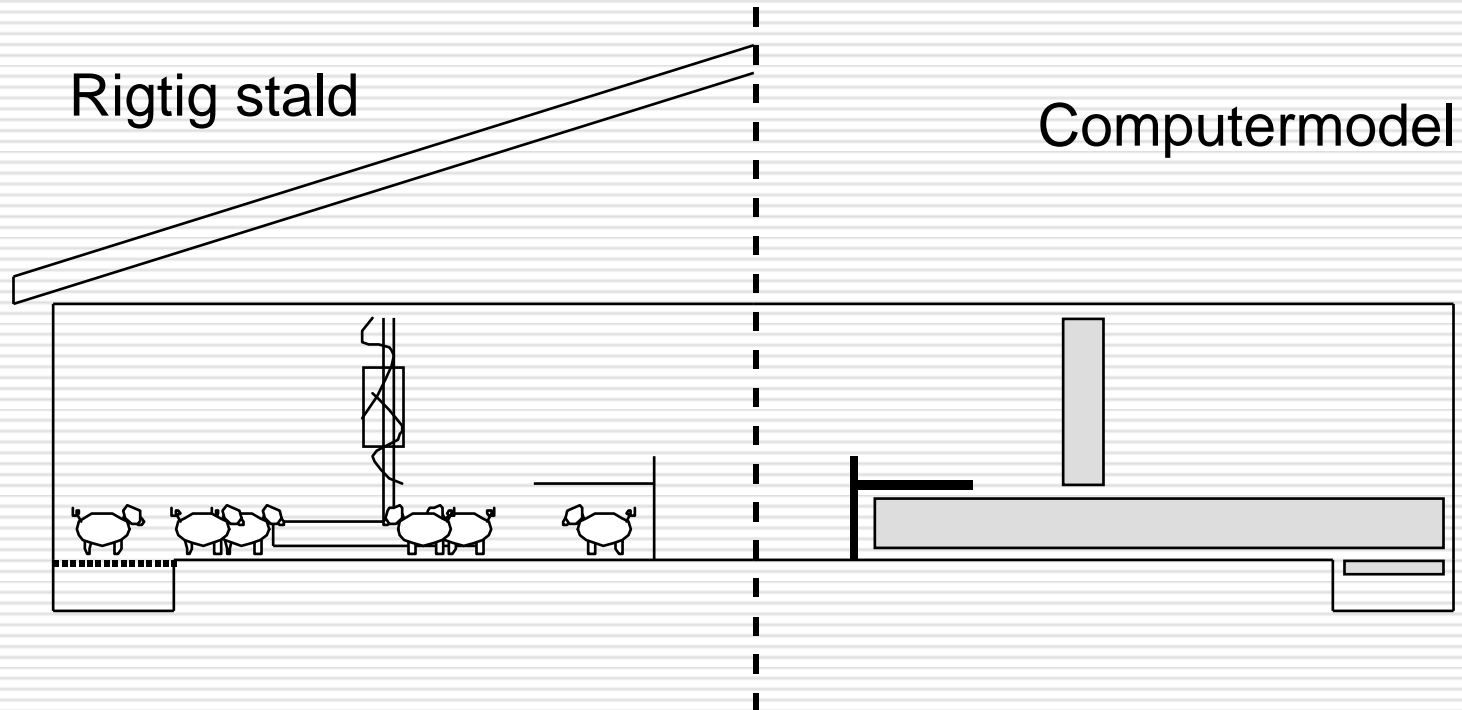
□ Hvem?

- specialist med avancerede specialprogrammer
- arkitekt med "easy to use" program, blackbox-model

□ Hvornår?

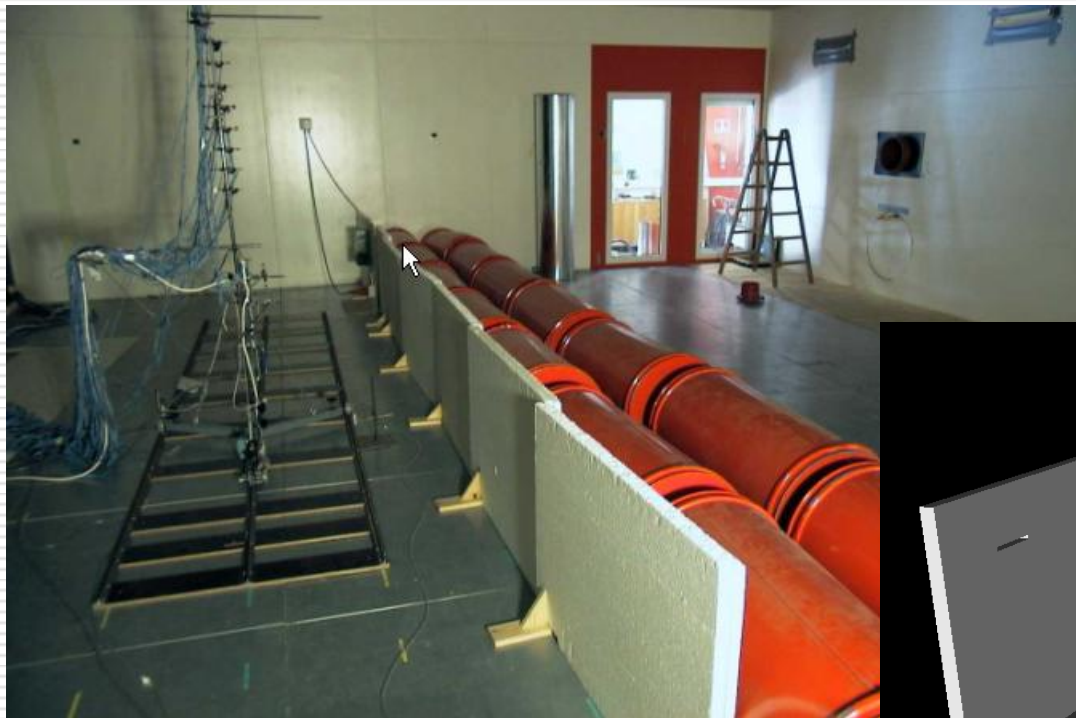
- I skitsefasen
 - Under detailprojektering
-

Model og virkelighed (1)

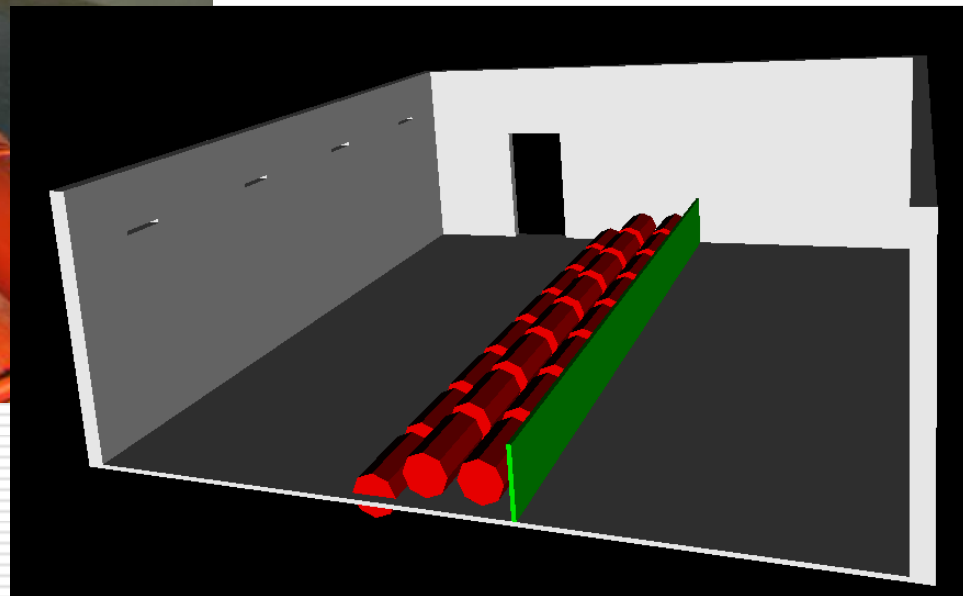


Elementer med en kompliceret geometri ønskes beskrevet som mere enkle elementer af hensyn til computerkraften

Model og virkelighed (2)

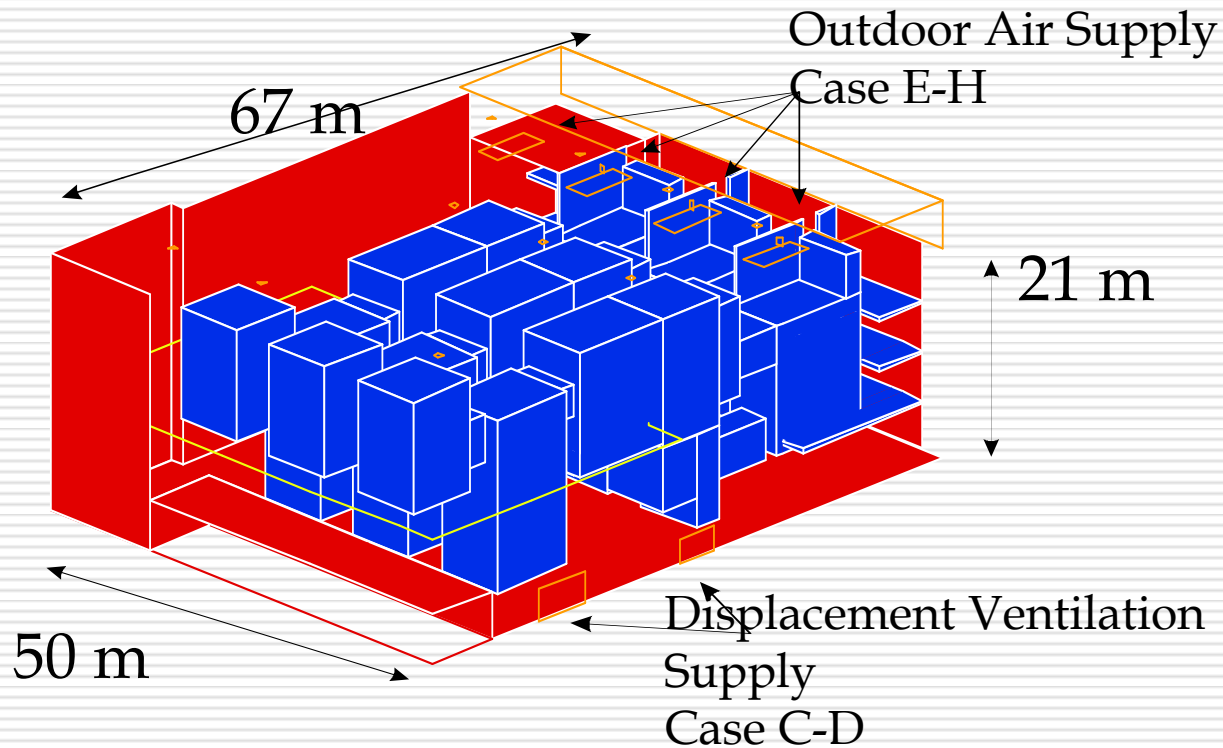


Fysisk og virtuel
model



Model og virkelighed (3)

CFD Model of Incineration Hall, Amagerforbrænding



Hvad er en **model**?



- En model er en beskrivelse eller afbildning af et system (som f.eks. en bygning, et ventilationssystem, et økosystem, et menneskes blodomløb,)
 - Et system er et sæt af indbyrdes forbundne eller samspillende elementer
 - Der kan både være tale om et eksisterende og et tænkt system.
 - Et system defineres i forhold til dets omgivelser
-

Hvad er en **model**? (fortsat)

- Modellen er tilpasset til et bestemt formål og afbilder derfor systemet med en til formålet bestemt nøjagtighed.
 - Den gælder kun indenfor et nærmere bestemt gyldighedsområde.
 - Modellen er således en selektiv repræsentation af et system, hvor der vil være foretaget en vis form for idealisering eller generalisering af det afbildede system.
 - Dvs. modellen er *ikke* identisk med virkeligheden.
-

Hvad er en **model**? (fortsat)

- Modellen kan være beregnet til at blive fortolket af mennesker eller af maskiner (programmer).
 - Modellen kan være repræsenteret på forskellige former
-

Opgave

- Start på at opstille en bruttoliste over krav til et byggeri. Hvilke processer relaterer sig til det enkelte krav, skal kunne analyseres eller simuleres. Hvilken repræsentation af bygningen og dens omgivelser svarer hertil. Hvilke informationer om bygningen og dens omgivelser indgår.
-

Informationsniveauer

- Siger noget om mængden af information i modellen
- Mængden af information udvikler sig ikke i samme tempo for de forskellige delmodeller

