

Atrium View

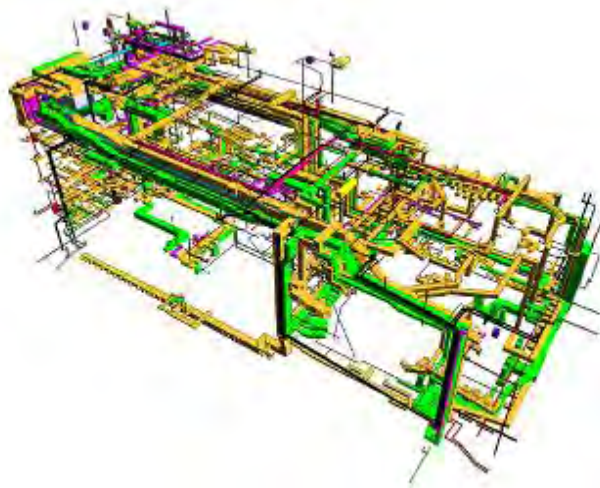
BK4070 – Collaborative Design

Technisch Ontwerp en Informatica

Inhoud – Thema's

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070

- Building Information Modeling (BIM)
- Informatie vastlegging en uitwisseling
- Analyse en simulatie
- File to Factory (F2F)



Technisch Ontwerp en
Informatica

TU Delft
Delft University of Technology

Theorie over collaborative design met behulp van de computer
State-of-the-art toepassingen in de industrie

Directe impact op de workshops

- de integratie van 2D-en 3D-gegevens tussen leden van de groep uit verschillende disciplines
- het creëren van een structuur voor groep dataopslag en uitwisseling
- uitwisseling van gegevens tussen verschillende modelleer software



Het probleem in de architectuur

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



Technisch Ontwerp en
Informatica

 **TU Delft**
Delft University of Technology

Het probleem in de architectuur

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



Technisch Ontwerp en
Informatica

TU Delft

Delft University of Technology

Het probleem in de architectuur

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



<http://www.moversshakers.nl/wp/opdrachtgevers/cv-scan>

Technisch Ontwerp en
Informatica

TU Delft

Delft University of Technology

Het probleem in de architectuur

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070

- Een zeer gefragmenteerde industrie
- Veel actoren in het proces met ieder hun eigen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid
- Deze aansprakelijkheid en verantwoordelijkheid kan tot tegen gestelde belangen lijden en de neiging om risico's te vermijden
- Hoog volume ontwerp gerelateerde data moet worden gecommuniceerd
- Communicatie van het ontwerp uitgangspunt wordt cruciaal
- Effectieve ontwerp weergave wordt cruciaal

Technisch Ontwerp en
Informatica

 **TU Delft**
Delft University of Technology

Effectieve ontwerp weergave wordt cruciaal



Of ?



BIM

Wat is BIM ?

BIM:

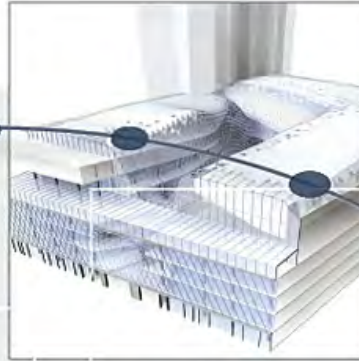
- Een building information model bestaat uit intelligente bouw objecten, die bestaan in een enkele database, welke het hele ontwerp beschrijft.
- Bim is een ontwerp benadering.
- Het model wordt niet alleen gebruikt voor het ontwerp en bouwproces maar gedurende de gehele levenscyclus van het gebouw.

Wat is BIM ?

Het doel van BIM is om

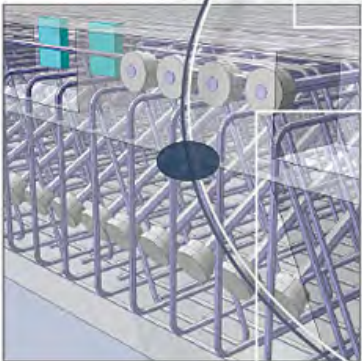
- toename in de snelheid van ontwerp en constructie
- aanbieden van precisie en flexibiliteit
- verbetering van samenwerking tussen de partners
- mogelijkheid van geïntegreerde analyse en simulatie
- mogelijkheid van file to factory

BIM



Architecture

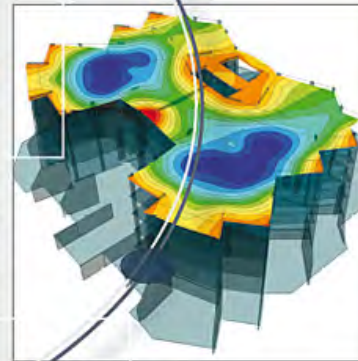
Project Management



Detailing

BIM

Control Institution

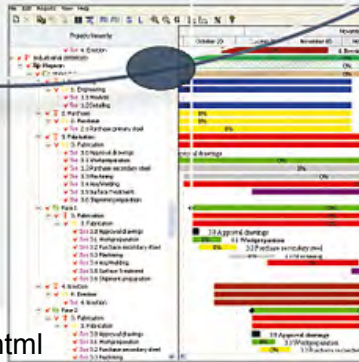
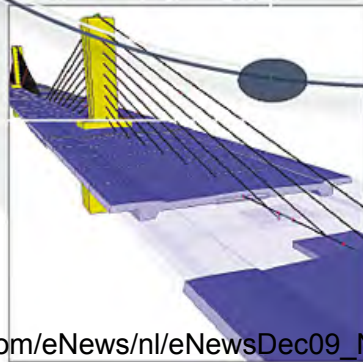


Engineering Design

Fabrication

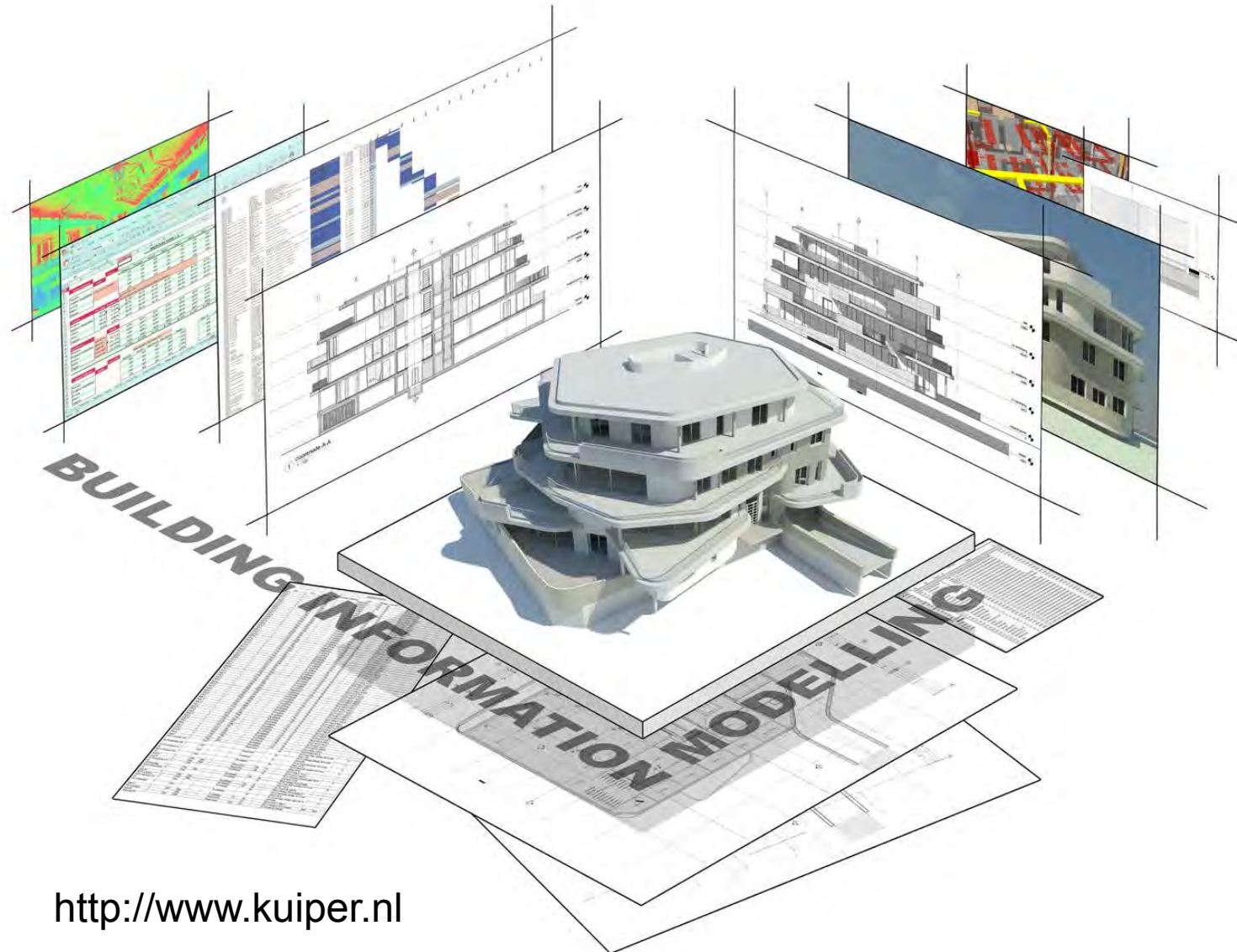


Copyright Nemetschek Scia



BIM

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



<http://www.kuiper.nl>

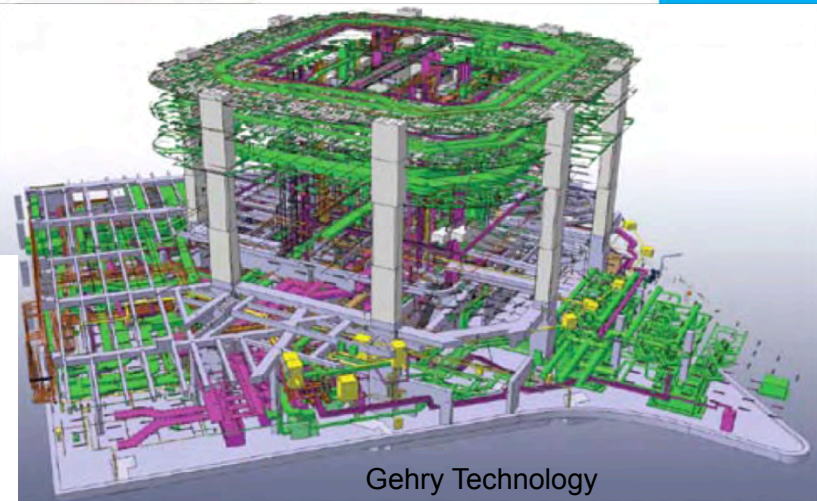
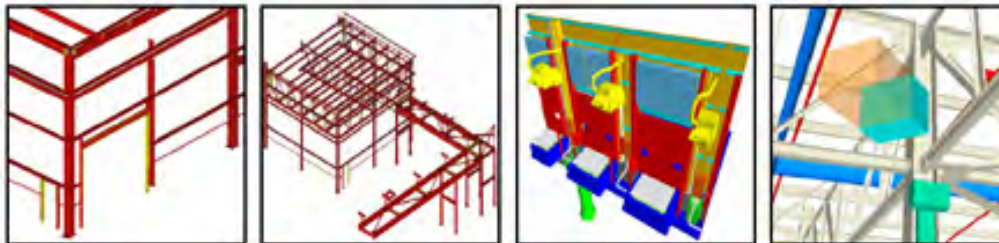
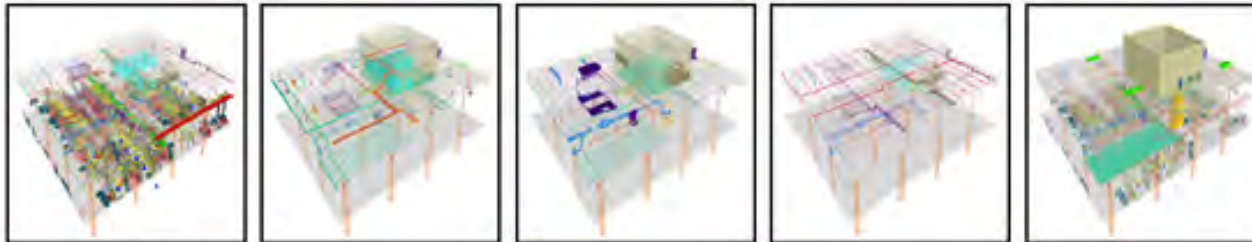
Technisch Ontwerp en
Informatica

TU Delft

Delft University of Technology

BIM en 3D digitale modellen

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



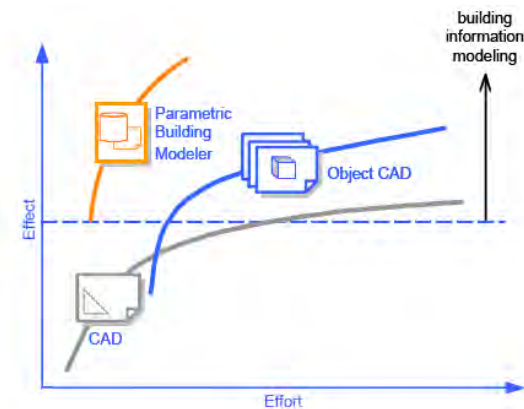
http://www.aecbytes.com/buildingthefuture/2006/BIM_Awards.html

Wat is BIM ?

CAD – 2d of 3d representatie van het ontwerp

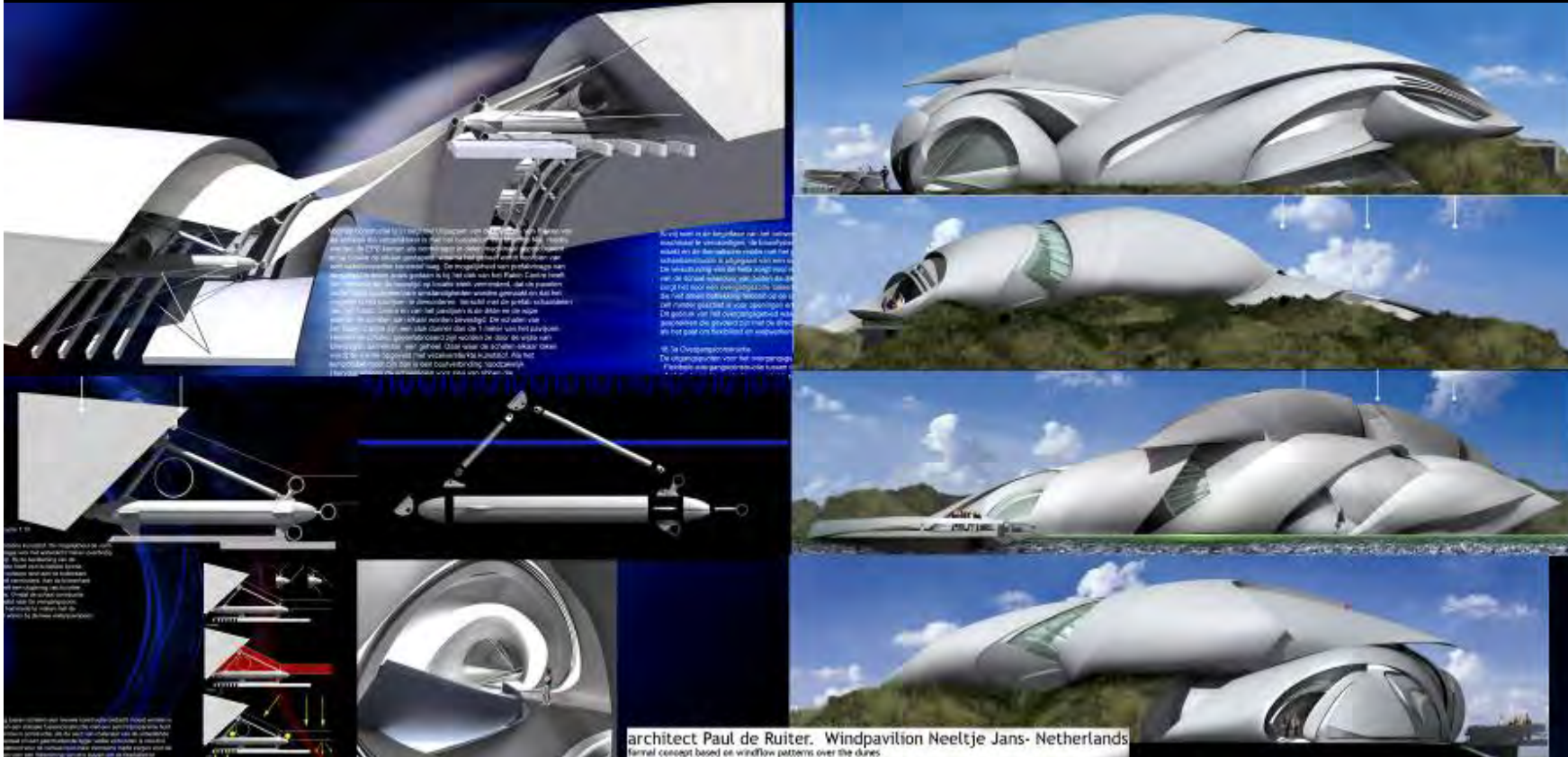
Koppeling tussen :

- Vorm
- Functie
- Prestatie
- Kosten



Parametrische structuur – Maakt het mogelijk complexe relaties vast te leggen tussen de bouw elementen en meer abstracte data zoals ruimte – geometrie – data - prestatie

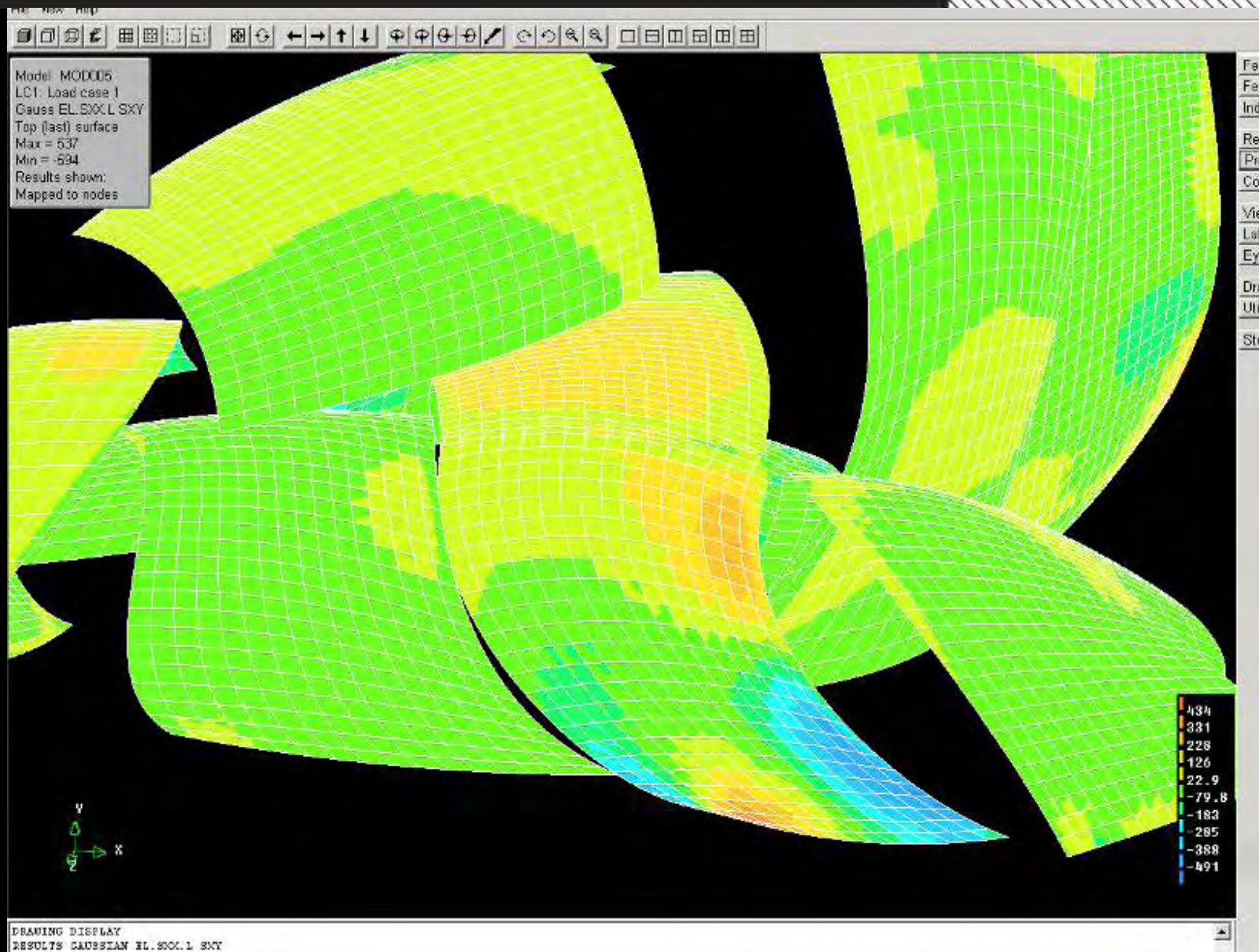
Prestatie analyse



architect Paul de Ruiter, Windpavilion Neeltje Jans- Nederlands
farral concept based on windflow patterns over the dunes

Prestatie analyse

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070

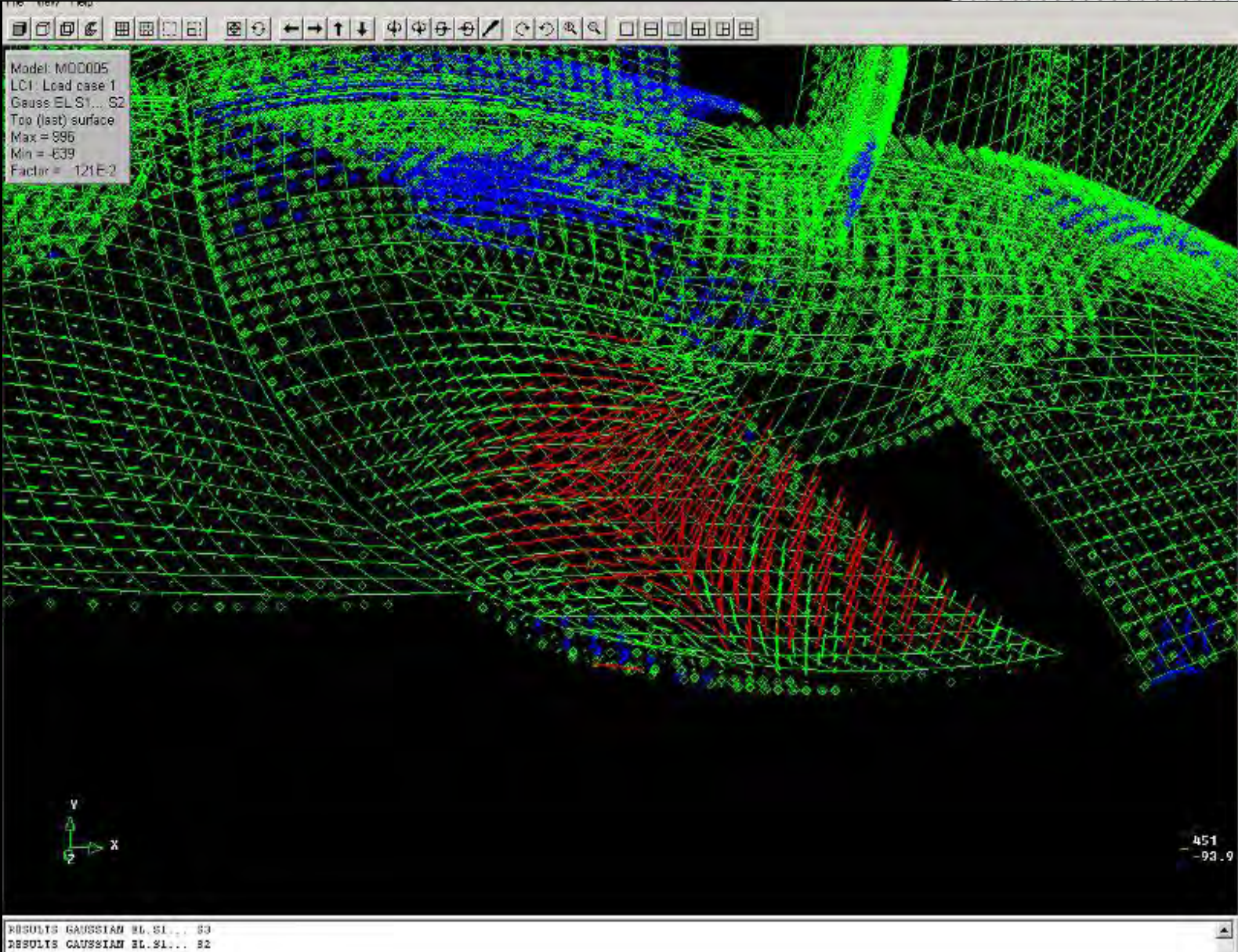


Technisch Ontwerp en
Informatica

TU Delft

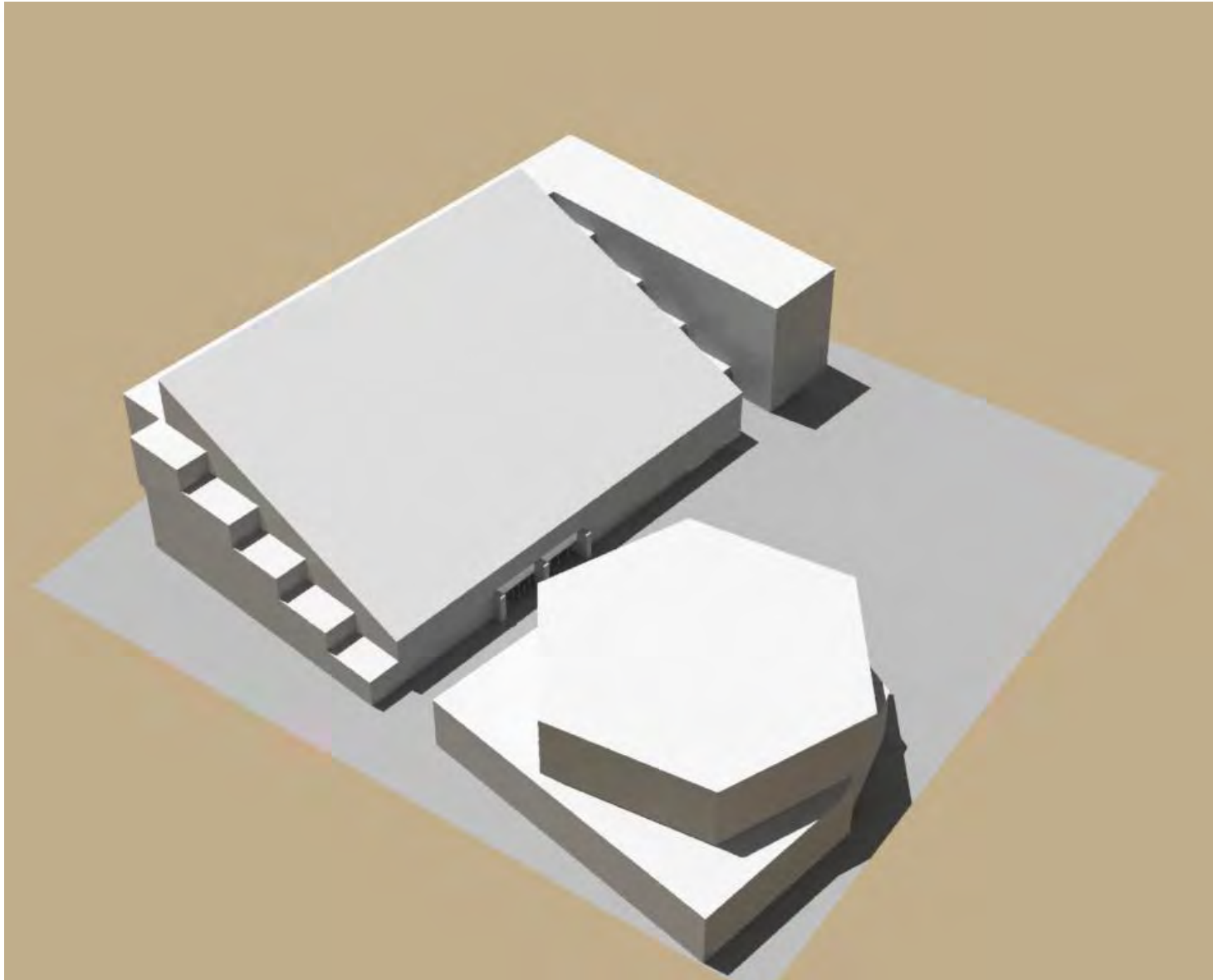
Delft University of Technology

Prestatie analyse



Prestatie analyse

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070

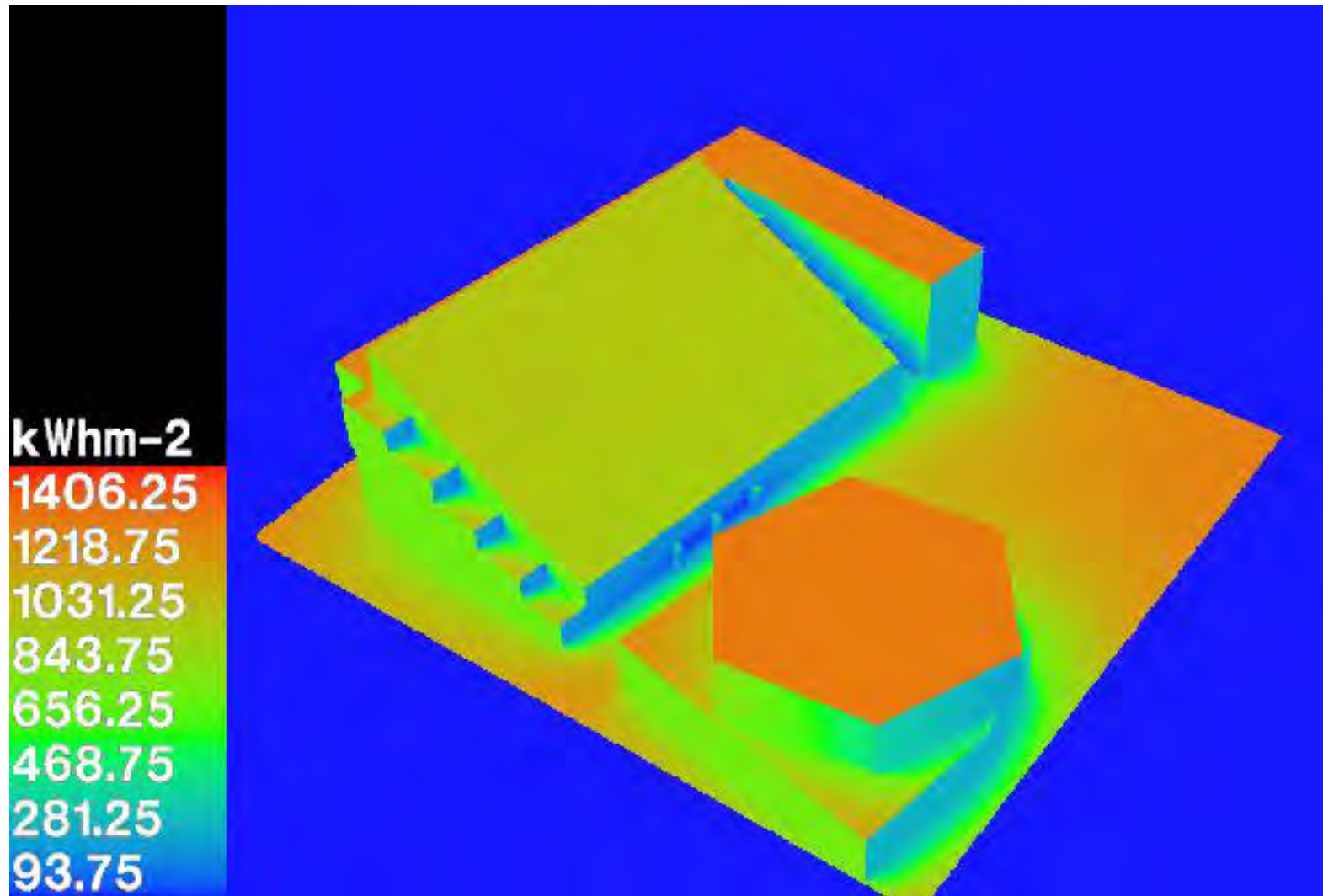


Technisch Ontwerp en
Informatica

TU Delft

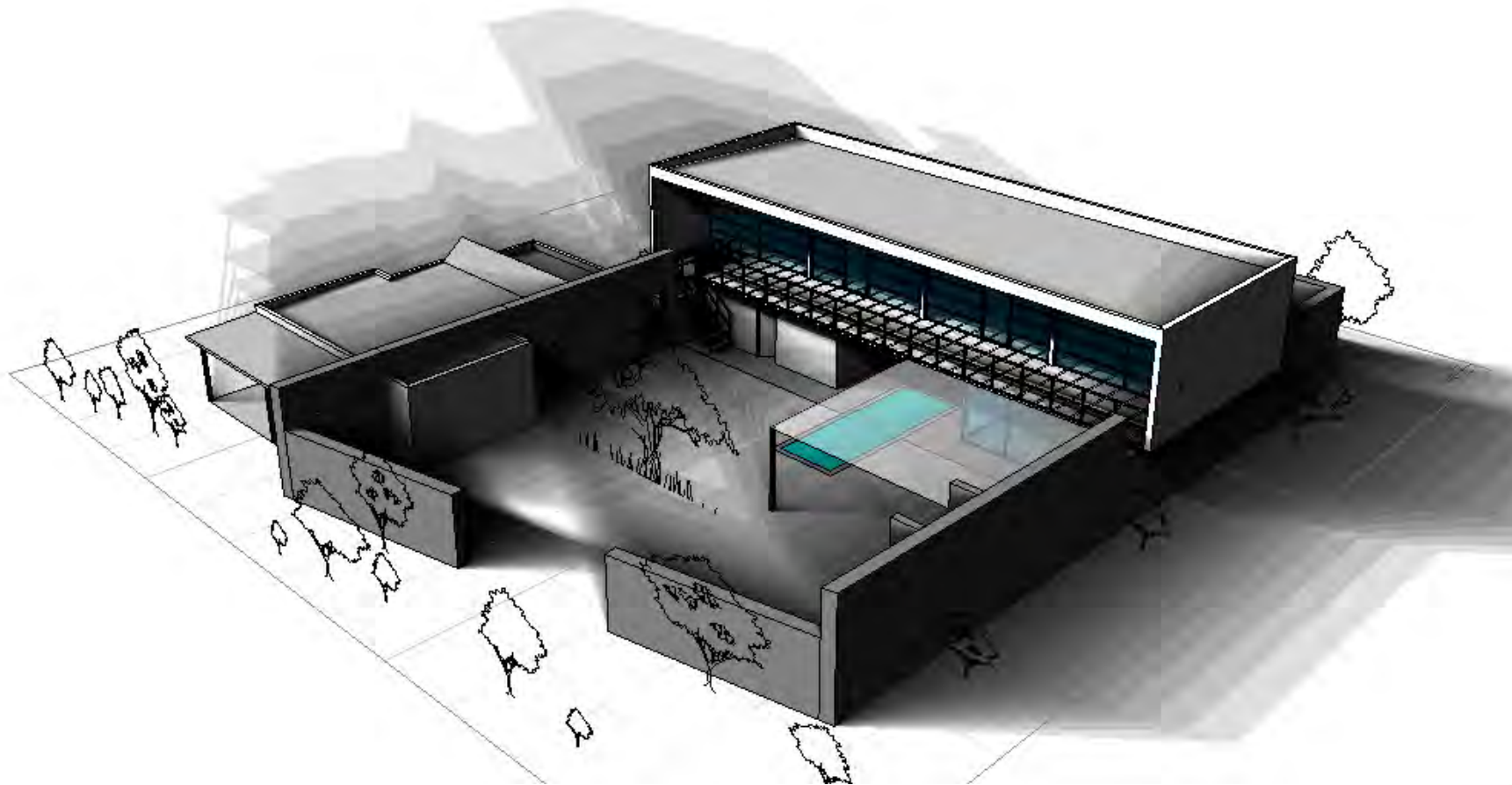
Delft University of Technology

Prestatie analyse



Prestatie analyse

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



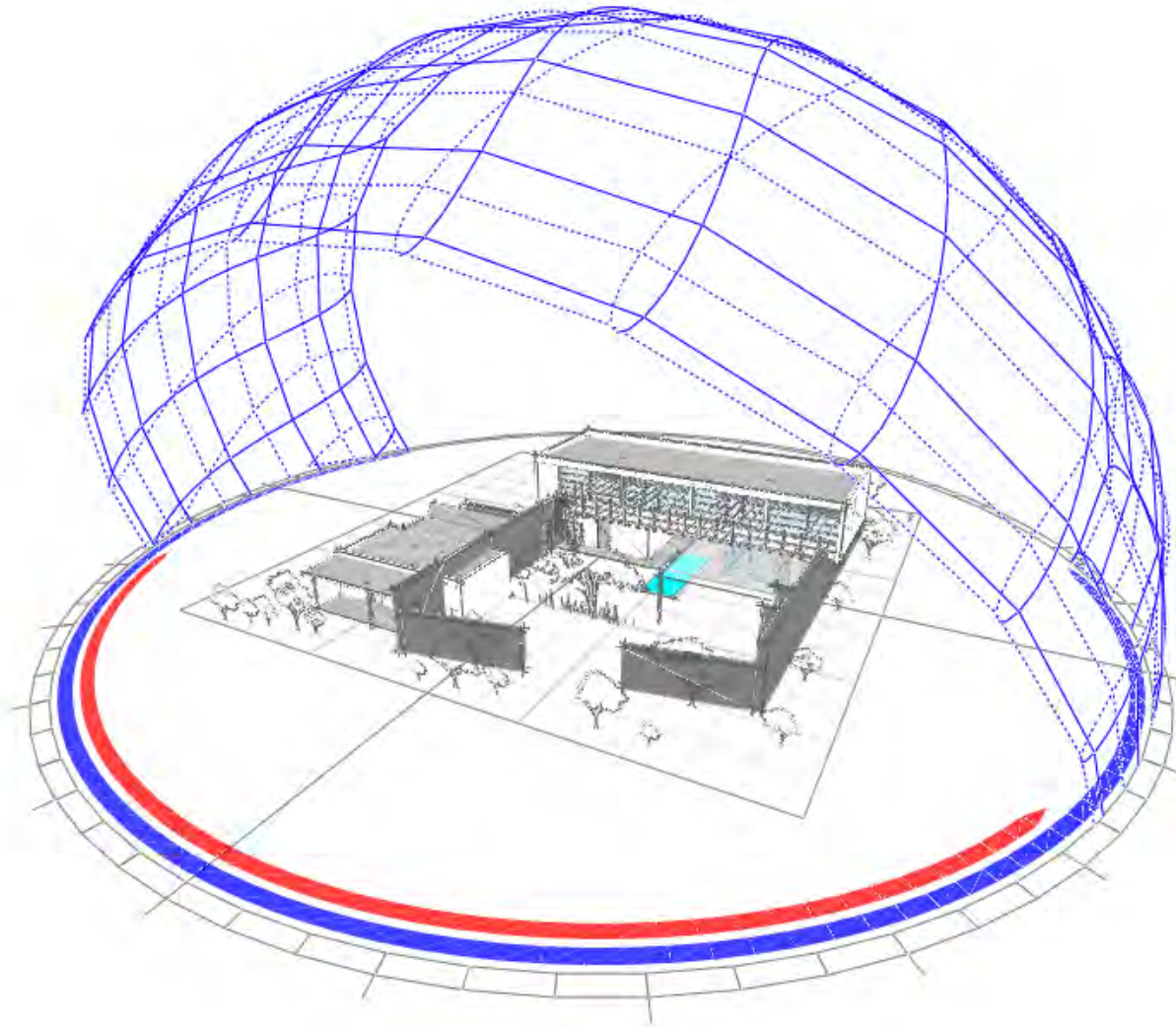
Technisch Ontwerp en
Informatica

 **TU Delft**

Delft University of Technology

Prestatie analyse

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



Technisch Ontwerp en
Informatica

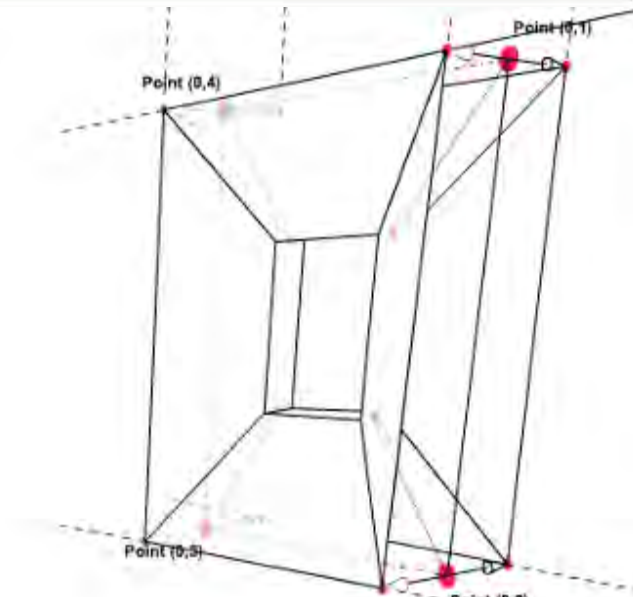
TU Delft

Delft University of Technology

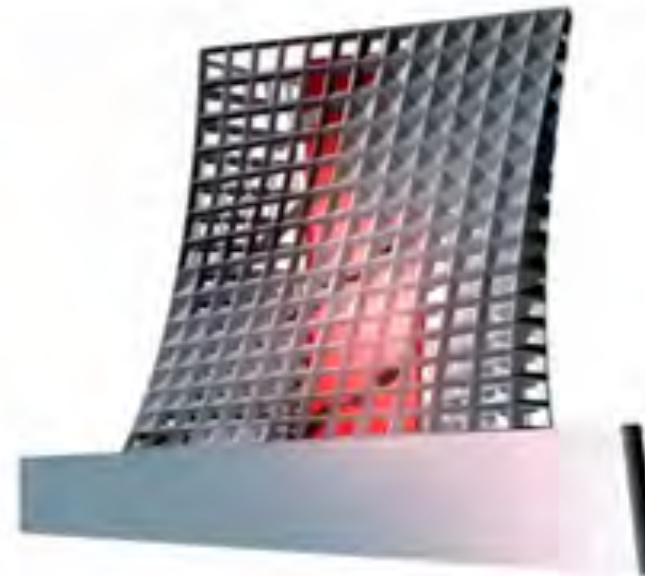
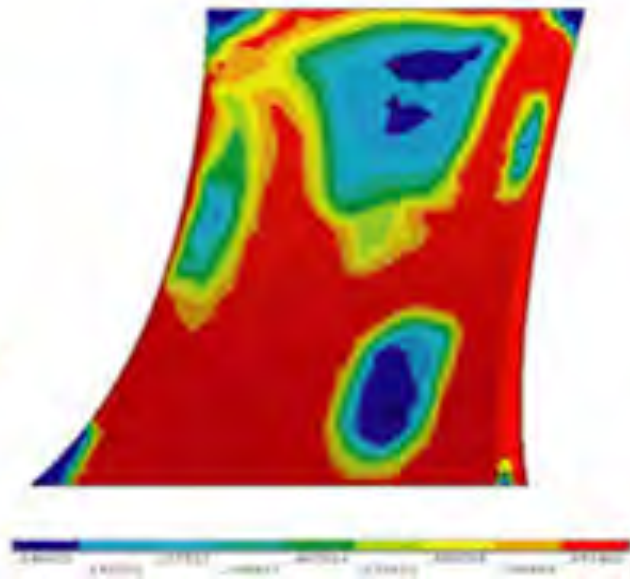
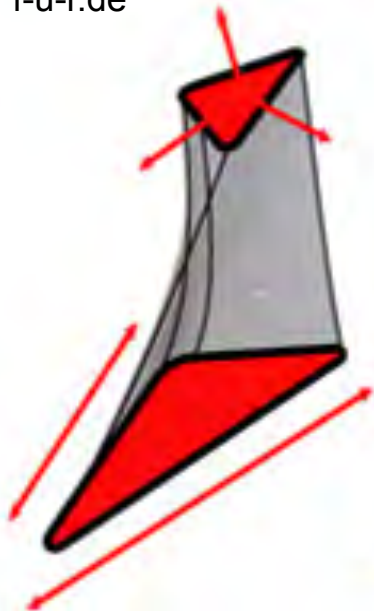
Prestatie analyse

surface strategies –
in combination with
structural optimization

embrasure space frame



f-u-r.de



Verschillende BIM systemen:

- Autodesk Architectural Desktop – transitional approach to BIM – beperkt gekoppelde bestanden
- Bentley Systems – integrated project model – familie van applicatie modules
- Graphisoft ArchiCad – virtual building model – satelliet applicatie
- Autodesk REVIT – BIM als een enkele centrale project database
- Gehry Technologies – Digital Project – BIM als een enkele centrale project database

Architectuur en digital manufacturing

Een belangrijke reden voor het gebruik van digital fabrication is het customizen van Free Form componenten

Een directe link van het 3D model en het digital fabrication proces
Van schets naar Catia

Gehrey: **FISH** Location: Barcelona, Spain
Date: 1992

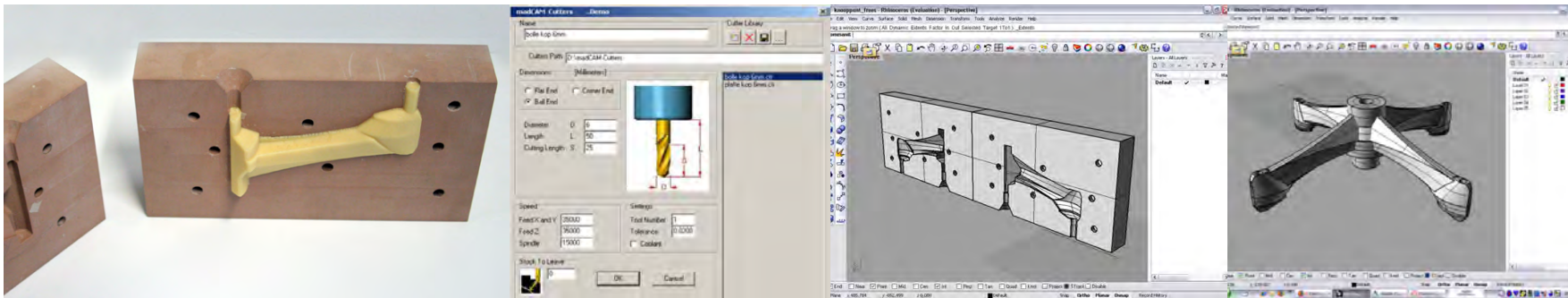


Integratie van digitale ontwerp ondersteunende tools was cruciaal

- 3D omschrijving van het ontwerp
- Prefabricage van de componenten
- Nauwkeurigheid van de componenten
- De constructie verschuift naar een assemblage proces
- Rationalizatie van het ontwerp voor fabricage
- Analyse van de performance van het ontwerp
- Communicatie met de verschillende actoren

Integratie van digitale ontwerp ondersteunende tools was cruciaal

- Nauwkeurige digitale data en fabricage vloeien inelkaar over in de 3D digitale ontwerpomgeving
- File to factory?

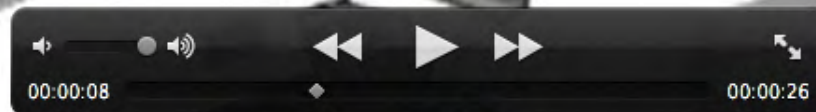
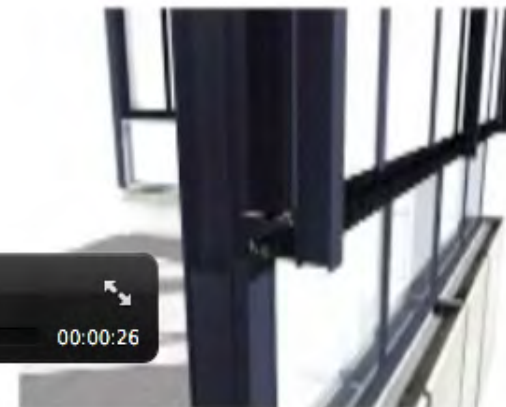


- Complexe geometrie gebouwen
- Het genereren van de geometrie is afhankelijk van computerprogramma's
- Materialisatie van de vorm vraagt om nieuwe logica, technieken, middelen en uitrusting van de bouw / fabricage
- Moeilijk met conventionele tekeningen door constructeurs / fabrikanten nauwkeurig te 'vertalen' in feitelijke ruimtelijke producten
- Een noodzaak om verbindingen tussen ontwerpers en de industrie te maken om informatie uit te wisselen

[<http://f2f-continuum.eu/f2fDefinitions.html>]

File to Factory

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



Technisch Ontwerp en
Informatica

TU Delft

Delft University of Technology

DG Bank, Berlin

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070

- Frank O. Gehry en Knippers Helbig Consulting Engineers

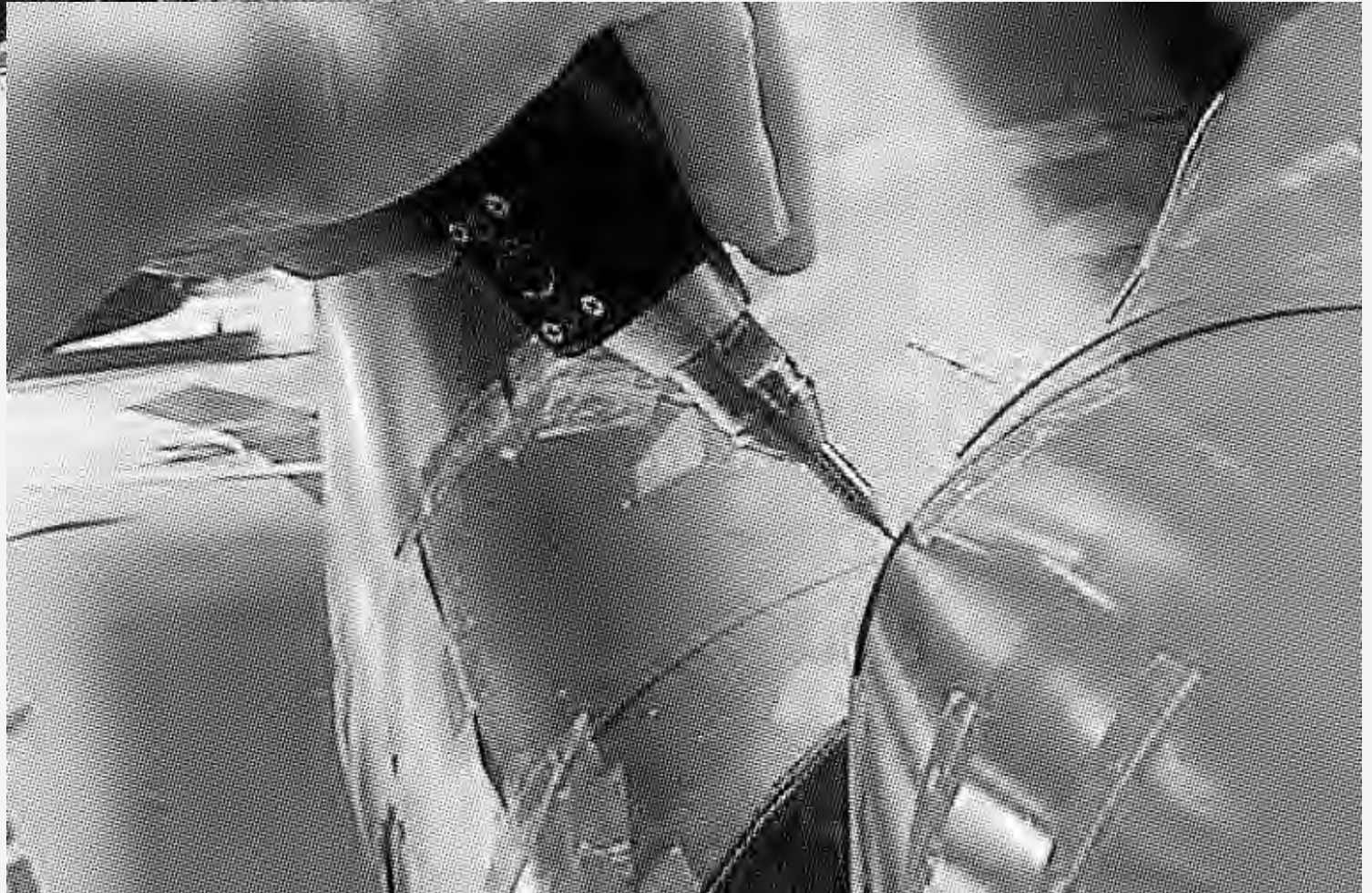
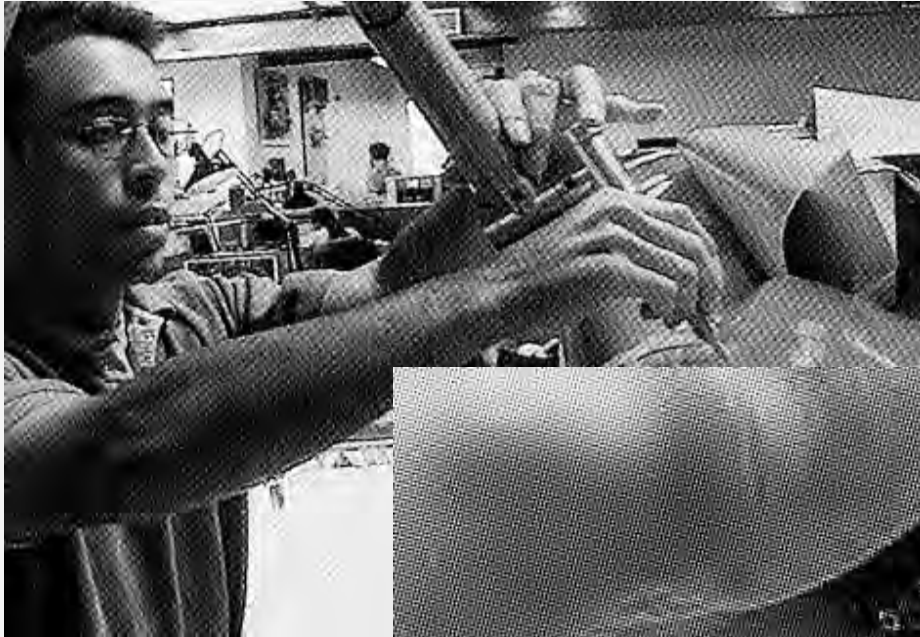


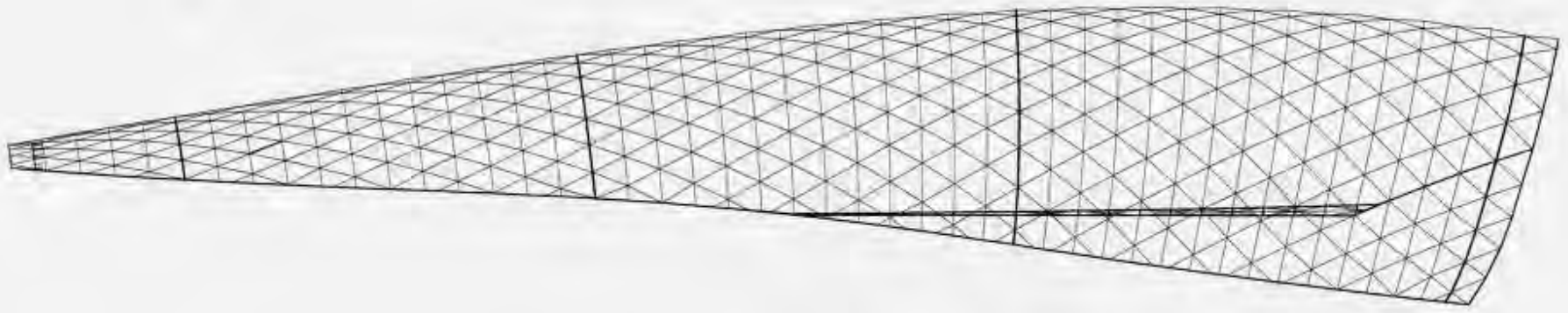
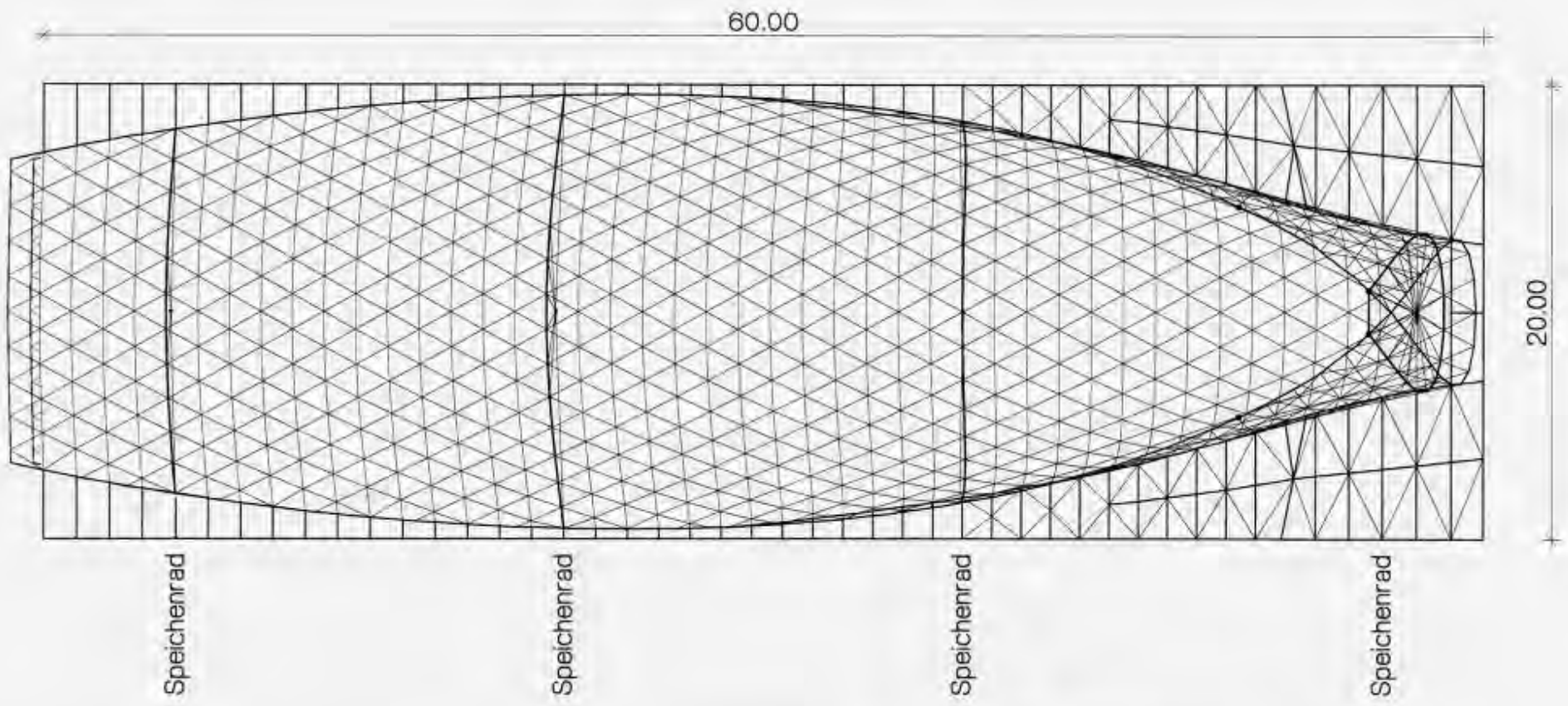
Technisch Ontwerp en
Informatica

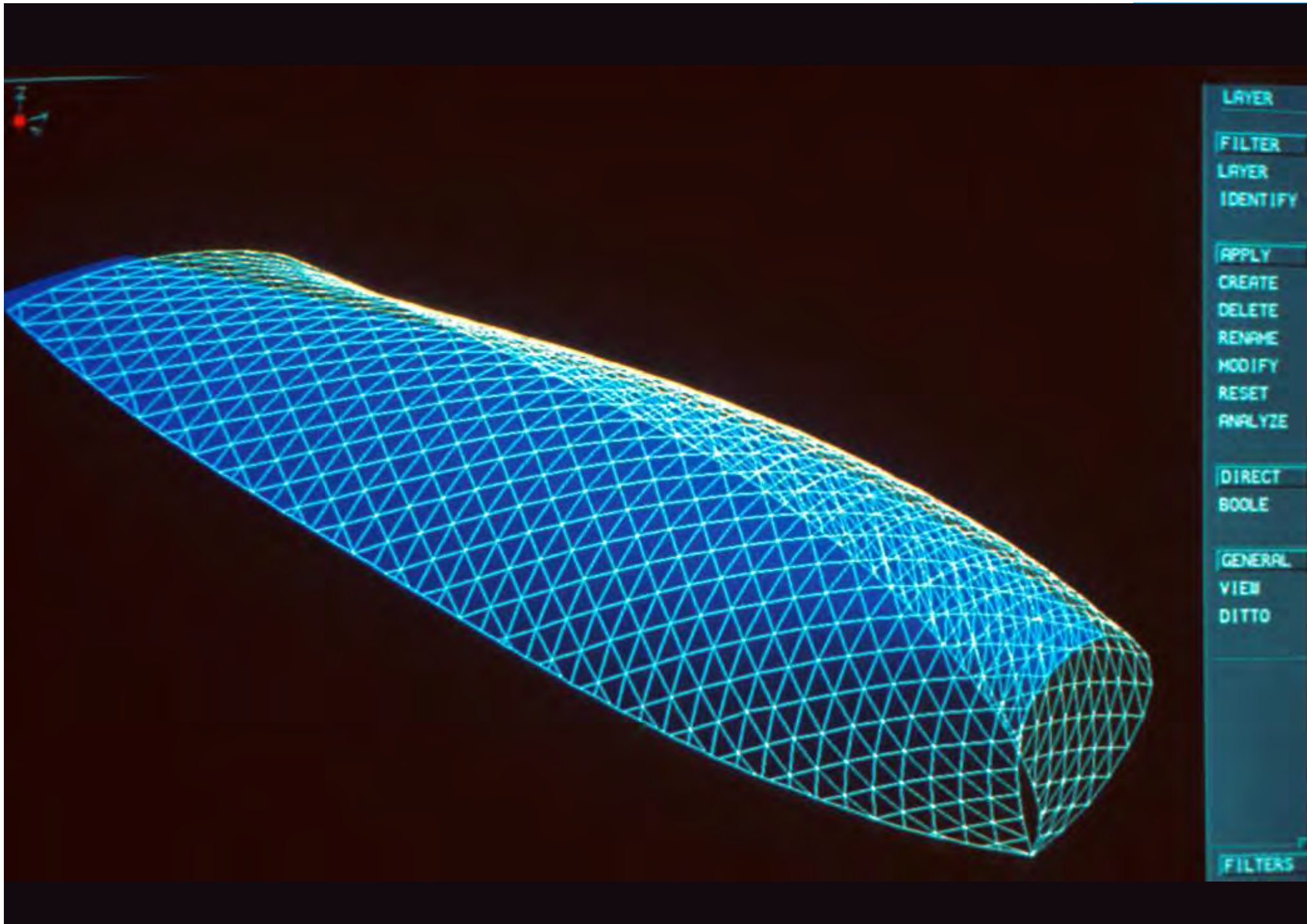
 **TU Delft**

Delft University of Technology









LAYER

FILTER

LAYER
IDENTIFY

APPLY

CREATE

DELETE

RENAME

MODIFY

RESET

ANALYZE

DIRECT

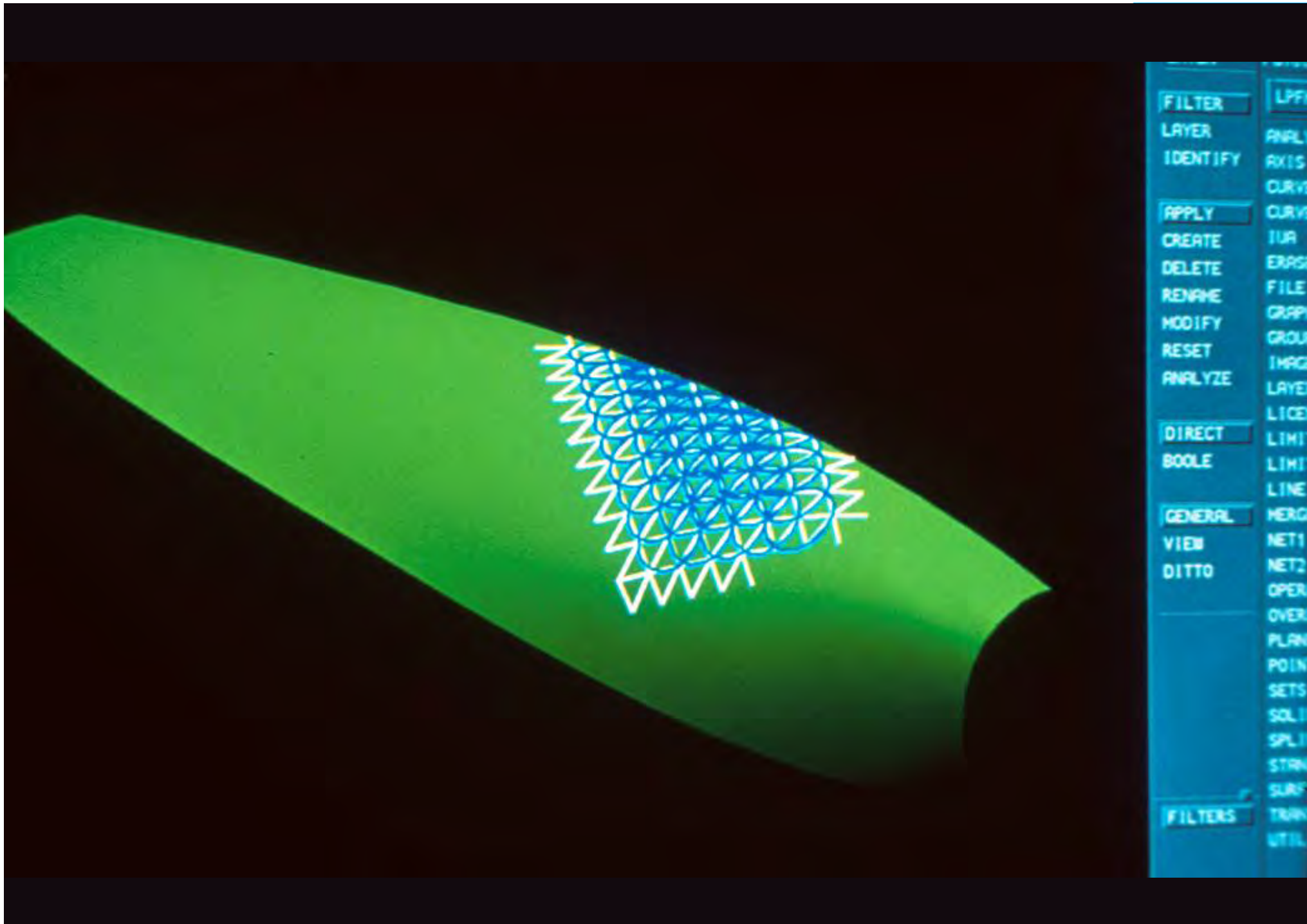
BOOLE

GENERAL

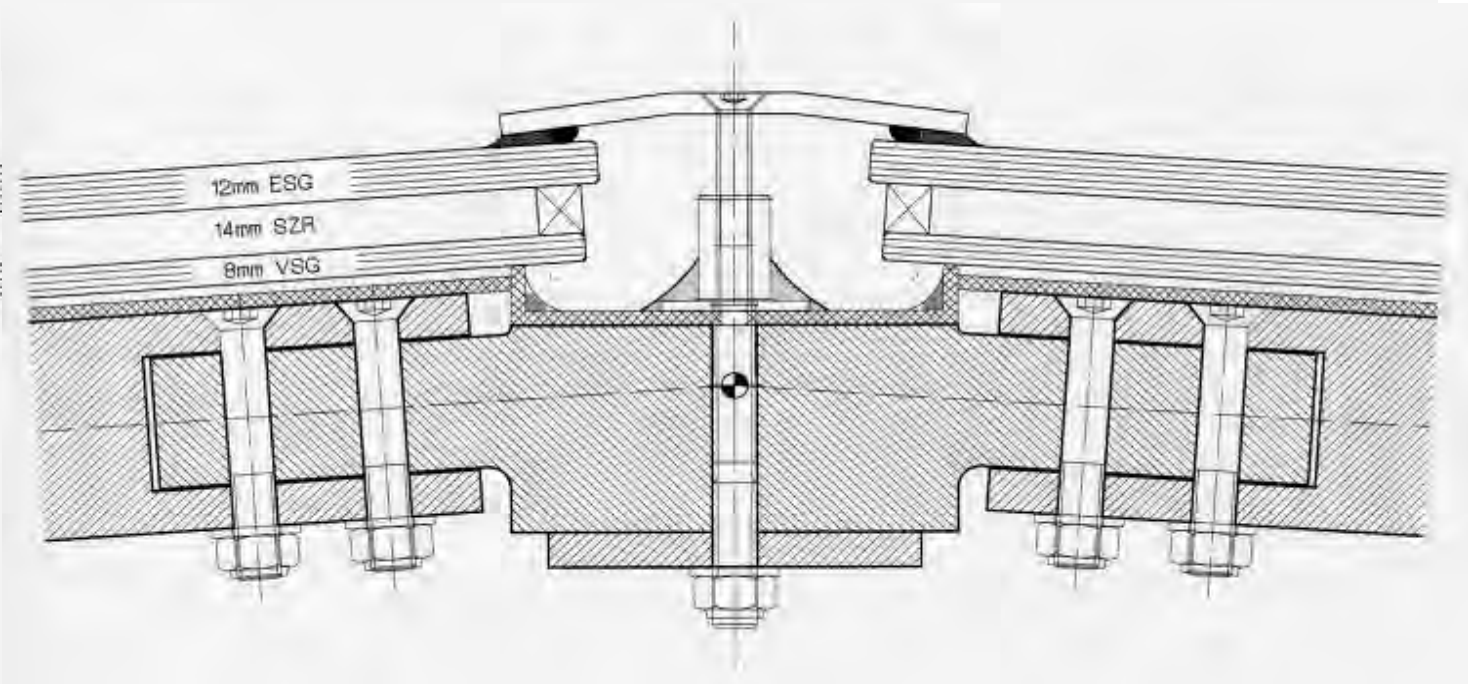
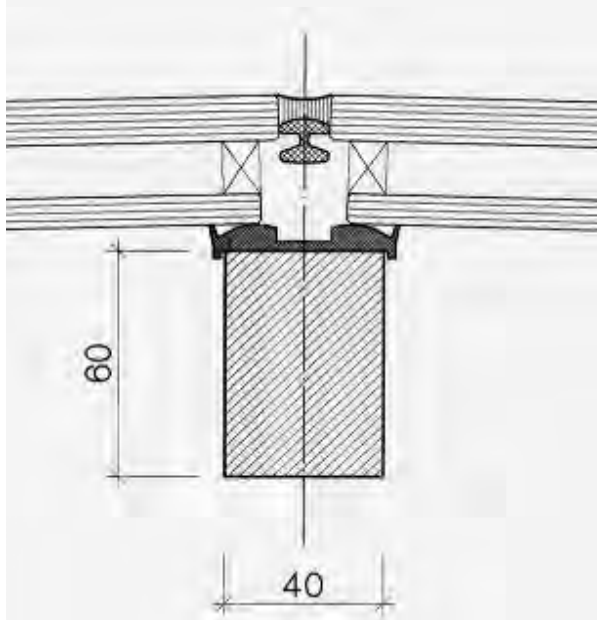
VIEW

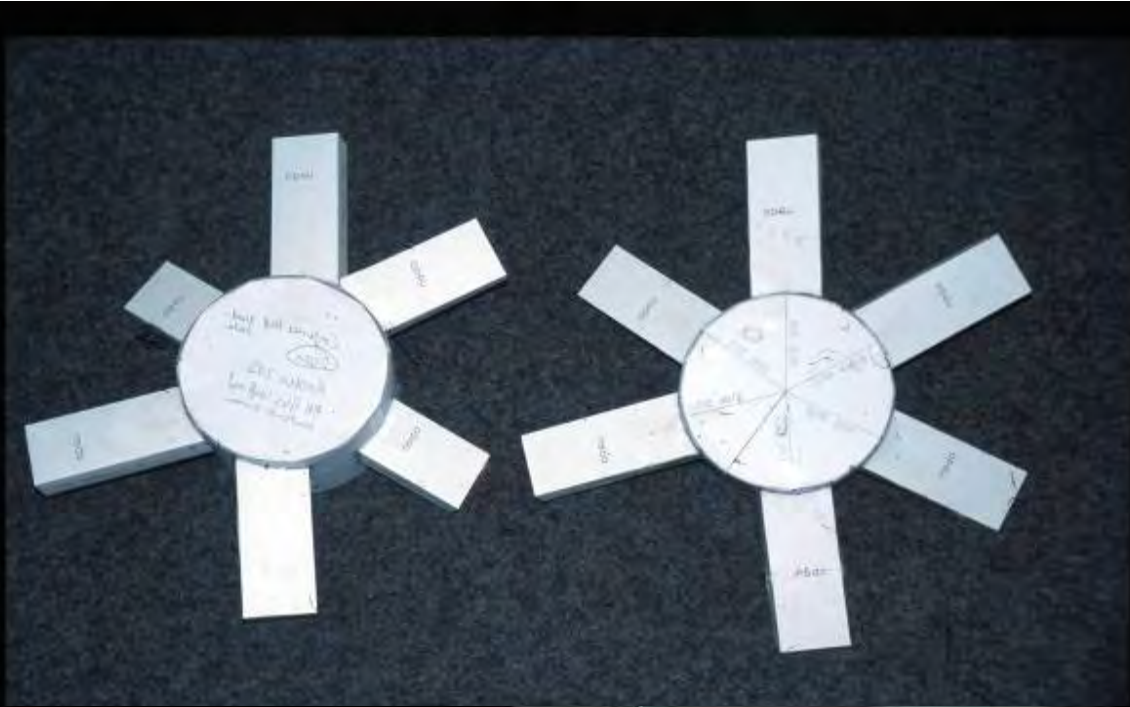
DITTO

F
FILTERS



- FILTER**
- LAYER
- IDENTIFY
- APPLY**
- CREATE
- DELETE
- RENAME
- MODIFY
- RESET
- ANALYZE
- DIRECT**
- BOOLE
- GENERAL**
- VIEW
- DITTO
- FILTERS**
- LPPA
- ANAL
- AXIS
- CURVE
- CURVE
- IIA
- ERASE
- FILE
- GRAPH
- GROUP
- IMAGE
- LAYER
- LICE
- LIMIT
- LIMIT
- LINE
- MERG
- NET1
- NET2
- OPER
- OVER
- PLAN
- POIN
- SETS
- SOL1
- SPL1
- STRAN
- SURF
- TRAN
- UTIL





File to Factory

Architectuur en digital manufacturing

Probleem met digitale communicatie

Oorzaak – File conversie



Communicatie van Cad data naar een Cam omgeving

2D or 3D data

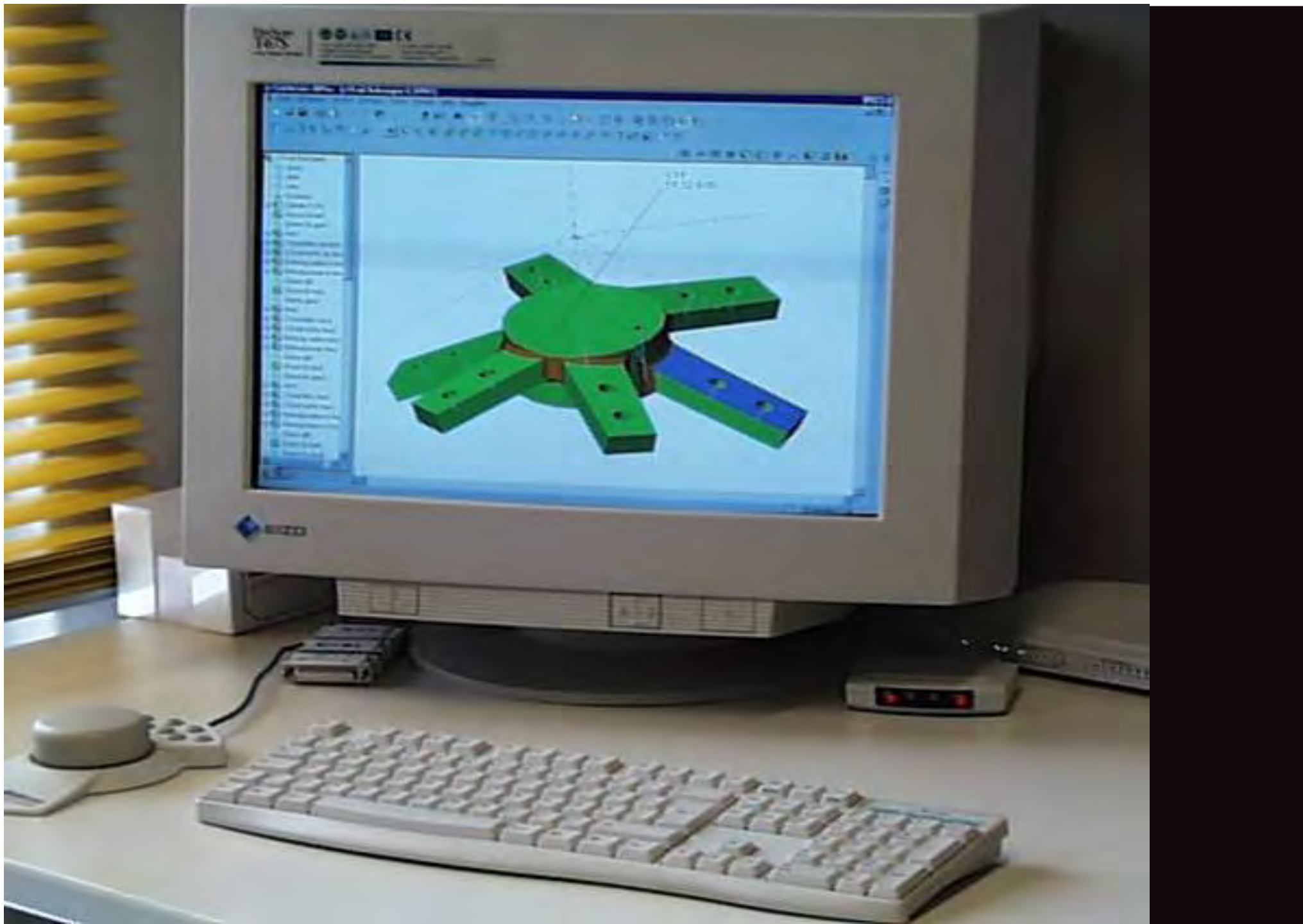
- De wijze waarop de digitale data is geconstrueerd
- Type of data – NURBS, Solids, Polygons, Curves, Poly Lines.
- Nauwkeurigheid

Keuze van productie proces

- De vorm
- Beperkingen van de vorm – grote en complexiteit
- Material
- Hoeveelheid producten
- Beschikbare tijd om de producten te fabriceren
- Locatie van de fabricant



39













File to Factory – voorbeeld



File to Factory – voorbeeld

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070

- SANAA en Bollinger & Grohmann EPFL Learning Center, Lausanne
- designtoproduction [<http://www.designtoproduction.ch/>]



Technisch Ontwerp en
Informatica

 **TU Delft**
Delft University of Technology

File to Factory – voorbeeld

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070



Technisch Ontwerp en
Informatica

 **TU Delft**

Delft University of Technology

Building Information Modeling (BIM)

Collaborative Design
Lezing week 2.5
Informatica L - BK4070

- BIM is het proces van het genereren en beheren van gegevens van een gebouw tijdens het levenscyclus
- BIM gebruikt 3D, real-time, dynamische gebouw modeler software om de productiviteit te verhogen van het ontwerp en de bouw
- Dit proces produceert het Building Information Model, dat omvat gebouw geometrie, ruimtelijke verhoudingen, geografische informatie, en de hoeveelheden en eigenschappen van bouwelementen
- Alle partners van verschillende disciplines integreren hun data in één model
- Zo zijn, o.a., alle conflicten op tijd te visualiseren
- Ondersteunt 'on site construction' volledig
- Revit, Digital Project, Tekla, ArchiCAD, ...

Technisch Ontwerp en
Informatica

 **TU Delft**
Delft University of Technology

Designing by means of computational intelligence

Dr. Michael S. Bittermann

Postdoctoral Research Fellow
Chair Design Informatics (TO&I)
Department Bouwtechnologie
Faculty of Architecture

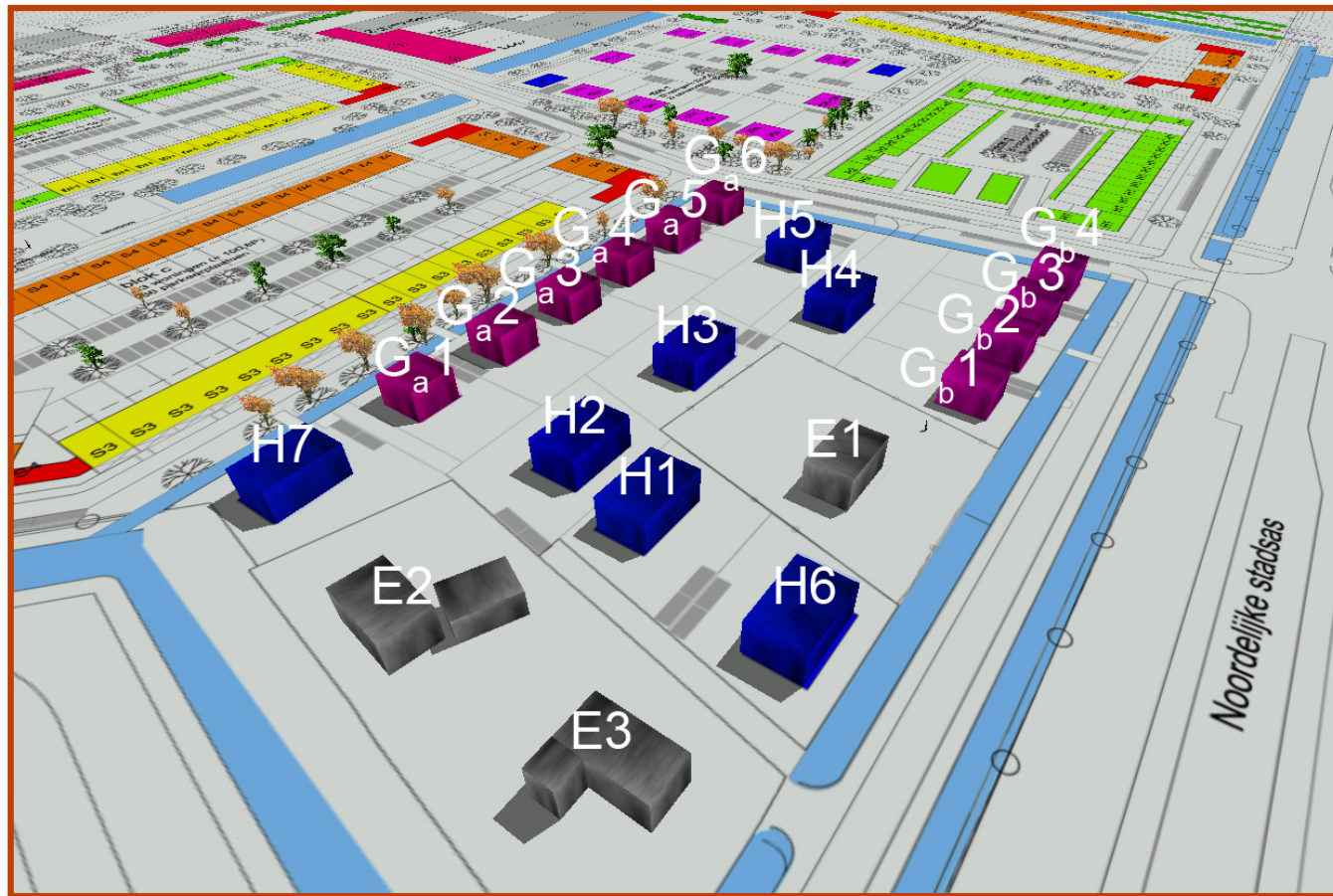


Overview

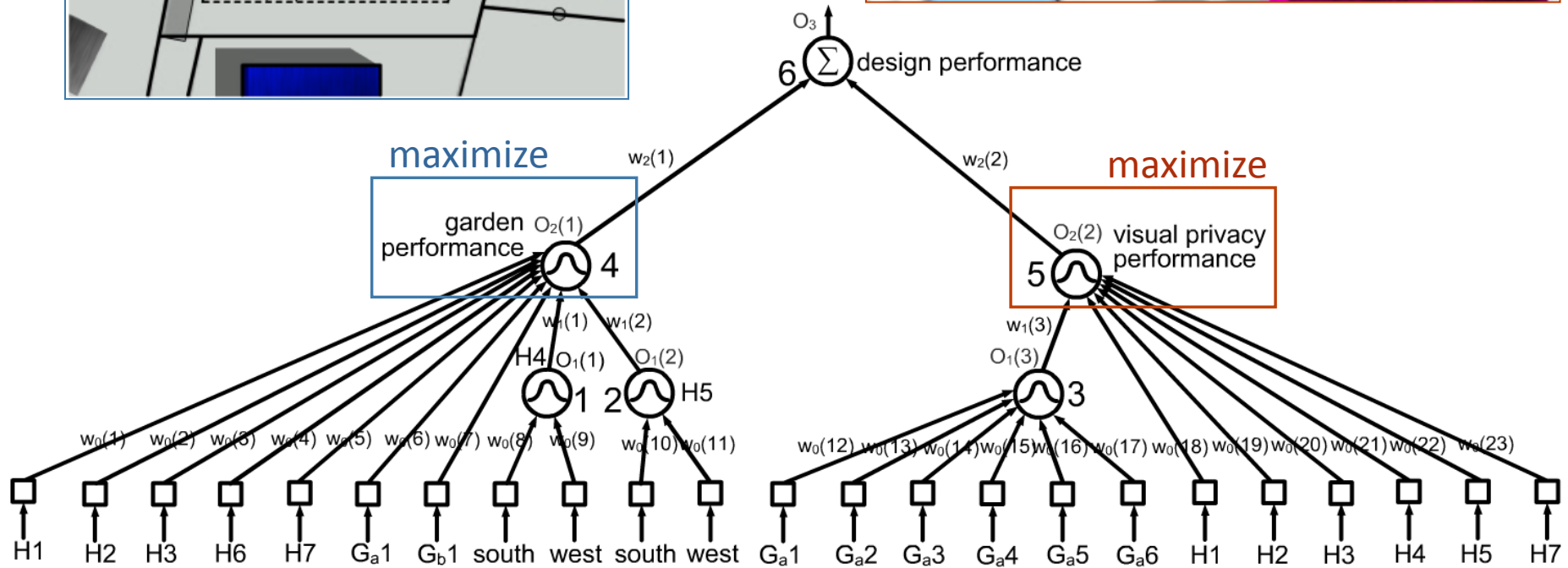
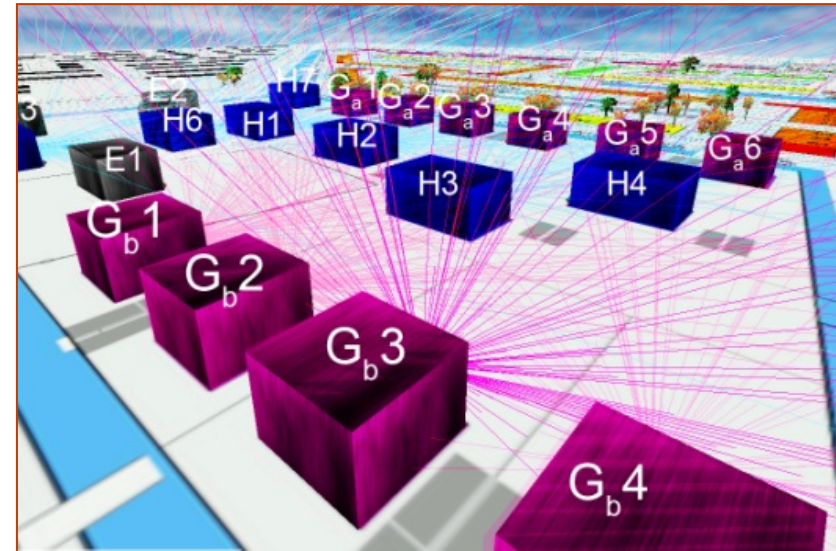
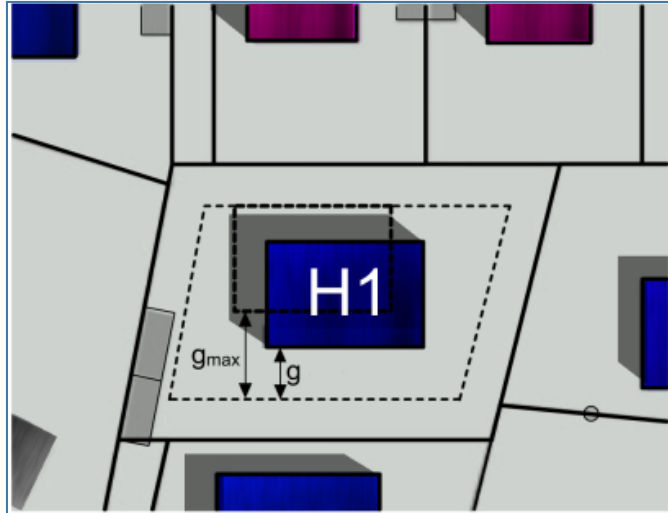
- Three examples of architectural designs that were made using computational intelligence
- Explanation of the computational methods
- Discussion on design & computational intelligence

Application example 1

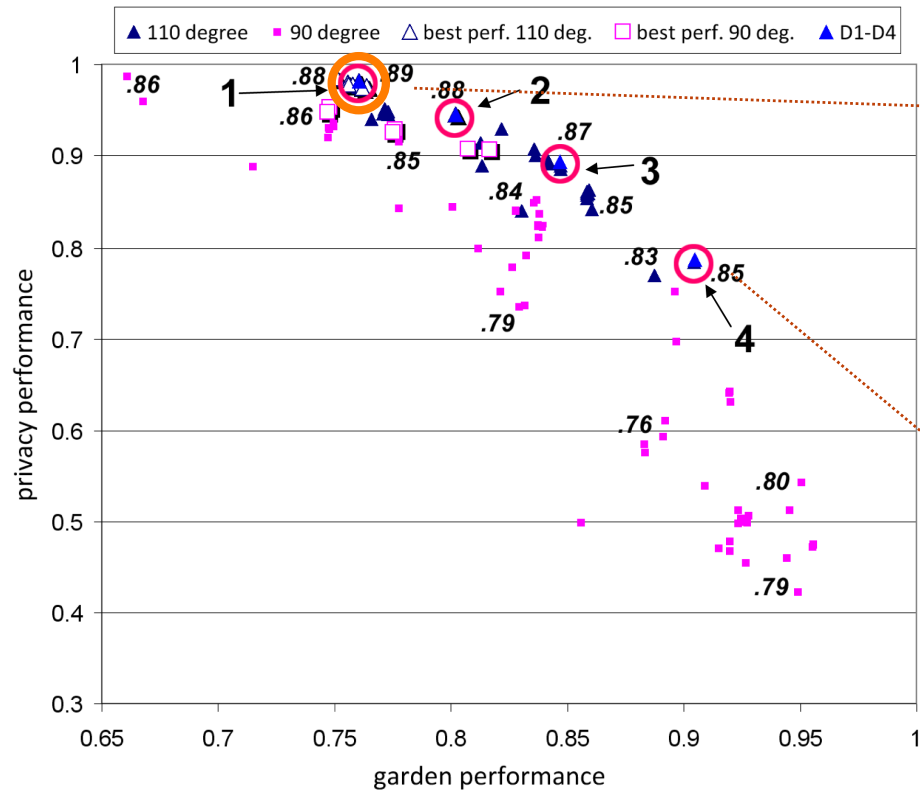
Design of a residential neighborhood



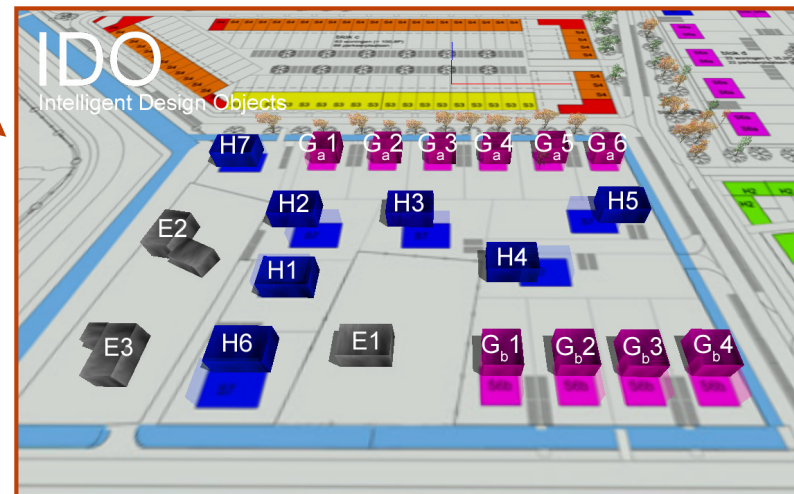
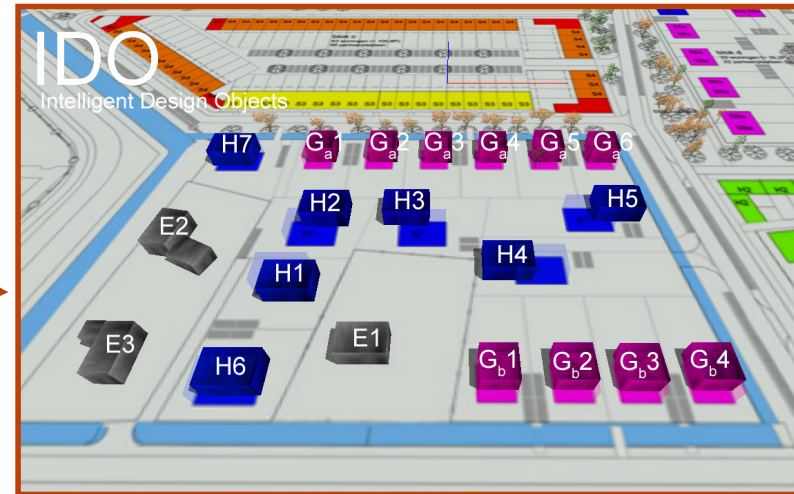
The criteria



Resulting designs



Resulting Pareto optimal frontier



Two Pareto optimal solutions

REF: Solution diversity in multi-objective optimization: A study in virtual reality. *Proc. of the IEEE World Congress on Comp. Intelligence, Hong Kong, June 2008*

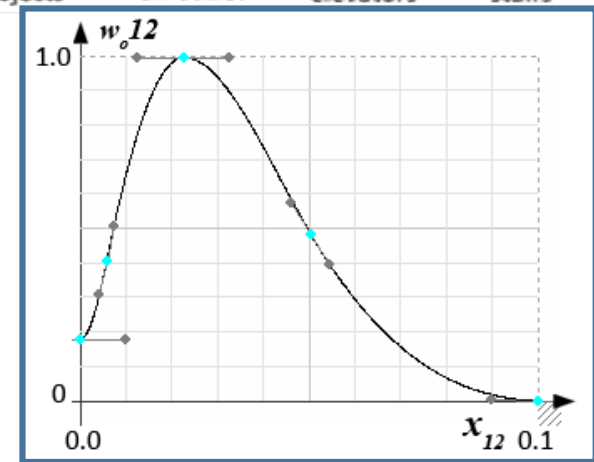
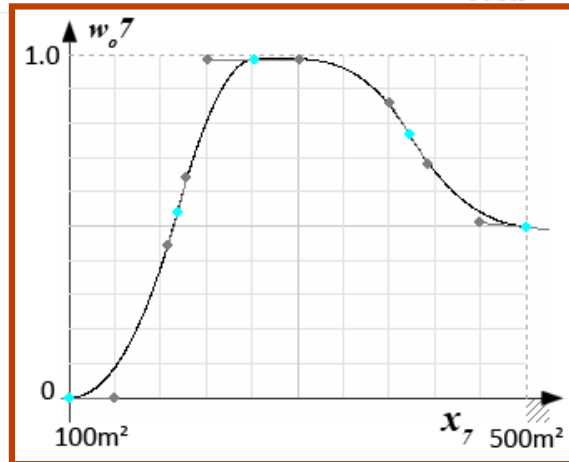
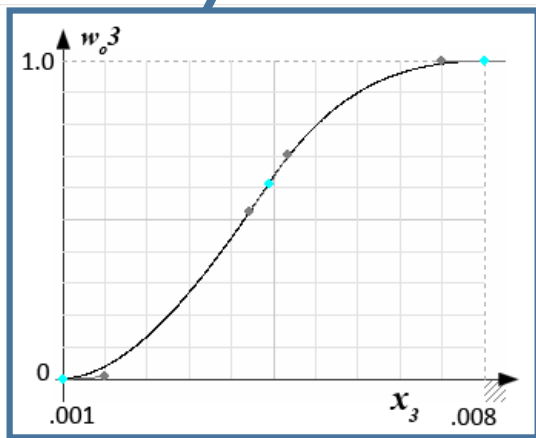
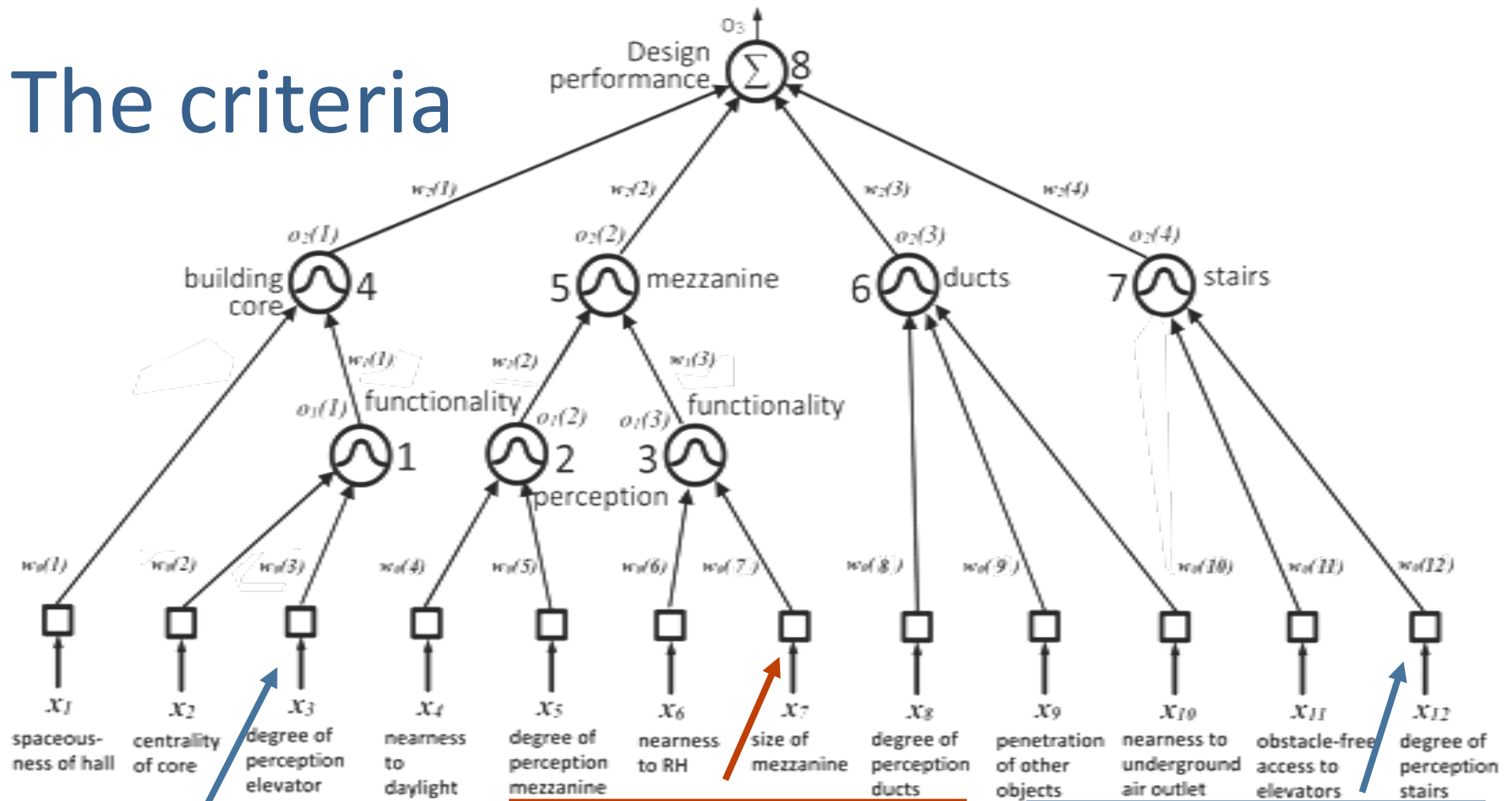
Application example 2.

Interior of the central space of a multi-functional building complex

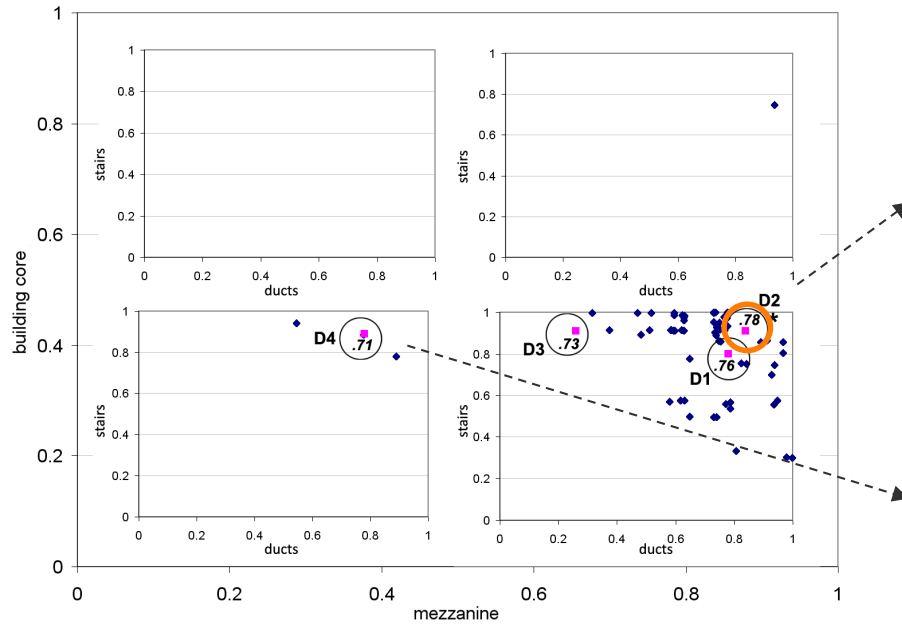
(WTC Rotterdam)



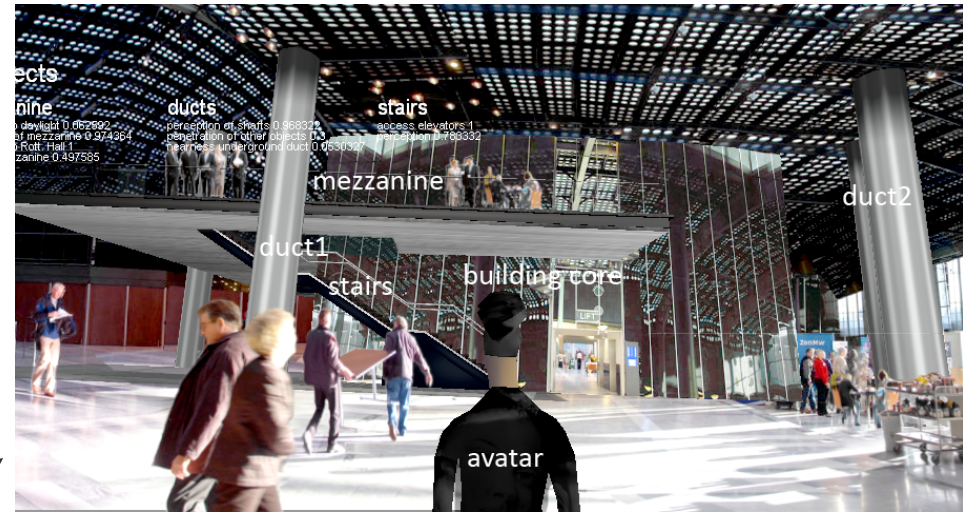
The criteria



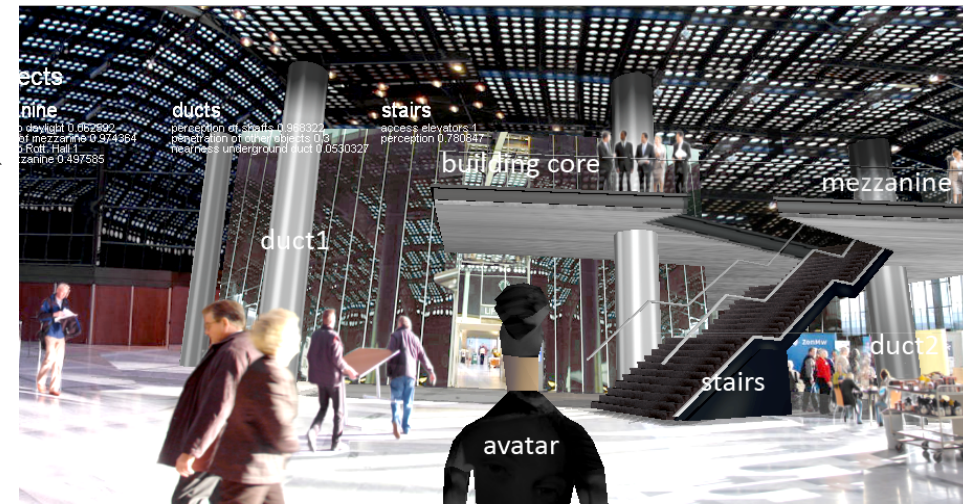
Application nr. 2 Result



Pareto optimal solutions for the four objectives



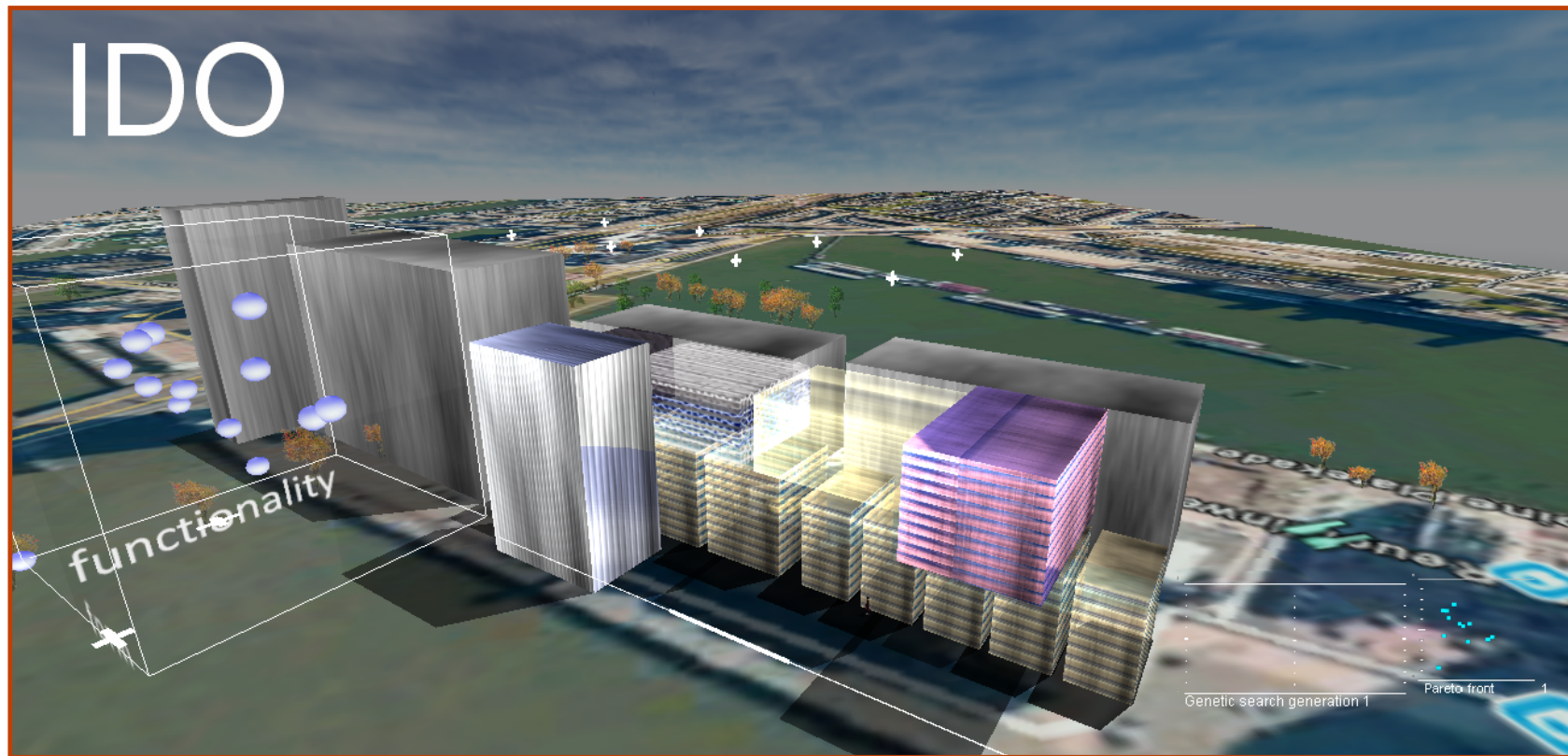
Pareto optimal solution D2



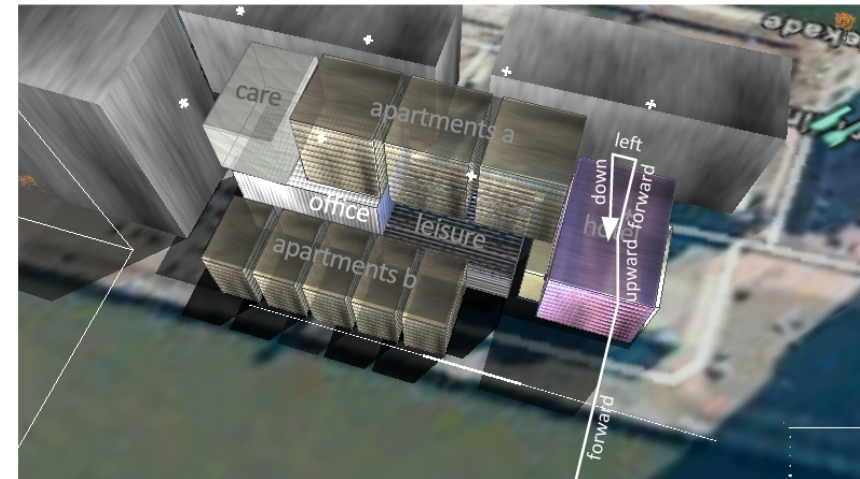
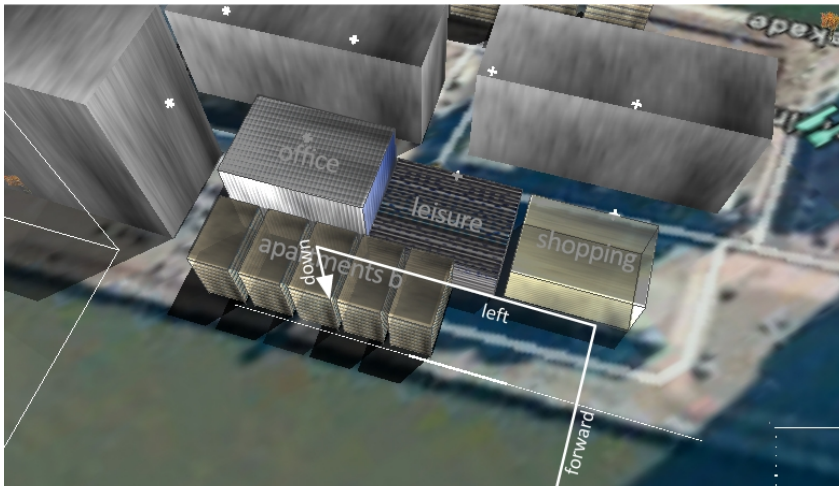
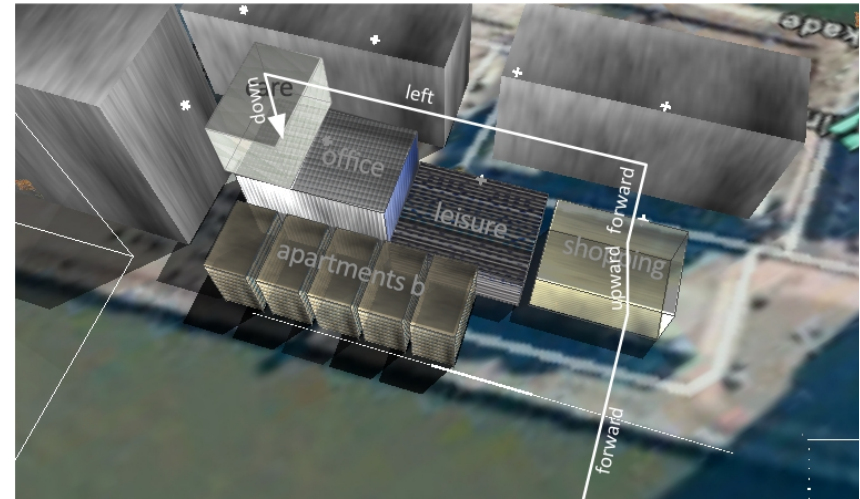
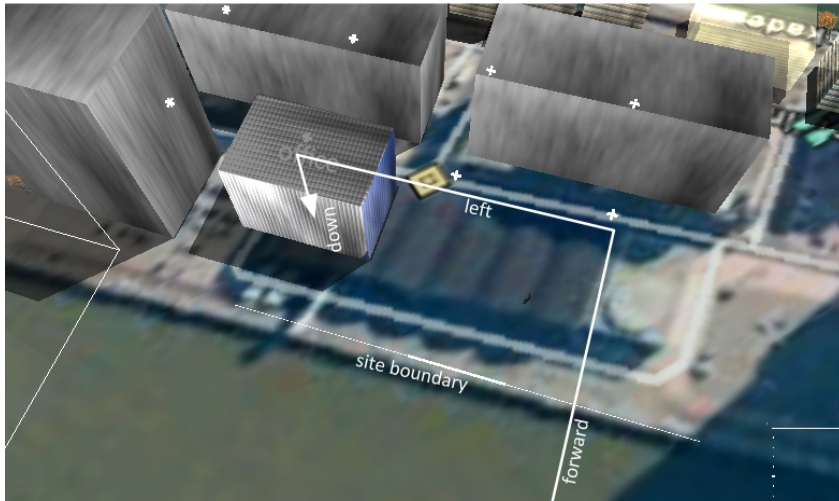
Pareto optimal solution D4

REF: A cognitive system based on fuzzy information processing and multi-objective evolutionary algorithm,
Proc. of IEEE Congress on Evolutionary Computation – CEC 2009, Trondheim, Norway, May 2009

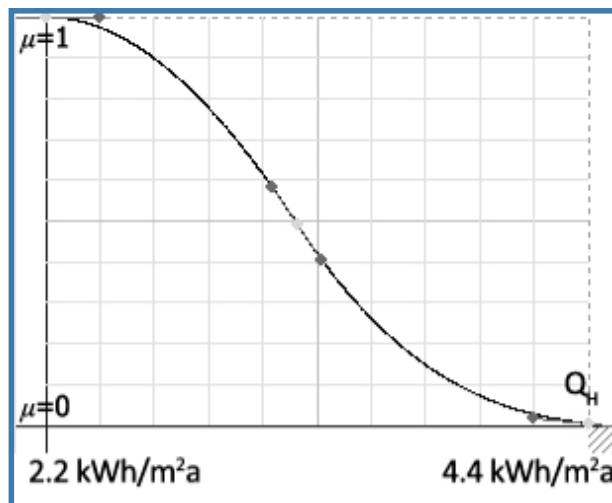
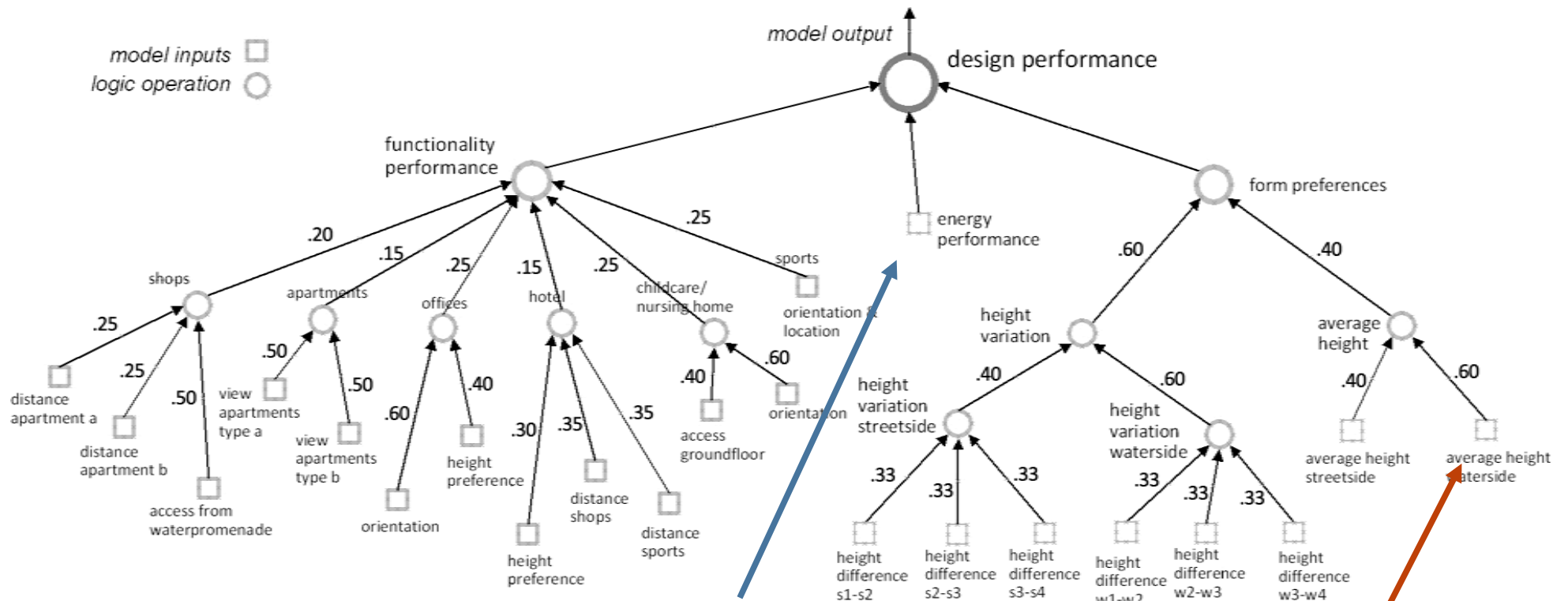
Application example 3. Design of a multi-functional building complex



Generative principle

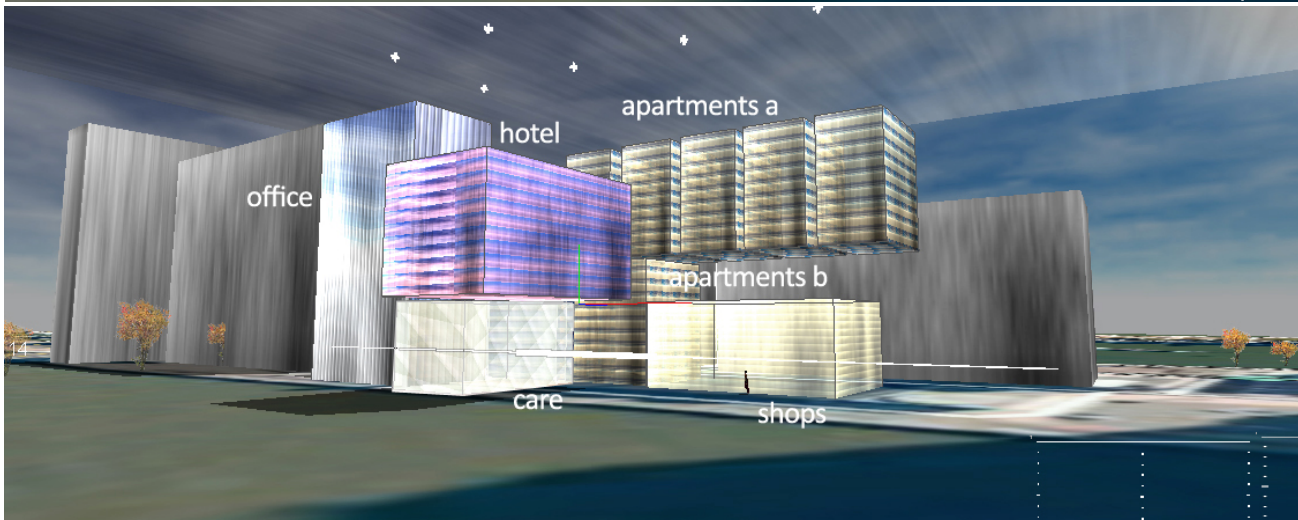


The performance criteria





pmax .73
functionality .74
energy .75;
form .57



pmax .72
functionality .86;
energy .58
form .65



pmax .65
functionality .58
energy .51
form .80

Design & Computational intelligence (CI)

- Is an emerging bio-inspired information processing paradigm.
- Its methodologies are fuzzy modelling, evolutionary computation and artificial neural networks.
- They are suitable to deal with the vagueness inherent to the goals, and the large amount of possible solutions in design.

Design & Computational intelligence (CI)

- It does not replace a designer. It is a more advanced design medium compared to what is used up till now.
- Computation is used beyond conventional drawing, parametric drawing, or BIM.
- It responds to the need by society for greater certainty on the suitability of designs.

REF: M.S. Bittermann, Intelligent Design Objects – A cognitive approach for performance-based design, PhD Thesis, Delft University of Technology, 2009

Thank you

Contact: m.s.bittermann@tudelft.nl