

# Smart TinyLab - Symposium 2023



*“Smart TinyLab voor systemintegratie in de bouw”*

# Opening

Hans Hilbrands, Directeur Stichting Pioneering

# Programma

| Tijd  | Item  |
|-------|---|
| 13:30 | Inloop  |
| 14:00 | Opening (Hans Hilbrands)  |
| 14:15 | Ambitie, Doelen & Resultaten onderzoeksproject 'Smart TinyLab: Proeflab voor systeemintegratie in de bouw' (Christian Struck) |
| 15:00 | Pauze   |
| 15:15 | Keynote Robert-Jan van Egmond / TKI Urban Energy  |
| 15:45 | Bezoek 'marktplein' met stands van alle projectpartners incl. borrel  |
| 17:30 | <b>Afsluiting</b>   |

# Smart TinyLab: Ambitie, Doelen & Resultaten

Christian Struck, Lector Sustainable Building Technology



# EFRO Project: Smart TinyLab voor systeemintegratie in de bouw

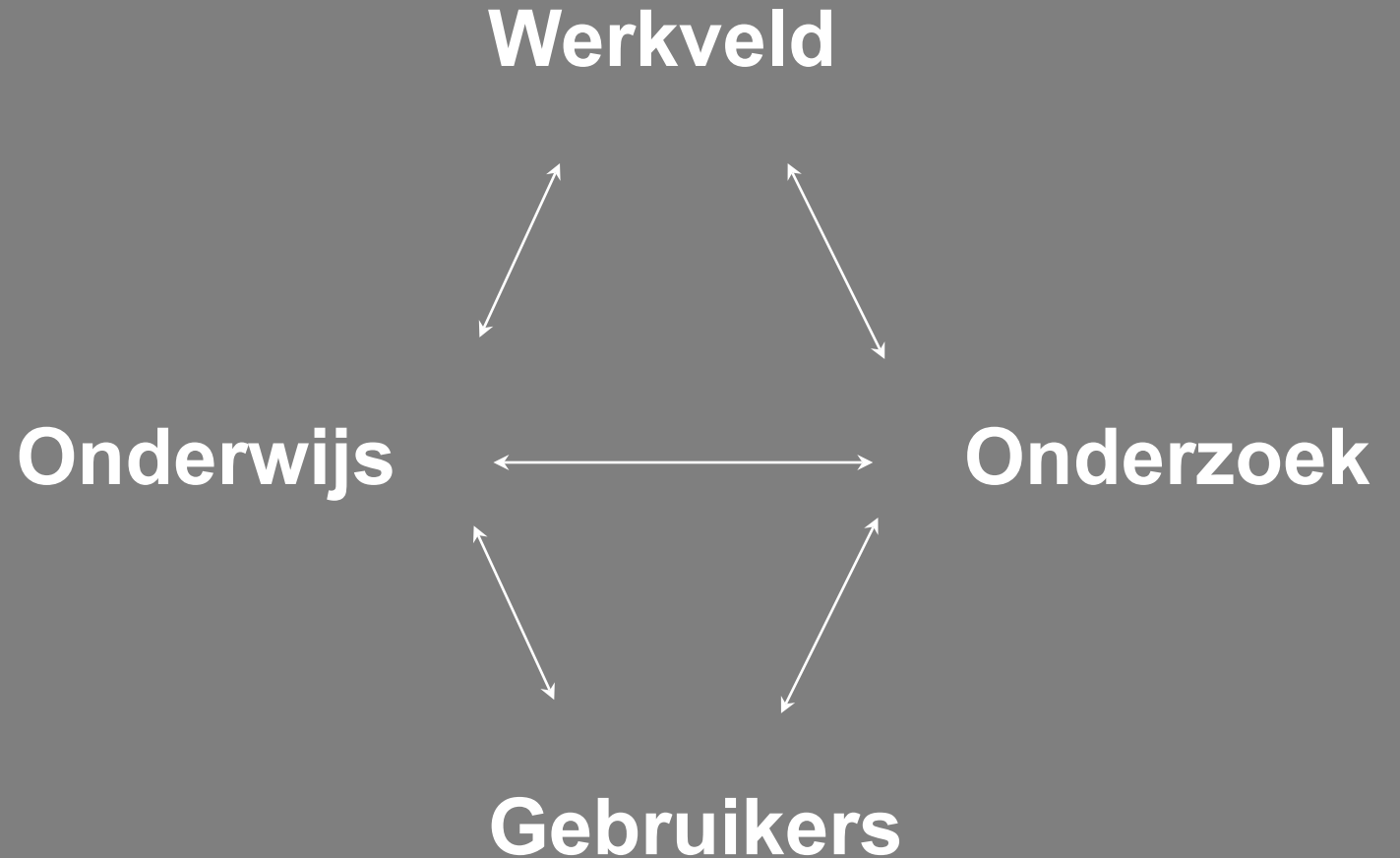
- 10 consortiumleden
- 7 bedrijven
- 6 werkpakketten
- meer dan 50 studenten
- looptijd nov. 2019 – juni 2023



# Innovatieversnelling

door:  
ketensamenwerking

met als doel:  
maatschappelijke  
doelen tot 2050 te  
bereiken (CO<sub>2</sub> neutrale  
en circulaire gebouwde  
omgeving)





# Context: Klimaatverandering.

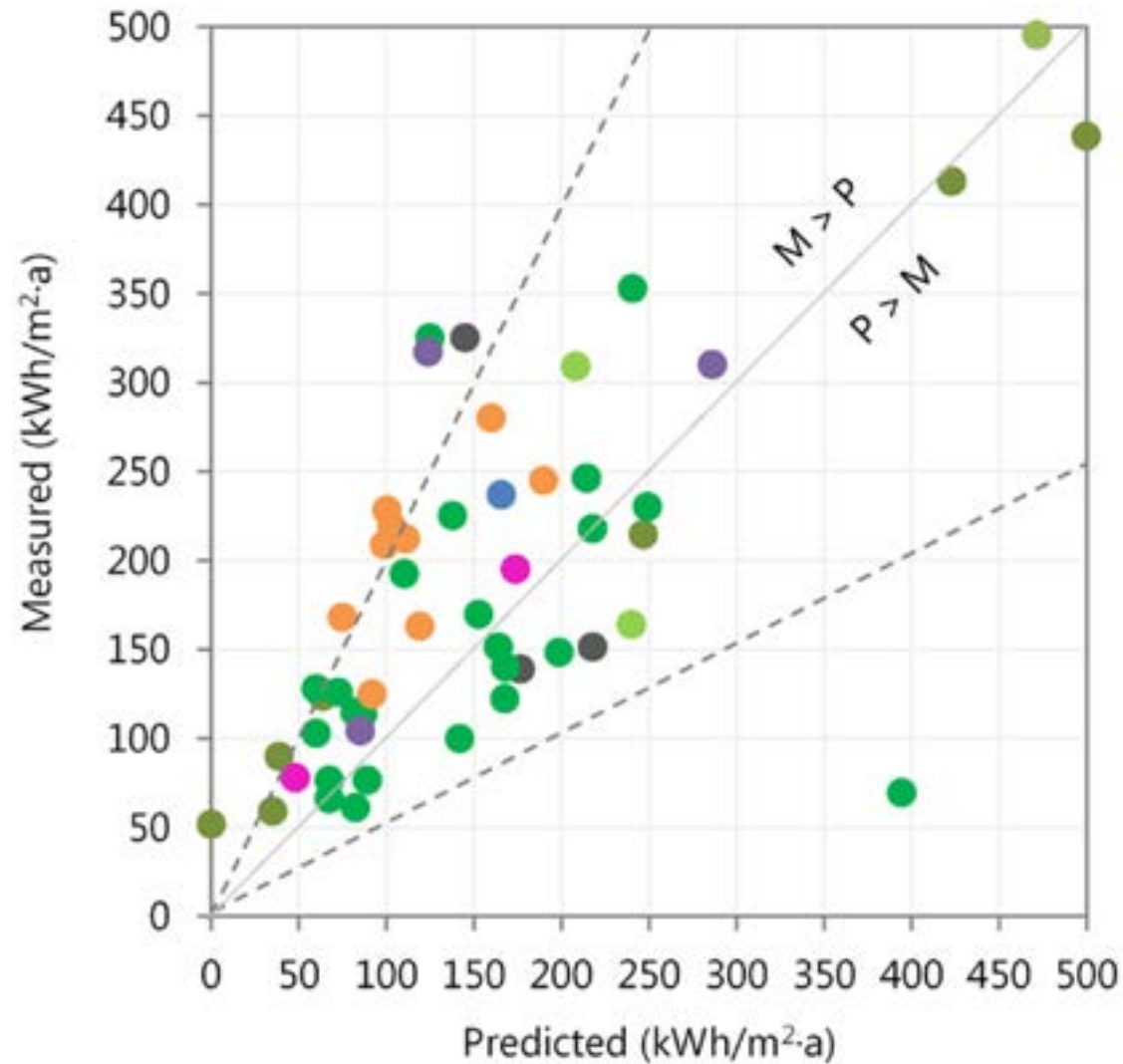
(Bron: <https://www.foundationrecruitment.com/how-climate-change-affects-property/>)

An aerial photograph of a city at dusk or night. The sky is a mix of orange and blue. In the foreground, there are several multi-story brick buildings with lit windows. In the middle ground, a prominent church with a tall, illuminated spire is visible. The background shows a dense urban landscape with many buildings, some of which are brightly lit, creating a glowing effect against the darkening sky.

# Perspective: Buildings as (dynamically) performing components in urban energy systems.

(Bron: <https://www.uitinenschede.nl/winkelen/openingstijden/koopavond>)



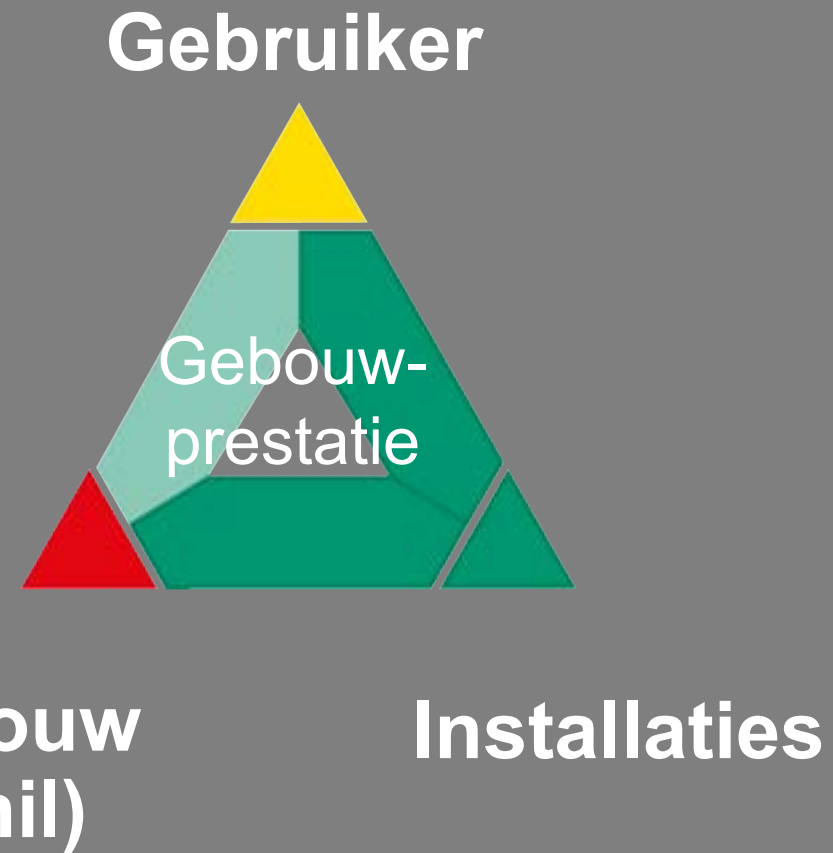


# Problem: Performance Gap.

(Bron: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmech.2015.00017/full>)

# Lectoraat Sustainable Building Technology (SBT)

- 15 teamleden
- 9,0 fte (2022)
- 1 promovenda
- 3 onderzoekslijnen



Energiegebruik & Binnenluchtkwaliteit

# Lectoraat Sustainable Building Technology (SBT)

- 15 teamleden
- 9,0 fte (2022)
- 1 promovenda
- 3 onderzoekslijnen

1. Resultaatgericht (ver)bouwen
2. Functionele Biomaterialen
3. Data-gedreven Gebouweexploitatie

# Landelijke ontwikkelingen, regelgeving

- Energieakkoord / 6 sept. 2013
- Akkoord van Parijs / 12 dec. 2015
- De Bouwagenda / 28 maart 2017
- MPG introductie 1.0 / 1 jan 2018
- Bouw Techniek & Innovatiecentrum / 4<sup>de</sup> kwartaal 2018
- Klimaatakkoord / 10 juli 2018 (1<sup>ste</sup> kwartaal 2019)
- Operationeel start BTIC / 1 mei 2019
- Energieprestatie van gebouwen (NTA 8800) / 1 juli 2020
- Waterzijdig inregelen bij vervanging ketel / 10 maart 2020
- Oververhitting nieuwbouwwoningen / 1 juli 2020
- MPG aanscherping naar 0,8 / 1 july 2021 (0,5/2030)
- Wet Kwaliteitsborging / 1 jan 2024
- Smart Readiness Indicator, utiliteitsgebouwen / 2026



# Smart building technologies



## EXPECTED ADVANTAGES

-  optimised energy use as a function of (local) production
-  optimised local (green) energy storage
-  automatic diagnosis and maintenance prediction
-  improved comfort for residents via automation



... a greater uptake of smart technologies is expected to result in significant energy savings in a cost-effective way, while helping to improve comfort and occupant satisfaction and enabling buildings to play a key role in smart energy systems.

# Smart Readiness

## *Aspect 1: Building - User Interaction*

The building's ability to adapt its operation mode in response to the needs of the occupant paying due attention to the availability of user-friendliness, maintaining healthy indoor climate conditions and ability to report on energy use.

## *Aspect 2: Energy management*

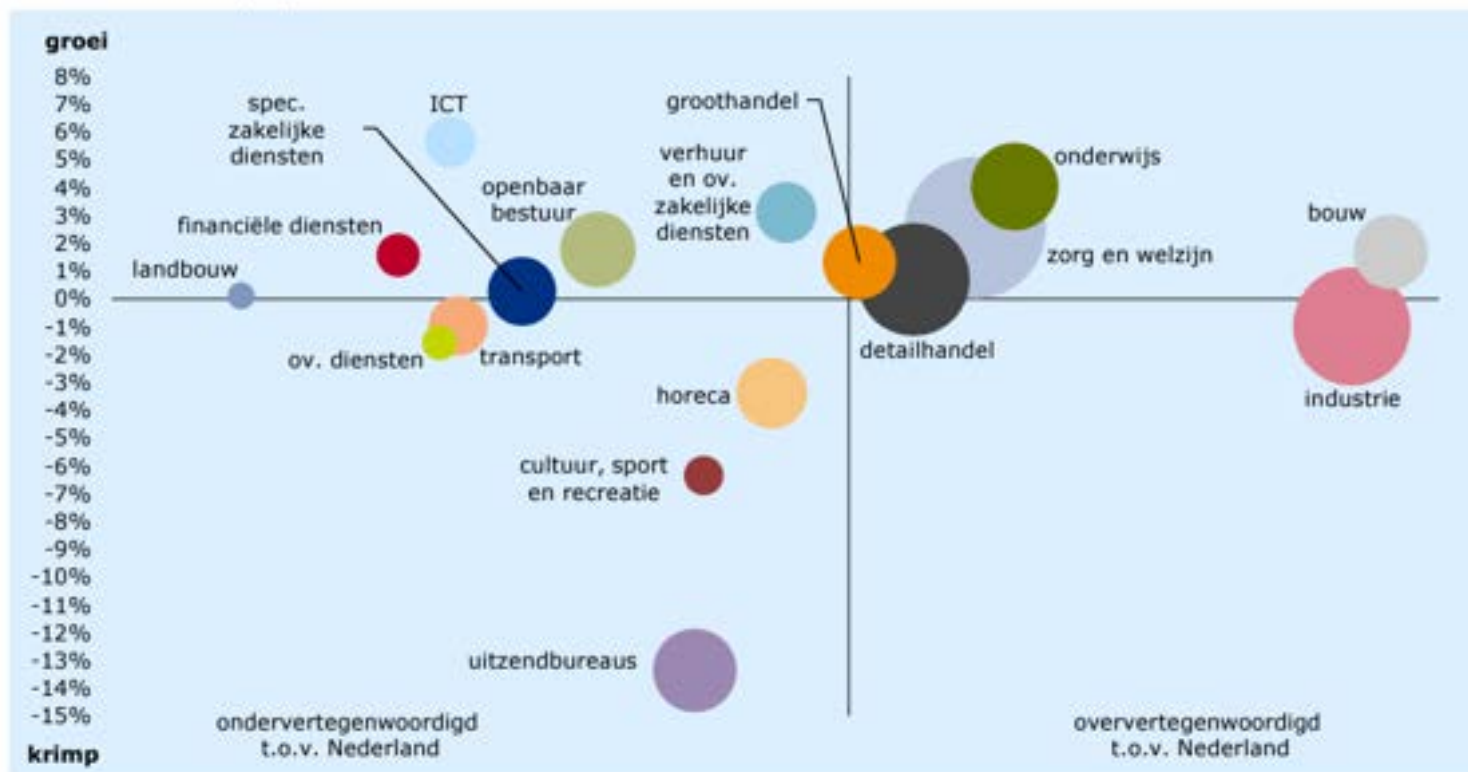
The ability to maintain energy efficiency performance and operation of the building through the adaptation of energy consumption for example through use of energy from renewable sources

## *Aspect 3: Building – Grid interaction*

The flexibility of a building's overall electricity demand, including its ability to enable participation in active and passive as well as implicit and explicit demand-response, in relation to the grid, for example through flexibility and load shifting capacities.

# Banen per sector, Twente

Werknemersbanen per sector: omvang, aandeel en ontwikkeling  
Inwoners Twente, september 2020



Bron: UWV

“... zowel de industrie als de bouwnijverheid hebben in Twente een groter aandeel banen dan landelijk.”

# Systemeintegratoren in de bouwsector

Rutten, Doree, Halman;  
PSIBouwproject 2006-2007



## Systemeintegratoren in de bouwsector

Leiderschap in innovatie

Knooppunt  techniek

Home / Agenda / [Communicatie: integraal naar Energie neutraal](#)

### Knooppunt techniek agenda

[Kennissessie: Integraal naar Energie neutraal](#)

11 april

Nicolaas van Eindhoven zal op 11 april een masterclass "Integraal naar Energie neutraal" verzorgen voor de doelen technische bouwkunde, mechanica en ICT. En ieder die zich interesseert in energieneutraliteit met betrekking tot (woning)bouw is van harte uitgenodigd.

Nicolaas treedt onder de naam Plushuis op als systeemintegrator van nieuwbouw en renovatieprojecten voor individuele woninggebruikers. Hierbij brengt hij een team bij elkaar van architect, aannemer, installateur, luchtdichtheidsadviseur.

Onder zijn leiding werkt dit team samen met de Klanten voor uitvoering van dit.

Nicolaas heeft door al zijn ervaringen met aansprekende projecten een uitgesproken visie op het Nieuwe Samenwerken en Nieuw Vakmanschap, die hij graag met ons deelt. Omdat hij in 2009 werd "uitgelachen" door Nederlandse aannemers om het feit dat hij een energieneutraal prefab HSB huis wilde bouwen zonder gas- of houtvuur, kwam hij in Standland terecht voor de aanbesteding van dit huis. (<https://plushuis.wordpress.com/category/prefab-hsbbouw/>)



**Cobouw**

CONTACT | ADVERTENTIES | AANBESTEDINGEN | NIEUWS | WERKGEVEN | EVENTS | INNOVATIE | DIGITALE TRANSITIE | ONDERNEMINGEN

HOME | WONINGBOUW | UTILITEITSBOUW | INFRA | **BOUWBREED** | AANBESTEDEN | BOUWBERICHTEN | THEMA'S | COBOUW50 | VALKMAN

economie | cas | techniek | policy | duurzaamheid | wet- en regelgeving | cijfers en trends | verslagen

**Klimaatbeheersing 1**  
Ontwerp, aanleg, onderhoud en beheer  
Uitleg van de theorie en de praktische toepassingen van warmte technieken

Nu met 50% korting

**Nieuws** 26 apr 2023

Steeds meer bedrijven nemen rol van systeemintegrator op zich

... een artikel gewijd aan NTP-Infra die zich ...  
... één van de deelnemers en cases in het PSIBouw ...  
... en als drivers voor innovatie en hervorming in de ...  
... onderzoeker meer achtergronden bij dit

**Nieuws**

- Justitie eist 12,7 miljoen terug van voormalig Ballast Nedam-bestuurder 30 apr
- Staatsecretaris pakt tenderfrustratie niet aan: "Clusteren is al verboden" 24 mei
- Zorgen om gebruik brandbaar isolatiemateriaal 24 mei
- Eikel vertrekt zich op overname Ballast Nedam: "Dit was een rampslag" 24 mei
- Almere kiest Anvest voor bouw flex-Floriade 2022



# Wat is nodig?

- Bewustwording en kennis om leiderschapsrol op te pakken (competenties en risico's);
- Inspirerende voorbeelden van “best practices” en succesvolle innovaties van systeemintegratoren;
- Ontwikkelen en beschikbaar stellen van ondersteunende tools voor bedrijven die als systeem integrator (willen) opereren om hun concurrentiekracht (innovatief vermogen) te vergroten.

*(Bron: Rutten, Doree, Halman; Systeemintegratoren in de bouwsector, 2007)*

# Smart TinyLab

- ...met en voor bedrijven in de regio;
- versterken innovatief vermogen lokale bouwsector;
- bevorderen marktpositie bijdragende partijen;
- gebruik maken van bestaande en continue groeiende samenwerkingsverbanden;
- genereren van landelijk en Europese uitstraling



# Inventarisatie behoefte

woningbouw

niet-virtueel  
gebouwmodel

interactie gebouw  
en gebruiker

vocht monitoring  
wanden en muren

onderhoud

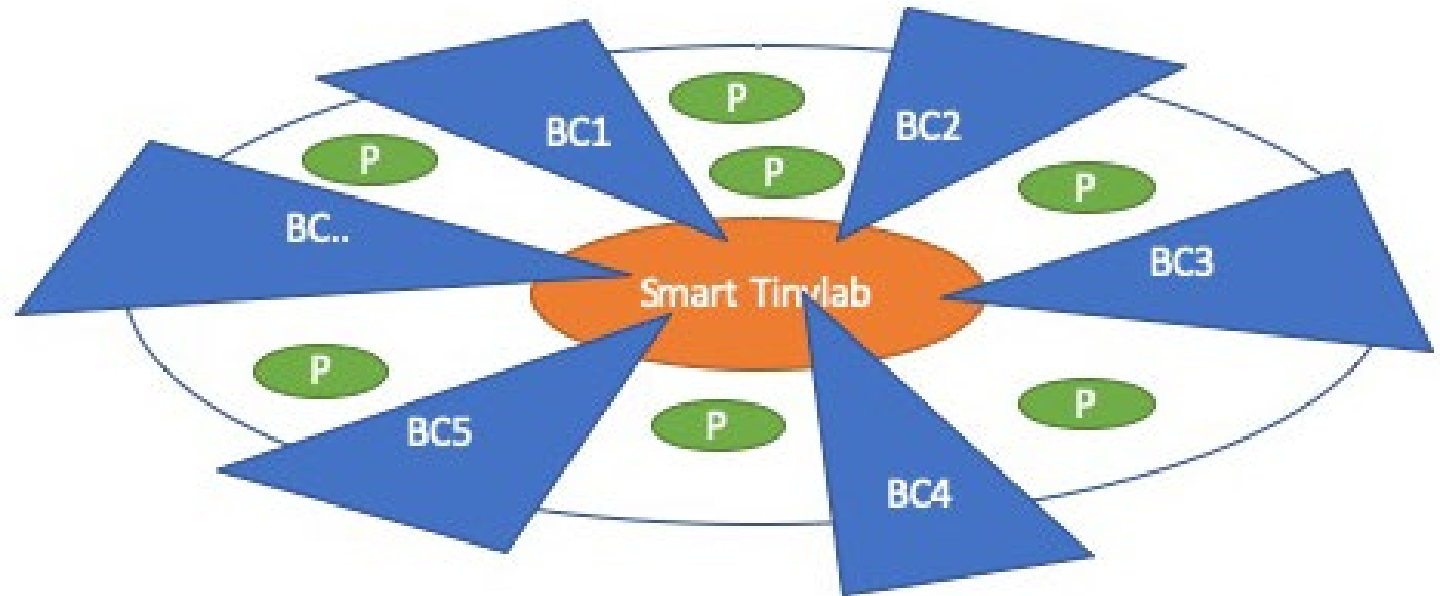
prestatiegarantie  
gebouwen

integreren  
hergebruikt  
materiaal

BIM tijdens gebruiksfase



# Project structuur



BC: Businesscase

P: Projecten bv. onderwijsprojecten (afstuderen, 3S, stage, etc.)

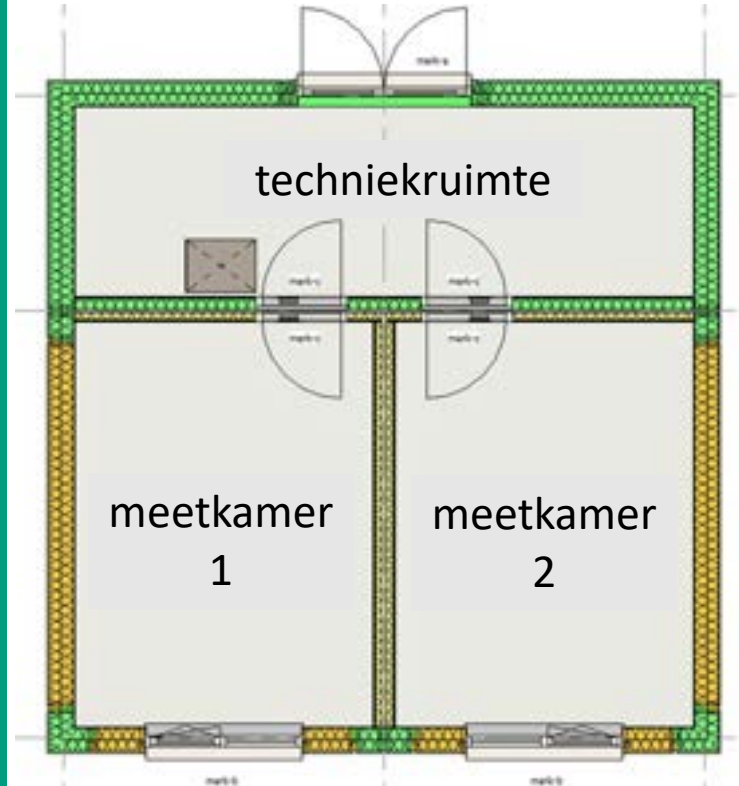
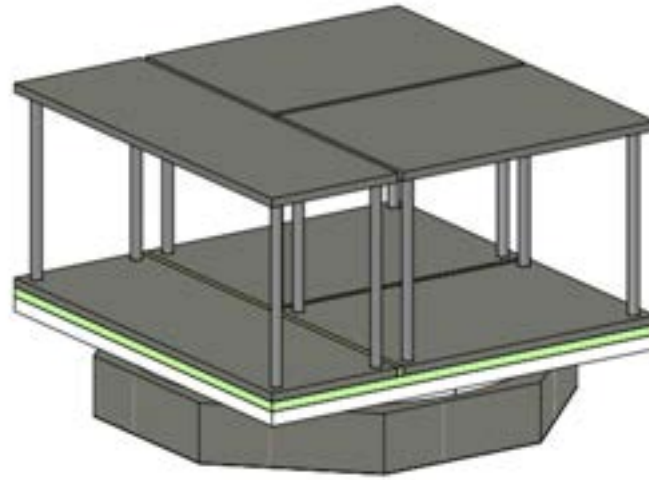
# Functionaliteit

Techniekruimte en twee ontkoppelde meetkamers:

- 1) woonfunctie/ slapen
- 2) kantoorfunctie/ vergaderen

Het lab is 305° draaibaar voor gecontroleerde zoninval

De wisselbare wandelementen zijn geel gemarkeerd.



# Technische details

## Installaties:

- verwarmen en koelen (WP)  
(vloerverwarming en radiatoren)
- ventilatie (nakoeler en verwarmers)
- regel- en meetinstallatie  
(BRControls regelsysteem)

## Aansluitingen:

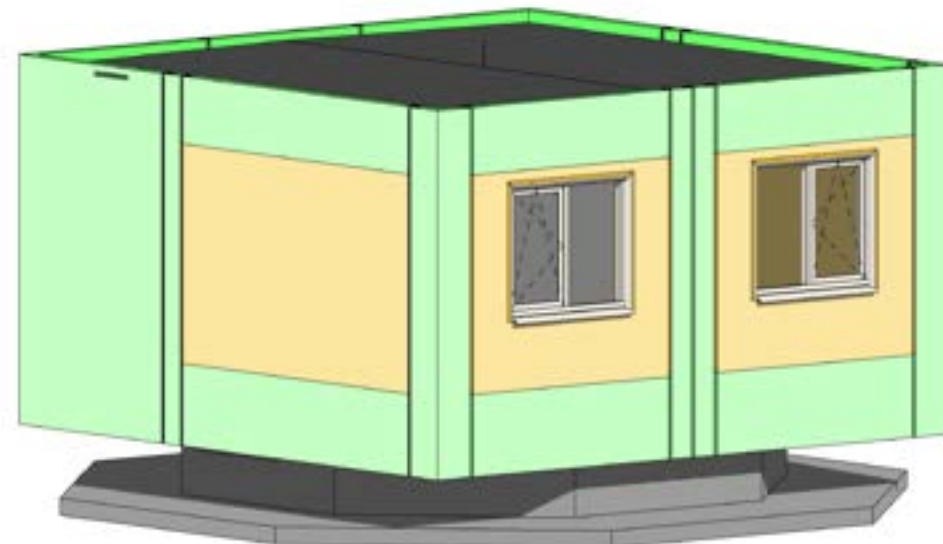
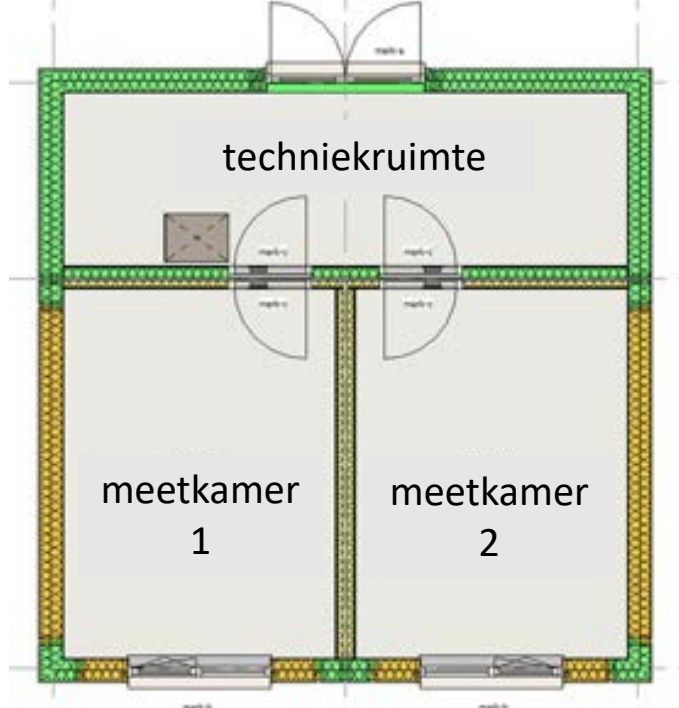
- water (drinkwater)
- riolering (vuilwater)
- elektra (netaansluiting)
- glasvezelaansluiting

## Thermische eisen:

- gevels  $R_c 4,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- dak  $R_c 6,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- vloer  $R_c 4,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

## Luchtdichting ( $qv_{10}/m^2$ ):

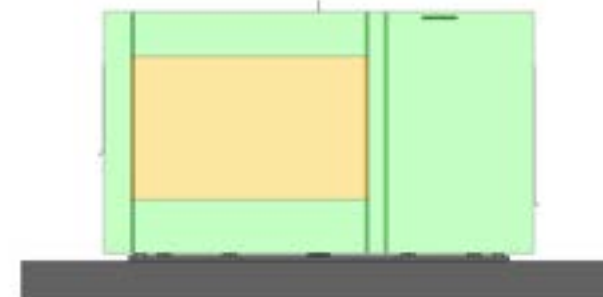
- $0,4 \text{ dm}^3/(s \cdot m^2)$



*De wisselbare wandelementen zijn geel gemarkeerd*



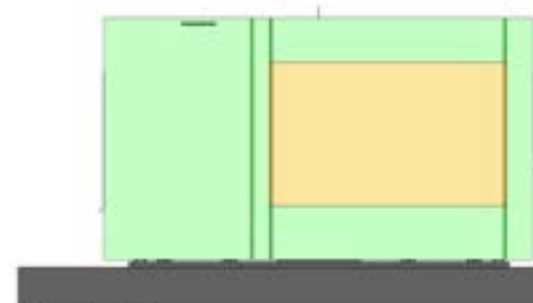
voorgevel



rechter zijgevel



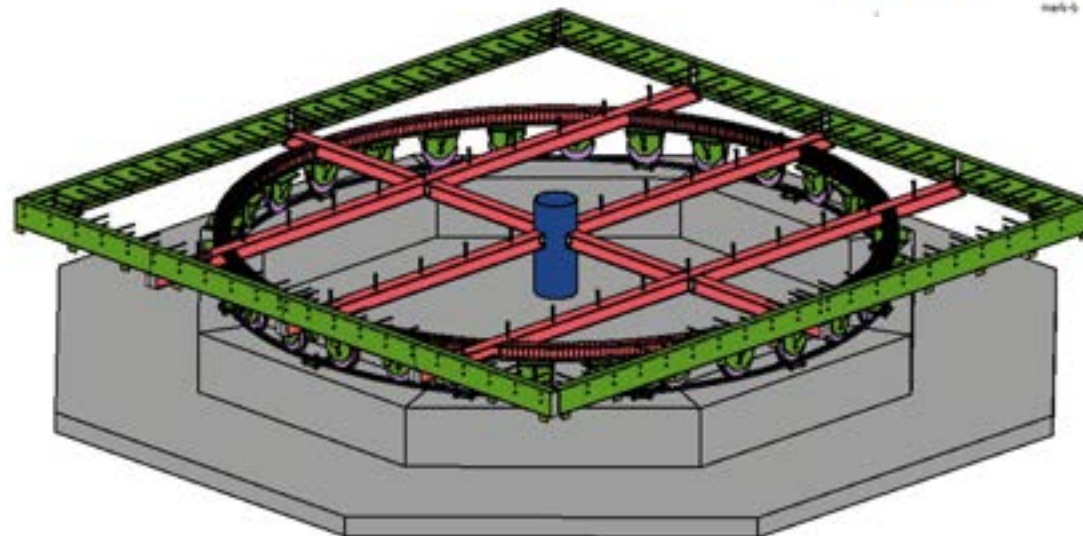
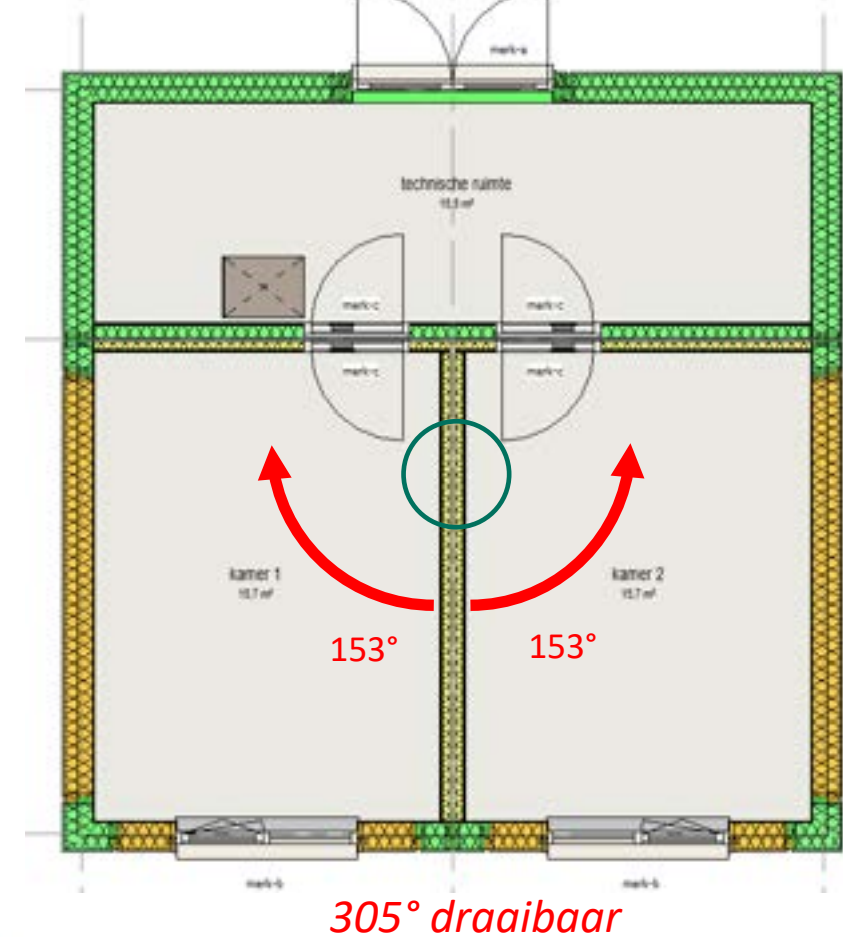
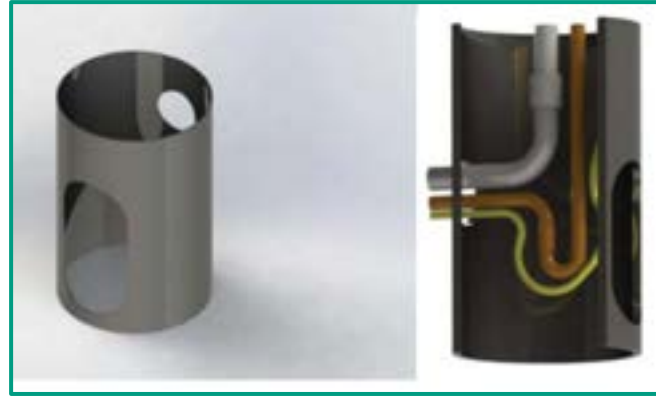
achtergevel



linker zijgevel

# Draaimechanisme

- Het lab is 305° draaibaar voor gecontroleerde zoninval.
- Techniekrimte op het noorden (2 keer 153°)
- De kruipruimte is toegankelijk via de techniekrimte



# Ontwerp

opm: gevelbekleding  
vuren behandelen met  
polypyrrool/ bio-finish

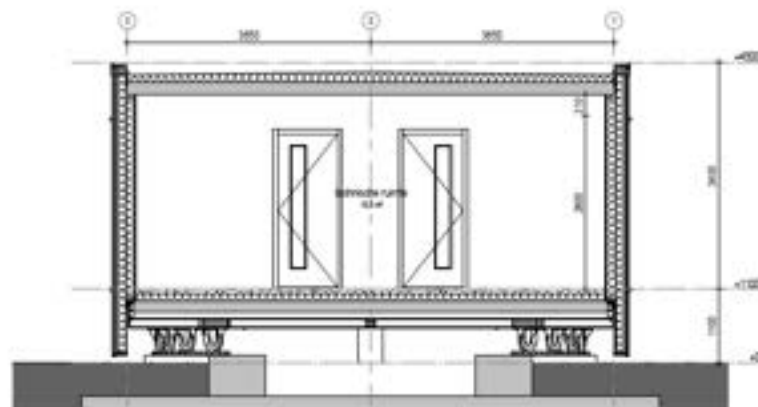


linker zijgevel

opm: glasruit/ dagmaat  
vergroten ca. 1500 x 1500



voorgevel



doorsnede A-A



achtergevel



# Bouwfysische prestatie

- Luchtdichtheid
- Warmteverlies

Samenvatting resultaten luchtdoorlatendheidsmetingen

| Omschrijving       | $q_{v;10;kar}$ ( $\text{dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ ) |                           | $A_g$ [ $\text{m}^2$ ] |
|--------------------|--|---------------------------|------------------------|
|                    | Ex ante meting   | Ex post meting            |                        |
| Rechter proefkamer | 0,745<br>(0,689 – 0,801)                                       | 0,771<br>(0,655 – 0,887)  | 15                     |
| Linker proefkamer  | 1,061<br>(1,025 – 1,097)                                       | 1,458<br>(1,319 – 1,596)  | 15                     |
| Gehele lab         | 0,4512<br>(0,431 – 0,469)                                      | 0,4365<br>(0,424 – 0,449) | 47                     |

Vergelijking van gemeten en beoogde HTC's

|                                   | Rechter proefkamer |                 | Linker proefkamer |                 |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|                                   | Theoretisch        | Co-heating test | Theoretisch       | Co-heating test |
| Transmissie ( $\text{W K}^{-1}$ ) | 12,2               |                 | 12,4              |                 |
| Infiltratie ( $\text{W K}^{-1}$ ) | 3,6                |                 | 6,0               |                 |
| HTC ( $\text{W K}^{-1}$ )         | 15,8               | 15,8            | 18,4              | 19,1            |