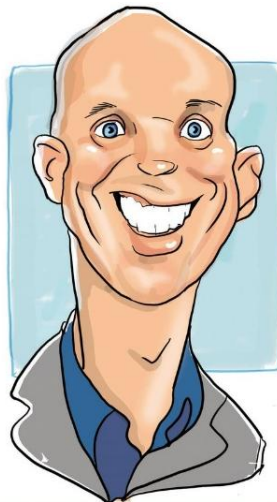



Gertjan Verbaan

vb@dgmr.nl



Gertjan Verbaan
DGMR Den Haag
vb@dgmr.nl



Ooit Haagse Hogeschool Bouwkunde 
Nu Senior Adviseur Bouwfysica
Voorzitter NEN daglichtcommissie

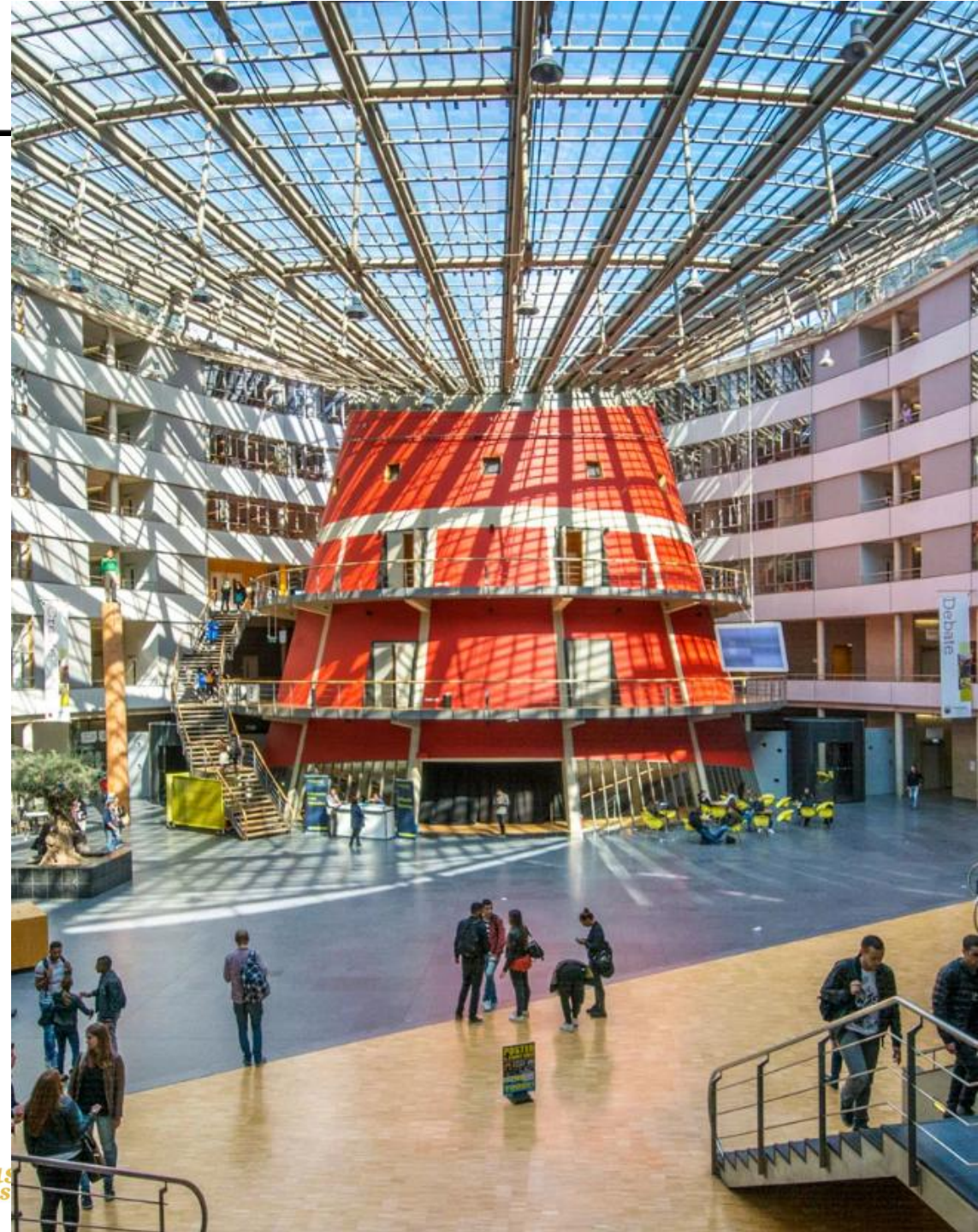
Hobbies: geluid, daglicht en parametrisch ontwerpen

Andere hobbies: hardlopen, hardfietsen, wandelen en voetbal (kijken).



Inhoud

Belang van daglicht
Geschiedenis
Case study
NEN 17037
Climate based Design









Daylight Visualization Tool

Design choices based on daylight data

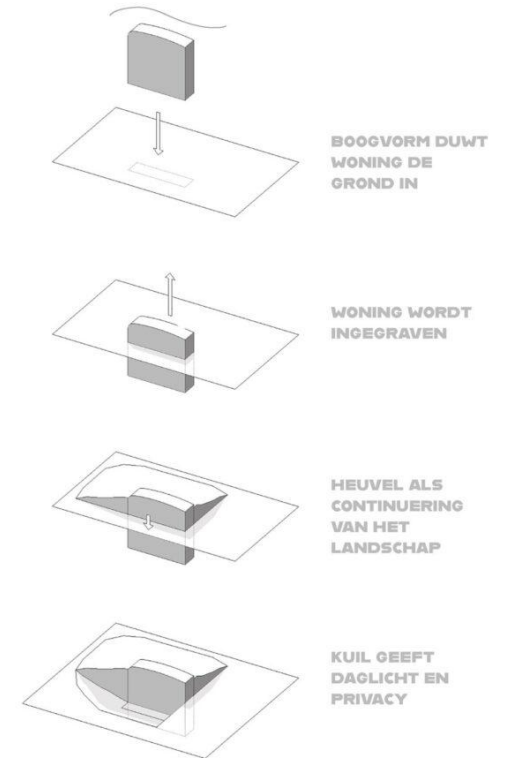
Go directly to the Daylight Tool

Visible difference in daylight quality





Dutch Daylight Winnaar 2024



WillemsenU







STICHTING ONDERZOEK
LICHT & GEZONDHEID

- Kleurweergave
- Helderheidweergave
- Sfeerbepaling
- Lichamelijke gezondheid (vitamine D, hormonen)
- Emotionele gezondheid
- Leeftijdsafhankelijk

Uit onderzoek blijkt:

Winterdepressie:

- 3% van de bevolking tussen 18-65 jaar, vaker vrouwen dan mannen
- 50% vermoeidheid, lusteloosheid > lagere concentratie en mindere prestatie

Werkplek met daglicht: minder stress in winter.

Kans op fouten vs biologisch ritme: tussen 2 en 6 uur 's nachts, middagdip

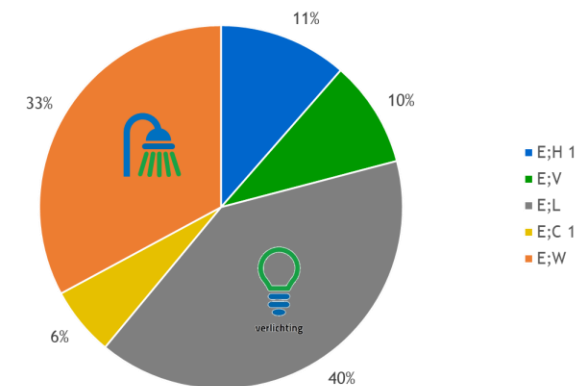
- Bronnen: Dutch Daylight, daglichtontwerp.nl, NSVV en SOLG

Vroeger: tendens kleinere ramen ivm energie eisen?

- Nu: niet meer nodig, daglicht geeft ook energie.
 - Tegenwoordig met goede schil en opwekking
 - verwarming/koeling niet meer maatgevend.
 - Zie voorbeeld hotel hieronder, doorgerekend volgens NTA 8800 - BENG.
-
- Belangrijke energieposten ventilatoren/verlichting/tapwater.
 - Meer daglicht > minder kunstlicht.
 - Meer daglicht > meer zonnewarmte in de winter, pas wel op voorkomen koeling (To juli/Oververhitting).



Primair energiegebruik excl opwekking (%)



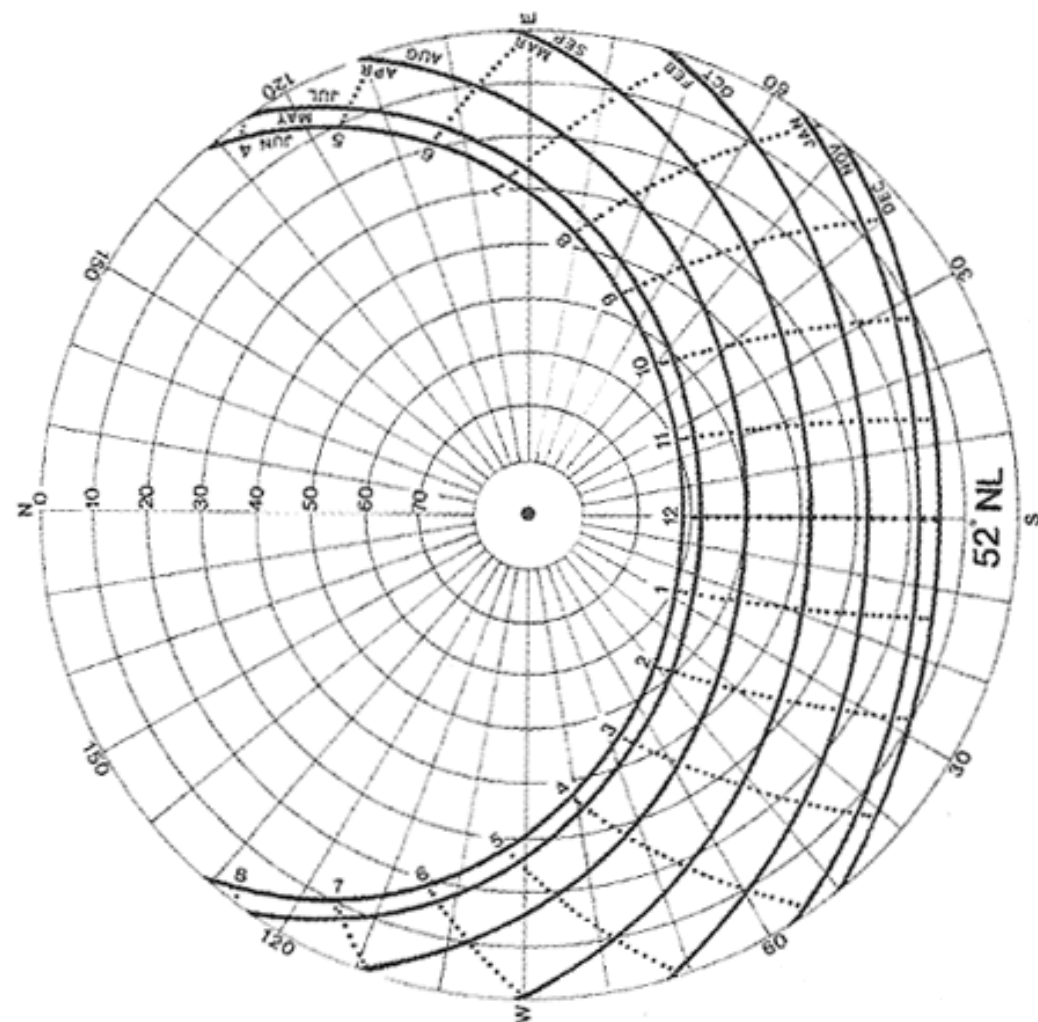


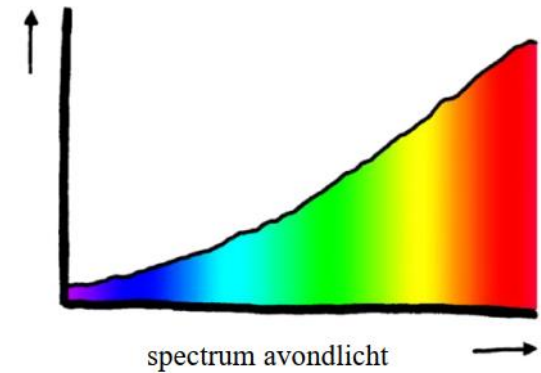
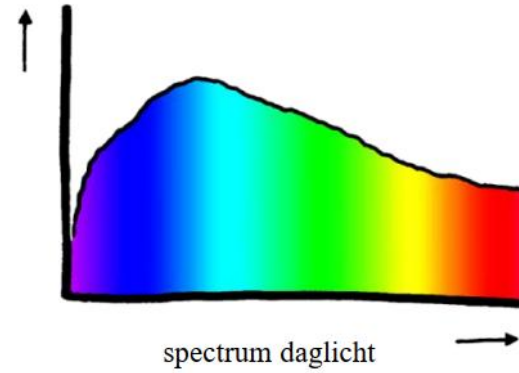
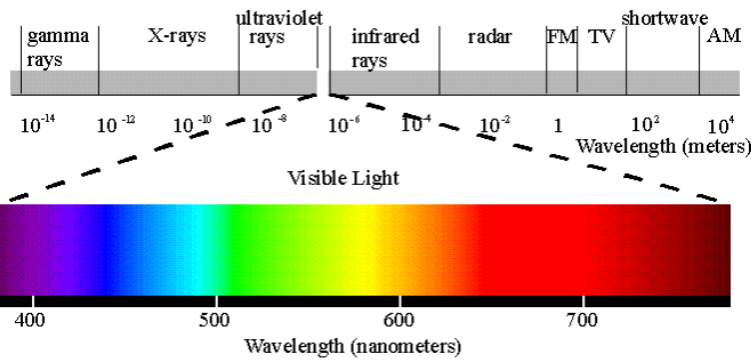
Kenmerken daglicht	Noord	Zuid	Oost	West
- Hoeveelheid	+/-	+	+	+
- Aanbod	Vrij constant	Fluctuerend	Fluctuerend	Fluctuerend
- Sfeer	Zakelijk, koel	Warm, dynamisch	Stimulerend (vooral 's ochtends)	Zwoel (eind van de middag)
- Soort licht	Diffuus hemellicht (hele dag)	Diffuus hemellicht (hele dag) en gericht zonlicht (eind ochtend tot begin middag)	Diffuus hemellicht (hele dag) en gericht zonlicht (begin ochtend)	Diffuus hemellicht (hele dag) en gericht zonlicht (eind middag)
Lichtwering ter voorkoming van verblinding	Meestal niet nodig (evt. voor gereflecteerd licht via bodem en omliggende bebouwing)	Noodzakelijk	Noodzakelijk	Noodzakelijk
Oververhitting	Weinig kans	Grote kans	Zeer grote kans *	Kantoren en scholen: minder grote kans ** Gezondheidszorg- en logiesgebouwen: grote kans **
Zonwering ter voorkoming van oververhitting	Meestal niet nodig	Noodzakelijk	Noodzakelijk maar strijdig met daglicht en uitzicht	Niet altijd noodzakelijk, maar strijdig met daglicht en uitzicht

* Op het oosten geldt een zeer grote kans op oververhitting omdat daar de warmtepiek door zonnestraling juist onder werktijd valt.

De warmtepiek door zonnestraling op een westgevel treedt pas na het einde van de bedrijfstijd in kantoren en scholen op (daarom een minder grote kans op oververhitting). Voor gezondheidszorg- en logiesgebouwen geldt een minder afgeperkte bedrijfstijd, zodat daar een groter risico op over last door oververhitting bestaat.

**



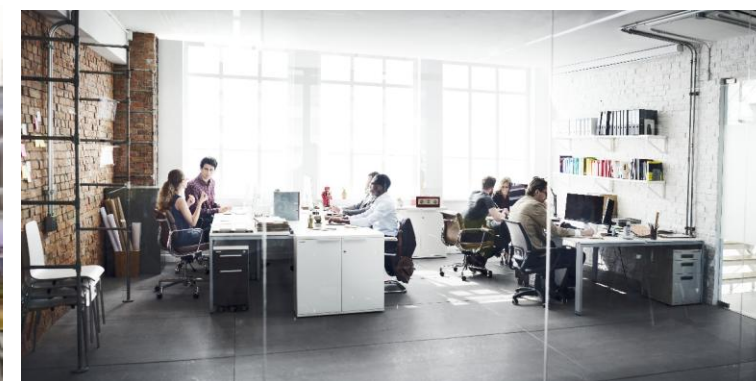


1. Inpandige werkruimte zonder daglichttoetreding
2. Te kleine ramen
3. Geen helderheidswering
4. Beeldscherm evenwijdig aan de gevel
5. Helderheidswering met spleten
6. Onvoldoende lichtdoorlatendheid van de helderheidswering
7. Helderheidswering slecht regelbaar
8. Reflectie van zonlicht op gebouwen/ auto's
9. Sterk reflecterende vloeren / werkbladen
10. Te donker glas / gekleurd glas
11. Te diepe ruimten

Laag daglichtniveau

Te grote luminantie-
verhouding in gezichtsveld

- Verblinding
- Ogen constant adapteren
- Aannemen verkeerde houding

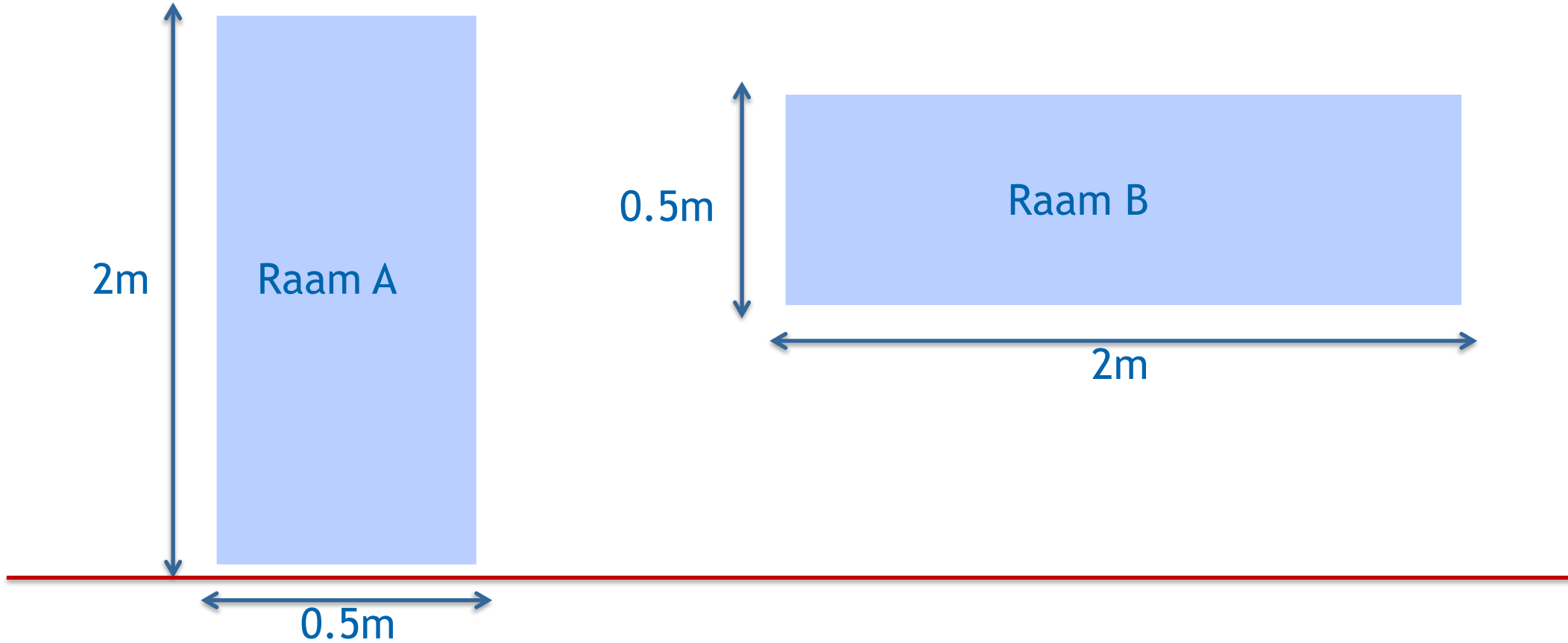


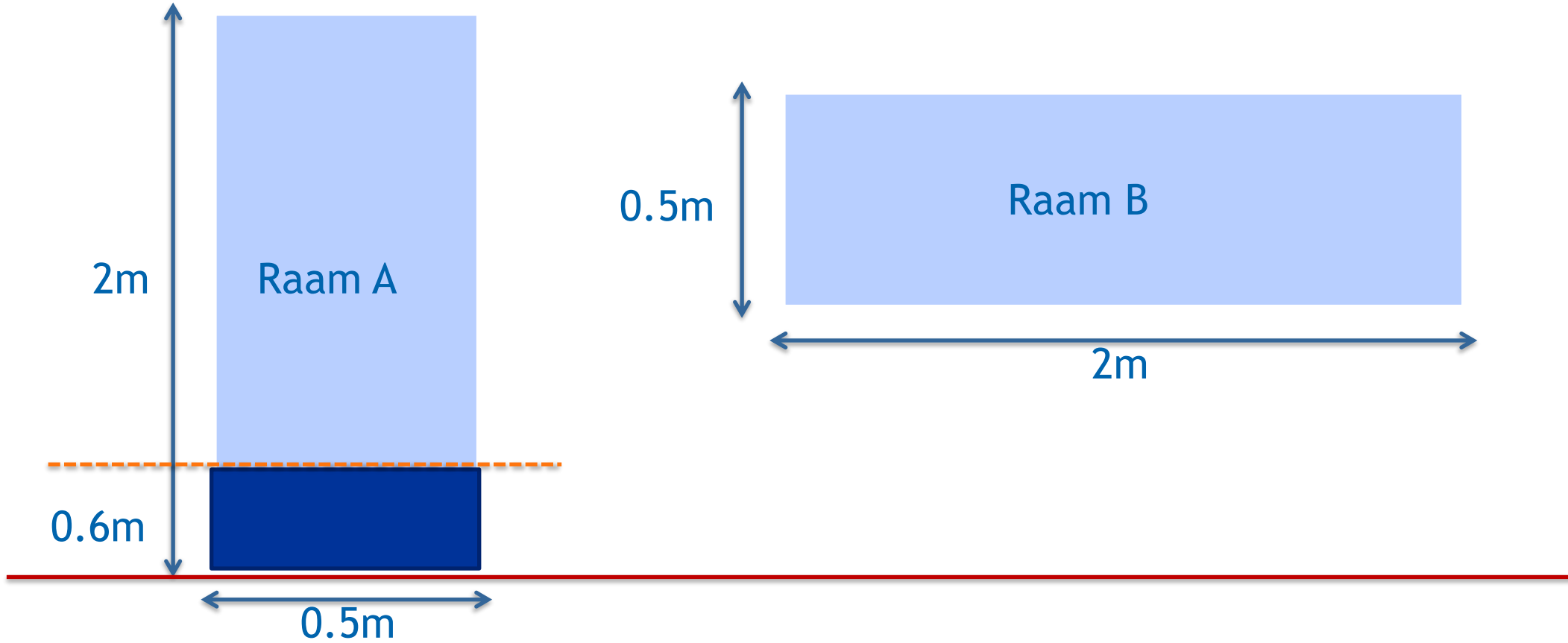


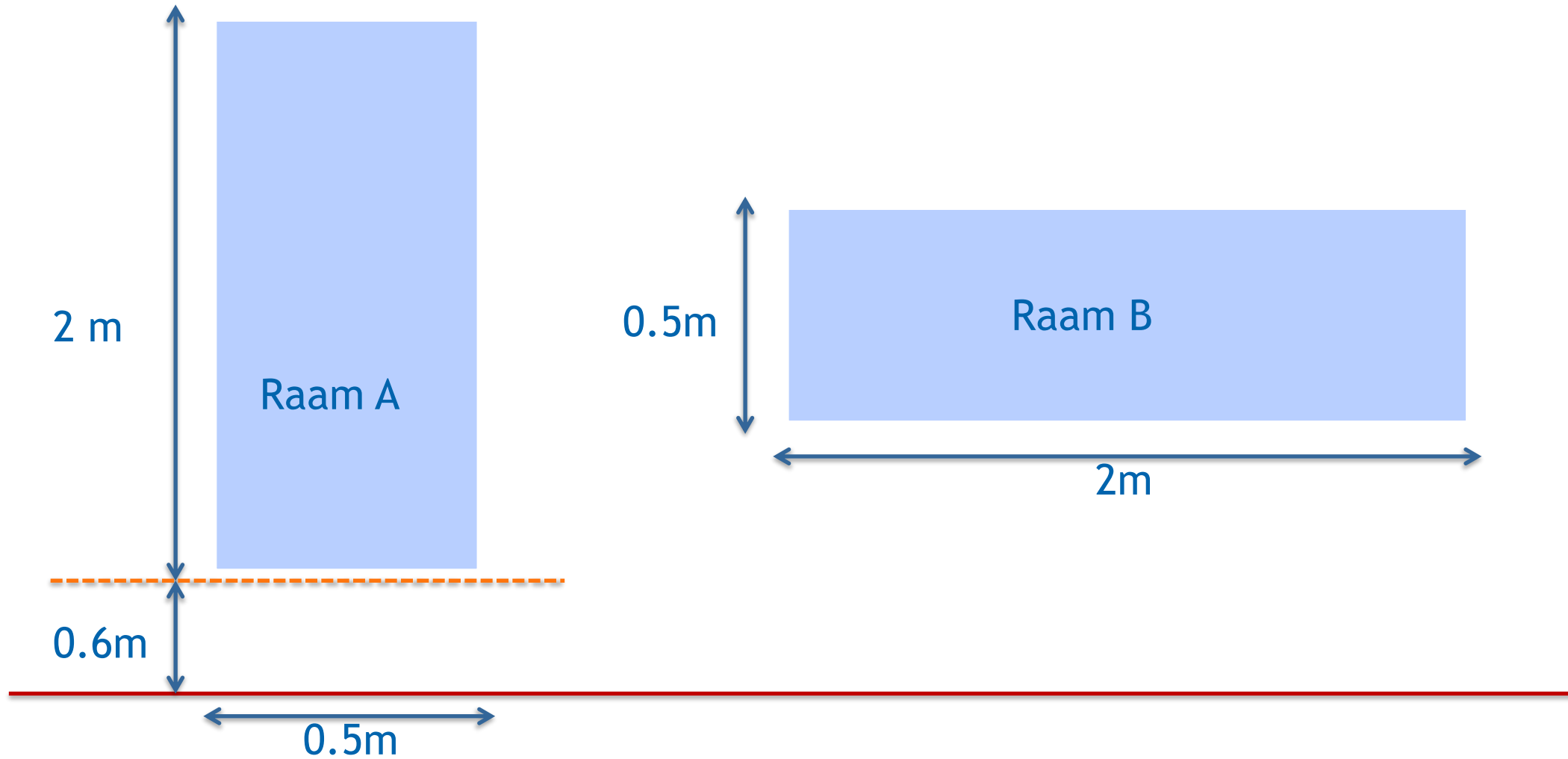
Hoe daglichttoetreding bepalen

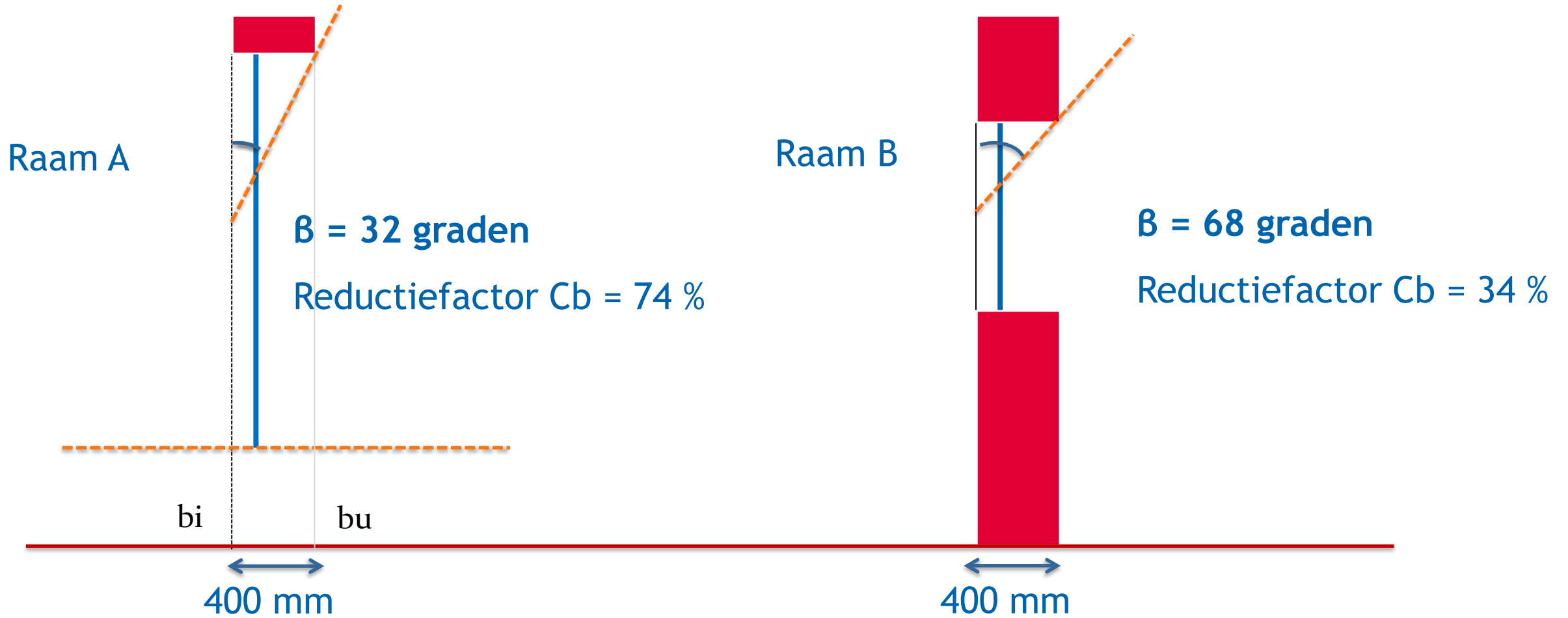
- ◆ Buitenland toont veel variatie in aangegeven meetgrootheden en 'prestatie'-minima
 - minimum daglichtfactor: op afstand van achterwand, midden van vertrek op afstand van zijwand, over voorgeschreven gebruiksoppervlakte van vertrek, over evenredig deel van de vertrekdiepte > 0.9%, > 2%, > 5%
 - gemiddelde daglichtfactor over alle ruimtebegrenzungen, verhouding idem in voorste tot achterste deel van vertrek
 - %L, %A met hemelfactor < 1%, 0,5%
- ◆ Oorspronkelijke keuze normcommissie NEN 2057:
 - HC > 1% in vertrekgedeelte

- Welk raam levert meer daglicht op?

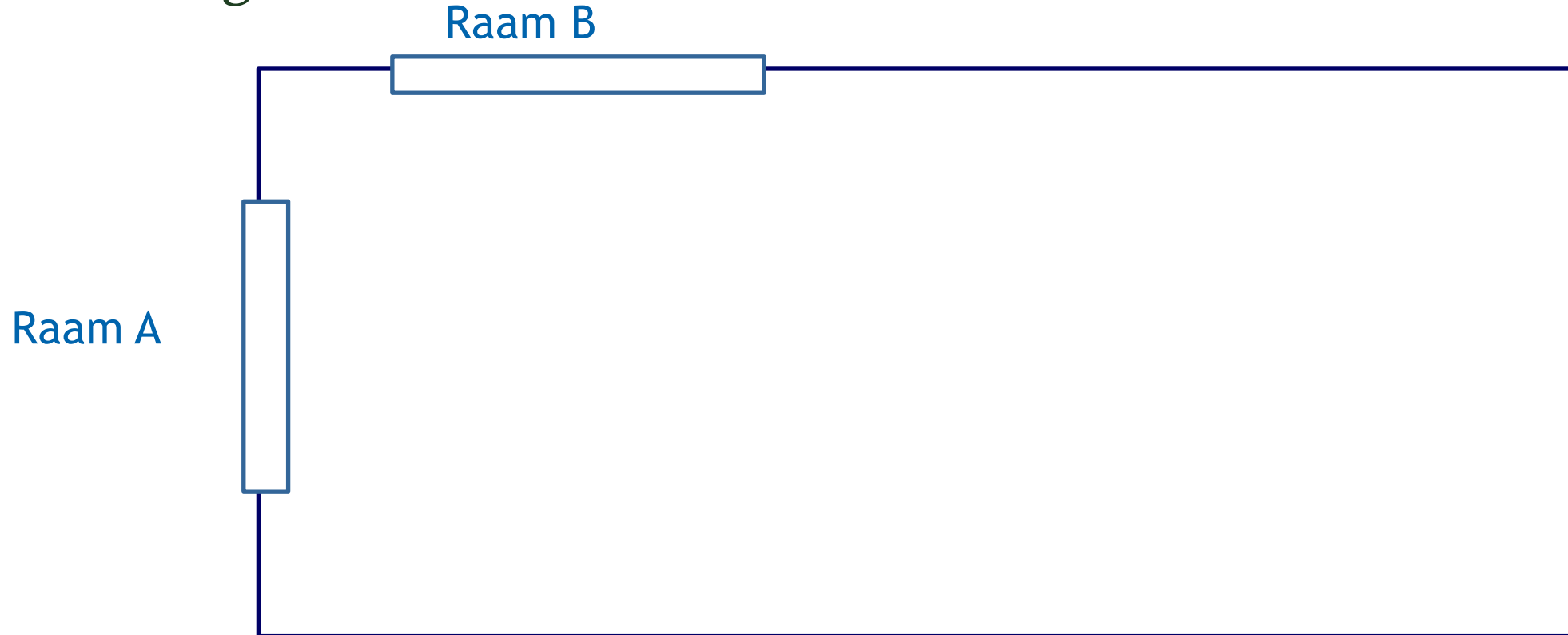






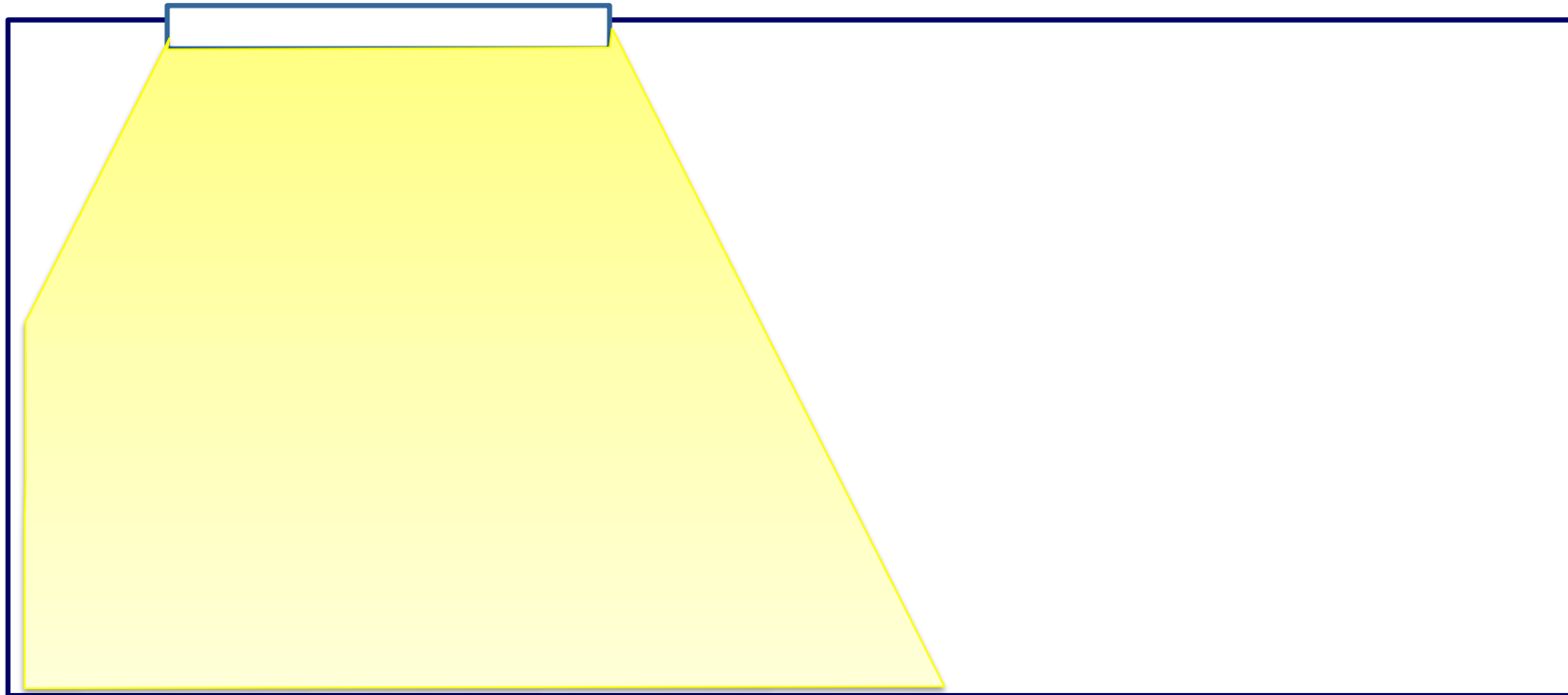


Plattegrond



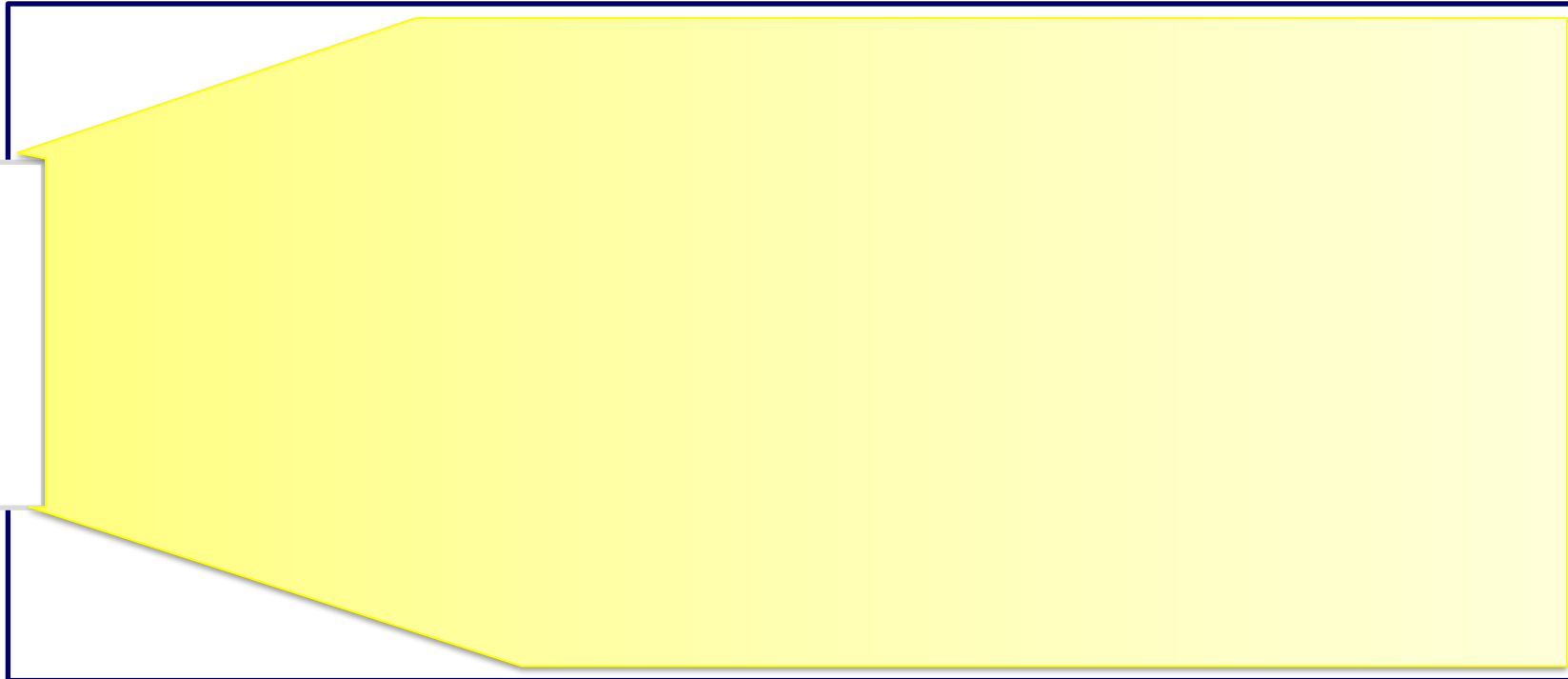
Plattegrond

Raam B

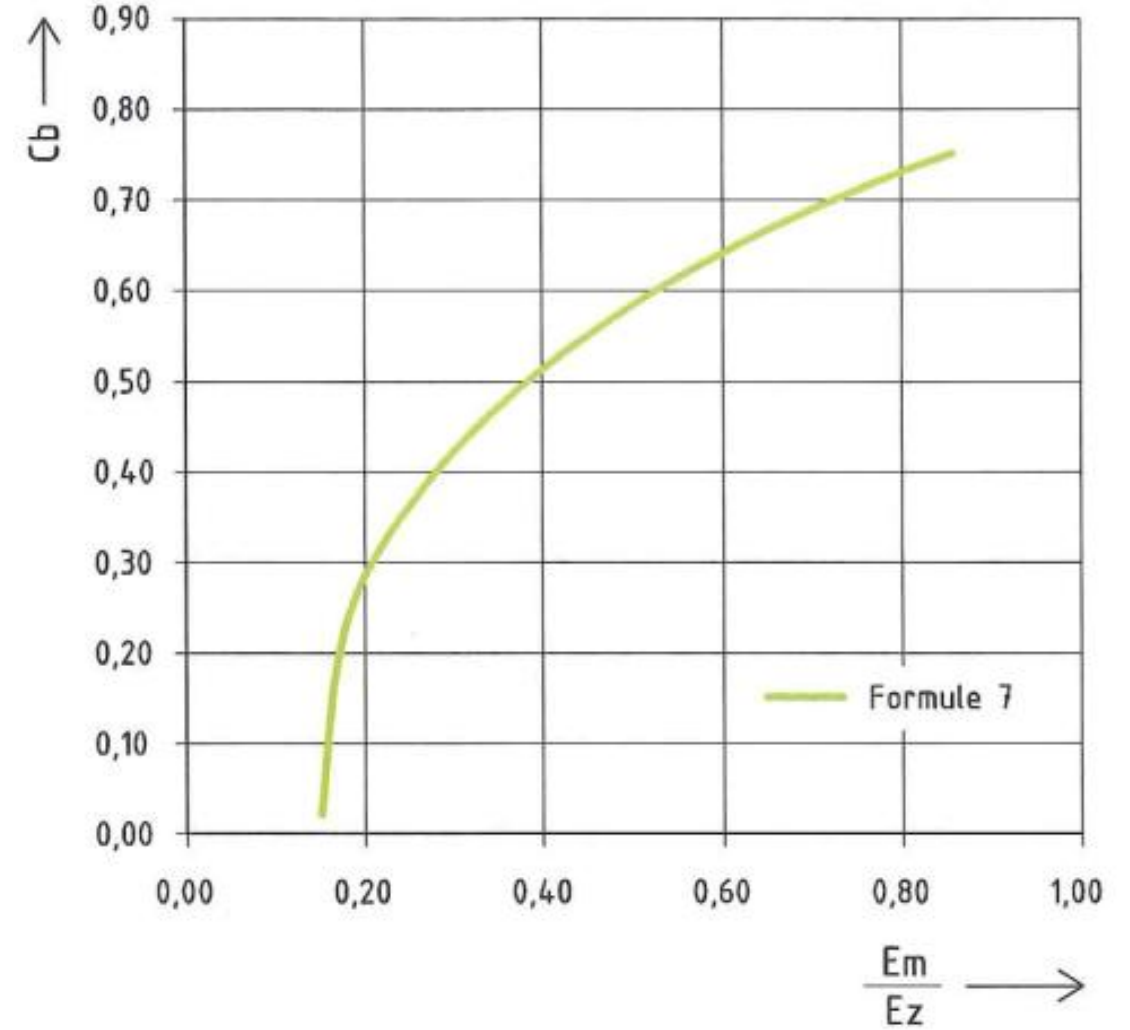


Plattegrond

Raam A



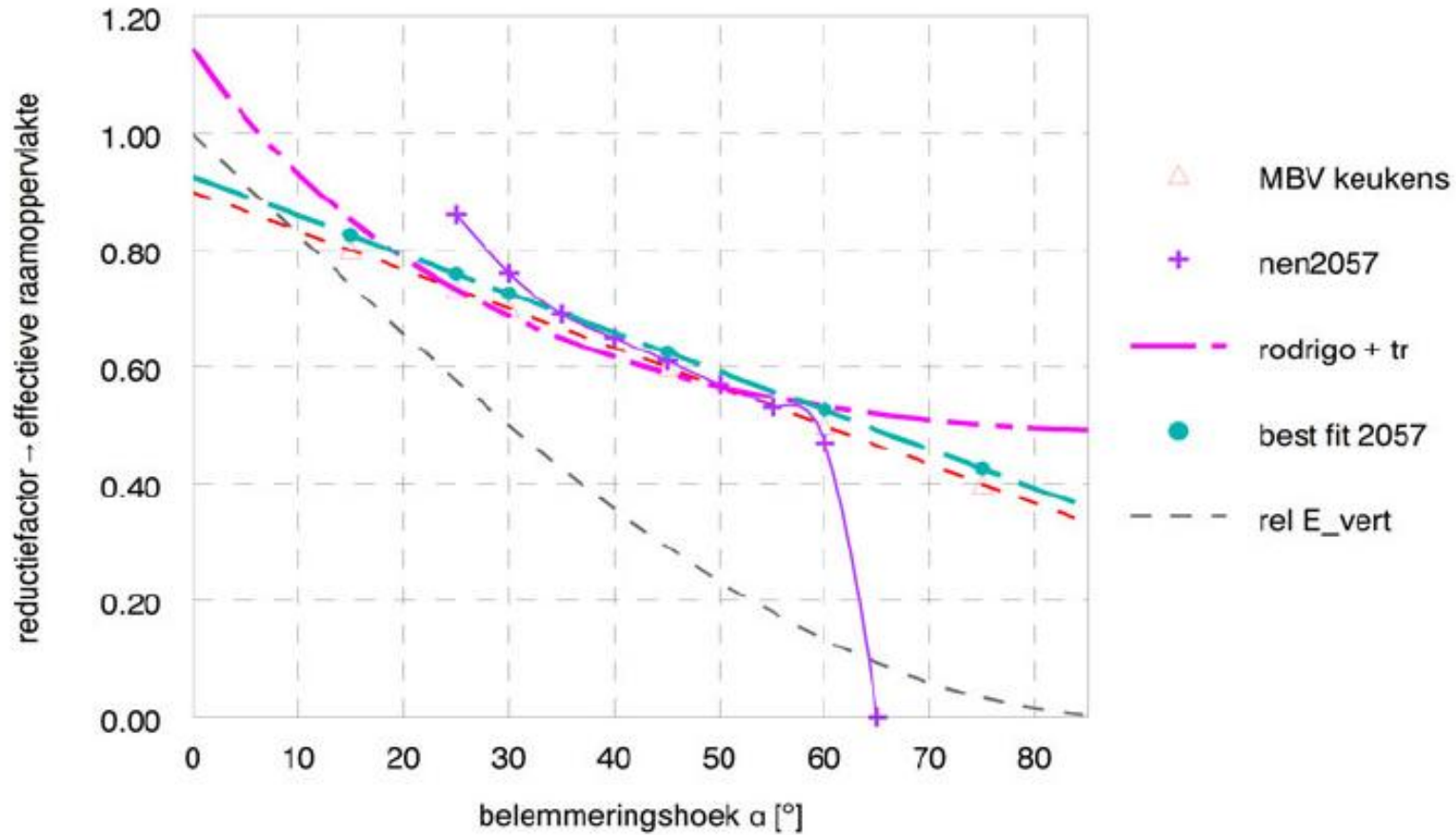
$$C_{b,i} = 0,32 \times I_n (E_m/E_z) + 0,81$$



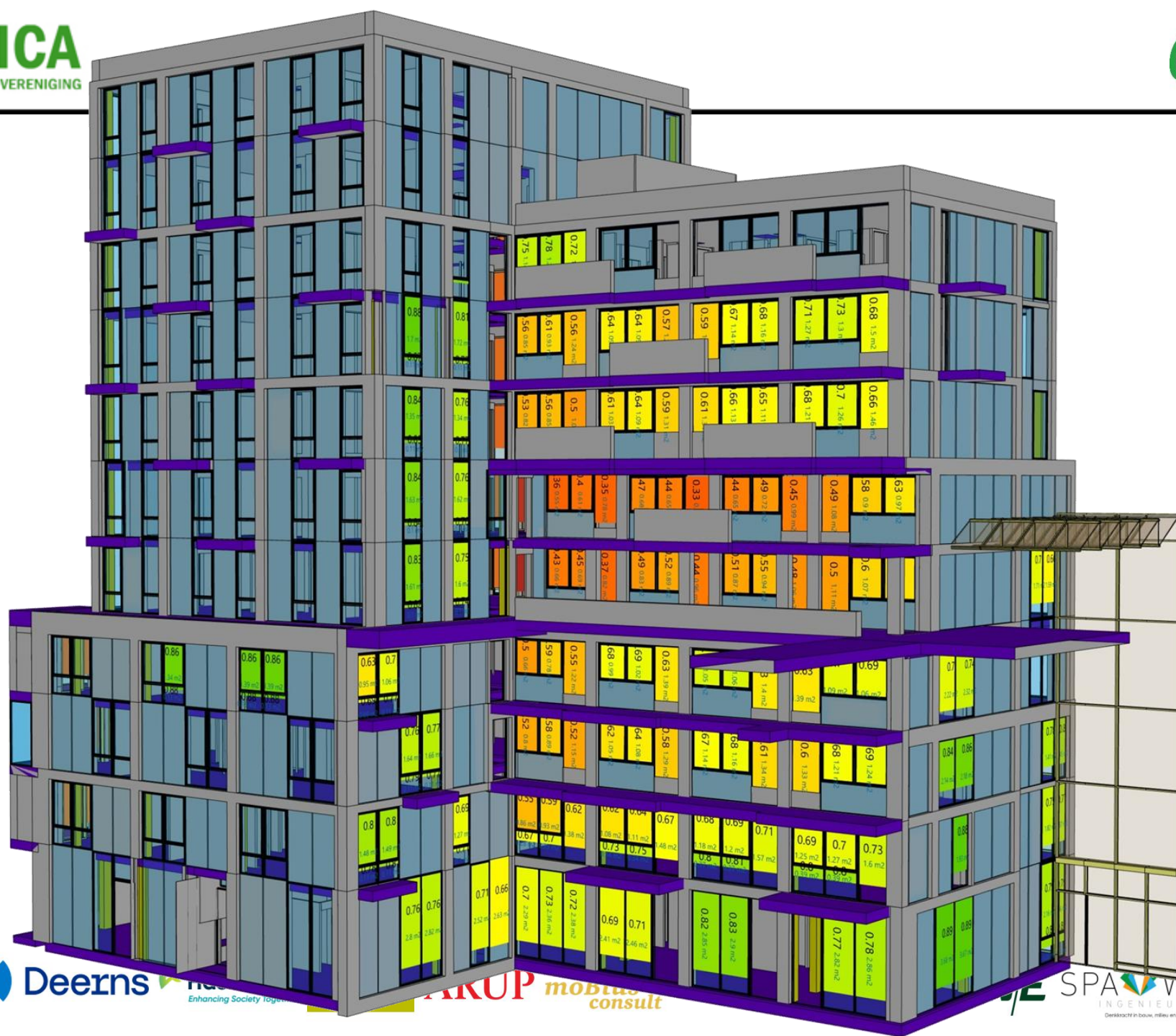
Figuur 20 — Grafische weergave van formule 7

Vergelijk MBV, NEN 2057 en « Rodrigo »

● best fit ● voorstel nen 2057



Achtergrond Rodrigo 1991 experimenten en vragenlijst in de jaren 80



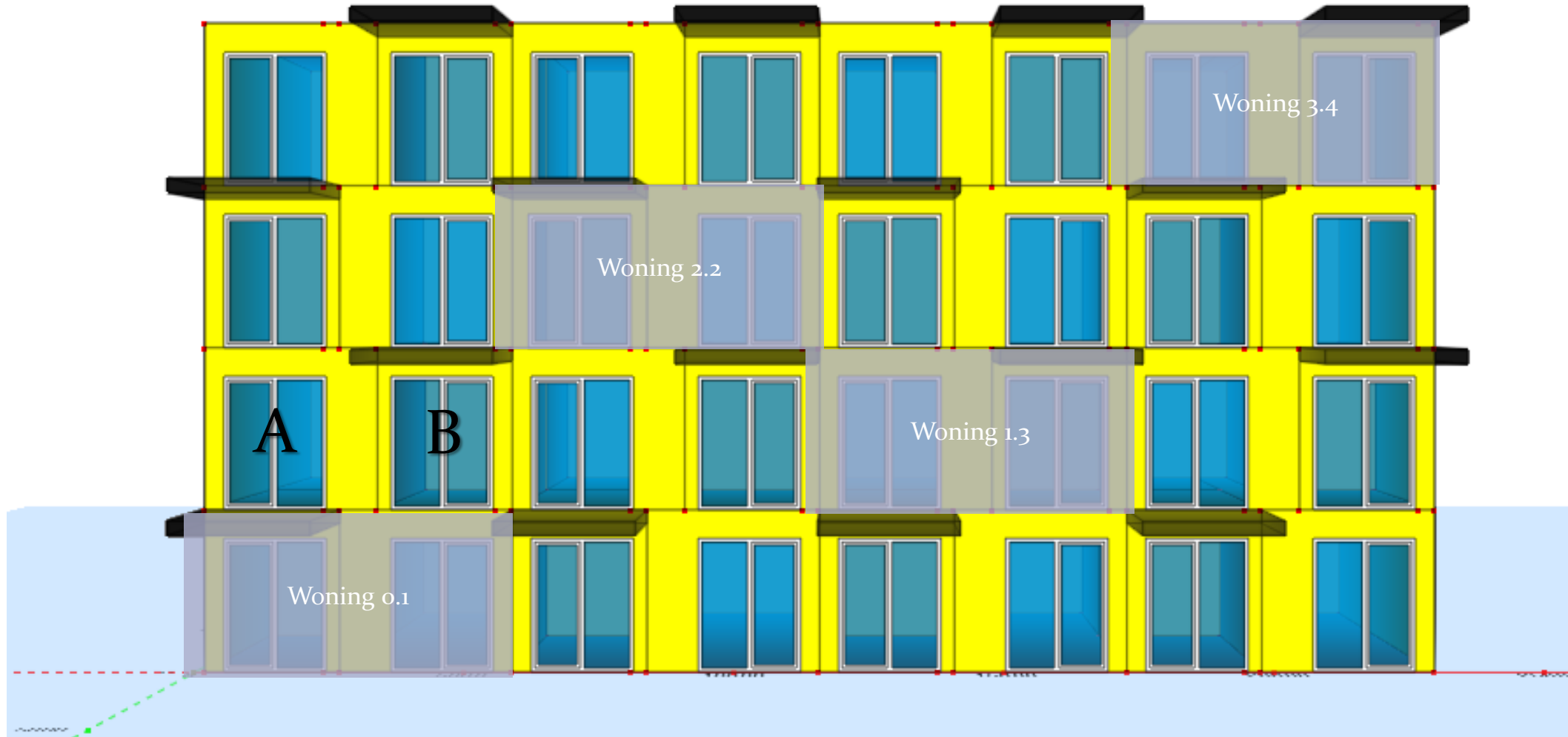


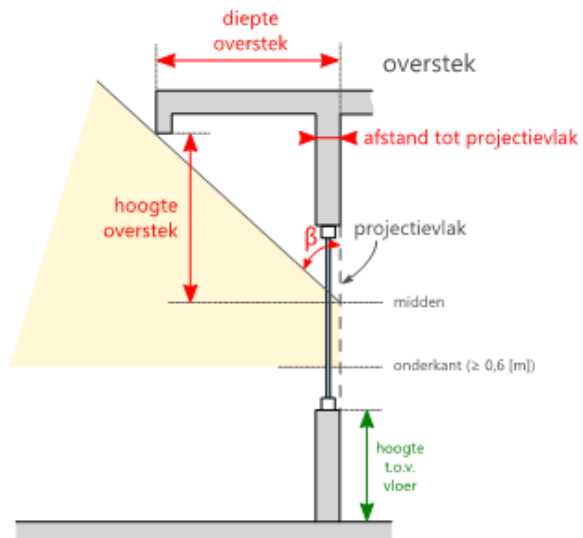
↑ 25 1 5 2

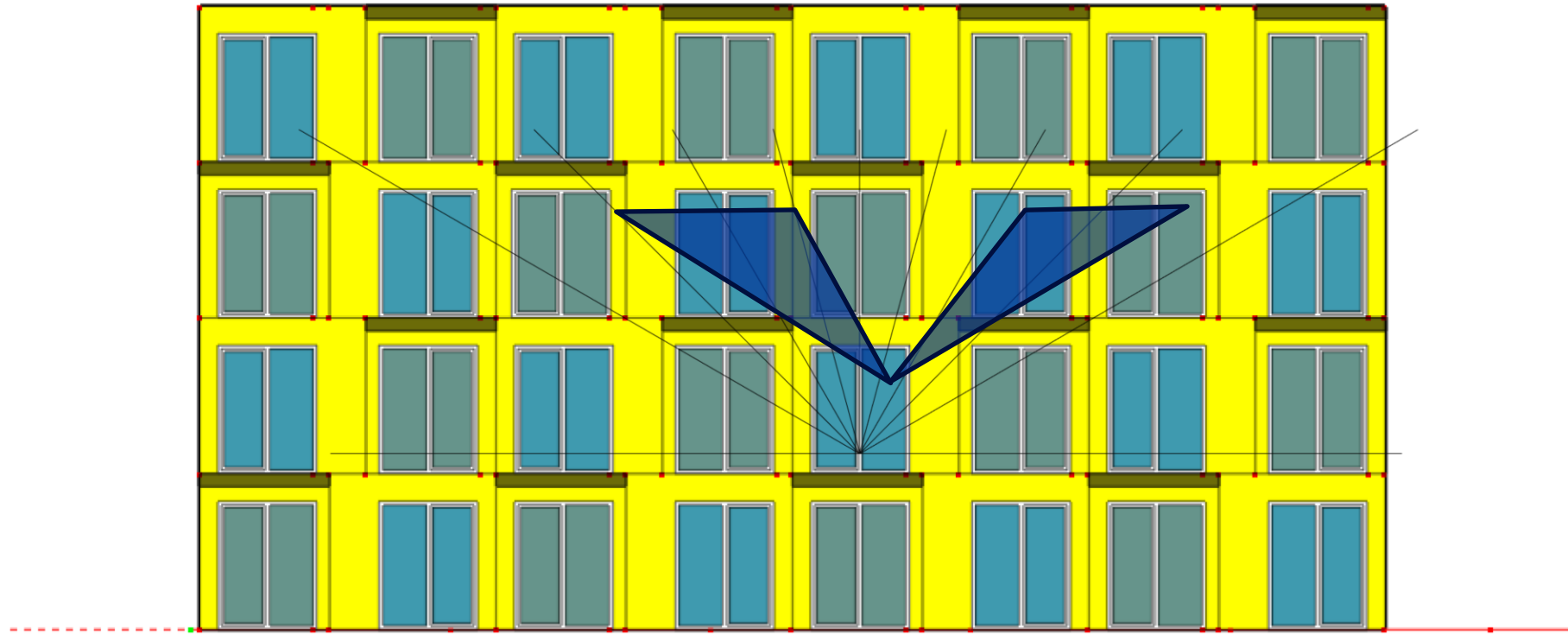
GTE 2.50 M

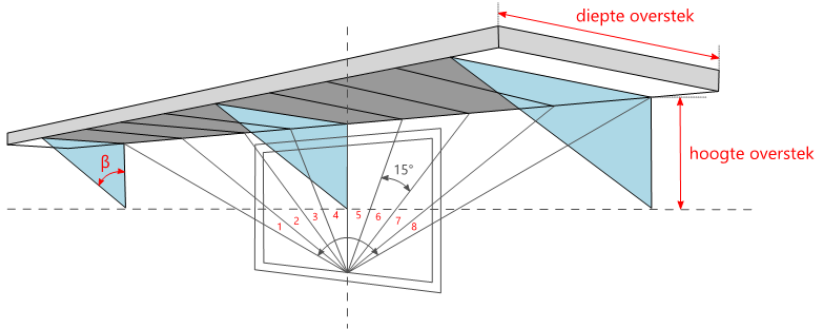
apartment building

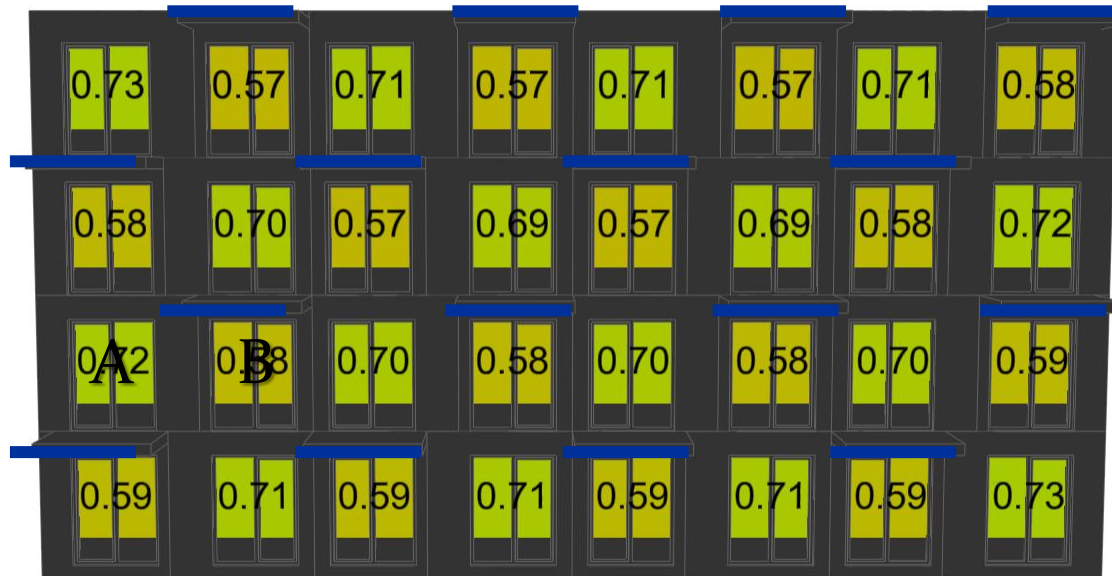


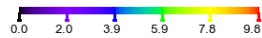
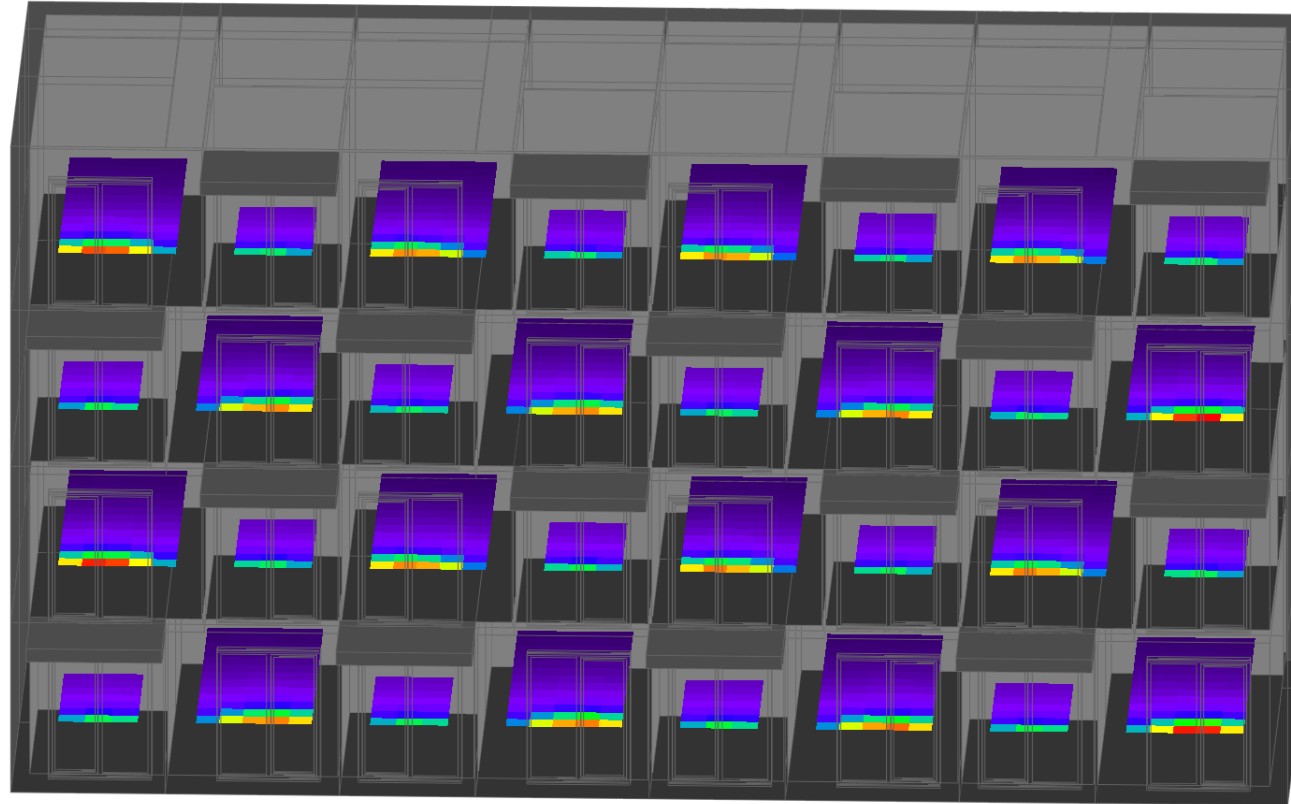


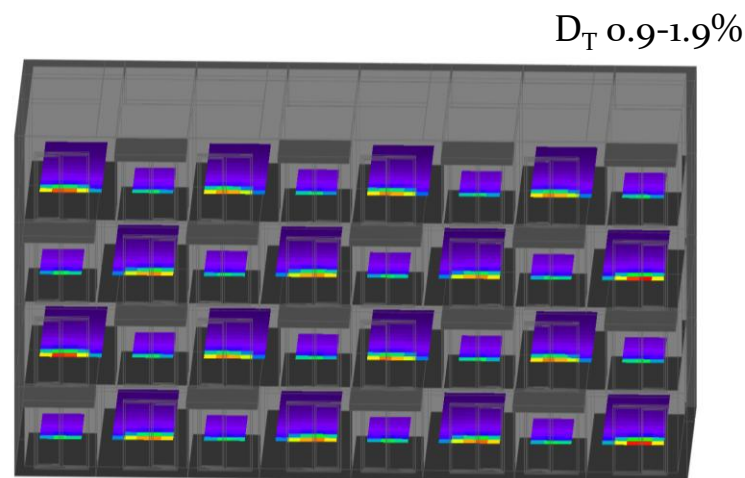
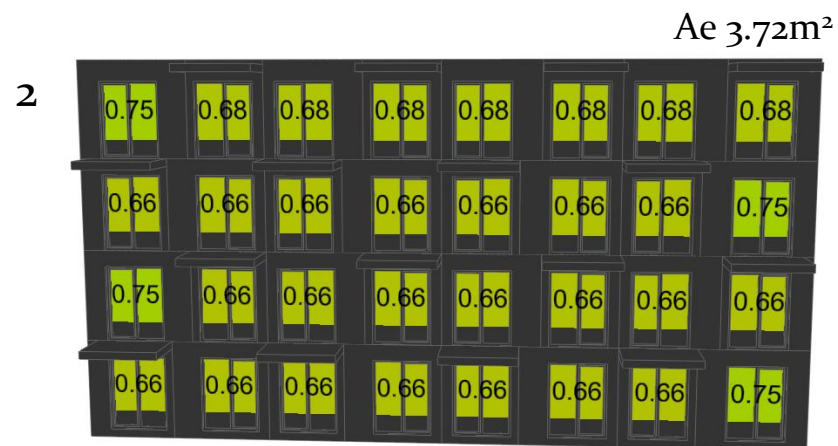
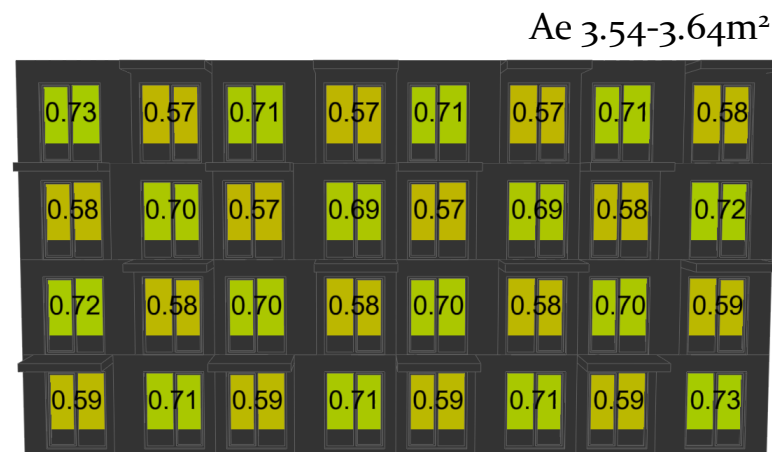
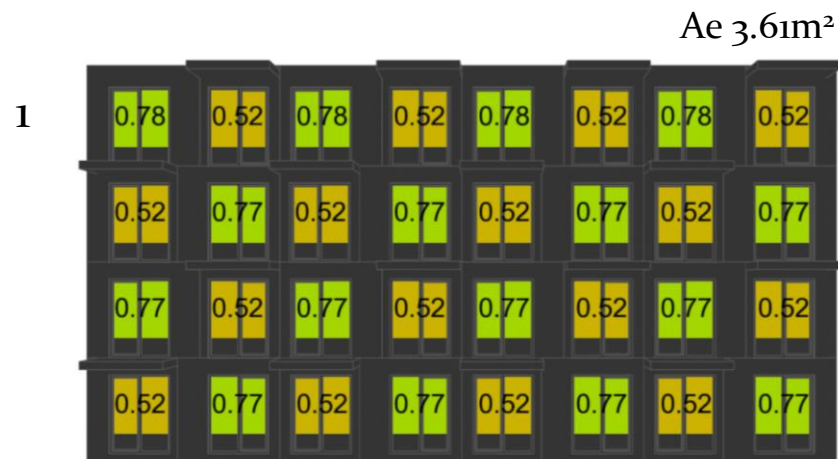












De andere kant... ;-)



- Europese bepalingmethode daglichtfactor
- Minimale daglichtfactor voor 50% van de ruimte DTM
- ~~Minimale daglichtfactor voor 95% van de ruimte D_{tm}~~
- ~~Komt in nieuwe omgevingswet BBL per 1/1/2026 ?~~ > **STOER**
- Studie beleidsneutraal door DGMR

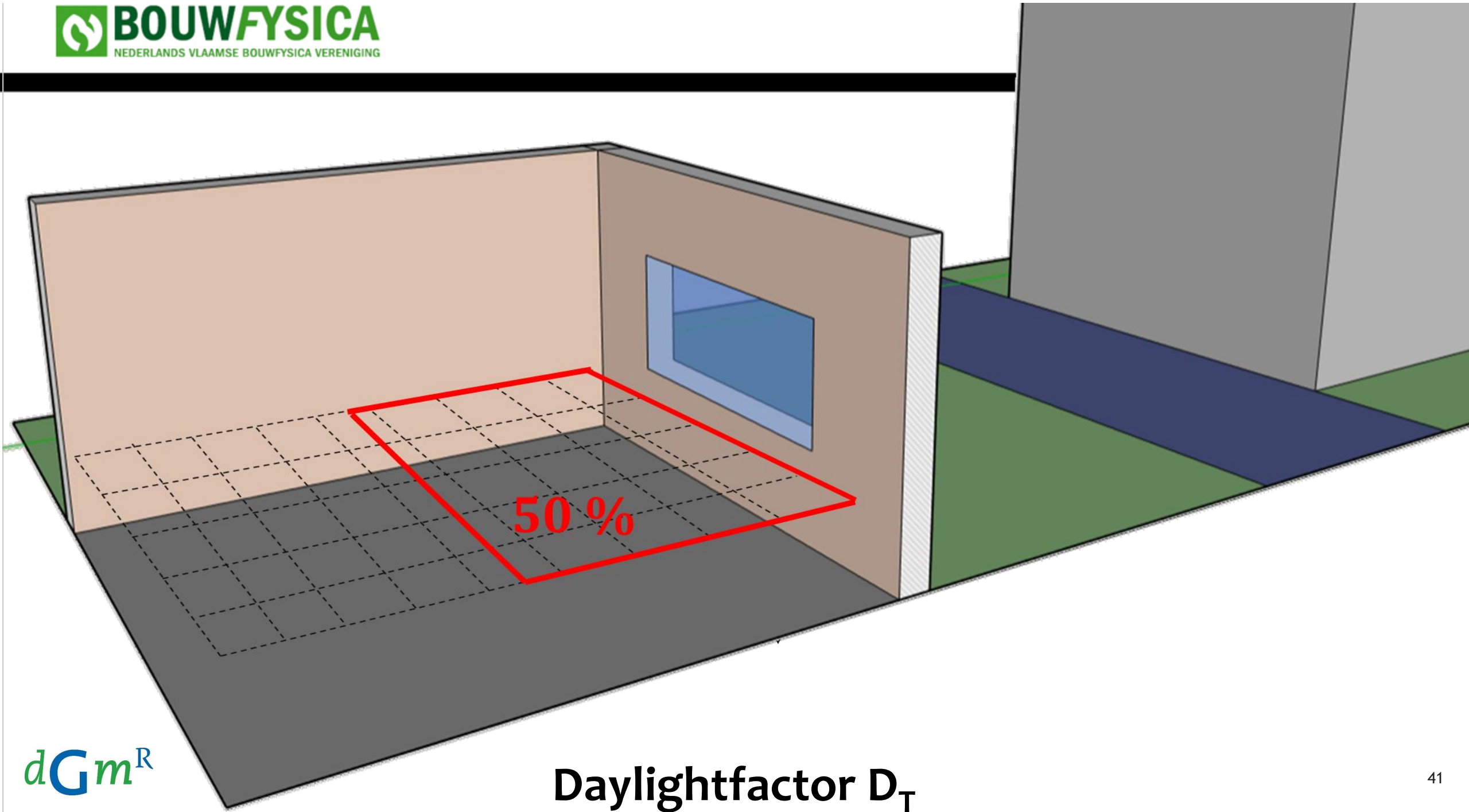


Table A.11 — Recommendation of daylight provision by daylight openings in vertical and inclined surface

Level of recommendation for vertical and inclined daylight opening	Target illuminance E_T lx	Fraction of space for target level $F_{plane,%}$	Minimum target illuminance E_{TM} lx	Fraction of space for minimum target level $F_{plane,%}$	Fraction of daylight hours $F_{time,%}$
Minimum	300	50 %	100	95 %	50 %
Medium	500	50 %	300	95 %	50 %
High	750	50 %	500	95 %	50 %

NOTE Table A.3 gives target daylight factor (D_T) and minimum target daylight factor (D_{TM}) corresponding to target illuminance level and minimum target illuminance, respectively, for the CEN capital cities.

Median External Diffuse Illuminance	D to exceed 100 lux	D to exceed 300 lux	D to exceed 500 lux	D to exceed 750 lux
14.400 lux	0.7%	2.1%	3.5%	5.2%





Research 2017 TU Delft-Lianne



- Ruimte NW

$$A_{e,i} = A_{d,i} \cdot C_{b,i} \cdot C_{u,i}$$

- = 3.9 • 0.74 • 0.65

- = **1.88 m²**

- = **9.7%**

van het vloeroppervlak van 19.44m²

- Ruimte SE

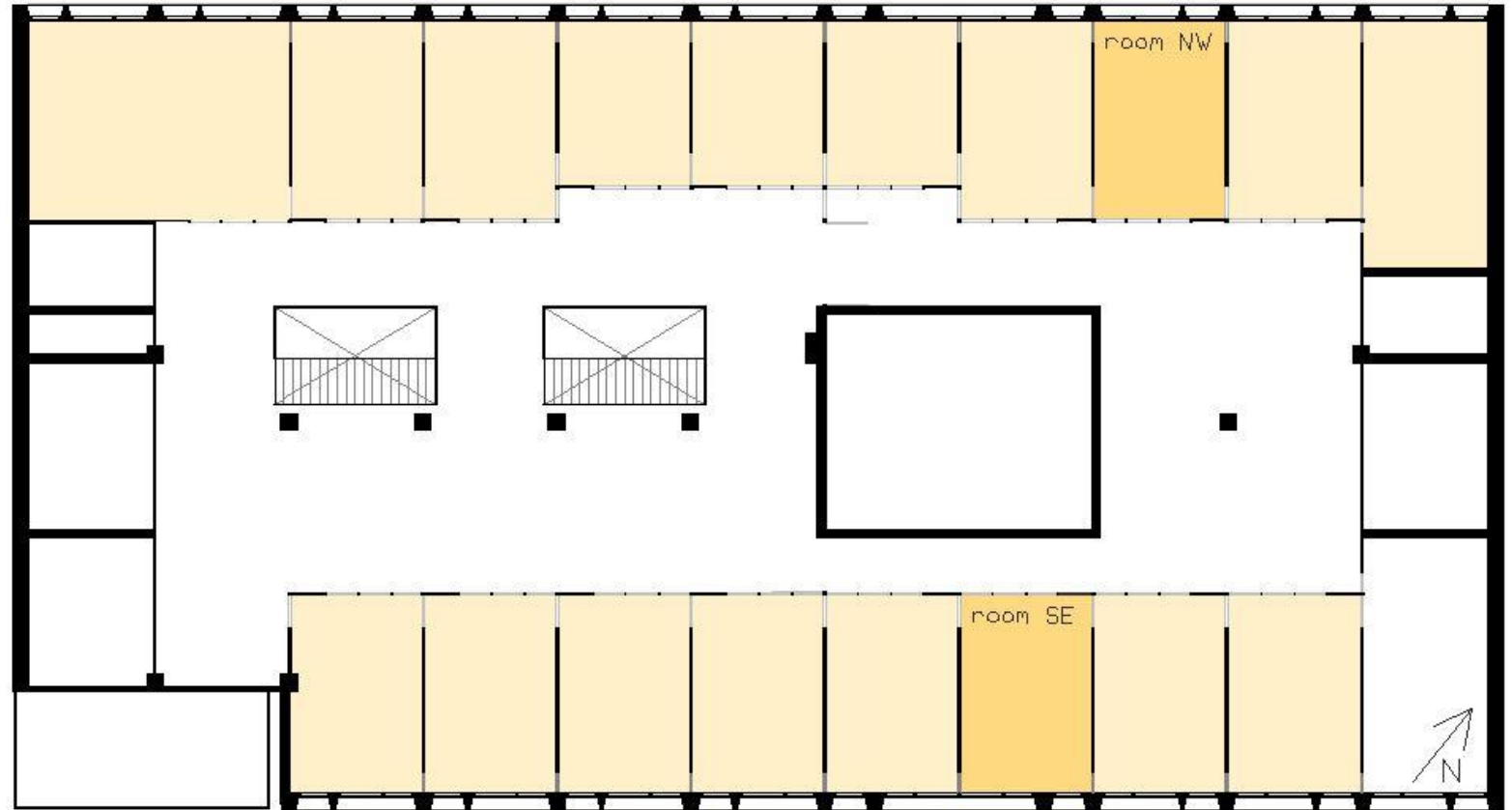
$$A_{e,i} = A_{d,i} \cdot C_{b,i} \cdot C_{u,i}$$

- = 3.9 • 0.75 • 1

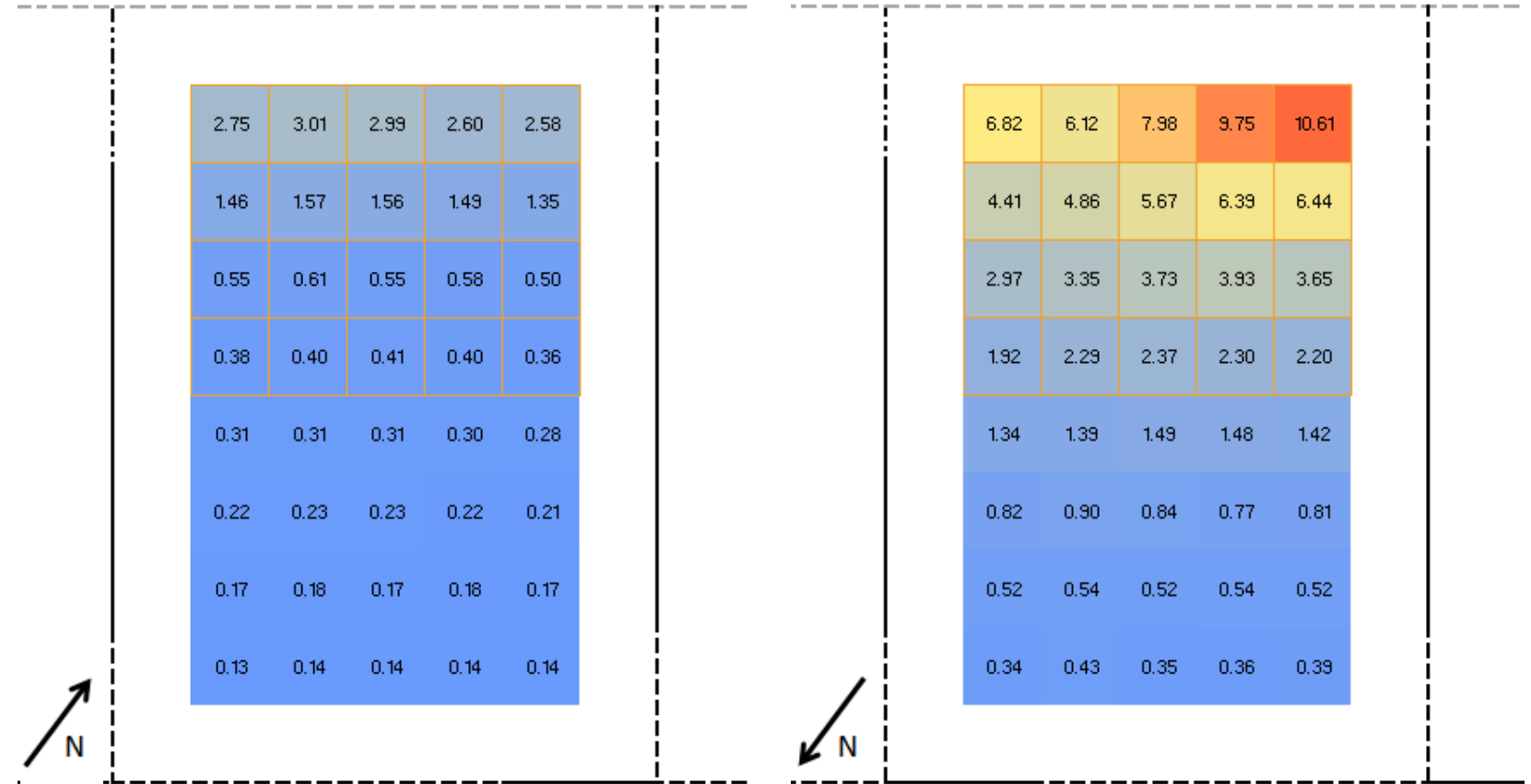
- = **2.93 m²**

- = **15.1%**

- van het vloeroppervlak van 19.44m²



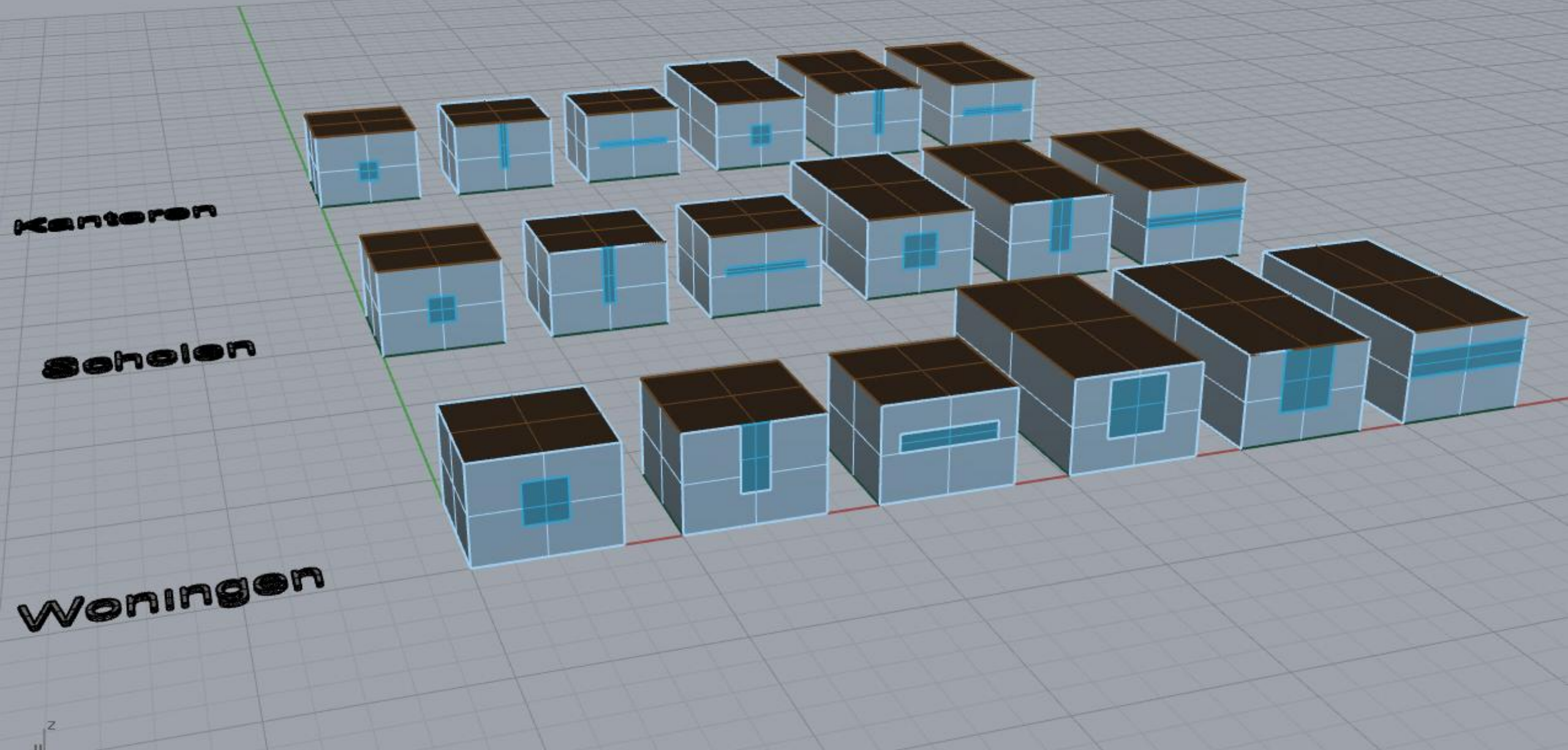
- Ruimte NW
 - $D_T = 0.36\%$
 - $D_{TM} = 0.14\%$
- Ruimte SE
 - $D_T = 1.92\%$
 - $D_{TM} = 0.36\%$

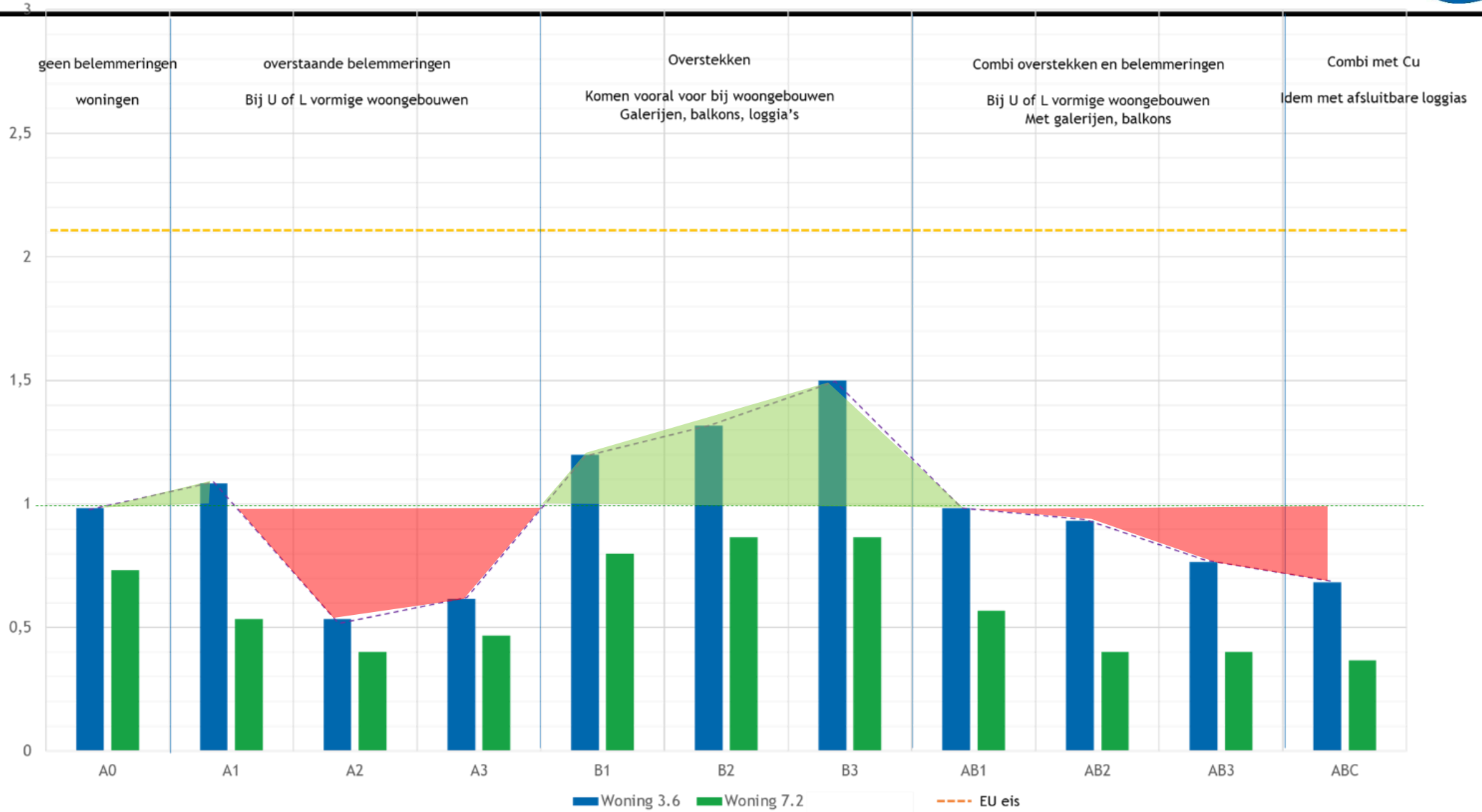


Grid at 850 mm height

- Closed wall
- - - Translucent panel
- - - Transparant panel







Woning met diepte vertrek 3.6 m
Woning met diepte vertrek 7.2 m

- Uitleg methode daglichtfactor + voorbeelden woningbouw, scholen en kantoren
- Uitleg alternatieve methode verlichtingssterkte (methode 2)
- Aandacht voor andere aspecten uit NEN EN 17037:

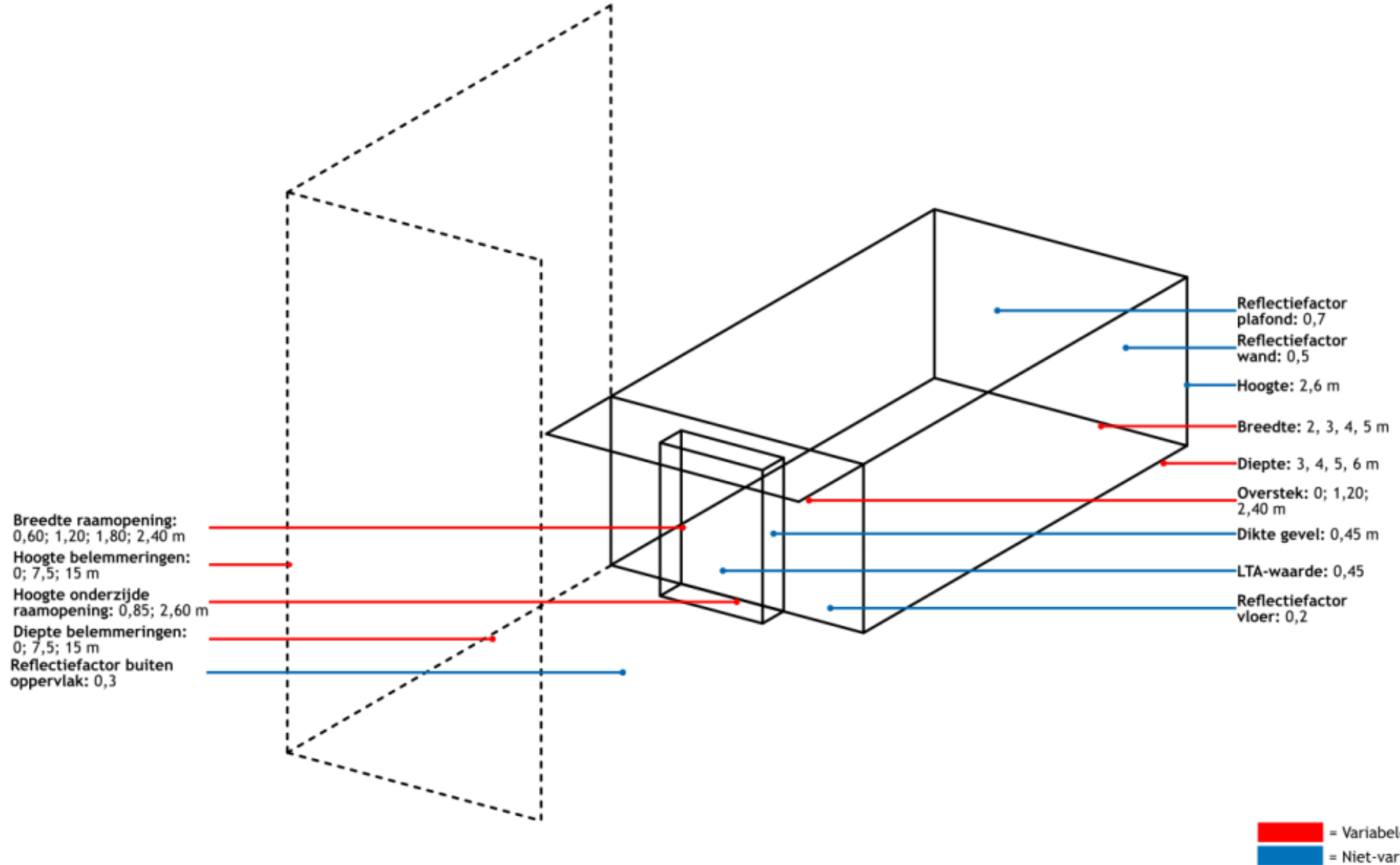


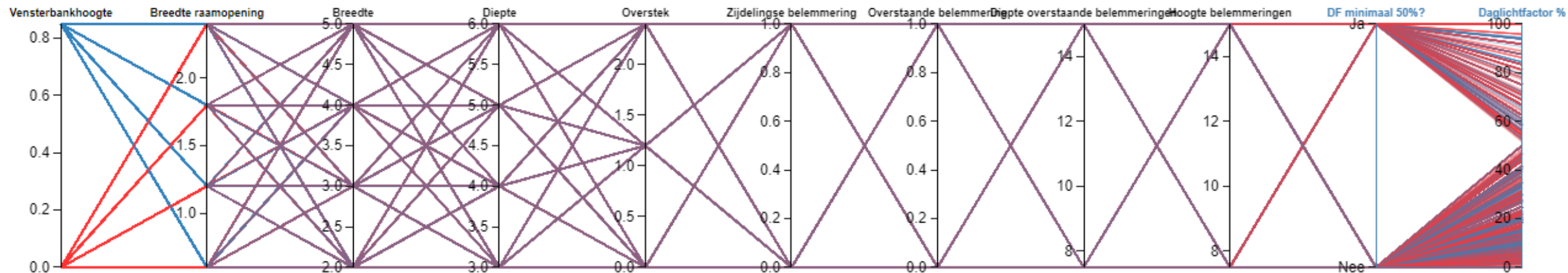
- Uitzicht
- Bezinning
- Visueel Comfort

- Informatieve bijlage met hogere eisen

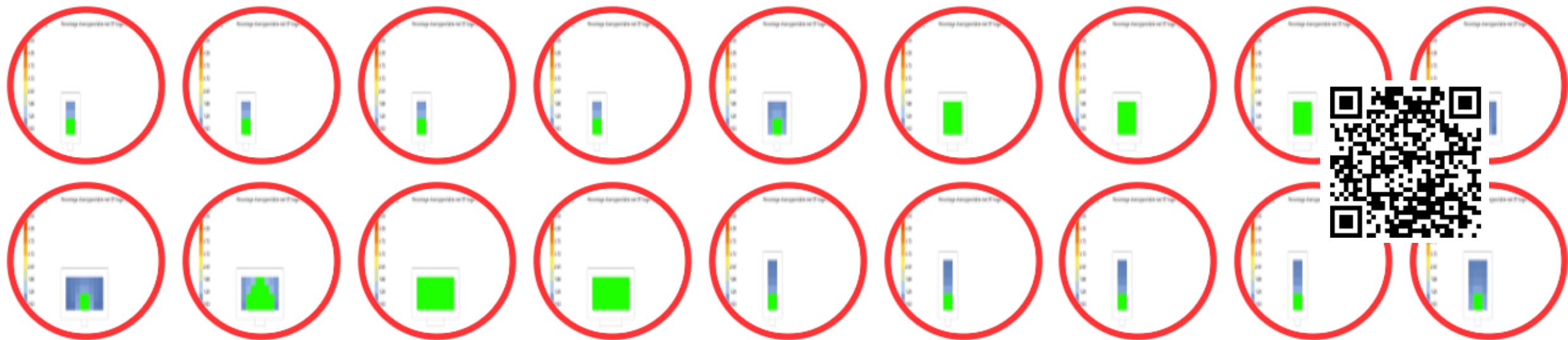


daglicht





Sort by: Vensterbankhoogte



Ook in verschillende duurzaamheids- en gezondheidlabels wordt er aandacht besteed aan daglicht.

GPR

Punten per thema (schaal 1-10). Extra punten vanaf 15% A_e .

BREEAM

In BREEAM eis HEA₁ worden minimale eisen voor het visueel comfort genoemd.

De gemiddelde daglichtfactor over 80% van het vloeroppervlak van een verblijfsruimte moet minimaal 2%. Extra punten bij een factor van 3%. Nieuwe BRL methode 2.

WELL

In WELL feature 62 (Daylight Modelling) wordt gesteld dat voor minimaal 55% van het gebruiksoppervlak 300 lux daglicht binnenvalt voor minimaal 50% van de gebruikstijd elk jaar.

Deze eis is vergelijkbaar met de nieuwe Europese norm, met als duidelijk verschil dat dit moet gelden voor een groter oppervlak (55% A_g in plaats van 50% verblijfsgebied) bij WELL.



BREEAM[®] NL





daglicht



zon



energie

VOORSTEL STAPPENPLAN NIEUWE DAGLICHTNORM



daglicht

JAAR	NR	STAP	BESCHRIJVING
2025	1	Van methode 1 naar methode 2 ?	Quickscan effect en haalbare standaard, betrekken van projectontwikkelaars, vaststellen PvA
2026	2	Afstemming met de markt	Met oa projectontwikkelaars en werkgroep kijken naar mogelijkheden op lange termijn en vaststellen welk vragen en oplossingen er zijn en welk onderzoek nog nodig is om die stap te kunnen maken.
2027	3	Onderzoek effect methode 2 en communicatie	Onderzoek uitvoeren. NEN 17037 is aangepast, updaten NPR 4057 (zit al methode 2 in). Routekaart publiceren voor de bouw.
2027	4	Afstemming met JTC e.d.	Interne procedure en doorlooptijd voor publicatie in Bbl
1-1-2028	5	Aankondiging	Aankondiging nieuwe eis in Bbl, invoering over 2 jaar
2028 2029	6	Voorlichting	Organiseren bijeenkomsten rondom NPR 4057, praktische voorbeelden en opleiden van de bouw. Ook herhaling validatie traject voor methode 2 zoals eerder voor methode 1 gedaan.
1-1-2030	7	Uurlijkse methode daglicht in Bbl	Invoering van NEN 17037 in BBL met methode 2. Methode 1 mag gebruikt worden als simpele methode.
2030 en verder	8	Evaluatie en verbetering	Nader te bepalen

CONCEPT

10/20/2025

1



Niet met bewolkte hemelkoepel maar met verlichtingssterkte.

NEN 17037 300 lux, 50% vd ruimte = daglichtfactor 2.1 %

Niet voor Noord/Noordwest, wel voor Zongeorienteerd gevels.

(Buiten)Zonwering dan meenemen in simulaties.

Ontw. NPR 4057:2021



Figuur 29 — Voorbeeld daglichtfactoren tussenappartement

Ruimte	D_T	% ruimte $D_T \geq 1\%$	Zuid			
			Geen zonwering	Zonwering met 10% LTA	Zonwering met 20% LTA	Zonwering met 30% LTA
			% ruimte ≥ 142 lx	% ruimte ≥ 142 lx	% ruimte ≥ 142 lx	% ruimte ≥ 142 lx
Woonkamer	0,94 %	47 %	77 %	42 %	52 %	62 %
Slaapkamer 1	1,60 %	80 %	100 %	67 %	80 %	99 %
Slaapkamer 2	1,10 %	60 %	100 %	40 %	54 %	71 %

Results NPR 4057



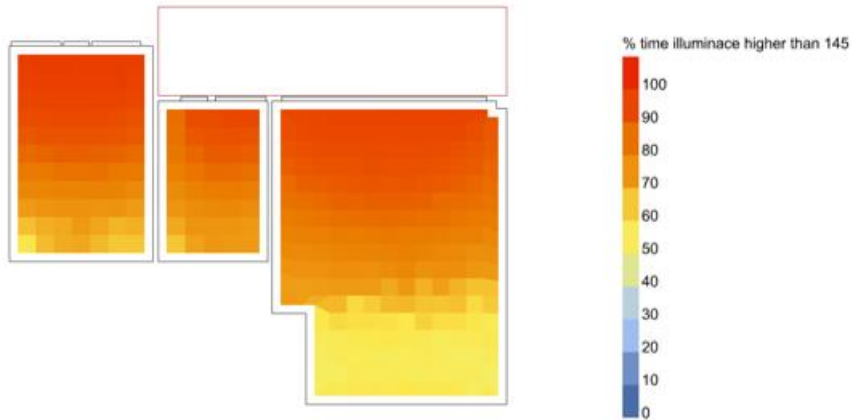
Figure 26 a) — Example with south orientation without shading with the percentage of time the illuminance is higher than 145 lx

Results NPR 4057

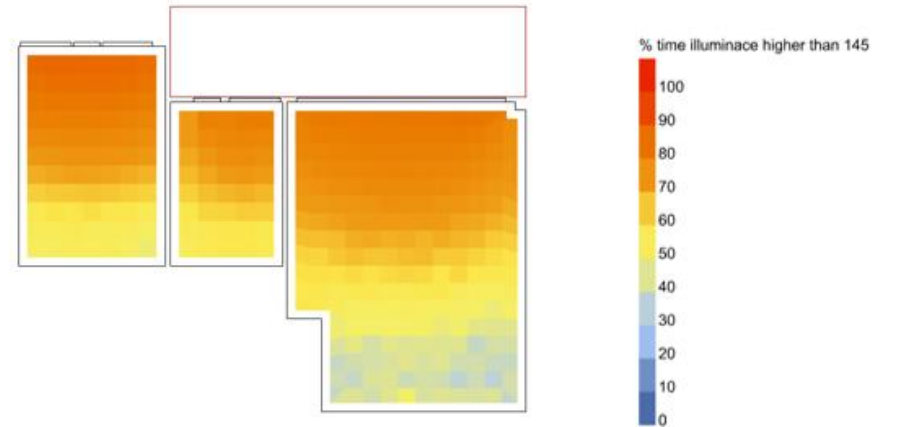


Figure 26 b) — Example showing south orientation with external shading with an LTA of 30 % with the percentage of the time that the illuminance is higher than 145 lx

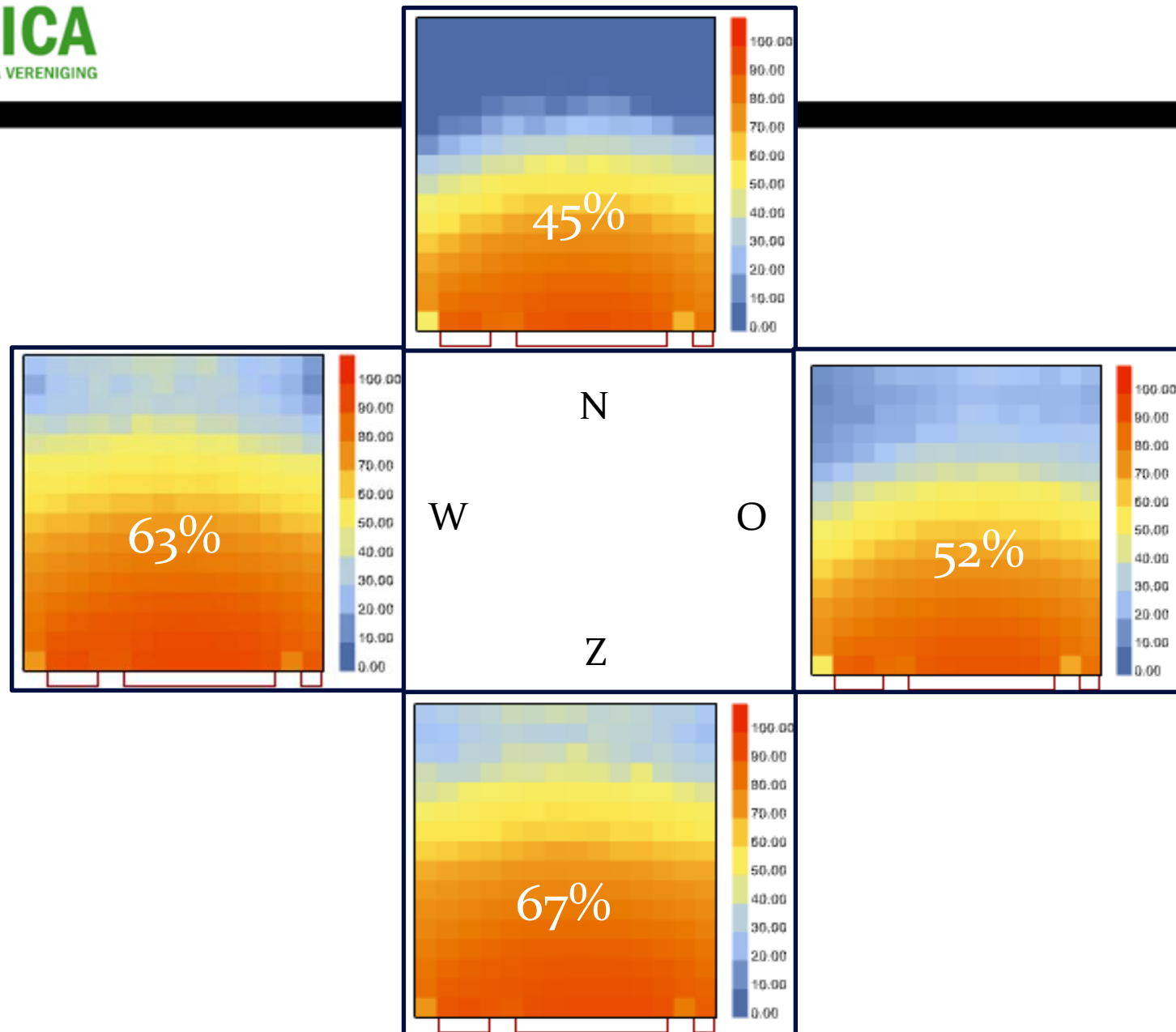
Results Grasshopper

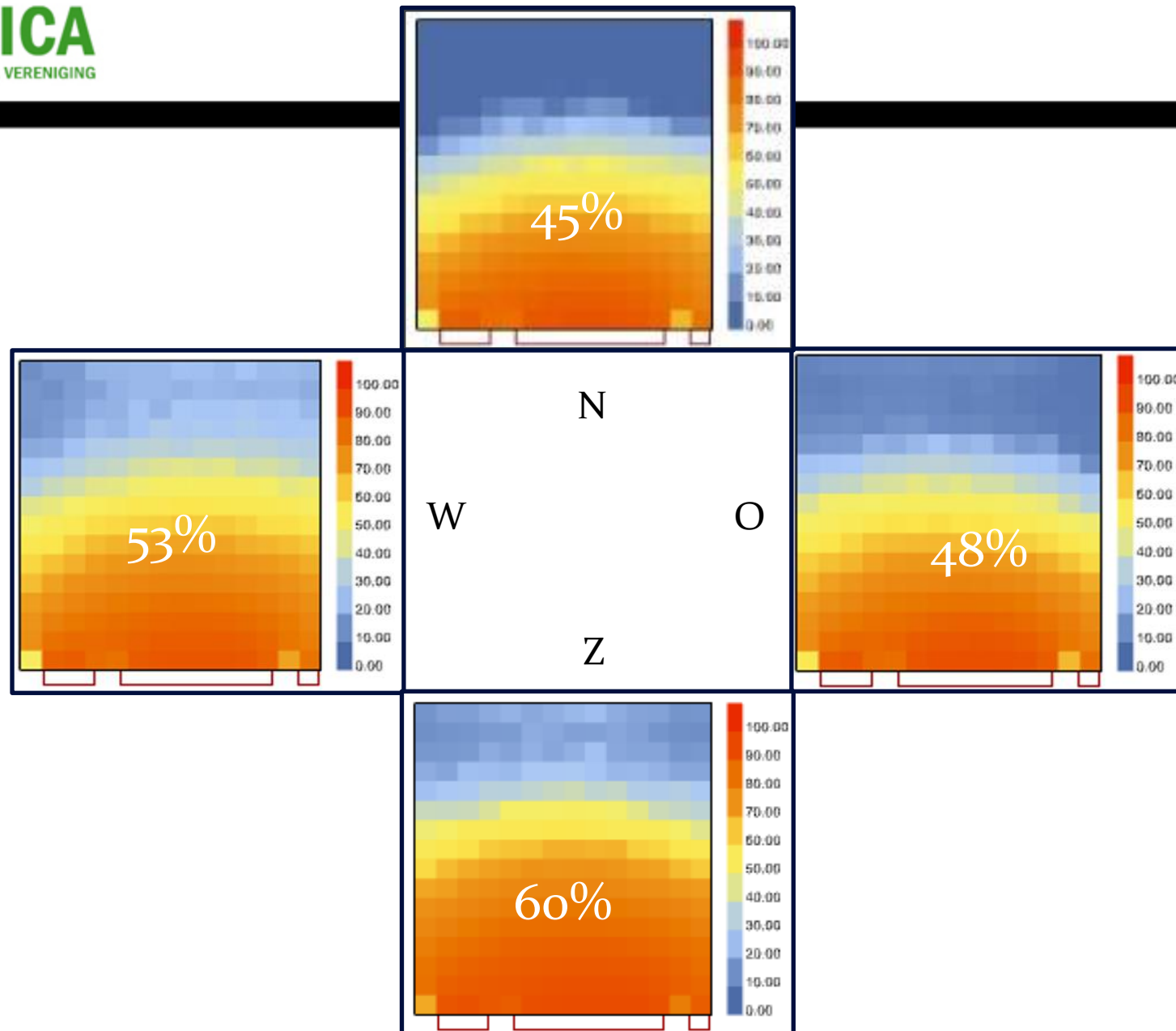


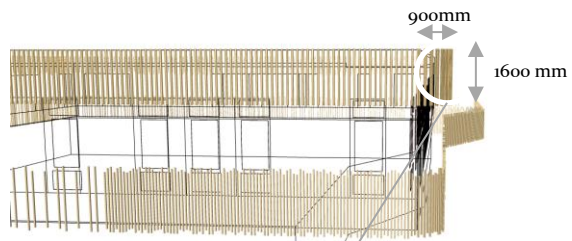
Results Grasshopper



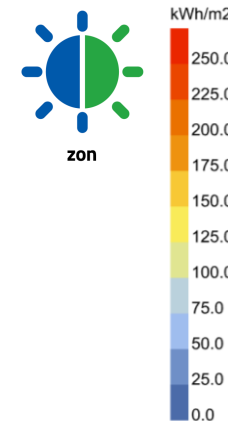
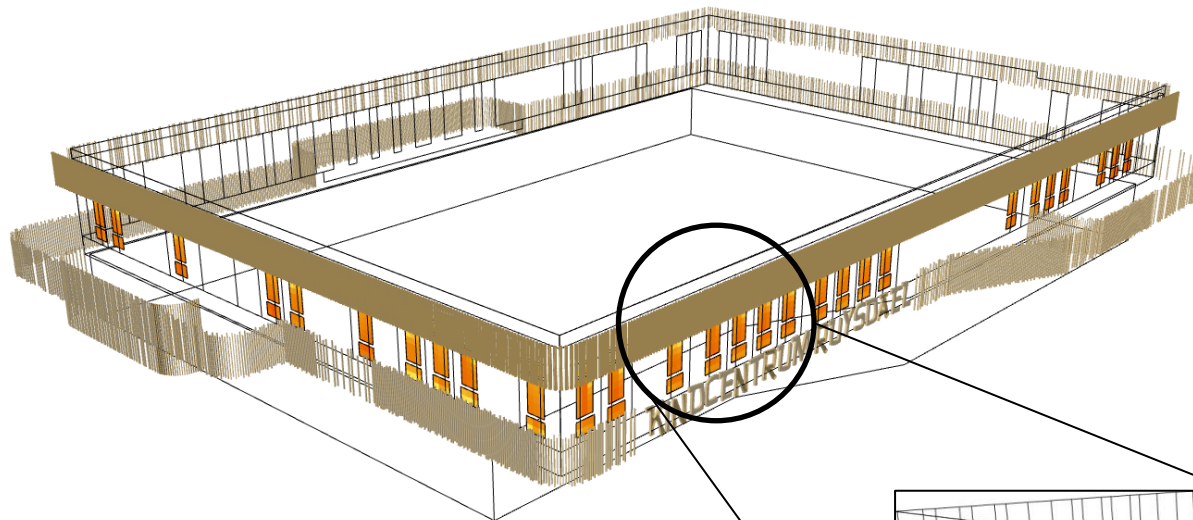
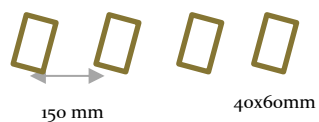
+ BREEAM en FS 2025 !!!



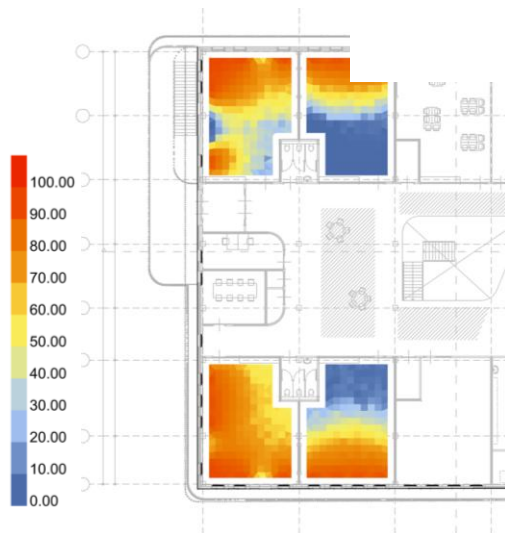




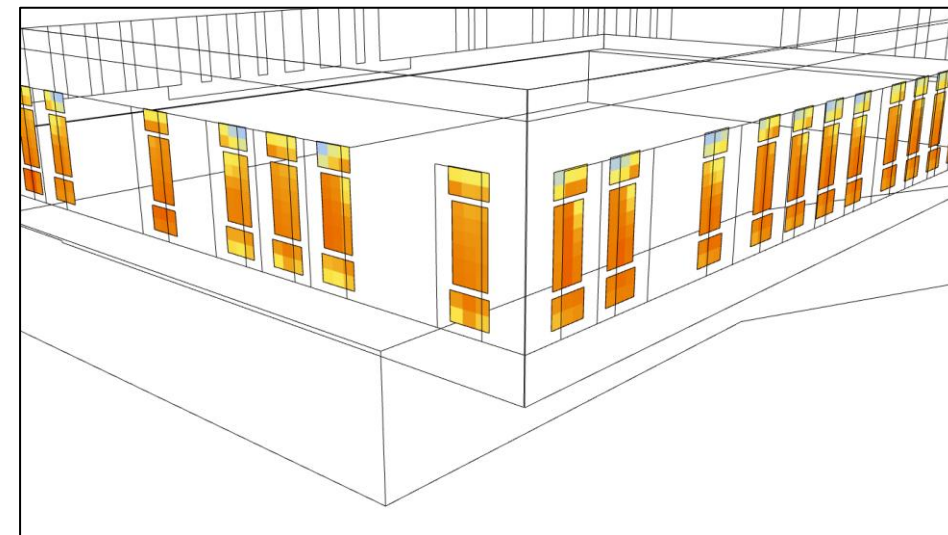
90 graden, hoh 100 mm, afstand 900 mm



daglicht



percentage van de tijd dat de verlichtingssterkte hoger is dan 214 lx

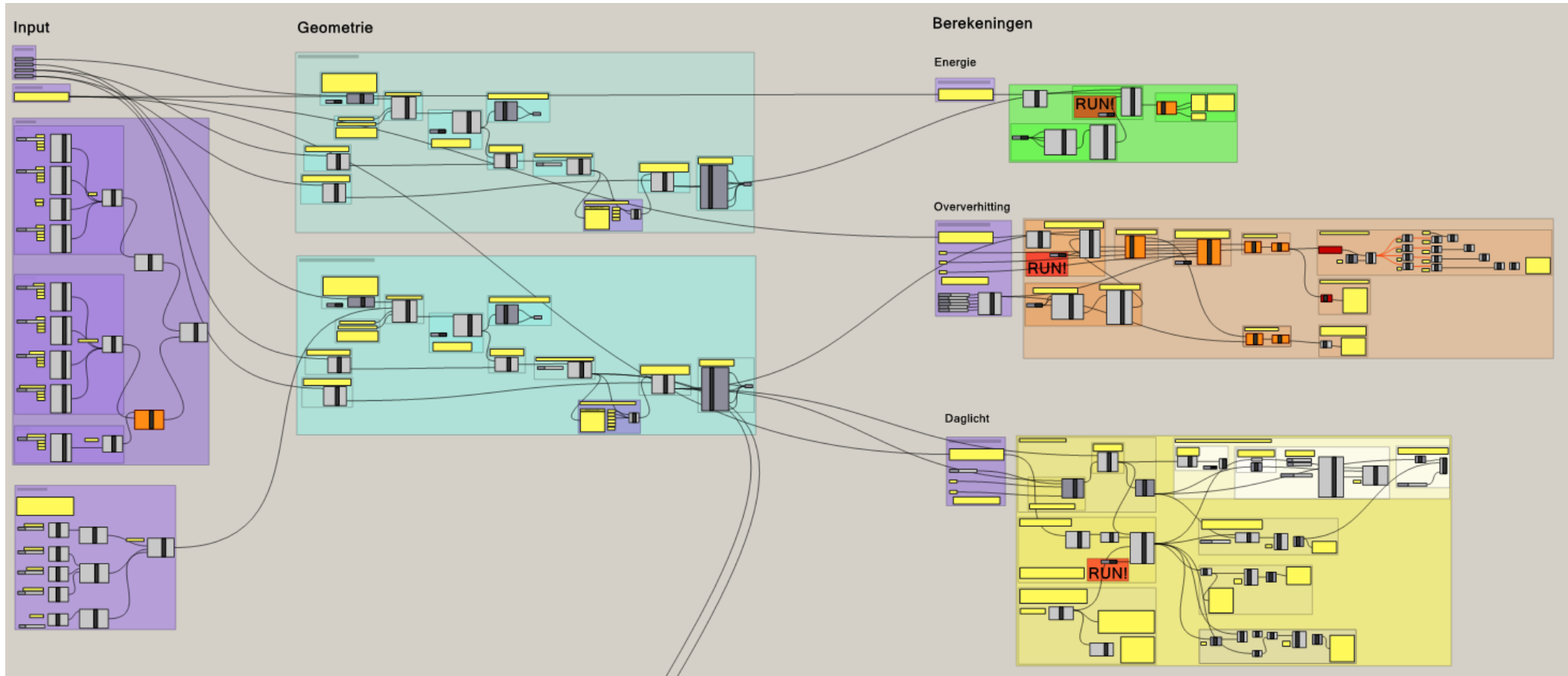


- Ontwerpen met BENG (Hessel, 2017)
- **De nieuwe daglichtfactor (Lianne, 2018)**
- Brandveiligheid in ziekenhuizen (Paul, 2017)
- MOR-team TU Delft – duurzame renovatiemodel (coach, 2019)
- Klimaatadaptatieconcept op een stadion (Feyenoord, Sofia, 2019)
- Op naar gezonde scholen met WELL (Pam, 2020)
- Zomerhitte in de stad (Tom, 2020)
- Big BENG-gegevens (Melanie, 2021)
- Parametrisch ontwerp van Active House 2.0 (Danita, 2020)
- **Daglichtontwerptool voor architecten, parametrisch (Tjiko, 2022)**
- Akoestisch comfort tijdens videogesprekken op kantoor (Farah, 2022)
- Biobased materialen, hennepvezel praktisch onderzoek (Alexandra, 2022/2023)
- Brandveilige gevels met bio-based materialen (Vanisha, 2023)
- **Toekomstige standaard: Meer daglicht, past het bij BENG en MPG? (Marijke, 2023)**
- Wat kunnen we doen met waterstofinstallaties? (Floris, 2023)
- BENGtool parametrisch met eigen bouwinput (Joy, 2023)
- Wat kunnen we leren van akoestiek op scholen? (Meghana, 2024)
- Evacuatie van bedlegerige patiënten in ziekenhuizen (Michiel, 2024)
- Paris Proof voor nieuwe kantoorgebouwen (Dynisa, 2024)
- Bouwen van geïntegreerde PV-panelen (Bo, 2024)
- ESG, wat moet je ermee doen? (Corianne, 2024)
- Brandveiligheid van groene gevels (Carmen, 2024)
- Voorspelling van brandverspreiding (Anahi, 2025)
- Parametrische vormstudies (Dianne, 2025)
- **PvE langdurige zorg – meer daglicht, minder geluid (Delphine, 2025)**
- **A Machine Learning Framework for Early-Stage Daylight Analysis (Sarah, 2026, op afstand)**
- **Climate Based Design, hoe ziet de gevel vanaf 2030 eruit? (Ilona, 2026)**



DGMR Academie





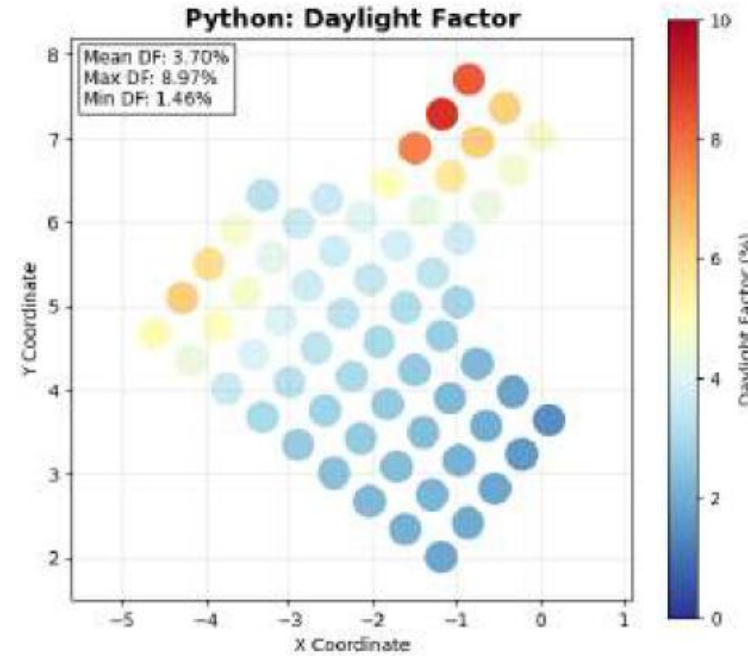
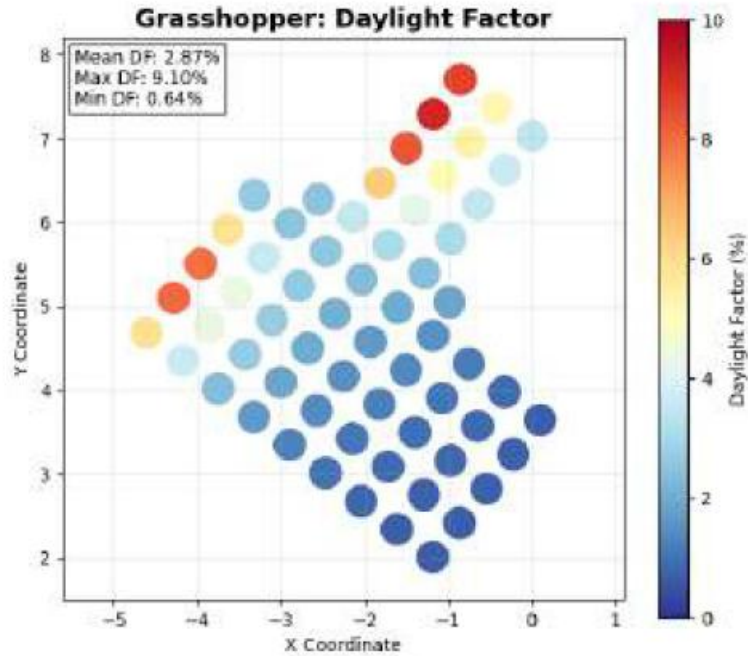
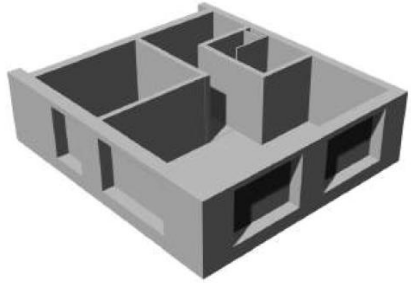


Figure 4.13: left: reference Daylight Factor distribution, right: Python-based Radiance simulated Daylight Factor distribution

Whitepapers | DGMR



WHITEPAPERS / 24.07.2024

Persoonlijke akoestische controle in middelbare schoollokalen

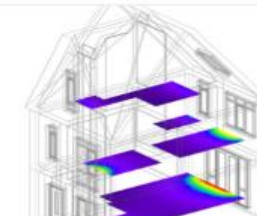
> Meer lezen



WHITEPAPERS / 09.07.2024

Paris Proof bij nieuwbouw kantoorgebouwen

> Meer lezen



WHITEPAPERS / 20.07.2023

Accelerad: 'De supersnelle rekenkern voor daglichtfactorberekeningen'

> Meer lezen



WHITEPAPERS / 13.07.2023

Een parametrische BENG 1 tool voor de SO-fase

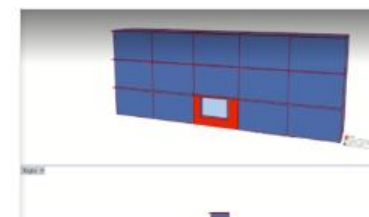
> Meer lezen



WHITEPAPERS / 06.07.2023

Daglichtfactoris- De Norm van de Toekomst

> Meer lezen



WHITEPAPERS / 08.03.2023

Adviestool voor nieuwe daglichtnorm

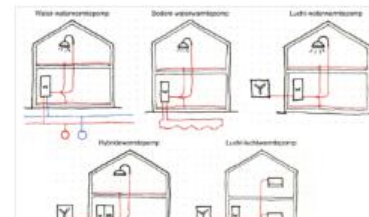
> Meer lezen



WHITEPAPERS / 28.02.2023

Hempcrete / hennepbeton

> Meer lezen



WHITEPAPERS / 13.02.2023

Een warmtepomp voor elke woning

> Meer lezen



WHITEPAPERS / 01.12.2022

Whitepaper Active House

> Meer lezen



Mag het licht uit ?