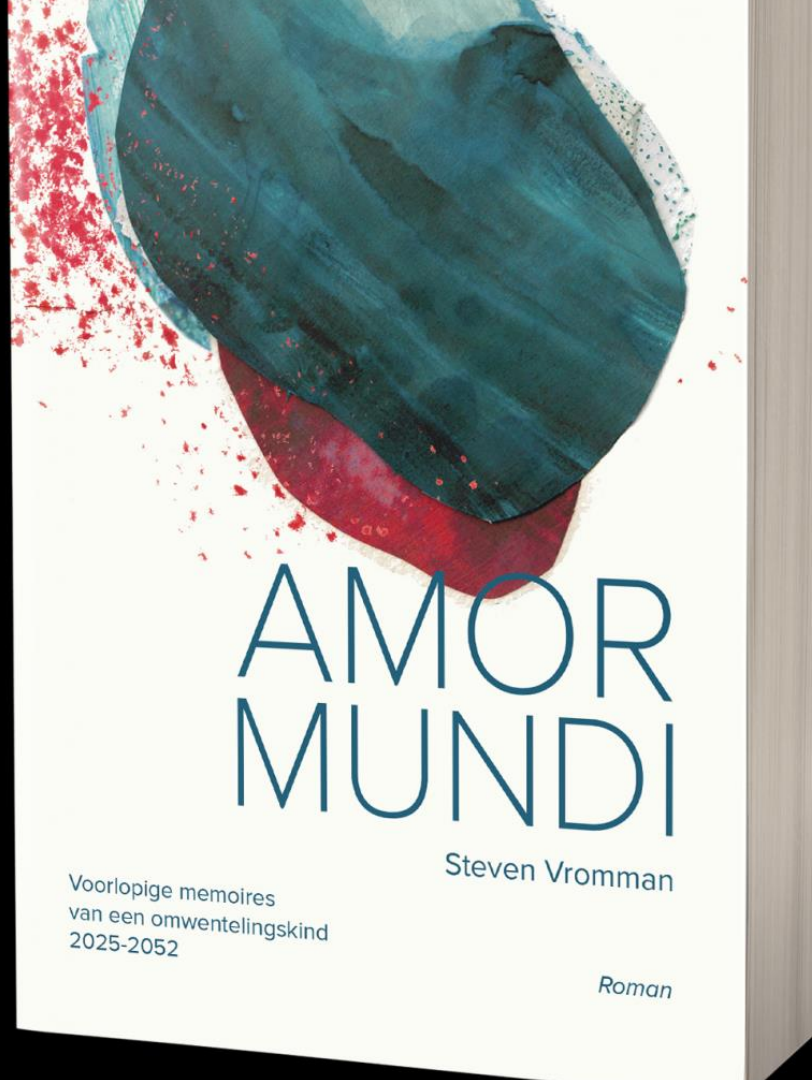




Energie in de toekomstschool

- Schoolbouwformule 2022
Energiek naar energie-efficiënte scholen
Els Vanden Berghe

KENNISPLATFORM
ENERGIENEUTRAAL
BOUWEN



Een nieuwe wereld
Een boek tussen feit
en fictie

Toekomstscenario's

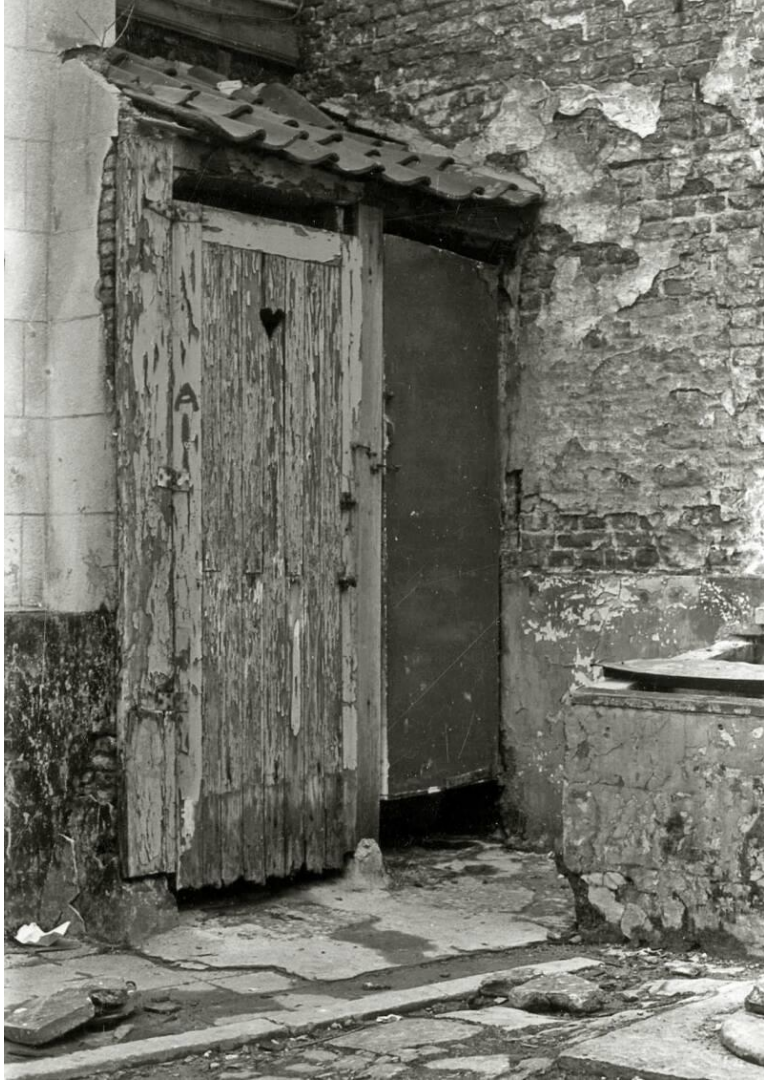


gebouwschil



technieken





sanitair



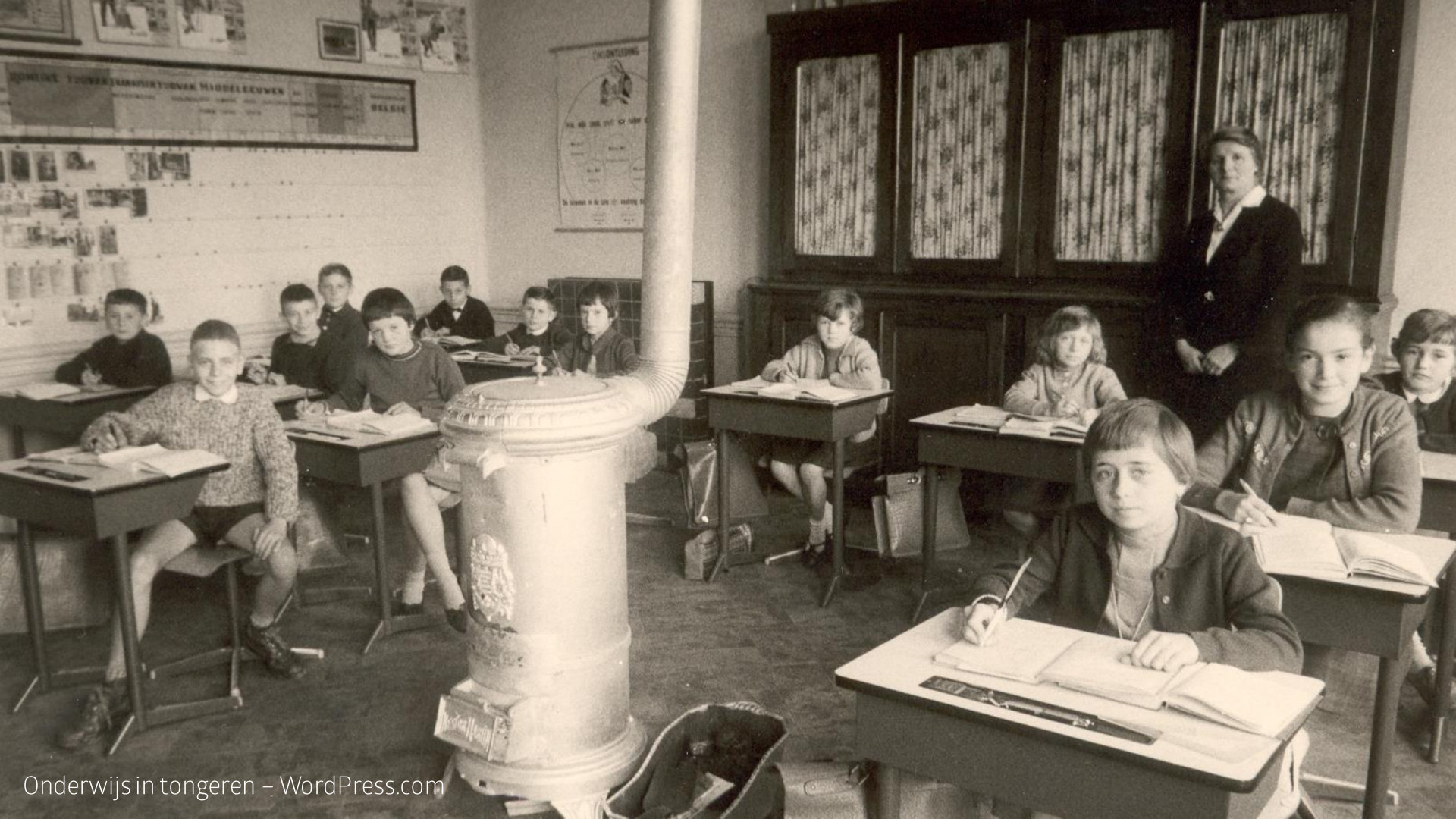




Foto : Ben Wulkers – LIAG.nl – IKC de Toverberg

Onze comforteisen zijn steeds dwingender en hebben een groeiende impact op de energievraag.

Oude schoolgebouwen voldoen niet meer, we maken school op een andere manier



We willen het warm hebben



We willen het koel hebben

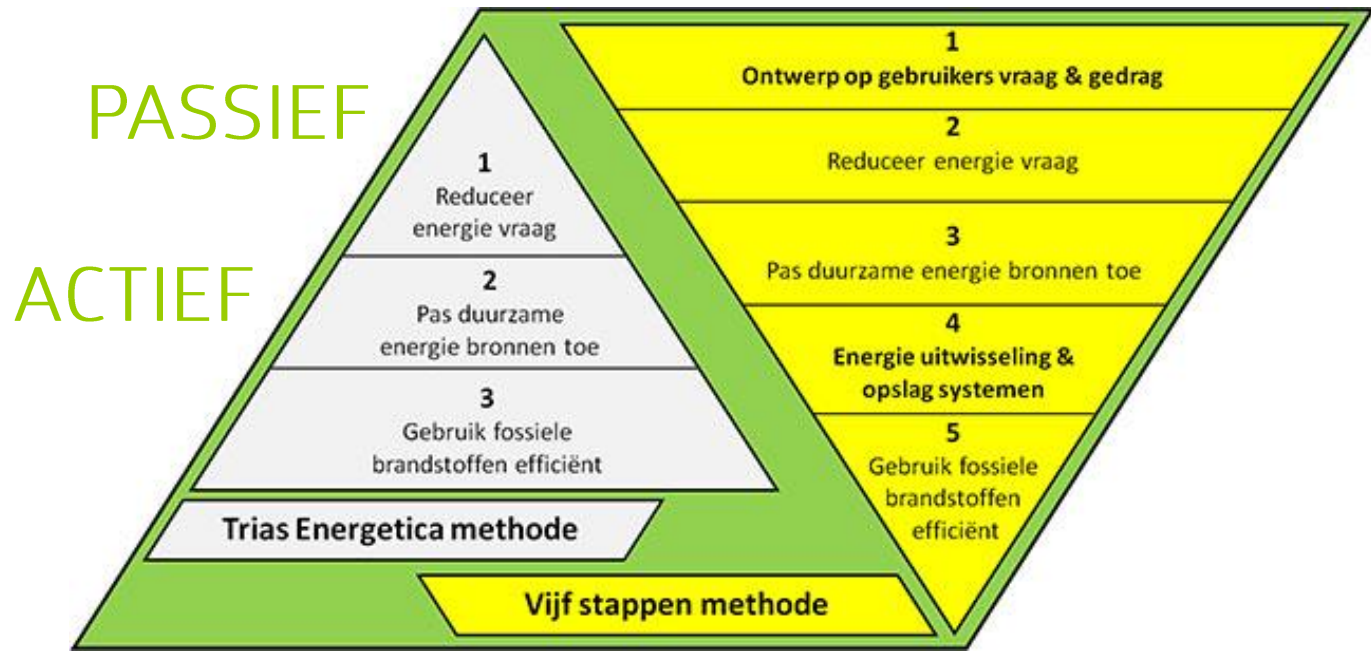


We willen toegespitst licht en veel verse lucht hebben





Vincent Callebaut



5-stappen benadering van Royal HaskoningDHV : Het accent ligt hierbij op het reduceren van de energiebehoefte (niet meer gebouwen klimatiseren, maar gebruikers) en de uitwisseling en opslag van energie binnen en buiten gebouwen.

- › Kan je op twee manieren
 - › de gemanipuleerde omgeving : ontwerpcriteria en aangepaste technologieën
 - › de menselijke comforteisen



Quick Wins

- › Verlichting
 - › LED
 - › Bewegingsmelders
 - › Tijdschakelaars
- › Ventilatie debieten aanpassen
- › Gebruikersgedrag
- › Energiezuinige toestellen
- › Temperatuur een graadje lager
- › Zontoetreding
 - › Folies op de ramen
 - › begroeiing
- › Warmwaterleidingen isoleren
- › Passieve manieren voor koelen
- › Nachtventilatie



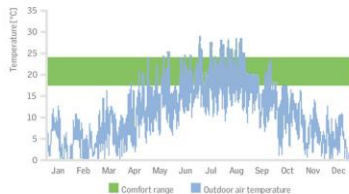
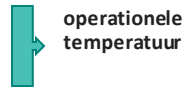
Grote Wins

- › Aangepast ontwerp
- › De bouwschil
 - › Isoleren
 - › Hoogrendementsglas
 - › Thermische Massa
- › Zontoetreding
 - › Luifels of zonwering
- › Mechanische ventilatie met warmterecuperatie
- › Gebruikersgedrag
- › Gebouwworm en oriëntatie
- › Klimaatadaptatie omgeving
- › Hernieuwbare energie (en verdien er nog iets aan)

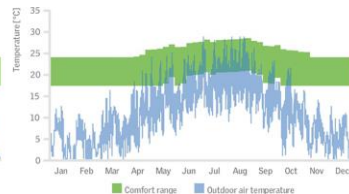
- › Kan je op twee manieren
 - › de gemanipuleerde omgeving : ontwerpcriteria en aangepaste technologieën
 - › de menselijke comforteisen

Thermisch comfort grootste factor in de energievraag

- metabolisme: warmteproductie in het menselijk lichaam, leeftijd, constitutie, gezondheid
- kleding: thermische weerstand tussen de huid en de omgeving
- omgevingstemperatuur
- temperatuur van de wanden
- relatieve luchtvochtigheid, tocht, straling
- lichtsnelheid

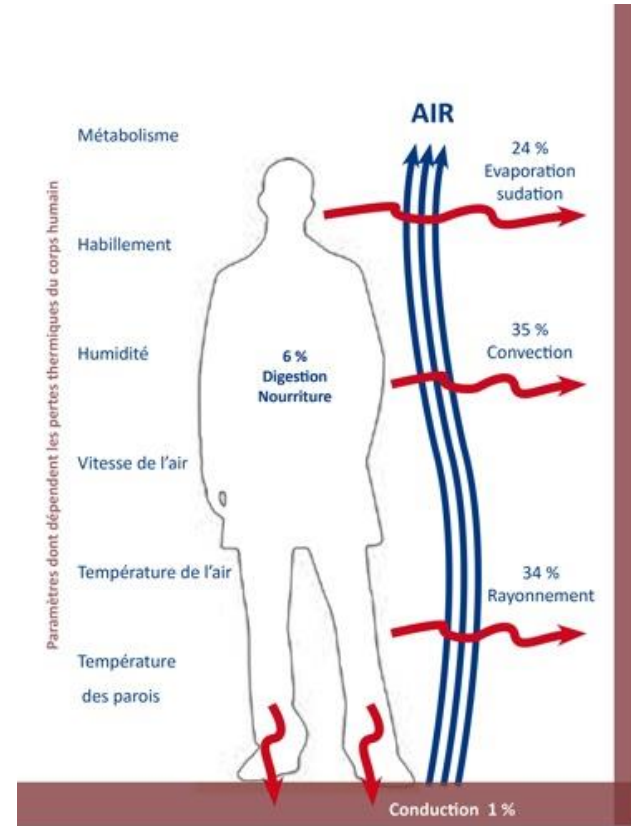


statisch comfortmodel



adaptief comfortmodel

model



Source : Guide de l'architecture bioclimatique – Haute qualité et développement durable – Observ'ER – Éditeur délégué : Systèmes Solaires. Cours Fondamental – Tome 1

Thermal comfort is 'the condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment'



De thermische omgeving is niet rechttoe-rechtaan en kan niet enkel maar in graden worden uitgedrukt. Het kan ook niet voldoende gedefinieerd worden door een 'aanvaardbaar' temperatuurbereik.

Het is een persoonlijke beleving en afhankelijk van een groot aantal criteria die van persoon tot persoon anders kunnen ervaren worden en dat in 1 en dezelfde ruimte.

Wintercomfort – Hoe hou je je warm

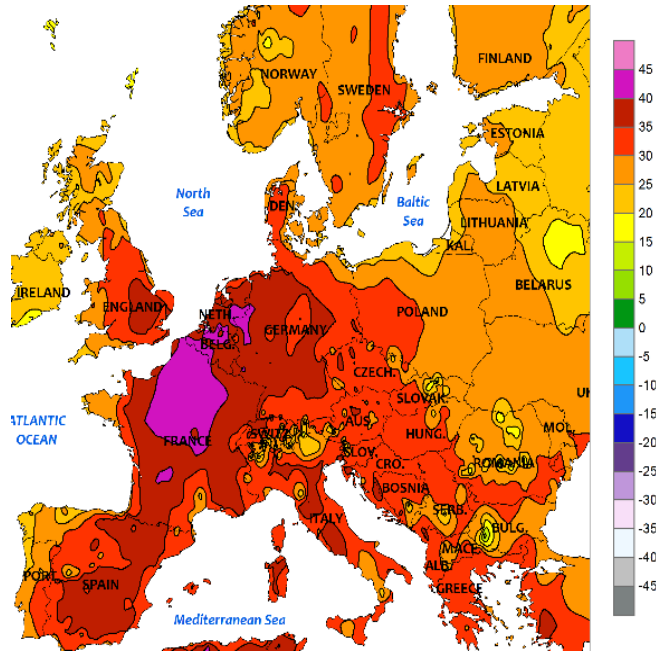


Zomercomfort - Op zoek naar afkoeling



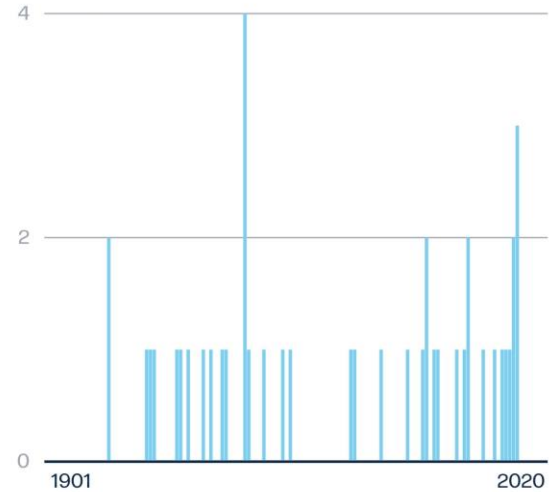
Hittegolven in Europa

➤ Toename in duur en graad

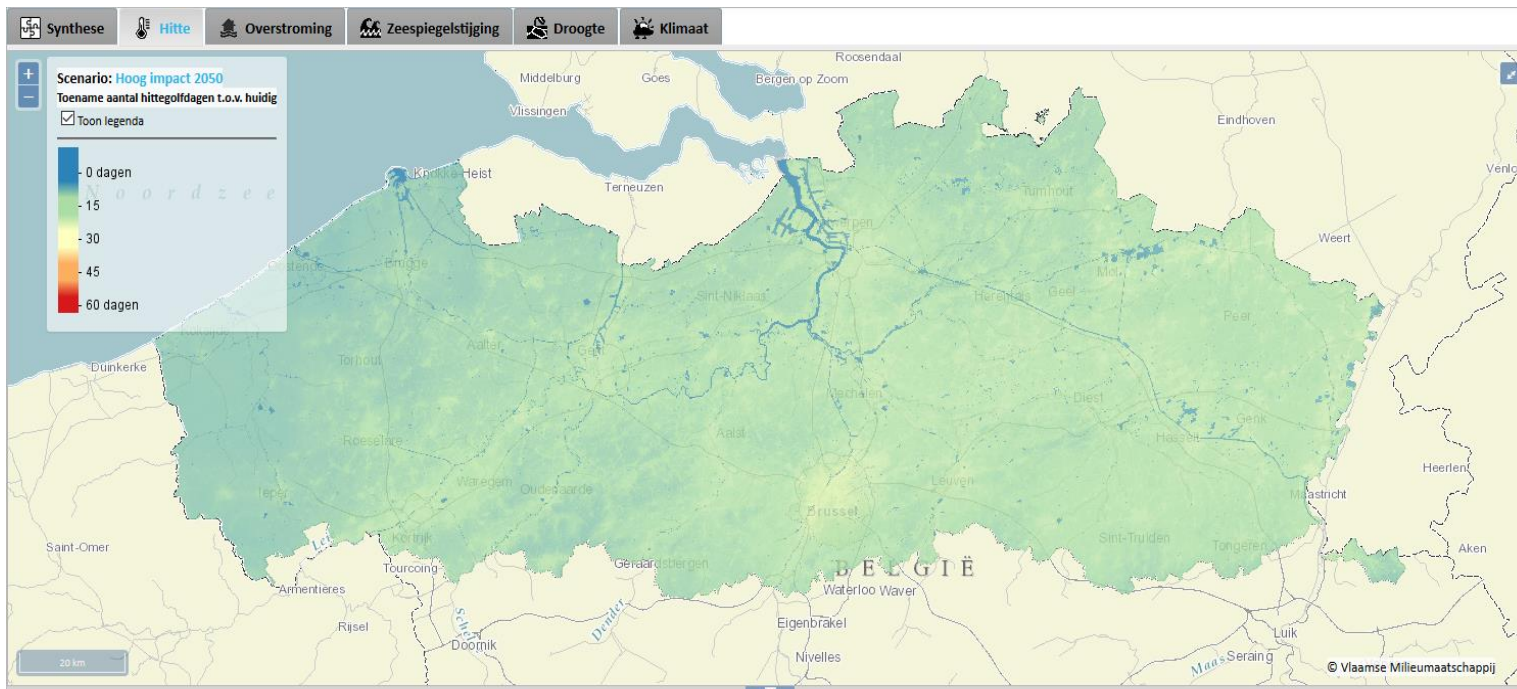


Maximum temperature on 25th July 2019 in Europe
Source: Climate prediction center NOAA

1901 - 2019



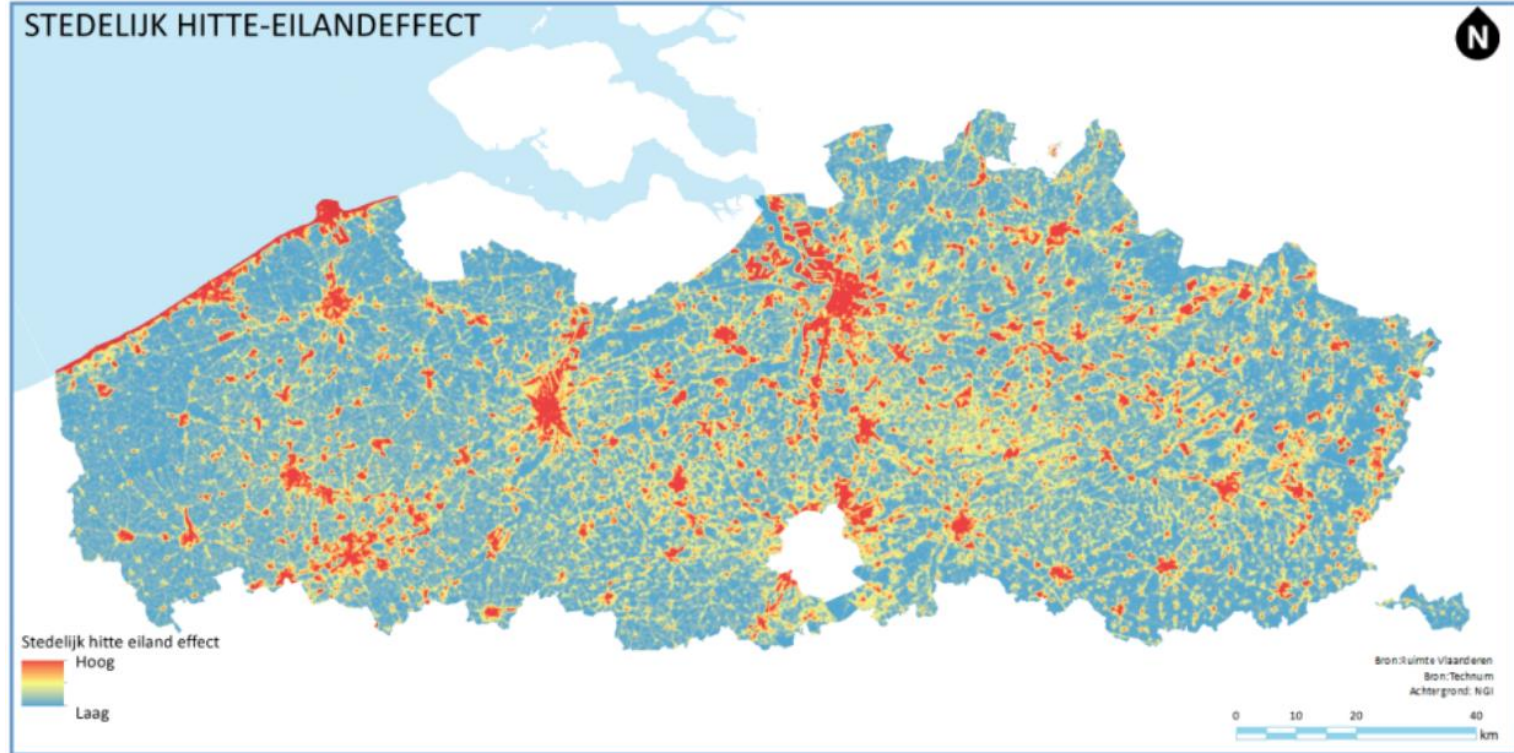
Frequency of heatwave from 1901 to 2020
Source: KMI



Toename van het aantal hittedagen in 2050

Hittedag: dag waarop de maximumtemperatuur gelijk aan of hoger dan 30°C is.

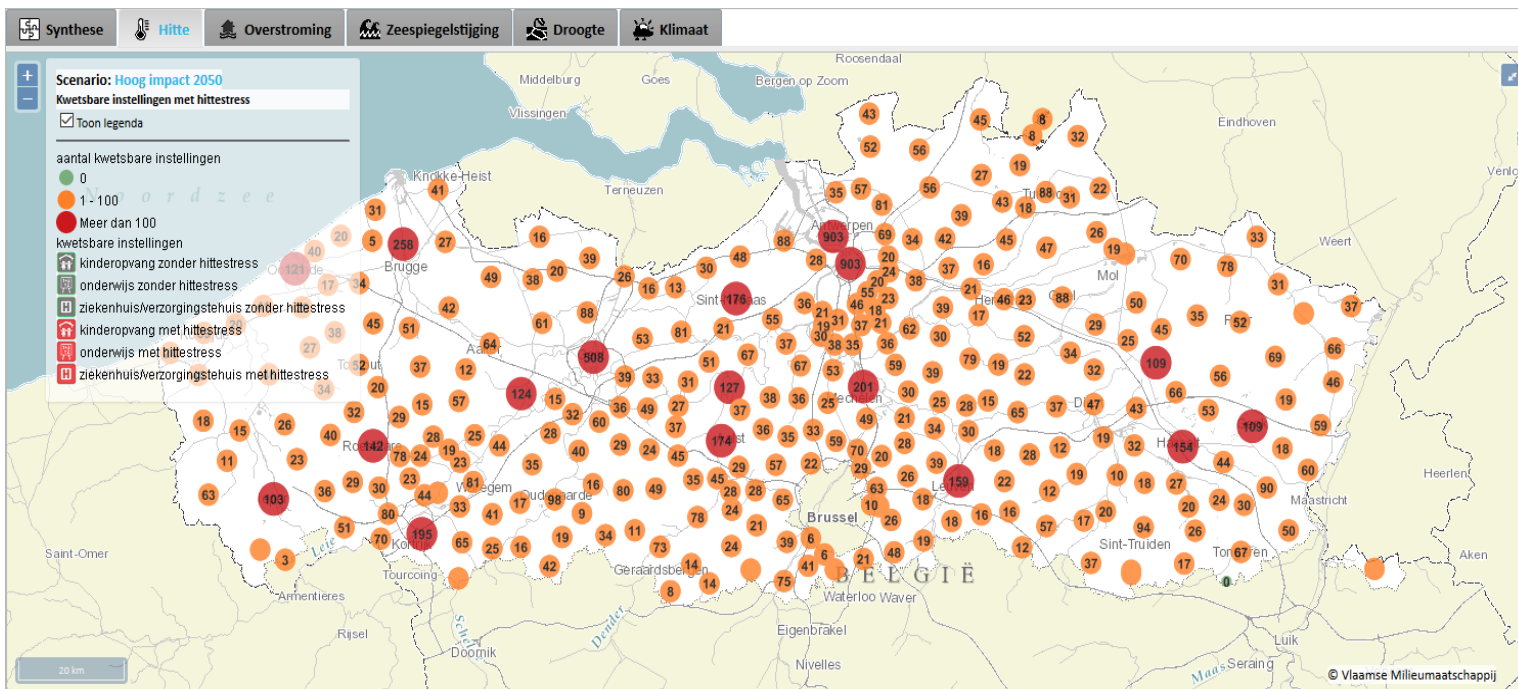
Bereiden we door de huidige klimaatdatasets in de EPB onze gebouwen voor op het verleden i.p.v. de toekomst?



Bron : Ruimte Vlaanderen | Technum

Hittegevoeligheid, 2015:
niet enkel grote steden, maar ook dorpskernen en verkavelingen

Hittestress in Vlaanderen



Hittestress kaart Vlaanderen, aantal kwetsbare instellingen

Scenario: hoge impact

Meest waarschijnlijke scenario: tussen Business As Usual en hoge impact

Mensen zijn van origine tropische dieren en passen zich snel aan aan hogere omgevingstemperaturen. Twaalf à 14 dagen volstaan meestal. Dit fysiologische verschijnsel noemen we acclimatisatie.

Prof Jan Bourgeois, UGent

De eerste hittegolf is altijd de ergste.

Thermofysioloog Hein Daanen, Vrije Universiteit Amsterdam

Thermoregulatie
wordt beïnvloed door :
Acclimatisatiegraad
Fysieke conditie
Hydratatiegraad
Antropometrische verschillen
Leeftijd
Tijd van de dag



In de openluchtschool staat één wand altijd open. — © Mia Uydens

Zijn openluchtscholen de toekomst? “Bij een griep epidemie hebben wij amper zieken”

Frisse lucht in klaslokalen is door de coronacrisis extra belangrijk geworden. Bij de openluchtscholen in Schoten, Schilde en Brasschaat is dat altijd al prioriteit geweest. “Door Covid-19 komt dat ook bij het grote publiek weer meer in the picture”, zegt Anouck Verstraeten, directeur in Schoten. “Maar het heeft altijd voordelen voor de gezondheid. Als er een griep epidemie rondgaat, hebben wij amper zieken.”

Maaiké Floor

Gisteren om 05:00



Openluchtschool Sint-Lutgardis in Brasschaat

Eddy Smedts, directeur van openluchtschool Sint-Lutgardis in Schilde, heeft afgelopen week wel gemerkt dat de luchtkwaliteit in klaslokalen een item was. “In één week tijd had ik twaalf mails van ouders die interesse hadden en heel wat telefoontjes, dat is meer dan al de jaren. De angst voor corona is zeker niet de enige reden, maar het speelt mee.”

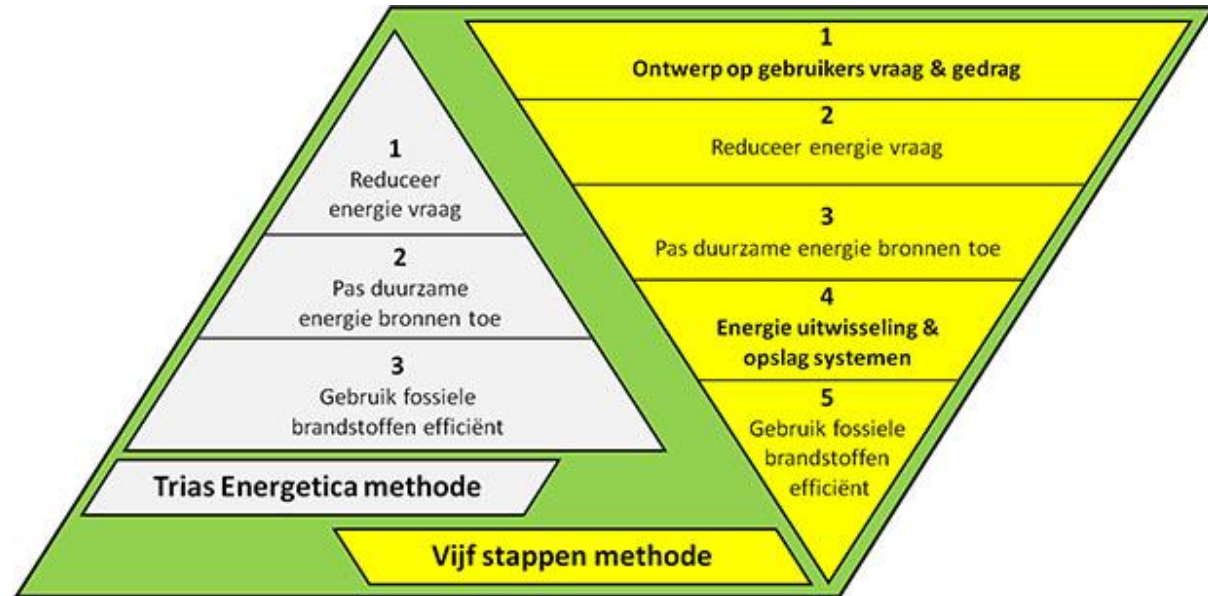


De drie vestigingen van Sint-Ludgardis in Schilde, Schoten en Brasschaat behoren tot dezelfde koepel (Katholiek Vlaams Onderwijs) en zijn met zevenhonderd tot negenhonderd leerlingen per school ook behoorlijk groot. Los daarvan is er in Schilde ook nog een openluchtschool voor bijzonder onderwijs, Dennenhof. “De interesse voor openluchtscholen neemt al tien jaar toe”, zegt Jan Peeters, directeur van Sint-Ludgardis in Brasschaat. “Ik vind het dus moeilijk te zeggen of corona daar iets mee te maken heeft.”



Eddy Smedts, directeur van Sint-Lutgardis in Schilde, met de coronaproef klasopstelling. — © JAA

- › Ons energielandschap, de puzzel van de toekomst
 - › Je laat het aan de leverancier over
 - › Je doet het voor jezelf
 - › Je wordt zelf producent en leverancier





Noordzee



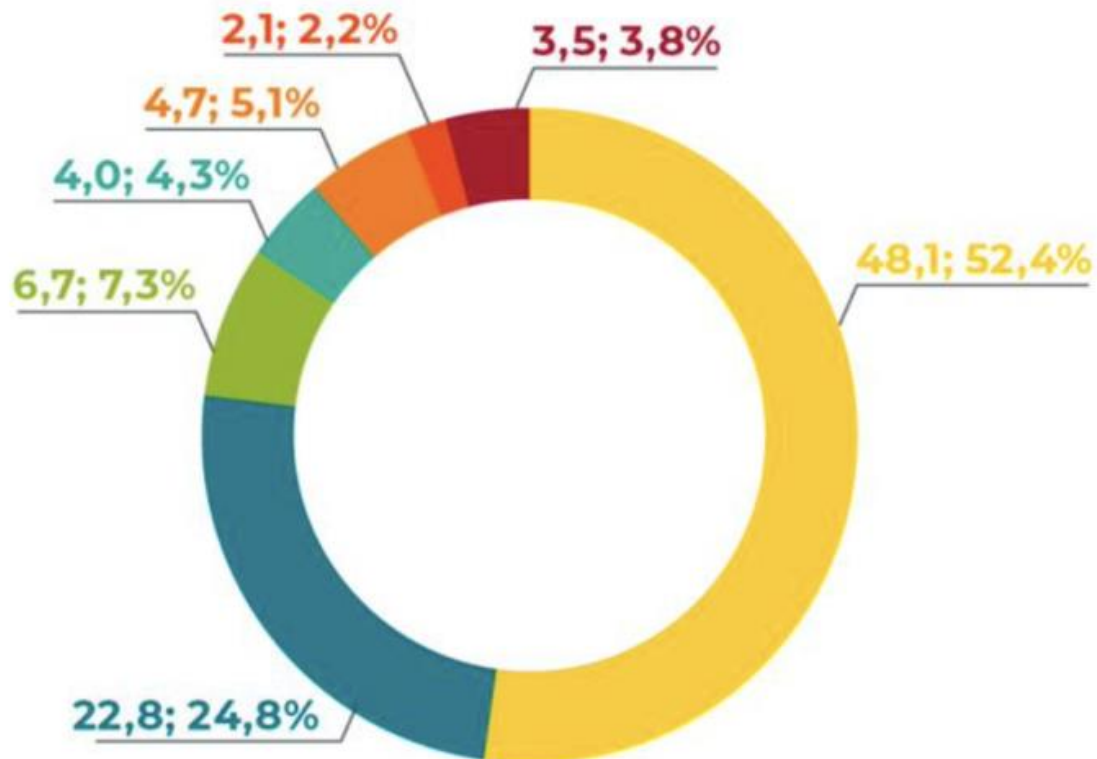
Tihange

Figuur 12: Evolutie van de termijnprijs van elektriciteit voor een levering in 2022 in België in vergelijking met de evolutie van de CO₂-emissieprijs, de TTF aardgasprijs en de steenkoolprijs



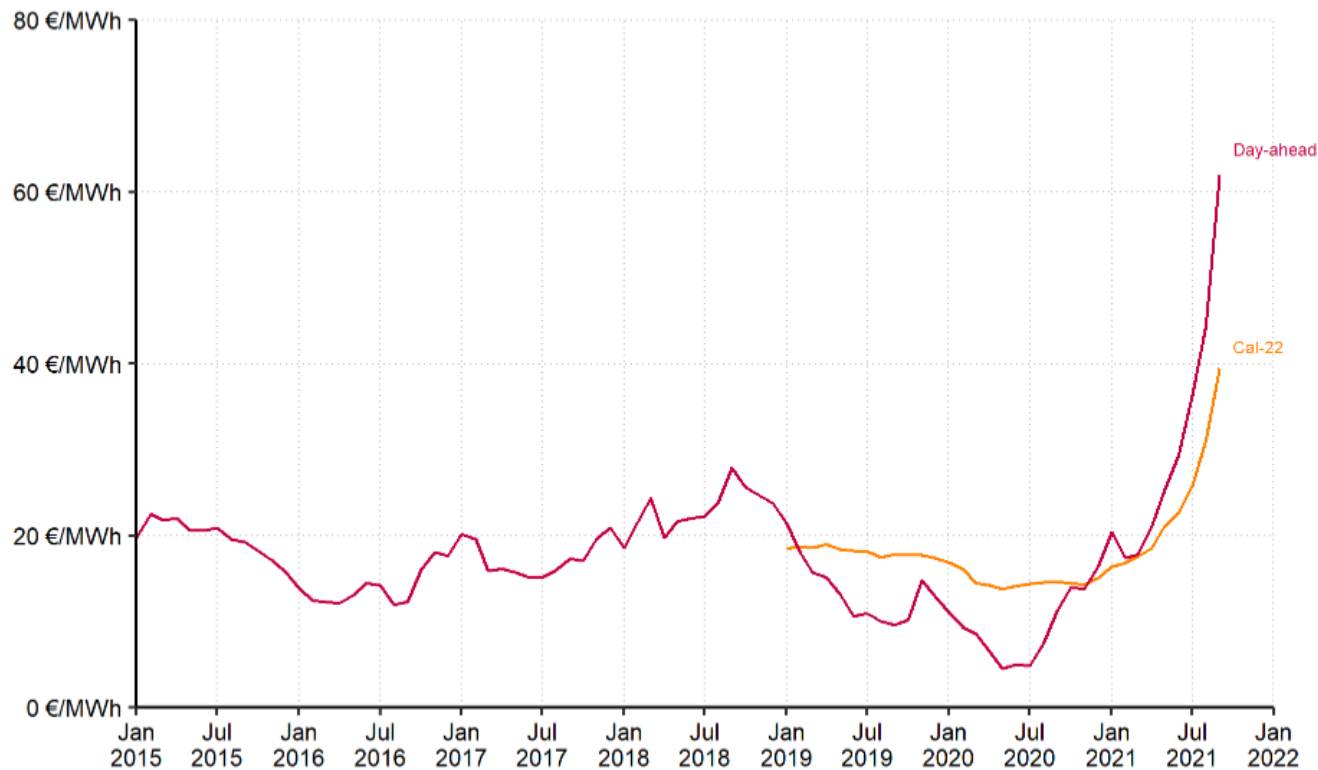
Bron : analyse CREG

Elia Electricity Generation Mix 2021 [TWh;%]

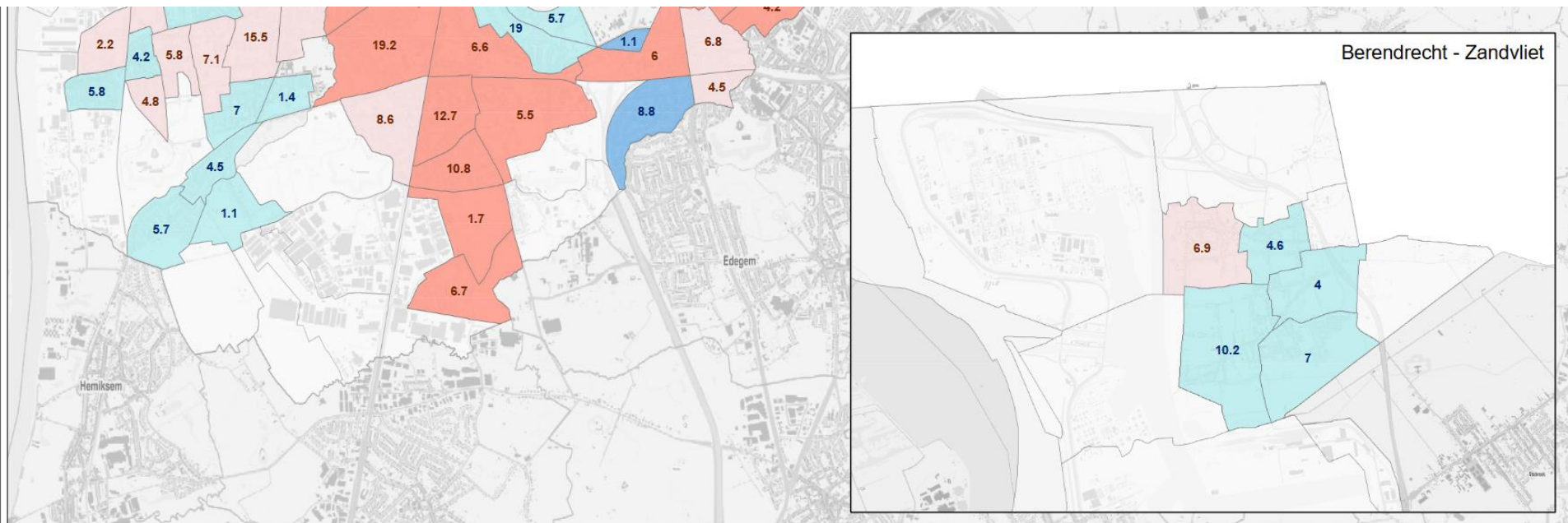


Nuclear Gas Off-Shore On-Shore Solar Biogas Others

Figuur 10: Evolutie van de TTF aardgasprijzen : vergelijking van de DAM spotprijzen en de termijnprijzen voor levering in 2022 (maandelijks gemiddelde prijzen)



Bron : analyse CREG



getekend: C.D. Kraan
gecontroleerd: A. Jonkers
goedgekeurd: R. van Muylder
versie: definitief
datum: 4-12-2019
tekeningnr: W1B
formaat: A2 stand

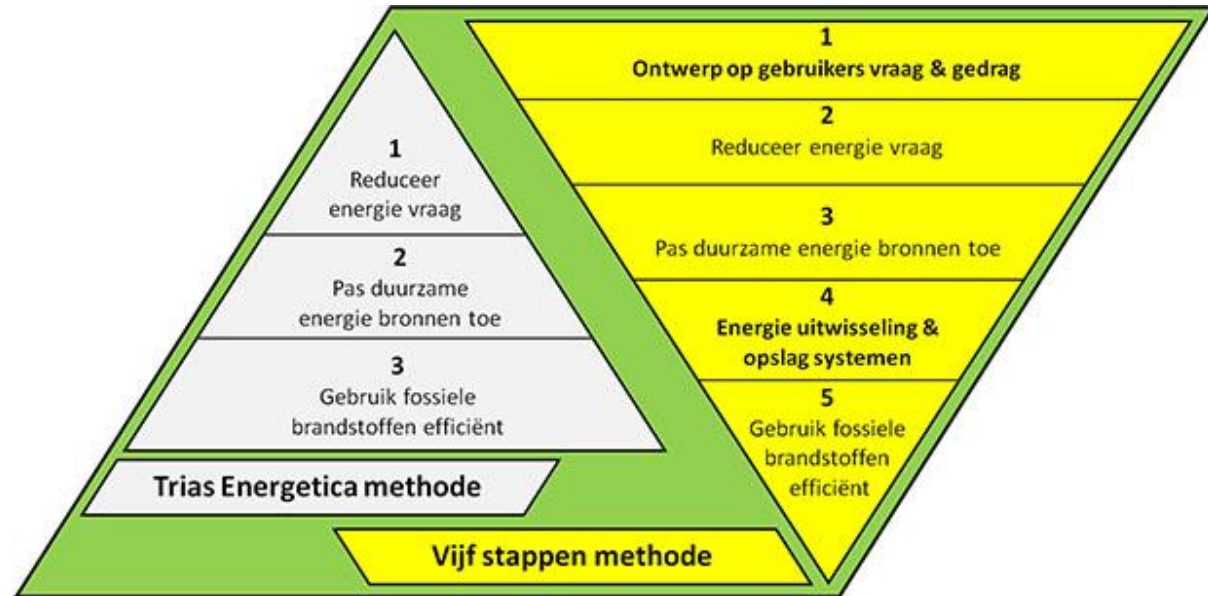
Warmtezoningskaart

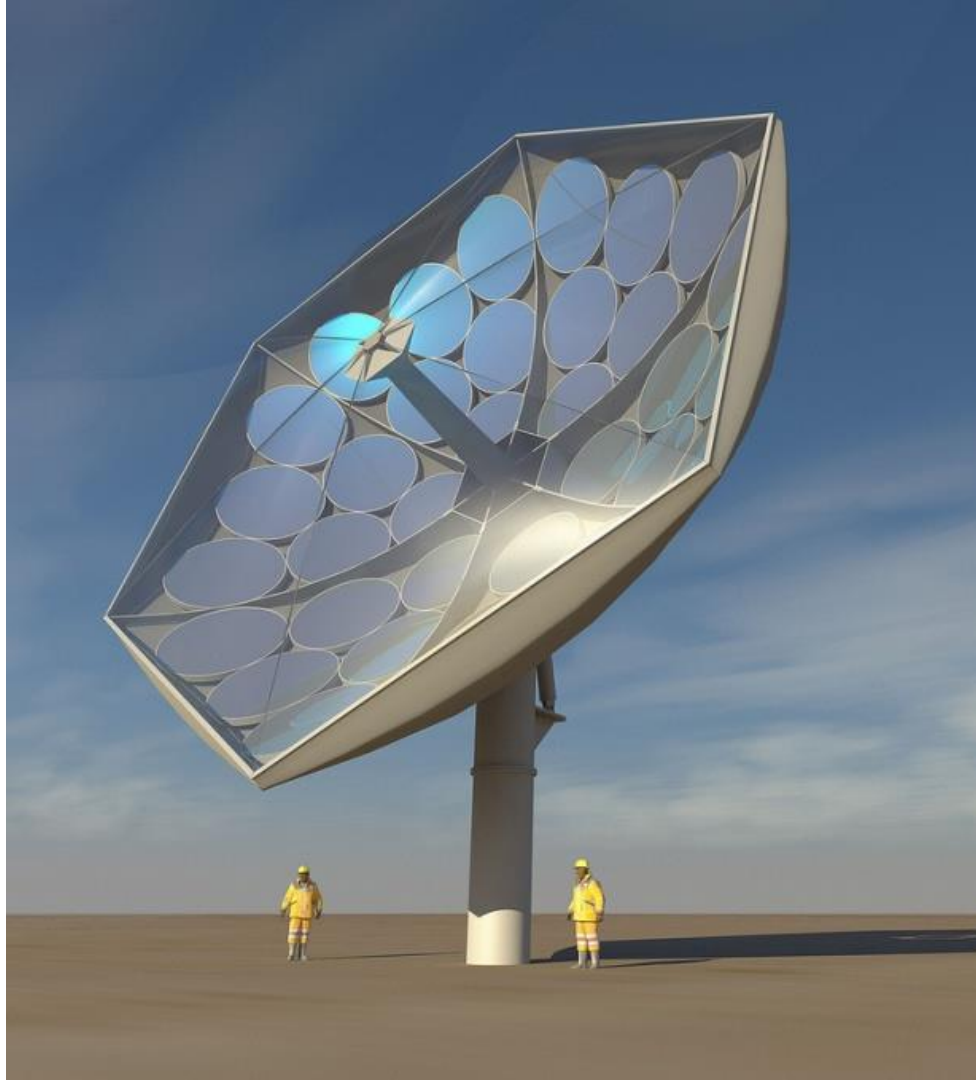
Warmtenetten HT vs all-electric
100% renovatie, warmteprijs 10EUR/MWh

opdrachtgever: Stad Antwerpen
projectnaam: Warmtezonering Antwerpen
projectcode: 117190

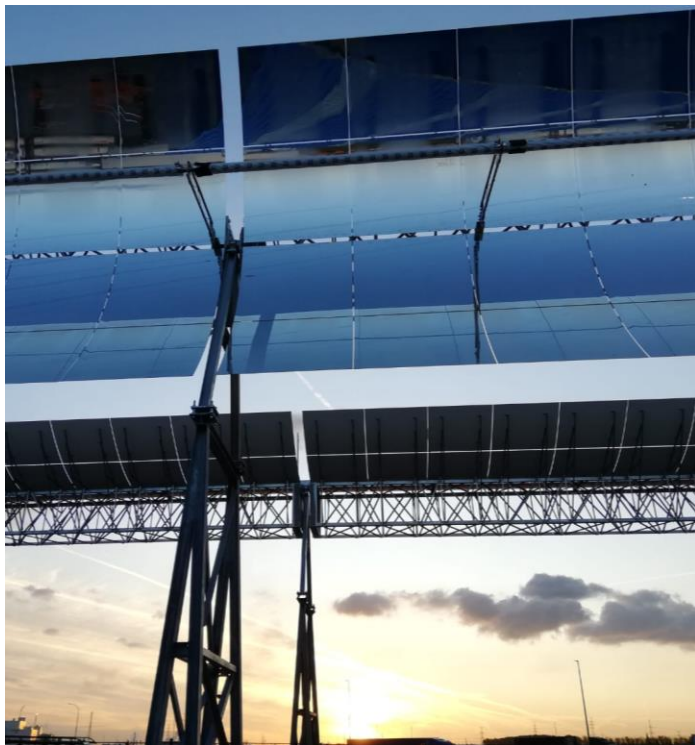
Berendrecht - Zandvliet

- › Ons energielandschap, de puzzel van de toekomst
 - › Je laat het aan de leverancier over
 - › Je doet het voor jezelf
 - › Je wordt zelf producent en leverancier





IBM solar Concentrator



- › Eerste Europese Solar Concentrator in Haven van Antwerpen
- › 1100m² parabolische spiegels
- › Rendementen :
 - › 500MWh/j
 - › Verwarmt tot 400°C





<https://www.bouwtotaal.nl/2018/11/gevel-die-isoleert-en-zonne-energie-opwekt/>



- › Nieuwe generatie zonnepanelen : ramen die zonne-energie opwekken
- › <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/energietransitie/roadmaps/hernieuwbare-elektriciteit/zonne-energie/zonne-energie-nederland/zonnepanelen-gevel/>

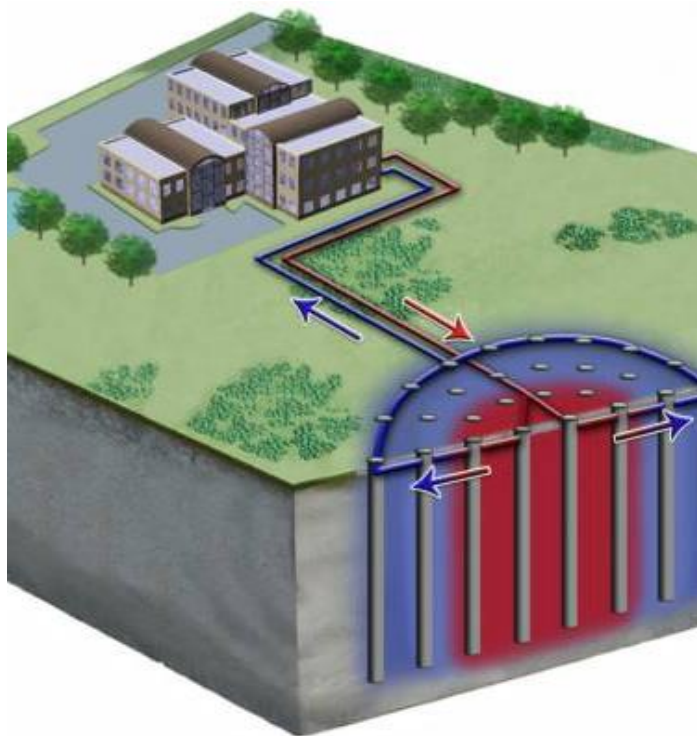


KA Veurne toont scholen de weg naar geothermie



Bij de renovatie en uitbreiding van het Koninklijk Atheneum Veurne stond de toepassing van innovatie in de bouw centraal. Geen evidentie in de toenmalige tijdsgeest. Het initiatief werd immers al in 2008 genomen, toen nog geen eisen inzake hernieuwbare energie van kracht waren en de zuiver energetische-economische benadering nog niet hard kon worden gemaakt. Niettemin koos het centraal technisch bestuur van het GOI toch voor geothermie.



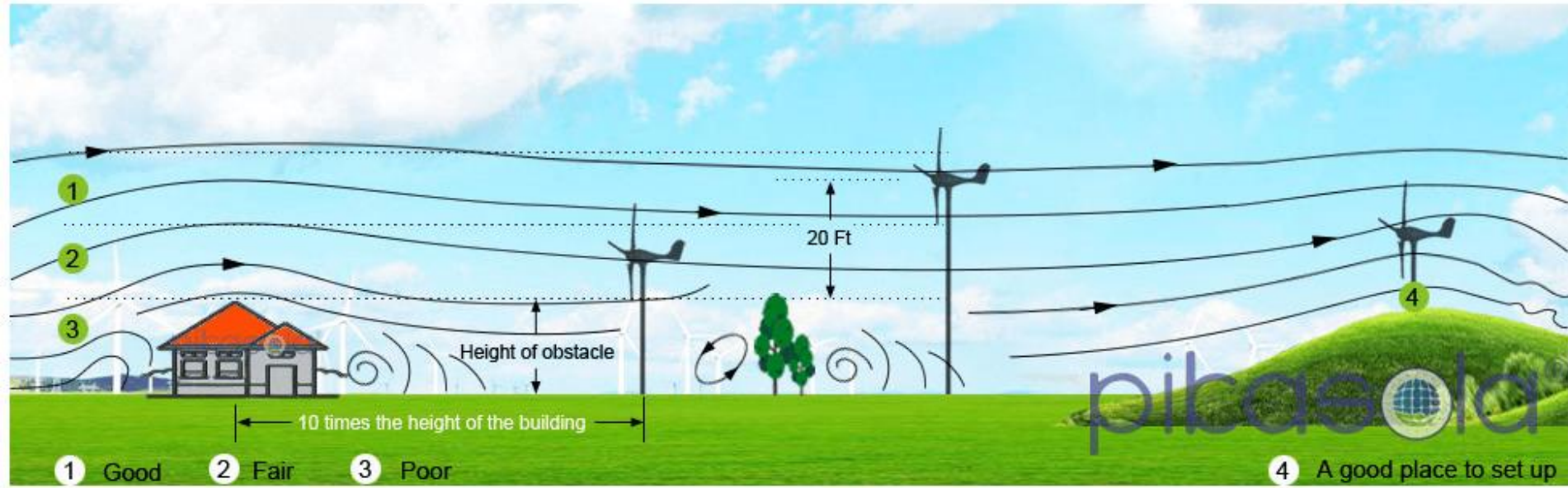


- › KWO – Koude Warmte Opslag
- › BEO – Boorgat Energie-opslag
- › Ondiepe geothermie tot 150m
- › Mini-warmtenet
- › Naverwarming met warmtepompen



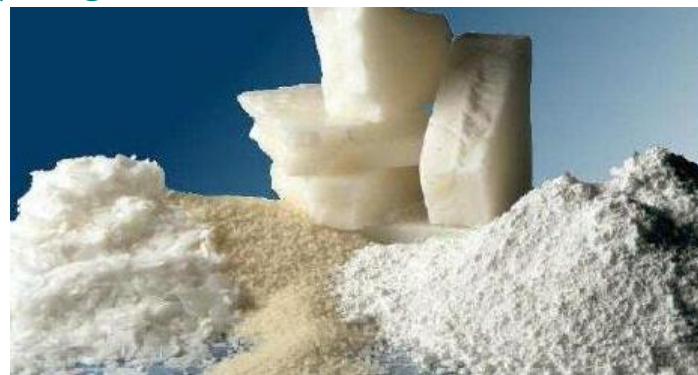


<https://www.rtlnieuws.nl/editien/artikel/5130241/groene-stroom-windenergie-windturbine-airturb-zonnepanelen>



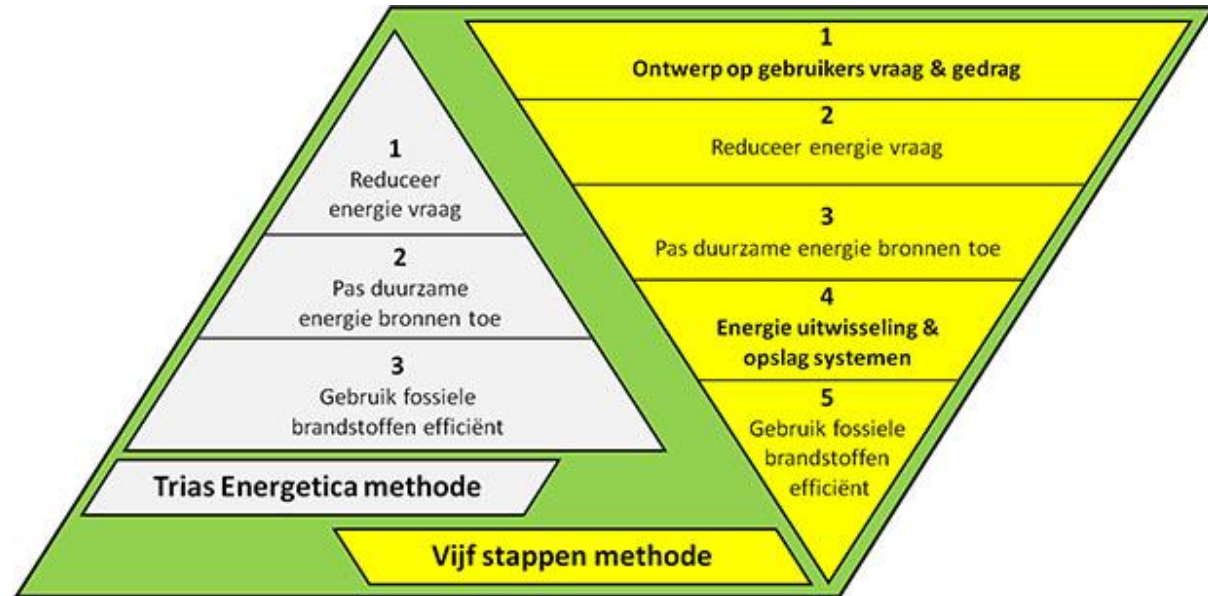


Batterijen voor opslag van elektriciteit



Thermische opslag in buffervaten – Phase Changing Materials

- › Ons energielandschap, de puzzel van de toekomst
 - › Je laat het aan de leverancier over
 - › Je doet het voor jezelf
 - › Je wordt zelf producent en leverancier



- › Steeds meer burgers, scholen, organisaties, lokale besturen en kmo's zijn gemotiveerd om een actieve rol te spelen op de energiemarkt. Ze willen meer eigenaarschap en medezeggenschap in de energietransitie en minder afhankelijk zijn van (commerciële) energieleveranciers.
- › 'Energiedelen' en 'persoon-aan-persoonverkoop' maken dat mogelijk.
- › <https://www.energiesparen.be/energiedelen>

- › Je kan je organiseren als een energiegemeenschap van burgers (EGB) of een hernieuwbare energiegemeenschap (HEG)
 - › energie produceren, zelf verbruiken, opslaan en/of verkopen,
 - › energiediensten aanbieden of eraan deelnemen,
 - › aanbieden van oplaaddiensten voor elektrische voertuigen.
- › <https://www.vreg.be/nl/energiegemeenschappen>

Coöperanten profiteren mee van nieuwe zonnepanelen op basisschool



- › De school als energiegemeenschap
- › Bestaande coöperaties
 - › [BeauVent](#)
 - › [Ecopower](#)
 - › [Energent](#)
 - › [Pajopower](#)
 - › [Stroomvloed](#)
 - › [ZuidtrAnt](#)
 - › ...



- › Richt zelf een coöperatie op
 - › <https://coopkracht.be/>
 - › <https://www.rescoopv.be/>



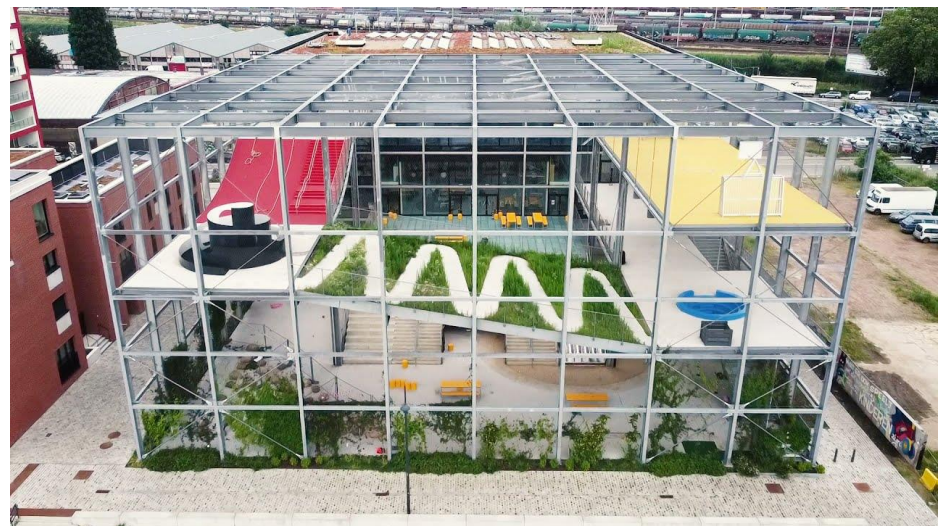


Bijgaardehof

- › 52 boringen – 150 m diep
- › Gedeeld
- › 59 wooneenheden en een wijkgezondheidscentrum
- › Verwarmen en koelen



Jij bepaalt hoe jouw
school in het
energielandschap zal
passen



Melopee :
brede school
passief
gedeeld warmtenet
Groenreferentie in stadsgebied

Meer informatie?



+32 (0)3 500 89 88



info@pixii.be



Turnhoutsebaan 139 A
2140 Borgerhout

pixii.be

pixii