



De pathologieën van de buitenschil en hun oorzaken

LEMMENS Benoît

450ppm architectuuratelier

450^{ppm}

PRESENTATIE VAN DE SPREKER

Benoît Lemmens is het Institut Supérieur d'Architecture Victor Horta afgestudeerd. In 2006 ontdekte hij samen met architect Guido Stegen de erfgoedberoepen. Na een paar jaar trad hij toe tot het kantoor van Pierre Gruloos en Alberto Solinis Carrera om een eenheid te ontwikkelen die zich bezighoudt met erfgoedrestauratie. Hij besteedt bijzondere aandacht aan de energetische benadering van het architecturaal erfgoed en nam in 2015 deel aan het Interuniversitair Certificaat in Energie en Milieuprestatie georganiseerd door de Universiteit van Luik. In 2017 werd hij ook trainer bij het Centre des métiers du patrimoine. Diep geëngageerd in de duurzame renovatie van oude gebouwen, richtte hij in 2022 het atelier 450ppm op, gewijd aan het behoud, de renovatie en het duurzaam beheer van gebouwen. Zijn aanpak is gebaseerd op een gedetailleerde analyse van gebouwen, hun gedrag, hun omgeving en hun gebruik, om oplossingen te ontwikkelen die tegemoetkomen aan culturele, technische, sociaaleconomische en ecologische uitdagingen.



DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE

- De pathologieën **van gebouwen in Brussel** analyseren in relatie tot hun socio-ecosysteem
- Focus op de buitenkant
- Belang van diagnose vóór renovatie
- Systemische benadering

Ecologische componenten

| Biotoop (omgeving)

| Biocenose (levend wezen)

Menselijke componenten

| Stedelijke ontwikkeling

| Bouwen

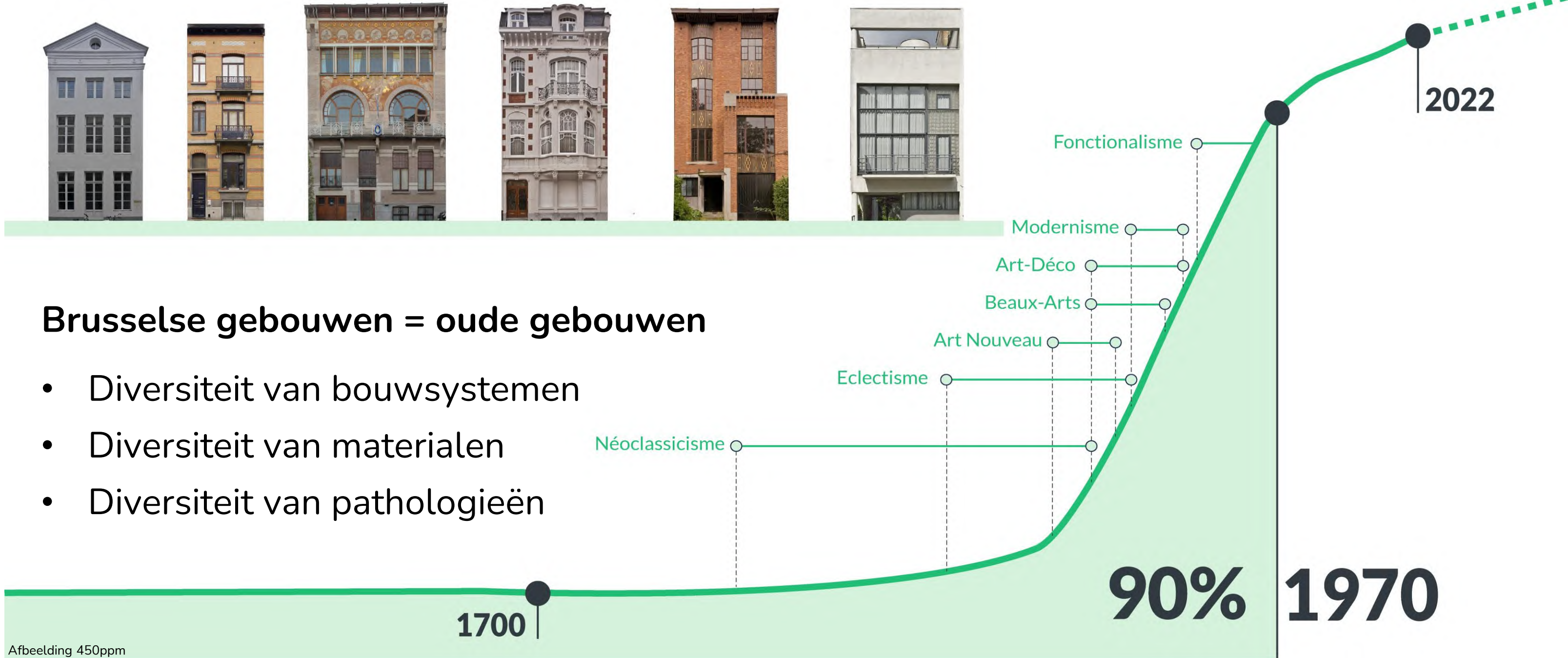
| Levensstijl



Afbeelding 450ppm



CONTEXT: BRUSSELSE GEBOUWEN



Afbeelding 450ppm



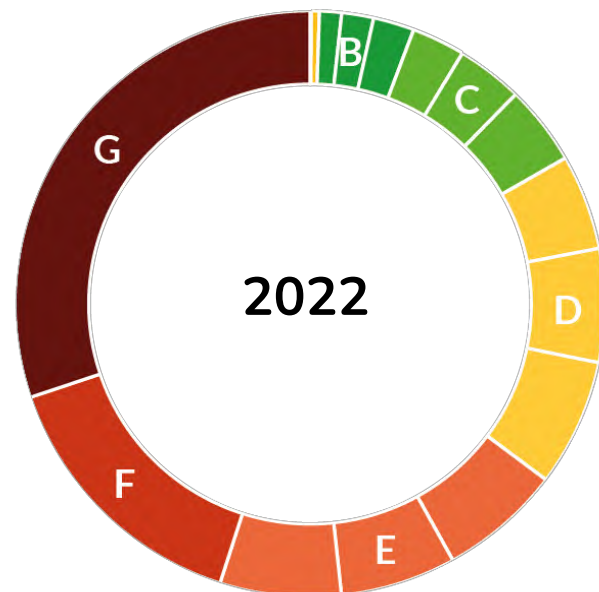
CONTEXT: TOESTAND VAN DE GEBOUWEN IN BRUSSEL

Oude gebouwen met weinig renovatie

De milieuprestaties van een gebouw kunnen niet worden verbeterd op een gebouw dat in een staat van verval verkeert.

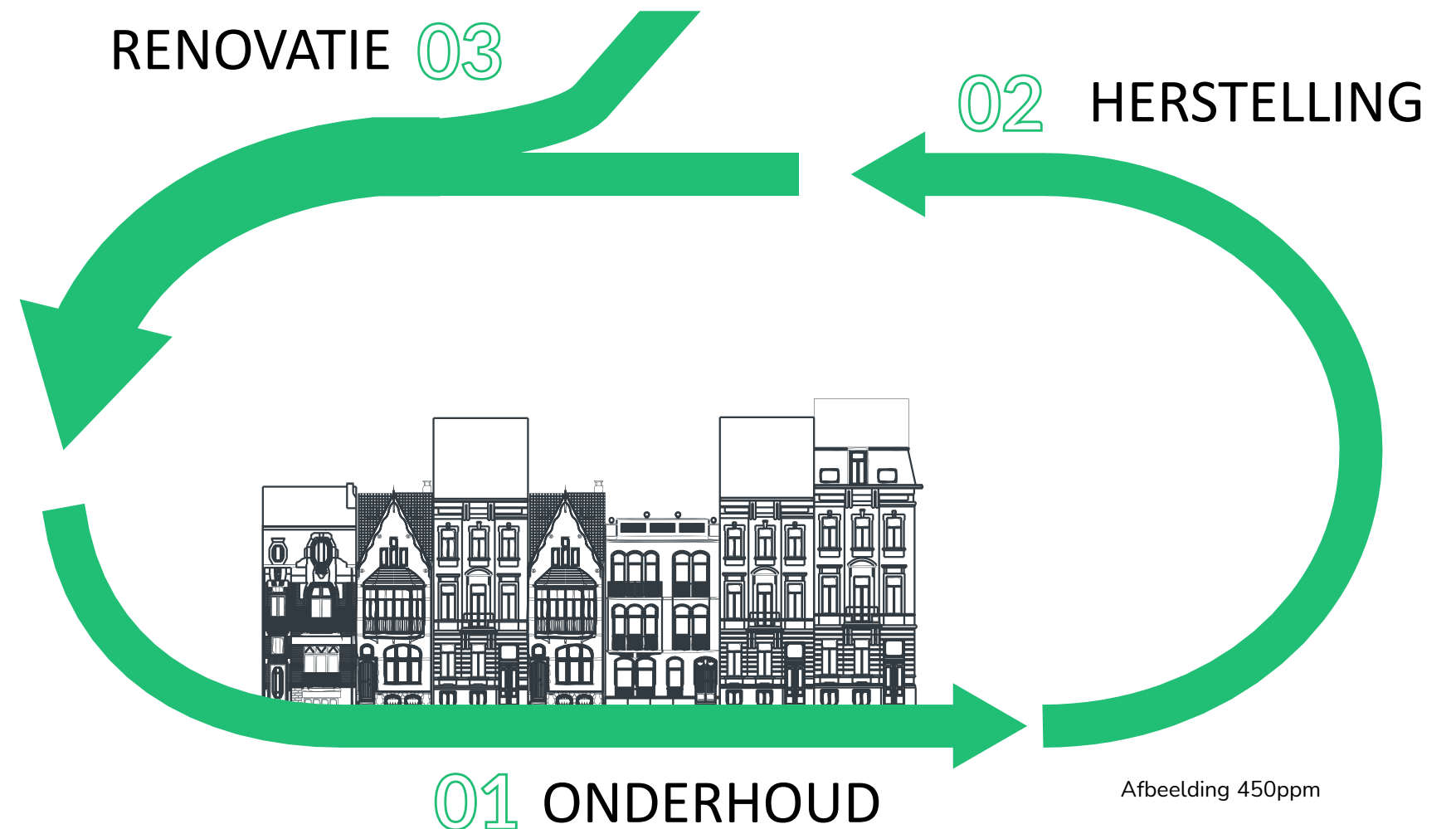
56% van de gebouwen gecertificeerd

82% gebouwen D tot G



Leefûimieu Brussel

EPB-certificering voor wooneenheden - 2022 gegevens



Afbeelding 450ppm



SYSTEMISCHE BENADERING

Meervoudige en complexe interacties die ertoe kunnen leiden dat materialen verslechteren

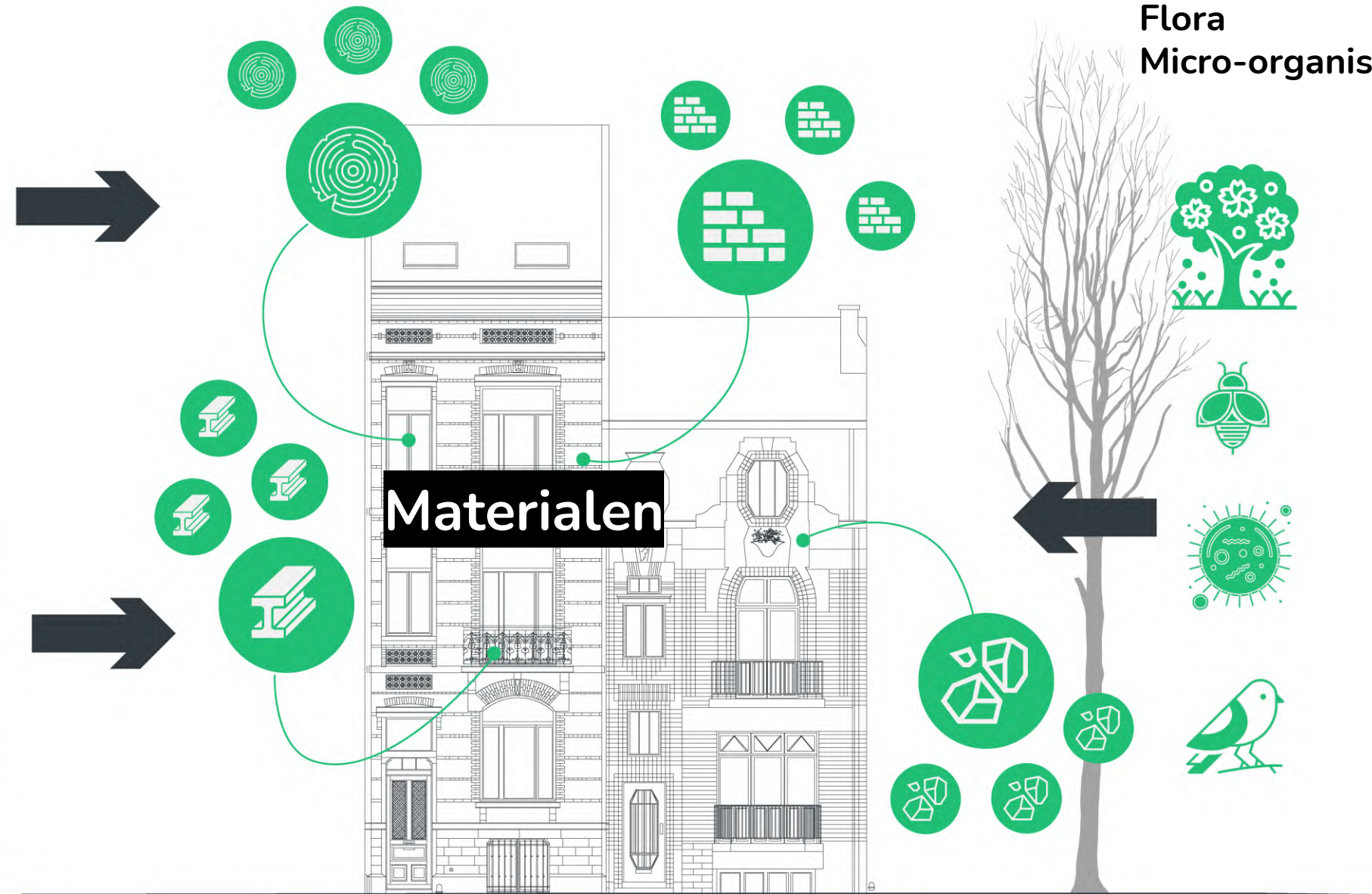
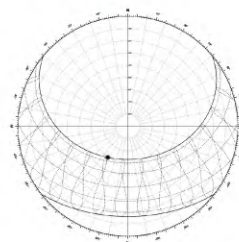
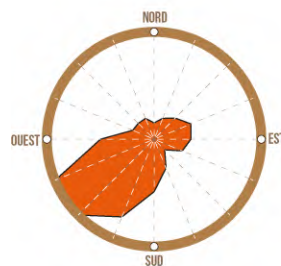
Antropogene factoren

Stedelijke ontwikkeling
Vervuiling
Levensstijl
Landbouw



Biotoop

Bodem
Water
Licht
Temperatuur
Klimaat



Biocenose

Fauna
Flora
Micro-organismen



VORMEN VAN VERANDERING



**BARSTEN
EN VERVORMING**



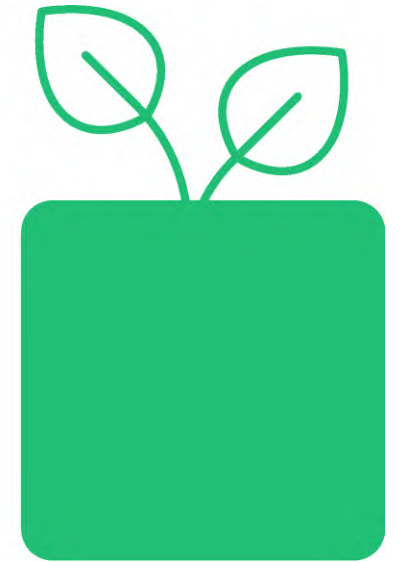
AFSCHEIDING



**VERLIES VAN
MATERIAAL**



**CHROMATISCHE VERANDERING EN
AFZETTINGEN**



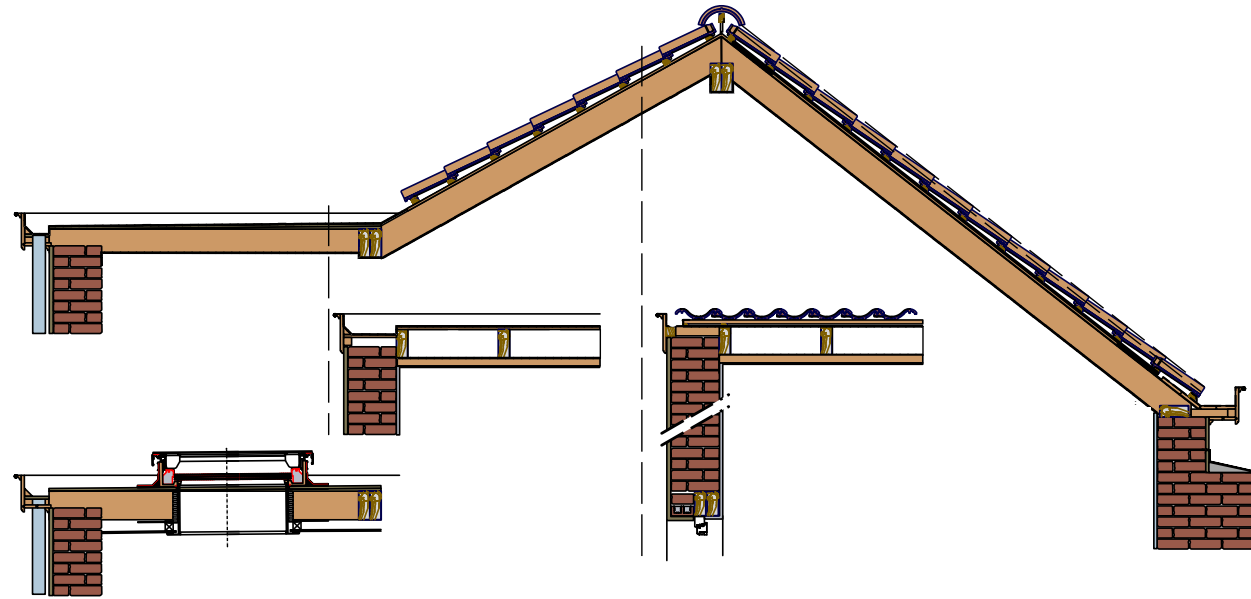
**BIOLOGISCHE
KOLONISATIE**

- Vanaf een bepaald niveau kunnen veranderingen leiden tot pathologieën
- Vocht speelt een belangrijke rol bij de beschadiging van de gebouwschil
- Belang van bouwdetails en onderhoud

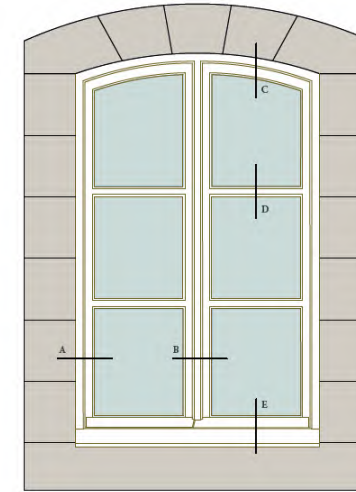


FOCUS OP HOUT

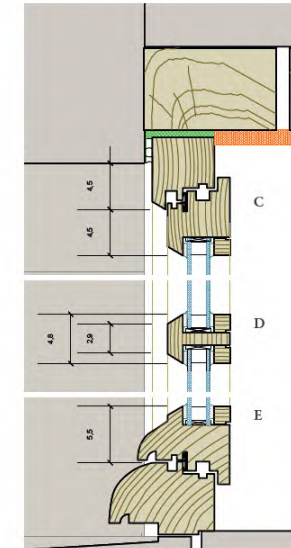
- De risico's op pathologieën zijn geconcentreerd bij dak- en raamverbindingen.



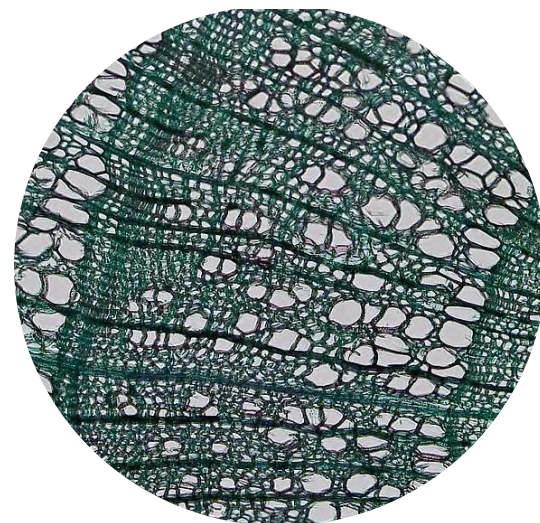
Afbeelding 450ppm



Afbeelding 450ppm



- Door de interne structuur is hout kwetsbaarder wanneer de uiteinden blootliggen.

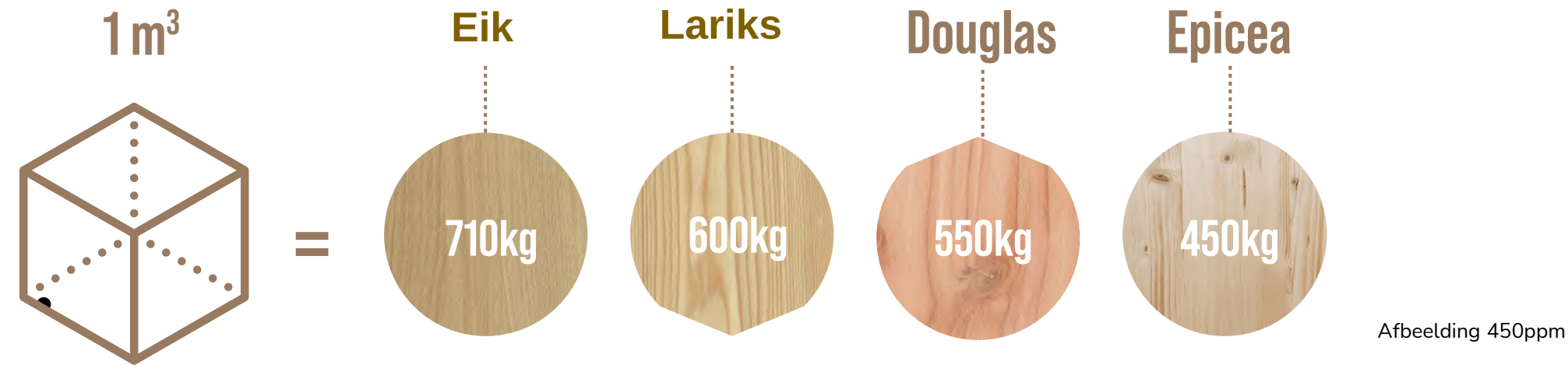


Afbeelding 450ppm



FOCUS OP HOUT

- **Houtsoorten:** sommige zijn dichter en daardoor resistenter



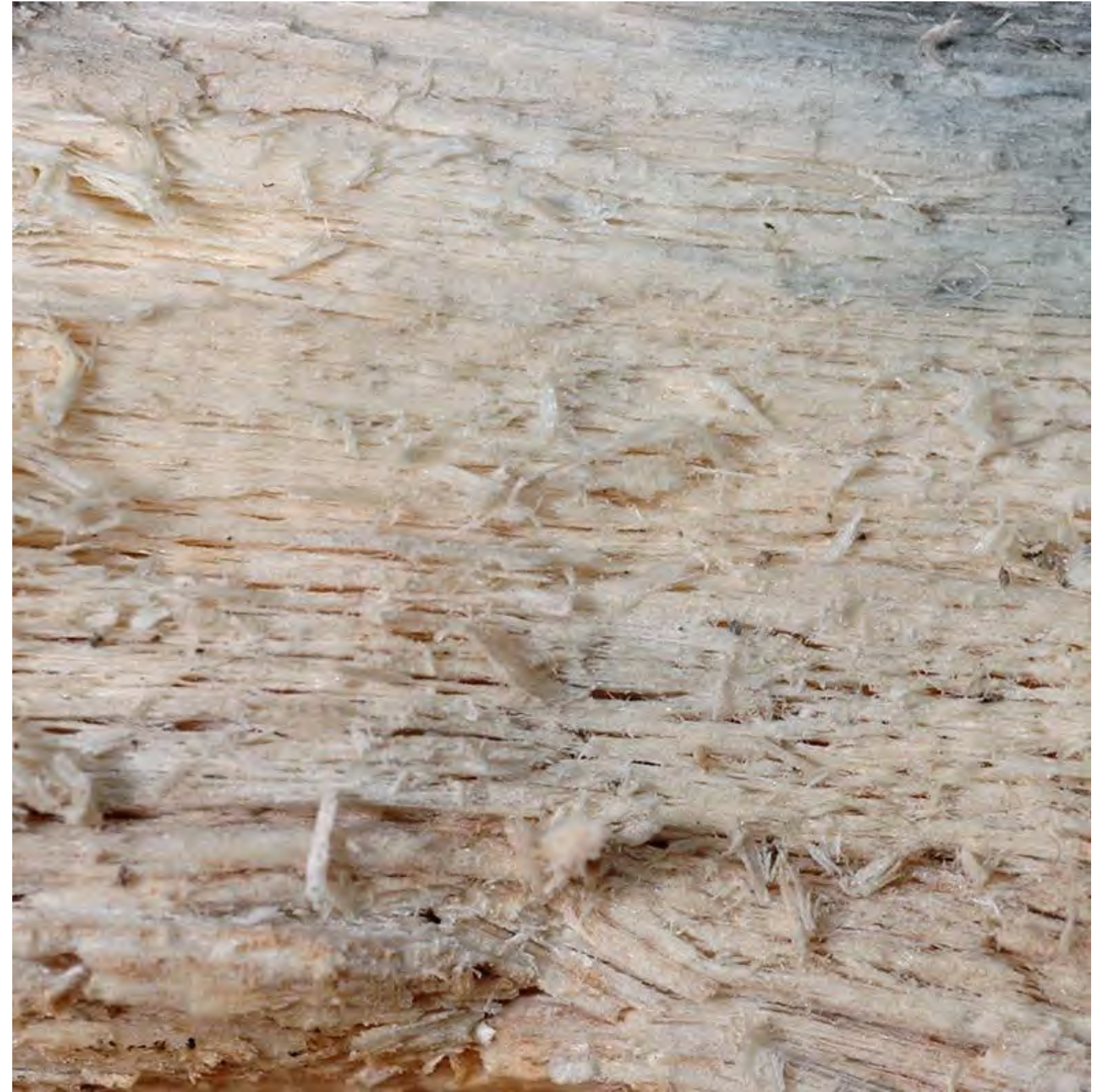
- **Vochtigheid:** boven 20% kan het hout gekoloniseerd worden door schimmels (kubus- of vezelrot).
- **Schade:** mechanische verzwakking, wat de invasie van xylofage insecten aanmoedigt.

DE BESCHERMING EN HET ONDERHOUD VAN HOUTEN ELEMENTEN IS ESSENTIEEL, MAAR VAAK ONVOLDOENDE





Afbeelding 450ppm



Afbeelding 450ppm

FOCUS OP METALEN

- **Metalen :**
Staal, gietijzer, koper, zink, lood, RVS...
Toepassingen: dakbedekking, leuningen, bevestigingen enz.
- **Corrosie:** Chemische of elektrochemische reacties met de omgeving die leiden tot de vorming van corrosieproducten en het verlies van mechanische eigenschappen.

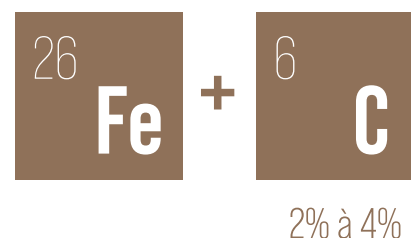
IJZER



STAAL



GIETIJZER



Afbeelding 450ppm

- **Schade:** verslechtering van metalen en risico's voor andere materialen, omdat roest kan leiden tot een 8-voudige toename in dikte.



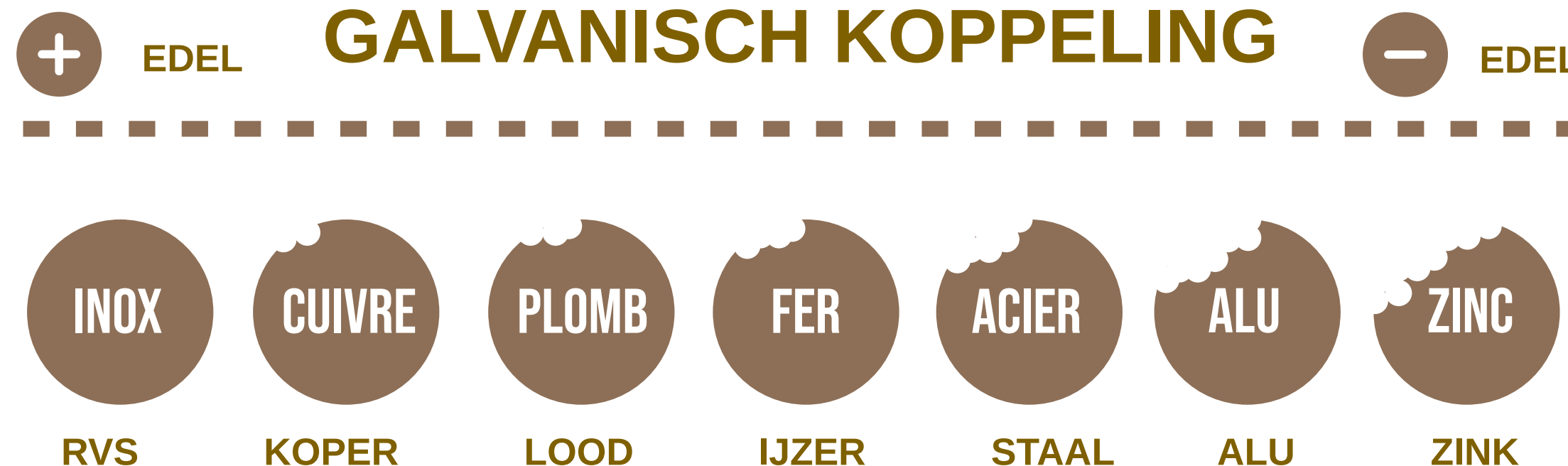


FOCUS OP METALEN

- **Galvanische corrosie:**

Contact tussen twee verschillende metalen -- Galvanisch koppeling

Het minst edele metaal corrodeert



Afbeelding 450ppm

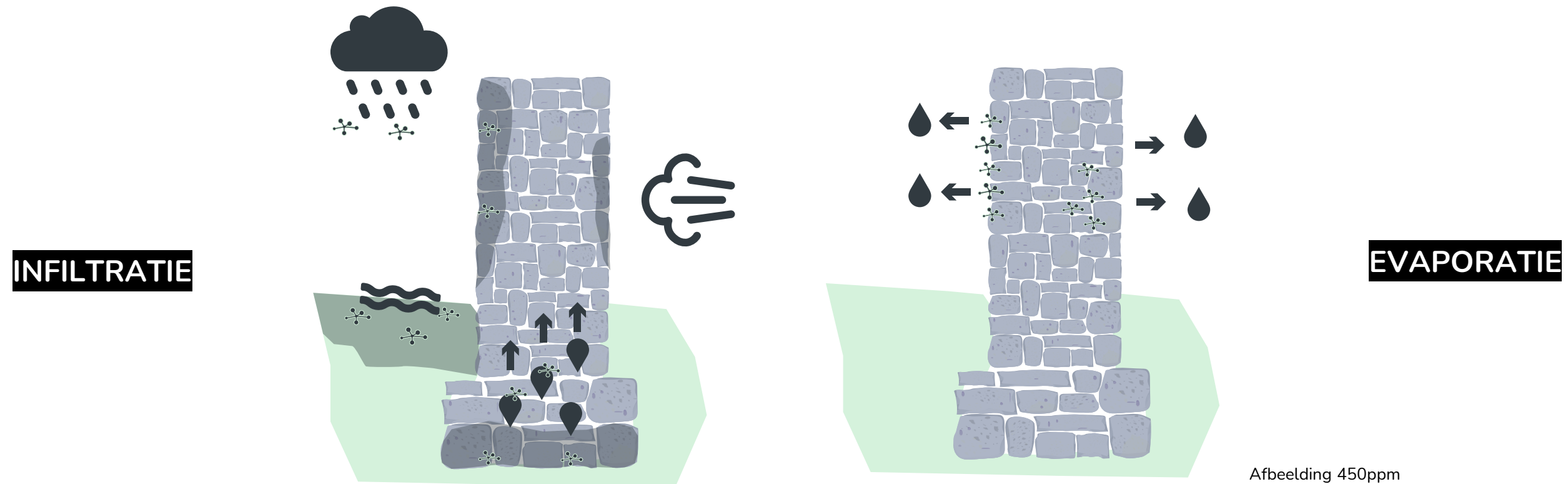
BESCHERMING EN ONDERHOUD VAN METAAL-ELEMENTEN IS ESSENTIEEL, MAAR
VAAK ONVOLDOENDE (onderhoud van verven)





FOCUS OP METSELWERK

- **Bronnen van vocht:** regen, afvloeiing, capillaire opstijging, interne damp

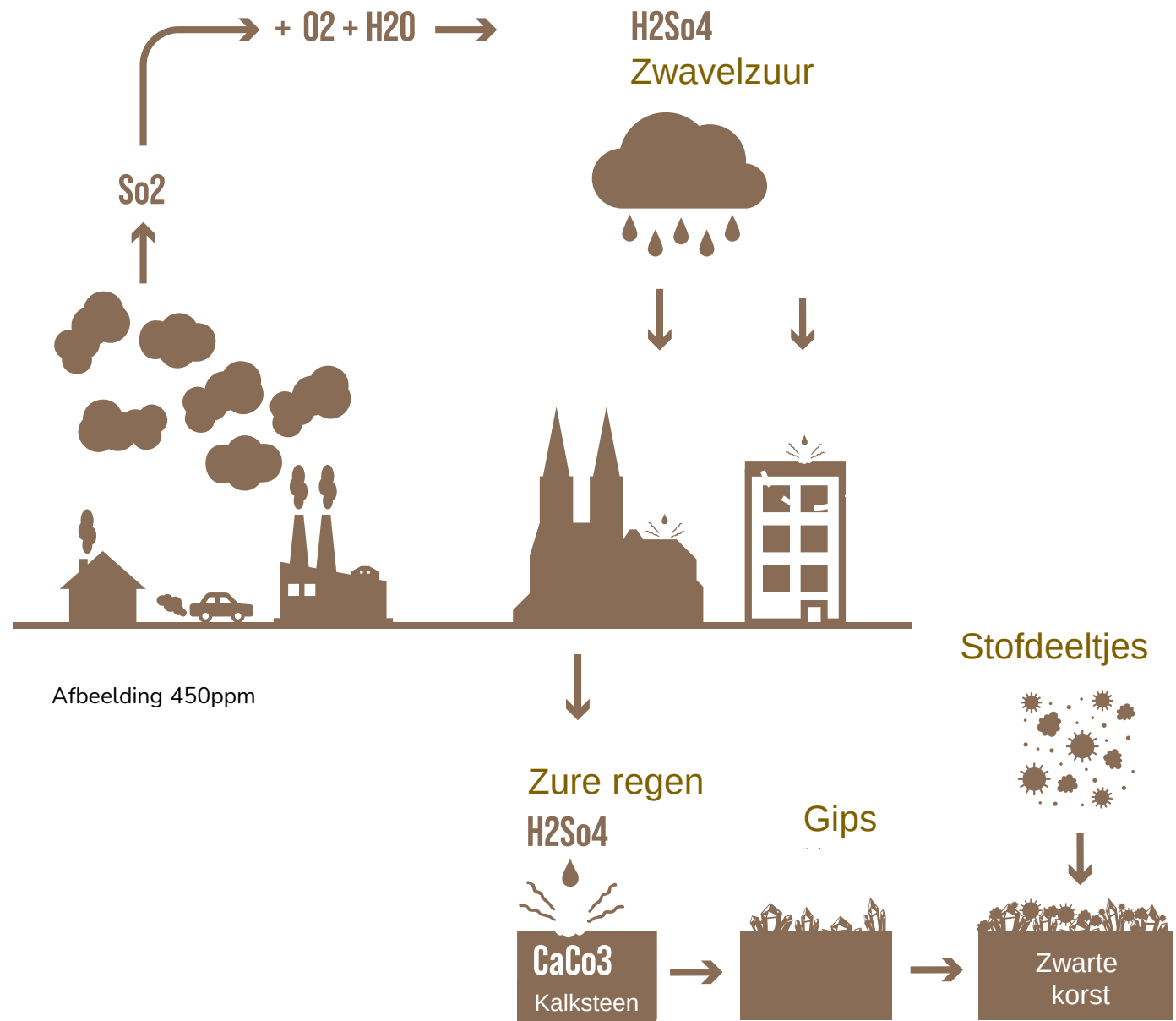


- Impact van vriescyclus
- Dit water is zelden zuiver en kan reacties in materialen veroorzaken, vooral tijdens het drogen, wat leidt tot kristallisatie.
- Invloed op voegen, stenen en bakstenen

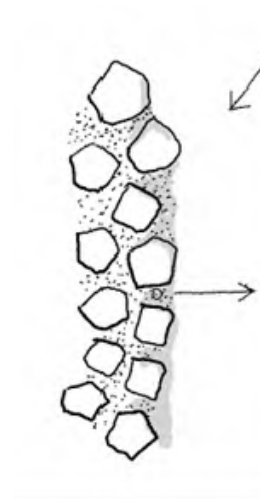




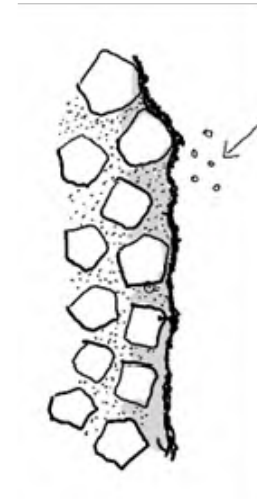
VOORBEELD: ZURE REGEN EN KALKSTEENMATERIALEN



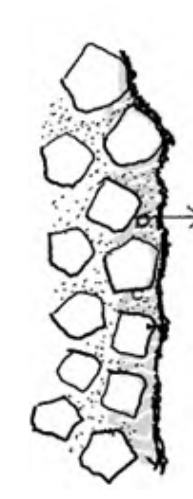
01 Gips + vervuiling



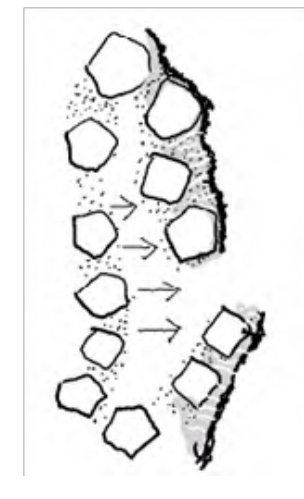
02 Zwarte korstvorming



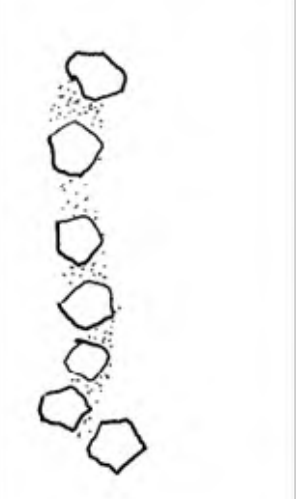
03 Zouten achter Zwarte korst



04 Afscheiding Zwarte korst



05 Erosie van de steen



Afbeelding 450ppm





VOORBEELD: BLAUWE STEEN

- Op grote schaal gebruikt in de Brusselse gebouwen, zowel oude als hedendaagse, dankzij zijn zeer lage porositeit, waardoor het een uitstekende stevigheid heeft.
- Gebruik op de meest blootgestelde plaatsen



Biogeen sedimentgesteente (CaCO_3)

POROSITEIT 0.31

Toepassingen: drempels, plinten, kozijnen, gevelstrook....

Gezien de lage porositeit van de steen, zijn de belangrijkste veranderingen mechanisch of gerelateerd aan plekken waar de steen poreuzer is (stylolieten, bousin, « limé », fossiel, terras, zwarting, enz.)



VOORBEELD: BAKSTEEN EN PLEISTER

- Oude bakstenen vaak poreuzer → oorspronkelijk gecoat
- Beschadigde bepleisteringen leiden tot een zeer vochtige onderlaag
- In de architectuur van de late 19e en vroege 20e eeuw worden bakstenen vaak witgekalkt.



Louizalaan, architect Ernest Delune

situatie na het zandstralen. Rondom de bakstenen zijn de oude sporen van witkalk te zien..

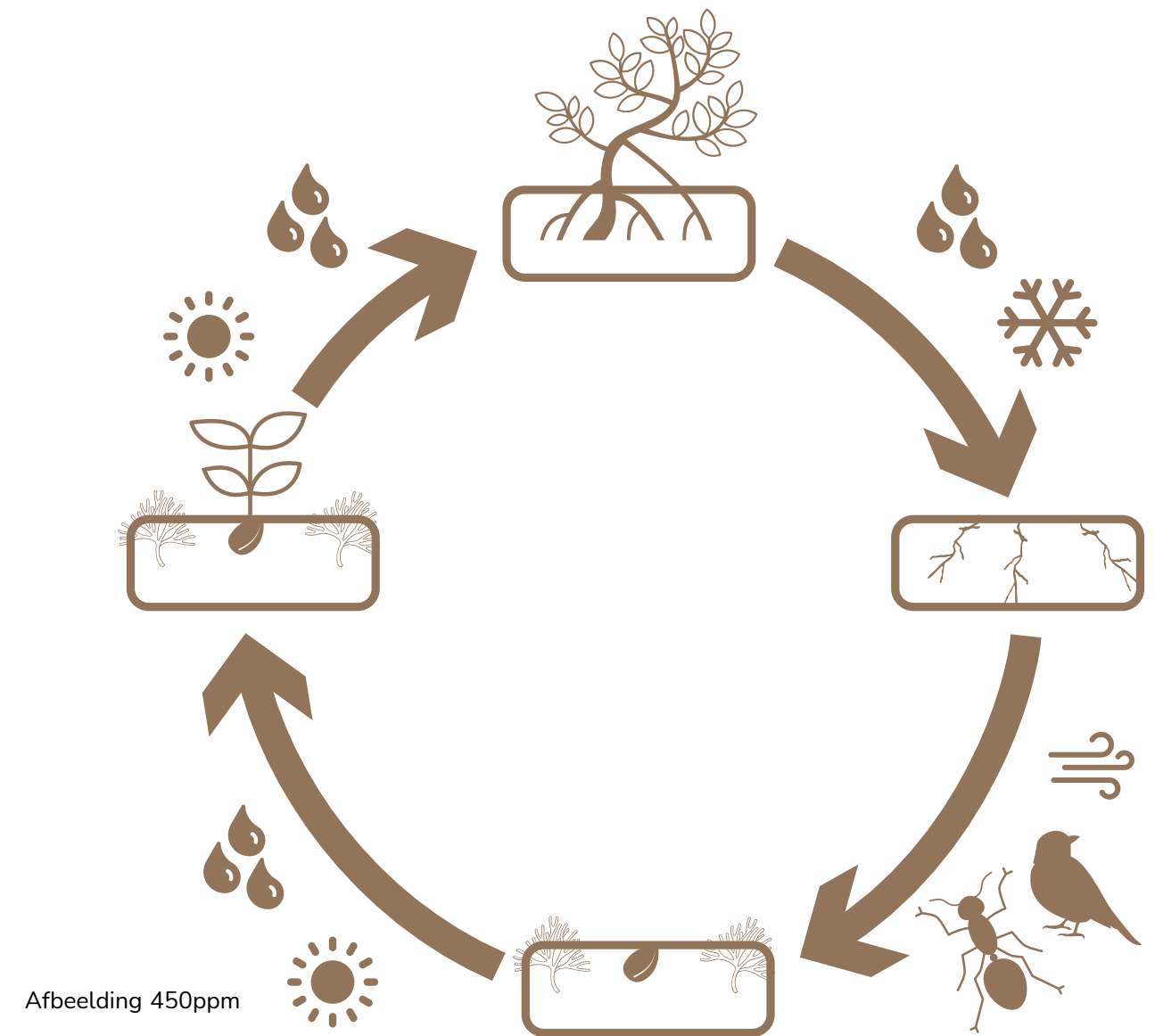
- Vries-, dooi- en kristallisatiecycli kunnen leiden tot kalkaanslag op de baksteen.
- Het is belangrijk om de watercyclus in bakstenen onder controle te houden en het belang van pleisterwerk en witkalk niet te onderschatten.





AFBRAAKCYCLUS

Onderhoud speelt een cruciale rol, omdat de meeste pathologieën beginnen met eenvoudige veranderingen die leiden tot afbraakcyclus.





TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- Pathologieën zijn het gevolg van complexe interacties (socio-ecosysteem)
- Vochtigheid blijft de belangrijkste factor
- Een goede kennis van oude materialen en hun compatibiliteit is cruciaal
- Onderhoud kan verslechteringscycli voorkomen, vertragen of beheersen
- Onderhouden en herstellen voor renovatie
- Zorgen voor de compatibiliteit van nieuwe materialen en hun impact op de schil beoordelen



CONTACT

Benoît Lemmens
architect

benoit@450ppm.be

450ppm architectuuratelier

www.450ppm.be

450^{ppm}

