



bbn adviseurs

De financiële consequenties van
circulariteit en milieu-impact

Inhoudstafel

1. Even voorstellen
2. Bouwkosten en milieu-impact
 - Bouwkostenmanagement
 - Milieu-impact
 - Casus
3. Restwaarde
 - Restwaarde index (RWI)
 - Restwaarde berekening
4. Stikstof risicoscan

Doelstellingen van de presentatie

- Inzicht geven in:
 - Hoe duurzaam bouwen er in Nederland uit ziet
 - Wat dit betekent voor de bouwkosten
 - Hoe je de restwaarde van een gebouw kunt verhogen
 - Wat de risico's van stikstof zijn op de bouw en hoe je deze kunt beheersen
- Stimuleren om duurzamer en meer circulair te bouwen!

Even voorstellen

Erwin Aleman
Bouwkostenmanager

Renoir Hooft
Bouwkosten en milieu-impactmanager

bbn adviseurs

- 120 collega's
- 5 expertise gebieden waaronder bouwkosten
- 3 vestigingen

Even voorstellen



Verantwoordelijk nemen

Onze pijlers

- Duurzame Energie
- Leefbaar Gebouw & Gebied
- Circulair Bouwen



“

In 2030 is bbn 100% duurzaam, CO2-positief, circulair en in harmonie met mens, natuur en dier. En werkt samen met opdrachtgevers die ditzelfde doel nastreven in hun (bouw)projecten.

Verantwoordelijk nemen

bbn adviseurs en onze verantwoordelijkheid

- Stip op de horizon
- Inzicht in CO₂-uitstoot
- Concrete stappen



SCOPE 1: DIRECTE EMISSIES

uitstoot van eigen huisvesting en wagenpark.



SCOPE 2: INDIRECTE EMISSIES

uitstoot ingekochte energie.



Nieuwe financiële sturing op circulariteit





BELGIË & NEDERLAND VOLLEDIG CIRCULAIR IN 2050

De vraag naar grondstoffen voor bijvoorbeeld eten, elektrische apparaten en kleding neemt wereldwijd sterk toe. Daarom werkt de overheid samen met het bedrijfsleven, kennisinstituten en natuur- en milieuorganisaties, overheden, vakbonden, financiële instellingen en andere maatschappelijke organisaties om zuiniger en slimmer met grondstoffen om te gaan.



EDGE West – Amsterdam
Kantoorrenovatie 60.00m²
Breeam: Outstanding
Well: Platinum



Upcycle Mall – Rotterdam
Bestaand gebouw in Delft afgebroken
en opnieuw opgebouwd in Rotterdam
Losmaakbaar ontworpen



The Natural Pavilion – Almere
Tijdelijke huisvesting Floriade
Maximaal losmaakbaar ontworpen



Timber – Rotterdam
Volledig houtbouw
Sociale woningbouw ontwikkeling

Triodos Bank – Zeist
Remontabele houtconstructie
Breeam: Outstanding
Energie neutraal gebouw



Valley – Amsterdam
76.000m²
200 woningen
25.000m² kantoor, retail en cultuur



Coolsingel 75 - Rotterdam
Net Zero Carbon Office
WELL Platinum



ABN AMRO – Amsterdam
70.000m² + 30.000m²
Hout en hergebruikte materialen

Ervaring ophalen

Jullie ervaring met

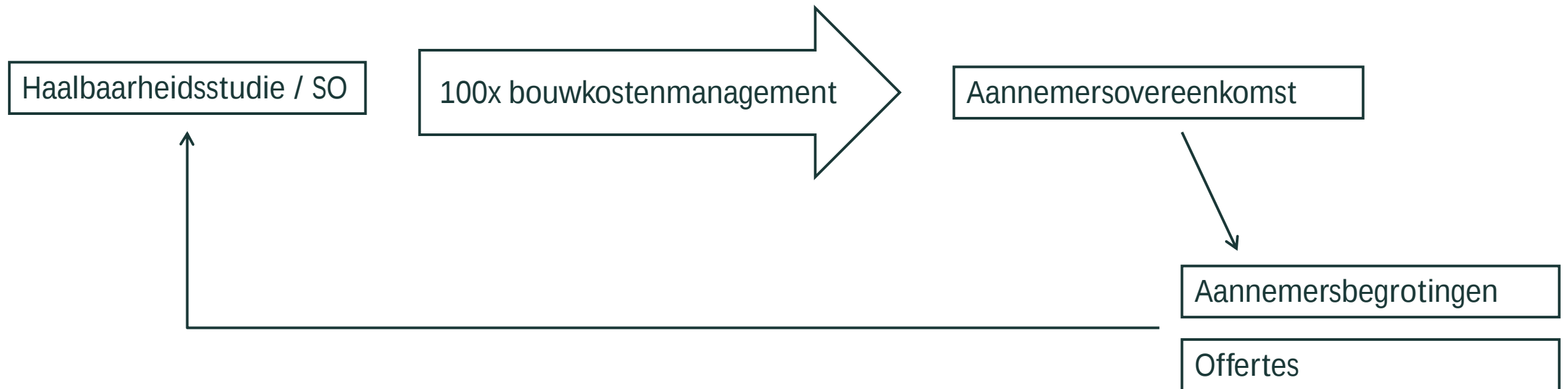
- Co² & stikstof problematiek op projecten
- MPG – TOTEM tool toepassing, milieu impact materialen
- Restwaardeberekening van gebouwen

Bouwkosten en milieu-impact

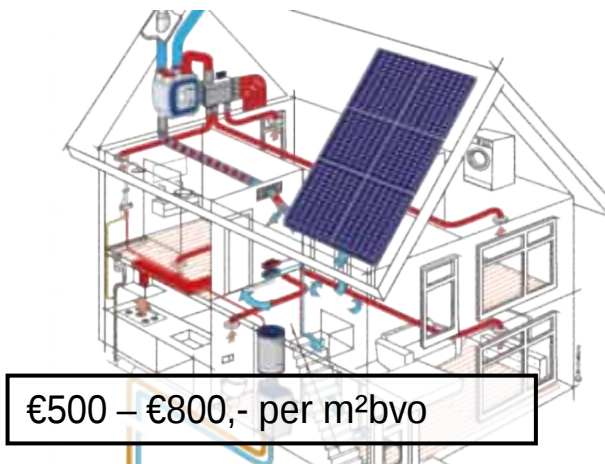
Bouwkostenmanagement

Bouwkostenraming als middel om te sturen op kwaliteit, kosten en duurzaamheid





Sturen op elementen



Bouwkosten en duurzaamheid





Milieu-impact

Milieu-impact

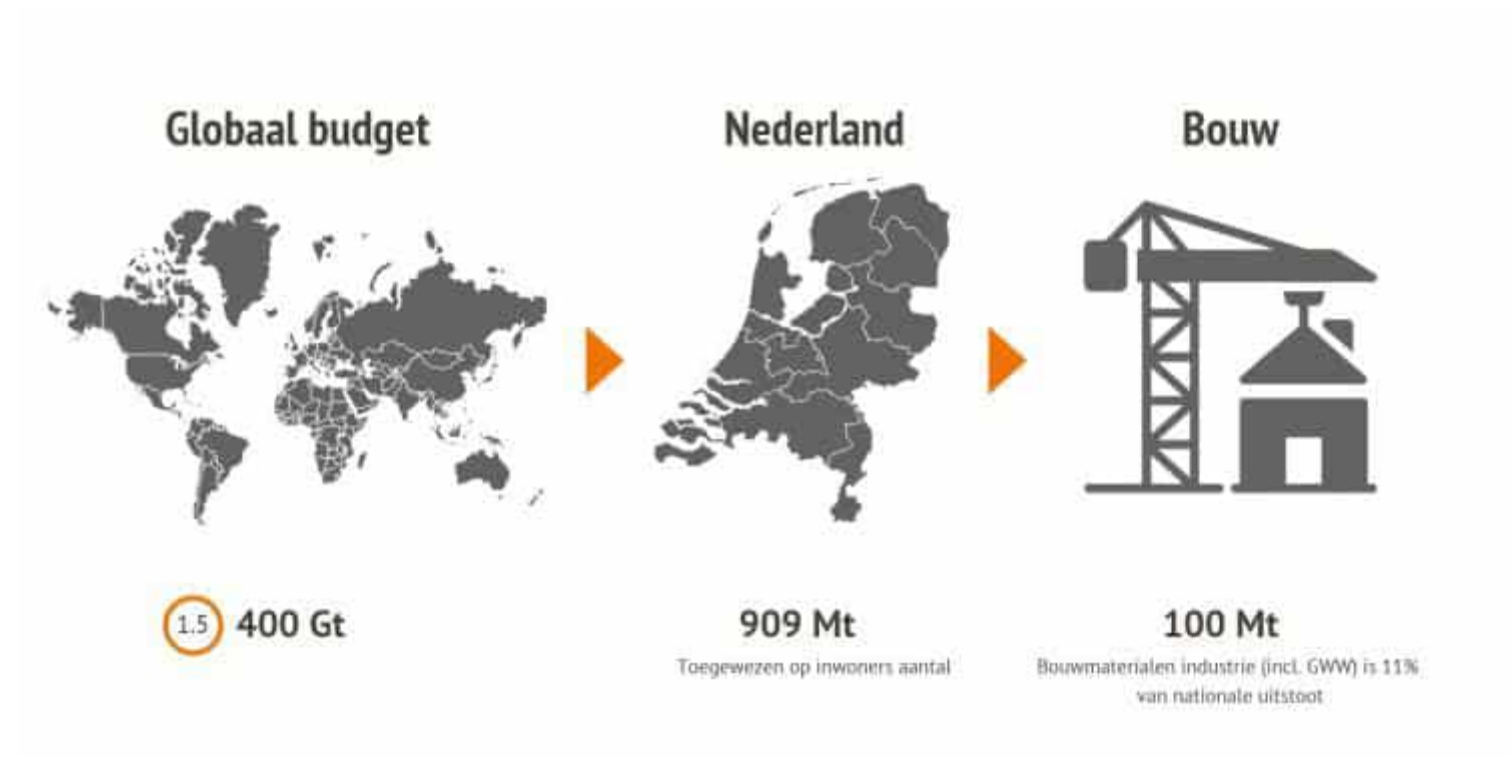


Materialen

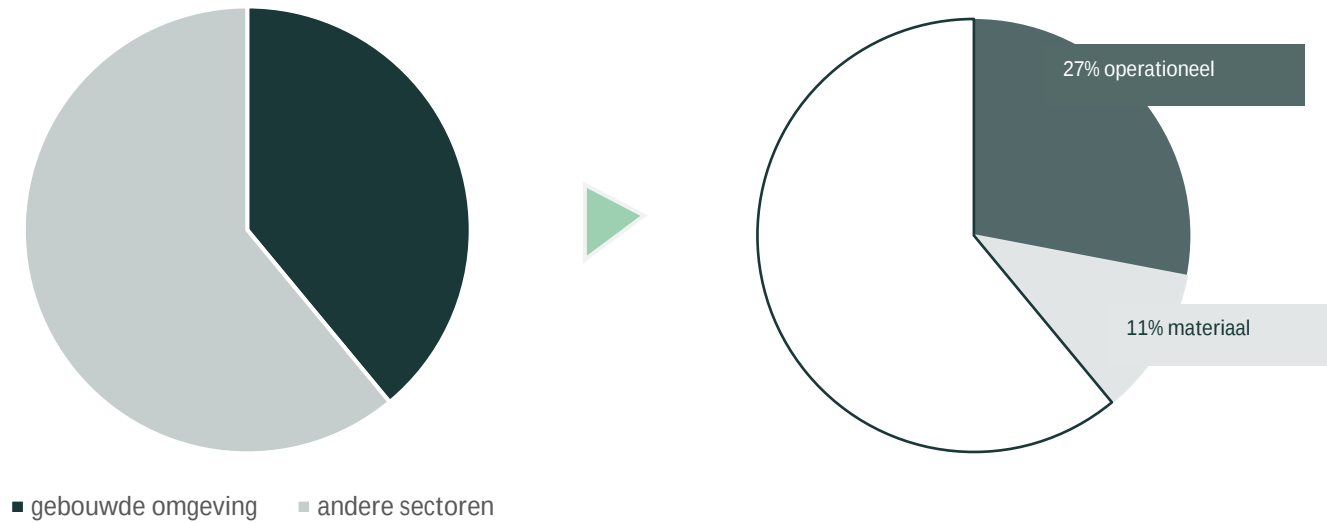


Operationeel

CO₂ budget



Emissies gebouwde omgeving



Materiaalgebonden emissies

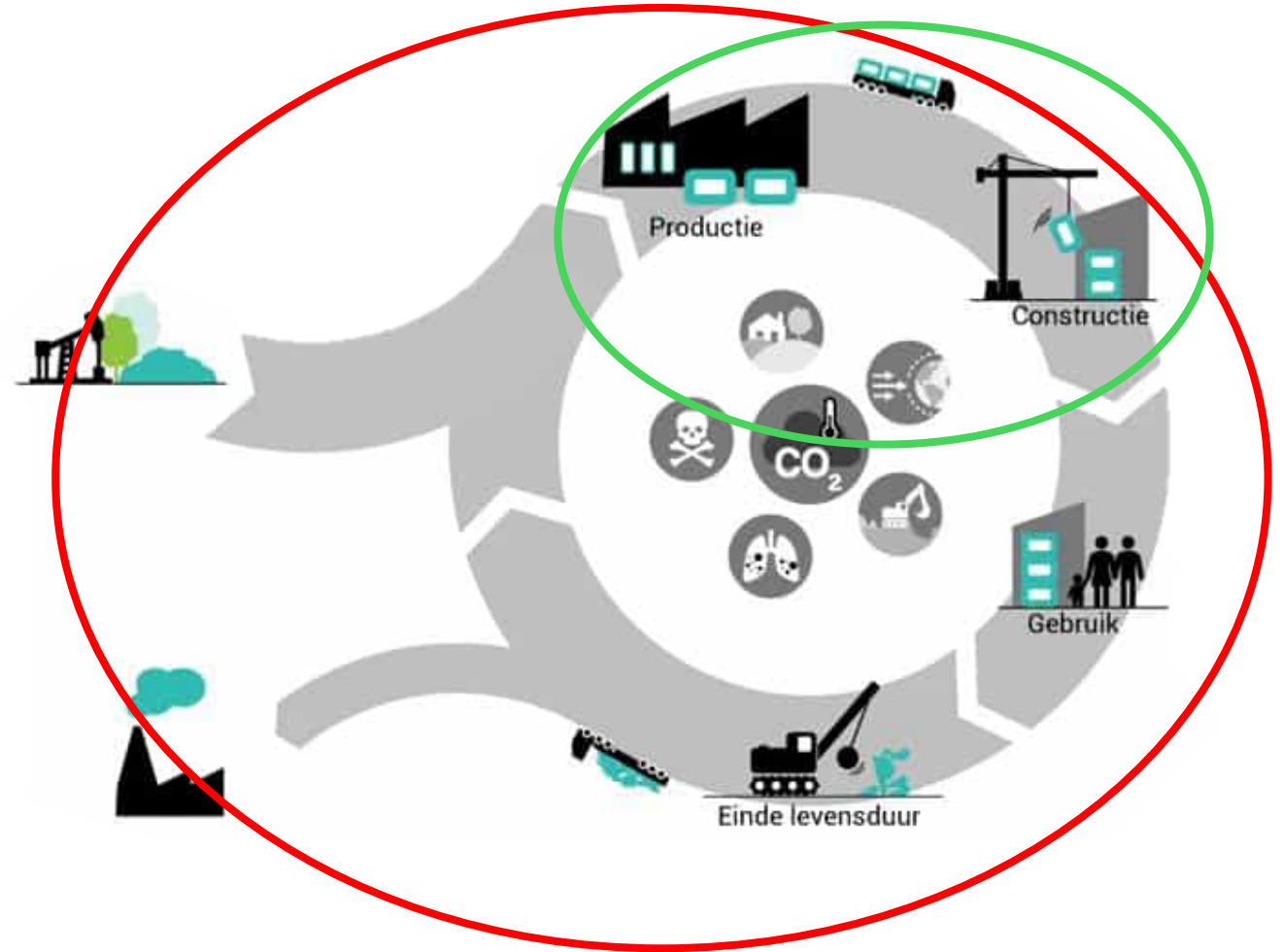
- MPG
- Milieu Prestatie Gebouwen
- CO₂(-equivalent)
- CO₂ Paris Proof, Embodied Carbon, Upfront carbon, GWPa

Milieu impact

Materiaalgebonden

MPG

CO₂



Algemene consensus



Maar is dit ook altijd zo?

Niet bouwen



Renoveren



Renoveren



Niet ondergronds bouwen



Flexibel gebruik

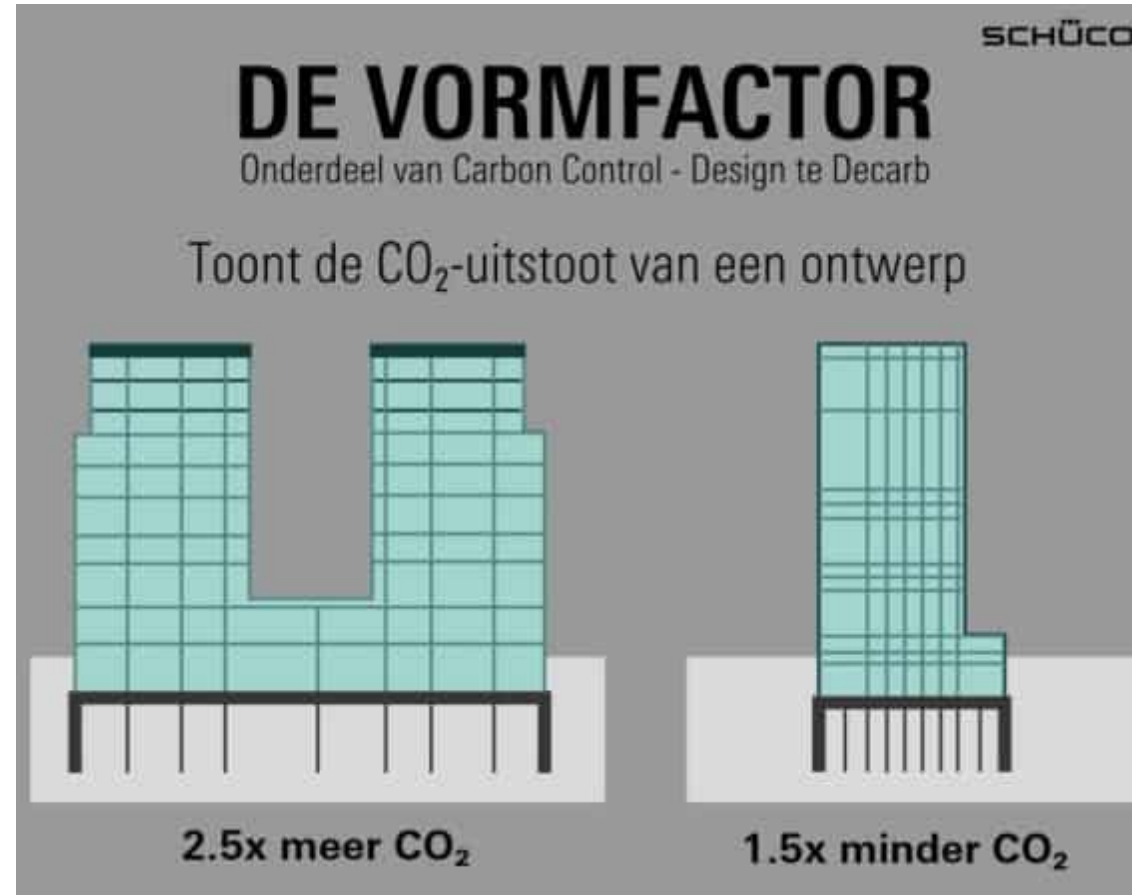


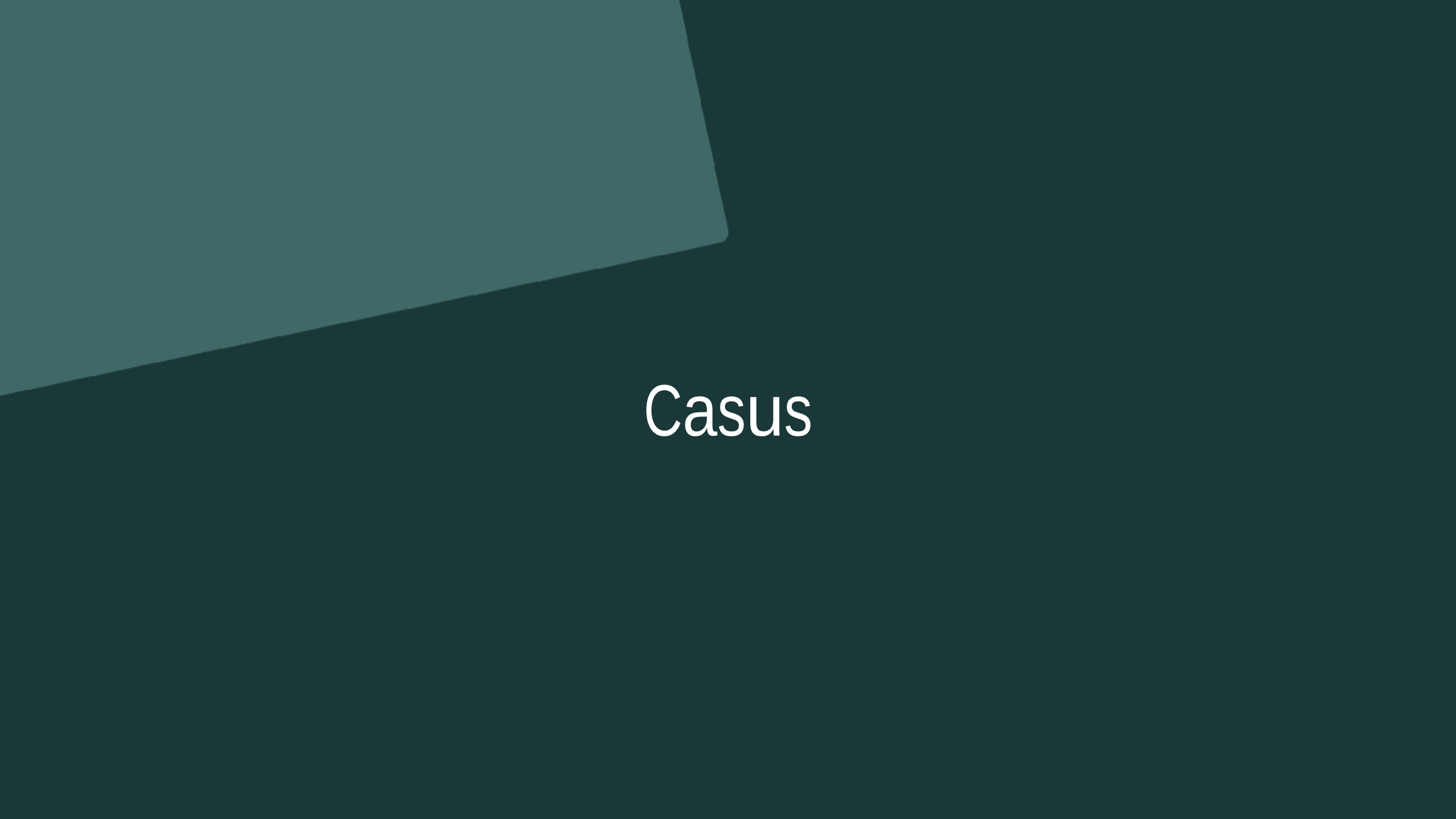
Gewicht besparen



Vormfactoren







Casus

Constructie



Betonnen casco:

- MPG 0,20 €/m²bvo
- DBK 270 €/m²bvo
- GWP(a) 138,2 kg/m²bvo



Kalkzandsteen + prefab vloer:

- MPG 0,10 €/m²bvo
- DBK: 200 €/m²bvo
- GWP(a) 72,7 kg/m²bvo



Houten constructie CLT:

- MPG 0,05 €/m²bvo
- DBK 365 €/m²bvo
- GWP(a) -141,65 kg/m²bvo
incl. geluid en brandvoorzieningen

Gevelkozijnen



Aluminium kozijnen:

- MPG 0,06 €/m²bvo
- DBK: 105 €/m²bvo
- GWP(a) 20,9 kg/m²bvo



Kunststof kozijnen:

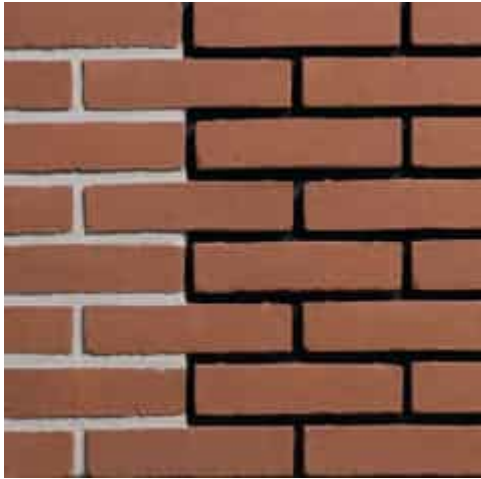
- MPG 0,06 €/m²bvo
- DBK 90 €/m²bvo
- GWP(a) 12,7 kg/m²bvo



Hout kozijnen:

- MPG 0,05 €/m²bvo
- DBK 95 €/m²bvo
- GWP(a) 10,7 kg/m²bvo

Gevelafwerking



Traditioneel metselwerk:

- MPG 0,20 €/m²bvo
- DBK 180 €/m²bvo
- GWP(a) 27,2 kg/m²bvo



Beplating, rockpanel o.g.:

- MPG 0,18 €/m²bvo
- DBK 180 €/m²bvo
- GWP(a) 16,7 kg/m²bvo



Naaldhout gevelbekleding:

- MPG 0,15 €/m²bvo
- DBK 205 €/m²bvo
- GWP(a) 7,5 kg/m²bvo



Platowood o.g.:

- MPG 0,15 €/m²bvo
- DBK 225 €/m²bvo
- GWP(a) 7,8 kg/m²bvo

Gevelisolatie

Aandachtspunt: Geveldikte



PIR isolatie:

- MPG 0,07 €/m²bvo
- DBK: 4 €/m²bvo
- GWP(a) 3,08 kg/m²bvo



Steenwol isolatie:

- MPG 0,05 €/m²bvo
- DBK: 3 €/m²bvo
- GWP(a) 1,20 kg/m²bvo



Vlas isolatie:

- MPG 0,03 €/m²bvo
- DBK: 5 €/m²bvo
- GWP(a) 1,20 kg/m²bvo



Houtvezel isolatie:

- MPG 0,02 €/m²bvo
- DBK: 4 €/m²bvo
- GWP(a) 0,69 kg/m²bvo

Binnenwanden



Gips wanden:

- MPG 0,034 €/m²bvo
- DBK 40 €/m²bvo
- GWP(a) 13,80 kg/m²bvo



Cellenbeton wanden:

- MPG 0,018 €/m²bvo
- DBK 43 €/m²bvo
- GWP(a) 13,80 kg/m²bvo



Faay wanden:

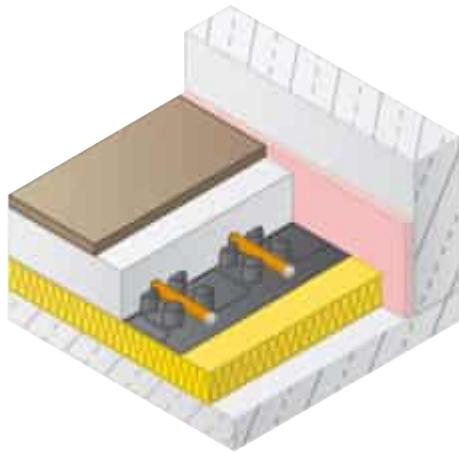
- MPG 0,018 €/m²bvo
- DBK 53 €/m²bvo
- GWP(a) 11,44 kg/m²bvo



Metalstud wanden:

- MPG 0,014 €/m²bvo
- DBK 46 €/m²bvo
- GWP(a) 9,5 kg/m²bvo

Dekvloer



Zwevende Anhydrietvloer:

- MPG 0,025 €/m²bvo
- DBK 26 €/m²bvo
- GWP(a) 17,40 kg/m²bvo



Droge dekvloersysteem estrichvloer:

- MPG 0,012 €/m²bvo
- DBK 78 €/m²bvo
- GWP(a) 5,50 kg/m²bvo

En nu gecombineerd



Traditioneel



Laag fruit



Biobased

Bouwplaats en CO₂



Bouwplaats en CO₂



IHWG traditioneel	kgCO ₂ eq/m ² bvo	Aandeel
Materieel	18	60%
Vrachtbewegingen	9	30%
Personeel	3	10%
Totaal	30	

Prefab traditioneel	kgCO ₂ eq/m ² bvo	Aandeel
Materieel	11	52%
Vrachtbewegingen	8	38%
Personeel	2	10%
Totaal	21	

IHWG elektrisch	kgCO ₂ eq/m ² bvo	Aandeel
Materieel	11	88%
Vrachtbewegingen	1	8%
Personeel	0,5	4%
Totaal	13	

Prefab E	kgCO ₂ eq/m ² bvo	Aandeel
Materieel	6,5	88%
Vrachtbewegingen	1	8%
Personeel	0,5	4%
Totaal	8	

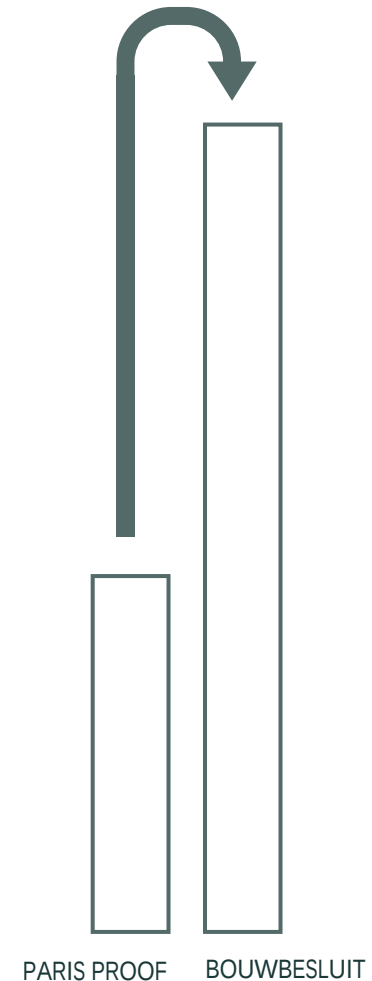
Realistisch?

Nee, alleen voor de 'happy few

Lessons learned



- Eisen bouwbesluit (MPG) en Paris Proof grenswaarden liggen ver uit elkaar
- Eerder in het ontwerpproces, valt er meer te optimaliseren
 - Vormfactoren
 - Draagstructuur
 - Houtbouw
 - Andere principekeuzes
- Een efficiënte vorm is erg bepalend voor je MPG/CO₂
- MPG is conflicterend met energiestaatie
- Niet het hele gebouw in de MPG
- Verduurzamen hoeft niet altijd meer geld te kosten
- Biogene CO₂ opslag noodzakelijk voor halen Paris Proof norm



Bouwkosten en restwaarde

Restwaarde Index & Restwaardeberekening

Het verschil



INDEX (PERCENTAGE)



BEREKENING (EURO'S)

RWI Gebouw



RESTWAARDE INDEX (RWI)

De RWI is een objectief en meetbaar getal dat de restwaarde potentie van een gebouw aangeeft. Een maximale score (100%) betekent dat het potentieel van de materialen volledig wordt benut.

Sturen op hoge restwaarde index

- Financieel meetbaar maken van het potentiële hergebruik van materialen
- Bepalen vanuit de bouwkostenbegroting
- Bepalen op directe kosten exclusief opslagen aannemer
 - (excl. werfkosten, algemene kosten, winst en risico, verzekeringen)

DIRECTE BOUWKOSTEN
MATERIAAL
ARBEID
MATERIEEL
ONDERAANNEMING

INDIRECTE BOUWKOSTEN
ALGEMENE BOUWPLAATSKOSTEN
ALGEMEN KOSTEN
WINST & RISICO
VERZEKERINGEN / GARANTIES

- Materiaal gebonden kosten separaat inzichtelijk krijgen



Integratie in bouwkostenbegrotingen

- Directe kosten
- Materiaalcomponenten / prefabricatie
- Arbeid op bouwplaats
- Toekomstwaarde $T=0$ (prijspeil heden)
- Afwaardering
- Losmaakbaarheid toetsen*

Materiaalcomponent -en Waarde Arbeid



Toekomstwaarde, Afwaardering



Storten en of verbranden 0 %



Afvoeren tot schroot 10 %



Hergebruik materialen 95 %

Losmaakbaarheid*



Type verbinding



Toegankelijkheid van de verbinding



Doorkruisingen



Randopsluitingen

- Volgens rapport "circulair buildings meetmethode voor Losmaakbaarheid 2.0
- [Circular Buildings - een meetmethode voor losmaakbaarheid v2.0 - Dutch Green Building Council \(dgbc.nl\)](https://www.dgbc.nl/publicaties/circular-buildings-een-meetmethode-voor-losmaakbaarheid-v2.0)

RWI Score



Streefwaarde materiaal/directe kosten

Overzicht materiaal component diversen bouwprojecten

U-bouw

paviljoen

grote mate van losmaakbaarheid

stalen funderingsconstructie

standaard constructie kubussen

Gevel hergebruikte glaspanelen

modulaire scheidingwanden

eenvoudige installatie

% materiaal tov directe kosten

75%



Formule om de RWI te berekenen

RWI RESTWAARDE INDEX

$\sum mw$ TOTALE MATERIAALWAARDE

$\sum afw$ TOTALE AFWAARDERING

75% STREEFWAARDE, MATERIAAL/DIRECTE BOUWKOSTEN

$\sum dk$ TOTALE DIRECTE BOUWKOSTEN

$$RWI = \frac{\sum mw - \sum afw}{75\% \times \sum dk}$$

De RWI draagt bij aan de maximale circulaire impact in de bouwsector door de financiële waarde van herbruikbare materiaalcomponenten van gebouwen te benutten.

De RWI kan worden toegepast in de ontwerpfasen en bouwkostenramingen om financiële circulariteit tijdig in projecten te verwerken

Het stimuleert:

- slimme ontwerp oplossingen
- waarde creatie
- innovatie.

De RWI helpt ook bij het vergroten van bewustzijn over circulair bouwen.

Restwaarde berekening



RESTWAARDE BEREKENING

De financiële restwaardeberekening is een rekenmethodiek om circulariteit te bevorderen en creëert kansen om de financiële business case te verbeteren.

Definitie restwaarde en toepasbaarheid

- Financiële restwaarde sluit aan bij de RWI rekenmethodiek
- Doel = zo veel mogelijk waarde van materialen voor de toekomst te behouden
- Materiaalwaarde na Demontage op prijspeil heden
- Financiële restwaarde gebruiken om aan de voorkant te verduurzamen

Voorbeeld

- 10.000.000,- directe kosten bouwproject
 - Resultaat 10% financiële restwaarde = 1.000.000,-
 - Potentiële investering 11.000.000.- inclusief verduurzaming
- Inzichtelijk wat de materiaalwaarde is na demontage
 - Prijspeil heden, onduidelijk wat materialen in de toekomst waard zijn



Financiële impact Restwaarde

- Toekomstgericht: hergebruik en lange termijn waarde van materialen
- Tegen gaan van grondstoffenuitputting en -schaarste
- Verminderen van afvalstromen in de bouw
- Het verminderen van toxische stoffen en smet in bouwmaterialen
- Maximale benutting van restwaardepotentie van gebouwen
- Standaardisatie in circulariteitsmetingen
- Mogelijkheid om de financiële businesscase te verbeteren



Stikstof Risicoscan



< 20 km tot N2000 = stikstofberekening(en)

(concept) wetgeving PAS Vlaanderen N-2000 gebieden

- De **toetszone** bestaat uit het geheel van de actueel aanwezige habitats, de tot doel gestelde habitats op terreinen onder passend beheer en de zoekzones voor het realiseren van de openstaande IHD, alle gelegen binnen SBZ-H en **binnen 20-km afstand tot de emissiebron(nen)***. Deze vormen samen de ruimtelijke vertaling van de specifieke instandhoudingsdoelstellingen (S-IHD) voor elke SBZ-H.

Toetszone in straal van 20km

- We vragen om een herevaluatie van de afkapgrens van 20 km gebaseerd op wetenschappelijke data. Bij twijfel dient het voorzorgsprincipe gehanteerd te worden. Een dergelijke afkapgrens is juridisch enkel te verdedigen als er wetenschappelijk geen twijfel over bestaat dat de stikstofdepositie buiten deze 20 km zone geen negatieve gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied.



Stikstofdepositie berekenen

NL

AERIUS

AERIUS is een rekeninstrument waarmee de uitstoot van stikstof en de neerslag daarvan op Natura 2000-gebieden als gevolg van activiteiten of projecten wordt berekend. Mensen die iets willen ondernemen waarbij mogelijk stikstof in de natuur terecht komt, hebben een vergunning nodig. Bij vergunningaanvragen worden AERIUS-berekeningen gebruikt.

[Berekenen met modellen | RIVM](#)

Vlaanderen

Impactscoretool

Update 1 maart 2024

De Impactscoretool werd op 1 maart 2024 bijgewerkt naar aanleiding van de inwerkingtreding van het Stikstofdecreet. De herziene Impactscoretool maakt gebruik van de recentste modellen en databronnen zoals vermeld in artikel 3 van het Stikstofdecreet.

Voor omgevingsvergunningaanvragen waarover beslist moet worden in overeenstemming met de bepalingen van het Stikstofdecreet, moet de impactscore berekend zijn op de wijze bepaald in het Stikstofdecreet. De berekening van de impactscore moet daarvoor gebeuren met deze nieuwe versie van de Impactscoretool.

[Impactscore - Departement Omgeving \(vlaanderen.be\)](#)

Aerius > ook zo bij impactscore tool?

Bouwfase

- transportbewegingen
- materieel
- planning

Gebruiksfase

- gebouw gebonden installaties
- vervoersbewegingen

Doelstelling:

< 0,00 mol/ha/jr = geen vergunning nodig (NL > ook zo in Vlaanderen?)

Stikstof Risicoscan – *Voorafgaand aan ontwerpproces*

> 0,00 mol/ha/jr

(Meer) elektrisch materieel = meenemen in selectie van aannemer/ hogere werf-kosten

Langere planning = afstemmen met opdrachtgever/ hogere werf-kosten

Andere bouwmethode = ander ontwerp = andere adviseurs in ontwerpteam
selecteren / andere bouwkosten

Hoe dichterbij N-2000 gebied hoe meer/zwaardere maatregelen te treffen...

Meer weten over de Stikstof Risicoscan?



Check de flyer:

[Stikstof-Risicoscan_v2.pdf \(bbn.nl\)](#)



Te onthouden van de presentatie

- Duurzamer bouwen kan en hoeft niet duurder te zijn
- 'Duurzaamst' bouwen kost meer
- Als we overheidsbeleid volgen gaan we de klimaatdoelen niet halen
- In een zo vroeg mogelijk stadium nadenken over duurzaam en circulair bouwen
- Restwaarde inzichtelijk maken kan meer financiële middelen aan de voorkant mogelijk maken

Bedankt voor jullie aandacht