

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

CIRCULAIRE ECONOMIE : HERGEBRUIK

LENTE 2025

Prestaties van hergebruikmaterialen, tests en validatie

Bevindingen en inzichten

Sye Nam Heirbaut



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels

Op basis van een presentatie van SECO



EIFFAGE
AB



- ▶ Duiden van aansprakelijkheden in de bouw
- ▶ Duiden van productkwaliteit als onderdeel van gebouwkwaliteit
- ▶ Inzichten delen over kwaliteitsborging van nieuwe producten
- ▶ Inzichten delen over kwaliteitsborging van hergebruikproducten
- ▶ Impact van onvolledige kwaliteitsborging op een project
- ▶ Duiding geven door praktijkvoorbeelden
- ▶ Delen van aanbevelingen en inzichten met betrekking tot technische aspecten van hergebruik



KADER VOOR KWALITEITSBORGING

► Gebouwen

- Nieuwe producten
- Hergebruikproducten
- Verzekerbaarheid

VOORBEELDEN

- Technische nazicht – verhoogde vloertegels
- Optimalisatie ontwerp - Hergebruik gevelmetselwerk
- Hergebruik – nieuwe rollen en taken - Samenwerking Recypark

BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN

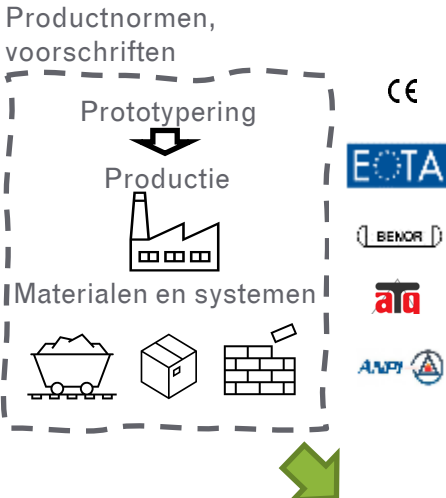


Bouwheer	Architect - studiebureau	Aannemer
• Programma van eisen • Bepalen vereiste bouwprestaties • Bepalen budget • Definiëren opdracht • Aanstellen architect • Aanstellen aannemer • Aanvaarden van de werken • Melden van schade • Beperken van schade	• Verzamelen gegevens voor ontwerp • Studie programma • Schets en voorontwerp • Administratief dossier • Dossier voor bestelling (plannen en lastenboek) • Uitvoeringsdossier + controle werken • Bijstand oplevering	• Voorstellen materialen volgens plannen en lastenboek. • Uitvoering werken volgens plannen en lastenboek. • Melden van triviale conceptfouten. • Opleveren van de werken.



KWALITEITSBORGING GEBOUWEN – 3 ONDERDELEN

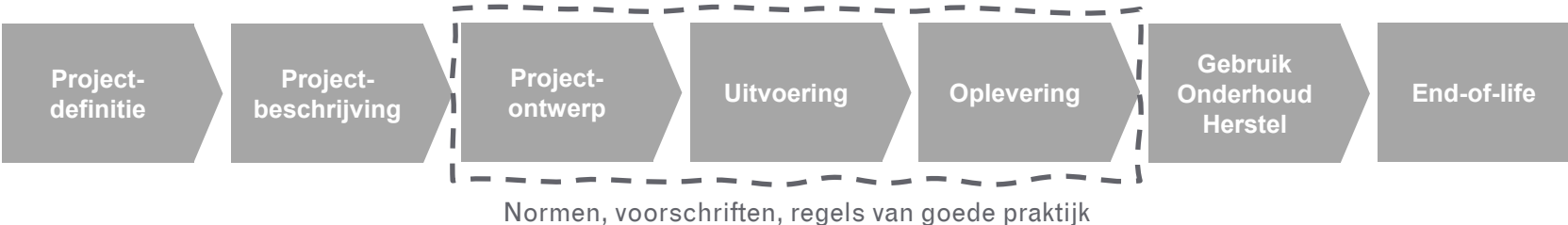
1) Materialen & producten



2) Expertise & competenties



KWALITEIT GEBOUWEN



3) Technische controle van een project (intern/extern)



KADER VOOR KWALITEITSBORING

- Gebouwen
- **Nieuwe producten**
- Hergebruikproducten
- Verzekerbaarheid

VOORBEELDEN

- Technische nazicht – verhoogde vloertegels
- Optimalisatie ontwerp - Hergebruik gevelmetselwerk
- Hergebruik – nieuwe rollen en taken - Samenwerking Recypark

BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN

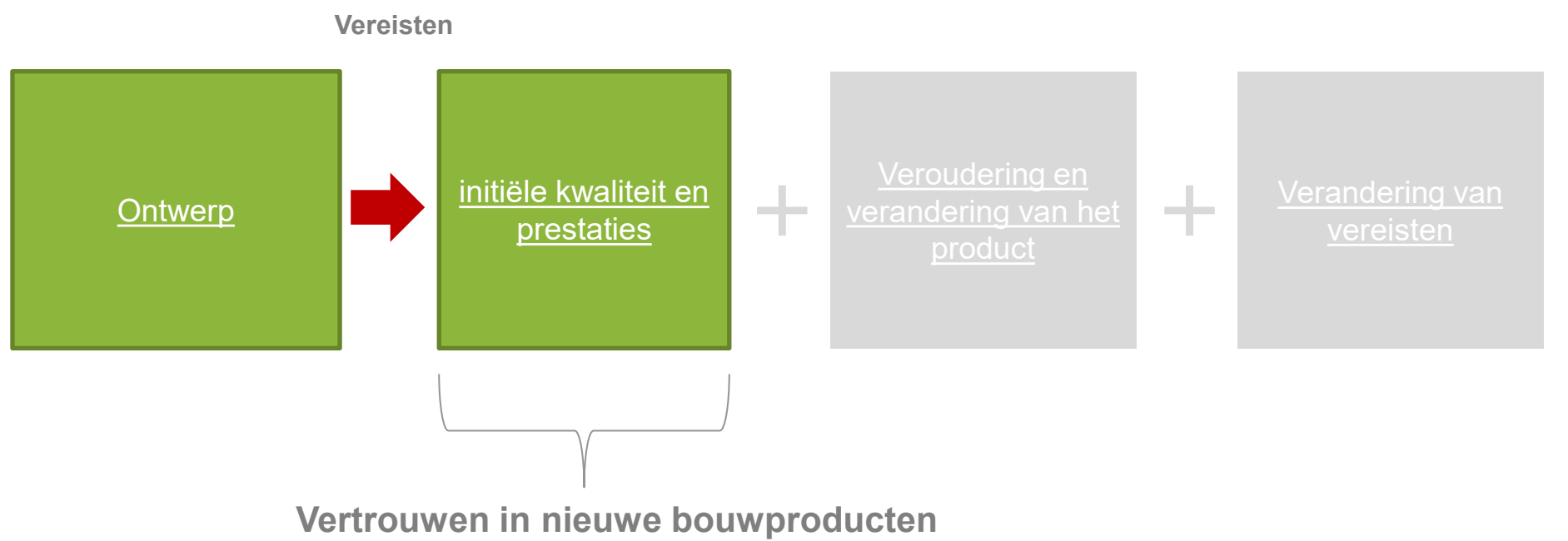


7 KEUZE VAN NIEUWE PRODUCTEN



8

KWALITEITSBORGING NIEUWE PRODUCTEN - PRINCIPES



Controleaanpak

1) Initial Type Testing (ITT)

→ Definieer de prestaties/eigenschappen van het product

2) Factory Production Control (FPC)

→ Laat de producent toe om consistentie in zijn kwaliteit te hebben.

- Productieprocedures
- Kwaliteit van grondstoffen
- Productiemethodes
- Interne controle tijdens productie
- Interne controle op eindproducten

3) Verslaggeving + documentatie (TF + DOP)

Externe controle 3^e partij

Erkenning



“GENERIEKE AANPAK”

(bijv. vraag van producent)

Certificaat
Technische goedkeuring
Keurlabel



“Conformiteitscontrole:
Validatie van alle
eigenschappen en prestaties
conform norm/regelgeving”

“SPECIFIEKE AANPAK”

(bijv. vraag van bouwheer)

Attest
Technische controle/audit
Partij-/lotkeuring



“Gebruiksgeschiktheid:
Validatie van specifieke
eigenschappen en prestaties
i.f.v. van een risico
(niet beperkend volgens norm
of regelgeving)”



KADER VOOR KWALITEITSBORING

- Gebouwen
- Nieuwe producten
- **Hergebruikproducten**
- Verzekerbaarheid

VOORBEELDEN

- Technische nazicht – verhoogde vloertegels
- Optimalisatie ontwerp - Hergebruik gevelmetselwerk
- Hergebruik – nieuwe rollen en taken - Samenwerking Recypark

BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN



Informatie:

- [FCRBE - Facilitating the circulation of reclaimed building elements in Northwestern Europe | Interreg NWE \(nweurope.eu\)](#)

FCRBE - europees onderzoeksproject / hulpmiddelen ao richtlijnen inventaris, lastenboeken, process, technische beschrijvingen etc.

- [www.BBSM.brussels](#) – Website onderzoeksproject Brussel / publicaties voorbeeld projecten / sloopopvolging / analyse bestaande materiaalstromen / fiches hergebruik materialen / aanzet technisch kader.
- [www.reemploi-construction.brussels](#) – online platform voor actoren actief in hergebruik in Brussel / hulpmiddelen / publicaties / beleidsvoering (zeer basis)
- [www.OPALIS.eu](#) – website met overzicht van handelaar in Benelux + Noord Frankrijk / voorbeeldprojecten / referentie werken
- [FBE – fondation batiment energetique](#) – referentie werken per materiaal type en richtlijnen voor risicoanalyse, inventarisatie, demontabel bouwen, gegevensbeheer (digitaal)

website offline → via google “FBE-ECB-enjeu-A-v6” (A/B/C/D/E)
([www.batylab.bhz](#))



Betrokken partijen:

- Overheden – beleid, wetgeving, regelgeving
- Bouwheren - kopen, verkopen en hergebruiken)
- Architecten, studiebureaus – schrijven voor, ontwerpen, stellen inventarissen op
- Algemene aannemers - demonteren, verkopen, hergebruiken
- Platformen (werflink / Salvo / 2dehands) - faciliteren verkoop
- Sloopbedrijven - demonteren en verkopen
- Gespecialiseerde handelaars (zie Opalis.eu) – verkopen / stockeren
- Gespecialiseerde bedrijven hergebruik (rotor DC, Battitere, Retrival) – consultancy, demontage, verkoop, gebruik
- Experts hergebruik – leveren advies, volgen proces op, stellen inventarissen op
- Kennis-/onderzoeksinstituten (Buildwise) – proeven / onderzoek / opstellen algemene richtlijnen
- Verzekeraars – verzekeren van activiteiten en gebouwen
- Producenten???



Geen normatief kader op heden:
! Tot op heden vergt het gebruik van de
richtlijnen specifieke
(vakoverschrijdende) competenties /
voorkennis!
Wie keurt er goed?
Wat doe je als de producten afwijken van
wat beschreven is?



Ontwerpers

→ Keuze: Welke kwaliteit & prestaties zijn noodzakelijk/aanvaardbaar voor een project?

→ Bepaal de vereiste inspecties, nazichten en tests

(bijv. “als nieuw” / “toelaatbare gebreken”)



Lastenboeken:

- Keuze testmethoden
- Interpretatie van de resultaten
- Beoordeling om te aanvaarden of niet

(bijv. “als nieuw” / “toelaatbare gebreken”)

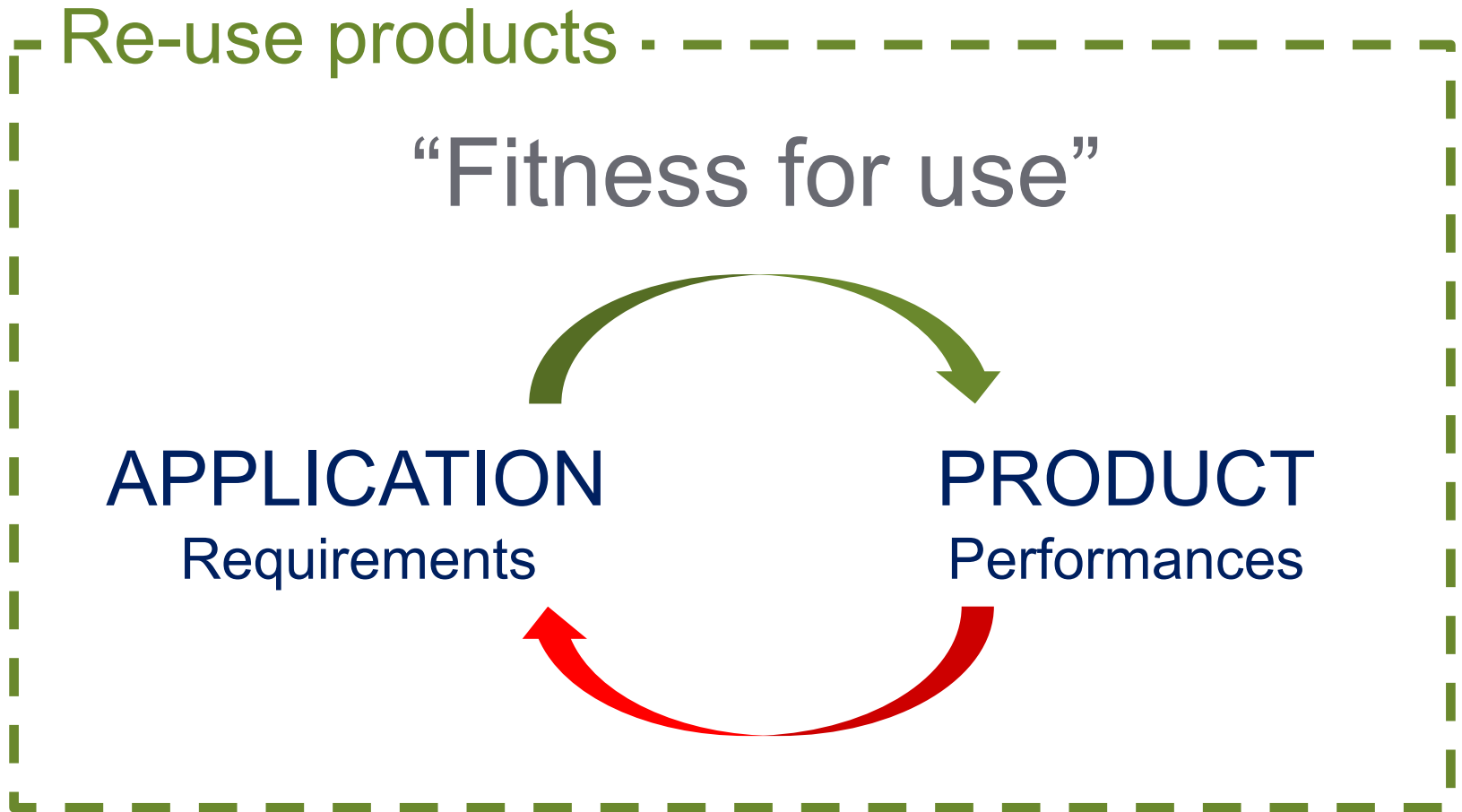


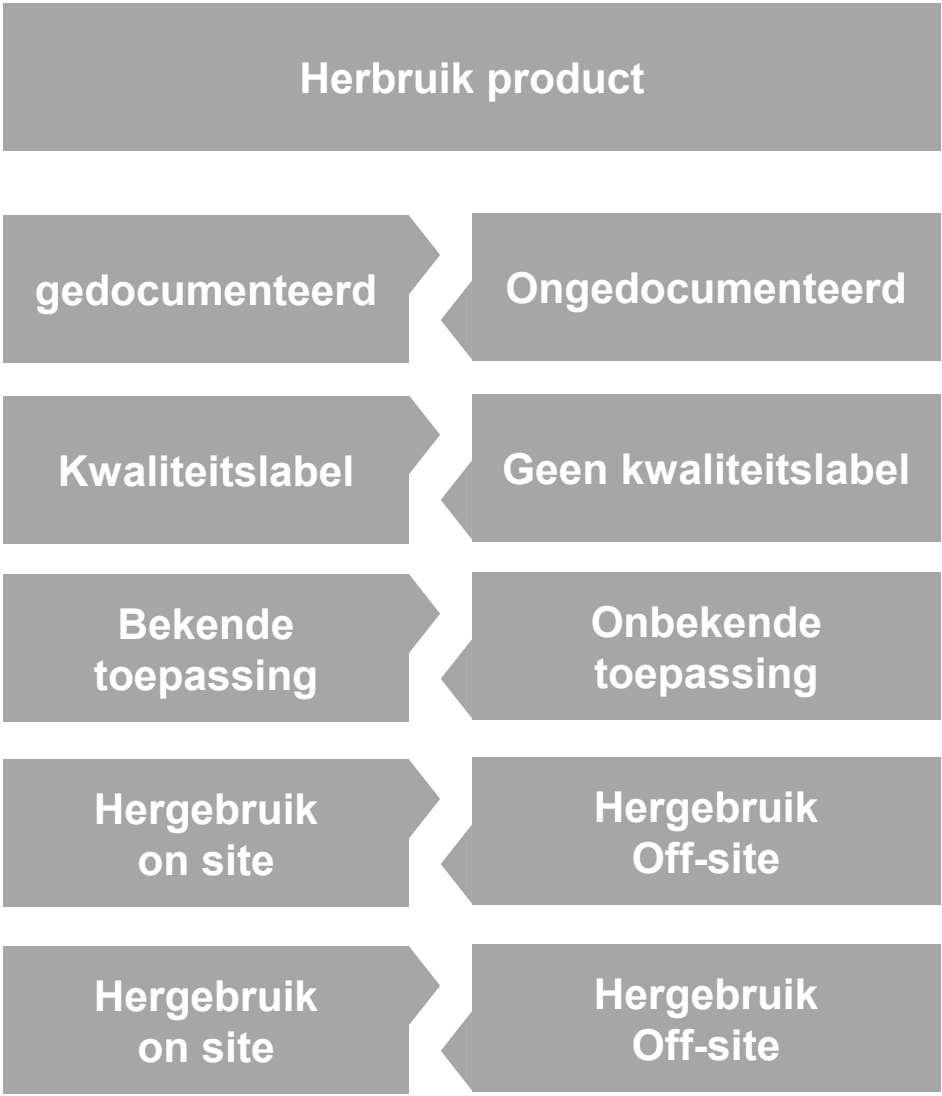
Verduidelijk hergebruik!

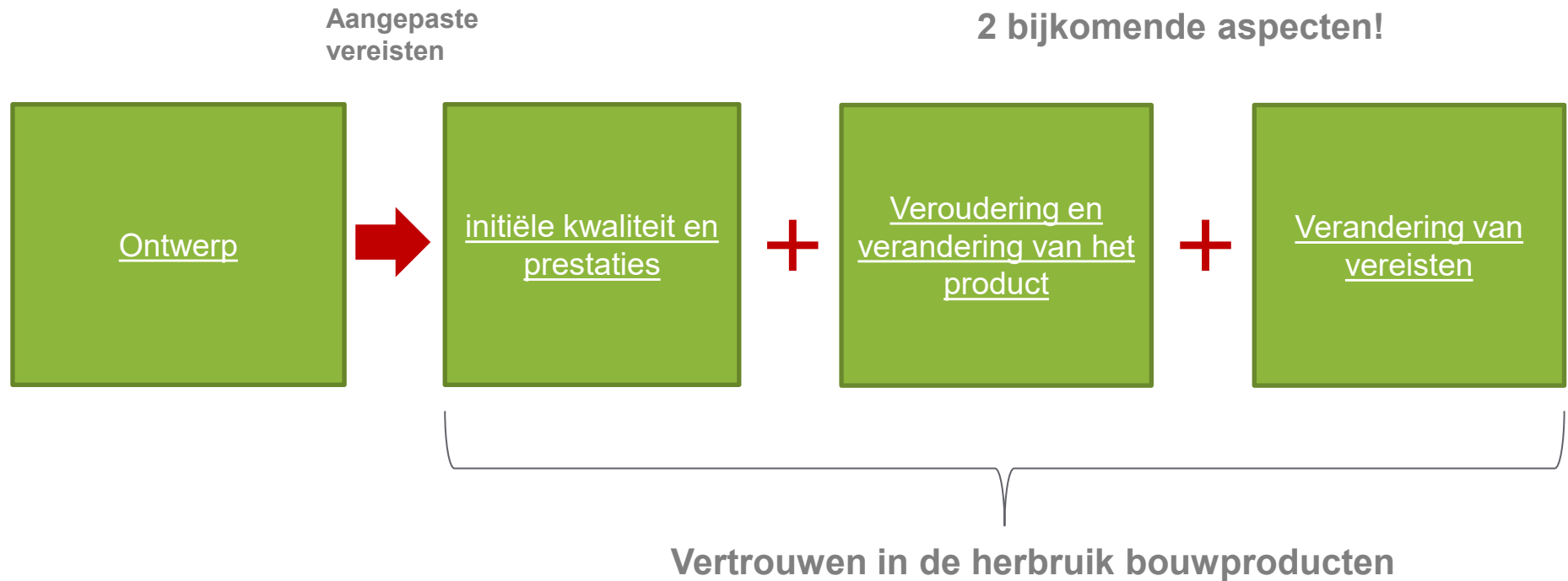
- Product-/materiaaltype
- Type toepassing (draagstructuur, gevel, afwerkingen, enz.)
- Hergebruik van gedocumenteerde / gevalideerde producten?
- Hergebruik op de site / van een andere origine?
- Hergebruik voor identieke, gelijkaardige of verschillende toepassing?
- Ontwerp voor toekomstig hergebruik?
- Welke vereisten en prestaties zijn noodzakelijk / wenselijk

- **Overeenkomstig het hergebruik → andere risico's!**
- **Vereisen vaak een andere aanpak !**



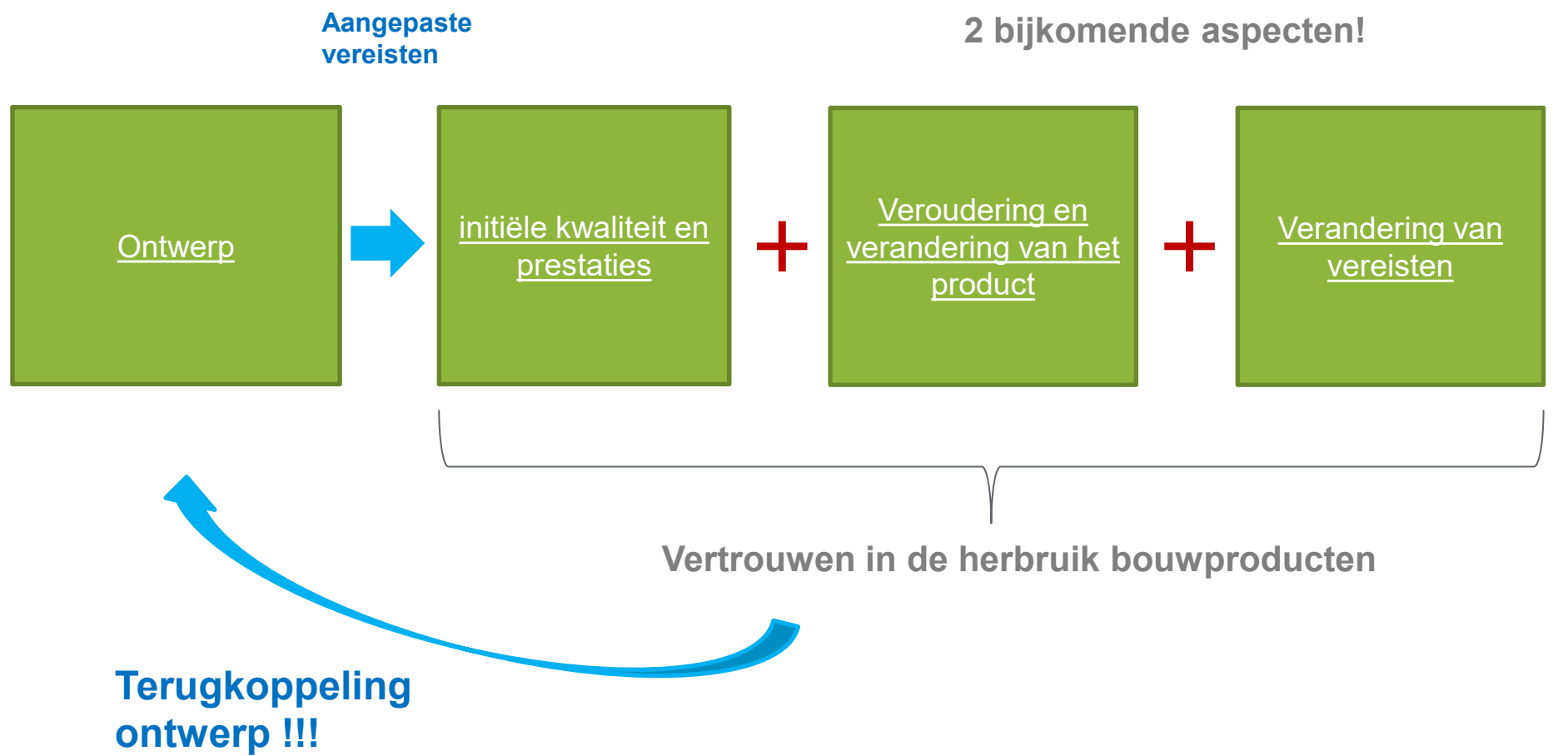






21

ONDERDELEN VAN RISICO BEHEER VOOR HERBRUIK PRODUCTEN



22

CASE – BESCHRIJVING HOUTVEZELPLAAT IN LASTENBOEK GEBRUIK

Concerne :
L'isolant extérieur à enduire, posé en 1 couche de 120 mm. (remplace le poste 21.40.10)

Description :
Les panneaux de fibres de bois sont fabriqués au moyen de restes de bois résineux et sont liés avec de la lignine, la résine naturelle du bois, sans ajout de liants synthétiques.

- Epaisseur : 120mm
- Format panneaux : 1200X 400mm
- Densité : 190kg/m3
- Coefficient de conductivité thermique : 0,044 W/mK
- Classe de comportement au feu EN13 501-1 : E
- Résistance à la diffusion de vapeur : 5
- Résistance au passage d'air : 100kPa s/m2
- Résistance à la traction perpendiculaire : 0 ,005N/mm2
- Chant droit

Aantonen?

Mise en œuvre :
Les panneaux en fibre de bois se travaillent comme le bois.
Leur fixation se fait au moyen de colle et de vis isolées appartenant au système, selon les notes techniques du fournisseur.
Les vis à tête isolée devront étre fixées de telle sorte que le tête ne dépassera pas la surface extérieure du panneau.
Le nombre de vis sera déterminé en fonction des résultats de calcul des sollicitations au vent (note de calcul à remettre avec la soumission) et au minimum de 5 par m2.
Une garde au sol de 20cm doit étre respectée pour les panneaux isolants à base de fibre de boi Le complément d'isolation du soubassement est traité conformément aux prescriptions du fabricant et instcutions de la DT.
Un tasseau en bois (section 4/6 cm ou 6/8 cm en fonction de l'épaisseur de l'isolant) est fixé contre le support pour assurer la reprise des panneaux isolants le temps du montage
Il sert d'appui et de réglage de niveau et sera déposé après fixation définitive des panneaux isolant Prévoir la reprise des trous de fixation du tasseau.
Un profilé peut étre mis en place sur le tasseau avant la pose des panneaux pour assurer la protection définitive en partie basse de ceux-ci
La pose de la 1ère couche d'enduit ne pourra débuter qu'après réception de l'ensemble de la pose de l'isolation, et la certification d'étanchéité à l'air obtenue pour l'ensemble du bâtiment

Isolant pour soubassement :
Les panneaux isolants seront composés de panneaux de liège de 100mm d'épaisseur.

Document demandé :

- Agrément UBATc
- Fiche technique
- Echantillons à approuver par la DT

Enkel geldig voor nieuwe producten

Mesurage : QF / m² surfaces nettes réalisées



Controleschema

1) Initial Type Testing (ITT)

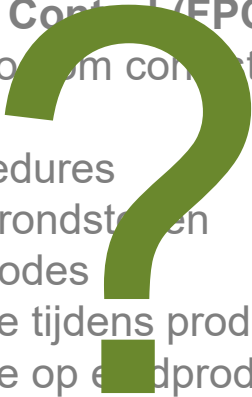
→ Definieer de prestaties/eigenschappen van het product

2) Factory Production Control (FPC)

→ Laat de producent toezien om consistentie in zijn kwaliteit te houden.

- Productieprocedures
- Kwaliteit van grondstoffen
- Productiemethodes
- Interne controle tijdens productie
- Interne controle op eindproducten

3) Verslaggeving + documentatie



3^e partij

Erkenning



~~“GENERIEKE AANPAK”~~

~~(bijv. vraag van producent)~~

~~Certificaat
Technische goedkeuring
Keurlabel~~



~~“Conformiteitscontrole:
Validatie van alle
eigenschappen en prestaties
conform een
norm/regelgeving”~~

Geen bestaand & gevalideerd kader
→ Geen conformiteitscontrole mogelijk

“SPECIFIEKE AANPAK”

(bijv. vraag van bouwheer)

Attest
Technische controle/audit
Partij-/lotkeuring



“Gebruiksgeschiktheid:
Validatie van specifieke
eigenschappen en prestaties
i.f.v. van een risico
(niet beperkend volgens norm
of regelgeving)”

Maatwerk
Wisselwerking product ↔ toepassing



Bijv. Partij-/lotkeuring:

- Bepaal de omvang van de keuring
 - De procedures
 - Het product
 - De toepassing
- Analyse van het lot
- Bepaal de vereiste prestaties
 - Technische vereisten
 - Esthetische vereisten enz.
 - Analyse van het lot
- Bepaal de validatiemethode
 - Bepaal de vereiste tests
 - Bepaal de proefstalen
- Voor de proeven uit
- Interpretatie van de resultaten
- Stuur indien nodig bij
- Opstellen van een attest

Project-/ product-/ toepassingsspecifiek**Belang wisselwerking product ↔ toepassing****“SPECIFIEKE AANPAK”**

(bijv. vraag van bouwheer)

Attest

Technische controle/audit

Partij-/lotkeuring



“Gebruiksgeschiktheid:
Validatie van specifieke
eigenschappen en prestaties
i.f.v. van een risico
(niet beperkend volgens norm
of regelgeving)



KADER VOOR KWALITEITSBORING

- Gebouwen
- Nieuwe producten
- Hergebruikproducten
- **Verzekerbaarheid**

VOORBEELDEN

- Technische nazicht – verhoogde vloertegels
- Optimalisatie ontwerp - Hergebruik gevelmetselwerk
- Hergebruik – nieuwe rollen en taken - Samenwerking Recypark

BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN



Dekking van de polissen – circulaire principes

	Beroeps-aansprakelijk-heid	Wet Peeters-Borsus	Controle polis	ABR
Toekomstgericht plan / toekomstgerichte maatvoering	x	—	—	—
Gebruiksflexibiliteit	x	—	x	—
Aanpasbaar	x	—	x	—
Losmaakbaar	x	—	x	x
Duurzaamheidslabel / lage milieu impact	x	woningbouw stabiliteit & soliditeit	x	x
Hergebruikt	x	woningbouw stabiliteit & soliditeit	x	x
Behoud van	x	woningbouw stabiliteit & soliditeit	x	x
Bill of Materials (BoM) / hergebruik inventaris	x	—	—	—
Gebouwpaspoort / gebouwlogboek	x	—	—	—
Levenscyclus analyse (LCA)	x	—	—	—
Andere diensten	x	—	—	—

*terminologie: Circulair gebouwd - Buildwise

rechtstreekse impact

kan impact hebben (optioneel)

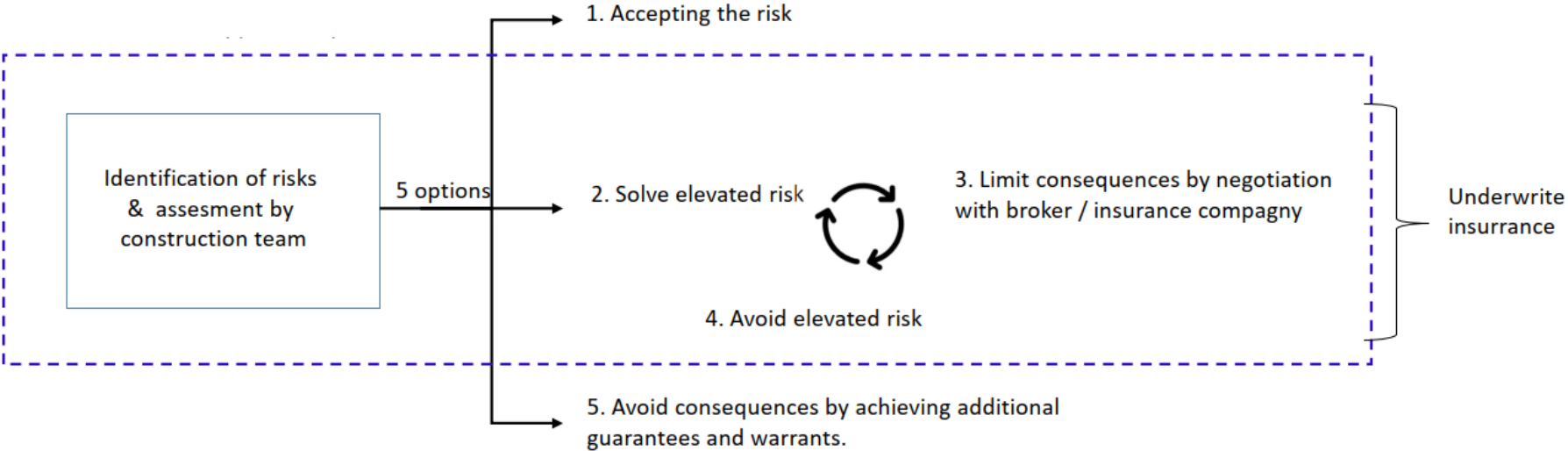
geen impact

© Common Ground

Gerichte Call Vlaanderen Circulair 2020 - Onderzoeksproject SECO/Common Ground
<https://vlaanderen-circulair.be/nl/doeners-in-vlaanderen/detail-2/verzekerbaarheid-van-circulair-bouwen-en-circulaire-gebouwen-2>



Nakijken of de geplande acties, keuzes en werken gedekt zijn door uw verzekering
Indien dit niet het geval is en men toch een verzekering wil afsluiten



2. Kwaliteitsborging – Hoe?

Instrumentarium

1. Risico-identificatie

2. Kwaliteitsborging

Algemeen kwaliteitskader
project of beroeps-
overschrijdend

normen

technische goedkeuringen

kwaliteits-labels

technische voorschriften

kwaliteits-certificaten

Extern kwaliteitskader

beoordeling door expert

beoordeling door certificatie instelling/
controle bureau

evaluatie door proefverslagen
(geaccrediteerde labo)

garantie/nazicht door leverancier

keuringsverslagen (partijkeuring)

evaluatie door betrouwbare documentatie
(bv. ATG/BENOR, etc.)

Intern kwaliteitskader

op basis van kennis en kunde

interpretatie van betrouwbare
documentatie (uitvoeringsplanning,
werfverslagen, keuringsverslagen, ...)

eigen beoordeling na overleg met expert

eigen beoordeling na overleg met
certificatie instelling/controle bureau

aanpassen van project ambities
(bv. downgraden)

eigen beoordeling op basis van
proefverslagen (geaccrediteerde labo)

beoordeling door eigen proeven of
nazichten

© Common Ground

Gerichte Call Vlaanderen Circulair 2020 - Onderzoeksproject SECO/Common Ground
<https://vlaanderen-circulair.be/nl/doeners-in-vlaanderen/detail-2/verzekerbaarheid-van-circulair-bouwen-en-circulaire-gebouwen-2>



KADER VOOR KWALITEITSBORGING

- Gebouwen
- Nieuwe producten
- Hergebruikproducten
- Verzekerbaarheid

VOORBEELDEN

- **Technische nazicht – verhoogde vloertegels**
- Optimalisatie ontwerp - Hergebruik gevelmetselwerk
- Hergebruik – nieuwe rollen en taken - Samenwerking Recypark

BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN



31 ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



Voorstel aannemer:
Hergebruik van 4000 m² verhoogde vloertegels uit sloop project in
nieuwbouwproject.
Houtkern met stalenbekleding rondom rond

Hoe kunnen we de geschiktheid aantonen?
→ Opdracht SECO Belgium nv/as



32 ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



33 ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



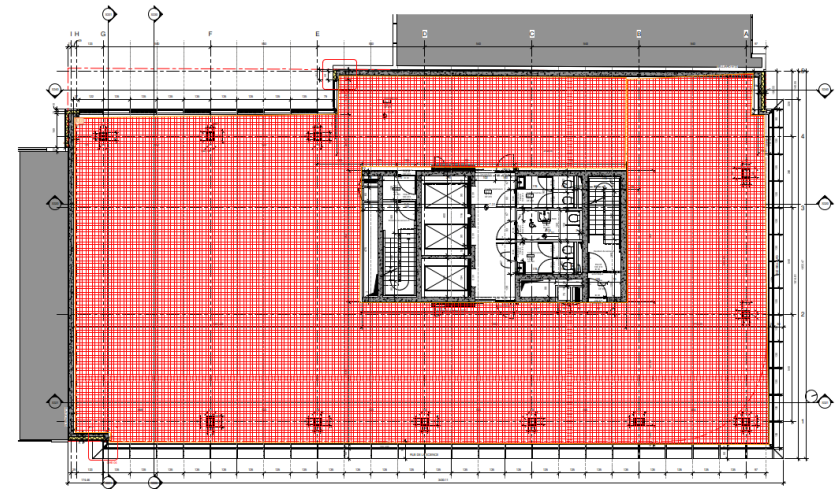
Lastenboek ontwerper

- sterkte klasse → puntlast 3 kN
- doorbuigings eis → maximaal 2,5 mm

Nazicht beoogde toepassing door expert:

- reactie bij brand bovenzijde → KB94 – 5/1: BFI-s1
- reactie bij brand onderzijde → KB94 – 5/1: B-s1,d2

Referentie TVN230 + NBN EN 12825



Landschapskantoor met gebouwhoogte 32m
(11 verdiepingen)



34 ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



Lastenboek ontwerper

- sterkte klasse → puntlast 3 kN
- doorbuigings eis → maximaal 2,5 mm

Nazicht beoogde toepassing door expert:

- reactie bij brand bovenzijde
- reactie bij brand onderzijde

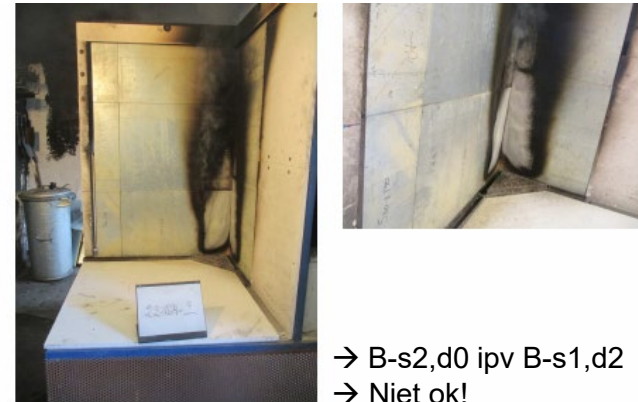
Referentie TVN230 + NBN EN 12825

→ Proeven bij BUILDWISE



→ OK

→ Proeven bij Warringtonfire



→ B-s2,d0 ipv B-s1,d2
→ Niet ok!



35

ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



- Voorstel DEMOCO – hergebruiks protocol:
- 1) Nazicht conditiestaat (beschadigingen, vervormingen, vochtschade, zaagsnedes etc.
→ Beschrijving toelaatbare gebreken
 - 2) Beschrijving van demontage:
→ Werkgerief
→ Werkmethode
→ Sorteringsproces (ifv toelaatbare gebreken)
 - 3) Procedure verpakking, transport en opslag

→ Nazicht door externe expert van protocol en toepassing protocol tijdens werken

Vaststellingen

Vaststellingen 1.03

controles sortering

We stellen vast tijdens het bezoek dat tegels die niet voldoen aan de vereisten van de goedgekeurde procedure ("Procedure demontage verhoogde vloertegels v2 (2011/2001)" worden afgevoerd in een afvalcontainer:

- vervormingen / vervormingen / controleren / vochtschade / deuken / scheutjes / schade aan randen / openingen.

Ook tegels met teveel lijnresten worden afgevoerd.

Foto 2 december 2021 om 10:15

Foto 2 december 2021 om 10:15

Foto 2 december 2021 om 10:15

Foto 2 december 2021 om 10:15

Foto 2 december 2021 om 10:15

Status

Vaststellingen 1.04

Demontage

De tegelbevestiging wordt manueel verwijderd.

De tegel met de contactdoos (opening) wordt verwijderd.

Nadien worden de aansluitende (aangrenzende) tegels verzameld en nagekeken).

Foto 2 december 2021 om 10:15

Foto 2 december 2021 om 10:15

Foto 2 december 2021 om 10:15



36 ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



Lastenboek ontwerper

- sterkte klasse → puntlast 3 kN
- doorbuigings eis → maximaal 2,5 mm

Nazicht beoogde toepassing door expert:

- reactie bij brand bovenzijde
- reactie bij brand onderzijde

Referentie TVN230 + NBN EN 12825

→ Proeven bij BUILDWISE



→ OK

→ Proeven bij Warringtonfire



→ B-s2,d0 ipv B-s1,d2
→ Niet ok!



37 ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



De prestatie reactie bij brand bij bevlamming van de onderzijde “B-s2,d0” komt niet overeen met de eis uit KB94- bijlage 5/1: B-s1,d2

Opstellen attest, met advies om een afwijkingsaanvraag te doen bij FOD IBZ.

Compenserende maatregel → sprinklers (waren in basisontwerp reeds voorzien)



38

ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS

Nieuw product 1

Fire protection:
Building material class acc. to
DIN 13501 T1:

Fire resistance class
acc. to DIN 4102 T2:
acc. to EN 1366-6:

C - s1,d0: System with aluminium foil
on panel underside;
B - s2,d0: System with steel sheet
on panel underside

F30 possible
R30 / REI30 possible

Nieuw product 2

Materiaalklasse:
(DIN 4102-1)
B1

Puntlast:
3 kN

Brandklasse:
(DIN 4102)
F30

Nieuw product 3

Norme	Requête
UNI EN 13501-1:2007	Bfl-s1
UNI EN 13501-1:2007 test EN 13823	B-s1-d0
UNI EN 13501-2:2008	REI 30r
UNI EN 13501-2:2008	



KADER VOOR KWALITEITSBORGING

- Gebouwen
- Nieuwe producten
- Hergebruikproducten
- Verzekerbaarheid

VOORBEELDEN

- Technische nazicht – verhoogde vloertegels
- **Optimalisatie ontwerp - Hergebruik gevelmetselwerk**
- Hergebruik – nieuwe rollen en taken - Samenwerking Recypark

BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN



40

DUBBELZINNIGE BESCHRIJVINGEN IN HET BESTEK

21.3 Maçonneries de parement CCTB 01.04

DESCRIPTION

Ce poste comprend tous les éléments, travaux et fournitures pour les ouvrages de maçonnerie de parement décrits dans le cahier spécial des charges, y compris toutes les sujétions d'exécution en fonction de la nature de l'application et/ou de la composition.

Les matériaux de maçonnerie pour la maçonnerie de parement (briques de parement - maçonnerie décorative) : une brique de parement est une brique qui est vendue comme telle. Ceci signifie que le fabricant s'engage, lorsqu'il la commercialise, à ce que ce produit corresponde aux critères spécifiques de la norme [NBN EN 771-1+A1] et du [PTV 23-002]

Ce poste concerne les murs extérieurs des murs creux, réalisé en maçonnerie. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste comprennent toujours, soit selon la ventilation au mètre récapitulatif, soit dans leur totalité :

Specificaties van de meest voorkomende variëteiten

NOOT : De afmetingen van de oude bakstenen zijn niet gestandaardiseerd. Dit betekent dat bakstenen van dezelfde variëteit, maar van verschillende oorsprong, in grootte kunnen verschillen.

Hieronder vindt u een overzicht van de meest voorkomende variëteiten en formaten bakstenen op de huidige recyclingmarkt in België.

Voor meer informatie over het huidige aanbod van bakstenen voor hergebruik kunt u het beste rechtstreeks contact opnemen met een professionele verkoper. Een overzicht van de meerderheid van de verkopers in België is te vinden op www.opalis.be.

21.3 Gevelmetselwerk CCTB 01.04

OMSCHRIJVING

Deze post omvat alle elementen, werken en leveringen, voor het realiseren van de in het bijzonder bestek omschreven gevelmetselwerken, inclusief alle bijhorende werkzaamheden, afhankelijk van de aard van de toepassing en/of de samenstelling.

De metselmaterialen voor de gevelmetselwerken (gevelstenen - decoratief metselwerk) : een gevelsteen is een baksteen die als zodanig wordt verkocht. Dat impliceert dat de fabrikant de garantie biedt dat de onder deze benaming verkochte steen inderdaad voldoet aan de specifieke criteria van de norm [NBN EN 771-1+A1] en de [PTV 23-002]

Het betreft de buitenspouwbladen in metselwerk. In overeenstemming met de algemene en/of specifieke bepalingen van het bijzonder bestek, omvatten de onder deze post begrepen eenheidsprijzen, hetzij volgens uitsplitsing in de samenvattende opmeting, hetzij in hun globaliteit, steeds :



- Beschrijving volgens een geldende norm
→ Strikte eis
- Beschrijving volgens een oude ambacht
→ Kan informatief zijn, maar vergt specifieke productkennis
→ Geeft doorgaans andere resultaten dan de geldende normen

De stenen moeten altijd:

- vorstbestendig en sterk genoeg: stenen die te poreus zijn en een dof geluid produceren wanneer ze tegen elkaar worden geslagen, die brokkelen wanneer er met de hand worden overgegaan of die breken tijdens het schoonmaken, worden verwijderd tijdens het reinigings- en sorteerproces bij de verkoper.

BELANG VAN CORRECTE BESCHRIJVING



41 OORSPRONG VAN HERGEBRUIKBAKSTEEN

Veldoven:
hout
1-malig gebruik
Variaties

- kleisoort
- vochtigheid
- temperatuur

Ringoven:
hout / steenkool
Veelvuldig gebruik
Variaties

- kleisoort
- vochtigheid
- temperatuur



1) Initiale prestaties

- Geen gestandaardiseerd kader
- Andere productiecontrole

2) Actuele prestaties

- Vorst-/dooischade
- Verwerking door weer en vocht



Heterogene eigenschappen

- ~ Dichtheden
- ~ Waterabsorptie
- ~ Druksterkte
- ~ Vorst-/dooibestendigheid



Historische bouwmaterialen voldoen vaak niet aan actuele kwaliteitseisen



GEVOLG – ZELFDE BUITENMUUR → VERSCHILLENDE BAKSTENEN



Buitenzijde

Binnenzijde

ZELFDE
PRODUCTIE

- Zachter
- Lagere dichtheid
- Glad oppervlak
- Rood

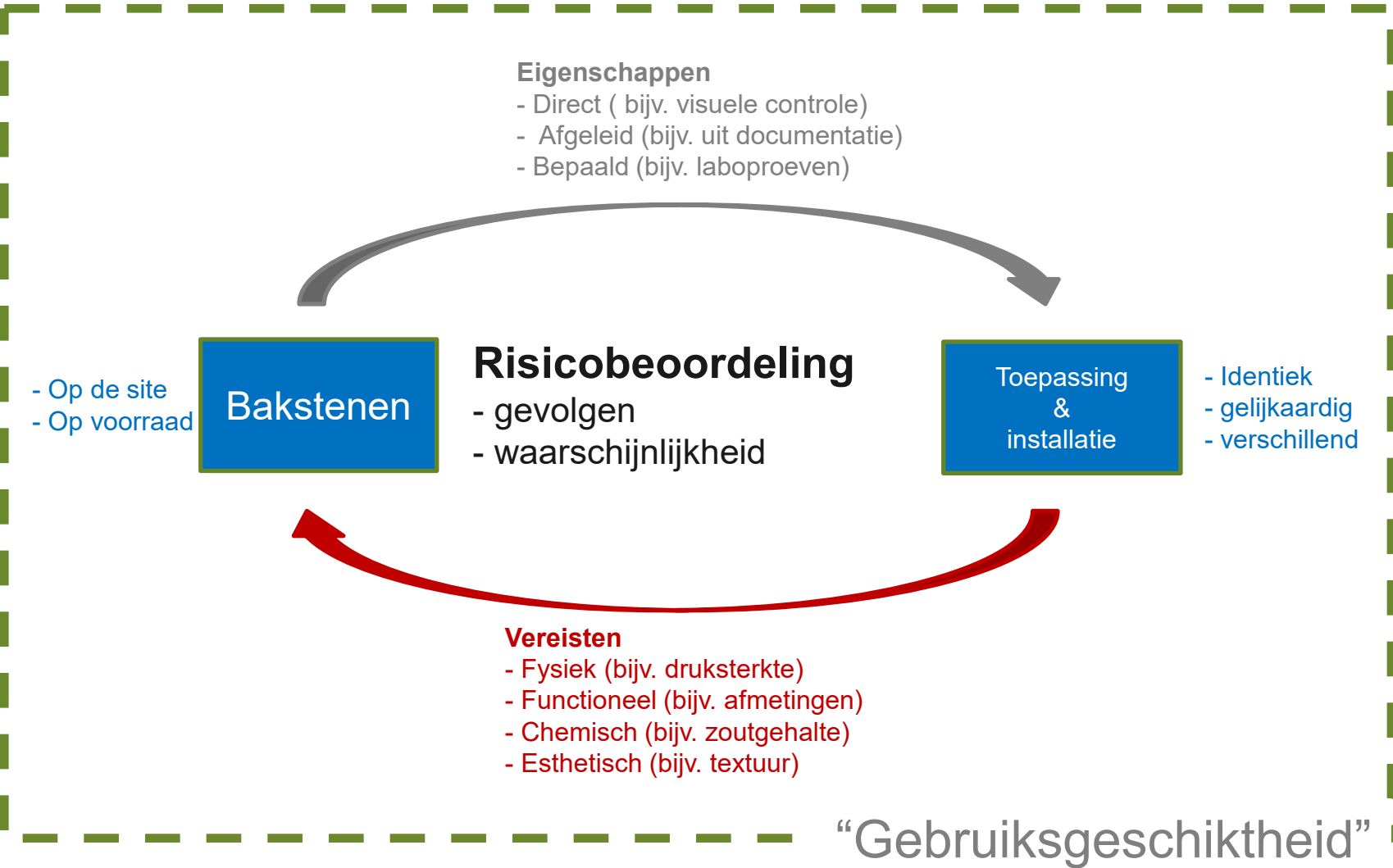
- Kleiner
- Harder
- Hogere dichtheid
- Ruw oppervlak
- Barsten uit productie
- Donkerrood

Vereist aangepaste sortering en controle tijdens bouwfase

BELANG VAN CORRECTE HERGEBRUIKPROCESSEN



WISSELWERKING TUSSEN PRODUCT EN TOEPASSING



Origineel gevelmetselwerk



Hergebruik op de
Gelijkaardig
Niet-identiek

Nieuw metselwerk



Historisch gebouw – begin 1900

- Kalkmortel (zacht/vervormbaar)
- Massieve muur → specifieke toepassing
 - 3 lagen zonder spouw
 - Geen isolatie
 - Van binnenuit verwarmd
- Specifieke details waterhuishouding
 - Plint uit natuursteen
 - Vensterbank uit natuursteen
 - Druiprofielen
 - Dakuitsteek

Nieuw ontwerp → andere vereisten

- Cementmortel (hard /stijf)
- Geventileerde spouwmuur
 - Thermische isolatie
- Minimalistische details
 - Geen plint uit natuursteen
 - Geen vensterbanken uit natuursteen
 - Geen druiprofielen
 - Geen dakuitsteek

Andere vochthuishouding → Vorstschade?

BELANG VAN KRITISCHE BEOORDELING VAN HET CORRECTE GEBRUIK



VOORBEELD – WISSELWERKING TUSSEN PRODUCT EN TOEPASSING

Architecturale details – metselverband en voegen

→ Bijkomende eisen vlakheid en afmetingen?

Of aangepast ontwerp:

- Wild verband
- Wijde voegen
- Geen open voegen

Architecturale details - dakopstand

→ Bijkomende eisen afmetingen?

Of aangepast ontwerp:

- Keuze ander patroon
- Of keuze andere steen



Bouwdetails

4 bouwlagen metselwerk

→ Hogere eisen inzake drukkracht

Of beperking van drukkrachten in de stenen

Elke 2 bouwlagen een metselwerkconsole

→ Verminderde belasting

Claustra

→ Hogere drukspanningen

→ Buigmomenten

→ Schuifkrachten

→ Bijkomende eisen

Of aanpassing van ontwerp:

→ Metselwerk consoles boven de claustra

→ Staalstructuur achter de claustra

→ Verticale voegen tussen claustra en andere geveldelen.

Of keuze van andere steen

BELANG VAN AFSTEMMING ONTWERP - PRODUCT

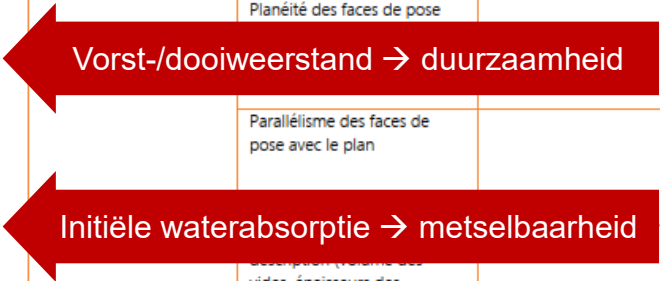


46

VOORBEELD – IDENTIFICEREN VAN KRITIEKE VEREISTEN

Exigences fondamentales	Caractéristiques des briques de terre cuite	Performance à atteindre ou à déclarer ¹		Application
		Classes ou niveaux à déclarer	Classes ou niveaux à atteindre	
Résistance mécanique et stabilité	Masse volumique	Masse volumique apparente sèche ² et tolérances		Toutes applications
	Résistance à la compression	Résistance à la compression moyenne/normalisée et catégorie		Constructions soumises à des exigences structurelles / toutes applications
	Durabilité	Catégorie de résistance au gel/dégel		Briques non-protégées
	Absorption d'eau/ Porosité	Valeur d'absorption d'eau/ Porosité		Coupare de capillarité ou dans des constructions extérieures avec face superficielle
	Taux initial d'absorption d'eau	Plage du taux initial d'absorption d'eau		En fonction de l'utilisation prévue
Sécurité en cas d'incendie	Reaction au feu	Classe de reaction au feu	Conditions de l'Arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion.	Constructions soumises à des exigences de réaction au feu
Economie d'énergie et isolation thermique	Propriétés thermiques	Valeur $\lambda_{10,sec,0,01}$ OU Masse volumique apparente sèche et configuration OU Masse volumique absolue sèche et configuration	Contribution à la performance globale d'un système ou d'un ouvrage - La conductibilité thermique λ_D est compatible avec la valeur U prescrite pour la paroi.	Pour les briques destinées à être utilisées dans des constructions soumises à des exigences thermiques
Hygiène, santé et environnement	Perméabilité à la vapeur d'eau	Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau données		Pour les briques destinées à être utilisées dans des constructions extérieures
	Substances dangereuses	Déclaration des émissions/ contenu en substances dangereuses	Absence d'émission ou de transfert de substances dangereuses ou d'éléments dangereux vers le sol	Toutes applications

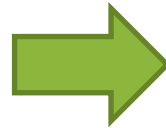
Caractéristiques des briques de terre cuite	Performance à atteindre ou à déclarer ⁷		Application
	Classes ou niveaux à déclarer	Classes ou niveaux à atteindre	
Type	Moulée, étirée, pressée		Toutes applications
Dimensions	Longueur, largeur, hauteur		Toutes applications
Tolérances dimensionnelles	Tolérances de la valeur moyenne		Toutes applications
	Plage		En fonction des utilisations
	Planéité des faces de pose		Lorsque des briques de terre cuite sont destinées à être utilisées avec un mortier en couche mince ou collées
	Parallélisme des faces de pose avec le plan		Lorsque des briques de terre cuite sont destinées à être utilisées avec un mortier en couche mince ou collées
	Absorption (volume des vides, épaisseurs des cloisons,...)		Pour les briques destinées à être utilisées dans des constructions soumises à des exigences structurelles
Teneur en sels solubles actifs	Catégorie de teneur en sels hydrosolubles actifs		Lorsque l'utilisation prévue du produit assure uniquement une protection limitée (par exemple, fine couche d'enduit) ou bien le produit dans son utilisation prévue est exposé aux intempéries.
Adhérence	Résistance initiale au cisaillement		En fonction de l'utilisation prévue
Isolation acoustique contre les bruits aériens	Masse volumique apparente sèche	Contribution à la performance globale d'un système ou d'un ouvrage.	Pour les briques destinées à être utilisées dans des constructions soumises à des exigences acoustiques
	Dimensions et tolérances		
	Configuration		
Finition	Rugueuse / lisse / émaillée / clivé / étiré / trop cuite (difforme)		Briques apparentes
Teinte	orange / rouge / mauve / gris/...		Briques apparentes
Face à cimenter ou plafonner	lisse / adhérence améliorée / rainurée / sans objet		Briques à cimenter/plafonner



Bron: BBSM - annexe-17-WP6-fiche-produit-application-briques-de-terre-cuite-parement.pdf



Testduur 2 maanden
kost 1.500 euro – 2.000 euro
voor 5 bakstenen



Voor verschillende stenen:
Baksteen **NIET** “zeer vorstbestendig”
(volgens STS22 en NBN B 27-009)

Voor de test



Na de test



Barsten loodrecht op zichtvlak



Plan de pose



Plan de pose

Barsten parallel met zichtvlak
→ delaminatie



Volledige verbrijzeling

BELANG VAN VERGELIJKBARE TESTS



48

VOORBEELD – VORSTDOOI TEST – VERSCHILLENDE SCHADE BEELDEN

Testduur 1 maand
ca 1.500 euro
voor 1m² bakstenen



Voor verschillende stenen:
Baksteen **NIET** “F2”
(volgens STS22 en NBN EN 772-22)



2306178 B3 LOT 1	2306182 LOT 6 B3/B	2306182 LOT 6 A2
2306237 A4 LOT 2	2306178 A3/B LOT 1	2306178 A2 LOT 1
2306182 B1 LOT 6	2306181 B2/B LOT 4	2306181 B4 LOT 4

figuur 1 : schets van het paneel (blootgesteld vlak : 570 mm x 440 mm)

3. Resultaten



Verbrokkeling zijkant (lokaal)



Onthechten verflaag (lokaal)

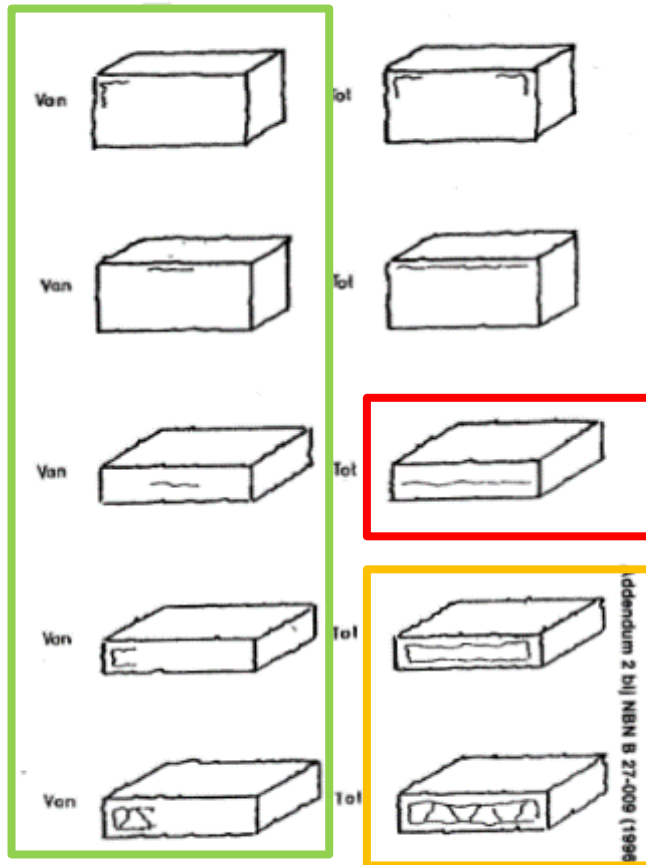


Lokale scheurtjes extra



BELANG VAN VERGELIJKBARE TESTS





Reductie drukweerstand



Veiligheid



Esthetiek

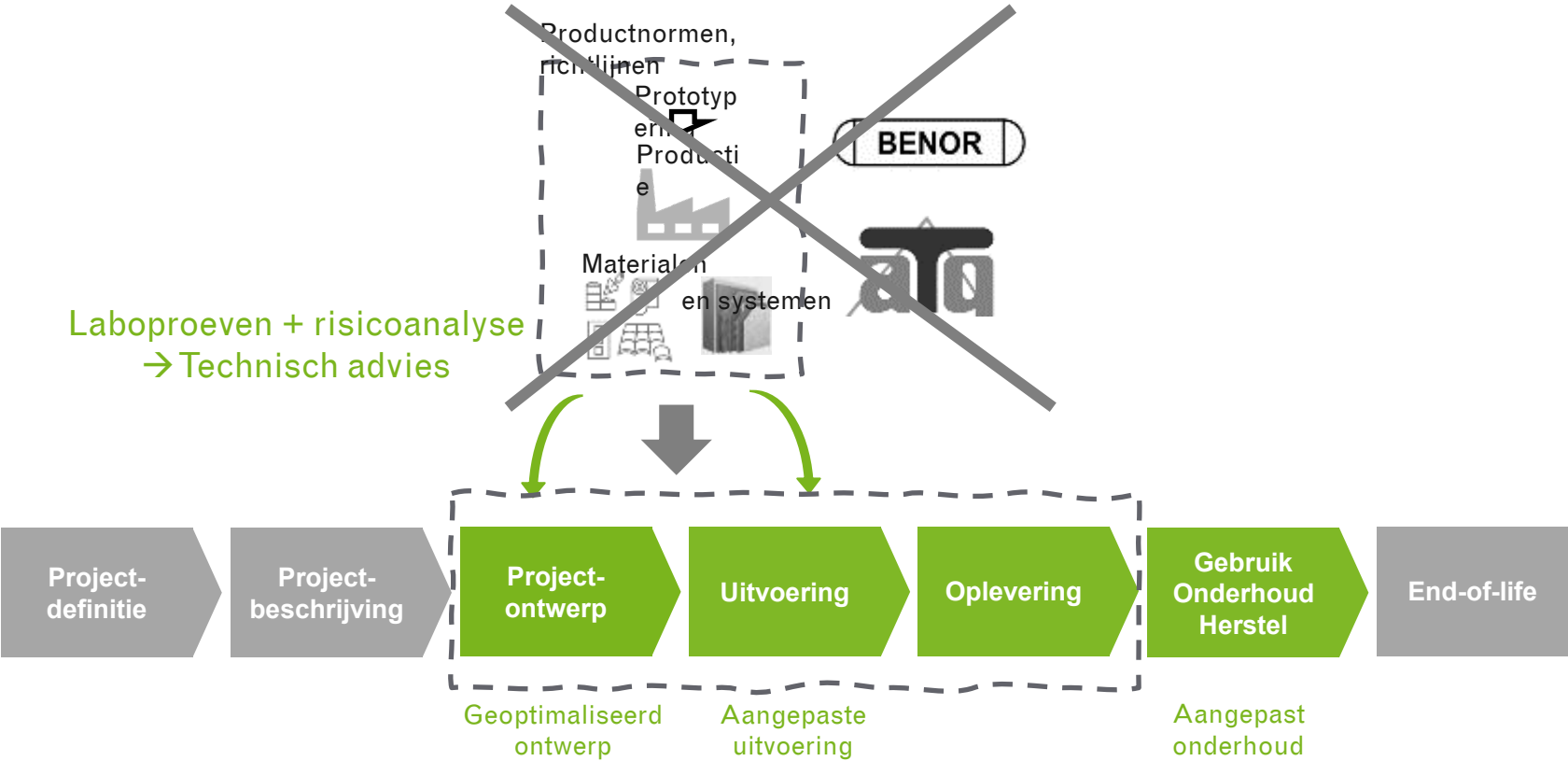
Voor sommige projecten:
Bakstenen zijn **NIET** “zeer vorst bestendig”
(volgens STS22 en NBN B 27-009)

Risico/veiligheid? → maak de analyse!!

BELANG VAN REFLECTIE OVER RISICO EN AANVAARDBAARHEID



GESCHIKTHEID → INPUT UITVOERING / OPLEVERING



Onderzoek + analyse → bijsturen toepassing → vermindering van risico's tijdens werken & exploitatie



KADER VOOR KWALITEITSBORGING

- Gebouwen
- Nieuwe producten
- Hergebruikproducten
- Verzekerbaarheid

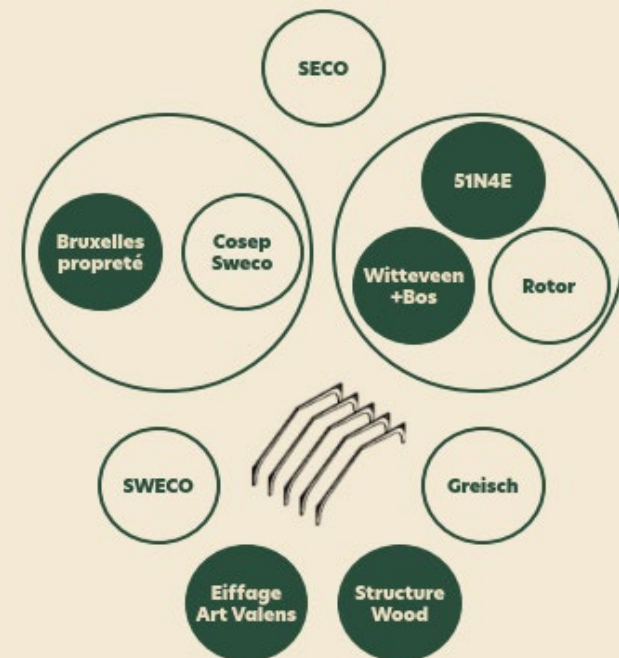
VOORBEELDEN

- Technische nazicht – verhoogde vloertegels
- Optimalisatie ontwerp - Hergebruik gevelmetselwerk
- **Hergebruik – nieuwe rollen en taken - Samenwerking Recypark**

BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN



52 ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



Ambitie:

© Common Ground

Ontwerp en bouw van een nieuwe overkapping uit hout, die deels gebruik maakt van een draagstructuur uit hergebruikte houtportieken

Hoe kunnen we de hergebruikte houtstructuur verzekeren?



53 ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS

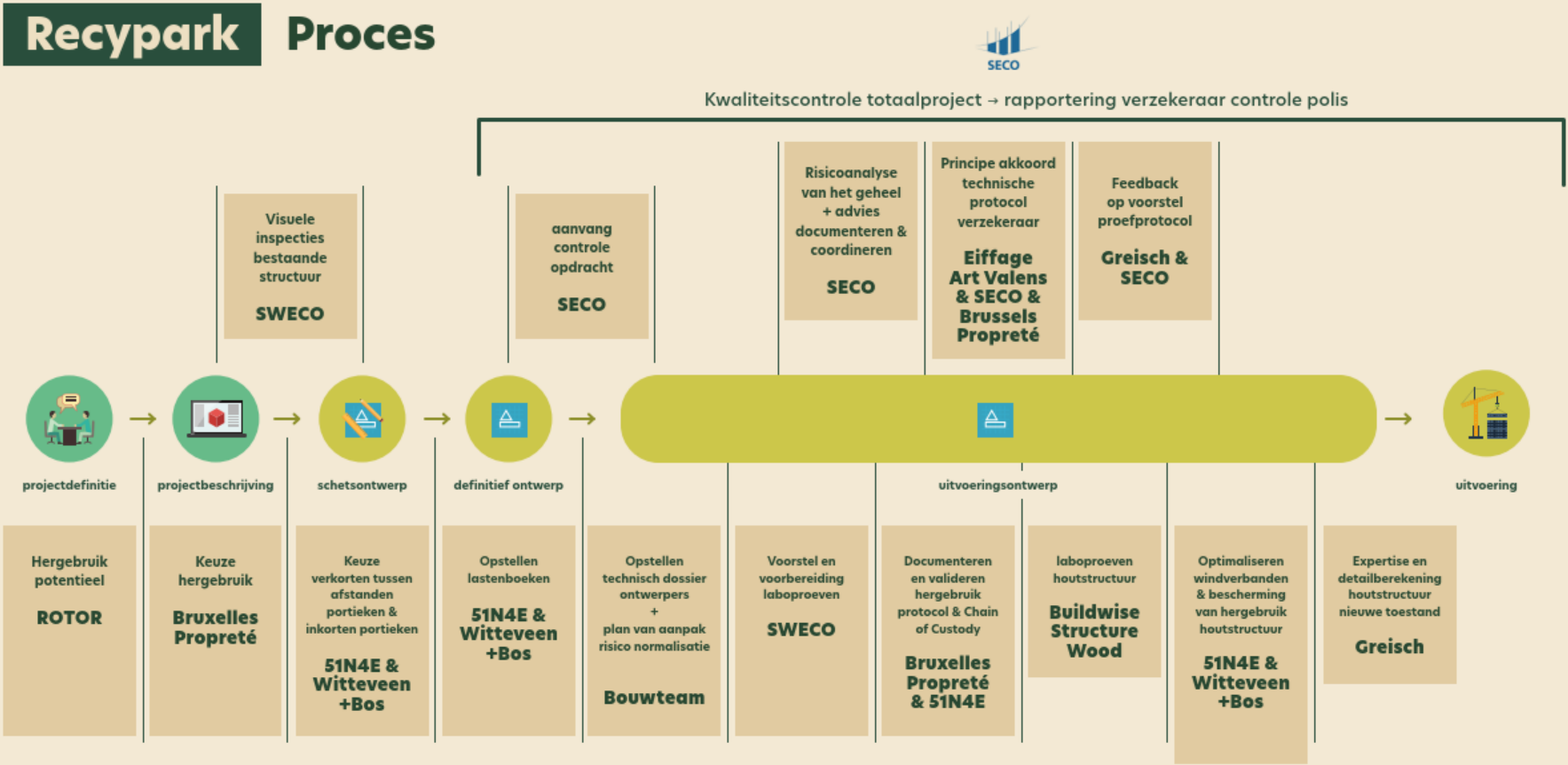


© ROTOR



54

ATTESTERING – VERHOOGDE VLOERTEGELS



© Common Ground



Recypark Vijf stappen

1. Risico-identificatie

Hergebruik van bestaande gelamelleerde houtportieken kan een impact hebben op de stabiliteit van het gebouw

2. Kwaliteitsborging

Er bestaat geen algemeen kader voor hergebruik van LVL elementen

Inschakeling van experts hergebruik en houtstructuur, controle bureau voor het totaalontwerp

+ labo's voor de beoordeling van de portieken uit hergebruik

3. Risico-omgang

Aantonen door het volgen van een protocol op maat dat de portieken geschikt zijn

+ het aanpassen van het ontwerp op basis van proefresultaten en inzichten

+ afstemming makelaar/verzekeraar voor een principe akkoord.

4. Informatie-uitwisseling

Opstellen chain of custody en ondertekening door alle betrokken partijen.

Controlebureau bezorgt relevante informatie aan de verzekeraar voor oplevering

5. Informatie-beoordeling

Gedeelde verantwoordelijkheid, maar binnen duidelijk afgebakende aansprakelijkheden.

© Common Ground

Gerichte Call Vlaanderen Circulair 2020 - Onderzoeksproject SECO/Common Ground
<https://vlaanderen-circulair.be/nl/doeners-in-vlaanderen/detail-2/verzekerbareheid-van-circulair-bouwen-en-circulaire-gebouwen-2>



Recypark Leerlessen

Iedereen dient evenwaardig geïnformeerd te zijn.

Verzekeraar betrekken voor een principeakkoord geeft vertrouwen aan verschillende partijen.

Het correct beschrijven van de opdracht en afstemming in de contracten is essentieel.

Er zijn aanvullende verantwoordelijkheden in een innovatietraject, die niet per definitie afgedekt zijn door de klassieke samenwerking bouwheer/ontwerpers/aannemer.

Aanvullende stappen om risico's te normaliseren hebben aanzienlijke invloed op planning en budget.

© Common Ground



KADER VOOR KWALITEITSBORGING

- Gebouwen
- Nieuwe producten
- Hergebruikproducten

VOORBEELDEN

- Haalbaarheidsstudie - Behoud van betonstructuur
- Optimalisatie ontwerp - Hergebruik gevelmetselwerk
- Nieuwe rollen - Samenwerking Usquare
- Attestering van procedures voor hergebruik

BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN



1. **Projectdefinitie:** Definiëren van duidelijke ambities en prioriteiten hergebruik en deze vertalen naar alle fases van een bouwproject.
2. **Prestaties / vereisten:** Beschrijven wat toelaatbaar is voor het project (bijv. esthetische gebreken) – is lagere kwaliteit aanvaardbaar?
3. **Begroting/planning:** Waar nodig voorzien van voldoende middelen in een (voor)onderzoek en validatie.
4. **Verantwoordelijkheden:** Voorzien van specifieke taken voor circulaire acties, zowel voor ontwerpers (en experts) als in bestekken voor aannemers en.
5. **Gunning:** Overwegen van aangepaste gunningscriteria overeenkomstig de ambities en prioriteiten (kwaliteit / werkwijze / plan van aanpak)
6. **Samenwerking:** Voorzien van een terugkoppeling tussen product - ontwerp - hergebruik - bouwdisciplines
7. **Oplossingen:** Voorzien van de mogelijkheid tot alternatieven en / of mogelijkheid tot optimalisatie /aanpassingen van het ontwerp.
8. **Normen voor nieuwe producten:** Bestaande normen en kwaliteitslabels vormen een goede referentie, maar dienen in het kader van hergebruik omzichtig en kritisch gebruikt te worden (beperkingen / afwijkingen / bijkomende voorwaarden)
9. **Validatie:** Bespreken en overwegen van alternatieve beoordelingsmethodes indien certificaten en labels ontbreken. Beschrijven welke proeven, hoe en wanneer uitgevoerd dienen te worden i.f.v. de noden van het project. Of eisen van plan van aanpak. Zorgen voor een correcte interpretatie van de resultaten! (bijv. beoordeling door een onafhankelijke partij)
10. **Traceerbaarheid:** Belang van correcte verwerking en proceskwaliteit van hergebruikproducten (oorsprong, traceerbaarheid, homogeniteit, enz.)
11. **Verzekerbaarheid:** Is er een verzekering nodig? Zo ja, overleggen met controlebureau en verzekeraar/makelaar



Sye Nam HEIRBAUT

Structural Engineer & Coordinator Circular Construction

AB-Eiffage nv

☎ + 32 489 683 338

✉ Syenam.heirbaut@eiffage.com



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

