



**Gemeente
Haarlem**

Zirkuläres Bauen
In de Nederlanden

La construction circulaire
aux Pays-Bas

Zirkuläres Bauen = Gebäude als Rohstoffbank?

Strategien

- Wie wird in den Niederlanden zirkuläres Bauen angewandt?

Rahmenbedingungen

- Was bremst, was fördert die Transformation zum zirkulären Bauen?

Beispiele

- Wo funktioniert zirkuläres Bauen in den Niederlanden?

La construction circulaire = Le bâtiment - une banque de ressources?

les stratégies

- Comment le concept de la construction circulaire est-il appliqué au Pays-Bas?

les conditions-cadres

- Quels sont les facteurs freinant ou favorisant la construction l'économie circulaire?

les exemples

- Où il y a-t-il des exemples réussis dans les Pays-Bas?

Even voorstellen ... **L'intervenant**



Stefan Dannel

Zirkularität aus unterschiedlichen Perspektiven

- Architekt
- Wissenschaft & Forschung TNO
- Freie Beratung Nachhaltigkeit und Zirkularität im Bau Arcadis/ C-creators
- **Dozent Hochschule Wismar**
- **Berater Nachhaltiges Bauen Stadt Haarlem**

Stefan Dannel...

Différentes perspectives sur la circularité dans la construction

- Architecte
- Chercheur à l'Organisation néerlandaise pour la recherche appliquée TNO
- Conseil pour la construction durable et circulaire Arcadis / C-creators
- **Maitre de Conférence à l'Université des Sciences Appliquées de Wismar**
- **Conseiller Construction durable de la ville de Haarlem**

Materialimpact des Bausektors ...

Impact des matériaux utilisés Pour la construction

Plastik, Gebäude, Maschinen

Künstlich hergestellte Produkte haben wohl erstmal mehr Masse als alle Lebewesen

Es ist ein welthistorischer Moment: Die vom Menschen hergestellten Dinge könnten in diesem Jahr erstmals mehr wiegen als die gesamte Biomasse der Erde. Forscher sprechen von »schockierenden Zahlen«.

La masse des produits fait par l'homme dépasse pour la 1^{ère} fois celle de tous les êtres vivants

C'est un moment historique : Cette année le poids des produits faits par l'homme sera supérieur à celui du total de la biomasse sur terre. Les chercheurs parlent de « chiffres choquants »



88%

... des Bauabfalls wird recycelt
mit hohem Anteil Downcycling*

... des déchets de construction
sont recyclés – avec un fort taux
de downcycling



8%

... des Baumaterials kommt
von sekundären Materialien* <

... du volume des matériaux de
construction provient de matériaux
secondaires

* Circularity Gap Report van Circle Economy

Umweltimpact des Bausektors... Impact environnemental du bâtiment

40%

Des globalen
Energie Verbräuchen
De la consommation
globale de **l'énergie**

33%

Der globalen
Treibhaus **Emissionen**
Des Gaz à Effet de Serre
mondiaux

50%

aller nicht-erneuerbaren **Rohstoffe** die
die Menschheit verbraucht
De toutes les **ressources** non-
renouvelables consommées par l'humanité

30%

des weltweit stofflichen **Abfall**
Aufkommens
Du gisement des **déchets** matériels mondiaux

Zielstellungen Zirkularität

Zirkuläre Entwurfsstrategien

Objectifs pour favoriser la circularité

Les stratégies de conception circulaire



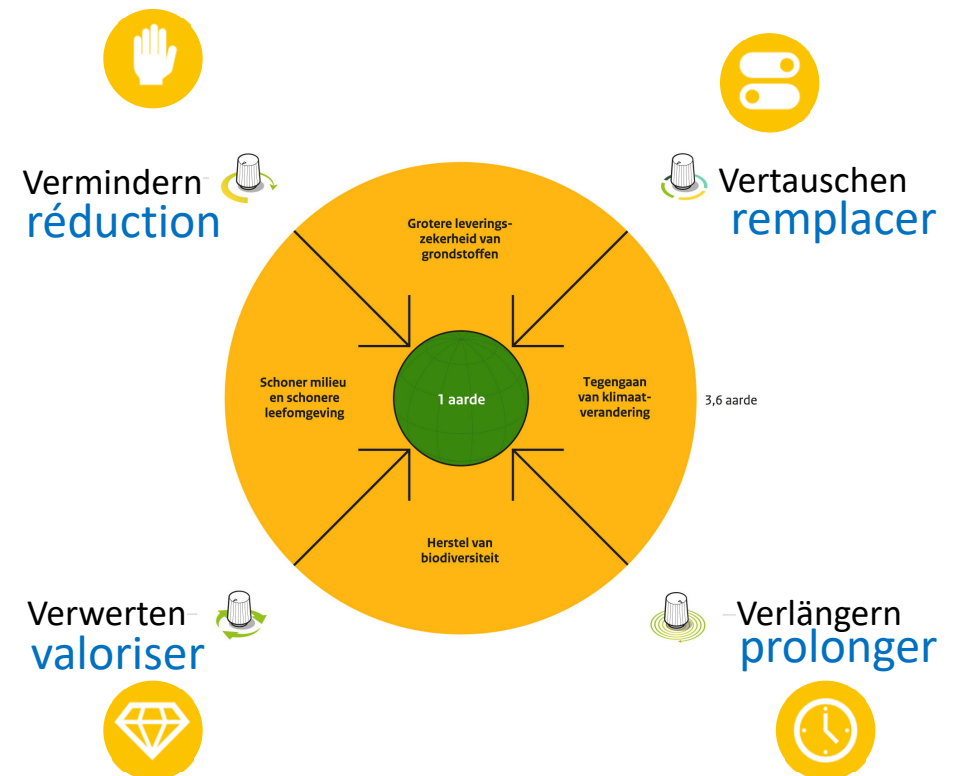
Nationaal Programma Circulaire Economie

2023-2030



>> 100% zirkulär 2050 und 50% 2030

>> 100% économie circulaire en 2050 und 50% en 2030



Strategien
Vertauschen
Verlängern
Verwerten
Vermeiden

Les stratégies
remplacer
prolonger
valoriser
éviter



Vertauschen

Biobased Materialien verwenden



Aktuell:

- 0-2 % biobased Materialen
- 98% abiotische Materialien

1. Material

- Faserprodukte für Isolierung, Interieurmaterial, Pflaster

2. Bauteil

- Wand-, Dach- und Fassadenelemente aus Fasern (Stroh) und Holz

3. Gebäude

- Industriell (2D- und 3D-Elemente und Elementbau) aus Holz

Actuellement :

- 0-2 % matériaux biosourcés
- 98% matériaux abiotiques

1. Matériaux:

Fibres pour l'isolation, l'aménagement intérieur, pavés

2. Élément de construction

Éléments de mur, de toiture et de façade faits en fibres naturels (paille) et bois

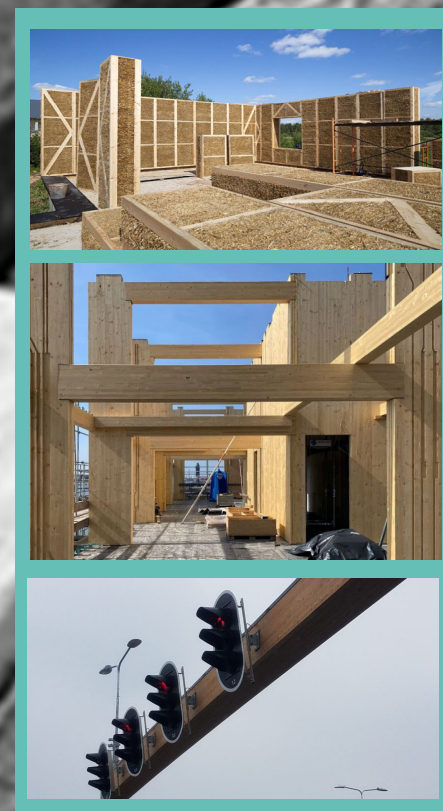
3. Bâtiments

- Production industrielle basée sur le bois (construction modulaire d'éléments 2D et 3D)



Remplacer

Utiliser des matériaux biosourcés





Vertauschen

Sekundäre Materialien verwenden

Remplacer

Utiliser des matériaux secondaires



Aktuell:

- 0-10 % Recycling, Reuse
- 95% Primärmaterial

1. Rohstoff-niveau

- Dämmung
- Mauerwerk
- Beton (Kies/100%, Sand/50% & Zement/50%)

2. Materialniveau

- Glas
- Holzbalken, Paletten

3. Bauteilniveau

- Konstruktion
- Wohnung

Actuellement:

- 0-10 % recyclage, réutilisation
- 95% matières premières

1. Niveau de matières premières

- isolation
- maçonnerie
- béton (gravier/100%, sable 50% et ciment/15%)

2. Niveau des matériaux

- verre
- Poutres, palettes

3. Niveau des éléments de construction

- construction
- logement





Verlängern

Adaptiv entwerfen



Aktuell:

- Funktionsspezifische Design

Flexibilität Gebäude

- Stützen statt Wände,
- multifunktionaler Zugang,
- Neutrale Fassadengestaltung
- Anpassbare Installationen

Überdimension

- Konstruktion
- Geschosshöhe

Flexibilität öffentlichen Raum

- Shared spaces

Actuellement :

- Une conception axée sur la fonction

Flexibilité pour le bâtiment

- Des piliers à la place des murs,
- accès multifonctionnel,
- conception de façade neutre
- installation adaptable

Surdimensionnement

- construction
- Hauteur des étages

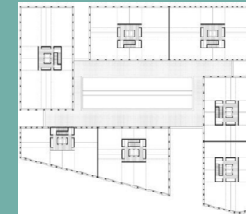
Flexibilité de l'espace public

- Espaces partagés



Prolonger

Miser sur une conception adaptive





Verlängern

Demontabel entwerfen

prolonger

miser sur une conception démontable



Aktuell:

- 0-30% = Full-Baubarekeit
- 70-100% = hybride detail

Produkte

- Pflaster
- Material für Fassaden
- Innenausbau

Baulemente

- Wand, Fenster
- Geschoss, Stützen

Gebäude, Infrastruktur

- Temporäre Gebäude,
- Modulare Gebäude,
- Brücken

Actuellement :

- 0-30% = démontabilité
- 70-100% = détails hybrides

Produits

- Pavés
- Matériaux pour façades,
- Second d'œuvre

Éléments de construction

- Second d'oeuvre
- plafonds et piliers

Bâtiments, infrastructure

- Bâtiments temporaires,
- Bâtiments modulaires,
- Ponts





Verwerten

Hochwertig zurückbringen

valoriser

réutiliser un produit de valeur



Aktuell:

- 0-10% = hochwertige Ernte
- 95% = Downcycling, Abfall

1. Recycling

- Trennung Abrisssort
- Trennung Baustoffe (Beton > Sand, Kies & Zement)

2. Demontage Ausbau

- Nicht-tragende Elemente

3. Demontage Konstruktion

- Tragenden Elementen
- Fassadenelemente

Actuellement :

- 0-5% = récolte de produits de valeur
- 95% = downcycling, déchets

1. Recyclage

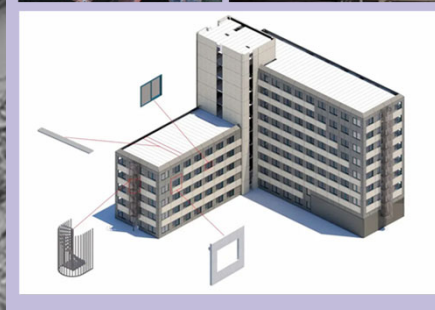
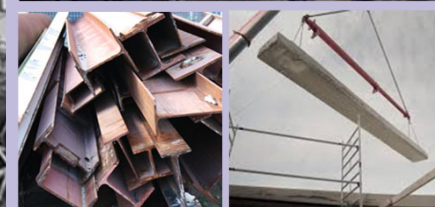
- Tri des matériaux de déconstruction
- Tri des matériaux de construction (béton > sable, gravier & ciment)

2. Démontage de l'aménagement

- Éléments non-porteurs

3. Démontage de la construction

- Éléments porteurs
- Éléments de façades





Vermeiden

Materialgebrauch reduzieren

éviter

réduire l'utilisation de matériaux



Aktuell:

- Abriss abgegrabener Gebäude
- Maximale Infrastruktur
- Hoher individueller Raumgebrauch

1. Nicht bauen

- Umnutzung abgegrabener Gebäude

2. Kreisläufe lokal schließen

- Energie
- Wasser

3. Einrichtungen teilen

- Stapelung von Funktionen
- Mehrfache Raumnutzung von Collective Hubs

Actuellement :

- Démolition de bâtiments amortis
- Infrastructure maximisée
- Exploitation individuelle de l'espace

1. Ne pas construire

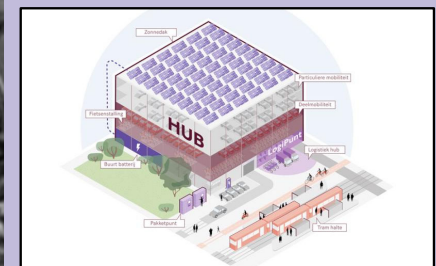
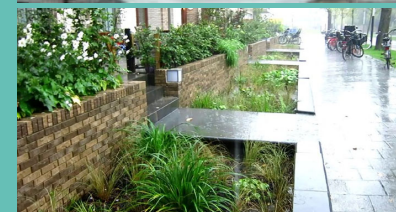
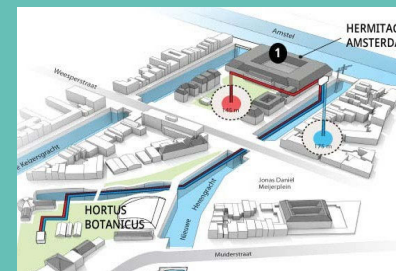
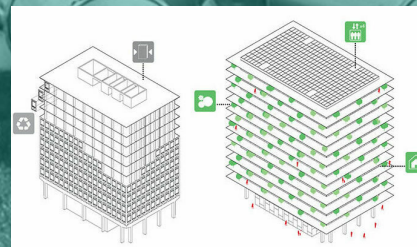
- Réaffecter les bâtiments amortis

2. Fermer des cycles localement

- énergie
- eau

3. Partager les équipements

- Superposition des fonctions
- Utilisation multiple des espaces disponibles par des hubs collectifs



Übersicht

Zirkuläre Entwurfsstrategien

Synoptique

Stratégies pour une conception circulaire



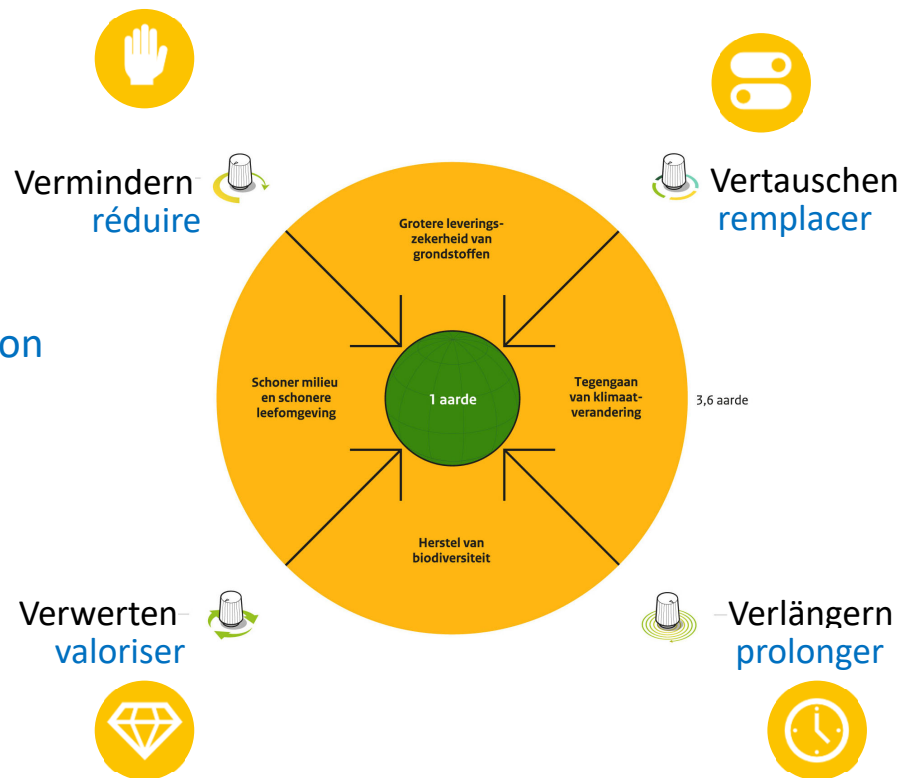
Impakt... ...vor dem Bau

Impacte... ...avant la construction



...bei Abriss

...lors de la démolition



...während des Baus

...pendant la construction



...nach Gebrauch

...après l'utilisation

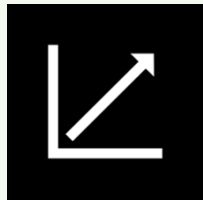


Rahmenbedingungen
was bremst
was fördert

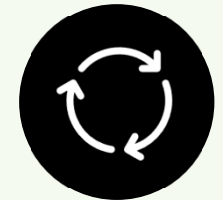
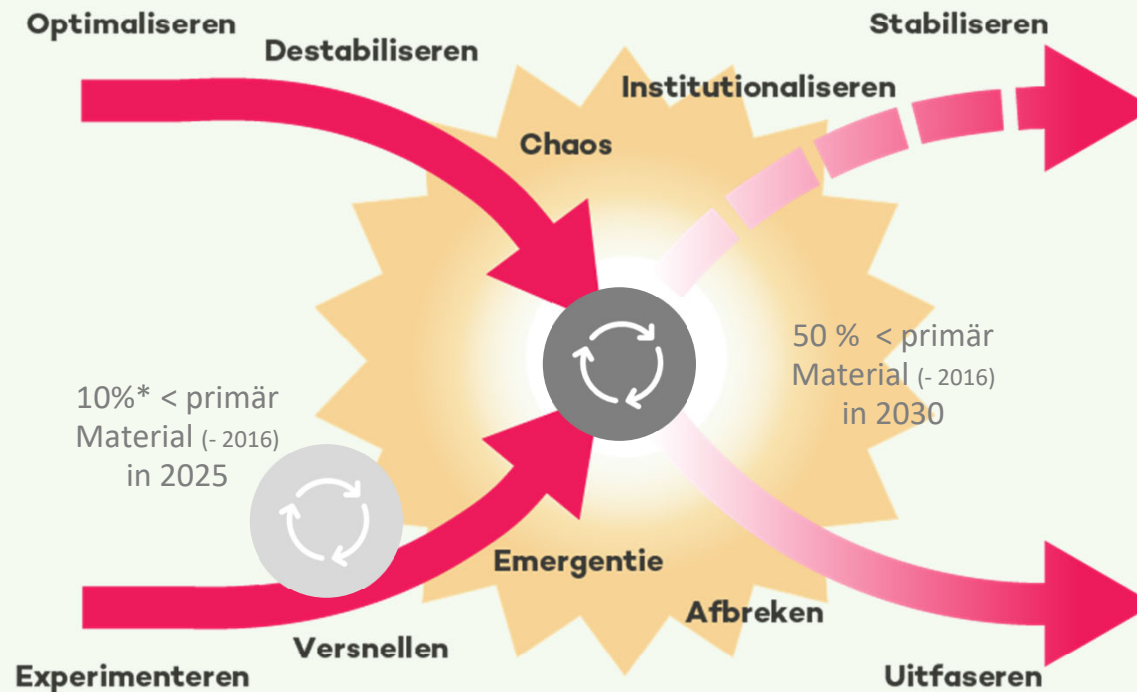
Les conditions cadres
Où sont les obstacles et
où sont les opportunités?

Transformation zur zÖ **La transformation vers une éc**

Warum kommt sie unzureichend in Gang? *Pourquoi la transformation est-elle si lente?*



100% linear



100% < primäre
Materialien (-2016)
in 2050



Angebot/ Handarbeit/ Wertverlust/ Nachfrage/ Messmethoden/ Qualitätsstandards/ Prozesse/ Synergien/ Raum/ Stimulans

Offre/ travail manuel/ valeur économique/ demande/ méthodes de mesures/ standards de qualité/ Procédures/ synergies/ d'espace
de stockage/ d'incitations par la loi

* Planbureau voor de Leefomgeving

Fragmentiertes Angebot

Une offre fragmentée

- Viele lokale Marktplattformen, keine zentrale Stelle für Angebot und Nachfrage
- Kleine, beschränkte Auflagen
- Ausschließlich primäre Materialien im Katalog zu bestellen

Vertrieb professionalisieren

Matchmaking ausbreiten

- Standard in Ausschreibungen
- Verbindung anderen Marktplätzen
- Beispiel DuSpot
 - Matchingtool - nur Verbinder
 - Abonnement

Produkte zurück zum Spezialisten

- Zugang erleichtern & Aufnahme von sekundären zwischen primären Produkten
- Beispiel ReBrick
 - Material ernten und neu anbieten neben primärem Material

- Beaucoup de plateformes locales, pas de guichet unique pour l'offre et la demande
- Une quantité limitée
- Commande par catalogue uniquement pour des matériaux primaires

Professionaliser la vente

Elargir la mise en relation

- Standard pour les appels d'offres
- Lien vers d'autres marchés
- exemple DuSpot
 - Juste un outil de mise en contact
 - Abonnement

Retours produits chez le spécialiste

- Faciliter l'accès & intégration de produits secondaires parmi les produits primaires
- exemple ReBrick
 - Récolter et présenter les matériaux secondaires à côté des matériaux primaires

SECONDAIRE MARKTPLAATSEN

De Nederlandse overheid heeft hoge ambities op het gebied van duurzaamheid, namelijk om in 2050 volledig duurzaam te zijn. Gro is een leverancier voor circulaire bouwproducten, denk aan...

ARCADIS

Marktplaats

Kan ook niet ontbreken uit deze lijst, noem het maar op...

duSpot

Home DuSpot Vraag & aanbod

Tubbergen, Overijssel

Balkon - 36 st
247 cm, 438 cm, Beton
Tubbergen, Overijssel

Kanaalplaatvloer - 30 st
12 m, 1.2 m, 30 cm, Beton
Tubbergen, Overijssel

Constructies - 1 st
Reutum, Overijssel

Constructies - 1 st
Reutum, Overijssel

30 st Kanaalplaatvloer
Lengte 12 Breedte 1.2
Hoogte 30
Aangeboden door Omgekeerd Bouwen B.V.
Tubbergen, Overijssel

1 st Constructies
Aangeboden door Groothuis
Reutum, Overijssel
Contact met aanbieder opnemen

Stalen constructies voorrijtuig en heftrucks
Kortste levertijd
Opgeleverd in regio
Scheidt de 6
Scheidt de 6
Scheidt de 6
Scheidt de 6
Scheidt de 6
Scheidt de 6
Scheidt de 6
Scheidt de 6

1 - ROOD
WF MIX
90.55
gevelsteen
WF
41.300 st.

SPIJKENISSE -
GEEL BRONS VB
WF MIX
90.54
gevelsteen
WF
65.542 st.

DRACHTEN - ROOD
PAARS VB WF MIX
90.53
gevelsteen
WF
19.604 st.

ZUIDWO
ROOD O
WF MIX
gevelsteen
WF
Vooraad

Resource

hoge herwinning van afgevoerd materiaal is de kern van het hergebruik het nieuwe normaal.



Stalen buitenkozijnen
voormalig loyens en
loef amstelveen



Kunststof kozijnen
helmond



Gipsplaten & vliesgevel
Stadskantoor Roosen-
daal



Sandwich- dak &
gevelpanelen
zaltbommel



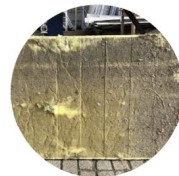
lichtkoepels, buiten
kozijnen, binnendeu-
ren, kozijnen en
traptreden
mondriaan college den
haag



gelamineerd houten
liggers
vrijgekomen uit luifel
van tankstations
opslag in hoogeveen



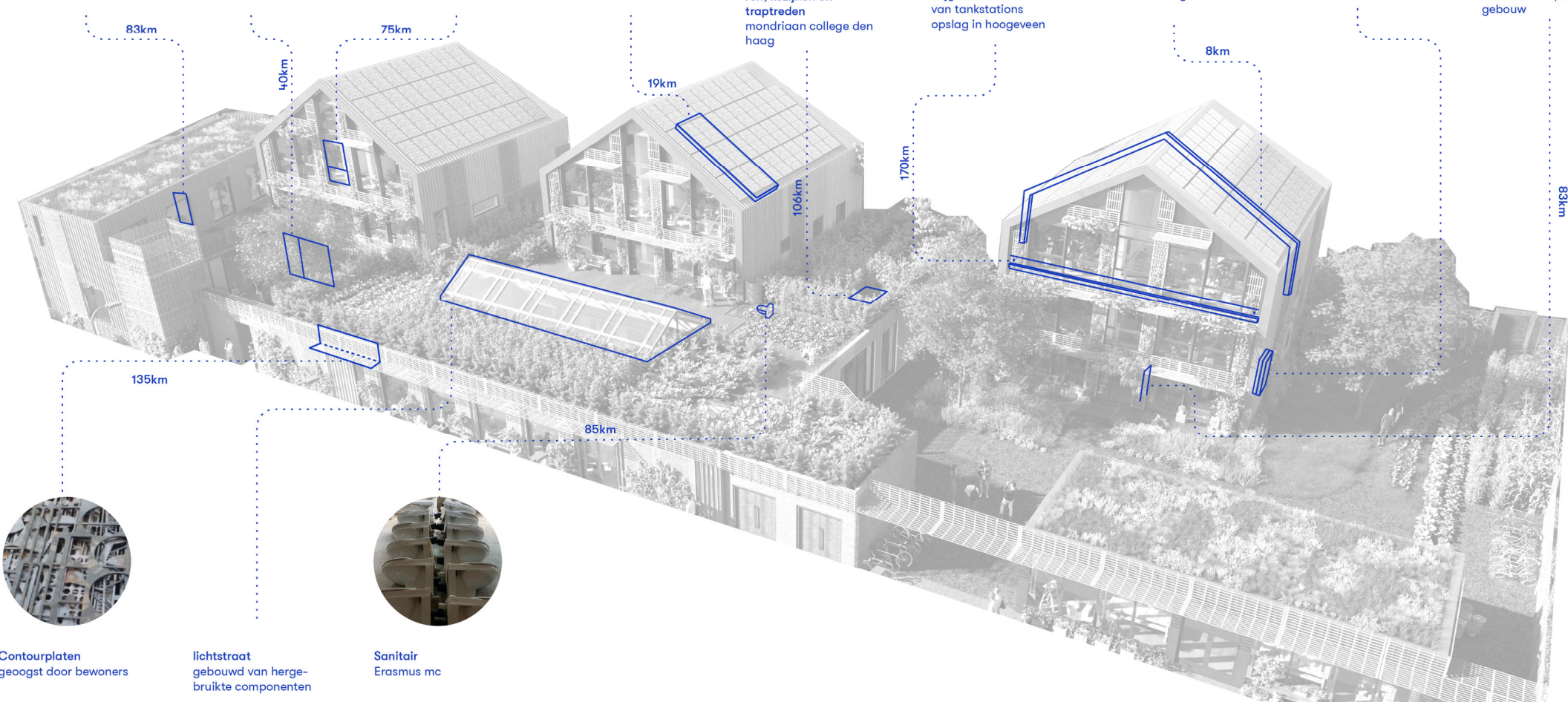
gelamineerd houten
kniespanten
St. Michielsgestel



Isolatie



Binnendeuren met
kozijnen
Amstelveen kpmg
gebouw



Hoher Anteil Handarbeit Important part de travail artisanal

Großer Teil der Verarbeitung von sekundärem Material = Handarbeit > Teuer

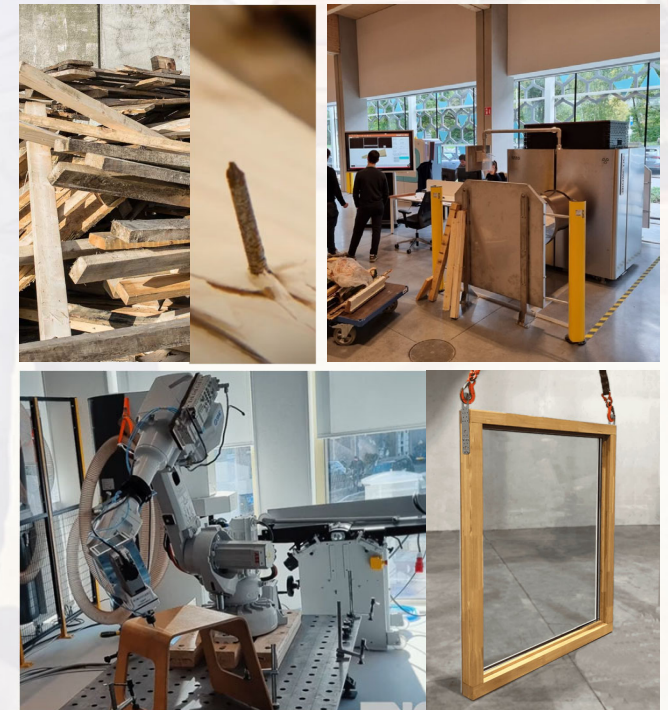
Bearbeitungsmethoden industrialisieren

- Verpackung um Pflastersteine, Mauerwerk **automatisch zu legen** zu können (anders wegen Arbeitsbedingungen nicht ausführbar)
- **Arbeitszeit** Baustelle verkürzen > Elementen in Fabriken vorfertigen, Wohnungen modular anbieten
- Holzlieferkette und **Entsorgung von Metallen** > CT-scanner (identifizieren) und Roboter (entfernen) von Metallen

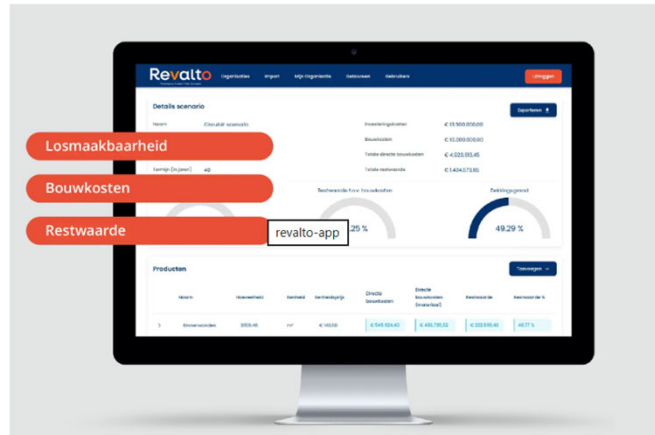
Grande partie du traitement des matériaux secondaires = travail manuel > coûteux

Industrialiser les méthodes de traitement

- Emballage adapté pour la pose automatisée des pierres de pavés ou la maçonnerie (alternatives pas réalisables à cause des conditions de travail)
- Raccourcir le temps de travail sur le chantier > préfabriquer des éléments, offrir des logements modulaires
- Chaîne d'approvisionnement du bois et élimination de métaux > CT-scan (identifier) et robots (enlever) pour le traitement de métaux



Ökonomischer Wertverlust **Perte de valeur économique**



Finanzielle und wirtschaftliche Barrieren

- Zirkuläres Bauen in Initiativphase oft teurer
- Business Case unsicher
- Wertverlust nach Gebrauch schnell zunehmend
- zirkuläre Innovationen werden in Ausschreibungen noch nicht ausreichend honoriert.

Des barrières financières et économiques

- Construction circulaire souvent plus chère dans la phase initiale
- business case
- Perte de valeur rapide après l'utilisation
- Les innovations circulaires ne sont pas suffisamment récompensées dans les appels d'offre.

Restwert integrieren

- Demontabel entwerfen
- Restwert Total Cost of Ownership einführen
 - Recyclingwert = Preis der Materialtransaktion/kg * kg Material
 - Wiederverwendungswert = Selbstkostenpreisprodukt – Kosten für Demontage, Transport, Lagerung, Verlust, Qualitätsminderung, Überholungskosten.
- Beide Elemente aneinander koppeln
- Gemeinden beginnen Restwert in Finanzierungssysteme zu integrieren

valeur résiduelle

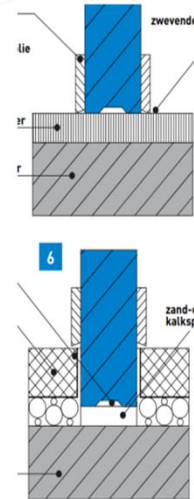
- Prévoir la déconstruction dès de la conception
- Introduire Total Cost of Ownership pour la valeur résiduelle
 - Valeur de recyclage = prix de la transaction/kg * kg de matériaux
 - valeur de la réutilisation = produit à prix coûtant – coût pour le démontage, le transport, le stockage, les pertes, la perte de qualité, les coûts pour la révision.
- Combiner les deux éléments
- Les communes commencent à intégrer la valeur résiduelle dans les systèmes de financements.



Verbindung
jonction



Zugang
accessibilité



Formschluss
Jonction d'éléments



Durch-kreuzung
croisement

Fehlende Nachfrage **Absence de demande**

- Fehlende gesetzliche Stimulans
- Markt kommt nicht in Gang
- Lieferketten kommen nicht zu Stande
- Geringe Zusammenarbeit

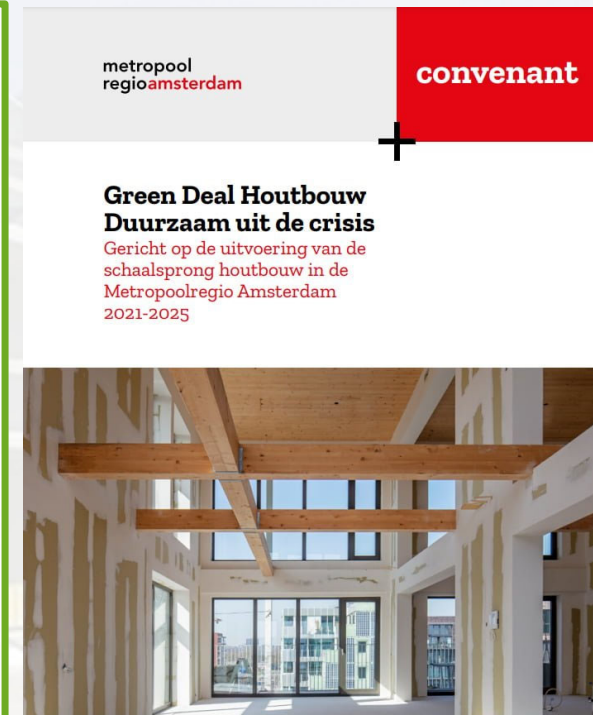
Öffentlich-private Zusammenarbeit fördern

- Unabhängige Form der Zusammenarbeit
 - Holzbaupakt
 - Pakt Zukunft beständiges Bauen
 - Deal Zirkulärer Abriss Provinz Nord-Holland
- Initiativen verpflichten Parteien Märkte zu entwickeln
 - Wohnungsbauvereinigungen,
 - Entwickler, Bauer, Abrissunternehmen, Verarbeitende Parteien
 - Kommunen
- Kenntnisaustausch, -plattformen

- Pas d'incitation par la loi
- Le marché ne décolle pas
- Pas de développement des chaînes d'approvisionnement
- Peu de coopération

Promouvoir coopération entre secteurs public et privé

- Format indépendant de la coopération
 - pacte pour la construction bois
 - pacte construction axée sur l'avenir
 - deal « démolition circulaire province Nord-Holland »
- Les initiatives imposent aux parties le développement de marchés.
 - bailleurs sociaux
 - développeurs, promoteurs, entreprise de démolition, entreprises de valorisation
 - communes
- Échange de connaissances, plateformes d'échange



Fehlende Nachfrage **Absence de demande**

Öffentlich-private Zusammenarbeit fördern *Promotion de la coopération des secteurs publics et privés*



GROEI!



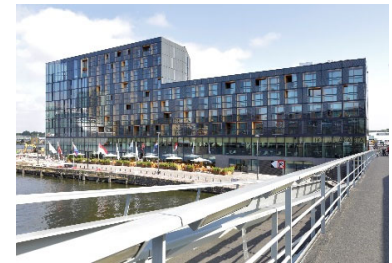
CIRCL



De Warren



School Klein Amsterdam



Hotel Jakarta



Patch22



NDSM



Liander Westpoort

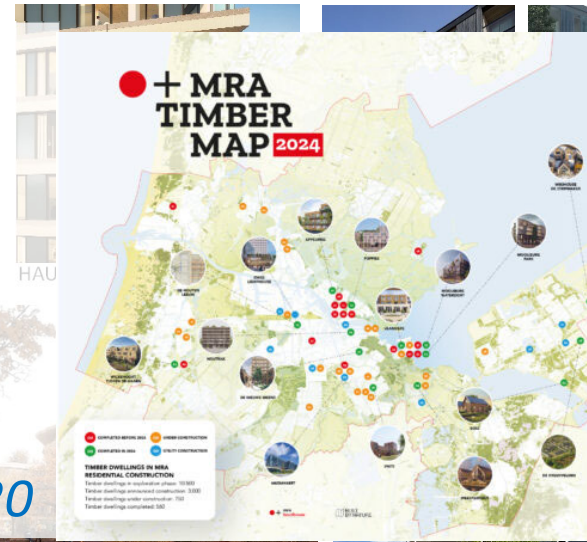


Poppies

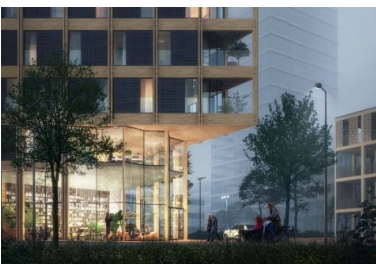


Mooijburg

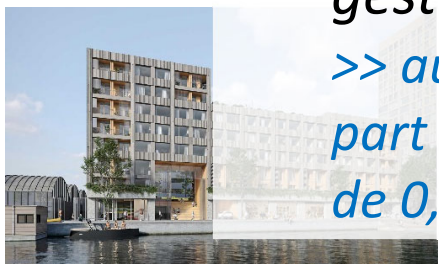
>> Anteil Holzbauprojekte seit 2020 von 0,5 auf 5% gestiegen
>> augmentation de la part des projets de bois de 0,5% à 5% depuis 2020



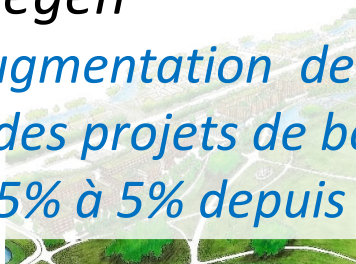
aert



Horizons



Koffiefabriek



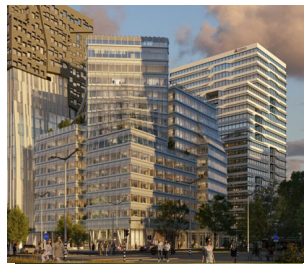
Nelson Mandelabuurt



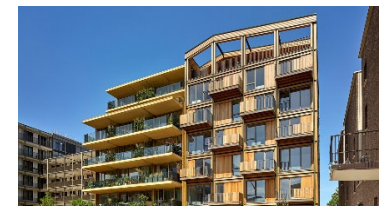
Habitat Royale



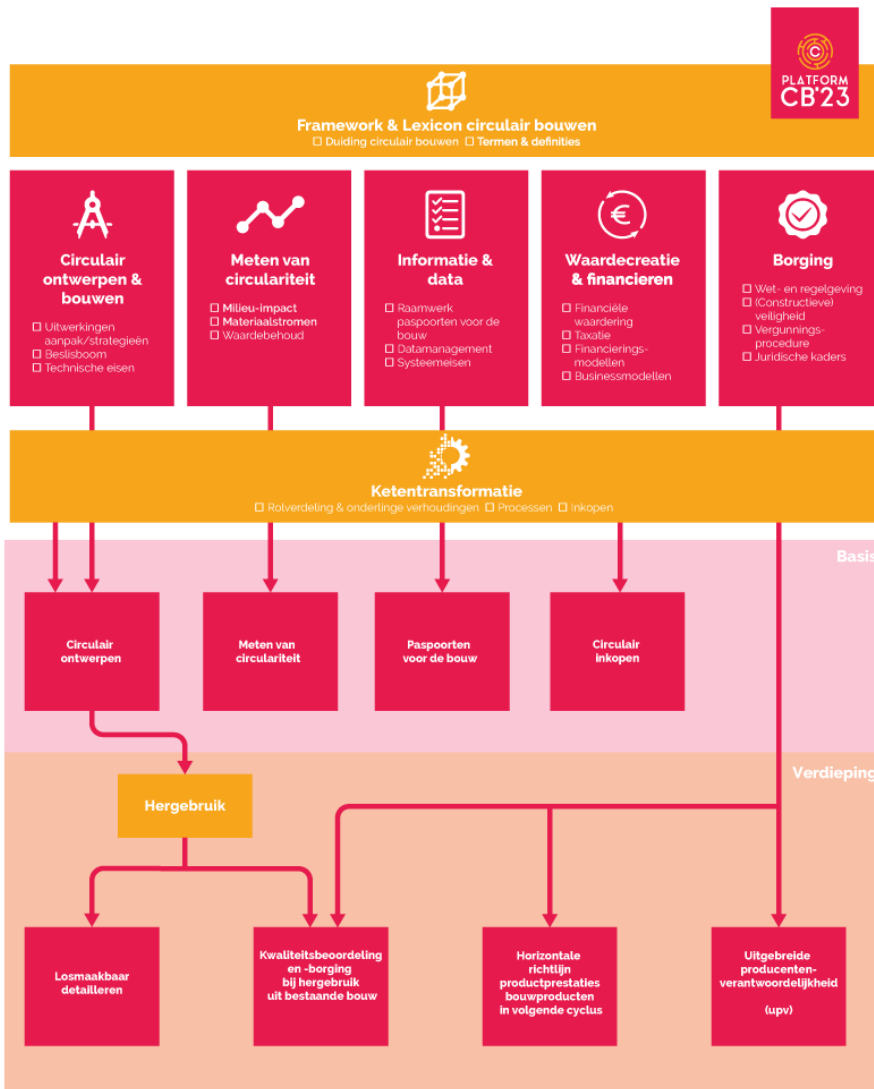
Stories



The Cube



Undefinierte Messmethoden Méthodes de mesure mal définies



- Fehlen einheitlicher und berechenbarer Regelungen
- Unterschiedliche Anforderungen und Definitionen per Gemeinde oder Auftraggeber.
- Schwierig für Unternehmen, in längerfristige zirkuläre Lösungen zu investieren

Einheitliche Richtwerte einführen

- Vereinbarungen mittels Aktionsteams mit Fachleuten aus verschiedenen Teilen des Niederländischen Bausektors
- Landesweite Zusammenarbeit
- Rahmenbedingen für Entwerfen, Messen, Data, Finanzierung & Gesetzgebung
- Vertiefung – Details, Qualitätssicherung, Verantwortlichkeit
- Einführung der Methodik in Ausschreibungen

- Absence de règles homogènes et prévisibles
- Différentes spécifications pour chaque commune ou maître d'ouvrages
- Difficulté des entreprises d'investir à long terme dans des solutions circulaires durables

Définir des valeurs référentielles communes

- Conventions par le biais d'équipes composées d'experts du secteur du bâtiment néerlandaise
- Coopération nationale
- Conditions-cadre pour la conception, les mesures, les données, le financement et la législation
- Approfondissement – détails, assurance-qualité, responsabilité
- Intégration de la méthode dans les appels d'offre

Undefinierte Messmethoden

Einheitliche Rahmenbedingungen einführen

Méthodes de mesure mal définies

Créer des conditions-cadre homogènes

Indicator	Category	Performance levels: HNN for Buildings 1.0 Newly-built			Unit	Method
		Residential ground-level	Residential multi-storey	Non-residential: Offices		
Environmental impact						
 Milieuprestatie Gebouw (MPG) ^{1,2}	Standard	≤0,45	≤0,50	≤0,70	€ECI / m² GFA / year	Determination method Milieuprestatie Gebouw (MPG)
 Embodied carbon ³	Standard	≤200	≤240	-	kg CO ₂ -eq / m² GFA	Calculation method Paris Proof
 Construction stored carbon	Indicative	-	-	-	metric tonne CO ₂ -eq	Assessment method carbon storage bio-based materials
Materials use						
 Origin of materials	Standard	≥25%	≥20%	≥25%	% mass of mass, reused, recycled	CB'23 guideline Measuring Circularity (v3.0)
 Healthy materials	Conceptual	-	-	-	Number of certified products	Certificates (e.g. Material Health Certificate, Natureplus)
 Residual materials from construction	Conceptual	-	-	-	% mass of mass, reused, recycled	CB'23 guideline Measuring Circularity (v3.0)
Value retention						
 Adaptability	Indicative	-	-	≥40%	%	Adaptability Method for Buildings
 Disassembly potential	Standard	≥55%	≥50%	≥55%	%	Circular Buildings - a measurement methodology for demountability (v2.0)
 Reuse potential	Indicative	-	-	-	% mass recycling, reuse	End-of-life scenario (EPD, phase C3 - C4)

>> Das Neue Normal *la nouvelle normalité*

9 Messmethoden aus 3 Themen, Benchmarks, Erfahrungen

Vorausschau Europäische Gesetzgebung

9 méthodes de mesures pour 3 thématiques, benchmarks, expériences

Prognostique sur la législation européenne

>> Das Neue Normal la nouvelle normalité

9 Messmethoden aus 3 Themen, Benchmarks, Erfahrungen

Vorausschau Europäische Gesetzgebung

9 méthodes de mesures pour 3 thématiques, benchmarks, expériences

Prognostique sur la législation européenne

Unsichere Qualitätsstandards

manque de fiabilités des standards de qualité

- Fehlende einheitliche Richtlinien
- Unsicherheit über Herkunft und Zusammensetzung
- Beschränkte Garantien und Haftung
- Langlebigkeit und Leistung

- Manque de règles cohérentes
- Peu d'information concernant l'origine et la composition des matériaux
- Garanties et responsabilité limitée
- Durabilité et performance

Vertrauen Schaffen

- Bewertungsrichtlinien für bestehende, zirkuläre Materialien in Pilotprojekten
 - Beton, Stahl, Holz
 - Qualität Wiederverwendung **und** quantitativer Anteil
- Untersuchungsproject für neue biobased, zirkuläre Produkte
 - Biofaserprodukte, Pflasterstein aus Schlick
 - Parameter Lebensdauer, Umwelteinfluss, Stärke & Tragfähigkeit

Créer de la confiance

- Établir des règles d'évaluation pour des matériaux circulaires à l'aide de projets pilotes
 - béton, acier, bois
 - qualité de la réutilisation **et** part des produits réutilisés
- Projet d'évaluation pour nouveaux produits circulaires biosourcés
 - Produits de fibres biologiques, pierres de pavé faits de vase littoral (limon)
 - Paramètres tel que la durée de vie, l'impact environnemental, la solidité et la charge admissible

Lebensdauer
Durée de vie



Umwelteinfluss
Imp. environnemental



Stärke
Dimensionnement

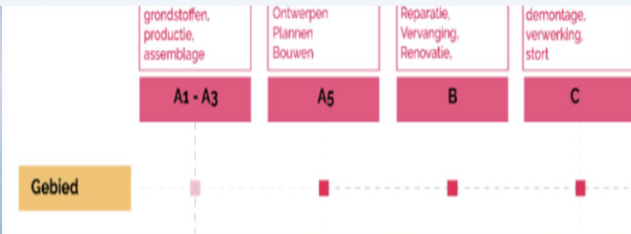


Tragfähigkeit
Charge admissible



Ineffiziente Prozesse

Manque d'efficacité des processus



- Zu wenig Zeit für Matchmaking von Produkten und Elementen
- Fehlen von Raum & Fläche für Zwischenlagerung von Materialien
- Wenig Information über Materialzusammensetzung und Baumethode
- Beispiel: Temporäres Schulgebäude in Modulbau mit Möglichkeit für zweite Lebensphase, aber...

Zusammenarbeit ermöglichen

- Materialpass für mehr Deutlichkeit über technische Information der Baustoffe
 - Restliche Lebensdauer
 - Herkunft
 - Zukünftige Funktionen
 - Eigentum
- Demontageanleitung zum Rückbau
- Zeit, Raum integrieren in Prozessplanung

- Délais insuffisants pour vérifier la compatibilité des produits
- Manque de terrains disponibles pour le stockage des matériaux
- Peu d'informations sur la composition des matériaux et la méthode de construction
- Ex. : lycée temporaire construit en modules offrant l'option pour une deuxième vie, mais...

Faciliter la coopération

- Développer un passeport pour les matériaux afin d'améliorer les informations techniques sur les matériaux de construction
 - Durée de vie
 - Origine
 - Fonctions futures
 - Propriété
- Instruction de démontage pour la déconstruction
- Intégrer le temps et l'espace requis dans la planification des processus

Ungenutzte Synergien Ungenutzte Synergien

- Alleinige Ausrichtung Materialreduzierung unzureichend
- Synergien mit anderen Zielen sind nötig:
 - Verminderung von *Treibhausgasemissionen* durch Reduktion materialgebundene Energie
 - Verbesserung *Umweltqualität* durch Reduktion schädlicher Auswirkungen Produktion Primärmaterial
 - Geopolitische *Unabhängigkeit* durch lokal ausgerichtete Materialwirtschaft
 - Raum zur Wiederherstellung der *biologischen Vielfalt* durch Stimulierung der biobasierten Materialkette

Mehrwert ausnutzen

Beispiel Nationales Programm Biobased Bauen

- Kopplung von agrar- und baupolitischen Zielen

- Focus sur la sobriété insuffisant pour l'emploi des matériaux
- Il faut des synergies avec d'autres objectifs:
 - Réduire les GES par la baisse de la consommation d'énergie pour la production de matériaux
 - Améliorer la *qualité environnementale* par la réduction de l'impacte nocif de la production des matériaux primaires
 - *Souveraineté d'approvisionnement* par une gestion des matériaux axée sur des produits locaux
 - Possibilités de rétablissement de la *biodiversité* par la stimulation de la chaîne de matériaux biosourcés

Profiter de la valeur ajoutée

Exemple du programme national de la construction biosourcée

- Combiner des objectifs des politiques pour l'agriculture et la construction

Nationale Aanpak Biobased Bouwen
Van boerenland tot bouw materiaal
8 november 2023



→ Ziel - objectif

CO₂-reduktion, Stickstoffreduktion, zirkuläre Ökonomie, Renaturierung, räumliche Qualität
Réduction de carbone, d'azote, création d'une économie circulaire, renaturation

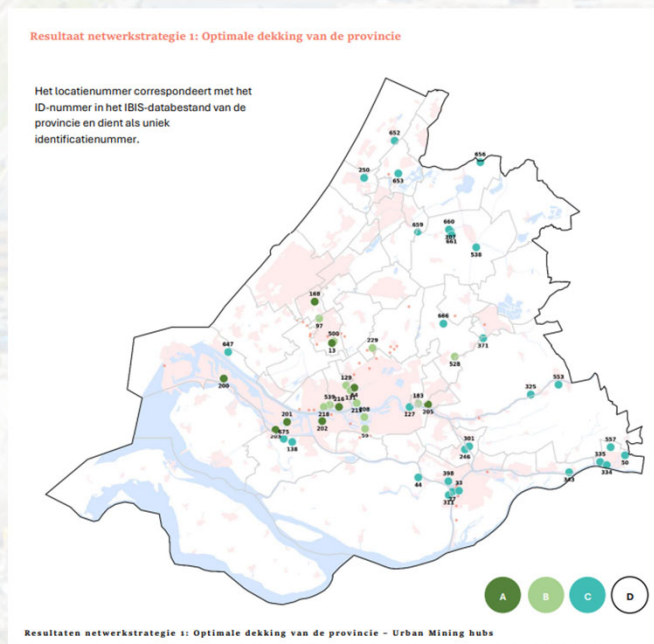
→ Resultat

Anbau, Verarbeitung und Anwendung von Biorohstoffen
Culture, transformation et emploi de matériaux biosourcés

→ Fokus

Produktion (Niederländischer) biobased Baumaterialien
Production de matériaux biosourcés

Fehlender Raum für zirkuläre Ökonomie - *manque d'espace pour une économie circulaire* Räumliche Voraussetzung schaffen - *développer les surfaces nécessaires*



- Zirkuläre Ökonomie fragt viel Raum unter speziellen Voraussetzungen
- Flächen sind knapp

Räumliche Voraussetzungen schaffen

2 Typen Materialhubs:

Grundstoffhub

- Verarbeitung Rohstoffe in loser Schüttung
- Produktions-, Verarbeitung- und Logistikflächen
- Recycling

Urban Mining hub

- Sortieren, Lagern, (Um)verteilen Material
- Zwischenlager Eins-zu-Eins-Wiederverwendung
- Wenig Verarbeitung, viel Logistik
- Werterhaltung und Wiederverwendung

Provinzen identifizieren Raum und vermitteln zwischen Gemeinden und Marktparteien

- L'économie circulaire requiert beaucoup de surfaces
- Les terrains sont limités.

Développer les espaces requis

2 types de plateformes pour matériaux

Plate-forme pour produits de base

- Transformation matières premières & vrac
- Surface de production, transformation et logistique
- Récyclage

Urban Mining hub

- Tri, stockage, (re)distribution des matériaux
- Entreposage pour la réutilisation directe
- Peu de transformation, beaucoup de logistique
- Maintien de la valeur et réutilisation

Les provinces identifient l'espace et établissent la relation entre communes et partenaires sur le marché.

Fehlende gesetzliche Stimulans

Manque d'incitation par les lois

- Bremsende Gesetze & Verordnungen für Wiederverwendung

Jurist. Rahmenbedingungen erweitern

CircuLaw = Plattform, die rechtliche Instrumente zur Beschleunigung des zirkulären Übergangs identifiziert



Beispiel Experimentierbestimmung

- Spielraum für Abweichungen von Standards
- Testproject
- Erkenntnisse rapportieren
- Beispiel The Green House, Utrecht

- Lois et règlements freinant la réutilisation et le réemploi.

Élargir le cadre juridique

CircuLaw = Plateforme qui identifie les outils juridiques pour accélérer la transition circulaire

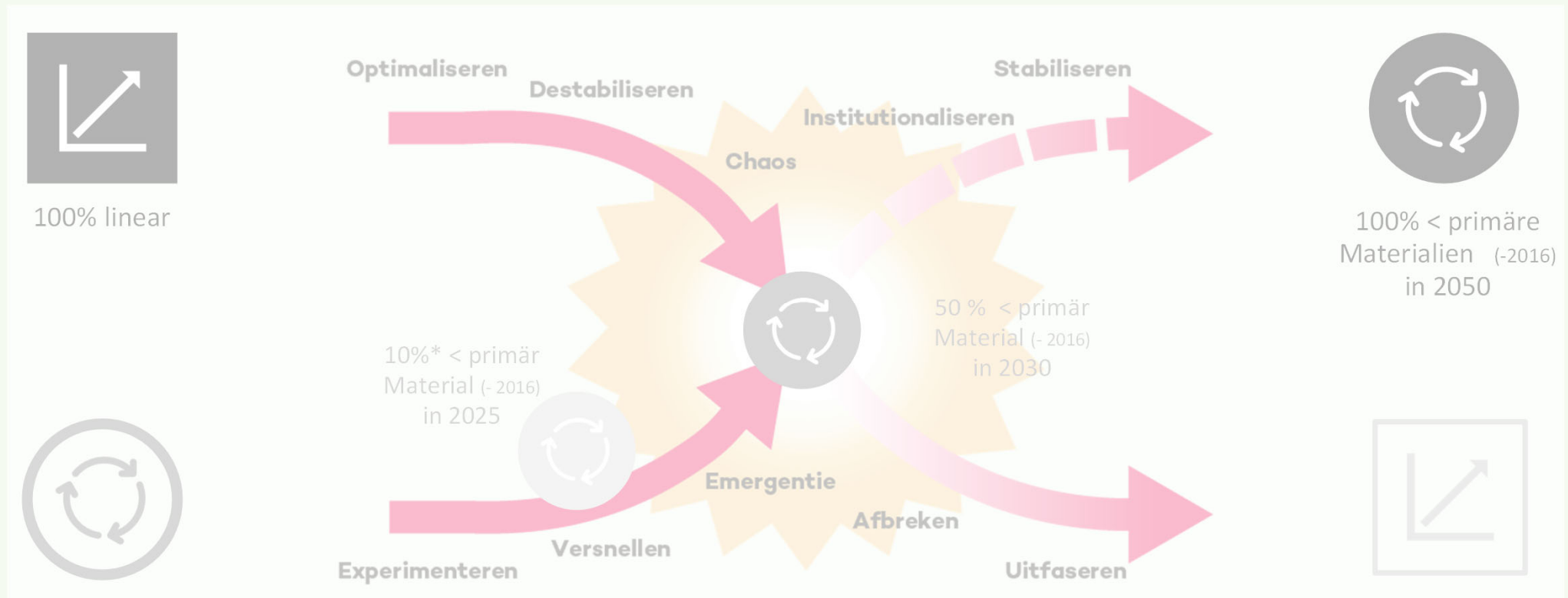
règlement pour projet expérimentales

- Marge de manœuvre pour écarts par rapport aux standards
- Projet test
- Informer sur les résultats
- P.e.: The Green House, Utrecht



Transformation zur zÖ La transformation vers une éc

Warum kommt sie unzureichend in Gang? Pourquoi la transformation est-elle si lente?



Matchmaking/ Vertrieb/ Bearbeitungsmethoden/ Restwert/ Zusammenarbeit/ Richtwerte/ Vertrauen/ Zusammenarbeit/ Mehrwert/ Räumliche Voraussetzungen/ Juristische Rahmenbedingungen

Mise en relation/ vente/ méthodes de transformation/ valeurs résiduelles/ coopération/ valeurs référentielles/ confiance/ coopération/ valeur ajoutée/ disposition les surfaces requises élargir les/ conditions cadre juridiques

Beispiele
Baustoffe
Infrastruktur
Gebäude

Exemples
Matériaux de
construction
infrastructure
bâtiments



• Baustoffe

• Produits de
construction

Boustoffen **Matériaux de construction**

Aus Restströmen oder – elementen *générés de flux ou éléments résiduels*

Dachziegel > Dachziegel

- Démontage über Austauschregale
- Qualität, Wasserdichtheit, Abmessung
- Sortierung nach Farbe und Qualität
- Garantie durch Zertifizierung 20 Jahre

Toitures > tuiles

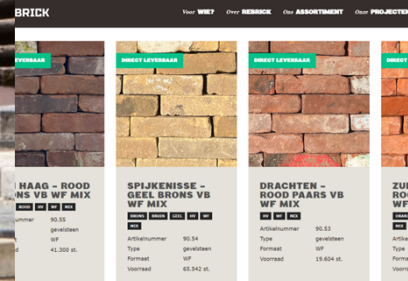
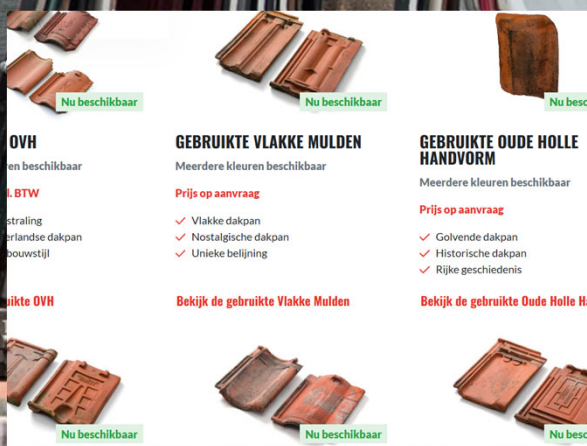
- démontage par le biais d'étagères d'échange
- qualité, imperméabilité, dimensions
- tri par couleur et qualité
- garantie par un certificat de 20 ans

Mauerwerk > Ziegel

- Ernten (50% bei Gebäuden vor 1980) & lagern
- Sortieren, reinigen (Maschine) & testen
- Palettieren & verpacken
- Ernte abhängig von Anzahl (50.000 - 500.000)
- Abriss in Auftrag

Murs > briques

- Récolte (50% pour bâtiments construits avant 1980) & stockage
- Triage, nettoyage (par machine) & test
- Palettisation & emballage
- Récolte dépend du nombre (50.000 - 500.000)
- Déconstruction sur demande



Baustoffe **Matériaux de construction**

Aus Restströmen oder –elementen *générés de flux ou éléments résiduels*



Gipsdecke > Gipsplatte

- Gratis Abholung nach Palettierung
- Preis abhängig von Anzahl und Qualität
- Abfuhrkosten € 100 per 50 Platten
- Erneuerung Folie
- Anwendung über Großhandel

Plafond en plâtre > panneau de plâtre

- Récupération gratuite suite à la palettisation
- Prix défini par la quantité et la qualité
- Coûts de transport € 100 pour 50 panneaux
- Renouvellement du film
- Application par des grossistes

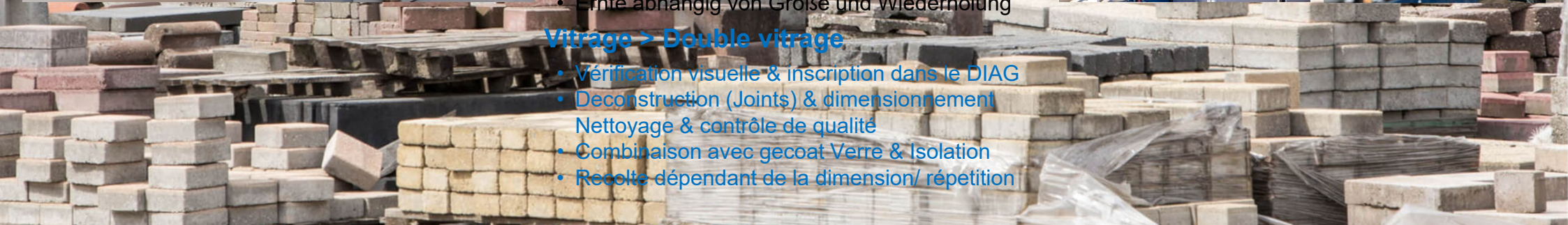


Fensterglas > Doppelglas

- Visuelle Inspektion & Registration
- Demontage (Dichtungen) & Maß schneiden
- Reinigung & Qualitätskontrolle
- Kombination mit gecoat Glas & Dämmung
- Ernte abhängig von Größe und Wiederholung

Vitrage > Double vitrage

- Vérification visuelle & inscription dans le DIAG
- Deconstruction (Joints) & dimensionnement
- Nettoyage & contrôle de qualité
- Combinaison avec gecoat Verre & Isolation
- Recolte dépendant de la dimension/ répétition



Baustoffe **Matériaux de construction**

Aus Restströmen oder –elementen *générés de flux ou éléments résiduels*



Holzpalette > Brettsper Holz

- C-CLT: Zirkulär & von Abfallholz
- Getestet durch TNO – stärker als CLT
- Metall Detektion, Verleimung
- Sozialer Arbeitsplatz – Noch keine Fabrik

Palette en bois > Contreplaqué

C-CLT: Zirkulär & von Abfallholz

Testé par TNO – plus solide que le CLT

Détection de métal, encollage

Entreprise inclusive



Kunststoff Bauabfall > Pretty Plastics

- 100% recyceltes PVC Bauabfall
- Fassadenbekleidung
- 3 Formen
- Spezielle Fabrik
- Architekt als Produzent

Déchets plastique > Pretty Plastics

- 100% déchets de construction & PVC recyclé
- Revêtement de façade
- 3 Formes
- Usine spécialisée
- Architecte devient fabricant



Baustoffe **Matériaux de construction**

Aus Restströmen oder –elementen *générés de flux ou éléments résiduels*

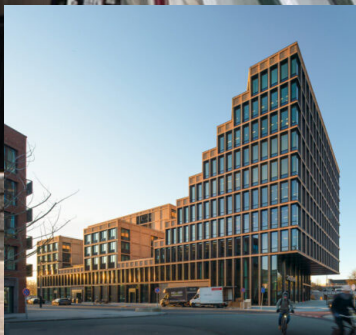


Bauabfall > Waste Based Brick

- Bauabfall großer Abfallstrom
- Sortierung vor Prozess
- Mix verschieden Komponenten nach Rezept
- Formung, Trocknung, Brennung (600 Grad)
- Externe Tests

Déchêts de construction > WB Brick

- Gisement de déchets important
- Tri
- Mix de différentes composantes selon formule
- Mise en forme, séchage, cuisson (660 °C)
- Test par organisme externe



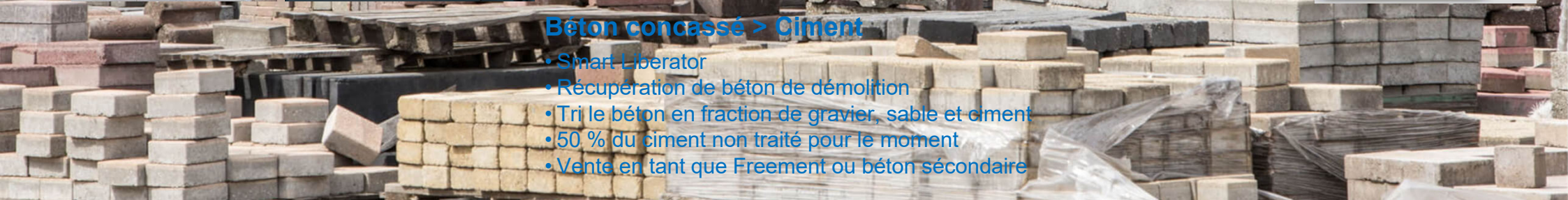
Betonschutt > Zement

- Smart Liberator
- Erntet Abriss beton
- Trennt Beton in Kies, Sand und Zement.
- 50% Zement noch ohne Reaktion
- Vertrieb als Freement oder sekundär Beton



Béton concassé > Ciment

- Smart Liberator
- Récupération de béton de démolition
- Tri le béton en fraction de gravier, sable et ciment
- 50 % du ciment non traité pour le moment
- Vente en tant que Freement ou béton secondaire



Baustoffe **Matériaux de construction**

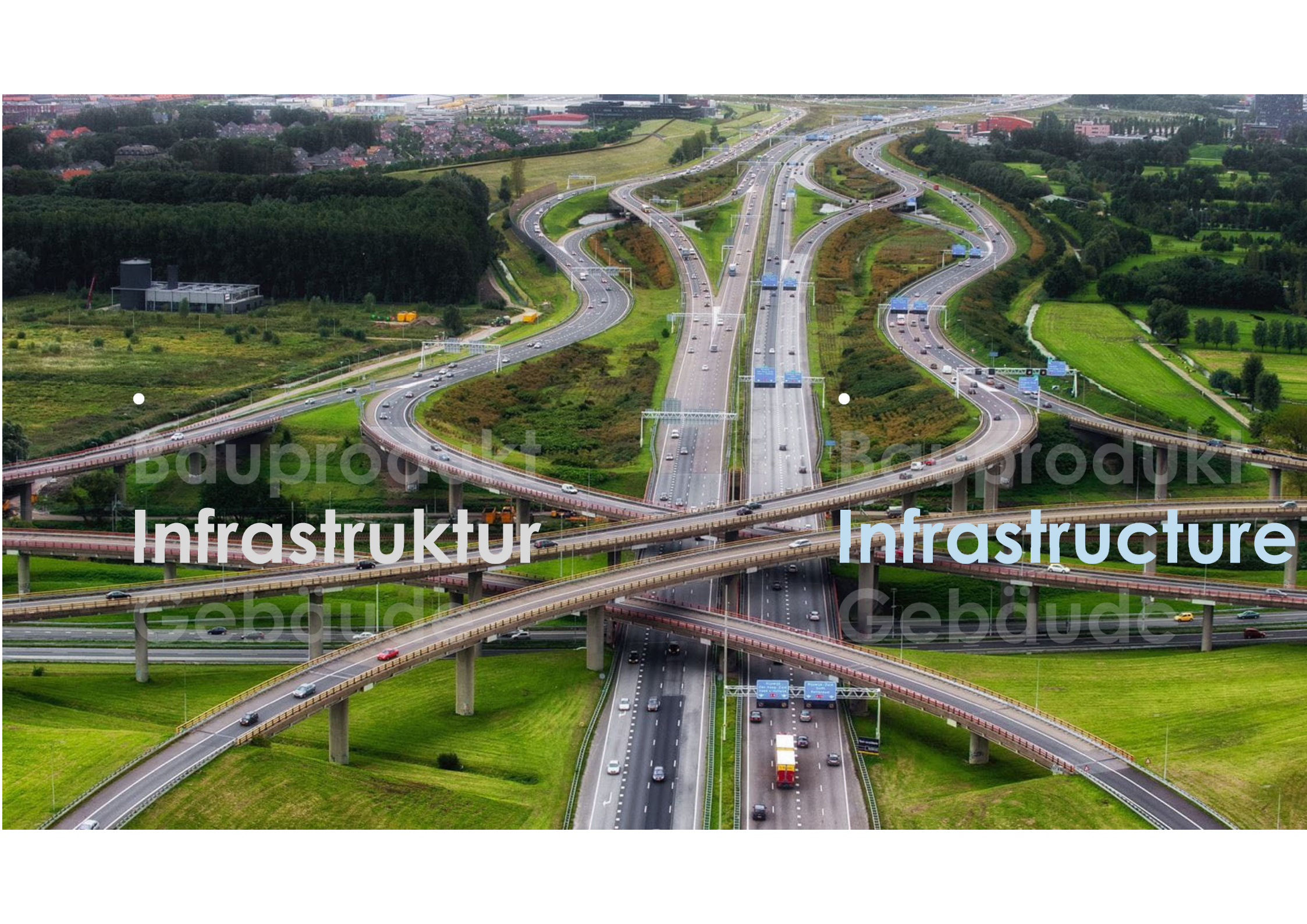
Aus Restströmen oder – elementen *générés de flux ou éléments résiduels*

Lehren zur Bildung effizienter Product-Markt-Kombinationen:

- Niedrige Reststoffkosten
- Lokale Materialherkunft
- Hohe Abfuhr- & Entsorgungskosten
- Wenig Bearbeitungsschritte, geringer Bearbeitungsaufwand
- Effiziente Transport- und Lagerungsbedingungen (Wärmedämmung – Mauerwerk)
- Hoher CO2-Fussabdruck des primären Materials

Leçons apprises pour relier efficacement produits et marchés:

- Coûts faibles pour les matériaux résiduels
- Origine locale des matériaux
- Coûts élevés pour transport et élimination
- Peu d'étapes de traitement, peu d'efforts de traitement requis
- Conditions de transport et d'entreposage efficaces (isolation thermique – maçonnerie)
- Grande empreinte écologique des matériaux primaires



bauprodukt
Infrastruktur

Bauprodukt
Infrastructure

Gebäude

Gebäude

Infrastruktur - infrastructure

Brücken - *ponts*

Friesische Brücke Drenthe bekommt ein zweites Leben

- Ehemalige Rad- und Fußgängerbrücke der A7
- 2 Teile à 50m zusammen
- Neue Position nach 20 Jahren im Lager
- In Drenthe fungiert die eine Hälfte davon als Fahrradbrücke über die N34
- Änderungen durch neue Funktion
 - Demontage von Treppentürmen
 - Strukturelle Verstärkungen
 - Entwässerungsrinnen
 - Neues Lacksystem
- Jetzt steht eine Datenbank für gebrauchte Brücken zur Verfügung, eine "Brückenbank", die Angebot und Nachfrage abgleichen kann.

Pont Frison à Drenthe Profite d'une deuxième vie

- Ancien pont pour permettre aux cyclistes et piétons de traverser l'A7
- 2 pièces à 50m
- Nouvel emplacement après 20 ans d'entreposage
- Une moitié est employée en tant que pont cyclable pour traverser la N34
- Modifications requises par la nouvelle fonction
 - démontage des escaliers
 - renforcements structurels
 - rigoles de drainage
 - nouveau revêtement vernis
- Mise-à-disposition d'une base de données pour ponts usagés, une « banque de ponts », pour comparer l'offre et la demande



Bruggen onderweg naar
een nieuwe bestemming

Voordelen van de Bruggenbank

Infrastruktur – infrastructure

Viadukte - *viaducs*



Zirkuläres Viadukt Bundesstrassenamt

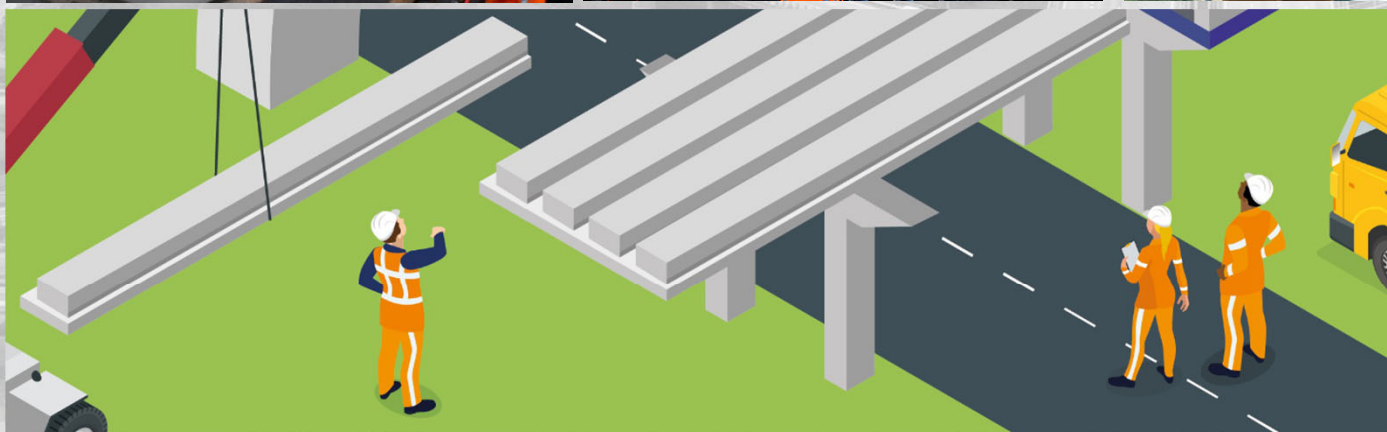
Betonelemente als Legosteine

- 2,5 x 1,5 x 1m
- verschiedene Spannweiten
- fünf Balken nebeneinander.
- 8 Elementen per Balken .
- Insgesamt 20m lang und 7,5m breit.
- Zusammengehalten mit drei Seilen und in Endblöcken befestigt
- Nur zwei verschiedene Elemente

Viaduc circulaire (Office fédéral des voies routières)

modules en béton fonctionnant comme des pièces de légo

- 2,5 x 1,5 x 1m
- différentes portées
- 5 poutres côte à côte
- 8 éléments par poutre
- Longueur totale de 20m et largeur totale de 7,5m
- Maintenus en place par trois cordes et attachés par les bouts
- Seulement deux variantes



Infrastruktur - **infrastructure**

Elemente des öffentlichen Raumes *éléments dans l'espace public*

Blade Made

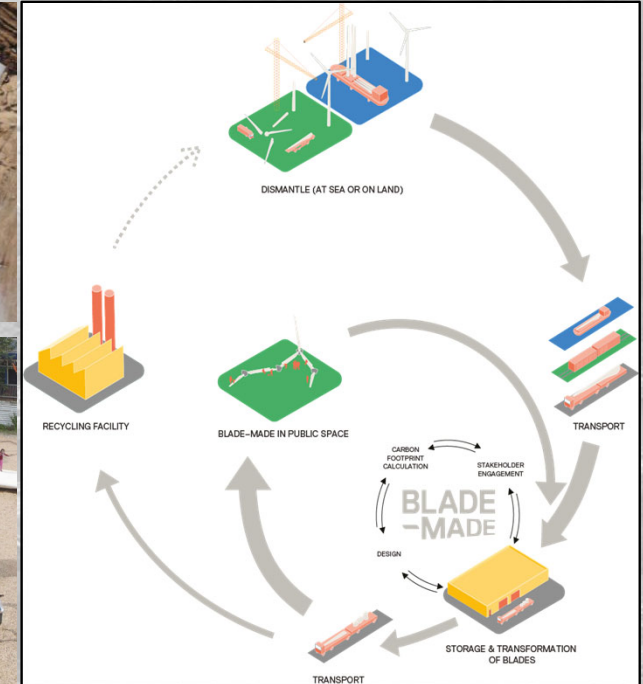
Stadtmöbel aus Windrädern

- Schwierige Entsorgung veralteter Windräder
- Schaffung zirkulärer Wertschöpfungskette
- Verbindung Windindustrie mit relevanten externen Partnern
 - Lager
 - Bauunternehmer
 - Designer/ Architekt
 - Gemeinden
- ±20 m lange Windräder wegen hoher Anzahl
- Wachsende Zahl an Anwendungsmöglichkeiten

Blade Made

Mobilier urbain fait d'éoliennes démantelées

- L'élimination d'éoliennes obsolètes est difficile.
- Création d'une chaîne de valeur circulaire
- Lien entre le secteur éolien et d'importants partenaires externes
 - Entreprises d'entreposage
 - Entreprises de construction
 - Designer/ architectes
 - communes
- Des éoliennes d'une longueur de ±20 m à cause de la quantité disponible
- Nombre grandissant d'options



• Bauprojekt
Infrastruktur
Gebäude

The image shows a bright, modern interior space of a building. It features a wide, light-colored wooden walkway or ramp that curves through the space. Large glass windows line the walls, allowing natural light to flood the area. The architecture is clean and minimalist, with white walls and ceiling. In the background, a blue sign with white text is visible. Two people are walking on the wooden path, their figures slightly blurred, suggesting movement.

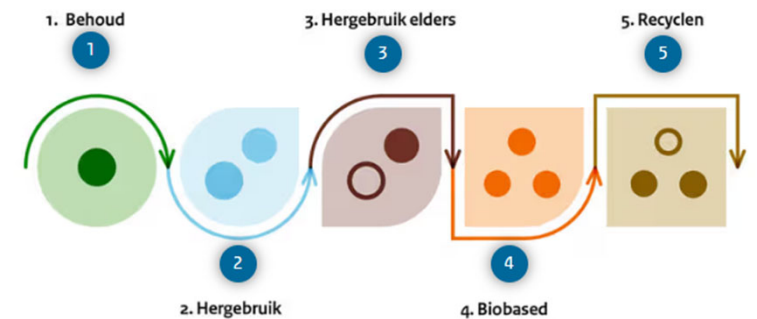
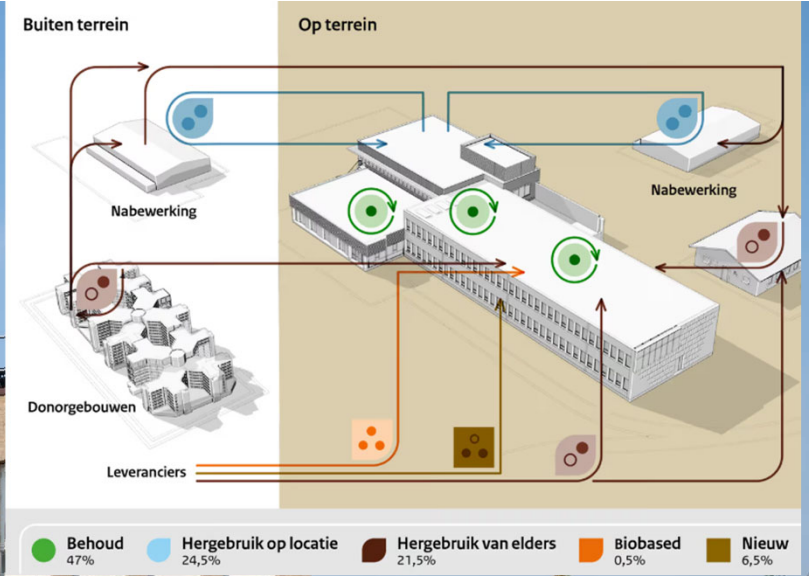
Vul de presentatietitel in via Invoegen - Kopie tekst en voettekst

Bâtiments

The image shows the interior of a large, industrial-style building. The floor is made of polished concrete, reflecting the overhead lights. A prominent feature is a wide, open staircase with a metal railing, leading to an upper level. The ceiling is high and features a grid of recessed lighting fixtures. Large windows in the background provide a view of the exterior environment. The overall atmosphere is one of a spacious, functional industrial or commercial space.

Gebäude **bâtiments**

Kantoor vol Afval (KaVA)



Zirkuläre Sanierung als Pilotprojekt
für maximale Wiederverwendung
**Rénovation circulaire en tant que
projet pilote pour maximiser le
réemploi et la réutilisation**

Gebäude **bâtiment**

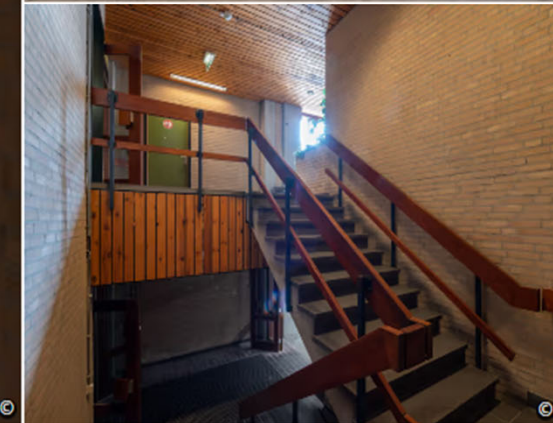
Kantoor vol Afval (KaVA)

Bestehende Situation

- Veraltetes Bürogebäude des Niederländischen Verteidigungsministeriums aus 1980
- Erfahrung mit Reuse von Materialien
- Ausgangspunkt: Größtmögliche Wiederverwendung intern, dann extern

Situation de départ

- bâtiment vétuste de bureaux du ministère de défense néerlandais construit en 1980
- Expérience avec la réutilisation des matériaux
- Objectif: réutilisation et réemploi d'abord à fins internes, ensuite externes



Gebäude **bâtiments**

Kantoor vol Afval (KaVA)

Spendergebäude

- Bürogebäude ABN Amro Bank
- Ebenfalls Entscheidung für Erhalt und Renovierung statt Abriss & Neubau
- Inventarisierung & Database von Materialein
- Abstimmung Wunschliste mit Bestand
- Ein Abrissunternehmen für zwei Gebäude
- Auswahl Materialien:
 - Systemwände, Klima-decken, Rasterdecken, Lüftungsgeräte, Beleuchtung

Bâtiment donateur

- Bureaux de la banque ABN Amro
- La rénovation prime sur la démolition et reconstruction.
- Inventaire & base de données des matériaux
- Harmoniser la demande et les produits disponibles
- Une seule entreprise de démolition pour deux bâtiments
- Choix des matériaux:
 - parois modulaires, plafonds réfrigérants, Plafond grillage, système d'aération, éclairage



Vul de presentatietitel in via Invoegen - Koptekst en voettekst



Gebäude

Kantoor vol Afval (KaVA)

Testgelände

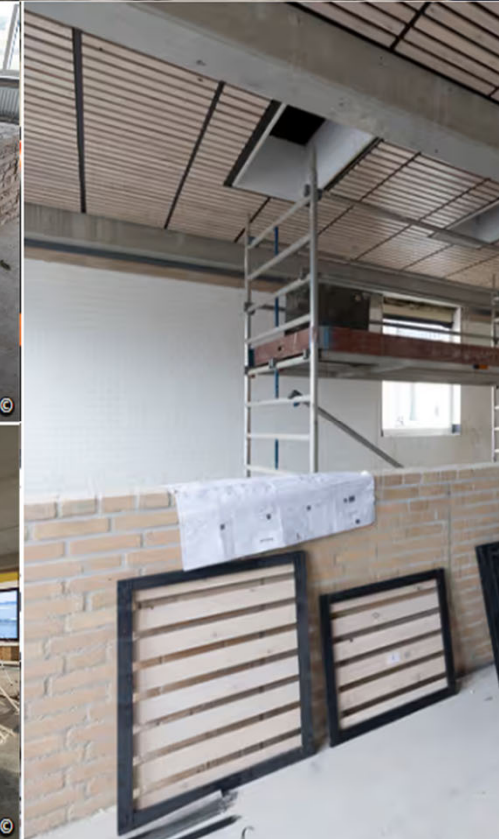
- Holzdecken nicht mehr brandsicher - in wiederverwendeten Rastersystem mit LED-Beleuchtung verarbeitet.
- Mauerwerk zersägt und als Wandbekleidung neu angelegt
- Teppichfliesen werden kombiniert, geschnitten und in neuen Webmuster verlegt, das Abnutzungs- und Farbunterschiede weniger sichtbar macht
- Beton Oberlichter aus ausgesägte Betondecke
- Keramischen Fliesenboden erweitert

Zone test

- Les plafonds en bois ne correspondent plus aux normes de la protection d'incendie - ils sont transformés en système de grille avec éclairage LED
- La maçonnerie est découpée et reprise en tant que revêtement de murs
- Les carreaux de moquette sont recombinaés, taillés et reposés en motifs cachant les traces d'usure
- Des lucarnes de béton sont faits dans le plafond de béton.
- Le revêtement du sol en céramique généralisé.



Vul de presentatietitel in via Invoegen - Kopie tekst en voettekst



Gebäude

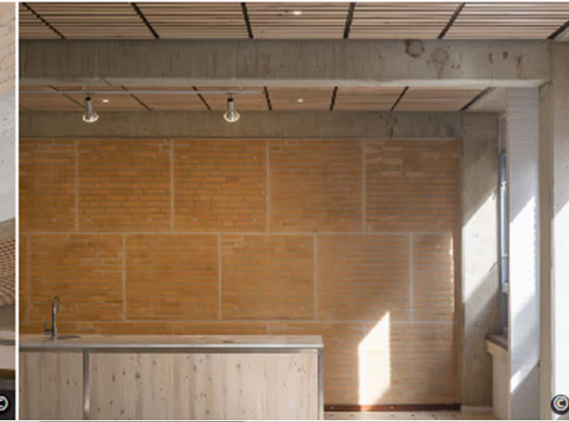
Kantoor vol Afval (KaVA)

Resultat

- Mischung aus Bestand und Neu
- Kombination von Spenderprodukten und ursprünglichen Elementen
- Neu zusammen gestellte ursprüngliche Produkte

Résultat

- Mélange entre éléments provenant de bâtiments existants et éléments nouveaux
- Combinaison de produits récupérés et d'éléments du bâtiment existant
- Regroupement des produits d'origine



Gebäude **bâtiments**

Gerichtsgebäude Amsterdam wird Techbank Enschede

Le Palais de justice d'Amsterdam est transformé en Techbank Enschede



**Zirkulär entwickeltes Gebäude für
De- und Remontage**
**Bâtiment conçu selon les principes
de la circularité pour le dé- et
remontage**



Gebäude **bâtiments**

Gerichtsgebäude *Palais de Justice* Amsterdam

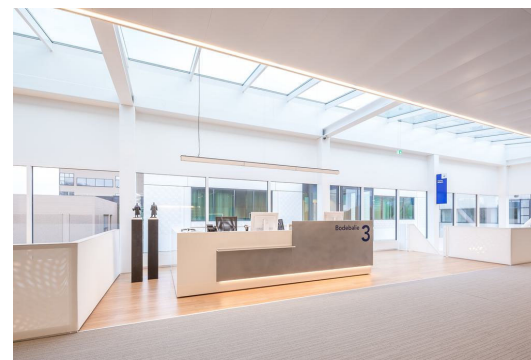


2015: Entwurf

- Vergabe an Konsortium - Bauer & risikotragender Architekt/
- Entwickler Ausgangspunkt > temporäre Nutzung, repräsentative, Qualität eines permanenten Gebäudes >
- Zu 5 Jahren Nutzungsdauer zurück an das Konsortium > keine Immobilientransaktion, nicht zurückgekauft, aber wieder Eigentümer von Materialien (nicht Gebäude)

2015: Concept

- Accord du marché au consortium - Bauer & architecte assumant le risque
- Point de départ du développeur > utilisation temporaire, qualité représentative d'un bâtiment permanent >
- 5 années d'exploitation ensuite retour au consortium > pas de transaction immobilière, mais propriétaire des matériaux (pas du bâtiment)

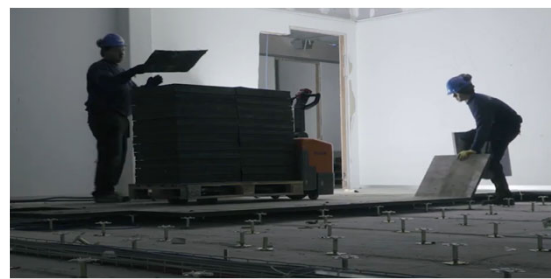


Gebäude **bâtiments**

Gerichtsgebäude *Palais de Justice* Amsterdam

2021: Bouwmethode **méthode de construction**

- Befestigungssystem für Hohlbetondecken, das Entkopplung ermöglicht. Trockenanschlüsse in Stahl- und Ausbau
- Fassade aus vorgefertigten Elementen - austauschbar (Eingangseinheit, Brücke, Treppenhäuser)
- Bodenflächen ohne tragende Wände können frei gestaltet werden
- Teile wie Fassadengewebe, Treppen, Glasscheiben, Türgriffe, Wasserversorgungen, Toiletten, Teppiche sind wiederverwendbar
- Viel Wert im Gebäude > hoher Restwert und minimaler Abfall > Möglichkeit Rabatts an der Vorderseite für den Kunden
- **Système de fixation pour les plafonds en blocs creux qui permet un découplage. Des raccords secs dans les poutres en acier et second d'oeuvre**
- **Façade faite en éléments préfabriqués - interchangeables (unité d'entrée, pont, cages escalier)**
- **Les surfaces sans murs porteurs peuvent être aménagées sans contraintes.**
- **Éléments tel que les structures de façade, escaliers, vitres, poignets de portes, conduites d'eau, toilettes, moquettes peuvent être réemployés.**
- **Beaucoup de valeur dans le bâtiment > forte valeur résiduelle et peu de déchets > possibilité de rabais sur la partie frontale pour le client.**



Gebäude **bâtiments**

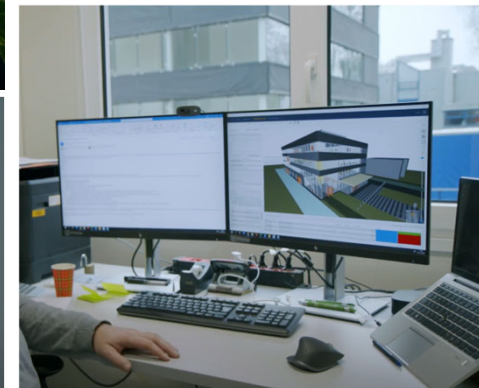
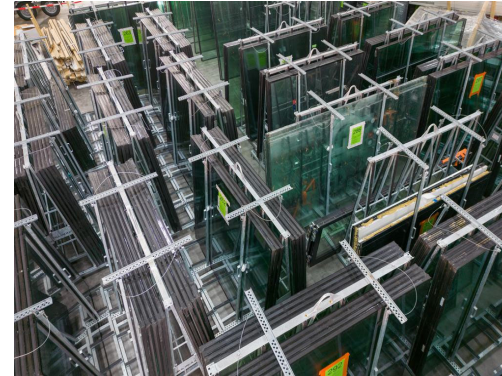
Gerichtsgebäude *Palais de Justice* Amsterdam

2021: Demontage Amsterdam & Lagerung

- Demontage und Wiederaufbau durch ein zirkuläres Abrissunternehmen
- Material im Besitz des Abbruchunternehmens, im Auftrag des neuen Eigentümers
- Lagerung der Materialien teils in Lagerhalle bei Abbruchfirma, teils am neuen Standort
- Wiederverwendung von Abfällen, zB abgenutzte Bodenfliesen schützen gelagerte Deckenplatten
- Bei Abriss immer digitale Erfassung des Gebäudes (hier bereits gemacht)
- Erfassen von Materialien mit 3D-Scan zur Ermittlung der besten Transportmethode
- Traditionell für Transport Bauabfall in Containern, jetzt als remontables Produkt in LKWs

2021: Démontage Amsterdam & entreposage

- Démontage et reconstruction par une entreprise circulaire
- Matériaux propriété de l'entreprise, mandaté par le nouveau propriétaire
- Entreposage des matériaux sur le site de l'entreprise et sur le site du nouveau bâtiment
- Réutilisation de déchets, par exemple le carrelage usé, pour protéger les panneaux de plafonds entreposés
- numérisation du bâtiment
- Saisie des matériaux par un scan 3D pour déterminer la meilleure méthode de transport
- Transport des déchets de construction par conteneur, maintenant par camion



Gebäude **bâtiments**

Techbank Enschede



2022: Wiederaufbau in Enschede

- 1-1 Umbau und Erweiterung durch weitere *Donorprojekte* (ausgenommen Brücke-/Zellenkomplex)
- Wiederaufbau mit neuem Grundriss, anderen Funktionen und neuem Namen (Techbank) für technische Unternehmen und Knowledge Lab
- Durch Standardisierung und Dokumentation gebaut von anderem Bauunternehmer als beim ersten Aufbau

2022: reconstruction à Enschede

- Modification 1 à 1 et élargissement par d'autres projets donateurs (hors pont et complexe de cellules)
- Reconstruction sur un nouveau plan, d'autres fonctions et un nouveau nom (Techbank) pour entreprises techniques et le Knowledge Lab
- Possibilité de changer l'entreprise de construction grâce à la standardisation et la documentation



Lehren :

- Abrissunternehmen werden zu Auftraggebern des Wiederaufbaus
- Arbeite mit Architekt, Statiker, Abriss- und Bauunternehmen integral zusammen
- Demontable Bauweise als *Wert* bei Investition einbeziehen (Abschreibung & Restwert)
- Organisiere einen offenen, adaptiven Prozess (flexibel)
- Formuliere Anforderungen mit Margen, nicht mit Grenzen
- Logistikprozesse spielen wichtige Rolle
- Arbeite mit was vorhanden ist
- Demontieren ist umgekehrt bauen
- Bewache Verschiebung der Kosten vom Material nach Arbeit

Leçons apprises :

- Les entreprises de démolition agissent en tant que maîtres d'ouvrage de la reconstruction.
- Une coopération entre l'architecte, l'ingénieur de structure, l'entreprise de démolition et de construction est requise.
- Un mode de construction démontable doit être intégré en tant que *valeur* dans le calcul des investissements (amortissement & valeur résiduelle).
- Il faut organiser un processus ouvert et adaptif (flexible).
- Il faut définir les objectifs de la prestation en tenant compte des marges et éviter de parler de limites.
- La logistique joue un rôle important.
- Il faut travailler avec les matériaux qui sont disponibles.
- La déconstruction est une construction à rebours.
- Il faut tenir compte que la réduction des coûts pour le matériel est compensée par l'augmentation des coûts pour la main-d'œuvre.

Fragen?!
Questions ?!

