

RAPPORTAGE MATERIAALSCAN BEURSKWARTIER

PROJECT

RAPPORTAGE MATERIAALSCAN BEURSKWARTIER

PRP020

Status: definitief

29 november 2018

www.gbn.nl

Opdrachtgever

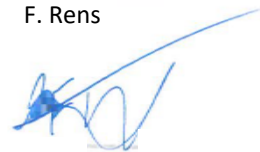
Ministerie Infrastructuur en Waterstaat
B. Vervoorn
Postbus 20906
2500 EX Den Haag

Auteurs

Ketenregisseur:
H.D. Hofman



Projectleider
F. Rens



Datum vrijgave: 29 november 2018

Review:

E van Roekel | Directeur



GBN
Westkanaaldijk 2
3542 DA Utrecht

INHOUD

1.	INLEIDING.....	4
2.	SAMENVATTING	6
3.	AANPAK MATERIAAL-SCAN.....	8
4.	PLANGEBIED.....	9
6.	CIRCULAIRE KANSEN	12
7.	CIRCULAIRE KANSEN BENUTTEN.....	21
8.	Leerpunten	24
	Bijlage 1: Overzicht gebouwen	25
	Jaarbeurs hal 1	25
	Van Zijstweg 1 t/m 17 en Croeselaan 163 t/m 163b	27
	Veemarktstraat 1 t/m 9, Croeselaan 87 t/m 89bsA en 93 t/m 111 bs	29
	Veemarktplein 41.....	31
	Buitengebied.....	32
	Bijlage 2: Scope te slopen woningen.....	33
	Bijlage 3: Circulaire opties op de R-ladder.....	34

GBN werkt aan het schrappen van Earth Overshoot Day uit de jaarkalender. Earth Overshoot Day is de dag in het jaar waarop de natuurlijk grondstofvoorraden voor dat jaar op zijn. Deze dag valt elk jaar eerder. In 2018 was dat 1 augustus.

GBN werkt hieraan door gebouweigenaren te helpen met CO2 reductie en materiaalbesparing via een circulaire aanpak. De ervaring leert dat onze aanpak leidt tot hoogwaardig hergebruik van 90% van de secundaire materialen. Dit kost niet meer dan een reguliere aanpak. We realiseren onze impact door als ketenregisseur materiaalinventarisaties uit te voeren en vraag en aanbod van deze secundaire materialen te matchen, waardoor secundaire materialen elders hoogwaardig kunnen worden ingezet. Ook het verzorgen van de winning van materialen, demontage en circulaire sloop van gebouwen, net als het monitoren van de uitkomsten behoort tot ons productenpallet. Dit doen we samen met partners, waarmee we langdurig en transparant samenwerken.

1. INLEIDING

De partijen van het 'Living Lab Utrecht Slimme en Gezonde Stad (SGS)' richten zich op het blijvend verbeteren van de stedelijke leefomgevingskwaliteit van de gemeente Utrecht. De partijen bestaan uit de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de gemeente en provincie Utrecht. Dit doen zij door in dit living lab innovaties in beleid en best practices centraal te stellen en belemmeringen in regelgeving op te sporen en de mogelijkheid te bieden om innovatieve concepten en technieken toe te passen. Het Living Lab Utrecht SGS kent vier werklijnen (zie <https://www.slimmeengezondestad.nl/Pilotsteden/Utrecht/default.aspx>).

1. Circulaire economie;
2. Klimaatneutrale en klimaatbestendige stad;
3. Schone en duurzame mobiliteit;
4. Ontwerp en inrichting: uitnodigen tot gezond gedrag in de stad.

Het Beurskwartier in de gemeente Utrecht wordt vanaf 2023 ontwikkeld (zie ook <https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/bouwen/bouwprojecten/beurskwartier-en-lombokplein/beurskwartier-herinrichting/>). Evenwijdig aan de Croeselaan komt een nieuw stadsdeel met een hoge bebouwingsdichtheid waarin mensen kunnen wonen en werken. De ambitie is om van het Beurskwartier een toonbeeld te maken van een gezonde en duurzame stad.

In het kader van de Werklijn 'Circulaire Economie' hebben de partijen van het Living Lab behoefte aan een onderzoek naar de mogelijkheden om vrijkomende materialen bij demontage/ sloop in het Beurskwartier in dit gebied zelf te circuleren. Er is behoefte aan meer kennis en inzicht in diverse aspecten van circulaire demontage in dit gebied en het vergroten van kennis hierover in het algemeen. Dan kan de aanpak ook in andere gebieden uitgetoetst worden. De volgende onderzoeksvragen zijn geformuleerd:



1. Welke materialen komen vrij in het gebied bij de demontage van bestaande gebouwen en in de buitenruimte in het Beurskwartier met doel deze materialen te behouden in het Beurskwartier door zo hoogwaardig mogelijk hergebruik of andere circulair toepassingen?
2. Hoe kunnen deze vrijkomende materialen circulaire worden ingezet, direct in het gebied of bij aanliggende ontwikkelingen (zoals Jaarbeurs) of in de openbare ruimte in dit gebied.

Het onderhavige project 'Materiaalscan Beurskwartier' geeft antwoord op deze onderzoeksvragen. Het project is uitgevoerd door GBN.

De volgende gebouwen in het Beurskwartier worden volgens opgave van de gemeente Utrecht gesloopt:

- Jaarbeurs hal 1
- Woningen aan de Van Zijstweg 1 t/m 17 en Woningen aan de Croeselaan 163 t/m 163B
- Woningen aan de Veemarktstraat 1 t/m 9 en Woningen aan de Croeselaan 87 t/m 89bsA en Woningen aan de Croeselaan 93 t/m 111 bs
- Woningen aan het Veemarktplein 41
- Buitengebied van het Beurskwartier

De woningen zijn momenteel in eigendom van particulieren, de gemeente Utrecht zal de woning in eigendom overnemen, en de opdracht van de demontage/sloop geven. Voor demontage/ sloop van Hal 1 van de Jaarbeurs is de gemeente Utrecht t.z.t. opdrachtgever. Projectontwikkelaars zullen het gebied daarna verder ontwikkelen.

Om de circulaire mogelijkheden in kaart te brengen heeft een materialenscan plaatsgevonden van de materialen die bij demontage/sloop van de gebouwen binnen het plangebied vrijkomen. Tevens is onderzocht welke mogelijkheden er zijn om de materialen in dit gebied of in aanliggende ontwikkelingen in te zetten.

In de voor u liggende rapportage vindt u de bevindingen van de materiaalscan. Allereerst beschrijven we het plangebied en de onderzochte gebouwen. Daarna geven we voor de meeste voorkomende materialen de circulaire kansen en beschrijven we een aantal voorwaarden die er voor zorgen dat de kansen ook verzilverd kunnen worden. In bijlage 1 'Overzicht gebouwen' vindt u per gebouw de circulaire mogelijkheden. In bijlage 2 'Circulaire opties op de R-ladder' hebben we de circulaire kansen geplot op het R-ladder.

2. SAMENVATTING

Om te bepalen welke kansen er liggen voor circulariteit voor het Beurskwartier, is er een materiaalscan uitgevoerd door GBN. Daarvoor zijn de materialen van de gebouwen in kaart gebracht en is onderzocht welke kansen er liggen op het gebied van circulariteit om de materialen in het plangebied her te gebruiken. Omdat er nog geen ontwerp ligt van de openbare ruimte en gebouwen en de architect nog niet is gecontracteerd, kan het aanbod van materialen leidend zijn voor het ontwerp. De volgende tabel geeft een overzicht van de kansen.

MATERIAAL	KANS OM IN TE ZETTEN IN NIEUWPLAN GEBIED	TRANSPORT NODIG ¹	BIJZONDERHEDEN	
Openbare ruimte				
1	Asfalt	Nee	Ja	Als asfalt in plangebied wordt gebruikt kan via groene stroom principe ² asfalt circulair worden ingezet
2	Straatmateriaal (T3 stenen, BKK)	Ja	Nee	Opslaglocatie op terrein noodzakelijk
Jaarbeurs Hal				
3	Beton	Ja	Nee	Opslaglocatie en plek om beton te bewerken noodzakelijk + vereiste vergunningen
4	Stalen draagconstructies	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
5	Dakbedekking	Ja	Ja	Via groene stroom principe terugbrengen
6	Stalen dakplaten	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
7	Aluminium gevel panelen	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
8	Verlichtingsinstallatie	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein

¹ Er is transport nodig als de materialen van de bouwplaats moeten worden afgevoerd, omdat ze elders moeten bewerkt, voordat ze opnieuw kunnen worden toegepast in de nieuwbouw, of elders kunnen worden toegepast. Het transport veroorzaakt lokaal luchtverontreiniging.

² Groene stroom principe: daaronder verstaan we dat de nieuwe materialen geproduceerd zijn met dezelfde hoeveelheid circulaire grondstoffen als de hoeveelheid circulaire grondstoffen die bij de sloop vrijkomen.

	MATERIAAL	KANS OM IN TE ZETTEN IN NIEUWPLAN GEBIED	TRANSPORT NODIG	BIJZONDERENHEDEN
Woningen				
9	Metselwerk	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
10	Dakbedekking	Ja	Ja	Via groene stroom principe terugbrengen
11	Houten vloeren	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
12	Glas	Ja	Ja	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
13	Houten balken (onder de vloeren)	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
14	Kozijnen	Ja	Ja	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein

De kosten van de circulaire kansen zijn over het algemeen niet hoger dan de reguliere sloop. Voorwaarde om dit tot een succes te brengen is dat het ontwerp van de nieuwbouw wordt afgestemd op de vrijkomende materialen.

3. AANPAK MATERIAAL-SCAN

De volgende aanpak hebben we in het Beurskwartier voor de materiaalscan gehanteerd:

1. *Bouwtekeningen bestuderen*

We zijn gestart met het bestuderen van de bouwtekeningen. Dit zijn de plattegronden, de constructietekeningen en de materialisatie.

Van de woningen hebben we de bouwtekeningen ontvangen, van de jaarbeurshal alleen de plattegronden. De constructietekeningen hebben we niet ontvangen.

2. *Bezoek locatie*

Op 1 november 2018 hebben we de locatie bezocht en zijn de toegepaste materialen en bouwdelen geïnventariseerd en gefotografeerd.

Het was niet mogelijk om de woningen van binnen te bekijken omdat hier geen toestemming voor was.

Hal 1 was tijdens de inventarisatie in gebruik. Tijdens de inventarisatie van de hal is daarom niet gekeken in de niet-publieke ruimtes zoals de ruimtes voor de installaties.

3. *Raadplegen andere bronnen*

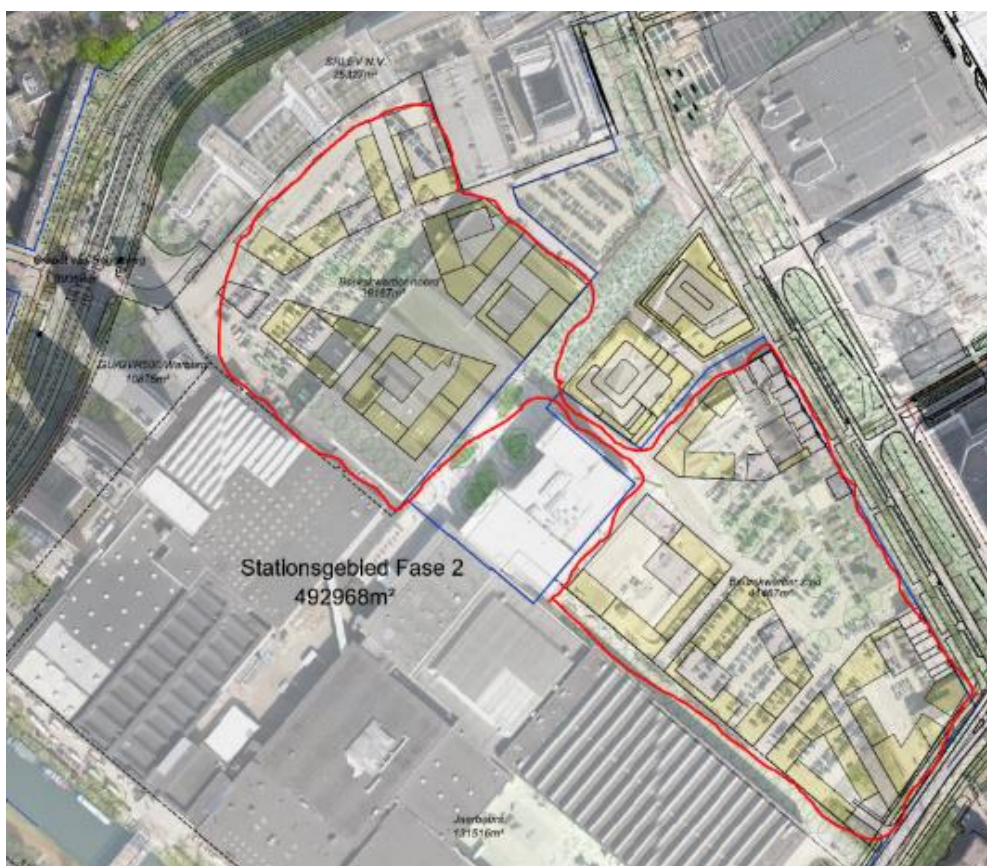
Na de inventarisatie op de locatie zijn de hoeveelheden bepaald aan de hand van tekeningen, [BAG-viewer](#) en [Google Earth](#) hoeveelheden bepaald.

4. *Inventariseren circulariteit opties*

Op basis van ervaring in eerdere projecten, deskresearch en het raadplegen van deskundigen zijn circulaire opties gegenereerd. In een brainstorm met de opdrachtgever zijn de opties aangevuld en aangescherpt.

4. PLANGEBIED

De herontwikkeling van het Beurskwartier gebeurt vanaf 2023. Momenteel bevinden zich in de gebied woningen en een deel van de Jaarbeurs. In bijlage 2 'Scope te slopen woningen' staat aangegeven welke woningen worden gesloopt. Ook Hal 1 van de Jaarbeurs verdwijnt, net als de 2 grote parkeerplaatsen. Het rood omliggende gebied in onderstaande kaart is het plangebied.



De volgende tabel geeft een overzicht van de te slopen gebouwen (opgave gemeente Utrecht):

NAAM GEBOUW	BVO	BOUWJAAR	FUNCTIE
Van Zijstweg 1 t/m 17 en Croeselaan 163 t/m 163b	1.563m2	1970/1923	Woningen
Veemarktstraat 1 t/m 9 en Woningen aan de Croeselaan 87 t/m 89bsA en Woningen aan de Croeselaan 93 t/m 111 bs	3.258	1938	Woningen
Veemarktplein 41	350	2001	Bijeenkomstfunctie
Hal 1 van de Jaarbeurs	15.000 m2	1992	Beursgebouw
Buitengebied	63.000 m2	nvt	Parkeerplaatsen

5. MATERIAALSCAN

Op 1-11-2018 is de materiaalscan uitgevoerd. De jaarbeurshal is van binnen en van buiten geïnventariseerd. De woningen zijn alleen van buiten geïnventariseerd. Aan de hand van het bezoek, de beschikbare bouwtekeningen en ander informatiebronnen zijn de hoeveelheden van de belangrijkste materialen ingeschat.

In de termen van het 'Shearing Layers'-model (gebouw-lagen model) van Stewart Brand is de materiaalinventarisatie vooral gericht op de locatie, draagconstructie en gebouwschil van de gebouwen. Waar mogelijk en relevant zeggen we iets over de installaties en het afbouwpakket³. Asbest is niet geïnventariseerd. In bijlage 1 staat een overzicht van de gebouwen inclusief de vrijkomende materialen

De volgende tabel geeft een overzicht van de materialen die circulair kunnen worden verwerkt. We hebben ons daarbij gericht op de grootste materiaalstromen.



	MATERIAAL	LAYER	HOEVEELHEID	HOOGWAARDIG TE SCHEIDEN/DEMONTABEL
Openbare ruimte				
1	Asfalt	Locatie	32.700 m2	Monostroom*
2	Straatmateriaal (T3 stenen, BKK)	Locatie	30.000 m2	Monostroom
Jaarbeurs Hal				
3	Beton	Constructie, gebouwschil	21.800 ton	Monostroom
4	Stalen draagconstructies	Constructie	1.125 ton	Demontabel
5	Dakbedekking	Gebouwschil	400 ton	Monostroom
6	Stalen dakplaten	Constructie	15.000 m2	Demontabel
7	Aluminium gevel panelen	Gebouwschil	5.500 m2	Demontabel
8	Verlichtingsinstallatie	Installaties	1 stuk	Demontabel

³ Het afbouwpakket beslaat de inrichting van het casco van de gebouwen: de plafondplaten, tussenwanden etc.

	MATERIAAL	LAYER	HOEVEELHEID	HOOGWAARDIG TE SCHEIDEN/DEMONTABEL
Woningen				
9	Metselwerk	Gebouwschil/ inbouw pakket	4.880 ton	Monostroom
10	Dakbedekking	Gebouwschil	89 ton	Monostroom
11	Houten vloeren	Constructie	6.740 m2	Demontabel
12	Glas	Gebouwschil	1.020 m2	Monostroom
13	Houten balken (onder de vloeren)	Constructie	13.000 m1	Demontabel
14	Kozijnen	Gebouwschil	338 stuks	Demontabel

*Monostroom: onder monostroom wordt verstaan dat het materiaal gescheiden moet worden ingezameld en niet moet worden gemengd met andere materialen. Als dit wel gebeurt, dan neemt de kans van een circulaire toepassing af.

6. CIRCULAIRE KANSEN

Ons referentiekader voor circulariteit is de R-ladder⁴. Hoe hoger een materiaal kan worden ingezet op de R-ladder hoe hoger de impact is op duurzaamheid. Voor het beurskwartier zien we de volgende kansen op het vlak van circulariteit:

			MATERIAAL
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Straatmateriaal (T3 en BKK stenen) Stalendraagconstructies Stalen dakplaten Aluminium gevelpanelen Gevel delen
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	n.v.t.
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	Houtenvloeren Houtenbalken Kozijnen
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Asfalt Beton Dakbedekking Glas
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Metselwerk Isolatie
	Verbranden van materialen met energietieruwinnig	Recover	n.v.t.

In Bijlage 2 hebben we de opties van de verschillende materialen op de R-ladder geplaatst en gescoord op de aspecten people, planet en profit.

⁴ Zie ook: <https://www.usi.nl/uploads/media/578e2c06d4238/20160714-tno-rapport-def.PDF>

In het navolgende geven we per materiaal de kansen. Achtereenvolgens beschrijven we de volgende aspecten:

- Inhoud van de optie.
- De kosten
- Toepasbaar in het plangebied
- Transport als indicatie voor luchtverontreiniging en CO2 die vrijkomt bij de optie
- De uitdaging

5.1 Openbare Ruimte

ASFALT (RECYCLING)



Beschrijving:

De helft van de verharding bestaat uit asfalt. Het asfalt kan worden uitgevreesd en vervolgens worden gerecycled. Dit kan door het te verwerken als Agrac (downcycling). Agrac is een cementgebonden asfaltgranulaat dat kan worden gebruikt als fundering.

Een andere mogelijkheid is om het asfaltgranulaat af te voeren naar een asfaltcentrale, waar het oude asfalt volledig kan worden gebruikt voor de productie van nieuw asfalt (upcycling).

Kosten:

Oplossing is business as usual.

Toepasbaar in plangebied:

Indien een fundering noodzakelijk is waarin Agrac kan worden toegepast, kan deze optie worden uitgevoerd.

Transport:

Voor de productie Agrac moet een mobiele machine naar het beurskwartier worden getransporteerd.
Bij de recycling van asfalt moet het materiaal worden afgevoerd.

Uitdaging:

Onderzoeken of het asfalt teerhoudend is, indien dit het geval is mag deze niet worden hergebruikt maar moet deze thermisch worden gereinigd.

STRAATMATERIAAL HERGEBRUIKEN (RE-USE)



Beschrijving:

Het straatmateriaal in de vorm van de BKK stenen en T3-klinkers kunnen opnieuw worden gebruikt. Daarvoor moeten de stenen worden verwijderd en op pallets worden gestapeld. Ditzelfde geldt ook voor de trottoirbanden, stoeptegels en ander straatmateriaal, ook dit kan opnieuw worden hergebruikt.

Kosten:

Bij het hergebruik van de straatmaterialen dient er een afweging gemaakt te worden tussen de kosten voor het opnemen van het straatmateriaal en het op pallets stapelen (arbeid) en de kosten voor de koop van nieuwe stenen.

Toepasbaar in plangebied:

Het ontwerp van de buitenruimte van het nieuwe beurskwartier kan zodanig worden vormgegeven dat het straatmateriaal opnieuw kan worden hergebruikt. Overblijvende stenen kunnen elders in de gemeente Utrecht worden ingezet.

Uitdaging:

Er dient rekening gehouden te worden met de Arbo regels omtrent het voorschrift voor machinaal straten t.o.v. handmatig straten. www.arbouw.nl/media/1047/a-blad-bestratingmateriaal.pdf
www.strategie.nl/userfiles/magazine/8_strategie-0603-technischkatern.pdf.

Innovaties op dit vlak kunnen de businesscase beter maken. Een andere uitdaging is de tussentijdse opslag van de materialen op het terrein.

BETON RECYCLEN IN NIEUW BETON (UPCYCLE)

Beschrijving:

In het plangebied komt 21.800 ton beton vrij. Om te zorgen dat het beton optimaal kan hergebruikt (upcycling) moet bij de sloop het beton schoon worden gehouden en niet vermengd met bijv. metselwerk of kalkzandsteen. Daartoe moeten eerst andere materialen van bijv. metselwerk worden verwijderd.



De meeste optimale upcycling mogelijkheden voor beton is het beton te scheiden in de materialen waarvan het ooit gemaakt. Verschillende partijen zijn hier momenteel op aan het innoveren. Beton wordt gescheiden in grind, zand en een toeslagmateriaal met bindende eigenschappen. Normering zorgt ervoor dat dit laatste niet als cement mag worden ingezet, wel heeft het materiaal tot consequentie dat dat er minder cement in het beton nodig is. Diverse partijen zijn met deze innovaties bezig en we verwachten in 2019 dat er aantal recycling innovaties markt rijp zijn. Voorbeelden zijn:

- C2Ca Technology, GBN / TU Delft;
- Smart Liberator, Rutte Groep.

Kosten:

De verwachting is dat dit niet duurder is dan normale sloop.

Toepasbaar in plangebied:

Beton kan worden gerecycled en worden toegepast in de nieuwbouw op het beurskwartier (al dan niet via het groene stroom principe)

Transport:

De innovatie van C2Ca is mobiel, dus dan hoeft alleen de machine naar de locatie te worden getransporteerd. Voor de andere toepassingsmogelijkheden moet het beton worden getransporteerd.

Uitdaging:

Het zijn innovaties.
Opslag op locatie.

STAALCONSTRUCTIES DEMONTEREN EN OPNIEUW GEBRUIKEN IN NIEUWBOUW



Beschrijving:

Hal 1 van de Jaarbeurs heeft een demontabele staalconstructies. De circulaire kans is deze staalconstructies te demonteren en in de nieuwbouw weer opnieuw te gebruiken in de staalconstructie.

Kosten:

Staal heeft een positieve waarde, wanneer het als schroot wordt afgevoerd dan brengt het € 150,- á € 250,- per ton op. Indien de stalenconstructies worden hergebruikt dan wordt er bespaard op de nieuwkoop van staal, dit ligt ergens rond de € 1500,- per ton.

Toepasbaar in plangebied:

Indien staalconstructie in de nieuwe ontwikkeling wordt toegepast, dan is het zaak dat de architect en de constructeur dit meenemen in het ontwerp en de maatvoering aanpassen aan de beschikbare staalconstructie.

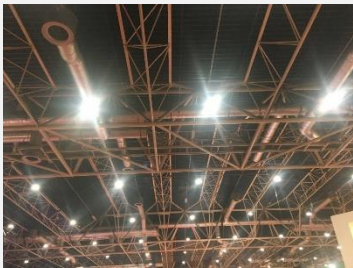
Transport:

Het staal hoeft niet van de locatie te worden getransporteerd.

Uitdaging:

Gezien garanties, is het noodzakelijk om de kwaliteit van het staal te meten of zodanig toe te passen dat er geen risico's aanwezig zijn. Opslag van het materiaal op het terrein.

STAALCONSTRUCTIES DEMONTEREN EN ELDERS REMONTEREN (RE-USE)



Beschrijving:

Hal 1 van de Jaarbeurs heeft demontabele staalconstructies. Een andere circulaire kans is deze staalconstructies te demonteren en elders weer te remonteren (opnieuw op te bouwen). Ook kunnen de staalconstructies in een andere toepassing worden hergebruikt bijvoorbeeld in de open ruimte.

Kosten:

Staal heeft een positieve waarde, wanneer het als schroot wordt afgevoerd dan brengt het € 150,- á € 250,- per ton op. Indien de stalenconstructies worden hergebruikt dan wordt er bespaard op de nieuwkoop van staal, dit ligt ergens rond de € 1500,- per ton.

Toepasbaar in plangebied:

Staalconstructie in de openbare ruimte.

Transport:

Het staal moet van de locatie worden getransporteerd.

Uitdaging:

Voor de staalconstructie moet een koper worden gevonden die het materiaal direct kan toepassen. Dit vraagt tijd.

DAKBEDEKKING RECYCLEN



Beschrijving:

Dakbedekking (489 ton) kan worden gerecycled door onder andere Roof2Roof, Biturec of ZND Nedicom. De bedrijven beoordelen vaak van tevoren of het dakleer geschikt is voor recycling. Het dakleer wordt gerecycled voor nieuw dakleer of de bitumen uit het dakleer worden toegepast in asfalt (afhankelijk van vraag en aanbod en seizoenen)

Kosten:

De verwachting is dat dit niet duurder is dan normale sloop.

Toepasbaar in plangebied:

Ja, nadat het materiaal is gerecycled tot nieuw dakbedekkingsmateriaal (groene stroom principe) en afhankelijk van daktype nieuwbouw.

Transport:

Het materiaal moet van de bouwplaats worden getransporteerd en weer worden teruggebracht.

Uitdaging:

Niet bekend is of de dakbedekking teerhoudend of bitumenhoudend. Als het teerhoudend is, kan het niet worden gerecycled.

STALEN DAKPLATEN (RE-USE)



Beschrijving:

Hal 1 van de jaarbeurs heeft een dak van stalendakplaten, het is niet bekend of en op welke wijze deze platen zijn geïsoleerd. De platen kunnen worden gedemonteerd en worden hergebruikt.

Kosten:

De sloopkosten zijn hoger, omdat dit meer arbeid vereist. Daar tegenover staat de besparing op de koop van nieuwe platen indien deze worden hergebruikt

Toepasbaar in plangebied:

Inventariseren van de stalendakplaten en deze met de architect matchen met het ontwerp van de nieuwbouw.

Transport

Materialen behoeven niet het gebied uit.

Uitdaging:

Dakplaten moeten voldoen aan de isolatienormen en aan de maatvoering van het nieuwe gebouw.
Opslag op locatie.

ALUMINIUM GEVELPANELEN



Beschrijving:

Hal 1 van de jaarbeurs heeft aluminium gevelpanelen. Deze panelen kunnen worden gedemonteerd en worden hergebruikt. De panelen kunnen weer worden ingezet als een zichtbare gevel, maar eventueel ook als isolatielaag achter een nieuwe gevel

Kosten:

De sloopkosten zijn hoger, omdat dit meer arbeid vereist. Er wordt bespaard op de inkoop van nieuwe gevelelementen.

Toepasbaar in plangebied:

In overleg met architect kan worden bekeken of de gevelpanelen in de nieuwbouw kunnen terugkomen.

Transport:

Indien toepasbaar in nieuwbouw behoeven de gevelpanelen niet van de bouwplaats af.

Uitdaging:

Gevelpanelen moeten voldoen aan de isolatienormen en aan de maatvoering van het nieuwe gebouw.
Opslaglocatie in gebied.

VERLICHTINGSINSTALLATIE (RE-USE)



Beschrijving:

Hal 1 van de jaarbeurs beschikt over een verlichtingsinstallatie aan het plafond. Deze installatie kan worden hergebruikt. Mogelijk is een aanpassing aan de installatie nodig om deze geschikt te maken voor led of om deze toe te passen in de openbare ruimte.

Kosten:

De verwachting is dat de verlichtingsinstallatie een positieve waarde heeft, indien deze wordt verkocht. Wanneer hiermee de aanschaf van een nieuwe installatie wordt tegengegaan dan wordt ook de nieuwprijs van de installatie bespaard.

Toepasbaar in plangebied:

In overleg met architect kan worden bekeken of de materialen in het plangebied kunnen worden toegepast.

Transport:

Verlichting hoeft niet te worden getransporteerd.

Uitdaging:

Voldoende tijd om installatie te verkopen
Opslaglocatie in gebied.

METSELWERK



Beschrijving:

Er komt 4.880 ton metselwerk vrij in het plangebied. De uitdaging voor de upcycling van het metselwerk is het scheiden van het cement en de baksteen. Daar hebben nog niet veel partijen een oplossing voor gevonden.

Het bedrijf Stonecycling maakt van bouwafval (waaronder baksteen) nieuwe bakstenen. Ook steenfabriek Douveren is met deze innovatie bezig. Punt alleen is dat deze innovaties alleen baksteen zonder cementlaag kunnen gebruiken. Het cement van de woningen hier is te hard om dit af te bikken of te trommelen.

Andere mogelijkheid is het uitzagen van de geveldelen en deze weer later terugkomen als façade in de nieuwbouw in het plangebied.

Kosten:

Kosten voor de recycling van de bakstenen is onbekend. Het uitzagen en hergebruiken van de gevels is aanzienlijk duurder, omdat er rekken moeten worden gemaakt waarin de bakstenen gevels in getransporteerd en tussentijds opgeslagen moeten worden.

Toepasbaar in plangebied:

Er liggen kansen.

Transport:

Als geveldelen uitgezaagd worden, dan is er geen transport nodig. Als baksteen elders kan worden gerecycled, dan is transport nodig.

Uitdaging:

Indien gevel wordt uitgezaagd dienen de delen gefixeerd te worden om scheuren van het metselwerk te voorkomen. Het recyclen van de baksteen in nieuwe baksteen tezamen met de cementlaag of het op energiezuinige wijze verwijderen van de cementlaag.

Dakbedekking: zie 5.2 Jaarbeurs Hal

GLAS



Beschrijving:

In de woningen is vlakglas aanwezig Business as Usual is dat dit glas gescheiden ingezameld wordt en gerecycled. Daarvan wordt onder meer floatglas gemaakt (ruiten, hardglas), verpakkingsglas en isolatiemateriaal (glaswol) van gemaakt.

Kosten:

Omdat dit business as usual is, kost dit niet meer.

Toepasbaar in plangebied:

Gerecycled glas kan via groene stroom principe in nieuwbouw worden toegepast. Overleg met architect is nodig.

Transport:

Materiaal moet van locatie worden afgevoerd

Uitdaging:

Geen

HOUTEN VLOEREN EN BALKEN (RE-USE)

Beschrijving:

De houten balken en vloerdelen kunnen uit de woningen weer worden hergebruikt in de nieuwbouw, als constructie, panelen, etc. Als dat niet mogelijk is, kunnen de houtenmaterialen elders worden ingezet of gebruikt worden voor bijvoorbeeld de productie van dakramen of andere objecten. Omdat de woningen wat ouder zijn, is de kwaliteit van het hout vaak goed. Daar zijn toen nog geen snelgroeïende bomen uit productiebossen voor gebruikt.

Kosten:

Hout wordt momenteel al zoveel mogelijk gescheiden ingezameld bij de sloop. Voor hergebruik moet het hout worden gedemonteerd. Op aanschaf van hout voor nieuwbouw wordt bespaard.

Toepasbaar in plangebied:

Mogelijk, in samenspraak met architect.

Transport

Bij hergebruik in plangebied geen transport nodig.

Uitdaging:

Voldoende tijd om de planken en balken te verwijderen en een koper te vinden

HOUTEN KOZIJNEN



Beschrijving:

De houten kozijnen kunnen worden gedemonteerd en opnieuw worden gebruikt. Omdat de isolatiewaarden van kozijnen zijn aangescherpt, kunnen ze vaak niet meer als buitenkozijn worden ingezet. Kansen er liggen er voor toepassing als binnenkozijnen of voor inzet als tussenwanden.

kosten:

Hout wordt momenteel al zoveel mogelijk gescheiden ingezameld bij de sloop. Voor hergebruik moet de kozijnen worden gedemonteerd. Op aanschaf van kozijnen of tussenwanden wordt kosten bespaard.

Toepasbaar in plangebied:

Mogelijk, in samenspraak met architect

Transport:

Bij hergebruik in plangebied geen transport nodig.

Uitdaging:

Voldoende tijd om de kozijnen te verwijderen en een koper te vinden

7. CIRCULAIRE KANSEN BENUTTEN

In het plangebied zijn veel circulaire kansen aanwezig. Veel materialen hebben de potentie dat ze kunnen worden toegepast in het nieuwbouw op het terrein. Des te meer, omdat het ontwerp van de openbare ruimte en de nieuwbouw er nog niet is en de architecten ook nog niet zijn gecontracteerd. Een aantal materialen behoeft niet te worden getransporteerd en kunnen worden opgeslagen voor gebruik of ter plekke worden bewerkt.

De volgende tabel geeft een overzicht van de materialen waarvoor kansen aanwezig zijn om deze in het gebied circulair in te zetten.

MATERIAAL	KANS OM IN TE ZETTEN IN NIEUWPLAN GEBIED	TRANSPORT NODIG ⁵	BIJZONDERHEDEN	
Openbare ruimte				
1	Asfalt	Nee	Ja	Als asfalt in plangebied wordt gebruikt kan via groene stroom principe ⁶ asfalt circulair worden ingezet
2	Straatmateriaal (T3 stenen, BKK)	Ja	Nee	Opslaglocatie op terrein noodzakelijk
Jaarbeurs Hal				
3	Beton	Ja	Nee	Opslaglocatie en plek om beton te bewerken noodzakelijk + vereiste vergunningen
4	Stalen draagconstructies	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
5	Dakbedekking	Ja	Ja	Via groene stroom principe terugbrengen
6	Stalen dakplaten	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein

⁵ Er is transport nodig als de materialen van de bouwplaats moeten worden afgevoerd, omdat ze elders moeten bewerkt, voordat ze opnieuw kunnen worden toegepast in de nieuwbouw, of elders kunnen worden toegepast. Het transport veroorzaakt lokaal luchtverontreiniging.

⁶ Groene stroom principe: daaronder verstaan we dat de nieuwe materialen geproduceerd zijn met dezelfde hoeveelheid circulaire grondstoffen als de hoeveelheid circulaire grondstoffen die bij de sloop vrijkomen.

7	Aluminium gevel panelen	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
8	Verlichtingsinstallatie	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein

MATERIAAL	KANS OM IN TE ZETTEN IN NIEUWPLAN GEBIED	TRANSPORT NODIG	BIJZONDERENHEDEN	
Woningen				
9	Metselwerk	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
10	Dakbedekking	Ja	Ja	Via groene stroom principe terugbrengen
11	Houten vloeren	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
12	Glas	Ja	Ja	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
13	Houten balken (onder de vloeren)	Ja	Nee	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein
14	Kozijnen	Ja	Ja	Afstemmen met architect, opslaglocatie op terrein

Als aan de volgende voorwaarden invulling wordt gegeven, wordt de kans groter dat de materialen ook circulair kunnen worden ingezet:

- Samen met de architecten, constructeurs en projectontwikkelaars moet bepaald worden welke materialen daadwerkelijk terugkomen in de nieuwbouw. Het ontwerp van de nieuwbouw en de openbare ruimte kan hierop worden gebaseerd.
- Voor de opslag van materialen moet in het plangebied ruimte worden gecreëerd
- Ook voor de bewerking van materialen (zoals beton), moet in het plangebied ruimte worden gecreëerd. Eveneens moeten de vereiste vergunningen worden aangevraagd en verleend
- Om businesscase beter te kunnen maken zijn er ook een aantal innovaties nodig:
 - o Het verplaatsen en leggen van straatmateriaal (vooral T3 stenen) in overeenstemming met de Arbowetgeving
 - o Het upcyclen van metselwerk van hard cement
 - o De innovaties voor de recycling van beton lopen. De kwaliteit van het gerecycled beton wordt de komende tijd alleen maar beter.

Risico's

- In het besluitvormingsproces over het Beurskwartier is nu het moment aangebroken om de circulaire kansen zo optimaal mogelijk te benutten. Als er ontwerpen zijn gemaakt, dan nemen de kansen af, omdat het ontwerp dan niet meer kan worden aangepast aan het materiaalaanbod.

- In een aantal gebouwen is er risico op asbest. Als daar niet proactief mee wordt omgegaan, kan dit circulaire demontage vertragen en leiden tot hoge kosten. Een beheersmaatregel is om op korte termijn in de gebouwen een asbest onderzoek uit te voeren, zodat duidelijk wordt welke vervolgstappen nodig zijn m.b.t. de verwijdering van het asbest.
- De businesscase van het toepassen van de vrijkomende materialen is nu nog onduidelijk. Daar kan pas iets concreet over worden gezegd op het moment dat er ontworpen wordt.

8. Leerpunten

Eén van de doelen van het Living lab is de leerpunten van het materiaal scan te benoemen. In het na volgende doen we dat.

Bouwtekeningen

Bouwtekeningen van de panden bleken niet altijd makkelijk te traceren te zijn. Vooral voor oudere panden moet in de archieven worden gedoken. Ook werden soms alleen de plattegronden aangeleverd, terwijl de constructietekeningen ook waardevol zijn om hoeveelheden vrijkomende materialen te bepalen.

Bezoek locatie

Het bezoek aan de locatie vergt voorbereidingstijd. In woonhuizen waar nog mensen wonen, moet toestemming van de bewoners worden verkregen om de panden te inventariseren. Deze toestemming hebben we niet gehad. Ook voor de Jaarbeurs hal moet een juist tijdstip worden gepland om te zorgen dat alles kan worden gezien, i.v.m. met lopende exposities.

In het onderhavige project hebben we het een en ander pragmatisch opgepakt: bij de jaarbeurs hebben we ons bij de expositie aangemeld en toen geïnventariseerd. Details hebben we daardoor niet kunnen zien. De woningen zijn aan de buitenzijde geïnventariseerd. Aan de hand van de ervaring van de sloop in andere soortgelijke panden zijn conclusies getrokken.

Met de opdrachtgever hebben we naderhand ook het plangebied bezocht. Dit werd als zeer positief ervaren, omdat circulariteit voor de opdrachtgever daarmee tastbaar wordt.

Inventariseren circulariteit opties

Omdat het een leertraject betreft, is er door de opdrachtgever geen ambitie benoemd voor de circulariteit. Daardoor zijn allerlei circulaire opties, inclusief innovaties de revue gepasseerd. Een duidelijke ambitie maakt het mogelijk om gericht circulaire opties uit te werken.

Algemeen

In algemene zin is er een goede planning nodig om de bouw- en constructietekeningen te traceren en te zorgen dat de bezoeken aan de panden efficiënt kan verlopen. Als dat er niet is, loopt het project vertraging op.

Opschaling

Deze aanpak is ook mogelijk voor andere plangebieden. Eerder heeft GBN deze aanpak gehanteerd voor een Materiaalinventarisatie van de Merwedekanaalzone in de gemeente Utrecht. Zie ook: Hofman (2018) Rapportage Quick Scan Materiaalinventarisatie Merwedekanaalzone Utrecht, GBN Utrecht.

Bijlage 1: Overzicht gebouwen

Jaarbeurs hal 1

Jaarbeursplein, 3521 AL Utrecht

- Bouwjaar: 1992
- BVO: 15.000 m²
- Bouwlaag: 1
- Functie: Beurshal

Stalen constructie. Gevel van aluminium gevelpanelen en aluminium kozijnen. Deel van de draagconstructie ter plaats van de installatieruimtes, de borstwering en de vloer en fundaties zijn van beton. Dak bestaat uit stalen dakplaten met dakbedekking. Het is niet bekend of de dakbedekking teer of bitumen houdend is.



Sloop niet circulair

Staal en ijzer lossnijden en verkopen aan metaalhandel, beton verkleinen, breken en verkopen als betongruulaat. Dakbedekking verwijderen en afvoeren naar een verbrandingsinstallatie. Aluminium geveldelen en stalen dakplaten verkleinen en afvoeren naar een metaalhandel, eventueel het isolatiemateriaal apart afvoeren van de metalen (indien de platen als één geheel worden afgevoerd, dan wordt het isolatiemateriaal door de metaalrecycler verwijderd). Installaties verschroten en afvoeren naar metaalhandel.

Circulaire kansen

Gebouw is hoogwaardig circulair her te gebruiken (re-use). De stalen constructie in de hal kan worden gedemonteerd en (elders) opnieuw worden opgebouwd. Dakplaten en gevelpanelen kunnen worden gedemonteerd en hergebruikt. Verlichtingsinstallatie kan worden hergebruikt.

LAYER	MATERIAAL	HOEEVEELHEID	CIRCULAIRE KANS
Draagconstructie	Staal	1.125 ton	Re-use
	Beton	21.500 ton	Upcycling
	Stalen dakplaten	15.000 m ²	Re-use
Gebouwschil	Aluminium panelen	5.500 m ²	Re-use
	Metselwerk	1.000 m ²	Recycling
	Aluminium kozijnen	150 m ²	Re-use
	Dakbedekking	400 ton	Re-use
	Isolatie	7.000 m ²	Recycling
	Binnendozen	5.500 m ²	Re-use
Installaties	Verlichting	Divers	Re-use / refurbish
	Verwarming	(geen informatie)	

LAYER	MATERIAAL	HOEVEELHEID	CIRCULAIRE KANS
	Leidingen	(geen informatie)	
	LBK-systemen	(geen informatie)	
	Diverse installaties	(geen informatie)	

Van Zijstweg 1 t/m 17 en Croeselaan 163 t/m 163b

- Bouwjaar: Croeselaan 1970, Van Zijstweg 1928
- BVO: 1563 m²
- Bouwlaag: 2
- Functie: woonfunctie

De gevel is van metselwerk, met daarin kunststof en aluminium kozijnen en zonneschermen. In sommige gebouwen zitten garagedeuren. Op het dak ligt dakbedekking. Buiten zijn er fietsenstallingen, lantarens, en straatstenen.

Sloop niet circulair

Gebouw strippen, metalen delen naar metaalhandel, hout naar de houtrecycling en glas naar de glasrecycling. Vloerbedekking en plafonds bij bouw- en sloop afval. Dakbedekking afhankelijk of het teer of bitumen houdend is, naar de verbranding of de bitumenrecycling. Metselwerk breken tot menggranulaat en verkopen.



Circulaire kansen

Metselwerkgevel in vakken zagen en hergebruiken als gevelschil in de nieuwe ontwikkeling. Dakbedekking recycelen tot nieuwe dakbedekking. Houten vloeren en balken hergebruiken.

LAYER	MATERIAAL	HOEVEELHEID	CIRCULAIRE KANS
Locatie	betontegels	300 m ²	Re-use
	BKK stenen	300 m ²	Re-use
Draagconstructie	Houten vloeren	1.400 m ²	Re-use
	Houten balken onder vloer	3.000 m ¹	Re-use
	Dragende muren metselwerk	300 ton	Downcycling
	Fundatie beton/metselwerk	850 ton	Upcycle/ Downcycling
Gebouwschil	Kozijnen	110 stuks	Re-use
	Glas	220 m ²	Upcycling
	Zonneschermen	12 stuk	Re-use / refurbish
	Metselwerk	300 ton	Re-use / refurbish
	Dakbedekking	25 ton	Upcycling
	Dak grind	12 ton	Upcycling

LAYER	MATERIAAL	HOEVEELHEID	CIRCULAIRE KANS
Inbouwpakket	Binnenwanden, metselwerk	280 ton	Downcycling
	Binnenafwerking plafonds/vloerbedekking	37 ton	downcycling
	Deuren/kozijnen/keukens	Ntb	Re-use
	Diverse installaties	Ntb	Re-use

Veemarktstraat 1 t/m 9, Croeselaan 87 t/m 89bsA en 93 t/m 111 bs

- Bouwjaar: 1938
- BVO: 3258 m²
- Aantal bouwlagen: 3
- Functie: woonfunctie

Woningen bestaan uit metselwerk gevels. De dragende binnenwanden zijn ook gemaakt van metselwerk. De fundatie bestaat uit metselwerk of beton. De vloeren bestaan uit houtenbalken met planken. De kozijnen zijn van hout met daarin glazen ramen. De ramen zijn voorzien van zonneschermen en het dak bestaat uit dakbedekking. Er was geen toestemming om de woningen te betreden, dus er is geen inventarisatie gemaakt van de materialen in de woningen.



Sloop niet circulair

Gebouw strippen, metalen delen naar metaalhandel, hout naar de houtrecycling en glas naar de glasrecycling. Vloerbedekking en plafonds bij bouw- en sloop afval. Dakbedekking afhankelijk of het teer- of bitumenhoudend is naar de verbranding of de bitumenrecycling. Metselwerk breken tot menggranulaat en verkopen als fundatiemateriaal.

Circulaire kansen

Metselwerkgevel in vakken zagen en hergebruiken als gevelschil in de nieuwe ontwikkeling. Dakbedekking recycleren tot nieuwe dakbedekking. Houten vloeren en balken hergebruiken. Eventueel karakteristieke elementen zoals glas in loodramen, natuurstenen geveldelen, en suite deuren etc. hergebruiken.

LAYER	MATERIAAL	HOEVEELHEID	CIRCULAIRE KANS
Locatie	Betontegels	500 m ²	Re-use
Draagconstructie	Houten vloeren	5.340 m ²	Re-use
	Houten balken onder vloer	10.000 m ¹	Re-use
	Dragende muren metselwerk	1.400 ton	Downcycling
	Fundatie beton/metselwerk	1.300 ton	Downcycling
Gebouwschil	Kozijnen	178 stuks	Re-use
	Glas	600 m ²	Upcycling

LAYER	MATERIAAL	HOEVEELHEID	CIRCULAIRE KANS
	Zonneschermen	50 stuk	Re-use / refurbish
	Metselwerk	600 ton	Re-use / refurbish
	Dakbedekking	55 ton	Upcycling
	Dakgrind	22 ton	Upcycling
	Historische bouwmaterialen o.a. trappen, boeiden, natuurstenen vensterbanken	Ntb	Re-use
Inbouwpakket	Binnenwanden, metselwerk	1.000 ton	Downcycling
	Binnenafwerking plafonds/vloerbedekking	80 ton	Downcycling/verbranden
	Deuren/kozijnen/keukens	Ntb	Re-use
	Diverse installaties	Ntb	Re-use
	Historische bouwmaterialen o.a. paneeldeuren, schouwen, inbouwkasten	Ntb	Re-use

Veemarktplein 41

- Bouwjaar: 2001
- BVO: 350 m²
- Aantal bouwlagen: 1
- Functie: bijeenkomstfunctie

Gebouw is relatief nieuw. Gebouw is een prefab constructie. Vloer en fundatie bestaat waarschijnlijk uit beton. Verder bestaat de draagconstructie uit staal en de gevel uit gevelpanelen met kozijnen en glas. Er zijn geen tekeningen beschikbaar gesteld van dit gebouw.

Sloop niet circulair

Gebouw wordt gestript, waarna het metaal wordt verkocht aan de metaalhandel, glas aan glashandel, dakleer naar de recycling en beton en metselwerk wordt gebroken tot fundatie materiaal

Circulaire kansen

Het betreft een prefab gebouw. Gebouw kan gedemonteerd worden en in zijn geheel elders worden opgebouwd.



LAYER	MATERIAAL	HOEEVEELHEID	CIRCULAIRE KANS
Locatie			
Draagconstructie	Staal	ntb	Re-use
	Beton (fundatie en vloer)	300 ton	Upcycling
Gebouwschil	Gevelpanelen	300 m ²	Re-use
	Glas	200 m ²	Upcycling
	Kozijnen	50 stuks	Re-use
	Dakbedekking	9 ton	upcycling
Inbouwpakket	Binnenwanden niet dragend metselwerk	13 ton	Downcycling
	Binnenafwerking plafonds/vloerbedekking	3 ton	Downcycling/verbranden
	Deuren/kozijnen/keukens	Ntb	Re-use
	Diverse installatie	Ntb	Re-use

Buitengebied

- Bouwjaar: nvt
- BVO: 63.000 m2
- Bouwlaag: 0

BKK-klinkers, T3-klinkers, betontegels, natuursteen, asfalt

Sloop niet circulair

Bestrating breken tot menggranulaat, asfalt breken tot agrac of afvoeren naar asfaltcentrale als asfaltgranulaat

Circulaire kansen

Straatmateriaal herstraten, asfalt gebruiken voor 100% asfalt recycling (zonder toevoeging primaire grondstoffen)



LAYER	MATERIAAL	HOEEVELHEID	CIRCULAIRE KANS
Locatie	Beton klinkers	27.800 m2	Re-use
	Tegels	1.400 m2	Re-use
	Natuursteen	1.000 m2	Re-use
	Asfalt	32.700 m2	upcycling

Bijlage 2: Scope te slopen woningen



Bijlage 3: Circulaire opties op de R-ladder

In de bijlage geven we een overzicht van de circulaire optie geplot op de R-ladder. Tevens hebben we de optie beoordeeld op de volgende aspecten:

Een + betekent positieve impact

Een – betekent negatieve impact

Als er geen duidelijke impact is, hebben we +/- ingevuld

De + en – zijn gebaseerd op expert judgement.

De verschillende circulariteitsopties worden gescoord op een aantal criteria:

- Planet Energie: energiegebruik en CO2 emissie
- Planet Transport: als er transport nodig is, zal er binnenstedelijk meer luchtverontreiniging ontstaan door de inzet van vrachtwagens.
- Planet Materialen: Materiaalgebruik (hoogwaardig circulaire inzetten)
- People sociale relevantie: maatschappelijk draagvlak, sociale betrokkenheid, social return
- Profit: kosten en opbrengsten

R-LADDER ASFALT			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Asfalt op plekken laten liggen	+	+	++	+/-	+
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	Asfalt repareren en verjongen	+	+	++	+/-	+
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	n.v.t.					
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	n.v.t.					
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Asfalt 100% recycling in nieuw asfalt	-	-	+	+/-	+
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Asfalt gebruiken als fundamenteel materiaal	+/-	+	-	+/-	-
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	n.v.t.					



| www.gbn.nl

R-LADDER STRAATMATERIAAL			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Klinkers laten liggen of opnieuw gebruiken	++	+	++	+/-	+
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	n.v.t.					
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	Klinkers elders inzetten	++	-	++	+/-	+
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Van oude klinkers nieuwe klinkers maken	+	-	++	+/-	+
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Klinkers breken en inzetten als menggranulaat	-	-	-	-	++
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	n.v.t.					

R-LADDER BETON			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Betonelementen opnieuw gebruiken	++	+	++	+	+/-
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	n.v.t.					
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	n.v.t.					
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Beton scheiden in zand, grind en cement en terugbrengen in beton	-	+	+	+/-	+
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Beton als betongranulaat	+/-	-	-	+/-	++
	Verbranden van materialen met energierterugwinning	Recover	n.v.t.					

R-LADDER STAAL			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Hal demonteren en remonteren	++	-	++	++	++
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	Staalbalken in nieuwbouw opnieuw gebruiken (www.circulairstaal.nl)	++	+	++	++	+
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	n.v.t.					
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Staalbalken omsmelten tot nieuwe staalbalken	--	-	+	-	+/-
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	n.v.t.					
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	n.v.t.					

R-LADDER DAKBEDEKKING			CIRCULAIRE AMBITIE BAK-STEEN/	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	n.v.t.					
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	n.v.t.					
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	n.v.t.					
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Dakleer recycelen in dakleer	+	-	+	+/-	+/-
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Dakleer recycelen in asfalt	+	-	+/-	+/-	+/-
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	Dakleer verbranden	+	-	--	+/-	-

R-LADDER STALEN DAKPLATEN			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Hal demonteren en remonteren	++	-	++	++	+
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	Stalen dakplaten demonteren en hergebruiken	++	+	++	++	+/-
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	n.v.t.					
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	n.v.t.					
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Staal en isolatie scheiden, staal gebruiken voor productie nieuw staal	++	-	++	++	+/-
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	n.v.t.					

R-LADDER ALUMINIUM GEVELDELEN			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Gevel delen demonteren en remonteren	++	+	++	+/-	+/-
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	n.v.t.					
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	n.v.t.					
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Aluminium smelten	+/-	-	+	+/-	+/-
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	n.v.t.					
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	n.v.t.					

R-LADDER VERLICHTING			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Lampen opnieuw gebruiken	+	+	++	+	+
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	Lampen moderniseren (LED verlichting toevoegen)	++	+	+	+	+
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	n.v.t.					
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	Lampen anders inzetten	+	-	+/-	+/-	+
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	n.v.t.					
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Lampen verschedderen	-	-	-	-	+
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	n.v.t.					

R-LADDER METSELWERK MET HARDCEMENT			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Bakstenenwand in woningbouw	++	+	++	++	-
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	Bakstenen afbikken en opnieuw inzetten voor muren	++	-	++	++	--
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	Bakstenen afbikken en inzetten als steenstrips	++	-	+	++	--
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Bakstenen verwerken in baksteen (innovatie)	--	-	+	+/-	-
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Baksteen als menggranulaat in fundering	-	-	-	-	++
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	n.v.t.					

R-LADDER HOUTEN KOZIJNEN / VLOEREN / BALKEN			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	Oude houten kozijnen inzetten als nieuwe kozijnen	+	+	+	+	-
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	Onderdelen houten kozijnen/vloeren hergebruiken in nieuwe kozijnen/ vloeren	+	+	+	+	-
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	Hout gebruiken in andere toepassingen (bijv. deur als tafel)	+	-	+/-	+	+
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	n.v.t.					
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	Van hout spaanplaat maken	+/-	-	-	-	+
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	Hout verbranden	-	-	-	-	+

R-LADDER GLAS			CIRCULAIRE AMBITIE	Planet: Energie	Planet: Transport	Planet: Materialen	People	Profit:
Product slimmer gebruiken en maken	Weigeren/voorkomen gebruik	Refuse	n.v.t.t					
	Herontwerp met oog op circulariteit	Rethink	n.v.t.					
	Gebruik minder grondstoffen	Reduce	n.v.t.					
Levensduurverlenging van product en onderhouden	Product opnieuw gebruiken (2e hands)	Re-use	n.v.t.					
	Onderhoud en reparatie	Repair	n.v.t.					
	Product opknappen en moderniseren	Refurbish	n.v.t.					
	Onderdelen van product in nieuwe product met dezelfde functie hergebruiken	Remanufacture	n.v.t.					
	Hergebruik product maar dan in andere functie	Repurpose	n.v.t.					
Nuttig toepassen van materialen	Verwerk en hergebruik product in hetzelfde product	Upcycle	Vlakglas recyclen	-	-	+	-	+
	Verwerk en hergebruik product in product met lagere waarde	Downcycle	n.v.t.					
	Verbranden van materialen met energierugwinning	Recover	n.v.t.					