

CASE STUDY CIRCULAIR SLOPEN GERRETSONLAAN



A young girl with brown hair in a ponytail, wearing a maroon school uniform, is shown in profile from the chest up, looking towards the left. The background is a blurred city street scene with buildings, trees, and people, suggesting a busy urban environment.

'I COULD EITHER
WATCH IT HAPPEN,
OR BE PART OF IT'

-Elon Musk-



INLEIDING

In 2014 heeft Woningcorporatie Woonbedrijf het besluit genomen om 64 Duplexwoningen aan de Gerretsonlaan in Eindhoven te vervangen voor 36 nieuwe woningen die beter aan de beoogde klantwaarde voldoen.

Duurzaamheid volgens The Natural Step was hierbij één van de eisen om de uitvoering zo duurzaam mogelijk plaats te laten vinden.

In 2015 is een consortium gevormd bestaande uit Woonbedrijf, Stam + De Koning, M. Heezen BV en Stichting The Natural Step om via een eerste pilot circulair slopen in de praktijk te brengen. In deze Case Study lees je over de aanpak, het resultaat en de lessen die we geleerd hebben. Het complete rapport is te downloaden via het [Materialen Lab](#).

AMBITIES

Stappen dichterbij het realiseren van de gezamenlijke doelstellingen voor duurzaamheid zoals die zijn vastgelegd in het koersplan van Woonbedrijf en de gezamenlijke prestatieafspraken van de Eindhovense woningcorporaties en de Gemeente Eindhoven

In 2012 ontwikkelden de Eindhovense Woningcorporaties samen met de Gemeente Eindhoven onderstaande prestatieafspraken voor Duurzaam Wonen in Eindhoven:

Duurzame Energie – In de regio Brainport wordt alle energie die nodig is duurzaam, en waar mogelijk, lokaal opgewekt. De opbrengsten van overproductie dragen bij aan de duurzame ontwikkeling van wonen in de regio.

Verantwoord vervoer – Vervoer in de regio is onafhankelijk geworden van fossiele brandstoffen. Het aantal vervoersbewegingen is teruggebracht door de introductie van het nieuwe werken en het aantal voertuigen is afgenomen door gedeeld gebruik en alternatieve vervoersvormen.

Collectief bewustzijn – Alle betrokkenen nemen samen de verantwoordelijkheid voor de leefomgeving en zijn trots op wat we realiseren. We delen onze kennis en vieren onze successen samen

'Living in a Lab' – We staan bekend om onze innovatieve oplossingen die we samen met alle betrokkenen ontwikkelen en hebben ontwikkeld en passen ze toe om op een flexibele manier te voorzien in de behoeften van onze inwoners en toekomstige generaties.

Gesloten kringlopen – Al onze materialen en gebouwen komen uit- en/of keren terug in gezonde gesloten kringlopen. Ons afval dient als bouwsteen voor een volgend leven.

← Scope pilot

← Scope pilot

← Scope pilot

← Scope pilot

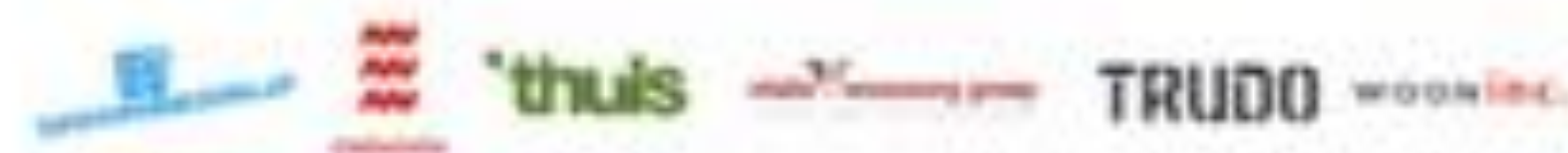


Lang Leven – Onze gebouwen en haar bewoners genieten van een lang leven door het realiseren van een gezonde leefomgeving en aantrekkelijk flexibel wonen.

We kijken verder – We zijn begaan met de omstandigheden achter de producten en diensten die we leveren, daardoor dragen positief bij aan de leefomstandigheden elders en komen we op voor de rechten van hen die geen stem hebben.

Natuurlijke stad – We houden ecosystemen in stand en daar waar we kunnen brengen we systemen weer in balans. We helpen anderen met het maken van verantwoorde keuzes en maken van koppelen natuur aan bebouwing.

Lasten worden lusten – Het is ons gelukt om de woonkosten te verlagen en op die manier ruimte te scheppen voor invulling van (levens)behoeften



RANDVOORWAARDEN SAMENWERKING

- We willen in gelijkwaardig partnerschap met elkaar samenwerken;
- Daar hoort transparantie bij over onze werkwijze maar ook over de uitdagingen die we in onze processen zien;
- We benaderen elkaar kritisch en spreken elkaar aan op de zaken die beter kunnen;
- Maar niet als doel om met elkaar af te rekenen, maar om van elkaar te leren en gebruik te maken van elkaars ervaringen;
- Door onze impact te meten kunnen we laten zien dat duurzaam doen ook echt iets oplevert voor mens, milieu of portemonnee maar het liefst voor alle drie ineens.
- Wat we leren en ontdekken verankeren we in onze organisaties en
- We betrekken collega's en partners zodat we steeds verder bouwen op de opgedane kennis.

HET PROCES



AANDACHTSGEBIEDEN SLOOP

- We besteden extra aandacht aan de zuiverheid en kwaliteit van afvalstromen
- We hanteren een beslisboom voor de verwerking van afvalstoffen (afgeleide Ladder van Lansink)
- We sturen op het sluiten van grondstofkringlopen (verwerking) oftewel circulair werken
- We registreren transportbewegingen, verwerking en hoeveelheden om een belangrijke impact zichtbaar te maken (CO₂ & No_x)
- We kijken naar de impact van materieel
- We maken inzichtelijk wat extra bewerkingen in tijd en geld doen

VAN BELANG

In eerder projecten (aanleg dijken in natuurgebied Dommel) constateerden we

ZUIVERHEID

zorgwekkende lacune in de toepassing van meng-granulaat (mix van steenachtige materialen afkomstig uit sloop) als wegfundering. De afbeeldingen hiernaast laten zien

hoe KOMO-gecertificeerd meng-granulaat er in het echt uitziet. De toegestane vervuiling

(5%) is in deze vorm zeer onwenselijk. Zeker als we bedenken dat het gebied slechts

Twee jaar daarvoor voor enkele tientallen miljoenen was gesaneerd. Gelukkig is in dit

project door het snelle handelen van het waterschap en de aannemer nog een aanzienlijke hoeveelheid vervuiling handmatig weggehaald maar hoe vaak

gebeurt dat niet?

LESSONS LEARNED

Door vooraf zorgvuldig het gebouw te strippen kende het meng-granulaat van deze pilot

relatief weinig vervuiling. De sloopaannemer was zich er al van bewust en heeft in haar werkwijze een betere inspectie van sloopobjecten ingevoerd zodat ook de

aanlevering naar de wegebouw op een duurzamere manier wordt uitgevoerd.



WAARDEBEHOUD

VAN BELANG

Als we kijken naar de 'slooppraktijk' van alledag dan lijkt iedere vorm van hergebruik een stap in de goede richting. Alles is natuurlijk beter dan verbranden of storten maar wanneer we een systeemperspectief leggen over sloop en recycling dan kan een andere bestemming in veel gevallen leiden tot betere prestaties op het gebied van milieu en waarde behoud. Voorafgaand aan het strippen hebben we gesprekken gevoerd met verwerkers en producenten om inzicht te krijgen in de huidige technische en economische mogelijkheden voor de 'bestemming' van het materiaal. Uiteindelijk hebben we een 'recovery tabel' ontwikkeld (afgeleide van de Ladder van Lansink) die ons helpt om (vooraf) beslissingen te nemen over de bestemming van het materiaal/product.

LESSONS LEARNED

Een goede inventarisatie voor en sturing in aanbesteding op 'bestemming' van het materiaal kan op het gebied van duurzaamheid veel winst opleveren (zie afvalstromen). De ontwikkelingen in recyclingland gaan snel. Waar we een aantal jaar geleden bepaalde materialen alleen nog konden storten, heeft de industrie steeds meer Hergebruik programma's geïntroduceerd. Het is daarom

RECOVERY TABEL



INTERN HERGEBRUIKEN

Hergebruik van materiaal bij eigen nieuwbouw, onderhoud, bouwservice of opslag materialenbank.



EXTERN HERGEBRUIKEN

Hergebruik van materiaal bij projecten van partners, zoals gemeenten, andere corporaties of leveranciers.



UPCYCLEN

Grondstof wordt gebruikt voor nieuw, gelijkwaardig product, zoals aluminium wordt nieuw aluminium product.



DOWNCYCLEN

Grondstof wordt opnieuw, maar laagwaardig toegepast zoals betonpuin wordt wegfundering.



VERBRANDEN/STORTEN

Materiaal wordt aangeboden aan afvalverwerker, Note TNS: energie uit afval is geen nuttige toepassing.

HOEVEELHEDEN VAN BELANG

Op basis van de intern beschikbare hoeveelheden (complex- bibliotheek – opgezet om onderhoud te kunnen inregelen) kun je een inschatting maken van de hoeveelheden die in een bepaald complex aanwezig zijn. Met deze hoeveelheden en het potentieel van hergebruik van deze afvalstromen zouden we vooraf inzicht kunnen krijgen in kosten en waarde van de verschillende afvalstromen. Dat bleek in de praktijk anders te werken. De maateenheden die intern bekend waren corresponderen niet met de maateenheid die in de recycling-wereld worden gebruikt; m¹/m²/m³ tegen Ton/KG.

LESSONS LEARNED

Bij nieuwbouwprojecten zouden we naast de eenheden die nodig zijn voor het inregelen van het onderhoud, ook de gewichten van de nieuwbouw willen registreren gespecificeerd naar materiaalsoort. Op die manier is in de toekomst – bij renovatie, herbestemming of sloop – het eenvoudiger om sloop separaat aan te besteden (appels kunnen dan met appels vergeleken worden) en is ook de potentiële business case vooraf te bepalen. Daarnaast is het belangrijk om een sloop-project separaat aan te besteden. Op die manier kan gestuurd worden op impact en proces waarbij het bij aanbesteden wel belangrijk is alle aanbieders met dezelfde hoeveelheden rekenen. Vooraf zou door een gespecialiseerd bureau een opname kunnen worden gemaakt voor hoeveelheden, materiaalsoorten, herwin-potentieel en bestemming.

Materiaal	Toepassing	Hoeveelheid	Eenheid	Omreken-factor naar Ton	Herwin-potentieel ²
Beton	Betongranulaat	920	M ²		80%
Beton 2	Betongranulaat	671	M ¹		75%
Metselwerk	Puingranulaat	3069	M ²		75%
Voegwerk	Puingranulaat	3222	M ²		75%
B-hout	Energiewinning	3468	M ²		80%
B-hout	Energiewinning	2781	M ¹		80%
B-hout	Energiewinning	272	Stuks		80%
Staal	Staalrecycling	161	M ¹		95%
Staal	Staalrecycling	156	M ²		95%
Glas	Glasrecycling	837	M ²		80%
Tegelwerk	Puingranulaat	216	M ¹		75%
Tegelwerk	Puingranulaat	266	M ²		75%
Natuursteen	Puingranulaat	132	M ¹		75%
Stucwerk	Puingranulaat	312	M ²		75%
Aluminium	Staalrecycling	877	M ²		95%
Aluminium	Staalrecycling	224	Stuks		95%
Aluminium	Staalrecycling	287	M ¹		95%
PVC tbv HWA	BSA	248	M ¹		?
Metaal	Staalrecycling	775	Stuks		95%
Bitumen	?	2875	M ²		±70%
Lood(stabben)	Staalrecycling	189	M ¹		95%
Zink	Staalrecycling	436	M ¹		95%
Plaatstaal (Radiatoren)	Staalrecycling	352	Stuks		85%
Planten	Hergebruik in situ	798	M ²		70%

² Gemiddelde op basis van WRAP

METEN & COMMUNICEREN

We weten alleen of we duurzaam bezig zijn als we zichtbaar kunnen maken wat de (vermeden) impact is op duurzaamheid. De SLIM Slopen tool van BREEAM is ingezet om de indicatoren CO₂ en NO_x zichtbaar te maken. Helaas is er nog geen instrument beschikbaar dat ook de impact op andere stoffen zichtbaar maakt (bijv. Ultra-fijnstof, vermeden toegevoegde chemicaliën bij 'recycled content', etc.) maar op dit moment het beste dat we konden vinden. Het instrument heeft nog wel een paar correcties nodig om kleine hoeveelheden in relatie tot transport en nieuwe vormen van hergebruik en materialen inzichtelijk te maken. Daarnaast maakt het instrument op sloopmaterieel niveau geen onderscheid tussen energiezuinige motoren. Op transportmaterieel is dat onderscheid er wel maar lijkt er weinig verschil te zitten tussen bijv. EURO5 en EURO6 motoren. Heezen BV had afgelopen jaar flink geïnvesteerd in het machine- en wagenpark alleen werd die 'winst' niet zichtbaar.

LESSONS LEARNED

De SLIM Slopen tool is een handig instrument. Het helpt bij het beslissen voor recycle-locatie en vorm. Er zijn bijvoorbeeld goede manieren om keramisch materiaal of bakstenen te verwerken tot nieuwe bakstenen (Stone Cycling) alleen was in dit geval de verwerkingslocatie te ver van het project gelegen waardoor de winst in hergebruik teniet werd gedaan door de impact van logistiek.

		Totale CO ₂ uitstoot materialen (kg CO ₂ eq.)		-34394,2	
		Totale NO _x uitstoot materialen (kg NO _x)		-279,4	
		Totale CO ₂ uitstoot transport (kg CO ₂ eq.)		24063,5	
		Totale NO _x uitstoot transport (kg NO _x)		16,5	
		Naam project: <u>Opdrac</u>			
Pr. blad SVMS	Producten	Totale massa	Product hergebruik	Materiaal hergebruik	
		Ton	Ton	Ton	
1	Beton	2300		2000	
	Betonnen elementen/onderdelen	0			
2	Metselwerk	0			
3	Asfaltpuin	0			
-	Asfaltpuin teerhoudend (TAG)	-			
-	Asbest	-			
4	Mengpuin	0			
5	Kalkzandsteen	0			
6	Gipshoudend materiaal	0			
7	Gasbeton	0			
8	A-hout	0			
9	B- hout	60	60		
10	C-Hout	0			
11	Non-ferromagnetische metalen Aluminium	0			
11	Non-ferromagnetische metalen Koper	0			
11	Non-ferromagnetische metalen Lood	0			
11	Non-ferromagnetische metalen Zink	0			
11	Non-ferromagnetische metalen Brons	0			
11	Non-ferromagnetische metalen Messing	0			
11	Non-ferromagnetische metalen Tin	0			
12	Ferromagnetische metalen (Ijzer, staal)	0			
13	Glas	0			
14	Vloerbedekking nylon (PA)	0			
14	Vloerbedekking zell (PVC)	0			
15	Isolatiemateriaal Steenwol	0			
15	Isolatiemateriaal Glaswol	0			
15	Isolatiemateriaal Polystyreen (PS)	0			
15	Isolatiemateriaal Polyurethaan (PUR)	0			
16	Dakbedekking bitumineus	0			
17	Dakbedekking teerhoudend	0			
-	(Dak)grind	0			
-	Dakpannen	0			
-	PVC (buis, kozijnen)	0			
-	Volkernmateriaal	0			
-	Keramiëk	0			
-	Grond (Schoon, Wonen, Industrie)	0			
-	Zand	0			
-	Wegfunderingsmateriaal	0			
18	Bouw- en sloopafval gemengd				
Totaal		2.360	60	2.000	

EXTRA TIJD EN INZET

VAN BELANG

Om alle afvalstromen zo zuiver mogelijk uit het complex te halen, is er veel extra aandacht nodig om materiaalstromen zorgvuldig te scheiden. Dat kost meer tijd aan manuren en inzet van materieel. Ook heeft M. Heezen BV in het afgelopen jaar extra geïnvesteerd in energiezuinig materieel.

LESSONS LEARNED

Omdat de sloop al was aanbesteed voordat de extra maatregelen ten aanzien van circulair slopen waren genomen, kwam er extra - niet-begroot- werk bij kijken. Het vroeger inschakelen van de sloopaannemer had kunnen zorgen voor een zorgvuldiger sloopplan maar ook een betere inschatting van de hoeveelheden. In deze situatie heeft de sloper een risico gelopen doordat er grotere hoeveelheden uit het object vrijkwamen van zowel materialen die geld kosten om te verwerken (puin) maar ook materialen die iets meer opleverden (glas, metalen).

Als we in het ontwerp- en bouwproces beter rekening houden met de (de)montage van materialen en ook minder verschillende soorten materialen gebruiken, dan zal het sloopproces sneller kunnen verlopen. Nu is het bijvoorbeeld heel lastig - en soms zelfs gevaarlijk - om een buitenmuur waarvan het binnenblad en het buitenblad uit verschillende materialen bestaan te verwijderen en gescheiden af te voeren.



DE RESULTATEN



BETON

Gewicht: 1.500 TON

BESTEMMING:

46% Downcycling

54% Upcycling

TOTAAL

Vermeden CO₂ = -/-59.784 kg =

19.140 liter diesel verbranden

420 keer naar Parijs vliegen

18.000 kg standaard kantoorpapier

960.000 km met de trein

30.000 dagen ademhalen

Vermeden NO_x = -/- 168 kg



The background of the image shows several large stacks of red bricks, arranged in neat rows. The bricks are a vibrant red color and are stacked in a way that shows their individual shapes and the mortar lines. The stacks are piled high, and the perspective is from a slightly elevated angle, looking down at the bricks. The lighting is natural, highlighting the texture and color of the bricks.

METSELWERK

Gewicht: 4.813 TON

BESTEMMING:
100% Downcycling
0% Upcycling

TOTAAL

Vermeden CO₂ = -/-45.670 kg =
14.514 liter diesel verbranden
318 keer naar Parijs vliegen
13.650 kg standaard kantoorpapier
728.000 km met de trein
22.750 dagen ademen

Vermeden NO_x = -/- 386 kg

GLAS

Gewicht: 13,5 TON

BESTEMMING:

0% Downcycling

100% Upcycling

TOTAAL

Vermeden CO₂ = -/- 2.333 kg =

638 liter diesel verbranden

14 keer naar Parijs vliegen

600 kg standaard kantoorpapier

32.000 km met de trein

1.000 dagen ademhalen

Vermeden NO_x = -/- 23 kg



HOUT

Gewicht: 107 TON

BESTEMMING:

77% Verbranden

(niet duurzaam, wel CO₂ vermeden)

23% Hergebruik

TOTAAL

Vermeden CO₂ = -/- 58.252 kg =

18.502 liter diesel verbranden

406 keer naar Parijs vliegen

17.400 kg standaard kantoorpapier

928.000 km met de trein

29.000 dagen ademen

Vermeden NO_x = -/- 56 kg

BITUMEN

Gewicht: 53 TON

BESTEMMING:

100% Verbranden

(niet duurzaam, en geen CO2 vermeden)

0% Upcycling

TOTAAL

EXTRA CO₂ = +/- 49.805 kg =

15.950 liter diesel verbranden

350 keer naar Parijs vliegen

15.000 kg standaard kantoorpapier

800.000 km met de trein

25.000 dagen ademen

Vermeden NO_x = -/- 50 kg

PVC

Gewicht: 3 TON

BESTEMMING:
100% Verbranden

(niet duurzaam, en geen CO2 vermeden)

0% Upcycling

TOTAAL

EXTRA CO₂ = +/- 2.821 kg =

957 liter diesel verbranden

21 keer naar Parijs vliegen

900 kg standaard kantoorpapier

48.000 km met de trein

1500 dagen ademen

Vermeden NO_x = -/- 4 kg

ALUMINIUM

Gewicht: 2 TON

BESTEMMING:
100% Upcycling
Standaard in recycling

TOTAAL

Vermeden CO₂ = -/- 1.480 kg =
478 liter diesel verbranden
10 keer naar Parijs vliegen
450 kg standaard kantoorpapier
24.000 km met de trein
750 dagen ademen

Vermeden NO_x = -/- 2,5 kg



BSA

Gewicht: 58 TON

BESTEMMING:
100% Recycling

Verdeling hergebruik/upcycling/ downcycling
onbekend

TOTAAL

Vermeden CO₂ = -/- 6.417 kg =
2.073 liter diesel verbranden
45 keer naar Parijs vliegen
18.000 kg standaard kantoorpapier
104.000 km met de trein
3.250 dagen ademen

Vermeden NO_x = -/- 0,4 kg

GROEN

Gewicht: 78 TON

BESTEMMING:
100% Upcycling

Compostering tot nieuwe voedingsstoffen

TOTAAL

Vermeden CO₂ = -/- 5.460 kg* =

1.754 liter diesel verbranden

38 keer naar Parijs vliegen

1.650 kg standaard kantoorpapier

88.000 km met de trein

2.750 dagen ademen

Vermeden NO_x = -/- onbekend

(*Vlasco et al, 2009)

RESULTAAT

PLANET

In totaal hebben we in de pilot **-/-101.809 kg/Eq CO₂** vermeden

Evenveel als:

32.538 liter diesel verbranden

714 keer naar Parijs vliegen

30.600 kg standaard kantoorpapier gebruiken

1.632.000 km met de trein

51.000 dagen ademen

Wanneer we alles op de meest hoogwaardige manier (op dit moment mogelijk) hadden verwerkt dan was dit het dubbele geweest.

ALL WIN?

Door circulair te slopen waren de meerkosten voor strippen en precisiesloop € 25.000,-

De materialen en/of grondstoffen die vrijkomen bij het slopen van een complex vertegenwoordigen in sommige gevallen een kostenpost en in andere gevallen een restwaarde. Door het uiteen-trekken van de fysieke arbeid en de kosten/opbrengsten voor het af te voeren materiaal krijgen we een beter sturingsinstrument om gesloten kringlopen mogelijk te maken. Er zijn een aantal ontwikkelingen en zaken die in overweging genomen kunnen worden bij de beoordeling van de waarde van circulair slopen vs de waarde van traditioneel slopen:

1. De business case voor veel slopers zit in de restwaarde die metalen opleveren. Daarnaast worden veel materialen aangeleverd bij een 'tussenhandel' die kosten in rekening brengt. Grondstoffen terug leveren aan de industrie kan vaak meer opleveren. Denk bijvoorbeeld aan betonpuin rechtstreeks naar de betonindustrie
2. Er is tot op heden weinig transparantie in de kostenopbouw van het sloopwerk. Meer inzicht zorgt voor betere data en betere sturing.
3. Wanneer we het slopen uiteen-trekken in arbeid en waarde grondstoffen dan moeten we er rekening mee houden dat:
 - a. 'Detail'-sloop meer tijd kost
 - b. Beschikbare ruimte aanwezig is op de slooplocatie voor sorteren en eventueel bewerken afvalstromen
 - c. Doorlooptijd van het slooptraject. Wanneer de sloop binnen een bepaalde tijd gerealiseerd moet worden is het uitsorteren en optimaal scheiden van afvalstromen niet altijd mogelijk.
 - d. Naast arbeid ook de kosten voor transport en bewerking worden meegenomen
 - e. We voorkomen dat de transportafstanden te veel toenemen (meer transport is meer CO2 en meer fossiele brandstoffen).

Hoe meer we intern kunnen hergebruiken, hoe meer kosten we besparen ook al zijn de fysieke kosten van het slopen hoger.

- g. De ideale maar ook meest complexe winst op ecologisch en economisch vlak ontstaan wanneer de opdrachtgever eigenaar blijft van het materiaal maar daarvoor dient wel het hele systeem in ogenschouw genomen te worden:
 - Kosten of opbrengsten sloopmaterialen
 - Kosten extra bewerking
 - Kosten logistiek
 - Minderprijs gebruik hergebruikte sloopmaterialen in nieuwbouw- en renovatie

Nog meer zaken die van invloed zijn op de haalbaarheid van circulair slopen:

- Veiligheid: Moeten er extra maatregelen worden genomen om de veiligheid van medewerkers te garanderen?
- Tijd: Circulair slopen kost meer tijd. Er zal beter gekeken moeten worden naar het handmatig strippen en het scheiden en voorkomen van vervuiling van afvalstromen. Is deze tijd beschikbaar?
- Kwaliteit: De zuiverheid van de af te voeren grondstofstromen is bepalend voor de acceptatie bij een recycling-locatie. Hoe zuiverder de grondstof/materiaal; hoe meer er kan worden hergebruikt.
- Locatie van verwerking: Wanneer materialen en grondstoffen gebruikt worden in de nieuwbouw op dezelfde locatie, dan zijn de kosten voor transport vaak te verwaarlozen. Wanneer een product echter prima gerecycled kan worden maar de fabriek om dat te doen aan de andere kant van het land zit; dan is de vraag of recycling in de gekozen vorm wel de verstandigste aanpak is.
- Ruimte: Is er voldoende ruimte om circulair te slopen en materialen geschikt te maken voor hergebruik en/of transport?
- Vergunning: Is het toegestaan om de extra tijd en bewerkingen op locatie uit te voeren. Zijn er bijvoorbeeld beperkingen in de vergunning ten aanzien van stof, geluid, lengte van overlast, etc.?
- Marktontwikkeling t.a.v. prijzen: de prijzen van materialen (zowel kosten als opbrengsten) fluctueren. Het is belangrijk om te kijken naar de marktontwikkeling van materialen en grondstoffen.