



“Circulaire Toekomst Vrijkomende Agrarische Bebouwing”

Activiteit 4: Ontwerp van een nieuwe circulair te bouwen stal

Opdrachtgever Gemeente Barneveld
Postbus 63
3770 AB Barneveld
Telefoon: 0342-140342

Datum 28 oktober 2020

Uitgevoerd door Ingenieursbureau Boot
G. van Beek & Zn.

Inhoud

Inleiding.....	4
Doel	4
Aanpak	4
Proces.....	5
Stap 1. Beoordelen modulaire stal en de vrijkomende materialen	5
Stap 2. Ontwikkelen Circulaire inrichting van de buitenruimte	8
Stap 3. Materialenpaspoort van de circulaire stal.	8
Stap 4. Business case van de geoptimaliseerde modulaire stal.	9
Conclusies en advies	9
Vervolg	10

Inleiding

Dit rapport betreft het eindrapport van activiteit 4: "Ontwerp van een nieuwe circulair te bouwen stal", dat is uitgevoerd als onderdeel van het project "Circulaire toekomst Vrijkomende Agrarische Bebouwing". In dit onderdeel van het VAB-project is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om te komen tot het ontwerpen en bouwen van een circulaire stal.

Doel

In deze rapportage wordt weergegeven hoe de koppeling tussen theorie en praktijk al dan niet aansluit en wordt een richting aangegeven om deze te optimaliseren. Het doel is het doordenken en optimaliseren van een circulaire stal, en het nagaan van eventuele aanvullende financieringsbehoeften. Onze aanname bij dit doel is dat meerkosten op een bepaalde plek in het gehele proces elders worden gecompenseerd. Dit vraagt wel systeemdenken ten behoeve van de keten als geheel. Een circulaire of modulaire stal biedt afzetmogelijkheden voor circulaire materialen die vrijkomen in het circulair slopen van o.a. agrarische bebouwing. En ook het borgen van circulariteit in de toekomst door het vastleggen en circulair identificeren van materialen met bijvoorbeeld een materialenpaspoort.

Aanpak

Ontwerp van een nieuwe circulair te bouwen stal. In samenwerking met de Hogeschool Utrecht, G. van Beek & Zn. een lokaal gevestigde stallenbouwer die wereldwijd actief is en een agrariër zal het ontwerp van de modulaire stal worden beoordeeld op circulaire kansen. Daarnaast wordt de buitenruimte van de circulaire stal doordacht en circulair ontworpen. De uitdaging voor het ontwerp van de stal is dat de stal circulair wordt gebouwd om in de toekomst volledig te kunnen worden hergebruikt. De stallenbouwer en agrariër zullen op basis van dit ontwerp en eigen inzichten het concept-ontwerp omzetten naar een toepasbaar en uitvoerbaar ontwerp. Focus ligt op het gebruik van vrijkomende materialen uit VAB-locaties, *waarvan de belangrijkste in deze rapportage worden toegelicht*, modulair bouwen en op eenvoudig ontmantelen en hergebruiken van de stal. Bij de buitenruimte is er aandacht voor een klimaat adaptieve- en biodiversiteit bevorderende inrichting. G. van Beek & Zn. en BOOT vullen dit gezamenlijk in met invulling van onderzoeksresultaten van studenten van de HU.

Van het totaal (stal en buitenruimte) wordt een materialenpaspoort opgemaakt. Een materialenpaspoort geeft duidelijkheid over het eigendomsrecht van materialen en de beschrijving, herkomst en oorsprong ervan en vergroot daarmee de kans op hoogwaardig hergebruik. Dit is nodig om de nieuwe circulaire modellen uit te kunnen voeren. Circulair slopen en circulair bouwen zijn hierdoor onlosmakelijk aan elkaar verbonden.

Als laatste stap wordt er een businesscase opgesteld waarin de circulaire stal de markt mee opgaat. Studenten van de Hogeschool Utrecht hebben onderzoek gedaan welk model de meeste waarde creëert en het best toepasbaar is voor de bouwer maar ook aanvaardbaar en voordelig is voor de klant.

Proces

In dit hoofdstuk worden de verschillende stappen toegelicht die moeten gaan leiden tot het hiervoor beschreven doel. De stappen zijn als volgt vastgelegd:

1. Beoordelen modulaire stal en de vrijkomende materialen
2. Ontwikkelen circulaire inrichting van de buitenruimte
3. Opstellen materialen paspoort van de circulaire stal
4. Van de geoptimaliseerde modulaire stal wordt een businesscase opgesteld

Stap 1. Beoordelen modulaire stal en de vrijkomende materialen

Welke elementen zijn circulair en welke elementen zijn minder of niet circulair toe te passen aan einde levensduur van de stal? Voor de minder of niet circulaire materialen wordt doordacht hoe deze circulair gemaakt kunnen worden.

Bij G. van Beek & Zn. is het de doelstelling om producten zoveel als mogelijk in standaardmaten te ontwerpen en produceren. Zodat het gemakkelijker is om bij nieuwbouw van stallen in binnen- en buitenland deze sectorspecifieke materialen opnieuw in kunnen zetten. Dit is voor ons de meest efficiënte en eenvoudige manier om deze materialen circulair te maken. Maar in hoeverre is dit breed toepasbaar en welke materialen zijn hiervoor geschikt?

Er is onderzoek gedaan over de circulaire toepasbaarheid en kenmerken van vrijkomende materialen door studenten van de HU. Het identificeren van materialen lukt goed, het garanderen van product eigenschappen bij 1:1 hergebruik na een zekere levensduur is lastig. Zeer belangrijk is om de oorspronkelijke leveranciers hierin te betrekken. Voorbeelden van enkele vrijkomende materialen zijn:

Beton+metselwerk

Grootste hoeveelheid materiaal is beton en metselwerk. Beton is in de meeste vrijkomende stallen nog van redelijk hoge kwaliteit meldt het onderzoeksrapport van de HU studenten. Voor een succesvol hergebruik of recycle proces dient het beton droog en onbegroeid te zijn, deze voorwaarden gaan in het algemeen op voor het beton in stallen.

Betongranulaat kan zonder meer gescheiden van dit puin worden aangeboden en worden opgenomen door de betonindustrie. Dit is bevestigd in een werksessie gehouden in februari 2020 met o.a. beton (producten) fabrikanten uit de regio Bruil, Dikkenberg, van Beek en Bosch Beton en slopers VandeKraats en Roseboom.

In de praktijk lopen zij echter tegen problemen aan in de toepassing van hergebruikt beton(granulaat), qua certificering, qua esthetica of in de bestek omschrijving waar het enerzijds wordt voorgeschreven en anderzijds wordt tegengehouden door bijvoorbeeld een zeker afwerkingsniveau.

G. van Beek & Zn. neemt wel alvast extra bunkers op in hun eigen centrale voor menggranulaat en streeft zelf naar 20% hergebruikt beton. Genoemd wordt dat wettelijke voorschriften de ontwikkeling kunnen versnellen of stimuleren middels lege kortingen op circulariteit.

Een ontwikkeling die ook verder getest zou kunnen worden is de inzet van een smart crusher. Deze breekt niet het beton

maar walst dit uiteen. Hiermee blijven de oorspronkelijke eigenschappen nagenoeg geheel intact en worden de nog ongebonden cementdelen vrijgemaakt waardoor een hoog percentage hergebruik kan worden gerealiseerd. Vanuit de Rutte groep en vanuit GBN zijn hiervoor mogelijkheden.

Metselwerk eindigt eigenlijk altijd als puin. Het product is op zichzelf van hoge kwaliteit en kan wel meer dan honderd jaar meegaan. De uitdaging is het relatief moeilijke proces om het circulair te krijgen. Bakstenen zijn namelijk pas geschikt voor duurzaam hergebruik na het verwijderen van de mortelresten. Er zijn mogelijkheden om deze mortel te verwijderen maar dit is nog niet gebruikelijk.

Isolatie

Uit het onderzoek van de studenten blijkt dat het grootste gedeelte van het PUR/PIR isolatieplaten niet wordt gerecycled maar wordt verbrand of op de vuilnisbelt terecht komt. Terwijl deze panelen goed geschikt zijn voor hergebruik. Nieuwe panelen verliezen drie jaar nadat ze van de productieband rollen een klein gedeelte van de isolerende waarde. Na deze driejarige periode blijft de isolerende waarde stabiel in deze platen. Deze platen hebben geen gemiddelde levensduur van 50-100 jaar. Dit is een lange levensduur en biedt veel perspectief voor de vaak nog niet zo gedateerde VAB-locaties.

Isolatiematerialen kunnen na schoonmaken direct hergebruikt of verhandeld worden waarmee deze in de oorspronkelijke toepassing blijven. Dit gaat vooral goed met glas- en steenwol, van Beek past dit nu in hun eigen nieuwbouw toe en geeft glaswol daar zelfs een 5e leven. Verder lijkt er ook een mooie interesse te zijn in Dupanel platen. Ook kan de handel in gebruikte isolatie een rol opnemen om vrijkomende isolatie zinvol en hoogwaardig her te gebruiken. Zij kopen dan op en verhandelen later.

Er is ook een nieuwe partij op het gebied van hergebruik. Deze is ontstaan vanuit AVM in Kootwijkerbroek welke vanaf medio 2020 operationeel zou moeten gaan worden vanuit een nieuwe opwerkingsfabriek genaamd InSus in Duiven (www.insus.nl).

Dit zou de voorlopig eerste en enige hoogwaardige wijze van hergebruik van PIR uit sandwichpanelen zijn, wel met een bewerking, maar circulair goed geschikt als de panelen niet als geheel herplaatsbaar zijn. Vanuit de producenten in de isolatiebranche zijn verder positieve signalen ontvangen. Voor EPS is de branche zelf een hergebruik circuit aan het opzetten met een centrale opwerkingsfabriek in Terneuzen. Daar waar EPS niet (meer) 1:1 ingezet kan worden kan deze in ieder

WAT DOEN WIJ ZELF?

Binnen de interne bedrijfs-/productieprocessen wordt bij G. van Beek en Zn. ook geprobeerd om circulariteit meer en doelgerichter toe te passen. Dit gaat vaak om praktische voorbeelden en bewust bezig zijn met het 'afval' welke ontstaat bij het produceren van orders. In het nieuwe kantoor en productiefaciliteit is hier meer ruimte voor gecreëerd. Zo zijn er verschillende onderdelen uit het oude pand weer gebruikt bij de bouw van het nieuwe pand. Glaswol uit het oude kantoor is opgeslagen en in de nieuwe kantoren 1:1 hergebruikt in de wanden. Verschillende loop- en overheaddeuren zijn gedemonteerd, schoongemaakt en weer opgehangen in het nieuwe pand.



Verder wordt het resthout wat overblijft na een geproduceerde order apart in de stelling gelegd en weer als eerste gecontroleerd voor bruikbaarheid bij een volgende order. Het resthout wat echt niet meer geschikt is voor in het productieproces komt in onze splinternieuwe biomassacentrales. Deze centrale zorgt voor de warmte in het kantoor plus productiehal en draait volledig op het hout wat uiteindelijk overblijft uit het productieproces.

Zo worden onze medewerkers al meer bewust van deze nieuwe manier van werken en scheelt dit uiteindelijk ook zichtbaar in de kosten.

geval daar hoogwaardig als nieuw isolatiemateriaal terugkomen. Gesprekken lopen met Unidek. Kingspan wil meewerken aan het identificeren en labelen van vrijkomende isolatiepanelen waardoor deze een meerwaarde kunnen krijgen voor hergebruik.

Hout

Hout moet voldoen aan een aantal kwaliteitsnormen om te kunnen worden hergebruikt. Het hout moet worden gecontroleerd op onderdelen zoals houtrot, houtworm en de vochtigheid. Een zorgvuldige demontage en een geschikte opslag is van belang om de kwaliteit zo hoog mogelijk te houden. De levensduur van het hout is heel afhankelijk van het soort. Een zacht houtsoort kan bijvoorbeeld 5-10 jaar meegaan terwijl hardhout langer dan 25 jaar meegaat.

Het hout in stallen zijn grotendeels spanten en stalroosters. Spanten vinden hun weg in de digitale marktplaats. Voor de laatste is een traject opgezet om de stalroosters, als die niet opnieuw kunnen worden ingezet in stallen, een upgrade te geven als tuinhekken met Van den Berg Hardhout.

Een netwerk als Insert verbindt vrijkomende materialen aan hun toepassingen in een nieuwe gebouwde omgeving, rest-producten zouden wellicht hun weg kunnen vinden via Excess Materials Exchange (EME) die juist weer grondstoffen weet te verbinden aan volledig andere toepassingen.

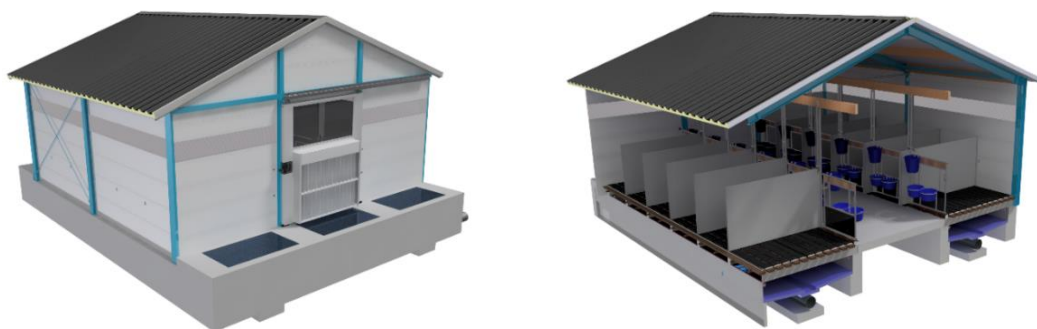
Sector-/klant specifieke materialen

Sector-/klant specifieke materialen zijn minder eenvoudig in een circulair proces te plaatsen Denk hierbij aan de stalrichting (stalen hekwerken/voertroggen/waterbakken etc.) en de roostervloeren. Deze onderdelen zijn met een specifiek doeleinde geproduceerd en vereisen wat meer creativiteit om te kunnen hergebruiken. We hebben intussen wel gezien dat deze creativiteit kan leiden tot mooie initiatieven. Houten stalroosters krijgen bijvoorbeeld een tweede leven als tuinhek zoals hiervoor is genoemd. Door onze doelstelling om meer met standaardmaten te gaan werken liggen er wel mogelijkheden om deze direct weer toe te passen bij een project binnen de sector, in Nederland dan wel in het buitenland.

Praktijkproef

Als testcase zal G. van Beek & Zn. in het 4^e kwartaal van 2020 een compacte modulaire stal neerzetten inclusief een materialen paspoort. Deze compacte stal is volledig modulair en zeer flexibel in te zetten. Deze stal is ontwikkeld om de agrariër snel van dienst te kunnen zijn voor extra huisvesting van kalveren. De inrichting is Van Beek zelf ontwikkeld om de beste omstandigheden te creëren voor opgroeiende kalveren. Jonge kalveren zijn kwetsbaar door hun geringe weerstand. Deze huisvesting, het zogenoemde Calf Care System, is helemaal toegespitst op hun specifieke behoeften. De modulaire stal is geschikt voor het melkveebedrijf en de kalverhouder.

Het is de bedoeling dat deze modulaire stal binnen een dag gerealiseerd kan worden bij de klant. Door het ontwerp van de



constructie en de gebruikte materialen is het eenvoudig te demonteren en opnieuw te gebruiken. De stal kan bij wijze van

spreken binnen een week bij een volgende klant staan maar het is ook mogelijk om de stal meer dan tien jaar te laten staan. Dit ligt volledig aan de wens van de klant zelf. Het financiële plaatje gaat er dan ook anders uitzien. Er wordt nog onderzocht welke opties mogelijk zijn.

Bij dit project worden de putwanden en vloerdelen gerealiseerd met een gedeelte van het betongranulaat dat is vrijgekomen bij de sloopwerkzaamheden van de oude kantoren en productiefabriek van G. van Beek & Zn.

Stap 2. Ontwikkelen Circulaire inrichting van de buitenruimte

BOOT heeft een vooronderzoek gedaan naar de mogelijkheden: evenwichtige beplanting, groene camouflageheuvels, gevelgroen, gras parkeren, oplaadinstallatie gekoppeld aan de biogas installatie, paddenpoelen, takkenrillen, nestkasten, waterberging, zonnepanelen, groen daken, bijenhotel, eigen hergebruik vervangingsdelen en natuurlijke maaiers zijn elementen die zo ingezet kunnen worden.

Bij evenwichtige beplanting wordt gedacht aan een boomgaard met voorjaarsdracht voor het vroegtijdig aantrekken van insecten, oppervlakkige waterberging en fruit ten behoeve van een landwinkel. Grondheuvels kunnen dienen als camouflage van biogassilo's, geluidswal, maar ook grond voor gebiedseigen beplanting van bomen, struiken en bloemen. In gevels kan in het ontwerp eenvoudig ruimte worden gecreëerd voor gevelgroen. Gras parkeren met doorlatende ondergrond bevordert de water retentie van de grond. Laadpalen met energie uit eigen voorzieningen. Waterberging alsmede wadi's op eigen terrein voorkomt pieken en dalen in de waterhuishouding. Nestkasten bieden onderdak aan vogels en vleermuizen. Bijenkasten gecombineerd met de juiste bloemenweides bevorderen de biodiversiteit. En op al dat groen de inzet van natuurlijke maaiers. De praktijk leert echter dat een paar van de meer eenvoudige elementen ingezet worden om (net) aan een norm te voldoen. Dankzij netwerken als Insert kunnen zoveel mogelijk materialen circulair worden toegepast, denk aan bestrating, meubilair en als afrastering stalroosters.

Door deze verschillende elementen in de buitenruimte wordt de kringloop van de natuur extra benadrukt. De natuur is uiteindelijk nog altijd het ultieme voorbeeld van circulariteit. Door het starten van een landwinkel kan de circulaire visie ook meer uitgedragen worden richting de consument. Je wilt de mensen meenemen door het proces en een inspirator zijn.

Stap 3. Materialenpaspoort van de circulaire stal.

Een materiaalpaspoort is voor een onderneming als Van Beek een ideale tool om de transitie naar een circulaire bedrijfsvoering te versnellen. Met behulp van het materiaalpaspoort houdt men inzicht in zijn materialen. Wanneer de materialen zo mogelijk in het bezit blijven van de leverancier ontstaat er een hoge mate van productverantwoordelijkheid, zodat er bewuster wordt omgegaan met de grondstoffen die worden gebruikt.

Inzicht in waar jouw materiaal zit wordt in de circulaire economie cruciaal. Het materialenpaspoort dient te voldoen aan de vereisten van Madaster zodat het format bruikbaar is en als voorbeeld kan dienen voor de te bouwen circulaire stallen. De inventarisaties van bestaande stallen dienen meteen in een format plaats te vinden wat zonder verdere handelingen over en weer past. De gebouwinventarisaties worden in dit verband uitgevoerd vanuit Insert welke een intensieve samenwerking heeft met Madaster.

Opgemerkt wordt dat dit in de praktijk vaak nog erg ingewikkeld en niet gebruikersvriendelijk is. Bij het ontwerpen van een stal wordt bij van Beek gebruik gemaakt van twee verschillende ontwerpprogramma's. In de testfase is gebleken dat het heel lastig zo niet onmogelijk is om deze op een wenselijke manier te koppelen met Madaster. Hierdoor kost het (te) veel tijd om een zo volledig mogelijke weergave te krijgen in de gebruikte materialen binnen het ontwerp. Door deze lastige koppeling is de implementatie van het paspoort nog niet doorgedrongen in de standaard workflow van het bedrijf terwijl dit zeker wel als wenselijk wordt gezien. Trimble zou een inspanning moeten leveren om het functioneler te maken,

qua lay-out maar ook met een betere koppeling naar teken- en boekhoudprogramma's.

Om verder de koppeling van het materialen paspoort vanuit de theorie naar de praktijk te testen is een correct ingevulde referentiestal in beeld gebracht in een lopend project genaamd Hamersveld. Dit is een agrarisch gebouw wat dient voor het houden van kalveren. Na meerdere malen proberen is het niet volledig gelukt om alle elementen te voorzien van de juiste materiaaleigenschappen en de juiste NL/SfB codering, dit is slechts voor ongeveer 40% gelukt.

Stap 4. Business case van de geoptimaliseerde modulaire stal.

Aangegeven is dat allen een materialenpaspoort hier niet voldoet maar dat het eigen businessmodel hiervoor ook anders ingericht zal moeten worden. Slim slopen van elementen is essentieel vanuit een duidelijke opdracht waarbij ook de waardeketen opnieuw wordt ingericht: meerkosten hier dienen elders in die keten te worden opgehaald daar waar deze voordelen opleveren. Het bieden van deze ruimte aan de sloper is nog geenszins courant, de bouwketen is hier traditioneel geenszins flexibel in. Het bieden van een businessmodel "as-a-Service" (aaS) lijkt in theorie een sterk model om de waardeketen van materialen hoogwaardig te borgen. Een van de bekendste voorbeelden is het aaS-model van Philips Lighting. De klant betaalt niet meer voor het product, de armatuur, maar voor de service, licht. Door dit model blijft Philips eigenaar van het product en dat brengt verantwoordelijkheid met zich mee. Waardoor het product duurzamer wordt ontworpen en wordt nagedacht hoe om te gaan met het product aan het einde van de cyclus. Een model wat zeker in het oog moeten worden gehouden voor de (nabije?) toekomst echter in de praktijk vaak nog een brug te ver. Vanuit de klant (perceptie), vanuit de maker (geheel ander businessmodel (= perceptie) en vanuit de financierders is dit een grote verschuiving van de risico's en het financieringsmodel.

Op dit moment is het businessmodel van de agrarische sector traditioneel lineair. Voor de reguliere projecten als de nieuwbouw van totaalprojecten en grote huisvestingsorders blijft dit in de nabije toekomst naar alle waarschijnlijkheid de standaard. Aangezien de andere businessmodellen zich nog niet bewezen hebben in de sector gaan agrariërs hier toch wat voorzichtig mee om. Wel moet er onderzocht worden in hoeverre kleinere projecten en losse producten via een meer circulair model kunnen worden gefinancierd, geleverd en teruggenomen. De modulaire stal die wordt gerealiseerd bezit veel eigenschappen via het aaS-model te leveren aan klanten. Dit versterkt de flexibele kenmerken van het product. De klant maakt gebruik van de stal en van Beek draagt zorg voor de kwaliteit van de materialen. Door het modulaire ontwerp van de stal is goed onderhoud belangrijk aangezien deze dan direct weer beschikbaar zijn voor hergebruik. Eminent is om in ieder geval met deze circulaire modellen te experimenteren en voor te kunnen leggen aan de klant. Hierdoor komt de agrarische sector in aanraking met deze mogelijkheden en kan dit meer gaan leven als alternatief van het traditionele lineaire financieringsmodel. Voorwaarde is wel dat het financieel rendabel moet worden. Wanneer dit niet gaat gebeuren is de kans op succes zeer klein. Binnen G. van Beek & Zn. moet hier dus goed over worden nagedacht en geïnventariseerd worden wat de klanten willen en waar zij toekomst in zien. Ook zullen zij bij collega ondernemingen advies vragen om te kijken hoe zij hier mee omgaan.

Conclusies en advies

Het doel van dit rapport was het doordenken en optimaliseren van een circulaire stal, en het nagaan van eventuele aanvullende financieringsbehoeften. Uit de resultaten is gebleken dat er uitdagingen en voldoende mogelijkheden zijn. Met creativiteit en de samenwerking met verschillende bedrijven kunnen er al grote stappen worden gezet. Er is voldoende perspectief om materialen die vrijkomen uit de VAB-locaties op een duurzame en circulaire manier te kunnen verwerken. Bij een aantal materialen zijn er al diverse voorbeelden in de praktijk, andere hebben wat intensievere aandacht nodig.

Het materialenpaspoort is een belangrijke tool om als leverancier inzicht te houden in de geleverde materialen. Wel dient deze nog gebruiksvriendelijker te worden. Op dit moment kan het zorgen voor een drempel waardoor bedrijven de tool niet gaan gebruiken.

De businesscase voor een modulaire stal dient nog verder te worden ontwikkeld. In dit rapport is het aaS-model gebruikt om een mogelijkheid uit te lichten. De producent moet duidelijk hebben welke richting het op wil en hoe de klant betrokken wordt in deze grote verschuiving van risico's en het financieringsmodel.

Bij geen van de betrokken partijen is er twijfel over de weg voorwaarts, het doel is duidelijk en de expeditie omschreven. Er zijn obstakels die in theorie overkomen kunnen worden. Maar als het doel de baas is zal de expeditie in de vorm van een uitvoeringsexperiment deze verder aan het licht brengen en slechten.

Vervolg

Partijen willen en kunnen, de theorie lijkt de praktijk te faciliteren maar de verwachting is dat er nog (detail) barrières zijn die vanuit een experiment aan het licht komen. Er is voldoende vertrouwen over en weer en in de businesscase dat een experiment op zijn plaats is. Gezocht wordt naar een drietal VAB's kort bij elkaar om hiervan vanuit 1 slooplocatie de theorie in de praktijk te gaan testen.