

# Circulaire gebiedsontwikkeling op verschillende plaatsen in Nederland

Een multiële casestudy naar de invloed van circulaire principes en ambities van stakeholders op de mate van circulariteit van ruimtelijke transformaties.



(Jansen, 2019)

Naam: Ouassim Khatraoui

Opleiding: Geografie, Planologie & Milieu

Instelling: Radboud Universiteit Nijmegen Faculteit:

Faculteit der Managementwetenschappen

Begeleider: Erwin van der Krabben

Datum: 12-07-2021

## Inhoudsopgave

|  |    |
|--|----|
| Samenvatting.....  | 4  |
| 1. Inleiding.....  | 5  |
| 1.1 Aanleiding.....  | 5  |
| 1.2 Probleemstelling.....  | 5  |
| 1.3 Doel -en vraagstelling.....                                  | 6  |
| 1.3.1 Doelstelling.....  | 6  |
| 1.3.2. Vraagstelling.....  | 6  |
| 1.4 Wetenschappelijke relevantie.....                            | 6  |
| 1.5 Maatschappelijke relevantie.....                             | 7  |
| 1.6 Leeswijzer.....  | 8  |
| 2. Theoretisch Kader.....  | 8  |
| 2.1 Circulaire principes & ambities van stakeholders.....        | 8  |
| 2.2 Aard van het gebied (kenmerken).....                         | 10 |
| 2.2.1 Milieuvervuiling.....                                      | 10 |
| 2.2.2. Type gebiedsontwikkeling.....                             | 11 |
| 2.2.3. Aanwezigheid woonwijk(en).....                            | 12 |
| 2.3 De samenstelling van bedrijvigheid.....                      | 13 |
| 2.4 Mate van circulariteit van de ruimtelijke transformatie..... | 13 |
| 2.5 Conceptueel model.....                                       | 15 |
| 2.6 Operationalisering.....                                      | 16 |
| 3. Methodologie.....   | 17 |
| 3.1 Onderzoeksstrategie.....                                     | 17 |
| 3.2 Onderzoeksmateriaal.....                                     | 18 |
| 3.2.1 De casussen.....   | 18 |
| 3.3. Dataverzameling en data-analyse.....                        | 19 |
| 3.4 Validiteit en betrouwbaarheid.....                           | 19 |
| H4 Onderzoeksresultaten.....                                     | 20 |
| 4.1 Aard van het gebied (kenmerken).....                         | 20 |
| 4.1.1 Centrale Gelderland.....                                   | 20 |
| 4.1.2 Park 20I20.....  | 21 |
| 4.1.3 Triodos op De Reehorst.....                                | 22 |
| 4.1.4 Ecommunitypark.....  | 22 |
| 4.1.5 Skoatterwâld.....  | 22 |
| 4.1.6 Buiksloterham.....   | 23 |
| 4.2 De circulaire principes en ambities van de stakeholders..... | 23 |

|  |    |
|--|----|
| 4.2.1 Centrale Gelderland .....                                    | 23 |
| 4.2.2 Park 20I 20.....   | 25 |
| 4.2.3 Triodos op De Reehorst.....                                  | 26 |
| 4.2.4. Ecomunitypark.....  | 27 |
| 4.2.5. Skoatterwâld .....  | 28 |
| 4.2.6. Buiksloterham .....   | 29 |
| 4.3 De oorspronkelijke samenstelling van bedrijvigheid .....       | 30 |
| 4.3.1 Centrale Gelderland .....                                    | 30 |
| 4.3.2 Park 20I20.....  | 30 |
| 4.3.3 Triodos op De Reehorst.....                                  | 30 |
| 4.3.4 Ecomunitypark.....   | 30 |
| 4.3.5 Skoatterwâld .....   | 31 |
| 4.3.6 Buiksloterham .....  | 31 |
| 4.4 De ruimtelijke transformaties .....                            | 31 |
| 4.4.1 Centrale Gelderland .....                                    | 31 |
| 4.4.2 Park 20I20.....  | 33 |
| 4.4.3 Triodos op De Reehorst.....                                  | 35 |
| 4.4.4 Ecomunitypark.....   | 36 |
| 4.4.5 Skoatterwâld .....   | 37 |
| 4.4.6 Buiksloterham .....  | 38 |
| 4.5 Mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties ..... | 40 |
| 4.5.1 Centrale Gelderland .....                                    | 40 |
| 4.5.2 Park 20I20.....  | 40 |
| 4.5.3 Triodos op De Reehorst.....                                  | 41 |
| 4.5.4 Ecomunitypark.....   | 41 |
| 4.5.5 Skoatterwâld .....   | 41 |
| 4.5.6 Buiksloterham .....  | 41 |
| H5 Conclusie & Discussie.....                                      | 42 |
| 5.1 Conclusie .....  | 42 |
| 5.2 Reflectie.....   | 43 |
| 5.3 Aanbevelingen.....   | 44 |
| Literatuurlijst .....  | 45 |
| Bijlagen .....   | 49 |
| I. Interviewgide.....  | 49 |
| II. Codeboek.....  | 51 |
| III. Respondentenlijst.....  | 53 |

## Samenvatting

In dit onderzoek wordt onderzocht hoe de circulaire gebiedsontwikkeling op verschillende plaatsen in Nederland vorm krijgt. Dit is van belang omdat duurzaamheid een steeds belangrijker item begint te worden in hoe steden ingericht worden. Het verduurzamen van steden begint daarom ook een steeds belangrijker vraagstuk te worden waarbij er een grote rol is weggelegd voor de circulaire economie. Door meer aandacht te besteden aan circulariteit, spelen verschillende aspecten een grotere rol in de leefomgeving zoals het hergebruik van materialen, hernieuwbare energie en circulaire logistiek. Het ontwikkelen van deze circulaire elementen in de leefomgeving zorgen voor ruimtelijke veranderingen in een gebied. Om de circulaire gebiedsontwikkeling te stimuleren is het daarom van belang dat er inzichten worden gedaan over de ruimtelijke veranderingen die gepaard gaan met circulariteit en wat voor ruimtelijke dynamiek hierbij komt kijken. Hoe een gebied zich op een circulaire manier ontwikkelt heeft daarmee voor een groot deel te maken met waar de prioriteiten liggen.

De prioriteiten die door de stakeholders van de gebiedsontwikkeling geformuleerd worden, wordt voor een groot deel bepaald door de circulaire principes en circulaire ambities die de verschillende stakeholders dan ook hanteren. Daarom vormt de relatie tussen de circulaire principes en ambities van de stakeholders en de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties de rode draad in dit onderzoek. De vraag wat de invloed is van deze principes en ambities op de circulaire ruimtelijke transformaties zal dus cruciaal zijn. Het betreft stakeholders uit de plekken: Centrale Gelderland, Park 20120, Triodos op De Reehorst, Ecommunitypark, Skoatterwâld en Buiksloterham.

Echter, zijn er ook meerdere factoren belangrijk in de uiteindelijke ruimtelijke ontwikkeling die een gebied doormaakt. Het is daarom ook belangrijk om aandacht te besteden aan de kenmerken van een gebied zoals het type ontwikkeling, dat ten grondslag ligt aan de circulaire invulling van het terrein. De verschillende type ontwikkelingen zoals een greenfield, revitalisatie en transformatie kunnen voor verschillen zorgen in de invulling van circulariteit op een terrein. De kenmerken van een gebied zijn daarom belangrijk om rekening mee te houden. Daarom wordt ook de aanwezigheid van milieuvervuiling en/ of woonwijken in een bepaalde gebied meegenomen in het onderzoek. Dit zijn aspecten die van invloed kunnen zijn op de circulaire mate van de ruimtelijke ontwikkeling van een terrein. Hetzelfde geldt voor de oorspronkelijke samenstelling van de bedrijvigheid, indien bedrijven aanwezig zijn in een gebied. Hierbij is het van belang na te gaan in hoeverre bedrijven een rol spelen in de ontwikkeling van het gebied.

De bovengenoemde factoren kunnen tot uiting komen in de ruimtelijke veranderingen op een terrein. Deze ruimtelijke veranderingen worden in dit onderzoek vervolgens ontleed in een aantal ruimtelijke elementen. Dit zijn bijvoorbeeld de aanwezigheid van duurzame energiebronnen die onderdeel uitmaken van een energiesysteem, de toepassing van meervoudig ruimtegebruik, de gevolgen voor de logistieke bewegingen, de aanwezigheid van biodiversiteit/ groen en de samenstelling van bedrijvigheid. Aan de hand van deze ruimtelijke elementen wordt er een beeld geschetst van hoe een locatie eruit kan komen te zien wanneer men circulariteit op ruimtelijk niveau implementeert. Door verschillende casussen mee te nemen in het onderzoek, kan een overzicht worden weergegeven van de verschillende circulaire invullingen die de stakeholders geven aan de ruimtelijke inrichting van hun gebied.

Door in dit onderzoek deze circulaire invullingen te beoordelen aan de hand van bepaalde criteria, kan men zien welke ruimtelijke keuzes het meest circulair zijn. Deze criteria zijn gebaseerd op de vormen van circulariteit van de R- ladder, ook wel R-strategieën genoemd. Door dus de ruimtelijke veranderingen als het ware te toetsen aan de R- ladder, wordt de mate van circulariteit bepaald. Hier kan lering uit getrokken worden voor de verdere invulling van circulaire gebiedsontwikkeling op andere plaatsen in Nederland. Dit onderzoek zal dus de circulaire gebiedsontwikkeling van bovengenoemde

casussen beschrijven die als voorbeeld kunnen fungeren voor andere plaatsen die circulaire ambities hebben, in het bijzonder voor het ENGIE- terrein en De Emmerik in Nijmegen.

## 1. Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Duurzaamheid wordt een steeds belangrijker thema in de samenleving, en daarmee is er in toenemende mate ook aandacht voor de circulaire economie. Doordat er te veel grondstoffen worden gebruikt in de wereld, moet er aan grondstoffenbesparing gedaan worden en is het belang van de circulaire economie in de loop der jaren toegenomen. Het Nederlandse kabinet wil bijvoorbeeld dat Nederland voorloper wordt in deze circulaire ontwikkeling (Koster, 2019). Op vele plaatsen in Nederland ontstaan dan ook initiatieven om met circulariteit aan de slag te gaan. Zo is er door het energiebedrijf ENGIE en De Emmerik in Nijmegen gevraagd om onderzoek te doen naar duurzame en circulaire gebiedsontwikkeling. De Emmerik heeft zich op het terrein van Centrale Gelderland gevestigd, als eerste stap naar een nieuwe inrichting van het terrein van Centrale Gelderland (ENGIE, 2020).

Het doel van De Emmerik is om er een circulaire hub te creëren (ENGIE, 2020). De vraag vanuit de Emmerik en ENGIE in dit onderzoek is om naar meerdere cases te kijken waarin een gebied circulair en duurzaam wordt ingericht. Door naar andere cases te kijken in het onderzoek, willen ENGIE en De Emmerik kennis opdoen om te leren hoe een gebied op een duurzame en circulaire manier te ontwikkelen is. Dit onderzoek moet de beide partijen dus inzichten bieden om het terrein van ENGIE op een circulaire manier in te richten en vormt de aanleiding van dit onderzoek. Doordat er nog geen eenduidige betekenis is van wat onder de circulaire economie wordt verstaan, wordt het concept op verschillende plaatsen in Nederland op een andere manier ingevuld. Het is dan ook belangrijk om te onderzoeken voor ENGIE en De Emmerik wat deze invullingen van de circulaire economie betekenen voor de mate van circulariteit in de ontwikkeling van een gebied.

### 1.2 Probleemstelling

In dit onderzoek zal geprobeerd worden om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen de circulaire principes en circulaire ambities die stakeholders hanteren en de mate van circulaire ruimtelijke transformaties in hun gebieden. Hierbij is het belangrijk te achterhalen wat de stakeholders verstaan onder de circulaire economie en hoe dit zich vervolgens uit op ruimtelijk niveau. Doordat de circulaire economie een relatief nieuw concept is, zijn de ruimtelijke gevolgen in veel gevallen nog niet duidelijk. Er zal daarom in de eerste plaats gekeken worden in welke mate de principes en ambities voor circulaire ruimtelijke veranderingen zullen zorgen. Als er (grote) ruimtelijke veranderingen optreden door de aanwezigheid van circulaire activiteiten zal er daarnaast ook onderzocht worden wat voor veranderingen dit zijn. Met dit onderzoek wordt zo geprobeerd nieuwe inzichten op te doen over de ruimtelijke dynamiek die in de gebieden van de stakeholders ontstaat wanneer circulaire activiteiten onderdeel zijn van een gebied. Het is daarbij van belang dat er een beeld ontstaat over hoe de omgeving zich kan ontwikkelen, wat de mogelijke veranderingen zijn en hoe een omgeving eruit kan komen te zien (in de toekomst).

## 1.3 Doel -en vraagstelling

### 1.3.1 Doelstelling

Dit onderzoek is een theoriegericht onderzoek met als doel nieuwe kennis te leveren (Vennix, 2006, p. 81). De nieuwe kennis die gepoogd wordt met dit onderzoek naar boven te halen heeft betrekking op de relatie tussen de circulaire principes en ambities van stakeholders en de mate van circulariteit die hiermee gepaard gaat in de ontwikkeling van een gebied. De resultaten van het onderzoek hebben als doel om te kijken welke circulaire principes en ambities voor de hoogste mate van circulariteit zorgen in de ruimtelijke inrichting. En welke principes en ambities voor een mindere mate van circulariteit zorgen in de gebiedsontwikkeling. Deze resultaten van het onderzoek zouden dan inzichten kunnen bieden voor ENGIE en De Emmerik voor de keuze om bepaalde circulaire principes en ambities te hanteren. Zo kan circulariteit op een juiste manier verweven worden met de ontwikkeling van de ENGIE-locatie. Daarnaast is het doel in dit onderzoek ook om een beeld te schetsen van hoe de ruimtelijke inrichting van de gebiedsontwikkeling eruit kan komen te zien op het moment dat bepaalde circulaire principes/ambities nagestreefd worden. Doordat circulaire activiteiten steeds meer hun intrede doen in het dagelijkse leven, is het ook van belang de ruimtelijke veranderingen die hiermee gepaard gaan, weer te geven.

### 1.3.2. Vraagstelling

De vraagstelling van het onderzoek moet specifiek en ook haalbaar zijn (Vennix, 2006, p. 83). Om de doelstelling zo goed mogelijk te bereiken is het belangrijk om een goed onderzoeksvraag te formuleren voor dit onderzoek. De hoofdvraag is: *‘Wat betekenen de circulaire principes en ambities van stakeholders voor de mate van circulariteit van ruimtelijke transformaties in een gebied?’*. Om deze hoofdvraag zo goed mogelijk te beantwoorden, zijn er vier deelvragen geformuleerd. Deze vier deelvragen moeten samen uiteindelijk de kennis leveren om het antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag.

De hoofdvraag is opgesplitst in de volgende vier deelvragen:

- Wat is de invloed van de aard van het gebied op de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties?
- Wat zijn de circulaire principes en ambities van de verschillende stakeholders?
- Wat zijn de ruimtelijke transformaties in de verschillende gebieden?
- Wat is de invloed van de oorspronkelijke samenstelling van bedrijvigheid op de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties?

Het is hierbij belangrijk dat er inzicht verkregen wordt in de relatie tussen de principes en ambities die de stakeholders hanteren voor de circulaire economie en de rol die circulariteit vervolgens speelt in de gebiedsontwikkeling. Hierbij worden ook naar andere (controle)variabelen gekeken gericht op de kenmerken van een gebied, om ook van deze variabelen de relatie met de mate van circulariteit bloot te leggen. Door te onderzoeken wat circulaire principes en ambities betekenen voor de mate van circulariteit van ruimtelijke veranderingen, kan er nagegaan worden welke circulaire principes en ambities voor de meeste en minste circulariteit zorgen in de ontwikkeling van een terrein.

## 1.4 Wetenschappelijke relevantie

In dit onderzoek zal dus stilgestaan worden bij de circulaire ruimtelijke dynamiek die gepaard gaat met circulaire principes en ambities. Dit onderzoek is wetenschappelijk relevant omdat het bijdraagt aan het vergroten van de kennis over wat wel en niet werkt bij het implementeren van circulaire principes. Dit onderzoek draagt dus bij aan de kennis om het concept van de circulaire economie verder te

brengen in de praktijk. Hieronder volgt een verdere onderbouwing voor de wetenschappelijke relevantie van dit onderzoek.

Ten eerste is er in de literatuur sprake van een kennistekort als het gaat om de relatie tussen de biodiversiteit en de circulaire economie. Uit eerdere bevindingen van verschillende studies is naar voren gekomen dat de CE op bepaalde punten tekortschiet als het gaat om het behoud van de biodiversiteit en dat het belangrijk is dat biodiversiteit mee wordt genomen in de principes van de CE (Buchmann- Duck & Beazley, 2020). Uit deze bevindingen komt dus naar voren dat er meer onderzoek moet worden gedaan naar de CE en biodiversiteit omdat er weinig aandacht is besteed aan deze relatie (Buchmann- Duck & Beazley, 2020). In dit onderzoek zal daarom biodiversiteit meegenomen worden in de principes van de CE om vervolgens te onderzoeken wat voor invloed dat zal hebben op de ruimtelijke transformatie van een gebied. Hierbij wordt dus gepoogd de ruimtelijke dynamiek bloot te leggen wanneer het behoud van biodiversiteit mee wordt genomen als onderdeel van circulaire activiteiten.

Ten tweede is er in de literatuur vooral besproken over hoe de bedrijfsvoering van de meeste bedrijven anders moet. Een goed voorbeeld is dat er meermaals benadrukt wordt dat bedrijven, naast de economische resultaten, steeds vaker ook kijken naar de sociale -en ecologische impact van de bedrijfsvoering (Lacoste, 2016). Maar de invloed die de oorspronkelijke samenstelling van bedrijven heeft op de mogelijkheid om een gebied op een circulaire manier te veranderen, krijgt niet veel aandacht in de bestaande literatuur. De samenstelling van bedrijvigheid is belangrijk mee te nemen omdat het een verklaring kan geven voor het proces naar een circulair gebied. De oorspronkelijke bedrijvigheid in het gebied kan invloed hebben op de ontwikkeling naar circulaire ruimtelijke ontwikkelingen. Daarom zal de oorspronkelijke samenstelling van bedrijven in een gebied meegenomen worden in het onderzoek en wat de relatie hiervan is met de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformatie.

Tot slot valt het op dat er in de literatuur veel wordt gesproken over duurzame logistiek en minder over circulaire logistiek. Als het om logistiek gaat, dan staat vooral het verduurzamen van de transport zelf centraal zoals het verminderen van de uitstoot, en gaat het minder om de logistieke bewegingen. Er is meer onderzoek nodig naar de logistieke bewegingen ten gevolge van een toename aan bijvoorbeeld modulaire ontwerpen, zoals bij gebouwen (Minunno et al., 2020). Doordat er steeds vaker circulaire principes worden toegepast op productontwerpen, wat bijvoorbeeld voor meerdere productonderdelen kan zorgen, is het belangrijk ook dit mee te nemen in het onderzoek.

### 1.5 Maatschappelijke relevantie

Zoals eerder vermeld is er sprake van een duurzaamheidstrend in de samenleving. Door de grote milieuproblemen die er zijn, heeft de samenleving baat bij een transitie naar een duurzamer leven waarin er meer oog is voor het milieu. Een van die manieren om duurzaamheid meer centraal te stellen in het dagelijkse leven, is om de productiewijze van producten in de economie te veranderen. Een alternatief voor deze manier van produceren is de circulaire economie. En om de circulaire economie te bewerkstelligen zijn circulaire activiteiten nodig die aan een duurzamer leven moeten bijdragen. Deze activiteiten zullen ook een steeds groter rol spelen in de ontwikkelingen van gebieden en de leefomgeving van mensen. De ruimtelijke veranderingen die hierdoor zullen optreden, zullen vervolgens merkbaar zijn voor de samenleving omdat dit betrekking heeft op de leefgebieden van bewoners. In het onderzoek wordt daarom ook de relatie tussen de circulaire principes/ambities die stakeholders hebben en de mate van circulaire ruimtelijke veranderingen onderzocht. Dit draagt bij aan de kennis over de eventuele transformaties waar gebieden mee te maken kunnen krijgen om het leefgebied te verduurzamen. Dit is maatschappelijk relevant omdat de CE steeds meer zijn intrede doet in de maatschappij en inwoners daarbij veranderingen zullen doormaken. Welke consequenties de CE

heeft voor de ruimtelijke ontwikkelingen van een gebied is daarbij de vraag. En dit onderzoek zou deze inzichten kunnen bieden.

## 1.6 Leeswijzer

In deze leeswijzer wordt de structuur van dit onderzoek kort toegelicht. In hoofdstuk 2 wordt het theoretisch kader besproken waarin de al bestaande wetenschappelijke literatuur rond het onderzoeksonderwerp uitgewerkt wordt. Verder komen ook het conceptueel model en de operationalisering in hoofdstuk 2 aan bod. In hoofdstuk 3 worden de onderzoeksstrategie, de onderzochte casussen, de gehanteerde dataverzameling en data-analyse alsmede de validiteit en betrouwbaarheid besproken. In hoofdstuk 4 worden vervolgens de onderzoeksresultaten uitgewerkt waarnaar de conclusie in hoofdstuk 5 volgt. Tot slot zal er stilgestaan worden bij de reflectie van het onderzoek en de aanbevelingen voor een vervolgonderzoek.

## 2. Theoretisch Kader

Voor het onderzoek is het belangrijk om naar eerdere onderzoeken, inzichten en bevindingen te kijken om zo een overzicht te krijgen in de al bestaande theorieën en dominante ideeën over de circulaire economie, in relatie tot de ruimtelijke inrichting en dynamiek die hierbij ontstaat. Zo kan er in de literatuur nagegaan worden welke verschillende circulaire principes men hanteert en hoe dit tot uiting komt in de ruimtelijke transformatie van een gebied. Door in de literatuur te zoeken naar ruimtelijke transformaties door de komst van circulaire activiteiten, kunnen concrete voorbeelden bekeken worden van bepaalde circulaire ruimtelijke veranderingen. Dit is belangrijk omdat er zo kennis wordt vernomen van de bestaande praktijkvoorbeelden over de mate van circulariteit in de ontwikkeling van gebieden. Het is tot slot de bedoeling dat deze studies kritisch tegen het licht worden gehouden zodat (eventuele) verschillen, overeenkomsten en tegenstrijdigheden blootgelegd worden die aanknopingspunten kunnen zijn voor verdere onderzoek.

### 2.1 Circulaire principes & ambities van stakeholders

Om te beginnen is het belangrijk te starten met een definitie van de circulaire economie om weer te geven wat er onder de circulaire economie verstaan kan worden. Zo is er in een eerdere studie onderzoek gedaan naar de bijdrage van circulaire praktijken voor het verwezenlijken van de Sustainable Development Goals (Schouder, Anggraeni, & Weber, 2019). In dit onderzoek wordt de circulaire economie als volgt beschreven: "The concept can, in principle, be applied to all kinds of natural resources, including biotic and abiotic materials, water and land. Eco- design, repair, reuse, refurbishment, remanufacture, product sharing, waste prevention and waste recycling are all important in a circular economy" (Schroeder et al., 2019, p. 79). Deze circulaire principes dragen volgens dit onderzoek sterk bij aan de doelen van de SDG 15 (leven op het land). Deze circulaire praktijken spelen volgens het onderzoek van Schroeder et al. (2019) dus een grote rol in het behoud van 'groen', bossen en biodiversiteit in een gebied.

Als het om groen en biodiversiteit gaat zouden verder de voordelen van stedelijke gebieden vergroot kunnen worden als het concept van de CE wordt overgenomen bij het implementeren van op natuur gebaseerde oplossingen (Langergraber et al., 2020). Volgens Langergraber et al. (2020) hebben op natuur gebaseerde oplossingen ook een toegevoegde waarde op de methode van gebruik, hergebruik en recycling van hulpbronnen op basis van de CE- principes voor de stedelijke biosfeer. Buchmann- Duck en Beazley (2020) beargumenteren echter dat er weinig tot geen literatuur is over de relatie tussen circulariteit en de bescherming van biodiversiteit, omwille van de intrinsieke waarde van biodiversiteit zelf en niet als natuurlijk kapitaal uitsluitend voor menselijk gebruik. Biodiversiteit is een belangrijk maar een ondervertegenwoordigd aspect van de circulaire economie en het behoud

van biodiversiteit zou volgens de onderzoekers geïntegreerd moeten worden in een circulair systeem. Dit komt volgens de onderzoekers doordat het biodiversiteitsbehoud niet is meegenomen in de circulaire principes (Buchmann- Duck & Beazley, 2020).

De ontwikkeling van het concept van de circulaire economie is beïnvloed door de Cradle-to-Cradle filosofie, die geïnspireerd is door de natuur (Banaité, 2016). De Cradle-to-Cradle filosofie (van wieg tot wieg) houdt in dat producten zó gemaakt en ontworpen worden, dat na de levenscyclus van een product, de materialen waar het product uit bestaat weer teruggenomen kunnen worden (McDonough & Braungart, 2002). Zo dienen de materialen na gebruik van het product als 'voedsel' voor volgende producten in een technische kringloop of de materialen maken vervolgens weer onderdeel uit van de biologische kringlopen (biosfeer) van de wereld (McDonough & Braungart, 2002). Ook kan het volgens de Cradle-to-Cradle opvatting zo zijn dat een product meerdere functies en meerdere gebruikers over tijd en ruimte heeft. Zo kunnen gebouwen ontworpen worden voor meerdere functies. Een kantoor of winkel kan zo bijvoorbeeld ontworpen worden dat het meerdere functies kent en ook bestemd is voor meerdere generaties i.p.v. dat het maar gebouwd is voor één doel en later wordt gesloopt of omgebouwd (McDonough & Braungart, 2002). Deze multifunctionaliteit bij het hanteren van circulaire principes is ook te vinden bij het gebruik van grond (Van Broekhoven & Vernay, 2018). Voorbeelden van multifunctionele landgebruik is het gebruik van huishoudelijk afval om woningen te voorzien van stadverwarming en het creëren van multifunctionele stadspaleizen die gebruikt worden voor recreatie maar ook gebruikt kunnen worden als waterretentiegebied (Van Broekhoven & Vernay, 2018). De stadspaleizen worden dan gebruikt als waterretentiegebieden wanneer er sprake is van heftige neerslag. Volgens het onderzoek van Van Broekhoven & Vernay (2018) kunnen verschillende ecologische en sociaaleconomische diensten tegelijkertijd worden geleverd door functies integraal met elkaar te verweven. Hierbij speelt omvang van het gebied ook een rol in. Zo kunnen er synergiën worden ontwikkeld die voor betere duurzame circulaire ontwikkeling zorgen (Van Broekhoven & Vernay, 2018).

Door de nadruk te leggen op circulaire principes wordt er in verschillende studies ook gewezen op het hergebruik van materialen. Zo bootst de Cradle-to-Cradle benadering, die in lijn is met de regeneratieve ontwerpbenadering, de ecosystemen van de natuur na vanuit een ontwerp-perspectief (Lieder & Rashid, 2016). De nadruk ligt hierbij bij de verschuiving van een lineaire consumptie systeem (cradle-to-grave) naar een gesloten kringloop (cradle-to-cradle) door circulaire methodes toe te passen als hergebruik, vermindering en recyclen (Lieder & Rashid, 2016). In het onderzoek van Lieder en Rashid (2016) wordt er ook gewezen op de essentie van het productontwerp om duurzame circulaire systemen te ontwerpen. Zo kan er nadruk gelegd worden op het hergebruik van materialen door een modulaire gebouw te bouwen dat gebaseerd is op circulaire principes (Minunno, O' Grady, Morrison & Gruner, 2020). In de studie van Minunno et al. (2020) is er een prototype gebouw in de praktijk verkend waar circulaire principes op zijn toegepast, zoals hergebruik van materialen, recyclen en vermindering (Minunno et al., 2020). Dit modulaire gebouw, bestaande uit hergebruikte materialen, was zo ontworpen dat het makkelijker uit elkaar te halen en te verplaatsen is (Minunno et al., 2020). Door de demontage van het gebouw, kan het makkelijker verplaatst worden en kunnen de componenten gebruikt worden voor andere gebouwen. Gebouwen die gebouwd zijn volgens deze circulaire principes, hebben volgens deze studie dan ook positieve milieueffecten (Minunno et al., 2020). Door de demontage aan het einde van de levensduur van gebouwen wordt het hergebruik van materialen geoptimaliseerd en zo het sloopafval beperkt (Minunno et al., 2020). Het hergebruik van materialen zou verder gestimuleerd kunnen worden door het gebruik van bouwmaterialenpaspoorten (Benachio, Freitas & Tavares, 2020). Deze paspoorten hebben volgens deze studie de functie om gegevens over de bouwcomponenten te bewaren voor hun gebruik na de levensduur. Hierdoor kunnen de materialen in een circulaire kringloop weer worden gebruikt in plaats van de materialen weg te gooien (Benachio, Freitas & Tavares, 2020).

Het toepassen van duurzame logistiek voor duurzame stedelijke ontwikkeling is hierbij een belangrijk element (Kauf, 2016). De belangrijkste trend in de duurzame stadslogistiek is dan ook de samenwerking tussen leveranciers, klanten en het openbaar bestuur (Kauf, 2016). Er worden gemeenschappelijke netwerkstromen gecreëerd waarbij er een samenwerking ontstaat tussen verschillende spelers. Dit is nodig omdat bestellingen via internetplatforms voor een groeiend aantal zware verkeerstromen met zich meebrengen en het transportvolume in de stad vergroten (Kauf, 2016). Het concept van samenwerking is gebaseerd op een combinatie van artikelen die door verschillende koeriers en leveranciers geleverd worden. Daarnaast is het een vereiste van de circulaire economie en ecologische industrie om een goede stroom en recycling van groen materiaal tussen bedrijven tot stand te brengen, die vervoerd moeten worden door de groene circulaire logistiek (Zheng & Zhang, 2010). Belangrijk onderdeel hiervan is het gebruik van groene transport, groene opslag en verpakking om emissies, transportkilometers en vervuiling tegen te gaan (Zheng & Zhang, 2010).

Tot slot is er bij het tegengaan van vervuiling ook een rol weggelegd voor duurzame mobiliteit. Het concept van duurzame mobiliteit werd voor het eerst dertig jaar geleden gebruikt en kent dus een relatief kort bestaan (Holden, Banister, Gössling, Gilpin, & Linnerud, 2020). In die dertig jaar is er progressie geboekt met de implementatie van duurzame mobiliteit maar draagt het transport nog niet voldoende bij om de internationale reductiedoelen te behalen op het gebied van CO<sub>2</sub>- uitstoot (Holden et al., 2020). De kernelementen die bij duurzame mobiliteit behoren volgens Holden et al. (2020) zijn een maatschappij dat weinig gebruik maakt van mobiliteit, de inzet op het openbaar vervoer en elektrisch aangedreven mobiliteit. Het inzetten op slechts één van de drie eerder genoemde kernelementen is volgens de studie niet voldoende om totale duurzame mobiliteit te creëren. Daarom is het belangrijk om naar combinaties te zoeken van duurzame vormen van duurzame mobiliteit.

## 2.2 Aard van het gebied (kenmerken)

Naast de circulaire principes en ambities die stakeholders nastreven is ook de aard van het gebied van invloed op de (her)ontwikkeling van een gebied en in hoeverre deze ontwikkeling dan ook circulair verloopt. Hierbij zijn de karakteristieken van een gebied van belang en de ruimtelijke relatie die de ruimte heeft met de omgeving. De kenmerken die in dit onderzoek centraal staan zijn het type gebiedsontwikkeling, de milieuvervuiling en de aanwezigheid van woonwijken. In het onderstaande deel is de kennis over deze drie kenmerken uit de bestaande literatuur uitgewerkt, waaronder dus de relatie tussen de aard van het gebied en de (her)ontwikkeling die daarop kan volgen.

### 2.2.1 Milieuvervuiling

De milieuvervuiling op een bepaalde plaats speelt een rol in de (her)ontwikkeling van een gebied. Om dit te begrijpen is het belangrijk om eerst de impact van milieuvervuiling uiteen te zetten. Vervuiling in de stedelijke omgeving kan namelijk grote gevolgen en effecten met zich meedragen. Een stedelijke omgeving is de omgeving van een gebied met hoge bevolkingsdichtheid van mensen en infrastructuur zoals huizen, commerciële gebouwen, wegen, bruggen, spoorwegen, groene plaatsen etc. die allemaal ontwikkeld zijn in de vorm van metropolen, steden, gemeenten, voorsteden en andere gebieden door het verstedelijkingsproces (Meftaul, Venkateswarlu, Dharmarajan, Annamalai, & Megharaj, 2020). De aanwezigheid van vervuiling in stedelijke gebieden kan ontstaan door pesticiden, herbiciden en insecticiden, en vormen een bedreiging voor het milieu, levende organismen en de voedselzekerheid (Meftaul et al., 2020).

De ecologische effecten van deze chemicaliën hebben onder andere betrekking op de stedelijke stofdeeltjes in de lucht, in stedelijke waterwegen en in de bodems. Zo kunnen pesticiden door hun sterke binding met vaste oppervlakken in de stedelijke omgeving landschappelijke gebieden, voetpaden, straten en beton vervuilen. Daarnaast kan het oppervlakte -en grondwater blootgesteld worden aan een grote diversiteit aan chemicaliën. De oppervlaktewateren zijn sterk vervuild door stedelijk afvalwater, landbouwafval, mijnbouw en industriële activiteiten die in de afgelopen decennia

hebben plaatsgevonden (Meftaul et al., 2020). Deze stoffen worden, zoals eerder vermeld, teruggevonden in de bodem en vormen hiermee een grote obstakel voor de duurzame ontwikkeling van een gebied (Meftaul et al., 2020). Verschillende soorten organisme zoals huisdieren, vogels, vissen, insecten en planten lopen hierbij het risico vergiftigd te worden.

De milieuvervuiling heeft dan ook een afremmende werking op het proces van urbanisatie in een gebied (Liang & Yang, 2019). Volgens Liang en Yang (2019) heeft dit ermee te maken dat de stedelijke bewoners zich zullen verplaatsen door de vervuiling en daardoor de agglomeratie van de bevolking verhinderd wordt. Regionale bewoners zullen zich verplaatsen naar een beter leefomgeving door toedoen van de gezondheidsrisico's die de vervuiling met zich meebrengt, waardoor het niveau van urbanisatie in het geding komt (Liang & Yang, 2019). Een lange industriële verleden en slecht milieubeheer hebben voor een erfenis van vervuilde locaties in de hele Europese Unie gezorgd. Het geschatte aantal van locaties waar vervuilende activiteiten plaats hebben gevonden, staat op 2,8 miljoen locaties in de 28 landen van de Europese Unie (WHO, 2021). Vanwege deze historische redenen zijn veel vervuilde plaatsen dichtbij de dichtbevolkte gebieden gesitueerd, wat deze plaatsen relevant maakt voor de gebiedsontwikkelingsplannen.

Naast milieuvervuiling kan er ook in de (circulaire) ontwikkeling van een gebied sprake zijn van vervuiling door geluid. Geluidshinder wordt gezien als een van de grootste factoren die invloed hebben op de kwaliteit van het leven in stedelijke gebieden wereldwijd (Abbaspour, Karimi, Nassiri, Monazzam, & Taghavi, 2015). Geluidsoverlast wordt door Evelyn en Tyav (2012) beschreven als ongewenst geluid veroorzaakt door menselijke activiteiten in onze samenlevingen. Het kan elk vorm van geluid zijn en wordt een vervuiler op het moment dat het onaangenaam is en storend kan zijn voor mensen en het publiek. Met de snelle ontwikkeling van stedelijke gebieden, is de geluidsoverlast door het verkeer dan ook in toenemende mate een probleem geworden. Door de groei van steden en het toenemende gebruik van voertuigen in economisch ontwikkelde landen is het niveau van geluidsoverlast toegenomen (Abbaspour et al., 2015).

De milieuvervuiling die zich in een gebied bevindt, heeft dan ook zijn weerga op de (her)ontwikkeling van een gebied. Zo zijn er in China veel verschillende milieuproblemen in ontwikkelingsgebieden ontstaan met als gevolg dat vervuilende en energie-intensieve activiteiten zijn verplaatst van de stedelijke gebieden naar de meer perifere -en rurale gebieden (Liu, Song, & Zhou, 2017). Een voorbeeld hiervan is de sluiting van meer dan 100.000 fabrieken sinds 2001 en meer dan twee miljoen hectare grond in grote Chinese steden dat ernstig vervuild is en daarom onbehandeld is gelaten (Liu et al., 2017). Ondanks deze beperkingen op landbronnen proberen de lokale Chinese overheden stedelijke herontwikkeling zoveel mogelijk doorgang te laten vinden.

Echter, ziet men niet alleen nadelen van milieuvervuiling in een ontwikkelingsgebied. Vervuilde gebieden met afval zouden gebruikt kunnen worden waar het ontwikkelen, testen en implementeren van eco- innovatieve oplossingen en circulaire toepassingen centraal staat. Door het afval te gebruiken om circulaire concepten toe te passen, kan de circulaire economie vormgegeven worden in deze gebieden met het aanwezige afval (Amenta & Timmeren, 2018). Bij het regenereren van het afval kunnen inzichten opgedaan worden om gesloten kringlopen te creëren en deze circulaire concepten verder te ontwikkelen. Met als doel gezonde steden te creëren met een hoger kwaliteit van leven (Amenta & Timmeren, 2018).

### 2.2.2. Type gebiedsontwikkeling

In verschillende studies uit de bestaande wetenschappelijke literatuur wordt revitalisatie van een gebied gezien als een mogelijkheid om duurzame stadsontwikkeling te realiseren door de druk op en de vraag naar natuurlijke grond te verminderen (WHO, 2021). Het is ook een mogelijkheid om sociale problemen, gezondheidsproblemen en milieuproblemen op te lossen. Het revitaliseren van en/of saneren industrieterreinen en verontreinigde gronden biedt volgens de WHO (2021) kansen voor

duurzame stedelijke ontwikkeling en vermindert de druk op niet-gebruikte landbronnen. Zo beargumenteren ook Taherkhani, Hashempour en Lotfi (2021) in hun onderzoek dat bij de revitalisatie van een gebied er meerdere kansen ontstaan om duurzaamheid en veerkracht in een gebied te bevorderen. Deze ontwikkelingsmogelijkheden kunnen ook gepaard gaan met economische voordelen. Naast het opruimen van milieugevaren en het wegnemen van buurtirritaties, kunnen revitalisaties ook zorgen voor huisvesting, het scheppen van banen en het stimuleren van de economische situatie van (lokale) gemeenschappen (Thornton, Franz, Edwards, Pahlen, & Nathanail, 2007). Het reinigen en opknappen van een gebied kan daarom een win-win scenario betekenen voor zowel de economie als het milieu. Verder zorgen revitalisaties voor een verminderd aantal greenfields, wat het duurzaam maakt en daarmee een goed argument vormt voor overheidsfinanciering (Thornton et al., 2007).

Maar revitalisaties van gebieden leveren niet alleen mogelijkheden en voordelen op. In de studies wordt ook verwezen naar de nadelen van het herontwikkelingsproces. De herontwikkeling van zogenoemde 'Brownfields' zijn in veel gevallen een groot bodemprobleem geworden door vervuiling (Thornton et al., 2007). Het verhogen van de vruchtbaarheid van de verontreinigde grond vereist daarom ook een enorme financiële investering (Huttmanova, Adamisin, Hronec, & Chovancova, 2015). Deze 'Brownfields' zijn verlaten, inactieve of onderbenutte industriële en commerciële voorzieningen waar uitbreiding of herontwikkeling bemoeilijkt wordt door echte of vermeende milieuverontreiniging. Opknappen van deze terreinen heeft daarom ook financiële prikkels nodig betogen Thornton et al. (2007). Dit is nodig omdat volgens het onderzoek men de revitalisaties associeert met onzekerheid door de risico's die zich in het proces voor kunnen doen zoals een verkeerde locatie, overbodige infrastructuur, hoge saneringskosten en een verminderde vastgoedwaarde. De regeneratie van brownfields is, zonder overheidsingrijpen, daarom vaak niet economisch concurrerend vergeleken met greenfields.

Greenfields worden echter door milieuvrijwilligers als negatief ervaren omdat een greenfieldontwikkeling vaak neerkomt op de conversie van landbouwgrond naar stedelijk gebruik. Dit zorgt ervoor dat veel land verloren gaat aan het stedelijk gebruik ervan voor bewoners (Kane & York, 2017). Tegelijkertijd wordt een greenfieldontwikkeling over het algemeen beschouwd als goedkoper, wenselijker en gemakkelijker te financieren door ontwikkelaars dan een revitalisatie (Kane & York, 2017). Dit komt mede omdat een greenfield mogelijkheden biedt om vanaf het begin een gebied nieuw te ontwikkelen waarbij er mogelijkheden zijn voor een meer circulaire ontwikkeling. Deze mogelijkheden worden in de literatuur ook beschreven als het gaat om transformaties van gebieden. Zo kunnen transformaties van achtergestelde stedelijke gebieden belangrijk zijn voor het versterken van het sociale aspect van duurzaamheid in bepaalde plaatsen (Križnik, 2018). Speculatieve stadsontwikkeling negeert vaak het sociale belang in de vorm van lokaliteit van een gebied omdat het een plaats meer ziet als economische activa (Križnik, 2018). Echter, door de komst van duurzame stadstransformatie kunnen structurele transformatieprocessen in gang worden gezet die stadsontwikkeling naar de duurzaamheidsdoelen kan sturen (McCormick, Anderberg, Coenen, & Neij, 2013). Hierbij wordt ook het sociale aspect van duurzame stadsontwikkeling in meegenomen.

### 2.2.3. Aanwezigheid woonwijk(en)

Uit de wetenschappelijke literatuur blijkt dat de aanwezigheid van woonwijken mogelijkheden kan bieden om een gebied duurzaam te ontwikkelen. Volgens verschillende studies kunnen woonwijken een bijdrage leveren aan de duurzame en circulaire ontwikkeling van steden doordat het fundamentele onderdelen van steden zijn (Rohe, 2009; Choguill, 2008). Zo geeft het vernieuwen en opknappen van woonwijken de gelegenheid om duurzame ontwikkelingen te realiseren en problemen in die gebieden aan te pakken zoals milieuvervuiling, sociale isolatie en economische recessies (Huang, Zheng, Hong,

Liu, & Liu, 2020). Hierbij betekent duurzame stadsontwikkeling ook het verbeteren van bestaande gebouwen en woningen, waardoor de noodzaak van de stadsgroei en de leegloop van gevestigde wijken wordt voorkomen (Mercader -Moyano & Esquivias, 2020). In de studie van Mercader- Moyano & Esquivias (2020) wordt er ook beargumenteerd dat de renovatie van gebouwen, woningen en stedelijke verduurzaming één van de kernelementen moet zijn van de herformulering van de bouwsector. Dus de aanwezigheid van woonwijken in of rond een terrein wordt vooral als mogelijkheid gezien.

Echter, er zijn ook uitdagingen die bij het verduurzamingsproces van woonwijken kunnen opspelen. Zo kan een te snelle urbanisatie van een stad waarbij er verschillende woonwijken ontstaan een negatieve invloed hebben op de duurzame ontwikkeling omdat regulatie door een te snelle ontwikkeling bemoeilijkt wordt (Shi, Yu, Zuo, & Lai, 2016). Dit brengt sociale -en milieuproblemen met zich mee zoals luchtvervuiling en problemen met het transportsysteem.

### 2.3 De samenstelling van bedrijvigheid

Bij de samenstelling van bedrijvigheid zijn de dagelijkse praktijken van bedrijven belangrijk. Door het duurzaamheidsconcept is het belang van bedrijven in toenemende mate niet alleen gericht op economische resultaten, maar wordt er ook meer gekeken naar sociale en ecologische effecten van de bedrijfsvoering (Lacoste, 2016). Zo kunnen systemen binnen regionale en stedelijke gebieden complexer worden gemaakt als deze gebieden een cultuur van samenwerking creëren (Wallner, 1999). Op basis hiervan zullen netwerken ontstaan, zullen bedrijven recyclingnetwerken sluiten en in samenwerking met andere actoren netwerken creëren die zowel ecologisch, economisch als sociaal effect hebben (Wallner, 1999). Deze netwerken vormen dan uiteindelijk de basis voor eco-clusters in een bepaald gebied. In verschillende industrielanden zijn er daarnaast initiatieven genomen om eco-industrieparken op te richten waarbij stromen tussen verschillende partijen centraal staan (Lambert & Boons, 2002).

De aanwezigheid van bedrijven kunnen dus de circulaire ontwikkelingen van een gebied stimuleren net zoals bij de uitwisseling van stromen tussen bedrijven op synergieparken (Nuhoff- Isakhanyan et al., 2015). Zo wordt er op deze synergieparken systematisch samengewerkt door bedrijven om ervoor te zorgen dat biomassa bijvoorbeeld duurzamer gebruikt wordt. Dit wordt gerealiseerd door productie synergiën tussen de bedrijven te creëren in de vorm van energiestromen (Nuhoff- Isakhanyan et al., 2015). De synergieparken kunnen systeeminnovaties worden genoemd waarbij geëxperimenteerd wordt met technische, commerciële, institutionele en sociale verbindingen gericht op duurzame ontwikkeling. De voortdurende samenwerking moet dan leiden tot een juiste samenstelling tussen bedrijven waarin hoge biomassa-waarde en energie-efficiëntie gerealiseerd wordt. Ook in Noorwegen innoveren bedrijven met het cascaderen van voedselresten zoals vis, fruit, groente en vlees om de waarde en het gebruik van deze resten te vergroten (Egelyng et al., 2018).

### 2.4 Mate van circulariteit van de ruimtelijke transformatie

Het kabinet heeft zich ten doel gesteld om in 2050 volledig circulair te zijn. Om dit te realiseren, werkt het kabinet samen met bedrijven en andere maatschappelijke organisaties (PBL, 2019). Om de mate van circulariteit te meten is er een instrument nodig die de ruimtelijke ontwikkelingen van de verschillende casussen op verschillende circulaire niveaus indeelt. In de literatuur is het rapport van het Planbureau voor de Leefomgeving (2019) te vinden waarin is geïnventariseerd naar de circulaire activiteiten en circulaire initiatieven, om een beeld te krijgen van de circulaire economie in Nederland. Het rapport brengt de circulaire activiteiten in Nederland in beeld (PBL, 2019). Bij circulaire activiteiten gaat het om bedrijven en organisaties die bijvoorbeeld fietsen repareren, afval recyclen, koelkasten hergebruiken en het gebruik van biomassa-restromen in plaats van fossiele brandstoffen. Bij

innovatieve initiatieven is er sprake van technologieën, vernieuwende productontwerpen en businessmodellen of nieuwe toepassingen van technologieën, bestaande productontwerpen of businessmodellen (PBL, 2019). Zo worden innovatieve technologieën bijvoorbeeld gebruikt voor het maken van een fietspad bestaande uit gerecycled plastic.

Uit de inventarisatie blijkt dat bij nieuwe circulaire initiatieven de nadruk veel ligt op recycling. Ook het beleid is veel gericht op recycling. Volgens het Planbureau voor de Leefomgeving (2019) is er nog weinig aandacht voor andere vormen van circulariteit zoals het gebruik van een dienst, het hergebruiken en de reparatie van een product. De overheidsinstelling adviseert dan ook om meer in te zetten op andere vormen van circulariteit: de zogenoemde R- strategieën (PBL, 2019). De R- strategieën zijn weergegeven in een R- ladder (zie afbeelding). Op de R-ladder zijn de vormen van circulariteit (dus de R- strategieën) ingedeeld op schaal van meeste naar minste grondstoffenbesparing. De R- ladder vormt zo een overzicht van alle circulaire activiteiten in plaats van alleen recycling zoals reparaties, leasen, delen etc. De circulariteitsladder bestaat uit zes R- strategieën waarbij R1 voor de meeste grondstoffenbesparing zorgt en R6 voor de minste grondstoffenbesparing. De R- ladder bevat dus alle vormen van circulariteit om het gebruik van grondstoffen systematisch te reduceren. In het onderstaande deel wordt de R-ladder verder toegelicht.

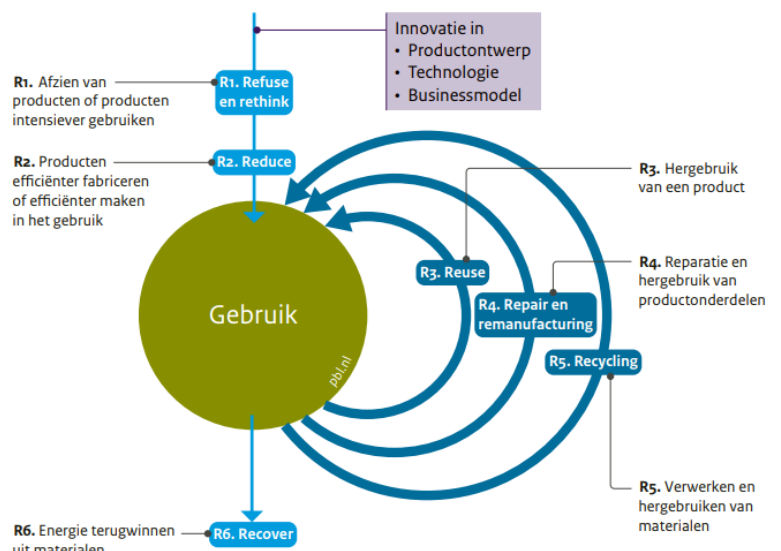
- De **R1** staat voor Refuse en Rethink en deze strategie houdt in dat er afgezien wordt van producten of dat producten intensiever worden gebruikt door ze te delen of multifunctioneel te maken (PBL, 2019). Dit is de R- strategie met de meeste grondstoffenbesparing. Een goed voorbeeld hierbij is het gebruik van een Tiny House. Door gebruik te maken van een relatief kleine woning die ook verplaatst kan worden, wordt er afgezien van een veel grotere huis en worden veel grondstoffen en materialen bespaard. Een ander voorbeeld van deze strategie is de opkomst van deelplatformen waarbij producten zoals auto's en gereedschappen vaker, meer en daarmee intensiever worden gebruikt.

- Bij **R2** gaat het om Reduce waarbij het efficiënter maken van producten of deze producten efficiënter maken in het gebruik centraal staat. Zo kan een circulaire douche het gebruikte oude water opvangen, dit water zuiveren en weer gebruiken waardoor veel water bespaard in vergelijking met een traditionele douche.

- De **R3** is het hergebruiken van een product. Door producten her te gebruiken, wordt er een langere levensduur gecreëerd. Dit wordt gestimuleerd doordat er bijvoorbeeld aankopen worden gedaan op marktplaatsen en tweedehandsproducten verkocht worden in kringloopwinkels (PBL, 2019).

- De **R4** genaamd Repair en remanufacturing staat lager dan de drie eerdere R-strategieën en zorgt voor minder grondstoffenbesparing. In deze vorm van circulariteit besteedt men vooral aandacht aan reparatie en het hergebruik van productonderdelen (remanufacture). Met behulp van revisie kan een afgedankt product weer opgeknapt worden door de onderdelen

R-ladder met strategieën van circulariteit



Bron: PBL

(Planbureau voor de Leefomgeving, 2019)

ervan weer op te knappen. Als het om reparatie gaat, zijn er bijvoorbeeld reparatiecafés waar mensen kennis en gereedschap aangeboden krijgen om hun spullen te repareren en zo de aankoop van nieuwe producten uit te stellen.

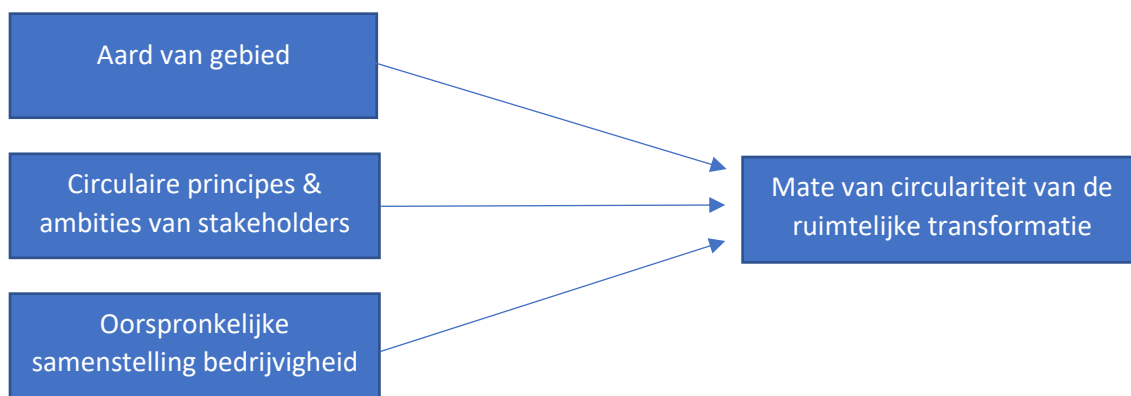
- De strategie van **R5 Recycling** is het verwerken en hergebruiken van grondstoffen (PBL, 2019). Deze strategie bestaat uit het scheiden en verwerken van reststromen (of afval) en het gebruik van deze reststromen zoals gft, gras en koffiedik (PBL, 2019). De voorbeelden van deze vorm van circulariteit zijn het maken van vangrails gebaseerd op reststromen van de agrarische sector en het maken van honderd procent gerecycled flessen gemaakt van plastic.
- En tot slot de zesde en laatste R-strategie: **R6 Recover**. Bij R6 Recover gaat het om het terugwinnen van energie uit materialen. Dit is een praktijk dat vooral plaatsvindt in afvalverbrandingsinstallaties waarbij reststromen omgezet worden in warmte en energie. Deze strategie zorgt dan ook voor de minste grondstoffenbesparing.

In het rapport is de inventarisatie van circulaire activiteiten zo breed mogelijk gehouden om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de circulaire economie in Nederland. Als één van de R-strategieën gebruikt wordt binnen een activiteit, kan het zorgen voor een vermindering van het grondstoffengebruik en is het onder een circulaire activiteit te scharen. Circulaire activiteiten kunnen zowel oude als nieuwe activiteiten zijn, activiteiten met een R-strategie als hoofddoel of bijzaak en activiteiten die door de bedrijven en organisaties zelf niet als circulair gezien worden, maar wel in een R-strategie passen (PBL, 2019).

De R-ladder wordt in dit onderzoek breder getrokken om de circulaire gebiedsontwikkeling te ontleden en zo de mate van circulariteit vast te stellen. De vormen van circulariteit waarmee de casussen tegen het licht worden gehouden, worden niet alleen toegepast als het gaat om producten en spullen, maar ook als het gaat om gebouwen, het grondgebruik, duurzame energiebronnen etc. Zo wordt meervoudig ruimtegebruik in dit onderzoek onder R1 geplaatst omdat het voor multifunctioneel gebruik zorgt en daarmee afgezien wordt van andere delen grond en de natuurlijke hulpbronnen die daarbij horen. Ook worden de andere R-strategieën zo breed mogelijk genomen voor de ruimtelijke ontwikkelingen.

## 2.5 Conceptueel model

Het conceptueel model van dit onderzoek ziet er als volgt uit:



In dit onderzoek zal geprobeerd worden aan de hand van drie onafhankelijke variabelen om de relatie met de circulaire mate van de ruimtelijke transformatie bloot te leggen. De drie onafhankelijke variabelen zijn de aard van het gebied, de circulaire principes en ambities van de stakeholders en de

oorspronkelijke samenstelling van de bedrijvigheid in het gebied. De onafhankelijke variabelen 'Aard van gebied' en 'Oorspronkelijke samenstelling bedrijvigheid' zullen hierbij fungeren als controlevariabelen. Het is belangrijk om naast de circulaire principes en ambities van de stakeholders ook deze twee controlevariabelen mee te nemen in het onderzoek om meer inzichten op te doen over de verschillende factoren die invloed kunnen hebben op de circulaire ontwikkeling van een bepaald terrein. Hierbij is het dus ook belangrijk om te analyseren in hoeverre de aard van een gebied en de samenstelling van de bedrijvigheid van een gebied van invloed zijn op de mate van circulariteit van de ruimtelijke ontwikkeling. En dat als er sprake is van een bepaald effect van deze twee controlevariabelen, dat er geanalyseerd wordt in hoeverre deze invloed positief dan wel negatief is.

## 2.6 Operationalisering

De vier variabelen die in dit onderzoek centraal staan moet meetbaar worden gemaakt. Hierbij is het belangrijk om indicatoren te hanteren zodat de variabelen goed onderzocht kunnen worden. De indicatoren die gebruikt worden om de dimensie 'Aard van gebied' te ontleden zijn het type gebiedsontwikkeling, de aanwezigheid van een woonwijk in of rond het gebied en of er sprake is van milieuvervuiling in het gebied. In het geval van het type gebiedsontwikkeling wordt er uitgezocht of het gebied een transformatie, greenfield of revitalisatie is en wat dit betekent/ heeft betekend voor de verdere circulaire ontwikkeling van een plaats in Nederland. Hetzelfde geldt voor de eventuele aanwezigheid van een woonwijk en/ of milieuvervuiling en wat voor mogelijke effecten dit heeft op de circulaire ruimtelijke ontwikkeling. Daarnaast is ook de dimensie 'Oorspronkelijke samenstelling bedrijvigheid' gemeten aan de hand van een aantal indicatoren. Dit zijn de indicatoren: de aanwezigheid van een bedrijvenvereniging en de mogelijkheid tot het sluiten van energie- en afvalstromen (tussen de bedrijven). Het is namelijk van belang in het onderzoek om na te gaan of er bedrijvenverenigingen aanwezig zijn, uit welke sectoren/ industrieën deze bedrijven dan komen en of deze bedrijven onderling kringlopen kunnen sluiten. Zo krijgt men een goed beeld van de samenstelling van de bedrijvigheid in het gebied en wat daar de relatie van is op de circulaire ruimtelijke dynamiek die zich in een plaats voltrekt.

Tot slot is het erg belangrijk om ook de onafhankelijke hoofdvariabel 'circulaire principes en ambities van stakeholders' te operationaliseren en onder te verdelen in een aantal indicatoren. De circulaire principes en ambities van de stakeholders wordt gemeten aan de hand van de volgende indicatoren:

- Hernieuwbare energie
- Duurzame mobiliteit/ Circulaire logistiek
- Hergebruik van materialen
- Biodiversiteit.

Een aantal van deze indicatoren vormen de thema's waar de Emmerik in de komende jaren zich op zal richten om de ENGIE locatie te verduurzamen en er circulaire activiteiten te laten plaatsvinden (De Emmerik, z.j.). Deze indicatoren zullen daarom in dit onderzoek gebruikt worden om deze thema's af te zetten tegen de circulaire doelen en principes van andere stakeholders. Door de thema's van de Emmerik als referentiekader te gebruiken, kunnen eventuele verschillen en overeenkomsten in de wijze waarop de Circulaire economie wordt ingevuld door de verschillende stakeholders naar voren worden gebracht.

Er wordt vervolgens ook onderzocht in hoeverre deze ambities van de verschillende stakeholders tot uiting komen in de ruimtelijke veranderingen waar de verschillende gebieden aan onderhevig zijn. De 'mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties' worden gepeild aan de hand van gemeenschappelijke ruimtelijke elementen van de casussen. Voor de afhankelijke variabele

'mate van circulariteit van de ruimtelijke transformatie' zullen dan de volgende indicatoren gehanteerd worden:

- Aanwezigheid hernieuwbare energiebronnen
- Meervoudig ruimtegebruik (Multifunctioneel gebruik van gebouwen en/of grond)
- Logistieke bewegingen
- Aanwezigheid groen/ biodiversiteit
- Samenstelling bedrijvigheid

Aan de hand van deze indicatoren wordt een beeld geschetst van de ruimtelijke transformaties die plaatsvinden of hebben gevonden in de verschillende gebieden die als casussen worden meegenomen in dit onderzoek.

### 3. Methodologie

#### 3.1 Onderzoeksstrategie

In dit onderzoek wordt een kwalitatief onderzoek gehouden om antwoord te kunnen geven op de vraag wat de circulaire ambities en principes van de verschillende stakeholders betekent voor de circulaire ontwikkeling van verschillende gebieden. Hierbij wordt ook de aard van het gebied en de oorspronkelijke samenstelling van de bedrijvigheid in het gebied meegenomen om de relatie met de circulaire mate van de gebiedsontwikkeling vast te stellen. De dataverzameling en data-analyse zal uitgevoerd worden samen met twee andere onderzoekers die ieder hun eigen onderzoeksrichting hebben. De data die in dit onderzoek gebruikt zal worden verzameld door gebruik te maken van document analyses en door interviews af te nemen. Bij het afnemen van de interviews zullen stakeholders bevraagd worden die betrokken zijn (geweest) bij de totstandkoming circulaire ontwikkelingen in gebieden die in dit onderzoek meegenomen worden als casussen.

Dit onderzoek zal dus een casestudy zijn omdat de verschijnselen die in dit onderzoek belangrijk zijn, bestudeerd worden in hun 'natuurlijke context' (Vennix, 2006, p. 191). De casestudy wordt in dit onderzoek ook gehanteerd als onderzoeksdesign omdat in een casestudy verschillende soorten empirisch 'bewijsmateriaal' wordt gebruikt om tot conclusies te komen (Vennix, 2006, 191). En omdat in dit onderzoek met name gebruik wordt gemaakt van verschillende databronnen zoals documenten en interviews, staat de casestudy in dit onderzoek centraal. Hierbij wordt er een groot aantal kenmerken van een beperkt aantal onderzoekseenheden onderzocht. De casussen worden aan de hand van de casestudy dan ook gedetailleerd en vanuit meerdere invalshoeken bestudeerd. Tot slot is het bij deze onderzoeksdesign ook van belang dat een sociaal verschijnsel over een bepaalde periode wordt onderzocht waarbij informatie achteraf over de ontwikkelingen wordt verzameld (Vennix, 2006, 192). In dit onderzoek wordt niet stilgestaan bij één casus, maar zullen meerdere casussen onderzocht worden en kan men dus spreken van een multi-pele casestudy (Vennix, 2006, p. 193). Tot slot is er in dit onderzoek sprake van een deductief onderzoek. Het onderzoek begint al met (enige) voorkennis over gebiedsontwikkeling gebaseerd op circulaire activiteiten. Van hieruit worden de gebiedsontwikkelingen uit verschillende plaatsen in Nederland verder onder de loep genomen.

De functie van deze gebieden uit de casussen kan erg verschillen. Zo krijgt woonfunctie in de ene casus meer de ruimte, staat er in het andere gebied de bedrijvigheid meer centraal en is er weer op een ander terrein sprake van een mengfunctie. Ook verschilt het type gebiedsontwikkeling, dit kan zowel een revitalisatie, transformatie of greenfield zijn. Verder zal er ook sprake zijn van een empirisch onderzoek omdat er dus zelf actief gegevens verzameld en geanalyseerd worden. Aan de hand van een casestudy waarbij documenten en interviews als databronnen zullen fungeren in de verschillende casussen, wordt er uiteindelijk een conclusie geformuleerd dat antwoord geeft op de hoofdvraag.

## 3.2 Onderzoeksmateriaal

In dit onderzoek zullen zes casussen onderzocht en besproken worden. Naast het terrein Centrale Gelderland worden nog vijf andere casussen in dit onderzoek meegenomen. Het gaat om de plaatsen Centrale Gelderland, Park 20I20, Triodos op De Reehorst, Ecommunitypark, Skoatterwâld en Buiksloterham. Bij elke casus wordt er geprobeerd minstens één stakeholder te interviewen die betrokken is bij de ontwikkeling van het gebied. Daarnaast worden documenten geanalyseerd waarin de ambities en plannen van de stakeholders staan voor de locaties met betrekking tot circulariteit. Elke casus zal hieronder kort worden toegelicht.

### 3.2.1 De casussen

Het terrein Centrale Gelderland in Nijmegen is sinds 1936 bij de aansluiting van de Waal en het Maas-Waal kanaal in gebruik voor grootschalige elektriciteitsopwekking (ENGIE, z.j.). Op het terrein, dat eigendom is van ENGIE, hebben meerdere energiecentrales gestaan. De huidige energiecentrale 'Gelderland 13' is eind 2015 gesloten als resultaat van het Energieakkoord voor duurzame groei uit 2013. In dit akkoord werd de sluiting van vijf kolencentrales uit de jaren '80 geregeld. Naast de sluiting en de sloop van de centrale, heeft ENGIE besloten om over te gaan op het duurzaam herontwikkelen van het terrein (ENGIE, z.j.). De insteek is om nieuwe duurzame vormen van energieopwekking op een slimme manier te combineren met de circulaire economie en (watergebonden) bedrijvigheid.

Park 20I20 in Haarlemmermeer is wereldwijd de eerste Cradle to Cradle geoptimaliseerde werkomgeving (Delta Development Group, z.j.). Het park combineert duurzame ontwerpen met een ecologische aanpak en werkt met gesloten systemen voor water en energie. Centraal hierbij staat het menselijk welzijn. Park 20I20 is nog in ontwikkeling en het park is een landschap met veel water en groen. Bij de ontwerpen van de gebouwen wordt gebruikgemaakt van natuurlijke (energie)bronnen en wordt er gewerkt volgens de Cradle to Cradle principes (Delta Development Group, z.j.). De gebouwen zijn verder ontworpen voor demontage en de gebruikte materialen zijn geïdentificeerd als biologische en technische voedingsstoffen om toekomstige upcycling mogelijkheden mogelijk te maken (Delta Development Group, z.j.).

Het kantoor van de Triodos Bank op De Reehorst is gevestigd in de gemeente Utrechtse Heuvelrug op het landgoed De Reehorst. Het kantoor is een duurzaam gebouw waarbij de ontwikkeling van de natuur, cultuur en economie centraal heeft gestaan in alle fasen van het ontwerp, de ontwikkeling en de bouw (Triodos Bank, z.j.). Het ontwerp is gebaseerd op principes uit de circulaire economie en biomimicry wat inhoudt dat het ontwerp is afgeleid van de structuren van de natuur (Triodos Bank, z.j.). De komst van de Triodos Bank naar landgoed De Reehorst is ontwikkeld in samenhang met de omgeving. Zo wordt de zorg, landbouw, biodiversiteit en de natuur gestimuleerd in samenhang met de aanwezigheid van de bank.

Het Ecommunitypark is een bedrijventerrein in Oosterwolde ten noorden van Nederland. Het park is een ecologisch werklandschap waarbij er een balans is tussen bebouwing en natuur (Ecommunitypark, z.j.). Het vestigen op het groene bedrijventerrein Ecommunitypark betekent waardevast en duurzaam bouwen, met veel aandacht voor de ruimtelijke kwaliteit (Ecommunitypark, z.j.). Op het bedrijventerrein vestigen duurzame ondernemers zich en wordt ook kennis veel gedeeld.

In de nieuwbouwwijk Skoatterwâld in Heerenveen zijn 38 duurzame en betaalbare huurwoningen opgeleverd (WoonFriesland, 2019). De woningen zijn gasloos en functioneren volledig op elektriciteit waarbij ook ruimte vrijgemaakt is voor zonnepanelen.

Het Buiksloterham project in Amsterdam is er op gericht om van het industrieel bedrijventerrein een circulaire stadswijk te maken dat gericht is op wonen en werken (Gemeente Amsterdam, z.j.). In het gebied aan de noordelijke IJ-oever kunnen maximaal 8575 woningen worden gebouwd. Het is de bedoeling dat er in het gebied ruimte komt voor nieuwbouw, bedrijvigheid, groen

en maatschappelijke voorzieningen (Amsterdam, z.j.). Daarnaast dienen ook duurzaamheid en hergebruik in de wijk een grote rol te spelen om aan de circulariteit van het gebied te werken.

### 3.3. Dataverzameling en data-analyse

In dit onderzoek is er, zoals eerder benoemd, gekozen voor een kwalitatief onderzoek. Er wordt gekozen voor een kwalitatief onderzoek omdat met een kwalitatief onderzoek de inhoud ingedoken kan worden aan de hand van diepte- interviews. Het houden van diepte- interviews is in dit onderzoek relevant omdat het van belang is om informatie te verkrijgen van de verschillende stakeholders over hun visies met betrekking tot circulariteit. Hierbij worden de zes casussen onderzocht om de relatie bloot te leggen tussen de circulaire principes en ambities die de stakeholders hebben en de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties van de gebieden. Aan de hand van gezamenlijk veldwerk, wordt er naast het houden van diepte- interviews ook documentenanalyses uitgevoerd. Het is daarbij ook de bedoeling om inzicht te krijgen in hoe de verhouding is geweest tussen de stakeholders die onderdeel waren van het ontwikkelingsproject en hoe samen het project is gerealiseerd om de circulaire ontwikkeling in het gebied te realiseren.

Om de documentenanalyse uit te voeren worden documenten verzameld op de online sites van de ontwikkelingsprojecten samen met de documenten van de lokale overheden die betrokken zijn bij de projecten. Mocht de data uit de documenten ontoereikend zijn, dan wordt er tijdens de interviews gevraagd naar extra documenten en informatie over de casussen. Omdat de documenten online verzameld worden, is er sprake van een desktop-analyse dat ook op afstand plaatsvindt. De documentenanalyse wordt in dit onderzoek als aanvulling gebruikt op de data die tijdens de interviews naar voren komt. Ook zijn de documenten een middel om beter voorbereid de interviews in te gaan waardoor er betere vragen gesteld kunnen worden en er zo meer data uit de interviews gehaald kan worden. Verder is er gekozen voor een combinatie van deze twee onderzoeksmethoden om voldoende data te verzamelen en eventuele gaten in belangrijke informatie tegen te gaan die bijvoorbeeld niet in de documenten of interviews besproken wordt.

Voor het houden van de diepte- interviews wordt er contact gezocht met de stakeholders door de personen te mailen voor een interview. Ter voorbereiding van de interviews worden de documenten bestudeerd en wordt er een interviewgide opgesteld met vragen die tijdens de interviews gesteld worden. De interviews zullen digitaal gehouden worden via videobeldiensten. Tijdens de interviews is er sprake van een semi- gestructureerd interview waarbij een lijst met vragen langs wordt gegaan maar waar de respondent ook de tijd en gelegenheid krijgt om de eigen antwoorden te formuleren en deze ook desgewenst ook verder toe te lichten. Op deze manier wordt er zoveel mogelijk data verzameld.

Tot slot worden deze interviews getranscribeerd en kwalitatief geanalyseerd in het programma Atlas.ti door de interviews en documenten te coderen. Voor de coderingen wordt er een codeboek opgesteld die (deels) gebaseerd is op de wetenschappelijke literatuur die centraal stond in de literatuurstudie. De coderingen zullen gebruikt worden om de resultaten later in het onderzoek te formuleren en uit te werken.

### 3.4 Validiteit en betrouwbaarheid

De validiteit en betrouwbaarheid van een onderzoek zijn uiterst belangrijke aspecten van onderzoek doen. Daarom wordt er in dit onderzoek gepoogd een zo hoog mogelijke validiteit en betrouwbaarheid te bereiken. Bij validiteit gaat het erom dat de meetinstrument die gehanteerd wordt voor het onderzoek valide is, oftewel geldig is (Vennix, 2006, p. 115). Bij de betrouwbaarheid van het onderzoek

gaat het erom of het meetresultaat stabiel is. Als bij herhaalde meting dezelfde uitkomsten worden vastgesteld, dan is de meting betrouwbaar. Hierbij moet de meting onafhankelijk zijn van de onderzoeker en van het gebruikte meetinstrument (Vennix, 2006, p. 117).

De validiteit kan onderscheiden worden in de interne en externe validiteit. Bij de interne validiteit is het belangrijk dat de meetinstrument wel meet wat het zou moeten meten in het onderzoek. In dit onderzoek wordt geprobeerd een zo hoog mogelijk interne validiteit te bereiken door meerdere respondenten/ stakeholders te interviewen over circulaire gebiedsontwikkeling. Hierdoor wordt het te onderzoeken onderwerp vanuit meerdere perspectieven belicht wat de interne validiteit ten goede komt. De externe validiteit heeft te maken met de generaliseerbaarheid van de onderzoeksbevindingen. Als de bevindingen van het onderzoek in hoge mate generaliseerd kunnen worden naar andere situaties, groepen of personen dan is er sprake van een hoge externe validiteit. De externe validiteit wordt gepoogd in dit onderzoek te waarborgen door meerdere casussen te onderzoeken. Door meerdere plaatsen in het onderzoek op te nemen, kunnen meerdere situaties onderzocht worden waardoor er meer te zeggen is over circulaire gebiedsontwikkeling in het algemeen dan wanneer maar één casus onderzocht zou worden. De multiële casestudy komt dan in dit onderzoek de externe validiteit ten goede.

De betrouwbaarheid wordt in dit onderzoek afhankelijk van hoeveel en welke stakeholders uit de verschillende casestudy's geïnterviewd worden. Als het onderzoek vaker wordt uitgevoerd, is het niet zeker dat men dezelfde respondenten weet te contacteren en te interviewen. Het kan zich dan voordoen dat als men nog een keer het onderzoek uitvoert en andere stakeholders weet te interviewen, de uitkomsten van het onderzoek anders kunnen zijn. De uitkomsten zijn dus erg afhankelijk van de respondenten in dit onderzoek, wat voor een verminderde betrouwbaarheid kan zorgen. Dus onafhankelijk van de onderzoeker en het meetinstrument kunnen de uitkomsten aan de hand van de stakeholders wat variëren.

## H4 Onderzoekresultaten

### 4.1 Aard van het gebied (kenmerken)

#### 4.1.1 Centrale Gelderland

Op het terrein Centrale Gelderland heeft men in het verleden veel met kolen gewerkt. Een aantal van de centrales die gebruikt zijn in het verleden zitten in de grond. Doordat men met kolen heeft gewerkt in het verleden en er centrales in de grond zitten, kan gesteld worden dat de bodem erg vervuild is (M. van Ginkel, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). Er liggen in de grond van het terrein daarnaast ook oude structuren zoals leidingen waarin asbest aanwezig is. Verder is er een oude olietank die er in het verleden heeft gestaan en die nu gesaneerd is waarbij een laatste monitoring wordt uitgevoerd of de olietank ook stabiel in de grond blijft (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021). Omdat er op dit moment geen verdere activiteiten plaatsvinden op het terrein Centrale Gelderland, is er verder geen sprake van geluid -en luchtvervuiling vanuit de kant van ENGIE. De vervuiling en hinder heeft verder geen invloed op de circulaire ontwikkeling van het gebied. Dit komt omdat het gebied een bedrijventerrein is dat onderdeel is van de geluidszonering waardoor hinder in de vorm van geluid toegestaan is (M. van Ginkel, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). Daarnaast mogen de activiteiten die er zullen komen ook een bepaalde mate van CO<sub>2</sub> en stikstof uitstoten, want er zal geen sprake zijn van emissievrije normen.

Omdat het terrein een greenfield- en transformatieontwikkeling betreft, ontstaan er kansen voor de circulaire ontwikkeling van het gebied (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021).

Doordat alles gesloopt wordt en het gebied opnieuw aan de gang gezet wordt, kunnen bijvoorbeeld bedrijven zich op het terrein vestigen die circulair te werk gaan. Doordat op het terrein opnieuw begonnen kan worden, kan er ruimte vrij gemaakt worden voor circulaire bedrijvigheid wat een bijdrage levert aan de circulaire economie (J. Jansen, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). Op een bestaande terrein is dit niet mogelijk gezien het feit dat de ontwikkeling niet opnieuw kan beginnen.

Rond het terrein Centrale Gelderland zijn woonwijken aanwezig die een belemmering vormen voor de circulaire ontwikkeling van het gebied. Bij intensieve recycling activiteiten bijvoorbeeld is het niet verstandig om in een straal van een paar kilometer van deze activiteiten mensen te laten wonen (M. van Ginkel, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). Dit komt omdat deze circulaire activiteiten ook vervuילend kunnen zijn (vooral in het beginstadium van de transitie naar een circulaire economie). De aanwezigheid van een woning beperkt dus de mogelijkheden voor het zwaardere circulaire werk (J. Jansen, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021).

#### 4.1.2 Park 20120

Op het terrein van Park 20120 is er geen sprake geweest van milieuvuiling zoals bodemverontreiniging. Uitgezonderd van de PFAS-problematiek in de afgelopen twee jaar, is het terrein relatief schoon (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Park 20120 bevindt zich in het westen van het land en ligt tussen een aantal snelwegen, de luchthaven en een spoorwegtraject waardoor er sprake is van een verhoogde CO<sub>2</sub>- uitstoot. Maar door toepassing van de juiste luchtbehandeling en filters is de luchtkwaliteit van de kantoren goed. Doordat het park dichtbij de luchthaven Schiphol staat is er sprake van geluidshinder (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Bij het ontwerp van de kantoren wordt daarom rekening gehouden met de geluidshinder afkomstig van de luchthaven door de toepassing van de juiste materialen. Hierdoor vormt de geluidshinder geen groot probleem. De milieuvuiling speelt dus geen rol van betekenis in de circulaire ontwikkeling van het gebied.

Park 20120 is een greenfield gebied dat ooit landbouwgrond was. De grond, dat uit een dikke laag klei bestond, is voor de ontwikkeling afgegraven en verwerkt in dijken (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). De klei is dus hergebruikt voor de verwerking van dijken. Het type gebiedsontwikkeling van het terrein heeft verder voor geen beperkingen gezorgd voor de circulaire ontwikkeling van het kantorenpark. Ook zijn er geen woonwijken aanwezig in of rond het gebied. Er bevinden zich alleen kantoren. Omdat het voor circulariteit goed zou zijn om de mengfunctie te bereiken tussen wonen en werken, heeft de afwezigheid van een woonwijk de verdere mate van circulariteit van de ontwikkeling beperkt. Er zijn wel initiatieven geweest die over deze mengfunctie voor het park dachten, alleen was dat bestemmingsplan-technisch een stap te ver (A. Kragtwijk,



**Park 20120**

(Delta Development Group, z.j.)

persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Een woonwijk zou dus een positieve invloed kunnen hebben op de circulaire ontwikkeling van Park 20120.

#### 4.1.3 Triodos op De Reehorst

Ook bij het ontwikkelingsproces van het Triodos kantoor was er sprake van verontreiniging in de grond. Op de plek waar de vervuiling zat mocht niet gebouwd worden. Omdat op die plaats een kelder moest komen, is een gedeelte gesaneerd en is het gebouw op een iets andere locatie gezet dan aanvankelijk de bedoeling was (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Maar de vervuiling heeft verder geen invloed gehad op de mate van circulariteit van deze ruimtelijke ontwikkeling.

De ontwikkeling van het landgoed waar het kantoor van de Triodos Bank is komen te staan kende een revitalisatie, want er is een volledige herontwikkeling van het landgoed geweest waarbij de functie zoveel mogelijk behouden is gebleven (Triodos Bank, z.j.). Ondanks het functiebehoud, zijn er veel kansen ontstaan om kringlopen te sluiten en te herstellen op het landgoed. Zo zijn de ecologische waarden versterkt door de biodiversiteit te stimuleren en is het hout hergebruikt voor het gebouw (Triodos Bank, z.j.). De revitalisatie heeft dus bijgedragen aan de mate van circulariteit van de ruimtelijke ontwikkeling. Tot slot staan er een paar woningen rond het landgoed die geen invloed hebben gehad op de mate van circulariteit (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021).

#### 4.1.4 Ecommunitypark

Het grondwater op het Ecommunitypark bevat plaatselijk een matig verhoogde nikkelconcentratie (Gemeente Ooststellingwerf, 2014). De verhoging heeft waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong of wordt veroorzaakt door het plaatsen van buizen. In de bodem -en grondwater worden verder alleen lichte verontreinigingen aangetroffen. De milieu hygiënische kwaliteit van de bodem vormt geen belemmering voor de uitvoering van het bestemmingsplan (Gemeente Ooststellingwerf, 2014). De verontreiniging vormt dus geen belemmering voor de circulaire ontwikkeling van het Ecommunitypark.

Het bedrijventerrein kende verder een greenfield ontwikkeling. Het gebied was agrarisch grond dat nog geen bestemming had voor een bedrijventerrein (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Door het agrarische verleden was de grond intensief gebruikt en had het een hoog stikstof -en fosfaatgehalte. Door deze hoge gehalten ontstonden veel brandnetels en ridderzuring. Deze grassen moesten bestreden worden met andere planten, maar vormde verder geen grote belemmeringen voor de mate van circulariteit van de ruimtelijke ontwikkelingen.

Er ligt geen woonwijk in de omgeving van het park maar een buurtschap. De mensen uit de buurtschap zijn continu meegenomen in de ontwikkeling van het gebied om voor draagvlak te zorgen voor het Ecommunitypark. Zo werden de mensen al bij het tekenen van de koopovereenkomst geïnformeerd en is de communicatie altijd intact gebleven met geen verdere gevolgen voor de ontwikkeling en de mate van circulariteit (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021).

#### 4.1.5 Skoatterwâld

Bij de oplevering van de 38 woningen in Skoatterwâld is er geen sprake geweest van milieuvervuiling. De woningcorporatie WoonFriesland heeft schone grond gekocht van de gemeente (Assetmanager, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Dit project behelst een greenfieldontwikkeling omdat voor de oplevering van de woningen het nog een leeg gebied was. Dit heeft verder ook geen invloed gehad op de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformatie. De 38 woningen vormen verder een onderdeel van een grotere wijk in Skoatterwâld. De aanwezigheid van de woonwijk heeft ook geen invloed op de circulaire ontwikkeling van het gebied. Wel worden de woningen die later opgeleverd worden in de wijk steeds duurzamer door de toepassing van bijvoorbeeld een warmtepomp i.p.v. een CV- ketel (Assetmanager, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021).

#### 4.1.6 Buiksloterham

Buiksloterham kent veel bodemverontreiniging (Gemeente Amsterdam, 2020). Voorafgaand aan de herinrichting of herontwikkeling van de percelen wordt daarom onderzocht op eventuele bodemverontreinigingen. Als er sprake is van ernstige vervuiling zal er worden beoordeeld of er onaanvaardbare risico's voor mens, ecosystemen en/ of verspreiding zijn. Er worden dan saneringsmaatregelen genomen en grondwerkzaamheden uitgevoerd om de problemen weg te nemen (Gemeente Amsterdam, 2020). Hiermee heeft de bodemverontreiniging een belemmerend effect op de circulaire ontwikkeling van het gebied.

In de herontwikkeling van Buiksloterham is er sprake van een transformatie van het bedrijventerrein naar een gemengd woon- en werkwijk. Bij deze transformatie spelen duurzaamheid en circulariteit een belangrijke rol, vooral op het gebied van energie, materiaalgebruik, mobiliteit en sanitatie zoals eerder vermeld. Ook is er sprake van multifunctionaliteit gezien de meerdere functies van de wijk, wat de circulariteit ten goede komt (zie R1 van de R-ladder). De transformatie heeft dus een positieve invloed op de verdere circulaire ontwikkeling van Buiksloterham. Naast het terrein bevindt zich de wijk Volewijk, een van de sociaal zwakste wijken van Amsterdam (Gemeente Amsterdam, 2020). Gedurende de transformatie van Buiksloterham is het belangrijk dat het gebied zich ontwikkelt met de omliggende buurten als ongedeelde wijk (Gemeente Amsterdam, 2020).



(de Architect, 2020)

## 4.2 De circulaire principes en ambities van de stakeholders

In dit onderzoek zijn dus de stakeholders van de verschillende casussen gevraagd naar wat zij verstaan onder circulariteit en welke circulaire principes en ambities daar uit voortvloeien bij de invulling van het gebied. Deze circulaire principes en ambities vormen de aanknopingspunten die aan de basis (zullen) staan van de ruimtelijke ontwikkelingen van de verschillende gebieden.

### 4.2.1 Centrale Gelderland

#### **De circulaire principes**

Volgens de gemeente Nijmegen gaat circulariteit over het zolang mogelijk gebruik maken van de grondstoffen die men al uit de grond heeft gehaald. Hierbij is dus het streven dat je zo min mogelijk nieuwe grondstoffen uit de grond haalt. Dit kan gerealiseerd worden in de zogenoemde 'groene' en 'blauwe' cirkel (J. Jansen, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). Hierbij is de 'blauwe' cirkel afkomstig uit de maakindustrie waarbij repareren en hergebruiken een belangrijk onderdeel is van de 7 of 10 R'en (zoals bij de eerder besproken R- ladder). En de 'groene cirkel' heeft dan meer betrekking op de biodiversiteit, zoals het biobased gebruik van materialen. Het inzetten van biobased materialen zorgt er dan voor dat de grondstoffen die uit de natuur zijn gehaald, ook weer daadwerkelijk terug kunnen keren naar de natuur na de levensduur van een product (J. Jansen, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). Dit vormt uiteindelijk dan de 'groene cirkel' waarmee grondstoffen circulair gebruikt kunnen worden. De achterliggende gedachte hierbij is om zo hoog mogelijk op de ladder te komen want hoe hoger men op de R- ladder komt, hoe beter gebruik wordt gemaakt van de al aanwezige grondstoffen.

Bij circulariteit is het volgens ENGIE belangrijk dat er grondstoffen -en afvalstromen op het

ENGIE- terrein gecreëerd worden alsmede het brengen van de grond- en afvalstoffen naar het terrein (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021). De kern hierin is dat er zo min mogelijk afvalstoffen overgehouden worden doordat men zoveel mogelijk hergebruikt. Het hergebruik van afvalstoffen moet op een hoog niveau plaatsvinden. Dit kan door al in het ontwerp van een product rekening te houden met hergebruik. Hierbij is het sluiten van kringlopen belangrijk en dan met name op regionaal niveau en wellicht op internationale schaal (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021). Bij het sluiten van deze kringlopen is saamhorigheid tussen partijen ook belangrijk. Samenwerking op het terrein wordt dan steeds een belangrijker aspect en kan gerealiseerd worden door bedrijven te clusteren en circulaire ketens te sluiten op het terrein.

Volgens De Emmerik gaat het bij circulariteit erom dat de grondstoffen van gebruikte spullen en middelen opnieuw ingezet worden om daar weer iets nieuws of iets anders mee te maken (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021). Het gaat erom dat wanneer de één niks kan met bepaalde spullen, dat die spullen wellicht wel bruikbaar zijn voor iemand anders. De materialen waar de producten uit bestaan, zouden dan uit elkaar gehaald moeten kunnen worden als de spullen voor iemand niets meer opleveren. Het gaat er dus om producten zolang mogelijk te gebruiken. En wanneer dat niet meer kan, moeten de onderdelen van de producten zo goed mogelijk ingezet worden om er iets nieuws of er iets anders mee te maken (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021).

### **De circulaire ambities**

Voor de gemeente Nijmegen en ENGIE hebben deze circulaire principes zich vertaald naar een aantal gedeelde circulaire ambities zoals het beschreven staat in de gebiedsvisie (ENGIE, Gemeente Nijmegen, & provincie Gelderland, 2019). Er zijn ambities geformuleerd vanuit de context van het terrein die door alle partnerpartijen zijn geaccepteerd. Zo moet het terrein bijdragen aan de energietransitie, zowel door middel van concrete opwekking als door middel van onderwijs, innovaties en voorbeeldfuncties op het terrein (ENGIE et al., 2019). Door de ligging van het gebied aan het water en de aanwezigheid van transportbedrijf BCTN, zal er ook ingezet worden op watergebonden bedrijvigheid op het terrein. Daarnaast is er de ambitie om het terrein verder te openen zodat er een verbinding ontstaat met Nijmegen, Weurt en de directe omgeving. Verder is het de bedoeling om het gebied onderdeel te laten blijven van het geluidgezoneerde industrieterrein TPN-West, wordt het gebied in nauwe afstemming ontwikkeld met de omgeving en zal het terrein zich ontwikkelen als werkgebied (ENGIE et al., 2019). Met dit werkgebied wordt invulling gegeven aan de regionale wens om de vierde economische regio van Nederland te worden. De activiteiten gelinkt aan duurzame energie en watergebonden activiteiten staan dus centraal in deze herontwikkeling.

Niet alleen de energietransitie en watergebonden bedrijvigheid is een streven op het terrein, maar ook de circulaire economie en biodiversiteit behoren tot de ambities. ENGIE wil bijvoorbeeld met andere partijen circulaire projecten realiseren en van het gebied een circulair industrieterrein maken. Er zijn circulaire mogelijkheden bij de herontwikkeling van Centrale Gelderland zoals het circulair ontwerpen tijdens de bouwfase waarbij naast hergebruik van materialen ook hele componenten in kringlopen gebracht worden. Daarnaast zou er bij een circulaire maakindustrie in de hele keten kringlopen gesloten kunnen worden op lokaal of regionaal niveau (ENGIE et al., 2019). Hierbij is constant het idee om de bedrijvigheid met elkaar te verweven door middel van cascaderen, waarbij de output van het ene bedrijf de input van het andere bedrijf wordt (ENGIE et al., 2019). Tot slot zijn er ideeën voor het bevorderen van de biodiversiteit. Zo behoort het plaatsen van een groene wal aan de westkant van het terrein tot een van de mogelijkheden bij de herontwikkeling van het gebied.

De circulaire ambities die De Emmerik heeft aanvullend hierop, zijn gericht op het laten zien van wat er mogelijk is met stromen en grondstoffen. Hierbij is het vooral het idee om een showcase te zijn en voor inspiratie te zorgen bij derden. Bij het creëren van grondstoffenstromen ligt de circulaire ambitie vooral bij food en fashion (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021). De Emmerik

wil uiteindelijk een food -en fashion hub worden op het ENGIE-terrein waarin met stromen kringlopen gesloten worden. Om vervolgens de mogelijkheden van het sluiten van reststromen uit te dragen naar andere partijen. Een voorbeeld hierbij zijn circulaire schoenen waarbij op den duur de schoen teruggaat naar de producent met behulp van circulaire logistiek. Het op een paar stromen laten zien dat het anders kan en dat je anders naar grondstoffen kunt kijken vormt de grote circulaire ambitie van De Emmerik (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021). Verder spelen het aantrekken van biodiversiteit in de omgeving en de circulaire logistiek ook een belangrijke rol in de ambities van De Emmerik (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021). De circulaire logistiek wordt vorm gegeven door onder andere de toepassing van 'urban mining' waarbij het delven van grondstoffen de praktijk vormt.

#### 4.2.2 Park 20120

##### **Circulaire principes**

Op Park 20120 ziet men circulariteit als iets dat zich beperkt tot bouwmaterialen waarbij de montage en het ontwerp centraal staan. Door de bouwmaterialen op een bepaalde manier te monteren en te ontwerpen, kunnen deze materialen weer hergebruikt worden voor andere situaties (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Hierbij wordt er dan vooral gekeken naar welke materialen toegepast kunnen worden die demontabel zijn. Het gaat er dus om dat bepaalde specifieke materialen gekozen worden zodat de materialen na de economische levensduur gedemonteerd en hergebruikt kunnen worden. De Cradle to Cradle benadering die in Park 20120 wordt gehanteerd, wordt door de stakeholder VolkerWessels daarom als een omvangrijker visie gezien dan circulariteit (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Volgens de stakeholder zijn er wel elementen van circulariteit terug te zien in de Cradle to Cradle benadering. De Cradle to Cradle filosofie speelt een cruciale rol in de ontwikkeling van Park 20120 en besteedt naast circulariteit bijvoorbeeld ook aandacht aan het welzijn van mensen, het gebruik van hernieuwbare energie, de omgang met ecosysteemdiensten zoals water en het creëren van diversiteit (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021).

##### **Circulaire ambities**

De circulaire ambities die in de verdere ontwikkeling van Park 20120 nagestreefd worden, vinden ook hun oorsprong in de Cradle to Cradle filosofie. Zo wordt er bij elk project geprobeerd om steeds meer Cradle to Cradle gecertificeerde materialen te gebruiken om er kantoren mee te bouwen. Daarnaast wordt er ingezet op ultiem hergebruik van producten en grondstoffen en ultieme afvalvermindering om tot CO2 neutraliteit te komen (Gemeente Haarlemmermeer, 2009). Er zijn tientallen Cradle to Cradle gecertificeerde materialen waar VolkerWessels uit selecteert bij het opleveren van een Cradle to Cradle gebouw (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Hierbij is de ambitie om kantoren volgens deze filosofie steeds verder te verduurzamen. Om bij elke oplevering van kantoren te meten hoe duurzaam de gebouwen zijn, wordt er gebruik gemaakt van twee keurmerken. Dit zijn de keurmerken BREEAM en WELL (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). De ambitie is bij de bouwonderneming om steeds beter op deze keurmerken te scoren bij de oplevering van kantoren. De ambitie van de stakeholder bijvoorbeeld op het keurmerk BREEAM is altijd excellent.

De BREEAM certificering heeft een ranking waarbij men punten krijgt door aan verschillende credits te voldoen door bijvoorbeeld af te zien van materialen die giftige stoffen bevatten. Dit resulteert in een cijfer waardoor er op de vastgoedmarkt een idee ontstaat over de duurzaamheid van een bepaald gebouw. Het zegt hiermee iets over de duurzaamheid op gebouwniveau zoals de materialen die gebruikt worden, de verlichting en de ventilatie in het gebouw (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Het BREEAM keurmerk zegt niet veel over hoe gebruikers het gebouw beoordelen en ervaren. Een voorbeeld hierbij is dat het BREEAM keurmerk afraadt om

een bepaald soort verf te gebruiken, om schadelijke stoffen in de lucht te voorkomen. De certificering zegt vervolgens niets over de binnen kwaliteit van een gebouw. Om wat te zeggen over de binnen kwaliteit wordt dan de WELL methode gehanteerd, die naast het afraden van een bepaald soort verf ook vervolgens gebruikt wordt om de interventiewaarde van een gebouw te meten. Deze meting in het gebouw moet dan duidelijk maken of er onder de interventiewaarde gebleven wordt zodat de gezondheid en welzijn van de gebruiker gewaarborgd blijft (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Tot slot is de ambitie ook om meer natuur terug te brengen en ecologische waarde toe te voegen aan het park door onder andere ruimte te laten voor de biodiversiteit in het gebied (Gemeente Haarlemmermeer, 2009).

#### 4.2.3 Triodos op De Reehorst

##### **Circulaire principes**

Circulariteit voor de Triodos Bank richtte zich onder andere op het werken met zoveel mogelijk natuurlijke materialen bij de realisatie van het kantoor, zoals hout. Alle materialen die gebruikt zijn gedurende het project zijn opgeslagen in een materialenpaspoort waarbij er dus zoveel mogelijk natuurlijke materialen zijn gebruikt en het kantoor zo ecologisch mogelijk tot stand is gekomen (E. Wiewal, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Zo is ook het hele gebouw makkelijk uit elkaar te halen zodat de materialen weer hergebruikt kunnen worden. Er worden zo min mogelijk nieuwe producten aangebracht en als er producten nieuw gekocht worden, worden deze producten zoveel mogelijk hergebruikt. De Triodos Bank vindt bij circulariteit ook het sociale aspect belangrijk waarin mensen in een sociaal systeem als team samen werken om dingen te realiseren (E. Wiewal, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Hierbij is bewustzijn volgens de bank belangrijk, net zoals bij het sluiten van materiaalkringlopen, energiekringlopen, sociale kringlopen en het toepassen van ecologische en natuurlijke aspecten om verder aan circulariteit te voldoen.

Ook de gemeente Utrechtse Heuvelrug richtte zich in het project net zoals de Triodos Bank op organisch bouwen bij het toepassen van circulariteit. Hierbij was het zoveel mogelijk toepassen en gebruiken van duurzame materialen het streven. De achterliggende gedachte was ook om het hergebruik van materialen mogelijk te maken door het gebouw demontabel te maken. Hierdoor kan het gebouw ook verplaatst worden (A. Bijl, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Tot slot is er bij circulariteit, volgens de vastgoedontwikkelaar EDGE Amsterdam, het sluiten van materiaalkringlopen erg belangrijk. Bij circulariteit moeten er dan vooral materialen toegepast worden die hergebruikt zijn, hergebruikt kunnen worden of de potentie hebben dat te doen met daarbij het behoud van de kapitaal- en gebruikswaarde van diezelfde materialen (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021).

## Circulaire ambities

Voor de stakeholders stond het sluiten van kringlopen centraal in de conceptuele benadering van het gebouw. De ambitie van EDGE Amsterdam was daarnaast om van het kantoor een toonbeeld te maken voor Nederland op het gebied van duurzaamheid (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Om dit te bewerkstelligen, werd er mede ingezet op spullen binnen het gebouw die makkelijker te hergebruiken waren. De ambitie om zoveel mogelijk kringlopen te sluiten kwam tot uiting door bijvoorbeeld het water op het landgoed op te vangen omdat er in de Utrechtse Heuvelrug een lange tijd sprake is van verdroging (E. Wiewal, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Het regenwater wordt opgevangen en een deel komt in een buffer terecht waarmee toiletten doorgespoeld kunnen worden en het overige deel komt in een vijver terecht. Mocht de vijver overstromen dan loopt het water naar de zaksloot. Op deze manier wordt het water dat op het landgoed valt vastgehouden. Een ander voorbeeld is dat er een aantal (dode) bomen gekapt werden. Het hout van deze bomen werd gedroogd om vervolgens als tafels binnen het kantoor gebruikt te worden.



(Triodos Bank, z.j.)

Zo werd er gedurende het proces gekeken naar alle aspecten van het landgoed zoals het water, de natuur, de sociale processen en hoe deze aspecten duurzaam ingezet konden worden. Hierbij lag de ambitie continu op het sluiten van kringlopen. Het hoofddoel van het project was een integraal, holistisch ontwerp met samenhang, inspiratie vanuit de natuur en toekomstgerichte oplossingen (Triodos Bank, z.j.). Het gebouw moest verder nieuwe vormen van duurzaamheid uitstralen, gebaseerd op innovaties die geïnspireerd zijn door natuurlijke principes (Triodos Bank, z.j.). Er werd daarom gebruik gemaakt van biomimicry en Cradle to Cradle technieken en methoden. Tot slot was de ambitie om een BREEAM score van 85% te halen voor het kantoor. Een lagere score was geoorloofd als er door integrale afwegingen een duurzamer kantoor kwam te staan.

### 4.2.4. Ecommunitypark

#### Circulaire principes

Voor het bedrijf Ecostyle is het bij circulariteit belangrijk dat kringlopen herstelt worden waarbij toegewerkt wordt naar een situatie waarin afval gelijkstaat aan grondstoffen. Volgens de stakeholder vormt afval dan een grondstof voor nieuwe producten (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Het herstellen van kringlopen is daarom ook een cruciaal aspect bij de ondernemerschap en de bedrijven in het Ecommunitypark. Dit moet ook het uitgangspunt zijn bij het bouwen en ondernemen in het gebied om voor een zo laag mogelijk ecologische voetafdruk te zorgen (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Zo worden de gebouwen bijvoorbeeld gebouwd volgens de principes van de Trias Energetica, ook wel de Trias Ecologica genoemd (Ooststellingwerf, 2014). Daarnaast wordt het hergebruik en de toepassing van gerecyclede materialen gestimuleerd bij de bouw van gebouwen en de aanleg van het terrein. Dit Cradle to Cradle principe wordt in het Ecommunitypark waar mogelijk en gewenst toegepast (Gemeente Ooststellingwerf, 2012).

#### Circulaire ambities

In het Ecommunitypark staan economie, kenniswisseling, innovatie, educatie, cultuur, maatschappij, landschap en duurzaamheid centraal (Gemeente Ooststellingwerf, 2014). Het bedrijventerrein moet

bijdragen aan het duurzame profiel dat de gemeente Ooststellingwerf nastreeft (Ooststellingwerf, 2012). Het doel hierbij is dat er in het Ecomunitypark ook daadwerkelijk een uniek werklandschap ontstaat voor de gemeente Ooststellingwerf, de regio en de provincie Friesland. In het unieke werklandschap moet er ook een maximale bijdrage geleverd worden aan de verhoging van de biodiversiteit (Ooststellingwerf, 2012). Bij dit doel zijn er drie speerpunten belangrijk (Ooststellingwerf, 2012). Het eerste speerpunt heeft betrekking op de economie. Omdat het Ecomunitypark een werklandschap is, speelt dit eerste punt de meest prominente rol. De activiteiten in het park richten zich op lokale, regionale maar ook nationale bedrijven die actief zijn in sectoren waarin duurzaamheid de meeste stappen maakt. Het tweede speerpunt richt zich op cultuur en kennis. Het terrein zorgt niet alleen voor bedrijvigheid, maar wil ook omwonenden, het onderwijs en recreatieve bezoekers in het noorden van Nederland voorzien van kennis en informatie over duurzaamheid. Dit moet ervoor zorgen dat er door de samenkomst van mensen interactie, levendigheid en inspiratie ontstaat op het park. Het laatste punt richt zich naast de economie, cultuur en kennis ook op de gemeenschap. Zo biedt het Ecomunitypark de gemeenschap werkgelegenheid en een Ecomunity Center waarin er ruimte is voor activiteiten en ontmoeting voor een brede maatschappelijke doelgroep (Ooststellingwerf, 2012).

Het Ecomunitypark heeft volgens de stakeholder Ecostyle de ambitie om onder andere mensen te inspireren als het om de circulaire economie gaat. Er wordt geïnvesteerd in onderzoek, experimenten en de beste circulaire praktijken die iets kunnen betekenen voor het herstellen van kringlopen (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Hierbij is het bewustzijn onder bedrijven belangrijk bij de keuzes die gemaakt worden met betrekking tot het bedrijfs- en productieproces (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Aan de bedrijven die gevestigd zijn op het terrein worden eisen gesteld. Zo wordt ieder gebouw ontwikkeld onder het BREEAM keurmerk en wordt er gevraagd om zo veel mogelijk biobased te bouwen. De ambitie is om een bijdrage te leveren aan de circulaire economie door vooral kennis en ervaringen te delen met ondernemers.

#### 4.2.5. Skoatterwâld

##### **Circulaire principes**

Tijdens het project in de nieuwbouwwijk Skoatterwâld waarbij 38 duurzame en biobased woningen werden opgeleverd, is er ook aandacht besteed aan circulariteit door de woningcorporatie WoonFriesland. De woningcorporatie ziet circulariteit voornamelijk als het hergebruiken van materialen waarbij de materialen dan ook 100% te recyclen zijn (Assetmanager, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Er wordt dus met name ingezet op circulaire bouwmaterialen bij het opleveren van woningen waarin er ook een rol weggelegd is voor biobased bouwen zoals het vele gebruik van hout (Assetmanager, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Deze materialen zoals hout worden na het levenseinde van de woningen zoveel mogelijk teruggenomen om weer te hergebruiken voor nieuwe projecten.

##### **Circulaire ambities**

De ambities bij het realiseren van de 38 woningen was om zoveel mogelijk biobased en circulaire bouwmaterialen te gebruiken in samenwerking met de ketenpartners (MooiZEN, 2021). Zo werden er ook bijzondere gevels gebruikt waarbij metselwerk en hout gecombineerd werden (MooiZEN, 2021). Het streven hierbij is dat er geen verspilling is van kostbare grondstoffen en bouwmaterialen. Dit probeert men te realiseren door het hergebruik in te bouwen in de woningen (MooiZEN, 2021). Dit hergebruik wordt ingebouwd door innovatieve elementen te gebruiken zoals de Sanifab sanitair units, plug- and -play keukens, badkamers en toiletunits in de woningen. Dit zijn elementen die makkelijk in

en uit de woningen te halen en te plaatsen zijn. Deze woningen werden grotendeels in de fabriek gemaakt om vervolgens de woningen naar de locatie te verplaatsen en daar af te bouwen.

#### 4.2.6. Buiksloterham

##### **Circulaire principes**

Consultant Metabolic in Amsterdam ziet voor Buiksloterham, als het om circulariteit gaat, een grote rol weggelegd voor het sluiten van kringlopen die uit stadsmaterialen bestaan. De wijk in Amsterdam moet een hub worden waarin stadsmaterialen dus in gesloten kringlopen rond circuleren (Metabolic, Studioninedots, & DELVA Landscape Architects, 2014). De gesloten kringlopen die men in het gebied wil creëren zijn gebaseerd op korte, middellange -en lange termijn materialen die te herstellen en te hergebruiken zijn waarbij de hoogst mogelijke kwaliteit gewaarborgd blijft (Metabolic et al., 2014). Deze materialen moeten uit de stadswijk zelf komen. De eerste belangrijke stappen hierbij zijn het opzetten van programma's om de materialen te leren scheiden en circulaire bouwprincipes toe te passen in het gebied. Alle producten en materialen die gebruikt worden in de wijk moeten kunnen worden hergebruikt, gerepareerd en gerecycled. Deze circulaire principes zijn een onderdeel van de ontwikkeling van de stadswijk naast de aanwezigheid van een hecht gemeenschap, een lokale economie en energie dat opgewekt wordt door duurzame hernieuwbare bronnen (Gemeente Amsterdam, 2020).

##### **Circulaire ambities**

De gemeente Amsterdam heeft veel circulaire ambities voor de stadswijk Buiksloterham. De gemeente wil van Buiksloterham een voorbeeldwijk maken voor circulariteit en duurzaamheid, op allerlei manieren: op het gebied van energie, materiaalgebruik, mobiliteit, sanitatie etc. (Gemeente Amsterdam, 2020). Voor deze ambitie is er het Manifest Circulair Buiksloterham in 2015 ondertekent door twintig partijen waaronder de gemeente. Bij circulariteit worden er door de gemeente Amsterdam planuitwerkingen gemaakt waarin er aandacht is voor de waarde van reststromen (Gemeente Amsterdam, 2020).

Maar de circulaire ambities van de gemeente reiken verder dan dat. Zo wordt er ingezet op hergebruik van gronden en materialen bij het bouwrijp maken, ontwerpen en inrichten van de openbare ruimte. Ook moet er een materialenpaspoort komen voor de gebouwen en de openbare ruimte (Gemeente Amsterdam, 2020). Verder is het streven om een wijk te ontwikkelen waarin flexibele en adaptieve nieuwbouw centraal staat en gerecyclede en hernieuwbare materialen worden toegepast. In Buiksloterham moet er bijvoorbeeld voor de constructie van gebouwen 50% van de materialen gerecycled zijn en 30% moet hernieuwbaar zijn (Gemeente Amsterdam, 2020). Hierbij moet men denken aan hout, groen/sedum en gerecyclede stenen zoals Cycle Brick. Een andere circulaire ambitie is het creëren van een stadswijk waarin afval zoveel mogelijk gescheiden wordt door de bedrijven en bewoners uit het gebied, om de verwerking tot nieuwe grondstoffen en/ of hergebruik niet in de weg te staan (Gemeente Amsterdam). Dit is volgens de gemeente Amsterdam nodig omdat een circulaire stadswijk andere manieren nodig heeft om afval in te zamelen dan nu de norm is want het doel is om zoveel mogelijk bedrijfs- en huishoudelijk afval gescheiden in te zamelen (Gemeente Amsterdam, 2020). Dit moet in minstens zes fracties gebeuren: textiel, glas, papier, groente/fruit/etensresten, plastic en restafval. Tot slot moet er in de wijk ruimte worden gemaakt voor kwalitatief groen zodat er een bijdrage geleverd wordt aan de verbetering van de biodiversiteit en het tegengaan van hittestress.

## 4.3 De oorspronkelijke samenstelling van bedrijvigheid

### 4.3.1 Centrale Gelderland

Op het ENGIE- terrein zijn er nog geen andere bedrijven gevestigd dus worden er ook nog geen energie- en afvalstromen tussen bedrijven gesloten. In het gebied is er wel de bedrijvenvereniging TPN- West aanwezig. TPN- West is een heel gemengd industrieterrein met bedrijvigheid uit de metaalverwerkende industrie zoals metaalverwerkers en autoslopers (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021). Ook zijn er grote transportbedrijven gevestigd uit de logistiek, is er een afvalcentrale en is er plaats voor de groothandel op het terrein met de aanliggende containerhaven (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021). Sommige bedrijven op TPN- West zijn al bezig met verwerken van reststromen en er zijn andere bedrijven op het terrein die een halffabricaat nodig hebben. Dit zijn mogelijke aanknopingspunten voor reststromen met toekomstige bedrijven van het ENGIE- terrein.

### 4.3.2 Park 20120

Het bedrijventerrein van Park 20120 kent met name multinationals die er gevestigd zijn (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Bijvoorbeeld bedrijven uit de elektronicasector zoals Bosch Siemens, Sony Benelux en Plantronics. Maar ook het bedrijf Macaw uit de IT-sector en het cosmeticabedrijf L'Oréal. Verder zijn ANWB, Swiss Re, FIFPro en Bluewater ook gevestigd op Park 20120. Deze partijen hebben (nog) geen energiestromen en/ of afvalstromen die met elkaar gesloten kunnen worden (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Dit komt omdat de organisaties niet veel produceren en er dus geen stromen samen mogelijk zijn. Alle partijen hebben de overstap gemaakt op papierloos werken omdat er veelal digitaal gewerkt wordt (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). De afvalstoffen die uit de gebouwen komen, gaan wel door een helofytenfilter heen om vervolgens als grijs water weer teruggevoerd te worden naar de gebouwen. Ook de restwarmte van het WKO-systeem die de bedrijven overhouden gaat weer terug de grond in.

### 4.3.3 Triodos op De Reehorst

Op het landgoed waar het kantoor van de Triodos Bank staat, zijn er geen bedrijvenverenigingen aanwezig. Om het landgoed staat een station waar een klein kantoor gevestigd is en om het stationsgebied staat er ook een fitnesscentrum (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Verder is er een autohandelaar en de nationale politiedienstencentrum. Gezamenlijke energie- en afvalstromen tussen de bedrijven is niet aan de orde (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021).

### 4.3.4 Ecommunitypark

De bedrijven op het Ecommunitypark komen uit de biotech, de foodindustrie, de bouwsector en er is een ontwikkelaar van dierengeneesmiddelen (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Op dit moment hebben de bedrijven nog geen energie- en afvalstromen die met elkaar gesloten kunnen worden. Dit verandert wel met de komst van Host op het terrein wanneer het bedrijf biogas zal produceren. (Host is onderdeel van de twee multinationals Holec en Stork.) Uit dit proces zullen ook organische stoffen ontstaan waar mineralen uit gehaald kunnen worden (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Deze mineralen kunnen dan weer gebruikt worden door Ecostyle. De stroom die uit de biogasinstallatie zal komen, wordt op het park verpakt en ingezet als bodemverbeteraar voor boeren en consumenten, die warmte zullen produceren. Daarom wordt er nu gekeken of een warmtenet aangelegd kan worden om deze warmte naar een aantal gebouwen te geleiden (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021).

#### 4.3.5 Skoatterwâld

In het gebied zijn geen bedrijven(verenigingen) aanwezig.

#### 4.3.6 Buiksloterham

Het bedrijventerrein Buiksloterham biedt van oudsher ruimte aan de industriële bedrijvigheid (Gemeente Amsterdam, 2020). Er zijn in het gebied dan ook bedrijven gevestigd uit de zware industrie, zoals Air Products, Nedcoat en Shell. In de jaren '70 en '80 werden delen van dit bedrijventerrein ingevuld met nieuwere en lichtere vormen van bedrijvigheid. Vanaf het einde van de jaren '90 werd Buiksloterham ontdekt door de creatieve sector en deden bedrijven als architectenbureaus hun intrede. Verder zijn Metabolic, DELVA Landscape Architects en Studioninedots ook aanwezig op het terrein (Metabolic et al., 2014). Ondanks de sterke toename van de woonfunctie van het gebied is de bedoeling om de bedrijven uit de maakindustrie op het terrein te behouden (Gemeente Amsterdam, 2020).

### 4.4 De ruimtelijke transformaties

#### 4.4.1 Centrale Gelderland

##### **Aanwezigheid duurzame energiebronnen**

De ambitie om het terrein Centrale Gelderland een bijdrage te laten leveren aan de energietransitie komt tot uiting in de duurzame energiebronnen die op het terrein komen te staan. Zo heeft ENGIE al een zonneveld aan de oostkant van het terrein waarmee 600 huishoudens van stroom kunnen worden voorzien (ENGIE et al., 2019). Als de grond nodig is voor andere (economische) activiteiten zullen deze zonnepanelen verplaatst worden. De zonnepanelen kunnen dan gelegd worden op de daken en de gevels van de bedrijfspanden. Alle nieuwe gebouwen op het terrein krijgen zonnepanelen (ENGIE et al., 2019). Daarnaast worden er twee windmolens gebouwd op het noordelijke gedeelte van het terrein waarmee 5000 huishoudens van duurzame stroom kunnen worden voorzien (ENGIE et al., 2019). In het gebied wordt er dan ook veel ingezet op zon en wind.

Naast energiebronnen die elektriciteit opwekken wordt ingezet op de productie van warmte. In de kern van het gebied bevinden zich de bedrijfsactiviteiten van ENGIE waar bijvoorbeeld ook ruimte vrijgemaakt is voor haar warmtecentrale. Deze warmtecentrale ligt aan het water zodat uit het water warmte gewonnen kan worden (ENGIE et al., 2019). Zo wil ENGIE de zuidkant van de insteekhaven gebruiken voor op- en overslag van batterijcontainers en nieuwe energiedragers zoals waterstof. ENGIE heeft hierbij het idee om in te zetten op waterstofproductie, in de vorm van een waterstoffabriek, en op warmteproductie om de warmte vervolgens te koppelen aan het bedrijventerrein eromheen. Doordat er bij het produceren van waterstof warmte wordt overgehouden, kan deze warmte naar de bedrijven rond het terrein. Op de langere termijn wordt er dan toegewerkt naar waterstofopslag met behulp van containers in het gebied. Verder wordt er voor warmte en koude ingezet op aardwarmte (geothermie), warmte en koude uit oppervlaktewater -en grondwater en warmte uit biomassa-reststromen (ENGIE et al., 2019).

##### **Toepassing meervoudig ruimtegebruik (gebouwen/ grond)**

Het terrein Centrale Gelderland zal meerdere functies hebben. Naast functies als energieopwekking, energieopslag, energieoverslag en energiedistributie zullen watergebonden activiteiten een grote rol spelen op het terrein, gezien de ligging aan het water (Barten & Groen, 2019). Het terrein zal zich ontwikkelen als Groene Hub waar plaats zal zijn voor bedrijvigheid en waar ondernemers zullen samenwerken op het gebied van grondstoffen, afval, logistiek, water en energie. Aan de oostkant van het terrein waar het zonnepark ligt, worden de mogelijkheden onderzocht om wellicht gewassen te

telen onder de zonnepanelen, zodat er naast de opwekking van duurzame energie ook aan de voedselproductie gewerkt wordt (M. van Ginkel, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). Een ander voorbeeld van het meervoudige ruimtegebruik op het terrein zal men terugzien aan de warmte- koude opslag (WKO) in de grond met daarboven bebouwing en tegelijkertijd de opwekking van duurzame energie door de zonnepanelen op de gebouwen. Naast de gebouwen staat er dan een windturbine die ook elektriciteit opwekt (J. Jansen, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021).

Verder moet het een bedrijventerrein worden met een recreatieve functie. Door de herontwikkeling van het terrein zal het gebied ook toegankelijk worden gemaakt voor omwonenden en moet het terrein een groene parkachtige uitstraling hebben (ENGIE et al., 2019). Het wordt een open terrein waar iedereen bijvoorbeeld kan wandelen en recreëren waardoor het ook een functie krijgt 's avonds en in het weekend (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021). Zo zou er verder geparkeerd kunnen worden op het terrein voor bijvoorbeeld evenementen in de omgeving gedurende de weekenden.

### **Logistieke bewegingen**

Op het terrein zal dus ingezet worden op circulaire en duurzame logistiek zoals duurzame en gebundelde stadsdistributie en 'Urban mining' (ENGIE et al., 2019). De bedoeling is om de schone gebundelde stadsdistributie te combineren met 'Urban mining' waarbij spullen en producten niet alleen worden gebracht maar dat er tegelijkertijd ook allerlei grondstoffen in dezelfde rit weer mee terug worden genomen (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021). Met 'Urban mining' worden er dus in de stad spullen mee teruggenomen uit huishoudens en bedrijven die niet meer gebruikt worden zoals oude mobiele telefoons, batterijen etc. De grondstoffen uit deze voorwerpen kunnen weer hergebruikt worden voor nieuwe producten (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021). De voertuigen die voor deze circulaire infrastructuur moeten zorgen zijn dan ook elektrisch aangedreven om de logistiek te verduurzamen (showcase). Ideeën hierbij zijn om een trein door de gebieden te laten rijden om de voortduren uitwisseling van goederen en producten tussen bedrijven te vervoeren (B. Hendriks, persoonlijke communicatie, 12 mei 2021). Of een groot grondstoffen hub waar producten opgehaald en weggebracht worden als begin -en eindpunt van de circulaire logistiek in een gebied (J. Jansen, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). De insteekhaven op het terrein zou dan ook gebruikt kunnen worden om grondstoffen aan- en af te voeren. De circulaire logistiek, de trein en de grondstoffen hub zouden dan voor een drastische vermindering van de logistieke bewegingen kunnen zorgen op het terrein.

### **Aanwezigheid Biodiversiteit & groen**

Biodiversiteit speelt op het ENGIE- terrein niet zo'n grote rol. Maar binnen Nijmegen is de gemeente wel nadrukkelijk bezig met een biodiversiteitsplan voor de stad. Zo heeft de gemeente Nijmegen met natuurloketten geïnventariseerd wat de waardevolle groene plekken zijn in Nijmegen om dat op te nemen in een groenstructuur (M. van Ginkel, persoonlijke communicatie, 19 mei 2021). Het ENGIE-terrein zou daarbij een groene onderdeel kunnen zijn voor de stad door middel van bijvoorbeeld natuur inclusief bouwen. Er wordt verder wel voorzichtig omgegaan met het aantrekken van flora en fauna omdat de beschermde status van verschillende soorten een mogelijk obstakel kunnen vormen voor de realisatie van projecten in het gebied (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021). Vanwege de regels met betrekking tot flora en fauna kunnen projecten stil worden gelegd wat enorme kosten met zich mee kan brengen. Wel is de ambitie aanwezig om uiteindelijk de biodiversiteit te stimuleren en aan te trekken op het terrein.

## **Samenstelling bedrijvigheid**

De circulaire ambities zullen (enige) invloed hebben op de verdere samenstelling van de bedrijven die zich op het terrein zullen vestigen. Zo staat het bedrijventerrein TPN- West in de buurt van het ENGIE-terrein gelokaliseerd. Dit bedrijventerrein wil in 2050 volledig circulair zijn. Hiervoor wordt er naar koppelingen gekeken met het ENGIE- terrein (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021). Dit is van invloed op de samenstelling van de bedrijvigheid omdat bij het cascaderen de bedrijven met elkaar in een cirkel moeten kunnen zitten, waarin de output van de één de input van de ander betekent. Dit heeft invloed op het soort bedrijf dat zich dan op het terrein zal vestigen.

Om er verder voor te zorgen dat de input en output van de bedrijven aan elkaar gekoppeld kunnen worden, zullen de (nieuwe) bedrijven op het ENGIE- terrein geclusterd worden. De bedrijven die dan samen de stromen rond kunnen krijgen, zullen dicht bij elkaar komen te staan in het gebied om voor de juiste afstemming tussen de bedrijven te zorgen op het terrein (T. Theunissen, persoonlijke communicatie, 6 mei 2021).

### 4.4.2 Park 20120

#### **Aanwezigheid duurzame energiebronnen**

Op Park 201 20 is er een Warmte- Koude opslagsysteem geïnstalleerd. Dit is het centrale systeem op het park. Het systeem bestaat uit zes tot acht bronparen met een eigen leidingnet. Hiervoor heeft Park 20120 een eigen WKO-ruimte van ongeveer 5/6 vierkante meter groot. In deze ruimte staan alle pompen om de warmte en koude uit te wisselen om het vervolgens naar alle gebouwen te distribueren (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Dus op gasgebied en op koeling wordt er vooral ingezet op het WKO- systeem. Het park is hierdoor sinds 2010 gasloos. Daarnaast worden op alle gebouwen pv- cellen geplaatst. Wel is het zo dat de pv- cellen niet kunnen voorzien in alle behoefte die de gebouwen hebben op het gebied van energie. Daarom heeft het park nog het reguliere net nodig om de pieken en de dalen op te vangen (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Alle gebruikers op het park kopen verder groene energie in. Op het park wordt er door de bedrijven dan ook veel gebruik gemaakt van groene energie.

#### **Toepassing meervoudig ruimtegebruik (gebouwen/ grond)**

Op Park 20120 kunnen de bedrijven elkaars faciliteiten weleens gebruiken. Zo had BSH (Bosch Siemens Hausgeräte) op het kantorenpark een auditorium nodig waar 250 mensen in zouden kunnen. In plaats van dat het bedrijf een eigen auditorium ging bouwen is er met de ANWB, dat ook gevestigd is in het park, overlegd om het reistheater van de ANWB eens per jaar te gebruiken. Het reistheater heeft 250 plekken waar de BSH gebruik van kan maken als het een grotere zaal nodig heeft. De bedrijven kunnen in het park gemeenschappelijke functies inrichten waarbij er dus gebruik wordt gemaakt van elkaars faciliteiten (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Zo wordt de parkeerkelder van het park gedeeld. Het is een half verdiepte kelder met een inrit die door iedereen wordt gebruikt. De parkeerkelder wordt vervolgens verdeeld naar het gebouwdeel waar een partij moet zijn. Een ander voorbeeld is de gezamenlijke keuken van het Biologisch paviljoen dat gerealiseerd is op Park 20120 waarbij alle personeel gebruik van kunnen maken en waar ook biologisch voedsel wordt geserveerd.

#### **Logistieke bewegingen**

De ambitie van Park 20120 wat betreft de logistiek was om producten centraal in te kopen. De bedoeling was om de producten in een doos te vervoeren naar het park, het product uit te pakken om vervolgens de afval in de doos gelijk mee terug te nemen. Dit zou voor een vermindering van de

logistieke bewegingen zorgen. Maar de ambitie is niet gelukt op Park 20120. Doordat een aantal bedrijven in het park contracten hebben en zaken doen met andere partijen, maken niet alle bedrijven gebruik van gemeenschappelijke logistiek. Rond de projecten en gebouwen in Park 20120 is er nog veel verknijpte logistiek aanwezig waardoor er geen sprake is van vermindering van de logistieke bewegingen.

Op andere plaatsen in Nederland is VolkerWessels wel rap bezig met de ontwikkeling van BouwHubs dat succesvol verloopt (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). De BouwHubs worden momenteel gebouwd in Amsterdam en Rotterdam. De BouwHub is ooit begonnen in Utrecht, wat een succesvol project is gebleken. Overal uit het land komen verschillende producten naar de BouwHub zoals de verf voor de schilder, metselwerk, keukens, gipsplaten etc. die vervolgens naar een project toe moeten. Alle producten worden in de BouwHub op één locatie gemaakt, verzameld en ingepakt per woning (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). In de avond na de werktijd komt een vrachtwagen aan bij de hub die een verhuisploeg brengt naar de woningen. De verhuisploeg zorgt er dan voor dat de keuken aankomt bij bijvoorbeeld woning nummer 11, de gipsplaten bij woning nummer 12 etc. De keuken wordt gelijk door de verhuisploeg uitgepakt en al het karton en piepschuim, dat om het keukenblok heen zit, wordt meteen mee terug genomen. Het afval dat die dag geproduceerd is, wordt vervolgens weer mee teruggenomen naar de BouwHub om het te verzamelen en te scheiden. Iedere dag begint de cyclus van voor af aan, wat voor verminderde logistieke bewegingen zorgt en er zo dus efficiëntere logistiek ontstaat.

### **Aanwezigheid Biodiversiteit & groen**

Omdat de Cradle to Cradle gedachte leidend is op Park 20120 is er ook aandacht voor de biologische kringloop. Zo worden er groene daken en vlindertuinen aangelegd om de biodiversiteit te stimuleren. Door de vlindertuinen en groene daken aan te leggen, doen meer insecten hun intrede in het gebied en komen er ook meer vogels op het kantorenpark af, wat de biodiversiteit ten goede komt. Het behoud en aantrekken van plant- en diersoorten wordt verder meegenomen in de BREEAM certificering van de gebouwen. Per gebouw wordt er dan bepaald in welk deel van de ecologie geïnvesteerd wordt (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). In het begin van de ontwikkeling van het park werden veel vleermuiskasten geplaatst bij de gebouwen. Hierdoor nam het aantal vleermuizen per hectare toe. Bij voldoende aanwezigheid van een bepaalde diersoort wordt er vervolgens op een ander diersoort ingezet. Van belang hierbij is de gebouworientatie, want sommige diersoorten leven graag op de zonzijde van het gebouw terwijl andere soorten de zonzijde vermijden.



**Een vlindertuin**

(IVN natuur educatie, z.j.)

### **Samenstelling bedrijvigheid**

De circulaire ambities van Park 20120 hebben weinig tot geen invloed op de verdere samenstelling van bedrijven. Op het kantorenpark is in de basis iedereen welkom. Een vereiste is wel dat een partij een bedrijvenachtergrond heeft en dat het bedrijf niet gelinkt is aan de zware industrie (A. Kragtwijk, persoonlijke communicatie, 26 mei 2021). Elk bedrijf kan zich dan op Park 20120 vestigen. Een ander belangrijke factor bij de samenstelling van bedrijven in het park, is dat de bedrijven anders willen opereren dan ze in de afgelopen decennia hebben gedaan en daarmee maatschappelijker te werk willen gaan. Als dit soort bedrijven zich vestigen op het park dan helpt de ontwikkeling van Park 20120 deze bedrijven ook om verder te verduurzamen.

#### 4.4.3 Triodos op De Reehorst

##### **Aanwezigheid duurzame energiebronnen**

Het opleveren van het gebouw was een energie neutrale ontwikkeling. Het is een duurzaam gebouw geworden door het kantoor goed te isoleren waaronder het toepassen van extra beglazing. Voor het kantoor wordt daarnaast gebruikgemaakt van een WKO systeem (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). De warmte -en koude opslag wordt alleen gebruikt voor het kantoor en niet voor andere bebouwing op het landgoed omdat het om een oud systeem gaat. Er is ook een PV veld aangelegd van 3300 vierkante meter om alle energie op te wekken voor het hele landgoed (E. Wiewal, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Op het landgoed is er ook nog een groot PV-dak gebouwd boven de parkeergarage die energie opwekt om de auto's op te laden maar ook om het kantoor van energie te voorzien.

##### **Toepassing meervoudig ruimtegebruik (gebouwen/ grond)**

Het landgoed en het kantoor van de Triodos Bank vervult naast het opwekken van energie ook andere functies. Zo wordt er aan waterberging gedaan door water op te vangen op het dak en op te slaan in een grote tank onder het gebouw. Dat water wordt in de eerste plaats gebruikt om wc's te spoelen en als dat niet nodig is, spoelt het naar een vijver en dan naar een sloot. Via de sloot mondt het water dan uit op een amfibieënpool die gebruikt wordt om amfibieën aan te trekken (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Er wordt verder ook voedsel verbouwd op het landgoed. Op het landgoed is er een stichting aanwezig die zorg biedt aan mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt. Deze mensen onderhouden alle paden, alle bomen en al het groen op het landgoed (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Ze produceren verder in hun eigen moestuinen en kassen voedsel waar de Triodos Bank voor betaald zodat het eten in de bedrijfsrestaurant gebruikt kan worden. Daar komt bij dat het kantoor demontabel is en uit elkaar gehaald kan worden om bijvoorbeeld op een andere plek in elkaar gezet te worden en een andere functie te vervullen. Tot slot kent het gebouw van de Triodos Bank ook een maatschappelijke functie. Mensen die elders op het landgoed werken kunnen het kantoor binnen komen voor een kop koffie of thee (E. Wiewal, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Klanten van de bank kunnen er werken en/of lunchen. Het is hierbij de bedoeling dat de bank een functie vervult in relatie met de omgeving en dat het een plek in de gemeenschap heeft.

##### **Logistieke bewegingen**

Met betrekking tot de logistiek is er niet een duidelijke toe- of afname te zien qua aantal bewegingen omdat er eerst geen Triodos gebouw stond (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Het kantoor ligt wel naast het station waardoor Triodos in kon zetten op duurzame mobiliteit. Zo wordt het aantrekkelijk mogelijk gemaakt voor medewerkers en reizigers om met de trein te komen. Ook is er een groot fietsenkelder onder het gebouw gemaakt om het gebruik van fietsen te stimuleren (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Het parkeerveld is helemaal achteraan het landgoed aangelegd dat zover mogelijk van het kantoor is geplaatst zodat het een eind lopen blijft om de Triodos Bank te bereiken. Dit is gedaan om mensen te ontmoedigen om met de (elektrische) auto te komen en zo de auto zoveel mogelijk van het landgoed te weren.

De parkeervakken voor de auto's van dit parkeerveld zijn voorzien van laadpunten die bi directioneel zijn. Deze laadpunten leveren alleen op momenten waarop bijvoorbeeld de zon niet schijnt op koude dagen. Als de zon niet schijnt, heeft het gebouw heel veel energie nodig maar wekken de panelen niet veel op. De energie wordt dan uit de accu's van de auto's gehaald om het gebouw van energie te voorzien. Op deze manier wordt voorkomen dat op piekmomenten het elektriciteitsnet

overbelast raakt. Andersom kunnen op zonnige dagen de auto's heel snel weer gevuld worden en het gebouw snel van energie voorzien om de airco's te laten draaien (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Maar als het daarna weer bewolkt is en de gebouwen alsnog moeten koelen, ontstaat er weer een grote stroomvraag vanuit het net. Door de auto's dan leeg te trekken worden de pieken in het net opgevangen.

### **Aanwezigheid Biodiversiteit & groen**

Tijdens de bouw van het kantoor is er een stuk grond afgevoerd dat elders op het landgoed terug is geplaatst om er terpen van te maken waar bevers, vossen en andere dieren hun nesten kunnen maken. In het bos in de directe omgeving van het landgoed kwamen veel herten, reeën, padden en andere amfibieën voor maar op het landgoed niet. Tijdens het project is er daarom gekeken naar welke bomen, struiken en planten in het gebied geplaatst moesten worden om deze soorten aan te trekken (Ontwikkelingsmanager, persoonlijke communicatie, 31 mei 2021). Zo is er dus de amfibieënpool aangelegd om amfibieën aan te trekken die de pool als overstap kunnen gebruiken bij de overstek naar een ander gebied. Tijdens de ontwikkeling van het kantoor moest er verder ook aan natuurcompensatie worden gedaan omdat het kantoor in de ecologische hoofdstructuur ligt. De ecologische hoofdstructuur dat door het landgoed loopt, is daarom ten zuiden van het landgoed verlegd en er is bovendien twee hectare natuur gecompenseerd (E. Wiewal, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021).

### **Samenstelling bedrijvigheid**

De circulaire ambities hebben geen invloed op de verdere samenstelling van de bedrijvigheid omdat er op het landgoed geen bedrijven gevestigd zijn.

#### 4.4.4 Ecommunitypark

### **Aanwezigheid duurzame energiebronnen**

Op alle daken in het bedrijventerrein liggen zonnepanelen (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Op Ecostyle bijvoorbeeld zijn 1200 zonnepanelen gelegd. Naast het gebied is er 55 hectare aan zonnepanelen ontwikkeld. De stroom die deze zonnepanelen opwekken wordt deels gebruikt om waterstof te produceren en er wordt een waterstofproductie locatie gebouwd in het park (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Om de energietransitie verder vorm te geven loopt er een concept van twee multinationals genaamd Holec en Stork gebaseerd op biogas. Host wil biogas gaan produceren voor het bedrijventerrein. De gebouwen op het terrein worden verder ontworpen op basis van de Trias Energetica/ Trias Ecologica principe. De gebouwen worden daarmee goed geïsoleerd om energiezuinig te opereren.

### **Toepassing meervoudig ruimtegebruik (gebouwen/ grond)**

Op het terrein wordt niet veel gedaan aan meervoudig ruimtegebruik van gebouwen en/ of grond. De ruimte wordt veel gebruikt voor natuurbeleving, recreatie en als wandelgebied en wordt dus eenzijdig gebruikt (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Er zijn verder geen functies verbonden aan de grond. Voor het gebruik van de gebouwen is dit niet anders. Er is verder ook geen sprake van meerdere gebruikers van een gebouw. Van meerdere gebruikers is wel sprake op het biosintrum. Dit is een gebouw waar



**Het biosintrum**

(Bouwbedrijf Buiteveld, z.j.)

partijen op het terrein partner van kunnen worden door een betaling te verrichten. Dit gebouw kent veel functies. Partijen kunnen er vergaderen, klanten ontvangen en presentaties geven en ze komen er in contact met kennisinstellingen, studenten en docenten (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). De bedrijven krijgen hiermee toegang tot capaciteiten waar ze normaal gesproken geen toegang tot zouden hebben.

### **Logistieke bewegingen**

Op Ecommunitypark is men ook bezig geweest met het vervoer van mensen. Er worden centrale parkeerplaatsen gecreëerd die goed bezet en intensief gebruikt worden (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Daarnaast heeft BREEAM ook invloed op het verkeer in het gebied. Zo moet er een sterke scheiding worden gemaakt op het terrein tussen voetganger, fietsers en gemotoriseerd verkeer. Hiermee wordt gepoogd zo efficiënt mogelijk om te gaan met de ruimte, maar wordt er ook ruimte gecreëerd voor wandelgebieden zodat men gestimuleerd wordt meer de afstand van A naar B te lopen (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). De logistiek vormt daarmee onderdeel van het park concept.

### **Aanwezigheid biodiversiteit & groen**

Op het Ecommunitypark wordt er ingezet op het zoveel mogelijk verkrijgen van biodiversiteit in het gebied, waarbij de natuurlijke ontwikkeling centraal staat. Er is een visie ontwikkeld van hoe natuur tussen gebouwen op het park ingericht moet worden om voor een optimale ontwikkeling van de biodiversiteit te komen. Het gebied is voor 50% natuur gebleven en de andere 50% van de ruimte is er ontwikkeld om zo een soort ecologisch werklandschap te creëren (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Hierbij was het de bedoeling om een balans te vinden tussen ecologie en economie. Eén van de eerste dingen die zijn gerealiseerd is het opvangen van het regenwater in het gebied in plaats van het af te voeren (door middel van wadi's). In deze plas -en drasgebieden tussen de gebouwen verblijven kikkers, salamanders, eenden en ganzen. Het water zakt dan ook beter naar de ondergrond en wat overblijft van het water stroomt naar de beek (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Het overvloedige water van de bedrijven wordt vervolgens opgevangen in een beek. Met deze beek is er een verbinding gemaakt met een natuurlijk beeklandschap, de Tjonger. In deze beek, die door heel Friesland loopt, zitten veel vissoorten. Door te investeren in de groene infrastructuur is er verder een toename te zien in het aantal ringslangen en de komst van een orchideeënpopulatie.

### **Samenstelling bedrijvigheid**

De circulaire ambities van het Ecommunitypark dragen bij aan de komst van bedrijven die een meerwaarde zien in de ecologische, economische en maatschappelijke functies die de omgeving biedt in het park (A. J. Zwart, persoonlijke communicatie, 1 juni 2021). Het Ecommunitypark kan hiermee vanuit het profiel van het park een aantrekkingskracht zijn voor bedrijven die de meerwaarde van het park zien en de circulaire en duurzame ambities van het gebied delen. Dit zijn dus bedrijven die zelf ook duurzame en circulaire ambities hebben.

#### 4.4.5 Skoatterwâld

### **Aanwezigheid duurzame energiebronnen**

Voor de 38 woningen worden zonnepanelen gebruikt om duurzame energie op te wekken. Bij de bouw van de woningen is er geen EPC (Energieprestatie coëfficiënt) van 0,4 gehanteerd maar een EPC van 0 (Assetmanager, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Dit houdt in dat de woningen extra efficiënt

omgaat met de energie die gegeneerd wordt voor de woningen waardoor er minder energie opgewekt hoeft te worden dan bij een hogere EPC. In elke woning wordt er gebruikgemaakt van een warmtepomp en van warmteterugwinning (wtw). De installatie die hierbij gebruik wordt is een luchtwarmtepomp (Assetmanager, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021).

#### **Toepassing meervoudig ruimtegebruik (gebouwen/ grond)**

In dit project is er geen meervoudig ruimtegebruik toegepast. Het ging dit project voornamelijk om wonen en parkeren.

#### **Logistieke bewegingen**

De fabriek waar de woonelementen zoals de keuken en badkamers vandaan komen, lag relatief dichtbij de oplevering van de 38 woningen waardoor er weinig verkeersbewegingen waren en er geen logistieke problemen ontstonden (Assetmanager, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Dit had echter niets te maken met de circulaire ambities maar met de locatie van de fabriek. Deze elementen werden in één dag geassembleerd en in de woningen geplaatst.

#### **Aanwezigheid biodiversiteit & groen**

Er worden nestkastjes aan de gevel opgehangen en als dat niet mogelijk is worden nestkastjes in de gevel van de woningen geplaatst om de biodiversiteit te stimuleren (Assetmanager, persoonlijke communicatie, 17 mei 2021). Dit komt vooral vleermuizen en gierzwaluwen ten goede in het gebied. Er is verder bij de woningen een bloembak geplaatst en er is in het huurbeleid opgenomen dat mensen hun tuin moeten onderhouden als siertuin. Dus bestraten mag niet want de woningen worden altijd opgeleverd inclusief gras en moeten groen blijven.

#### **Samenstelling bedrijvigheid**

In het gebied zijn er geen bedrijven(verenigingen) aanwezig.

### 4.4.6 Buiksloterham

#### **Aanwezigheid duurzame energiebronnen**

Buiksloterham wordt een aardgasvrije wijk met energie neutrale of energieleverende nieuwbouw (Gemeente Amsterdam, 2020). De gebouwen worden erg goed geïsoleerd om te voldoen aan een lage temperatuur warmte en moeten vooral profiteren van lokale duurzame energieopwekking. Voor lokale duurzame energieopwekking wordt ingezet op het plaatsen van pv- panelen op daken en gevels om aan de elektrische vraag te voldoen. Er wordt daarnaast gebruik gemaakt van thermische energie uit oppervlaktewater van het IJ voor koeling en/ of regeneratie van warmte of koude (Gemeente Amsterdam, 2020). Tot slot wordt er ook naar de mogelijkheden gekeken van een WKO- systeem om woningen en bedrijven erop aan te sluiten.

#### **Toepassing meervoudig ruimtegebruik (gebouwen/ grond)**

Buiksloterham moet een wijk worden waarin er een combinatie ontstaat van wonen, werken en de beschikbaarheid van voorzieningen. De daken van de woningen en bedrijven in Buiksloterham zijn beschikbaar voor een combinatie van groen, waterberging, en zon PV. Hiermee kan zowel duurzame energie opgewekt worden, de biodiversiteit gestimuleerd worden en water worden opgevangen en/ of hergebruikt worden voor periodes van droogte. Op kavel- en gebouwniveau kan water ook worden opgevangen om te delen, net zoals er naar de mogelijkheden gekeken wordt voor het delen van reststromen binnen de wijk (Gemeente Amsterdam, 2020). Buiksloterham zorgt voor gemengde

milieus zodat dat het meervoudige ruimtegebruik stimuleert. Om deze reden wordt er daarom gekeken naar het concept van mobiliteitshubs. Bovenop deze functies moet de wijk ook fungeren als ontmoetingsplek. Zowel in de openbare ruimte als binnen de gebouwen wordt ontmoeting gestimuleerd. Dit uit zich in gedeelde faciliteiten en kleine parkjes in de wijk (Gemeente Amsterdam, 2020).

### Logistieke bewegingen

Bij de transformatie van de Buiksloterham van bedrijventerrein naar woon- en werkwijk, zal het aantal verkeers- en logistieke bewegingen toenemen (Gemeente Amsterdam, 2015). Zitten er nu vooral bedrijven op het terrein, dan zullen na de transformatie er vooral ook veel mensen wonen die werken, naar school gaan, de winkel bezoeken en dingen bestellen waardoor de logistieke bewegingen toe zullen nemen. Om dit enigszins tegen te gaan, zijn er logistieke hubs in ontwikkeling om het vrachtverkeer in het gebied te verminderen (Gemeente Amsterdam). De mogelijkheden van mobiliteitshubs om onder andere het autogebruik te verminderen worden ook verder onderzocht (Gemeente Amsterdam, 2020). In deze mobiliteitshubs kunnen mensen gebruik maken van verschillende vormen van duurzame mobiliteit en kunnen ze op deze plekken verblijven. Een belangrijk onderdeel van deze hubs is de deelmobiliteit waarbij auto's en fietsen gedeeld worden.



(Mobiliteitsalliantie, 2020)

### Aanwezigheid biodiversiteit & groen

Buiksloterham ligt op een plek waar twee belangrijke metropolitane groenstructuren samenkomen (Gemeente Amsterdam, 2020). Hier zullen extra groene corridors aan worden toegevoegd van minimaal 22 meter breed die als verbindingen fungeren tussen de kanaaloevers en de straten. De corridors hebben een openbaar karakter en worden alleen toegankelijk voor fietsers en voetgangers (Gemeente Amsterdam, 2020). Het zijn plekken voor ontmoeting en vermaak en fungeren ook als een buffer voor water en warmte. Verder wordt er ook voorzien in een aantal kleine parkjes tussen de gebouwen. De natuur inclusieve manier van bouwen zal teruggezien worden door groen op daken en gevels te plaatsen. Dit zal ook interessant zijn voor dieren aangezien er klimplanten tegen de gevels zullen hangen en nestkasten in het metselwerk geplaatst zullen worden. Verder zou er bijvoorbeeld een bijenkorf op het dak kunnen komen te staan of een insectenhotel in de gevel (Gemeente Amsterdam, 2020). De groene straten van Buiksloterham zullen tot slot zo groen mogelijk worden ingericht met bomen en groenstroken.

### Samenstelling bedrijvigheid

Ten gevolge van de transformatie, de circulaire ambities en de verduurzaming van de Buiksloterham, is de samenstelling van bedrijvigheid veranderd. In 2009 was er zo'n 300.000 m<sup>2</sup> aan bedrijvigheid in Buiksloterham en woonde er nog niemand (Gemeente Amsterdam, 2020). Ook andere functies waren er nog niet. In 2020 is er ruim 200.000 m<sup>2</sup> aan wonen gerealiseerd en zijn de bedrijfsmeters met ongeveer 100.000 m<sup>2</sup> afgenomen (Gemeente Amsterdam, 2020). Een deel van de oorspronkelijke bedrijven zoals Air products en Nedcoat zijn gesloopt. Ook worden de Shellactiviteiten van het Shellterrein verplaatst om van dit bedrijventerrein een hoogwaardig woon-, werk en verblijfgebied te

maken (Gemeente Amsterdam, 2015). Er zijn nu inmiddels verschillende maatschappelijke voorzieningen en niet-woonfuncties gerealiseerd, zoals het collectiecentrum van Eye (Gemeente Amsterdam, 2020). Vanuit circulair perspectief is de functiemenging van de wijk een doorlopend proces. De wijk wordt een flexibele wijk waarin functieveranderingen een blijvende rol zullen spelen. Hierbij worden transformatiemogelijkheden van kantoren naar wonen en vice versa als waardevol beschouwd (Gemeente Amsterdam, 2020).

#### 4.5 Mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties

Om de mate van circulariteit van de ruimtelijke ontwikkelingen uit de verschillende casussen te bepalen, wordt de R- ladder (zoals besproken in paragraaf 2.4) gehanteerd om de ruimtelijke transformaties als het ware in te delen. Hierbij is zowel het aantal R- strategieën als de nummer van de R-strategie van belang om duidelijk in kaart te brengen hoe circulair de gebiedsontwikkeling van een plaats verloopt. De R- ladder wordt hierbij dus gebruikt als criterium voor de ruimtelijke ontwikkelingen van een gebied. Alle ruimtelijke transformaties worden tegen het licht gehouden van de R-ladder, behalve de biodiversiteit.

##### 4.5.1 Centrale Gelderland

Het terrein Centrale Gelderland staat nog aan het begin van de ontwikkeling, waarbij de ambities nog niet gerealiseerd zijn. Er zal dus alleen sprake zijn van deze R- strategieën als alle ambities daadwerkelijk worden gerealiseerd.

Als het om de duurzame energiebronnen gaat, dan komt vooral **R5 recycling** naar voren. Door waterstof te produceren in het gebied, komt er veel warmte vrij waar andere bedrijven gebruik van kunnen maken op het ENGIE-terrein of op het bedrijventerrein TPN- West. Hier zal dus sprake zijn van cascaderen wat in lijn is met R5 van de R- ladder. Daarnaast zal er op het terrein ook sprake zijn van het toepassen van meerdere functies zoals bedrijvigheid, recreatie, energieopwekking etc. Dit vertaalt zich in de multifunctionaliteit van **R1 Rethink**. Doordat er ook een rol weggelegd is voor Urban mining in de logistiek, worden grondstoffen weer hergebruikt. Hiermee wordt **R3 Reuse** gerealiseerd in het gebied. Tot slot is het doel met de samenstelling van bedrijven op het terrein om meerdere stromen te sluiten, dit geeft verder uiting aan **R5 recycle**. Op terrein Centrale Gelderland is er dus sprake van 4 keer een R-strategie op de onderzochte transformaties: R5, R1, R3 en nog eens R5.

##### 4.5.2 Park 20120

Als het om duurzame energie gaat, wordt er op Park 20120 dus ingezet op o.a. het WKO- systeem. De warmte en koude die uit de energiebron naar alle gebouwen gedistribueerd wordt behoort tot **R1 Refuse** van de R- ladder. Door de energiebron te delen, zien de gebouwen af van een eigen warmte - en koude bron wat voor grondstoffenbesparing zorgt. Verder is er in het gebied ook sprake van meervoudig ruimtegebruik zoals de parkeerkelder dat gedeeld wordt door alle gebruikers. Ook hier is er sprake van **R1 Refuse** en **Rethink**, omdat de parkeerkelder intensiever gebruikt wordt. De ambitie van Park 20120 om de logistieke bewegingen te verminderen is niet gelukt, dus op het gebied van de logistiek is er geen R- strategie van toepassing. Ook worden er geen energie- en afvalstromen tussen de bedrijven op het park gecreëerd waardoor ook de samenstelling van de bedrijvigheid niet voor een R-strategie zorgt. Dus op de onderzochte transformaties, is er op Park 20120 sprake van twee R- strategieën: twee keer een R1.

#### 4.5.3 Triodos op De Reehorst

Het kantoor van de Triodos Bank is duurzaam gebouwd waarbij er veel aandacht is geschonken aan het isoleren van het gebouw, zodat het gebouw zuinig omgaat met de duurzame energie die opgewekt wordt. Het energie-efficiënter maken van het gebouw behoort hiermee tot **R2 Reduce** van de R-ladder. Op het landgoed wordt er ook gewerkt aan meerdere functies zoals de opwekking van energie, waterberging waarmee o.a. toiletten worden gespoeld en het produceren van voedsel. Hier is sprake van **R1** gezien de multifunctionaliteit van het gebied. De komst van het kantoor op het landgoed heeft verder niet voor een toe- of afname van de logistieke bewegingen gezorgd. Dus op het vlak van de logistiek is er geen sprake van een R-strategie. Ook op het gebied van de bedrijvigheid is er geen R-strategie toegepast gezien het feit dat er verder geen bedrijven op het landgoed gevestigd zijn. De casus van de Triodos Bank op De Reehorst bestaat dus uit twee R- strategieën: R2 en R1.

#### 4.5.4 Ecomunitypark

De gebouwen op het Ecomunitypark worden ontworpen op basis van de Trias Energetica. De gebouwen worden daarmee geïsoleerd om energiezuinig te opereren, wat in lijn is met **R2 Reduce**. Op Ecomunitypark wordt er niet veel gedaan met meervoudige ruimtegebruik. De ruimte wordt vooral eenzijdig gebruikt voor bijvoorbeeld natuurbeleving en recreatie. Hier is dus geen sprake van een R-strategie. Wel worden er centrale parkeerplaatsen gecreëerd die goed bezet en intensief gebruikt worden en daarmee wordt voldaan aan **R1 Refuse** en **Rethink**. Momenteel hebben de bedrijven op het Ecomunitypark geen gezamenlijke energie- en afvalstromen. Dit zal echter veranderen met de komst van Host op het park. Bij de productie van biogas kunnen kringlopen gesloten worden met andere partijen. Deze toepassing kan men scharen onder **R5 Recycling**, waarbij verschillende stromen constant gebruikt worden. De ruimtelijke transformaties op het Ecomunitypark laten dus drie R-strategieën zien: R2, R1, en R5.

#### 4.5.5 Skoatterwâld

Ook de woningen in Skoatterwâld zijn energie-efficiënt ontworpen door een EPC (energieprestatie coëfficiënt) van 0 na te streven. Voor deze woningen is hiermee minder duurzame energie nodig. Door een EPC van 0 na te streven wordt voldaan aan de **R2** van de R-ladder. In het project is verder geen meervoudig ruimtegebruik toegepast, was er geen ambitie op het gebied van logistiek en zijn er in het gebied geen bedrijven aanwezig. In deze casus is dus alleen sprake van één R- strategie: R2.

#### 4.5.6 Buiksloterham

In Buiksloterham worden de gebouwen geïsoleerd om te voldoen aan lage warmtetemperaturen waarbij vooral geleund wordt op lokale energieopwekking. Wat betreft energie is er dus ook hier sprake van **R2 Reduce**. Buiksloterham wordt een wijk met meerdere functies. Zowel wonen, werken en verblijven wordt belangrijk in Buiksloterham waardoor **R1 Refuse** en **Rethink** toegepast wordt. Ook de gebouwen op dit terrein worden multifunctioneel zoals het bergen van water en het stimuleren van groen. Dus ook hier geldt de **eerste R- strategie**. Bij de transformatie van Buiksloterham zal er een toename ontstaan van verkeer -en logistieke bewegingen. Wat betreft de logistieke bewegingen is er dus geen R-strategie van toepassing. De samenstelling van bedrijvigheid op het terrein kent (vooralsnog) geen gezamenlijke gesloten (rest)stromen. Ook de bedrijven op het terrein leveren daarom geen R- strategie op. Drie R-strategieën komen hier dus voornamelijk naar voren: twee keer R1 en een keer R2.

## H5 Conclusie & Discussie

### 5.1 Conclusie

De stakeholders uit de verschillende casussen laten zien dat de manier waarop circulaire gebiedsontwikkeling wordt ingevuld, verschillend uit kan pakken. De verschillende circulaire principes en ambities die de stakeholders hebben gehanteerd, hebben geleid tot ruimtelijke transformaties die veel verschillen vertonen, met als gevolg voor de mate van circulariteit.

Ten eerste is in dit onderzoek duidelijk naar voren gekomen dat de aard van de gebieden waar de ontwikkelingen plaatsvinden, een geringe invloed hebben (gehad) op de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties. Als de gebieden te maken kregen met milieuvervuiling, heeft dit in de meeste gevallen geen belemmerend effect gehad op de mate van circulariteit van de gebiedsontwikkeling. Alleen in Buiksloterham heeft de bodemverontreiniging een beperkend effect gehad op de circulaire ontwikkeling omdat het terrein met heel ernstige vervuiling te maken heeft. Wat betreft het type gebiedsontwikkeling is de relatie met de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformatie in dit onderzoek positief. Hierbij maakt het niet uit of het gebied een greenfield, transformatie of een revitalisatie is. Geen van de type gebiedsontwikkelingen hebben tot belemmeringen geleid bij de circulaire ontwikkeling van de gebieden. In de casussen van Centrale Gelderland en Buiksloterham werd het type gebiedsontwikkeling zelfs als stimulans gezien voor de verdere circulaire invulling van het gebied. Tot slot heeft ook de aanwezigheid van woonwijken geen sterke invloed op de mate van circulariteit, in de verschillende casussen wordt de aanwezigheid van woonwijken zowel als voordeel dan wel als nadeel gezien.

De oorspronkelijke samenstelling van de bedrijvigheid heeft ook een geringe invloed op de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties. Als er al bedrijvenverenigingen aanwezig zijn in de ontwikkelingsgebieden, dan hebben de bedrijven (nog) geen energie- en afvalstromen die ze met elkaar kunnen sluiten. De bedrijven dragen op het vlak van circulaire gebiedsontwikkeling dus niet veel bij als het gaat om het sluiten van reststromen. Zo hebben de bedrijven op Park 20120 en het Ecomunitypark (nog) geen gezamenlijke reststromen.

De hoofdvraag luidt dus: *‘Wat betekenen de circulaire principes en ambities van stakeholders voor de mate van circulariteit van ruimtelijke transformaties in een gebied?’* De circulaire principes en ambities die de stakeholders hebben voor de ontwikkeling van hun gebieden, is dat de mate van circulariteit van de ruimtelijke ontwikkelingen toeneemt. Het betekent bijvoorbeeld dat er een toename ontstaat aan duurzame energiebronnen zoals zonnepanelen, windmolens, WKO-systemen en de toepassing van waterstof. Ook wordt er vaker aan meervoudig ruimtegebruik gedaan aan de hand van functiecombinaties. In een gebied is er dan ruimte voor duurzame energieopwekking, de biodiversiteit, bedrijvigheid maar ook voor recreatie en waterberging. Als het gaat om logistieke bewegingen, is er geen duidelijke trend te zien. Op de plaatsen waar de ambitie is/ was om de logistieke bewegingen te verminderen, is dit (nog) niet voor elkaar gekregen. Zo zijn de logistieke bewegingen in Park 20120 niet verminderd en zullen in Buiksloterham de logistieke bewegingen zelfs nog toenemen. Dit is anders bij de biodiversiteit en de hoeveelheid groen in de gebieden. Door de ambities van de stakeholders wat betreft biodiversiteit en groen, is de biodiversiteit en groen duidelijker aanwezig in de ruimte. Voorbeelden hiervan zijn de aanwezigheid van allerlei soorten flora en fauna en de komst van groene daken, nestkasten en vlindertuinen. Tot slot hebben de circulaire principes en circulaire ambities van de stakeholders ook invloed gehad op de samenstelling van de bedrijvigheid. In de casussen waar bedrijven aanwezig zijn, zoals Park 20120 en Ecomunitypark, is te zien dat het eerstvolgende bedrijf dat zich op deze locaties wil vestigen vaak ook duurzame en circulaire ambities heeft. Met als gevolg dat de samenstelling van bedrijvigheid gebaseerd wordt op bedrijven met een duurzame insteek. Dus door deze circulaire principes en ambities een grote rol toe te kennen in de gebiedsontwikkelingen wordt er bijvoorbeeld meer aan duurzame energieopwekking,

hergebruik van materialen, meervoudig ruimtegebruik, biodiversiteit en gesloten kringlopen gedaan.

De circulaire principes en ambities die hierbij het hoogst scoren op de R-ladder zijn de principes en ambities die de R1 en R2 strategie toepassen of voor meerdere R-strategieën tegelijk zorgen. De ambitie om in te zetten op de energietransitie waarbij de WKO-systemen worden ingezet en gebouwen die ontworpen worden volgens het principe van de Trias Energetica, scoren het hoogst op de R-ladder. Ook het inzetten op meerdere functies voor gebieden en gebouwen levert een hogere mate van circulariteit op, zoals de functies die de gebouwen in Buiksloterham zullen krijgen. Verder is het inzetten op het sluiten van kringlopen van belang omdat dit zowel meerdere functies kan bekleden als voor gesloten reststromen kan zorgen. Dit zijn respectievelijk R1 en R5. Zo wordt de waterkringloop in de casus van de Triodos Bank zowel gebruikt voor het stimuleren van de biodiversiteit als het spoelen van toiletten. Dit zorgt voor zowel R1 als R5 omdat het meerdere functies vervult en tegelijkertijd in een kringloop of cirkel opereert. Tot slot zorgt ook het hergebruik van materialen voor een grote toename van de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties. Door in te zetten op hergebruik, worden gebouwen demontabel ontworpen zodat bij bijvoorbeeld schade niet het hele gebouw vervangen hoeft te worden maar een deel ervan. Hiermee kunnen materialen bespaard en hergebruikt worden voor een nieuw levensduur. Het gaat hierbij dan vooral om R3 en R4 van de R-ladder.

## 5.2 Reflectie

Het uitvoeren van het onderzoek over circulaire gebiedsontwikkeling was een interessant traject. Doordat de circulaire ontwikkeling op verschillende plaatsen nog vorm moet krijgen, gaf de multiplere casestudy een goed overzicht van de realisatie van circulaire principes en ambities die de stakeholders hebben. Het was daarnaast ook goed voor het onderzoek om met de andere twee studenten de stakeholders te interviewen, omdat op deze manier inzichten werden opgedaan over niet alleen circulariteit, maar ook over ecosysteemdiensten en groenblauwe infrastructuur. Dit gaf een goed beeld van de ontwikkelingen die zich afspelen in de verschillende gebieden. Temeer omdat ecosysteemdiensten, groenblauwe infrastructuur en circulariteit overlap hebben. Dit zorgde ervoor dat in het kader van integraliteit een zo volledig mogelijk beeld kon worden geschetst van de ruimtelijke transformaties van de verschillende plaatsen.

Het was echter helaas niet mogelijk om bij elke casus evenveel stakeholders te interviewen. Zo konden er bij de casus van de Triodos Bank meer respondenten geïnterviewd worden dan bij het Ecommunitypark of Park 20|20. In de casus van Buiksloterham is zelfs niemand weten te bereiken om een interview af te nemen. Dit heeft zijn invloed op dit onderzoek omdat er zo een minder goed beeld kan worden geschetst van de ontwikkelingen in Buiksloterham. Ook kan hiermee een vertekend beeld ontstaan van het ontwikkelingsproces wanneer er maar één stakeholder geïnterviewd wordt. Men krijgt zo alleen het beeld van de rol die de stakeholder had in het proces. En aangezien de rollen van de stakeholders binnen een bepaald project kunnen verschillen, dekt het perspectief van de respondent niet altijd het gehele plaatje. Dit is in het onderzoek gecompenseerd door bij de casussen waar minder gerekend kon worden op het interview met respondenten, meer data uit de documenten van de desbetreffende casus te halen.

Verder hebben de diepte-interviews allemaal digitaal moeten plaatsvinden vanwege de coronasituatie. Dit zorgde ervoor dat er sneller miscommunicatie kon optreden doordat bijvoorbeeld de non-verbale communicatie minder goed opgepakt kon worden. Dit was niet goed voor de kwaliteit van het onderzoek. Maar gezien de omstandigheden was in dit onderzoek een face-to-face interview

met de respondenten niet mogelijk. Tegelijkertijd bracht dit ook een voordeel met zich mee dat er digitaal met de respondenten geïnterviewd kon worden aangezien de onderzoeksgebieden zich over heel Nederland bevonden en zo reistijd bespaard is gebleven.

Tot slot was het goed om het onderzoek naar circulariteit uit te voeren omdat circulaire gebiedsontwikkeling in het beginstadium zit en daarom het één en ander onderzocht dient te worden. Het was daarbij interessant om naar de invloed van de circulaire principes en ambities van de stakeholders te kijken, maar ook naar de aard van het gebied en de oorspronkelijke bedrijvigheid. Dit geeft nieuwe inzichten in de totstandkoming van circulaire gebiedsontwikkeling.

### 5.3 Aanbevelingen

Naar aanleiding van dit onderzoek zijn er verschillende aanknopingspunten voor een vervolgonderzoek. In een vervolgonderzoek kunnen de onderzochte casussen in dit onderzoek weer onderzocht worden, maar dan wel aan de hand van interviews met meerdere stakeholders per casus. Het is hierbij interessant om na te gaan in hoeverre het interviewen van meerdere stakeholders andere bevindingen geeft over de mate van circulariteit van de ruimtelijke transformaties. Daarnaast zouden andere locaties in Nederland onderzocht kunnen worden die niet in dit onderzoek meegenomen zijn. Deze plaatsen zouden dan vergeleken kunnen worden met de casussen die centraal stonden in dit onderzoek. Als andere locaties mee worden genomen in een vervolgonderzoek kunnen er inzichten opgedaan worden over de mate van circulariteit van de gebiedsontwikkeling en een overzicht gecreëerd worden van de ruimtelijke veranderingen die hiermee gepaard gaan. Dit kan voor een beter beeld zorgen over de staat van de circulaire gebiedsontwikkeling in Nederland.

Een andere aanbeveling voor een vervolgonderzoek is om gebieden uit het buitenland te nemen als casussen. Hiermee kan onderzocht worden welke principes en ambities de stakeholders in het buitenland nemen om de gebieden op een circulaire manier te ontwikkelen. Dit kan vervolgens vergeleken worden met de circulaire gebiedsontwikkeling in Nederland om in kaart te brengen hoe ver de circulaire gebiedsontwikkeling zich in Nederland bevindt ten opzichte van andere landen. Ook zouden succesvolle circulaire ruimtelijke veranderingen uit het buitenland in Nederland geïmplementeerd kunnen worden. Dit zou de circulaire gebiedsontwikkeling in Nederland dan kunnen stimuleren.

## Literatuurlijst

- Abbaspour, M., Karimi, E., Nassiri, P., Monazzam, M. R., & Taghavi, L. (2015). Hierarchal assessment of noise pollution in urban areas—A case study. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 34, 95-103.
- Amenta, L., & Van Timmeren, A. (2018). Beyond wastescapes: Towards circular landscapes. Addressing the spatial dimension of circularity through the regeneration of wastescapes. *Sustainability*, 10(12), 4740.
- Banaité, D. (2016). Towards circular economy: analysis of indicators in the context of sustainable development. *Social Transformation in Contemporary Society*, 4(9), 142-150.
- Barten, N. & Groen, M. (2019, 20 augustus). *Notitie reikwijdte en Detailniveau*. Geraadpleegd op 30 juni 2021, van <https://www.commissiemer.nl/projectdocumenten/00006137.pdf>.
- Benachio, G. L. F., Freitas, M. D. C. D., & Tavares, S. F. (2020). Circular economy in the construction industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121046.
- Bouwbedrijf Buiteveld. (z.j.). *Biosintrum* (Foto). Buiteveld, Ooststellingwerf. <https://www.buiteveld.nl/projecten/biosintrum/>
- Buchmann-Duck, J., & Beazley, K. F. (2020). An urgent call for circular economy advocates to acknowledge its limitations in conserving biodiversity. *Science of the Total Environment*, 727, 138602
- Choguill, C. L. (2008). Developing sustainable neighbourhoods. *Habitat international*, 32(1), 41-48.
- de Architect. (2020). *Ruimtelijk Raamwerk voor Buiksloterham, Amsterdam* [Foto]. De Architect, Amsterdam. <https://www.dearchitect.nl/stedenbouw/nieuws/2020/01/ruimtelijk-raamwerk-voor-buiksloterham-amsterdam-101234814>
- Delta Development Group. (z.j.). *Park 20|20*. Geraadpleegd op 21 juni 2021, van <https://www.deltadevelopment.eu/nl/projectontwikkeling/park-2020/>
- Delta Development Group. (z.j.). *onbekend* [Foto]. Deltadevelopment, Haarlemmermeer. <https://www.deltadevelopment.eu/nl/projectontwikkeling/park-2020/>
- De Emmerik. (z.j.). *Het concept*. Geraadpleegd op 22 maart 2021, van <https://emmerik-nijmegen.nl/index.php/containerhub/>
- Ecommunitypark. (z.j.). *Bedrijventerrein Ecommunitypark*. Geraadpleegd op 21 juni 2021, van <https://www.ecomunitypark.com/>
- Egelyng, H., Romsdal, A., Hansen, H. O., Slizyte, R., Carvajal, A. K., Jouvenot, L., ... & Aursand, M. (2018). Cascading Norwegian co-streams for bioeconomic transition. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3864-3873.
- ENGIE. (z.j.). *Terrein Centrale Gelderland*. Geraadpleegd op 21 juni 2021, van <https://www.engie.nl/over-ons/projecten/centrale-gelderland>
- ENGIE. (2020, 2 december). *Eerste nieuwe bedrijf op Centrale Gelderland*. Geraadpleegd op 22 maart 2021, van <https://www.engie.nl/over-ons/projecten/centrale-gelderland/nieuws/cg-eerste-nieuwe-bedrijf>

- ENGIE, Gemeente Nijmegen, & provincie Gelderland. (2019, 3 september). *Gebiedsvisie Waal Energie*. Geraadpleegd op 18 juni 2021, van <https://www.commissiemer.nl/projectdocumenten/00006138.pdf>.
- Evelyn, M. I., & Tyav, T. T. (2012). Environmental pollution in Nigeria: The need for awareness creation for sustainable development. *Journal of research in forestry, wildlife and environment*, 4(2), 92-105.
- Gemeente Amsterdam. (z.j.). *Buiksloterham: duurzame herontwikkeling tot werk- en woongebied*. Geraadpleegd op 21 juni 2021, van <https://www.amsterdam.nl/projecten/buiksloterham/>
- Gemeente Amsterdam. (2015). *Concept MER Herinrichting en Shellterrein te Amsterdam*. Geraadpleegd van <http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p14/p1406/1406-171mer.pdf>
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Investeringsnota Buiksloterham 2020*. Geraadpleegd van [https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/794806/investeringsnota\\_buiksloterham\\_2020\\_1.pdf](https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/794806/investeringsnota_buiksloterham_2020_1.pdf)
- Gemeente Haarlemmermeer. (2009, 3 december). *Bestemmingsplan Hoofddorp Station en Beukenhorst Zuid*. Geraadpleegd op 16 juni 2021, van <https://www.ruimtelijkeplannen.nl/viewer/view>
- Gemeente Ooststellingwerf. (2012). *Structuurvisie ECOMunitypark 2012 – 2022*. Geraadpleegd van [http://ooststellingwerf.begroting-2016.nl/assets/media/beleidsnota\\_programma\\_4\\_3\\_1.pdf](http://ooststellingwerf.begroting-2016.nl/assets/media/beleidsnota_programma_4_3_1.pdf)
- Gemeente Ooststellingwerf. (2014). *Bestemmingsplan Oosterwolde – Ecomunitypark*. Geraadpleegd van [http://ooststellingwerf.begroting-2016.nl/assets/media/beleidsnota\\_programma\\_4\\_3\\_2.pdf](http://ooststellingwerf.begroting-2016.nl/assets/media/beleidsnota_programma_4_3_2.pdf)
- Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G., & Linnerud, K. (2020). Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 65, 101454.
- Huang, L., Zheng, W., Hong, J., Liu, Y., & Liu, G. (2020). Paths and strategies for sustainable urban renewal at the neighbourhood level: A framework for decision-making. *Sustainable Cities and Society*, 55, 102074.
- Huttmanová, E., Adamišín, P., Hronec, O., & Chovancová, J. (2015). Possibilities of soil revitalization in Slovakia towards sustainability. *European Journal of Sustainable Development*, 4(2), 121-121.
- IVN natuur educatie. (z.j.). *Roden- Norg* [Foto]. IVN natuur educatie Roden- Norg, Roden- Norg. <https://www.ivn.nl/afdeling/roden-norg/de-vlindertuin-in-norg>
- Jansen, H. (2019). *Circulaire stad kenmerkt zich door kleinschaligheid* [Foto]. Gebiedsontwikkeling.nu, onbekend. <https://www.gebiedsontwikkeling.nu/artikelen/circulaire-stad-kenmerkt-zich-door-kleinschaligheid/>
- Kane, K., & York, A. M. (2017). Prices, policies, and place: What drives greenfield development?. *Land Use Policy*, 68, 415-428.
- Kauf, S. (2016). City logistics—a strategic element of sustainable urban development. *Transportation Research Procedia*, 16, 158-164.
- Koster, R. (2019, 11 januari). *Nederlanders hergebruiken steeds meer, maar nog niet genoeg*. Geraadpleegd op 26 februari 2021, van <https://nos.nl/artikel/2266931-nederlanders-hergebruiken-steeds-meer-maar-nog-niet-genoeg.html>

- Križnik, B. (2018). Transformation of deprived urban areas and social sustainability: A comparative study of urban regeneration and urban redevelopment in Barcelona and Seoul. *Urbani izziv*, 29(1), 83-95.
- Lacoste, S. (2016). Sustainable value co-creation in business networks. *Industrial Marketing Management*, 52, 151-162.
- Lambert, A. J. D., & Boons, F. A. (2002). Eco-industrial parks: stimulating sustainable development in mixed industrial parks. *Technovation*, 22(8), 471-484.
- Langergraber, G., Pucher, B., Simperler, L., Kisser, J., Katsou, E., Buehler, D., ... & Atanasova, N. (2020). Implementing nature-based solutions for creating a resourceful circular city. *Blue-Green Systems*, 2(1), 173-185.
- Liang, W., & Yang, M. (2019). Urbanization, economic growth and environmental pollution: Evidence from China. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 21, 1-9.
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of cleaner production*, 115, 36-51.
- Liu, C., Song, W., & Zhou, C. (2017). Unsuccessful urban governance of brownfield land redevelopment: A lesson from the toxic soil event in Changzhou, China. *Sustainability*, 9(5), 824.
- McCormick, K., Anderberg, S., Coenen, L., & Neij, L. (2013). Advancing sustainable urban transformation. *Journal of cleaner production*, 50, 1-11.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.
- Meftaul, I. M., Venkateswarlu, K., Dharmarajan, R., Annamalai, P., & Megharaj, M. (2020). Pesticides in the urban environment: A potential threat that knocks at the door. *Science of The Total Environment*, 711, 134612.
- Metabolic, Studionedots, Delva Landscape Architects. (2014). *Circulair Buiksoterham: Transitioning Amsterdam to a Circular city*. Geraadpleegd van <https://www.metabolic.nl/publications/circular-buiksloterham-roadmap-amsterdams-first-circular-neighborhood/>
- Mercader-Moyano, P., & Esquivias, P. M. (2020). Decarbonization and circular economy in the sustainable development and renovation of buildings and neighbourhoods.
- Minunno, R., O'Grady, T., Morrison, G. M., & Gruner, R. L. (2020). Exploring environmental benefits of reuse and recycle practices: A circular economy case study of a modular building. *Resources, Conservation and Recycling*, 160, 104855.
- Mobiliteitsalliantie. (2020). *Mobiliteitshub* [Foto]. Mobiliteitsalliantie, onbekend. <https://mobiliteitsalliantie.nl/startnotitie-mobiliteitshubs/mobiliteitshub/>
- Nuhoff-Isakhanyan, G., Wubben, E., Vanhecke, B., Loosvelt, L., De Vries, S., Dowdall, R., ... & Bamelis, L. (2015). Synergy Parks: collaborative strategies to valorise side streams between companies.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2019). *Circulaire Economie in kaart*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Rohe, W. M. (2009). From local to global: One hundred years of neighborhood planning. *Journal of the American planning association*, 75(2), 209-230.

Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77-95.

Shi, Q., Yu, T., Zuo, J., & Lai, X. (2016). Challenges of developing sustainable neighborhoods in China. *Journal of Cleaner Production*, 135, 972-983.

Taherkhani, R., Hashempour, N., & Lotfi, M. (2021). Sustainable-resilient urban revitalization framework: Residential buildings renovation in a historic district. *Journal of Cleaner Production*, 286, 124952.

Thornton, G., Franz, M., Edwards, D., Pahlen, G., & Nathanail, P. (2007). The challenge of sustainability: incentives for brownfield regeneration in Europe. *Environmental science & policy*, 10(2), 116-134.

De Triodos Bank. (z.j.). *Triodos Bank Case study*. Geraadpleegd op 16 juni 2021, van <https://triodos.nl/binaries/content/assets/tbnl/persrapporten/triodos-bank-case-study-breem.pdf>

Triodos Bank. (z.j.). *Triodos op De Reehorst*. Geraadpleegd op 21 juni 2021, van <https://www.triodos.nl/reehorst>

Triodos Bank. (z.j.). *onbekend* [Foto]. Triodos op De Reehorst, Utrechtse Heuvelrug. <https://www.triodos.nl/reehorst>

Van Broekhoven, S., & Vernay, A. L. (2018). Integrating functions for a sustainable urban system: A review of multifunctional land use and circular urban metabolism. *Sustainability*, 10(6), 1875.

Vennix, J. (2006) *Theorie en praktijk van empirisch onderzoek*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.

Wallner, H. P. (1999). Towards sustainable development of industry: networking, complexity and eco-clusters. *Journal of cleaner production*, 7(1), 49-58.

WoonFriesland. (2019, 20 mei). *38 nieuwe sociale huurwoningen in Heerenveen*. Geraadpleegd op 21 juni 2021, van <https://www.woonfriesland.nl/over-ons/nieuws-pers/38-nieuwe-sociale-huurwoningen-in-heerenveen>

World Health Organization. (2021). Urban redevelopment of contaminated sites: a review of scientific evidence and practical knowledge on environmental and health issues.

Zheng, L., & Zhang, J. (2010). Research on green logistics system based on circular economy. *Asian Social Science*, 6(11), 116.

Zwanenburg Projecten. (2021). *Skoatterwâld WoonFriesland. Mooieplek*. <https://www.mooieplek.nl/projecten/skoatterwald-woonfriesland>

# Bijlagen

## I. Interviewguide

### Inleiding

*Wij zijn Ouassim, Jo-Ann en Maarten. Dit interview wordt afgenomen en verwerkt voor onze scripties aan de Radboud Universiteit voor de studie Geografie, Planologie en Milieu. We werken op het gebied van circulariteit en biodiversiteit, met elk een eigen lens.*

*Het interview zal ongeveer 1 uur in beslag nemen. Om de informatie uit dit interview optimaal te kunnen verwerken, is het voor ons handig als het interview opgenomen kan worden:*

1. Vindt u het goed dat we dit interview opnemen ten behoeve van de verwerking? Na het transcriberen, zal de opname verwijderd worden.
2. Onze scripties worden gepubliceerd in de databank van de Radboud Universiteit na afronding van het onderzoek, vindt u het goed als uw naam hierin wordt benoemd, of wilt u liever anoniem blijven?
3. Voor we gaan starten, zijn er vanuit uw kant nog vragen of onduidelijkheden?

### Algemeen

[Dit stuk per casus even kort introduceren]

4. Kunt u iets vertellen over het uw rol in de ontwikkeling?
5. Kunt u iets vertellen over de aanleiding achter deze ontwikkeling?
6. Wat was het terrein voorafgaand aan de ontwikkeling, nog braakliggend of was er al bebouwing aanwezig?
7. Wat is de grootte van het gebied dat in ontwikkeling is?
8. Wat was de eigendomssituatie voorafgaand aan de ontwikkeling?
9. Wat is de huidige situatie van de eigendomsposities op het terrein?

### Rol van de overheid/overheidssturing

10. Hoe is de ontwikkeling tot stand gekomen? Indien die aan te wijzen is, wie of welke partij was de initiatiefnemer?
11. In welke stap van het ontwikkelingsproces kwam / komt de overheid in beeld?
12. Op wat voor manier blijft / bleef de overheid in verdere stadia betrokken?
13. Op wat voor manier wordt de ontwikkeling door de overheid gesteund?
14. Wat betreft de samenwerking met overheidspartijen. Wat is jullie ervaring met de betrokkenheid of steun van de overheid? Zijn er bepaalde nadelen of voordelen aan verbonden?
  - a. Andere doelen?

### Groenblauwe infrastructuur / ecosysteemdiensten

15. Wat verstaan jullie onder groenblauwe infrastructuur?
16. Wat zijn jullie ambities op het vlak van groenblauwe infrastructuur?
17. Welke groenblauwe infrastructuren zijn of worden in het gebied gerealiseerd?
18. Waarom hebben jullie ervoor gekozen om groenblauwe infrastructuren op te nemen in het gebied?
19. Zijn er voor jullie randvoorwaarden voor het opnemen van groenblauwe infrastructuur in het gebied? En zo ja, welke?
20. Wat is voor jullie het belangrijkste effect van het realiseren van groenblauwe infrastructuur in het gebied?

21. Zetten jullie je in voor het verkrijgen van ecosysteemdiensten, zo ja welke?

#### Biodiversiteit:

22. Zetten jullie je in voor het behouden of aantrekken van bepaalde plant- en/of diersoorten?

23. *[Als al ontwikkeld]* Dragen de groenblauwe infrastructuren in het gebied ook daadwerkelijk bij aan de biodiversiteit in het gebied?

#### Circulariteit

24. Wat verstaan jullie onder circulariteit?

25. Wat zijn jullie ambities op het vlak van circulariteit?

26. Hoe worden deze ambities in de praktijk gebracht?

27. Hoe komt dit tot uiting in de ruimtelijke ontwikkelingen van het gebied?

28. Wat zijn de grootste en belangrijkste ruimtelijke veranderingen die gepaard zullen gaan met jullie circulaire ambities?

29. Wat voor rol speelt de biodiversiteit in de ontwikkeling van het gebied?

30. Wat voor rol speelt het hergebruik van materialen in de transformatie van het gebied?

31. In hoeverre wordt er aandacht besteed aan circulaire logistiek in de transformatie?

32. *[Bij bevestigend antwoord op minstens één van de vorige drie vragen]* Hoe zijn deze (voorgaande drie) thema's terug te zien in het gebied?

33. *[terugkoppeling grootte gebied]* In hoeverre heeft de omvang van het gebied invloed op de manier waarop het gebied ontwikkeld wordt, circulair gezien?

34. Op wat voor manier is dit terug te zien?

35. Zijn er bedrijven aanwezig in dit gebied? Zo ja, wat voor bedrijven zijn dit?

36. In hoeverre beïnvloeden de aanwezige bedrijven de circulaire ontwikkelingen in het gebied?

37. Hoe is dit terug te zien?

38. Hoe wordt de circulariteit gecontroleerd, als particulieren een bedrijfspand of woning zelf gaan bouwen?

#### Snijvlak circulair / biodiversiteit

39. Verwachten jullie dat het volbrengen van de ambities op circulariteit en biodiversiteit overlap heeft, in de zin dat ze elkaar misschien versterken?

40. Voorzien / ervaren jullie botsingen in het voortbrengen van de ambities op circulariteit en biodiversiteit?

#### Voortgang ambities

41. *2 versies*

*[als nog in ontwikkeling]*

a. Denken jullie de ambities te kunnen halen?

b. Dienen deze ambities uitgebreid te worden, of misschien ingekort?

*[als al, grotendeels, af]*

c. In hoeverre zijn de ambities behaald?

d. Zijn er in de fase van ontwikkeling nog ambities bijgekomen, of hebben jullie van oorspronkelijke ambities af moeten zien?

42. Heeft de gebruikte samenwerkingsvorm het gewenste effect gehad, of was er achteraf liever gekozen voor een andere vorm?

a. Zijn er verbeterpunten voor een eventueel toekomstig project?

43. Zijn er nog andere, externe factoren die misschien significante positieve of negatieve effecten op het behalen van de ambities hebben gehad?

#### Afsluiting

Dit waren alle vragen vanaf mijn/onze kant. Heel erg bedankt voor uw tijd!

44. Heeft u nog laatste vragen of opmerkingen?

45. Zijn er nog documenten waar u graag naar zou willen verwijzen om mee te nemen in ons onderzoek?

## II. Codeboek

| Codegroep                          | Code  | Uitleg   | #  |
|------------------------------------|---|--|----|
| <b>Type ontwikkeling</b>           | Greenfield                                    | Start vanuit 'niets'   | 3  |
|                                    | Revitalisatie                                 | Opknappen, behoud functie  | 2  |
|                                    | Transformatie                                 | Functieverandering   | 18 |
| <b>Aard van gebied</b>             | Milieuvervuiling, afval                       | Verontreiniging, negatieve effecten op het milieu.   | 20 |
|                                    | Aanwezigheid woonwijk                         | Een woonwijk in de omgeving of een ontwikkeling in een woonwijk.   | 17 |
| <b>Ambities circulariteit</b>      | Ambities stakeholders                         | Doelen die stakeholders hebben op het gebied van circulariteit voor de ontwikkeling van het gebied.  | 46 |
|                                    | Verminderen behoefte grondstoffen             | Simpeler design, tiny houses i.p.v. villa  | 10 |
|                                    | Circulair af te breken                        | Bij de opbouw nagedacht over circulair afbreken, maar niet circulair opgebouwd.  | 4  |
|                                    | Gesloten kringloop                            | Zowel bij opbouw als eventuele afbouw circulair (geen afval / verse grondstoffen).   | 24 |
|                                    | Modulariteit                                  | Producten/ gebouwen die uit verschillende delen bestaan die makkelijker uit elkaar te halen zodat de materialen hergebruikt kunnen worden.                   | 8  |
|                                    | Bescherming biodiversiteit                    | Het beschermen van de biodiversiteit omwille van de intrinsieke waarde ervan en niet voor het menselijke gebruik van biodiversiteit als natuurlijk kapitaal. | 19 |
|                                    | Hergebruik                                    | Meerdere malen gebruik van materialen in plaats van lineair gebruik.   | 29 |
|                                    | Opwekken hernieuwbare energie                 | Energiebronnen, windmolens, zonnepanelen etc.  | 83 |
|                                    | Circulaire logistiek                          | Combinatie van artikelen die door verschillende partijen geleverd worden maar door een koerier gebracht.   | 63 |
|                                    | Gemeenschappelijke netwerk stromen            | Combineren van de stadslogistiek van verschillende partijen.   | 5  |
| <b>Samenstelling bedrijvigheid</b> | Energie -en afvalstromen/ recycling netwerken | Netwerk van stromen tussen bedrijven onderling die gesloten wordt.   | 12 |
|                                    | Bedrijvenverenigingen                         | Clustering van bedrijven.  | 22 |

|   |                            |   |    |
|---|----------------------------|---|----|
|   | Samenwerking               | Coöperatie tussen bedrijven voor het vormen van netwerken.  | 16 |
| <b>Circulaire ruimtelijke transformatie</b> | Integraliteit              | Functies met elkaar verweven en combineren, meerdere aspecten toepassen.  | 21 |
|   | Modulair gebouw            | Gebouw bestaande uit meerdere delen dat uit elkaar te halen is voor hergebruik en makkelijk te verplaatsen is. De materialen van het gebouw worden hergebruikt. | 6  |
|   | Multifunctioneel gebruik   | Het geven van meerdere functies aan bijvoorbeeld grond.   | 35 |
|   | Duurzame energie           | Energie dat door duurzame energiebronnen opgewekt wordt.  | 72 |
| <b>De R- ladder</b>                         | R1 Refuse en Rethink       | Afzien van producten of producten intensiever gebruiken door ze te delen of multifunctioneel te maken.  | 15 |
|   | R2 Reduce                  | Producten efficiënter fabriceren of efficiënter maken in het gebruik.   | 1  |
|   | R3 Reuse                   | Langere levensduur door hergebruik van een product.   | 28 |
|   | R4 Repair en Remanufacture | Het verlengen van de levensduur van producten door reparatie en hergebruik van productonderdelen.   | 23 |
|   | R5 Recycle                 | Verwerken en hergebruiken van materialen. Bij deze strategie gaat het om het verwerken en hergebruiken van grondstoffen.  | 27 |
|   | R6 Recover                 | Energie terugwinnen uit materialen d.m.v. bijvoorbeeld een verbrandingsinstallatie.   | 3  |

### III. Respondentenlijst

| <b>Respondent</b>                  | <b>Organisatie</b>           | <b>Casus</b>           | <b>Datum</b> |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------|--------------|
| Ton Theunissen                     | ENGIE                        | Centrale Gelderland    | 6 mei        |
| Birgit Hendriks                    | De Emmerik                   | Centrale Gelderland    | 12 mei       |
| Ellen Wiewal                       | Triodos Bank                 | Triodos op De Reehorst | 17 mei       |
| Maurice Endeman                    | WoonFriesland                | Skoatterwâld           | 17 mei       |
| Maarten van Ginkel & Jeroen Jansen | Gemeente Nijmegen            | Centrale Gelderland    | 19 mei       |
| Alex Kragtwijk                     | VolkerWessels                | Park 20 20             | 26 mei       |
| Ontwikkelingsmanager               | EDGE Amsterdam               | Triodos op De Reehorst | 31 mei       |
| Anne Jan Zwart                     | Ecostyle                     | Ecommunitypark         | 1 juni       |
| Antoine Bijl                       | Gemeente Utrechtse Heuvelrug | Triodos op De Reehorst | 1 juni       |