



## **TOEKOMSTBESTENDIGE LEEFOMGEVING - SAMENVATTING**

Transitie naar emissievrije, circulaire en klimaatbestendige gebouwen en infrastructuur

## Samenvatting

Nederland kent grote maatschappelijke uitdagingen in de leefomgeving. De woningnood maakt passend wonen voor velen te duur of onmogelijk en de verouderde infrastructuur hindert in toenemende mate de bereikbaarheid. De klimaatverandering leidt daarnaast tot steeds grotere schade aan gebouwen en tot snel oplopende kosten om de effecten te mitigeren. Bovendien is het meenemen van het belang van biodiversiteit en natuur een prominent uitgangspunt geworden bij ruimtelijke ontwikkeling.

De Ontwerp-, Bouw- en Technieksector (OBT) levert een grote bijdrage aan de oplossingen voor deze problemen en daarmee ook aan de groei van het verdienvermogen van Nederland. Maar het moet en kan beter! Het aanpakken van deze uitdagingen met de huidige werkwijzen en een verouderende groep werknemers is daarom onmogelijk zonder een significante sprong in productiviteit van de sector.

Wij geloven dat de uitdagingen een OBT-sector vereisen die op industriële wijze en met nieuwe technologie in een hoog tempo duurzame en betaalbare woningen en gebouwen produceert en transformeert. Een sector die Nederland bereikbaar houdt door de verouderde infrastructuur slim en datagedreven te versterken, te vernieuwen en klimaatbestendig te maken.

Dát is het wenkend perspectief waar TKI Bouw en Techniek en alle ruim 130 betrokken partijen met deze aanvraag voor het Nationaal Groeifonds op koersen. Dat is een ambitie waar ook een stevige koerswijziging in het overheidsingrijpen voor nodig is. En een ambitie die veel oplevert: richting 2050 een toename van het verdienvermogen met minimaal 25 miljard euro en een productiviteitsverhoging van 40%.

In deze samenvatting schetsen wij, indieners van dit voorstel voor het Nationaal Groeifonds, de opgave, onderbouwen wij het verdienvermogen, maken wij concreet wat onze doelstellingen zijn en lichten wij de projecten om de doelstellingen te realiseren toe.

### 1.1 Uitdagingen

*Een tekort aan woningen, verouderde infrastructuur en een OBT-sector die te langzaam vernieuwt*

In Nederland is er een groot tekort aan passende woonruimte voor steeds kleinere huishoudens. De weg- en waterinfrastructuur raakt verouderd én wordt steeds intensiever gebruikt door zwaardere vrachtauto's en grotere binnenvaartschepen. Zeespiegelstijging, bodemdaling, extreme buien en droogteperiodes, veroorzaakt door klimaatverandering, zorgen voor overstromingen en schade aan de gebouwde omgeving. Gepland en ongepland onderhoud om deze schade te herstellen levert hinder voor gebruikers en belast de economie. Tegelijkertijd wordt materiaal schaarser, en willen we de negatieve impact op het milieu terugdringen. Dit resulteert in een enorme bouw- en renovatie-opgave om deze problemen het hoofd te bieden.

Concreet gaat het om de volgende uitdagingen in de leefomgeving:

- Het bouwen van ruim 900.000 nieuwbouwwoningen tot en met 2030;
- Verduurzaming van gebouwen: o.a. 2,5 mln. geïsoleerde woningen en een CO<sub>2</sub>-neutrale gebouwde omgeving in 2050;
- Vervanging en renovatie van een groot deel van de civiele infrastructuur op Rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau;
- Klimaatbestendig maken van gebouwen en infrastructuur voor 2050;
- Bouw-gerelateerde emissies verminderen met minstens 60% in 2030;
- Een 50% circulaire bouwconomie realiseren in 2030 en 100% in 2050.

#### Weer minder vergunningen

Nieuwbouw blijft ver achter bij doel kabinet: 900.000 lijkt onhaalbaar

17 november 2022 11:46 - aangepast 17 november 2022 11:46 (RTL nieuws)

Figuur 1 nieuwsbericht RTL-nieuws 17-11-22

De OBT-sector bouwt en verbouwt nog grotendeels volgens een lineair economisch systeem. Hierbij worden bouwopgaven vaak in enkelvoud beschreven, een oplossing wordt ontworpen, een bestek wordt geschreven dat wordt aanbesteed en vervolgens – per bouwwerk – wordt gebouwd via inkoop van gespecificeerde materialen met op dat moment beschikbaar materieel. De manier van samenwerken is gefragmenteerd, met vele spelers en gespreide verantwoordelijkheden, waarbij faalkosten hoog kunnen zijn en samenwerkings- aanbestedingsvormen veel verspilling van arbeid, informatie en kennis kennen. Door het lineaire systeem is er sectoraal weinig leervermogen en leiden problemen in de uitvoering niet of nauwelijks tot verbetering in ontwerp en vraagspecificatie. Vaak is de verspilling daarmee geïnstitutionaliseerd en ontbreken op projectniveau de prikkels tot verbetering, waardoor de sector als geheel niet innoveert. Bovendien zijn veel aspecten van het proces lastig op te schalen.

Ook is er over de hele linie van beleid tot uitvoering schaarste aan geschikt personeel en sluit het onderwijssysteem niet altijd aan op de praktijkbehoeften. Het gevolg is een geringe toename van arbeidsproductiviteit en krappe winstmarges. Er is daardoor voor bedrijven, universiteiten en scholen weinig ruimte om te investeren in innovatie en succesvolle innovaties worden beperkt gedeeld en opgeschaald. Bestaande normen en standaarden en hun beperkt opgeleide gebruikers houden daarbij de status quo in gebruikte materialen en werkwijzen in stand.

Dit zijn de uitdagingen waar dit voorstel een antwoord op formuleert door de hele OBT-sector te moderniseren en meer toekomstgericht te maken.

## 1.2 Verdienvermogen

*Bijdrage aan de verhoging van het verdienenvermogen tussen € 25,4 en € 29,9 miljard en een productiviteitsverhoging van 40%*

Alle basisvoorwaarden voor een goed functionerend innovatie-ecosysteem in de OBT-sector zijn in Nederland aanwezig. Er zijn sterke private partijen met internationaal statuut en uitstekende onderwijs- en onderzoekinstellingen. Ook de overheid in Nederland is goed georganiseerd en een betrouwbare partner. We beschikken over veel middelen om de uitdagingen in de leefomgeving aan te gaan. Met een innovatieve aanpak van de keten wordt een schaa sprong in de reductie van de negatieve impact, een vergroting van de positieve impact op de leefomgeving en een significante productiviteitsgroei, mogelijk geacht. **De uitdaging waar de OBT-sector voor staat is de opschaling en verduurzaming van de productie door een blijvend innovatie-ecosysteem te ontwikkelen.** Daarvoor moet de input van niet duurzame materialen en energieverbruik omlaag. Tegelijkertijd moet de overall output omhoog door industrialisatie en digitalisering om met dezelfde hoeveelheid arbeid meer productievolume te realiseren. Denk daarbij ook aan het verslimmen van het bouwproces en innovatie van bouw materieel, waarmee een grotere productiviteit kan worden bereikt, met minder negatieve impact. De transitie van lineair naar industrieel bouwen en renoveren vraagt een sectorale cultuurverandering.

Er is een macro-economische analyse uitgevoerd door Berenschot om inzicht te krijgen in de potentiële productiviteitswinsten en exportkansen van de Nederlands OBT sector. Hiertoe zijn meer dan 80 bronnen geconsulteerd en geanalyseerd vanuit zowel wetenschappelijk als toegepast onderzoek en verschillende interviews met experts. Hieruit blijkt dat productiviteitsverbetering in de renovatie en nieuwbouw sector vooral zal komen van industrialisatie en digitalisering. Modulair bouwen kan bijvoorbeeld de bouwsnelheid tot 20% – 50% verhogen en de kosten met 20% reduceren (McKinsey). In de Nederlandse infrastructuur is verhoging van het verdienenvermogen met name door datagedreven beheer en onderhoud en levensduurverlenging te realiseren. Hierdoor is de beschikbaarheid van de infrastructuur met 5% - 15% te verbeteren en de onderhoudskosten met 18% - 25% te verlagen. Het voornaamste exportpotentieel ligt in data-oplossingen en software voor industriële (ver)bouwconcepten en datagedreven beheer en onderhoud.

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van de macro-economische analyse t.a.v. de kansen, gevolgen en effecten. Hieruit blijkt dat een bijdrage aan het verdienenvermogen richting 2050 van Nederland tussen € 25,4 en € 29,9 miljard en een productiviteitsverhoging van 40%

haalbaar zijn. In de macro-economische analyse wordt hierbij een belangrijke randvoorwaarde aangegeven, namelijk dat er ook investeringen nodig zijn voor de ontwikkeling van nieuwe biobased en circulaire bouwmaterialen.

Kans	Gevolg	Effect
Industrialisatie	Arbeidscomponent in bouwkosten	-40%
	Aandeel seriematig/ repeterend karakter in de bouw	60%
	Opschalingspotentieel; toename productie met dezelfde arbeidscapaciteit	40%
	Potentieel extra verdienvermogen	€ 21,2 mld
Modulair bouwen	Aandeel herbruikbare materialen en bouwdelen	50% in 2030, 100% in 2050
Predictive digital twins (infra)	Verbetering beschikbaarheid van assets	5-15%
	Onderhoudskosten (verlaging)	-18-25%
	Potentieel extra waarde (verlaging uitgaven)	€ 1,3-1,8 mld
Export (data) oplossingen (infra)	Potentiële waarde data oplossingen renovatie gebouwen	€ 1,9-5,4 mld
	Potentiële waarde data oplossingen infra	€ 1-1,5 mld
Totaal	Bandbreedte	€ 25,4-29,9 mld

Tabel 1 Verdienvermogen o.b.v. macro-economische analyse

Met behulp van een investeringsimpuls van 100 mln. euro vanuit het Nationaal Groeifonds (NGF), 100 mln. aan investeringen (cash en in-kind) vanuit de consortiumpartners en 10 mln. euro aan ingeschatte PPS-middelen voeren de consortiumpartners in de periode 2023-2028 dit programma uit. Deze investeringen zorgen, samen met het flankerend beleid, richting 2050 voor de volgende impact:

- Verhoging van het verdienvermogen, BBP, tussen € 25,4 en € 29,9 miljard.
- Bij infrastructuur vermindert het ongepland onderhoud met 80%. Daardoor verminderen zowel de negatieve economische impact (reistijdverliezen) als de omvang van de jaarlijkse renovatie en vervangingsopgave (en daarmee overheidsuitgaven) door levensduurverlenging.
- Bij gebouwen zorgen nieuwe, industriële productielijnen voor biobased producten voor nieuwbouw en renovatie. Emissies dalen met 50%, bouwtijd en bouwkosten met 30%, lifecycle kosten met 20% en de energievraag van gebouwen zelfs met 50%. Het aantal betaalbare woningen neemt toe.

### 1.3 Doelstelling

*Een circulaire bouweconomie met een hoger productievolume en hogere arbeidsproductiviteit*

Het productietempo in ontwerpen, bouwen, versterken en vernieuwen moet nu fors omhoog om de uitdagingen in de leefomgeving voor 2030 tijdig waar te maken. Dit vereist een seriematig, geautomatiseerd en industrieel proces waardoor de arbeidsproductiviteit aanzienlijk stijgt. De toepassing van circulaire en biobased materialen in een emissieloos bouwproces wordt de norm. Opgeleverde gebouwen en infrastructuur zijn klimaatbestendig, energiearm of zelfs energieneutraal. Om deze situatie te bereiken moeten we wezenlijk versnellen. Hiervoor is zowel een overheid nodig die ambitie heeft en richting geeft als een OBT-sector met een sterk innovatie-ecosysteem dat structureel is verankerd. De ambitie is er en de overheid heeft samen met de OBT-sector een aantal belangrijke doelstellingen en flankerend beleid neergezet op het terrein van cultuur- en systeemverandering, verhogen van het productievolume en arbeidsproductiviteit door industrialisering en digitalisering, en toepassing van circulaire en biobased materialen in een emissieloos bouwproces. Het voorstel aan het Nationaal Groeifonds wordt ingezet om de transitie in

de OBT-sector aanzienlijk te versnellen en een goed functionerend, zichzelf versterkend innovatie-ecosysteem te bouwen.

De hoofddoelstelling van ons voorstel luidt dan ook:

Aanpakken van de maatschappelijke uitdagingen in de fysieke leefomgeving met emissievrije, circulaire en klimaatbestendige gebouwen en infrastructuur. Dit door een zodanige impuls te geven aan de modernisering van de ontwerp-, bouw- en technieksector, zodat er versnelling, opschaling en cultuuromslag gaat plaatsvinden die sterk bijdraagt aan de oplossingen van de maatschappelijke uitdagingen en er tegelijkertijd een substantiële bijdrage ontstaat aan het duurzaam verdienvermogen.

Subdoelstellingen zijn:

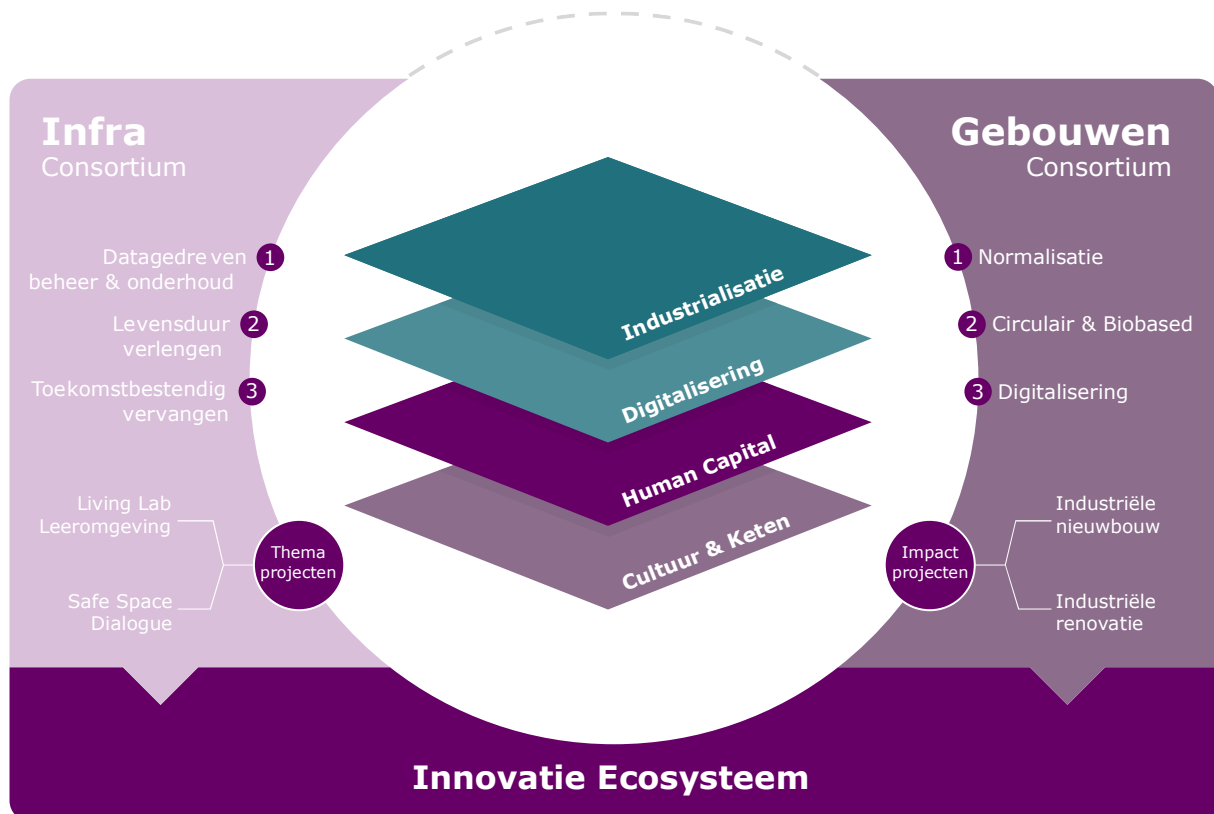
- Het verder ontwikkelen en voorbereiding op normering van circulair- en bio-based bouwen en datagedreven asset management, welke anticiperen op beleidsmatige aanscherpingen in deze werkvelden vanuit het Rijk;
- Het drastisch opschalen van de industrialisatie binnen de ontwerp-, bouw- en technieksector, gericht op het verhogen van efficiency, productiviteit en het reduceren van faalkosten;
- De bouw van een goed-functionerend, zichzelf versterkend, innovatie-ecosysteem door het initiëren van nieuwe aanpakken rondom leren, samenwerken (in de keten) en structureel innoveren in de ontwerp-, bouw- en technieksector.

## 1.4 Programma

*Drie samenhangende programma's voor Gebouwen, Infra en Ecosystemen dragen de transitie*

Het programma bestaat uit:

1. Programma Infra
2. Programma Gebouwen
3. Programma Ecosysteem



Figuur 2 Programmastructuur Toekomstbestendige Leefomgeving

samenhangende programma's ligt de focus op:

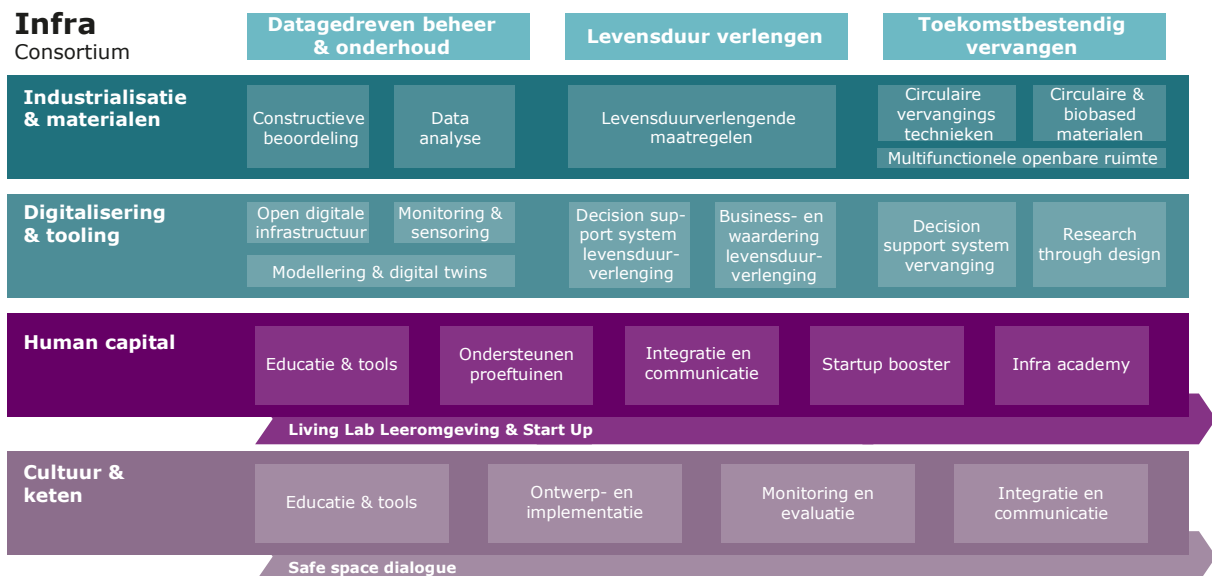
In deze drie



- De opzet van een open National Health Asset Centre (NAHC) dat door alle asset-owners (rijks, provincie en gemeenten) gebruikt kan worden om de "gezondheid" van hun assets te laten beoordelen en een plan voor renovatie en onderhoud op te stellen.
- Ontwikkeling van biobased circulaire levensduurverlenging- en vervangingstechnieken voor bruggen, kademuren en straten.
- De vorming van industriële, biobased en circulaire productieketens met benutting van Nederlandse teeltcapaciteit en productiemogelijkheden.
- Industrialisatie in de bouw ondersteunen door digitale voorzieningen voor ketenintegratie, direct gekoppeld aan het Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving (DSGO).
- Het ontwikkelen en breed toepassen in (ver)bouwstromen en infraströmen van een Safe Space Dialogue leeromgeving en de totstandkoming van een brede cultuurveranderbeweging met gevestigde spelers en nieuwkomers.
- Het realiseren van een groeiprogramma voor start ups en scale ups met landelijke dekking samen met de Regionale Ontwikkel Maatschappijen (ROM's).
- Een regionale en skills based aanpak rond digitalisering, biobased bouwen, industrieel bouwen, nieuwe samenwerkingsvormen en innovatie adoptie, gekoppeld aan zowel het reguliere onderwijs (mbo, hbo, wo) als gericht op bij-/omscholing.
- Het ontwikkelen van normen voor beheer, onderhoud, levensduurverlenging en vervanging die in aanbestedingen worden opgenomen.
- Het ontwikkelen van normen voor industriële bouwproducten met biobased en circulaire materialen die toepasbaar zijn in (ver)bouwstromen en verdere aanscherping van wettelijke (ver)bouweisen (MPG) in 2030 mogelijk maken.

Onderstaand volgt een toelichting per programma.

### 1.4.1 Programma Infra



Figuur 3 Programmastructuur Infra

Het programma Infra bestaat uit de volgende projecten:

- **Datagedreven beheer en onderhoud:** het ontwikkelen van werkwijzen en technologische oplossingen, zoals digital twins en modellering, voor het data- en risicogestuurd beheer en onderhoud van infrastructuurnetwerken. Er wordt een National Asset Health Centre opgezet van waaruit infrastructuur wordt beoordeeld. Daarnaast levert het gevalideerde proof of concepts voor datagedreven asset management en kaders voor datagedreven beheer en onderhoud op. Zie figuur 4 voor een voorbeeldproject.
- **Levensduurverlenging:** het ontwikkelen en testen van nieuwe ontwerpen en werkwijzen om (delen van) de functionaliteit van infrastructuur te verlengen. Dit levert gevalideerde proof of concepts op voor versterkingstechnieken en nieuwe normen/ standaarden.

- **Toekomstbestendig vervangen:** het ontwikkelen en testen van materialen, processen en technieken voor toekomstbestendige vervanging van infrastructuur. Dit levert gevalideerde proof of concepts voor vervangingstechnieken en nieuwe normen/ standaarden.
- **Living Lab Leeromgeving (LLLO):** de ontwikkeling van een flexibele, geïntegreerd en gevalideerd innovatie-ecosysteem in de OBt-sector door middel van proeftuinen, educatie en start-up ondersteuning.
- **Safe Space Dialogue (SSD):** dit project richt zich op cultuurverandering in de sector. Ingezet wordt op een veranderingsproces gericht op het aantrekken en ontwikkelen van human capital met sterkere soft skills en op innovatiegericht management op de werkvloer.

Daarnaast levert het programma Infra nieuwe samenwerkings-, aanbestedingsvorming en aangepaste en/ of nieuwe regelgeving op t.b.v. datadeling, uniforme aanpak, aanbesteding en bestuurlijke afspraken.

De Moerdijkbrugzone is een van de fieldlabs om datagedreven methodieken te ontwikkelen en te valideren voor een effectievere vervanging- en renovatie strategie voor kritische objecten in onze infrastructuur. Rijkswaterstaat stelt meerdere verkeersbruggen ter beschikking in deze zone. Daarnaast wordt binnen de bestaande vervanging- en renovatie opgave gekeken naar activiteiten die bijdragen aan het project datagedreven beheer & onderhoud. Bij de Moerdijkbrugzone komt kennis en methodieken samen en wordt een digital twin ontwikkeld waarmee huidige en toekomstige levensduur en constructieve veiligheid effectiever kunnen worden bepaald.

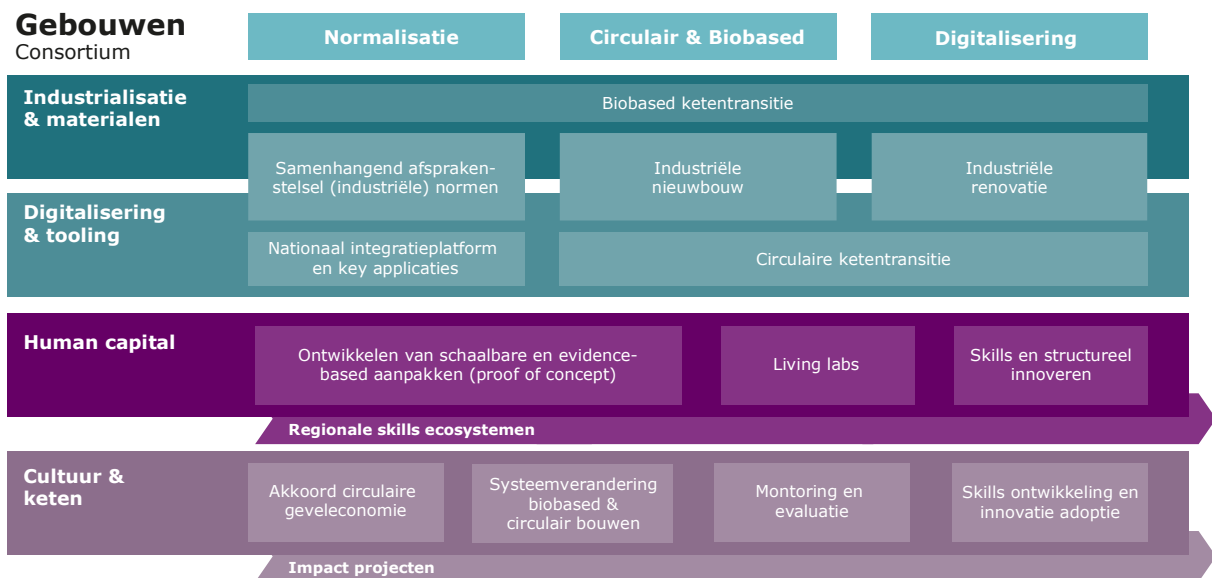
**Project Data-gedreven Beheer & Onderhoud Verkeersbruggen: Transitie naar een effectievere V&R strategie voor kritische objecten in onze infrastructuur**

Fieldlabs, waaronder de Moerdijkzone, gekoppeld aan de geplande V&R opgave

<p><b>Doel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Beter actueel en toekomstig beeld van constructieve veiligheid verkeersbruggen voor programmering vervanging en renovatie</li> <li>➤ Transitie naar een echte integratie van data + expert goederen aanpak</li> <li>➤ Ontwikkelen en valideren van nieuwe methodieken om tot combinatieoplossing te komen</li> <li>➤ Samen (aanvullend) met partners (Rijkswaterstaat, beheerders en behouders) knoelen knoelen en kennis op te bouwen op een gebied dat nieuwe kansen en mogelijkheden gaat bieden ten opzichte van de huidige praktijk</li> </ul>	<p><b>Activiteiten</b></p> <p>De werkpakketten vormen de belangrijke bouwstenen die gezamenlijk nodig zijn voor een succesvolle transitie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Open digitale infrastructuur</li> <li>➤ Constructieve beoordeling</li> <li>➤ Monitoring en sensering</li> <li>➤ Data analyse</li> <li>➤ Modelering en predictive maintenance</li> <li>➤ NABC platform en kennisinfrastructuur</li> </ul> <p>Deze werkpakketten komen samen in de fieldlabs, gekoppeld aan bestaande V&amp;R uitvoeringsopties, op de objecten van de Moerdijkzone. Door de werkpakketten in fieldlab projecten te combineren realiseren we optimale integratie van de verschillende werkpakketten. Ontwikkelingen worden hiermee direct getoetst door de behoeftes vanuit de V&amp;R problematiek met beperkte middelen.</p>	<p><b>Fieldlabs en innovaties</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fieldlab Moerdijkzone + andere fieldlabs zorgen voor de schaalvergroting die nodig is om een data-gedreven aanpak te kunnen realiseren</li> <li>➤ Prototypes nieuwe monitoringstechnieken, o.a. camera's, satelliet, drones</li> <li>➤ Prototypes betere constructieve modellen en nieuwe AI algoritmes voor schademodellering</li> <li>➤ Nieuwe technologie die daadwerkelijk toepasbaar is voor beheerders van onze kritische infrastructuur aanbrengen</li> </ul>
---	--	---

Figuur 4 Voorbeeldproject datagedreven beheer en onderhoud verkeersbruggen

### 1.4.2 Programma Gebouwen



Figuur 5 Programmastructuur Gebouwen

Het programma Gebouwen bestaat uit de volgende projecten:

- **Normalisatie en normalisatiestrategie:** het ontwikkelen van normen en standaarden voor biobased en circulaire ketens middels een normalisatiestrategie resulterend in prestatieladders die toepasbaar zijn in de (inter)nationale markt.
- **Ketentransitie Biobased en Circulair:** in zes biobased ketens, met een gedeelde labfaciliteit, ontwikkelen samenwerkende partners industriële productieketens (gewas-product-verwerkingsmogelijkheden) die gevalideerd toegepast kunnen worden in bouwprojecten. Tevens richt het zich op het herinrichten van kringlopen in de OBt-sector met focus op gestandaardiseerde gevelsystemen. Zie figuur 6 voor een voorbeeldwerking van een biobased

keten voor stro. Dit levert proof op concepts op voor industriële productie, verwerking en toepassing van biobased materialen.

- **Digitalisering:** ontwikkeling van een digitaal integratieplatform dat informatie-uitwisseling over industriële productieketens en kringlopen ondersteund (aansluitend bij het Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving en het Landelijk Digitaal Platform) en toegankelijk is voor het MKB.
- **Industriële renovatie:** de evaluatie, optimalisatie en doorontwikkeling van bestaande en nieuwe industriële renovatieaanpakken in de praktijk proeftuinen), met toepassing van normalisatie- en digitaliseringmethoden en biobased en circulaire ketenproducten uit de eerdergenoemde projecten. Dit leidt tot een effectieve renovatiestrategie met meer toepassing van circulaire én biobased materialen en tot concrete businesscases.
- **Industriële nieuwbouw:** het demonstreren en uitrollen en toepassen van normen en biobased producten in de industriële nieuwbouwpraktijk in vier regionale proeftuinen (Groningen, Almere-Pampus, Friesland en Brainport Smart District Helmond).

In de Biobased keten voor stro worden onderzoeksactiviteiten uitgevoerd die moeten resulteren in een prototype productielijn voor prefab stro elementen en concepten voor seriematige nieuwbouwwoningen. Dit prototype wordt getest/gevalideerd voor opschaling in living lab Lab Almere-Pampus. Onderdeel van dit project is het werken aan cultuurverandering binnen de sector met opdrachtgevers, bewoners, bouwers, boeren, vergunningsverleners en ontwerpers teneinde hen mee te nemen in het verhaal achter biobased bouwen en dit geval specifiek strobouw. Belangrijke randvoorwaarde voor opschaling vormen afspraken in de woondeals en internationale standaarden en normen voor biobased bouwen. Dit moet aan het einde van het project resulteren in een vervolgstap waarbij private investeerders investeren in (pilot) fabrieken. In Flevoland moet dit resulteren in een fabriek met minimaal 4 productielijnen waarmee 4000 woningen per jaar van stro kunnen worden gebouwd. Door deze opschaling naar industriële verwerking van stro daalt de hoeveelheid benodigde arbeid met > 80% en daarmee wordt een aanzienlijke kostendaling gerealiseerd (op dit moment zo'n 70% van de kostprijs). Dit resulteert uiteindelijk in woningen met een o.a. 50% lagere emissies. 50% lagere energievraag.

Figuur 6 Voorbeeldwerking biobased keten voor stro

### 1.4.3 Programma Ecosysteem

Het programma Ecosysteem, zie figuur 2, ondersteunt de consortia voor Infrastructuur en Gebouwen gericht op vier thema's:

- **Thema 1 Industrialisatie en materialen:** binnen dit thema vindt kennisoverdracht plaats over productfabricage, productontwikkeling, circulair produceren en hergebruik en over energetische en duurzame waarde.
- **Thema 2 Digitalisering:** binnen dit thema vinden o.a. i.s.m. het platform digiGo expertsessies plaats om de lessen vanuit de Consortia Infra en Gebouwen breed met te sector te delen en te komen tot doorontwikkeling van best practices, normen en standaarden gekoppeld aan het nationale Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving-programma.
- **Thema 3 Human Capital:** dit thema richt zich op de introductie van innovatie op de werkvloer en in het onderwijsaanbod, zowel regulier onderwijs als om- en bijscholing op alle niveaus.
- **Thema 4 Cultuur en Keten:** dit thema richt zich op cultuurverandering en ketensamenwerking. Hierbij wordt ingezet op mindsetverandering, arenaverandering en nieuw gedragsrepertoire. Dit bevat onder andere het ontwikkelen van een Safe Space Dialogue leeromgeving en het opstarten van een brede veranderbeweging met spelers van binnen en buiten een consortium.

Aan de hand van deze vier thema's wordt een regionale en skills based aanpak ontwikkeld, worden nieuwe samenwerkingsvormen en innovatie adoptie ontwikkeld en gekoppeld aan zowel het reguliere onderwijs (mbo, hbo, wo) als gericht op bij-/omscholing. Ook wordt een groeiprogramma voor start ups en scale ups gerealiseerd. Dit tezamen moet resulteren in een brede cultuurveranderbeweging met gevestigde spelers en nieuwkomers.

Binnen dit programma Ecosysteem valt ook de programma-organisatie en het flankerend beleid.

De **programma-organisatie** richt zich op een goed functionerend innovatie-ecosysteem. Zij voert de vier thema's uit en zorgt voor de totstandkoming van een Groeiprogramma voor start ups en scale ups met betrokken Regionale Ontwikkel Maatschappijen (ROM). De programma-organisatie monitort daarnaast de voortgang van de consortia, flankerend beleid en de ontwikkeling van het ecosysteem en adviseert consortia en de stuurgroep over aanpassingen in het programma.



Daarmee geeft de programma-organisatie invulling aan haar verantwoordelijk voor het realiseren van een goed functionerend ecosysteem, waarmee de opschaling, de consolidatieslag en de beoogde impact tot stand komt.

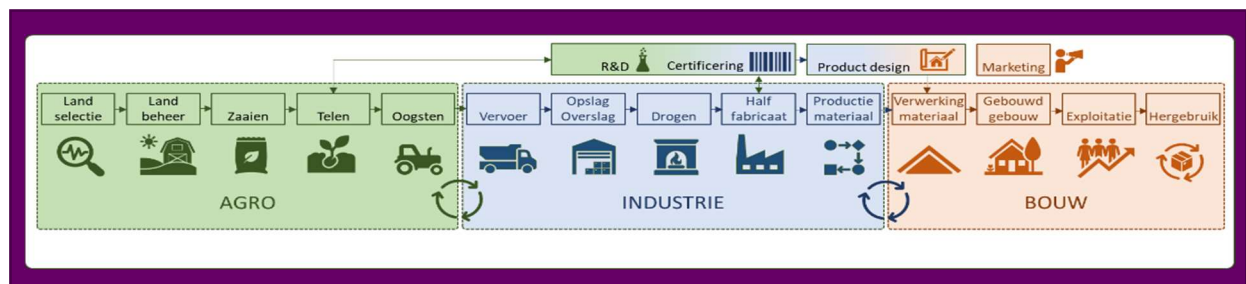
Het **flankerend beleid** van de Rijksoverheid vormt een strategische kern in de dynamiek van het innovatie-ecosysteem Toekomstbestendige Leefomgeving. De langjarige beleidslijnen van de ministeries BZK, IenW en LNV zijn respectievelijk in concrete beleidsprogramma's als de Nationale Woon- en Bouwagenda, de Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infra (KCI) en Programma Biobased Wonen en Groene Ruimte vastgelegd, waarbij heldere doelen en beleidsmaatregelen zijn geformuleerd. Ten aanzien van de OBT-sector centreert het beleid zich rond industrieel & biobased (ver)bouwen en digitaal & circulair asset management. Dit sluit aan bij de focus van de geschetste programmastructuur met projecten en thema's. Het geheel aan flankerend beleid heeft als doel deze twee ontwikkelingen zowel aan te jagen als te bestendigen in de sector. Het beleid richt zich binnen deze dynamiek op twee schakelpunten uit de probleemanalyse: het vergroten van de stroom van biobased en circulaire bouwmaterialen en in samenhang daarmee de opschaling van industrieel bouwen en datagedreven beheer en onderhoud. Belangrijke flankerende beleidsmaatregelen voor industrieel, biobased en circulair (ver)bouwen zijn onder meer de aanscherping van milieuprestatie-eisen in 2025, opschaling van de markt via de woondeals en het programma verbouwstromen en het wegnemen van een eventuele onrendabele toppen bij teelt en voor eindgebruikers door stimuleringsregelingen. Voor datagedreven beheer en onderhoud levensduurverlenging en toekomstbestendig vervangen liggen de belangrijkste flankerende beleidsmaatregelen in aanscherping van de normen van het aanbestedingsbeleid; onder andere in het kader van de KCI-strategie. Tot slot is nu ook de TKI Bouw en Techniek (voorheen nog BTIC) als TKI Bouw en Techniek in het missiegedreven topsectoren en innovatiebeleid ingebed. Dit biedt een extra waarborg dat de opgebouwde kennis kan worden vastgelegd en de kennisagenda via meerjarig missiegedreven innovatieprogramma's (MMIP's) geactualiseerd. Ook maakt deze inbedding in beleid het makkelijker om een verbinding te leggen tussen dit groeifondsinstrument en het instrumentarium van het innovatiebeleid zoals de PPS-toeslag regeling.

De **samenhang in het innovatie-ecosysteem** tussen consortia, thema's en flankerend beleid is als volgt georganiseerd. In de consortia vinden projectactiviteiten plaats alsmede implementatie van nieuwe werkwijzen, gedragingen en reflectie op soft skills, ontwikkeling van nieuwe normen & standaarden en kennis. De nieuwe cultuur van samenwerken en reflectie wordt hieruit geïdentificeerd, verbonden en uitgedragen in een veranderstrategie naar de sector in het Cultuur & Keten thema. Het ontwikkelen en uitdragen van soft skills en innovatieadoptie op de werkvloer wordt verder ondersteund in het Human Capital thema. In beide is bijzondere aandacht voor de *unusual suspects* als voorhoede van daadwerkelijke vernieuwing. Uit de thema's Industrialisering en Digitalisering worden nieuwe kennis- en innovatie-standaarden geïdentificeerd, uitgedragen en uiteindelijk opgenomen in beleidsstelsels en opdrachtgeverschap via de TKI Bouw en Techniek, TNO, digiGo, de NEN en betrokken overheden. Zo sluiten de activiteiten van de consortia en de thema programma's op elkaar aan, versterken ze elkaar en werken ze door richting impact op de OBT-sector.

#### **1.4.4 Deelnemende organisaties en stakeholders in het ecosysteem**

In de consortia van de programma's Infra, Gebouwen en Ecosysteem nemen 130 organisaties deel. Alle consortiumpartners zijn (inter)nationaal toonaangevend en stellen hun expertise beschikbaar binnen het programma. Met een vertegenwoordiging van alle actoren in de keten vormen de consortia een integraal geheel van complementaire expertise. Het is dan ook een mix van grote en kleine bedrijven uit de gehele keten, opdrachtgevers en kennisinstellingen (zie tabel 2). Het zijn zowel organisaties uit de OBT-sector als partijen van buiten de sector. Het is nadrukkelijk de bedoeling om *unusual suspects* van binnen en buiten de traditionele bouwsector te betrekken. Een goed voorbeeld levert de biobased industrialisatie waarbij zowel de landbouw, de industrie, de hightechsystems sector, als de bouw en ict-digitale sector betrokken zijn. Alles wordt daarbij gekoppeld door de processen die fysiek worden ontwikkeld in samenhang met al deze sectoren. Zie ook figuur 7 voor een voorbeeld van het betrekken van andere sectoren. Andere goede voorbeelden zijn de Startup Booster in de Living Lab Leeromgeving bij het infraconsortium en de

voorziening voor start ups en scale ups die met de regionale ontwikkelmaatschappijen (ROM's) wordt opgezet.



Figuur 7 Voorbeeld betrekken andere sectoren bij biobased industrialisatie

Zowel gevestigde spelers als partijen van buiten de sector zijn bereid om samen de noodzakelijke verandering in gang te zetten. De consortia staan open voor nieuwe deelnemers. Samenwerking wordt verder gestimuleerd via de kennis verspreiding, inzet op cultuurverandering en human capital vanuit het programma Ecosysteem. Via de consortia, het programma Ecosysteem en met hulp van flankerend beleid wordt uiteindelijk gestreefd naar een opschaling van het ecosysteem van 130 naar 500+ deelnemende organisaties. Tegelijkertijd wordt via het programma Ecosysteem ook een consolidatieslag in de sector ondersteund door nieuwe normen en digitaliseringsmethoden te verspreiden. Deze kunnen opdrachtgevers en aanbieders benutten om meer geïntegreerde industriële ketens voor biobased en circulair bouwen tot stand te brengen en het beheer en onderhoud voor infra meer datagedreven in te richten.

Voortgang en strategische koers van het programma worden bewaakt door een stuurgroep met bestuurlijke kracht waarin zowel de betrokken ministeries, het bestuur van TKI Bouw en Techniek als vertegenwoordigers van de koplopers en de vernieuwers in de bouw een prominente plek krijgen. De stuurgroep heeft een zwaarwegende adviserende rol richting RVO die door de minister van BZK gemandateerd wordt als uitvoerder en beheerder van de subsidie aan de consortia. Het initiatief en de verantwoordelijkheid om indien nodig wijzigingen in de projecten en werkpakketten te doen ligt bij de consortia. TKI Bouw en Techniek zal consortia hierbij ondersteunen vanuit haar operationele rol in de programma-organisatie. Doorgaans zal dit gaan om kleine wijzigingen die de koers en werking van het programma niet veranderen. Alleen als dit wel het geval is en bijvoorbeeld een consortiumproject vervangen dient te worden dan toetst RVO een besluit hierover bij de stuurgroep.

Dit met als uiteindelijk resultaat een goed functionerend, zichzelf versterkend, innovatie-ecosysteem, dat partijen met elkaar laat innoveren en opschalen naar de praktijk in een continue stroom van nieuwe en vernieuwende technologieën, producten, diensten en aanbestedingsvormen. In tabel 2 zijn de deelnemers opgenomen in de consortia. Dit overzicht geeft ook een beeld van de partijen in het ecosysteem.

## DEELNEMERS CONSORTIA

PROGRAMMA INFRA: AMS-Institute, Antea, Arcadis, Ballast Nedam, BAM Infra BV, Beens, Circularise, Combinatie Markus-Veekens, CT de Boer, Damsteegt, Deloitte, Digistruct, Dura Vermeer Infra Regionale Projecten BV, Fugro, Gebr. Beentjes GWW BV, Gemeente Amersfoort, Gemeente Amsterdam, Germieco BV, Gkracht, H. van Wijk infra BV, Heijmans Infra BV, Innovatie Partners Kademuren, Kade2.020, KWS Infra Amsterdam-Utrecht, Mobilis, Movares, Nebest, NEN, Neolithic, Neufacademie, Pioneering, Prov Zeeland, Provincie Noord-Holland, ProvincieFryslan, RHDHV, ROK veiligheidsconstructies, SOK Kademakers, Steenwijk, Sweco, TNO, Tornak Learning, TU Delft, Universiteit Twente, UvA, Van Gelder Aannemingsmaatschappij BV, Van Wijk Aannemersbedrijf Nieuwegein BV, Vrije Universiteit Amsterdam, Wegenbouw-bedrijf J. Rutte BV, Witteveen+Bos, WUR

PROGRAMMA BOUW: 100 Homes UNSense B.V., Aeres Hogeschool, Aeroscan, Alba Concepts, Aldowa Green B.V., Alkondor, Alueco, AplusV, Axionomic, Bakker&Spees, Biobuilder, Biosintrum, Bloemendaal, Boerboom, Bouwlab R&Do, BuildinG, Bureau de Haan Informatie Technologie, Buro de Haan, De Alliantie, De Groot en Visser, De Meeuw Oirschot B.V., Domijn, DuraVermeer Vastgoed B.V., Ee'you, Emergo Business Partners B.V., Factory Zero, Gemeente Almere, Gemeente Lelystad, Gevelbeheer, GreenInclusive, Hanzehogeschool en Alpha College, Hendriks Coppelmans Ontwikkeling BV, Hogeschool Utrecht, Horizon, Houtivation, Hydro, InfraBim, Inside Out Technologies B.V., JAGA, LG Business Solutions, Linum handel BV, NBvT, NEN, NHL Stenden Hogeschool, Ontwikkelbedrijf Pure Living, Provincie Flevoland, Provincie Groningen, Provincie Utrecht, RC Panels, Real Capital Systems,Rebourne, Reynears, Rijksvastgoedbedrijf, Rollecate, ROM Utrecht Region, Saxion, Semmtech, ,St Gobain,Stichting Brainport Smart District, Stichting Platform-IO, Stichting Woonbedrijf SWS.Hhvl, Straw Block Systems, Technische Universiteit Eindhoven, TNO, TU Delft, TU Delft Campus Ral Estate, TweeSnoeken, Vereniging Circulair Friesland,

VerIon, VHS, VKG, VMRG, VRN, Wageningen Universiteit en Research, White Lioness, Windesheim, Woldring united

PROGRAMMA ECOSYSTEEM: Alfa College, Bimloket (DigiGo), Bouwlab R&Do, Brainport Smart District, BuildinG, Circulair Friesland, Factory Zero, Gideons, Hanze Hogeschool, Hogeschool Utrecht, Hogeschool van Amsterdam, Koninklijke Bouwend Nederland, Pioneering, Saxion, SPARK, Techniek NL, TNO, ROM'n (NOM (Noord Nederland), ROM-InWest (Noord-Holland), Horizon-Flevoland, ROM-Utrecht en Impuls-Zeeland)

Tabel 2 Overzicht deelnemers consortia

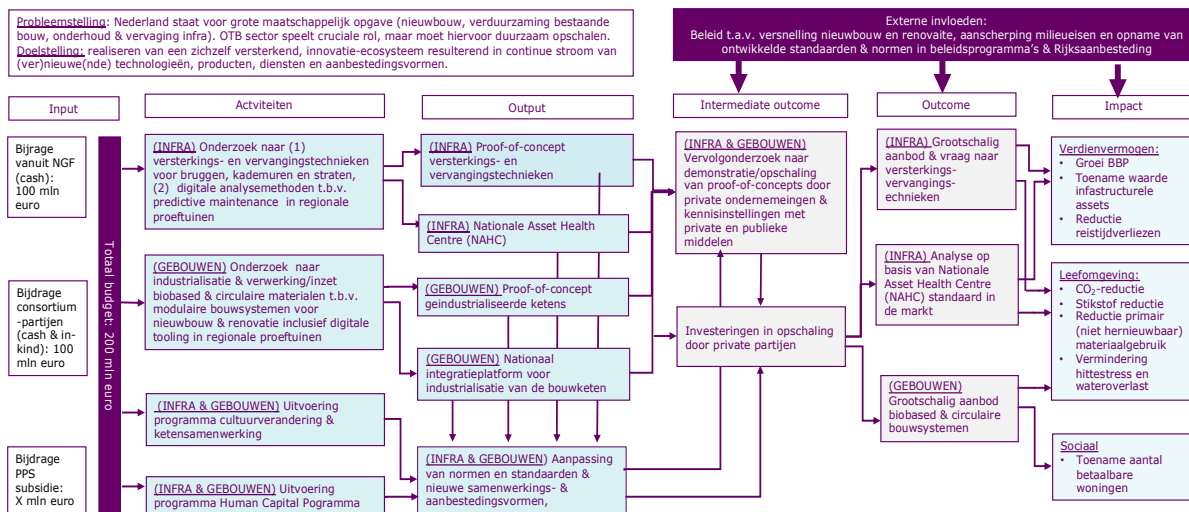
### 1.5 Begroting

Programma	Totaal	Subsidie NGF	Co-financiering
Programma Infra	90.117.093	42.535.011	47.587.082
Programma Gebouwen	103.316.676	42.479.157	60.837.519
Programma Ecosysteem	19.307.252	14.981.090	4.326.162
<b>Totaal</b>	<b>212.741.021</b>	<b>99.995.258</b>	<b>112.750.763</b>

Tabel 3 Begroting per programma, vrijkomende PPS middelen +/- 10 mln zijn in de tabel nog niet mee begroot

### 1.6 Tot slot

Met dit groeifondsvoorstel wordt door een 5-jarige impulsinvestering het innovatielandschap voor de OBT-sector structureel veranderd. Dat gebeurt door innovatietrajecten te koppelen aan uitvoeringsprojecten in de praktijk en in te zetten op scholing, bij- en omscholing. Partijen binnen en buiten de sector worden uitgenodigd en uitgedaagd om mee te doen. Zo wordt een bloeiend ecosysteem met 500+ partijen ontwikkeld en tegelijkertijd ook een consolidatieslag in de sector ondersteund. Dat leidt tot een verhoging van efficiency en output en tot een verlaging van de ecologische footprint (zie ook onderstaand figuur volgens Theory of Change). Deze verandering wordt bestendig door een sterk flankerend beleid om tot opschaling en brede implementatie te komen, onder meer door aanscherping van de milieuprestatie-eisen en het aanbestedingsbeleid met een structurele rol voor TKI Bouw en Techniek als hoeder van het innovatie-ecosysteem van de ontwerp-, bouw- en technieksector.



Figuur 8 Voorstel Toekomstbestendige leefomgeving (volgens Theory of Change)

