

# LEVENSDUURVERLENGING GEBOUWDE OMGEVING

Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma

Het Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma (MMIP) Levensduurverlenging Gebouwde Omgeving (hierna te noemen MMIP Levensduurverlenging) is een van de missiegedreven programma's van het nationale Missiegedreven Innovatiebeleid 2024-2027. Het is gericht op het versterken, verduurzamen en verbeteren van bestaande gebouwde objecten, en is een van de drie MMIP's onder regie van TKI Bouw en Techniek.

Dit document geeft voor het MMIP Levensduurverlenging een overzicht van de opgave, de scope, de aanpak inclusief het benodigde innovatie-ecosysteem en de programmering en activiteiten voor 2025. Het vormt de basis voor programmering in concrete innovatieprogramma's, waarin overheid, kennisinstellingen en marktpartijen in consortia samenwerken aan schaalbare innovaties. Deze innovaties zullen vervolgens opgeschaald worden, om de beoogde transitie van de sector en daarmee maatschappelijke impact te realiseren.

Voorliggende 2.1 versie vervangt het MMIP 2.0 zoals vastgesteld in juni 2024. Het zal op regelmatige, minimaal jaarlijkse, basis geactualiseerd worden. Dit gebeurt in nauw overleg met de bij dit MMIP behorende Programma Adviesraad (PAR).

## Managementsamenvatting

In 2050 zal de overgrote meerderheid (85-95%) van de bestaande gebouwde objecten in Nederland nog steeds nodig zijn in onze samenleving. Daarnaast streeft Nederland naar een volledig circulaire en klimaatbestendige gebouwde omgeving in 2050. Het verlengen van de levensduur van gebouwde objecten bespaart grondstoffen, energie en leidt tot reductie van emissies.

Levensduurverlenging is dan ook een essentieel onderdeel in het komen tot een CO<sub>2</sub>-vrije en toekomstbestendige gebouwde omgeving. Het gaat hierbij om de renovatie en (gedeeltelijke) vervanging van meer dan 87.000 civiele kunstwerken, bijna 500.000 vierkante kilometer aan wegverhardingen en de verduurzaming van 8 miljoen woningen en 1 miljoen gebouwen.

In het huidige tempo zullen deze doelen niet gehaald worden. De opgave is in omvang en inhoud zo groot en complex dat het individuele beheerders, bedrijven en objecteigenaren met de huidige beschikbare kennis en instrumenten niet lukt om deze opgave grootschalig en kostenefficiënt te realiseren. Daarnaast dienen deze activiteiten veelal gedurende regulier gebruik plaats te vinden, met zo min mogelijk hinder voor de gebruikers, wat de uitvoering van werkzaamheden bemoeilijkt. Dit alles tegen een achtergrond van groeiende krapte op de arbeidsmarkt en achterblijvende arbeidsproductiviteitsgroei van de ontwerp-, bouw- en technieksector<sup>1</sup> in verhouding tot andere sectoren. Tot slot is een betrouwbare, veilig en duurzame infrastructuur en gebouwde omgeving essentieel voor brede welvaart en de gevraagde weerbaarheid van Nederland.

Om de doelen te halen zal de renovatiegraad van maatschappelijk vastgoed een schaa sprong moeten maken van factor 3. De productie rondom het vervangen en renoveren (VenR) van infrastructuur dient minimaal te verdubbelen. Het meerjarige missiegedreven innovatieprogramma Levensduurverlenging is gericht op deze opgave: het versterken, verduurzamen en verbeteren van bestaande gebouwde objecten.

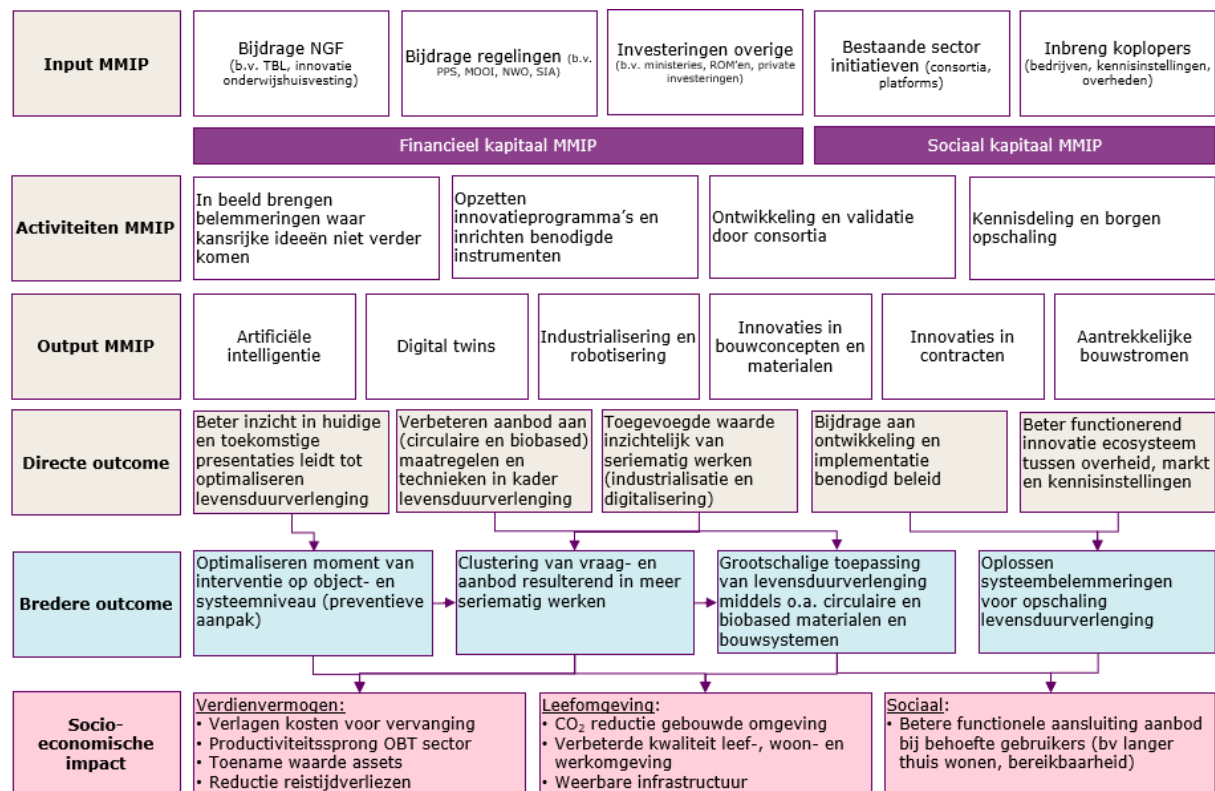
Het MMIP Levensduurverlenging richt zich op de domeinen woningbouw, utiliteitsbouw en civiele infrastructuur. Over deze domeinen heen wordt gewerkt aan vier belemmeringen: (1) onvoldoende inzicht en vooruitzicht, (2) ontbreken van levensduurverlengende maatregelen en technieken; (3) te beperkte industriële aanpak en (4) versnipperde kennisdeling en onvoldoende opschaling. We werken vanuit deze belemmeringen aan schaalbare innovaties. Deze schaalbare innovaties kunnen organisatorisch, financieel, technisch en procesmatig van aard zijn; zowel fysieke als digitaal.

Binnen de kaders van het MMIP brengen we consortia bestaande uit overheid, kennisinstellingen en marktpartijen samen in kennis- en innovatieprogramma's. TKI Bouw en Techniek vervult hierbij de rol van katalysator om te komen tot de benodigde schaalbare innovaties met impact. Vanuit deze rol initieert, programmeert, faciliteert (zowel organisatorische als financieel) consortia waardoor versnelling in gang wordt gezet en we gezamenlijk de gestelde doelen behalen.

---

<sup>1</sup> Met de ontwerp-, bouw- en technieksector worden alle partijen (markt, kennis, overheid, beheerders, maatschappelijke organisaties) in de bouw en infra bedoeld.

De samenhang tussen input, activiteiten, output en impact van het MMIP Levensduurverlenging is hieronder gevisualiseerd, conform het Theory of Change-model.



Figuur 1: Theory of Change MMIP Levensduurverlenging, versie mei 2025

In bijlage 2 is de levensduurverlengingsopgave van Nederland nader gekwantificeerd. Hieruit volgt een huidige jaarlijkse productie van € 8,1 miljard, die om gestelde doelen te bereiken, minimaal zal moeten oplopen tot € 18,7 miljard. Inclusief de up- en downstreamactiviteiten is deze omvang waarschijnlijk nog hoger. Op basis hiervan en de omschrijving van de opgave spreken we in het kader van dit MMIP dan ook over een schaalprong factor 3.

Naast deze directe kosten van levensduurverlenging, zullen bij het niet tijdig versterken, verbeteren en verduurzamen de maatschappelijke kosten significant toenemen. De maatschappelijke impact op bewoners door het niet veilig kunnen wonen door funderingsschade, of de impact op de regionale en landelijke economie van het gedurende langere periode afsluiten van kunstwerken door onveilige situaties, zullen nog een veelvoud kunnen betreffen van deze gekwantificeerde directe economische impact. Dit komt ook naar voren uit onderzoek van PwC in maart 2025 [1]: hieruit blijkt dat de bouw een centrale rol speelt in de economie. Dit betekent dat veel andere sectoren er productierelaties mee hebben. De achterblijvende arbeidsproductiviteit in de sector is daarmee dus ook een belemmering voor de groei van andere sectoren.

## Inhoudsopgave

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Managementsamenvatting</b>                                          | <b>3</b>  |
| <b>Inhoudsopgave</b>                                                   | <b>5</b>  |
| <b>1. De opgave van het MMIP Levensduurverlenging</b>                  | <b>6</b>  |
| 1.1 Noodzaak voor een schaa sprong                                     | 6         |
| 1.2 Noodzaak voor missiegedreven innovatie                             | 10        |
| 1.3 Samenhang MMIP en bredere missie                                   | 10        |
| 1.4 Toekomstbeeld                                                      | 11        |
| 1.5 Impact van het MMIP Levensduurverlenging                           | 11        |
| 1.6 Waar staan we nu?                                                  | 12        |
| <b>2. De inhoudelijke scope van het MMIP Levensduurverlenging</b>      | <b>13</b> |
| 2.1 Innovatieopgave van het MMIP Levensduurverlenging                  | 13        |
| 2.2 Oplossingsrichtingen voor schaa sprong                             | 15        |
| 2.3 Toegevoegde waarde en emissiereductie                              | 18        |
| 2.4 Output van het MMIP Levensduurverlenging                           | 18        |
| <b>3. Werkwijze MMIP Levensduurverlenging</b>                          | <b>19</b> |
| 3.1 Aanpak innovatieprogramma's                                        | 20        |
| 3.2 Portfoliomanagement                                                | 20        |
| 3.3 Bestaande innovatieprogramma's van het MMIP Levensduurverlenging   | 21        |
| 3.4 Ecosysteem MMIP Levensduurverlenging                               | 21        |
| 3.5 Financiering van het MMIP en consortia                             | 22        |
| 3.6 Ondersteunende activiteiten voor het MMIP                          | 23        |
| 3.7 Input en activiteiten van het MMIP Levensduurverlenging            | 24        |
| <b>4. MMIP Levensduurverlenging programmering en activiteiten 2025</b> | <b>25</b> |
| 4.1 Reflecties op voortgang tot op heden                               | 25        |
| 4.2 Activiteiten en doelen 2025                                        | 25        |
| <b>Bijlage 1: Theory of Change MMIP Levensduurverlenging</b>           | <b>26</b> |
| <b>Bijlage 2: Socio-economische impact levensduurverlenging</b>        | <b>27</b> |
| <b>Bijlage 3: overzicht portfolio programma's</b>                      | <b>29</b> |
| <b>Bijlage 4: Stakeholders MMIP</b>                                    | <b>31</b> |
| <b>Bijlage 5: Leden Programma Adviesraad</b>                           | <b>33</b> |
| <b>Bijlage 6: Bronnen</b>                                              | <b>34</b> |

## 1. De opgave van het MMIP Levensduurverlenging

In 2050 zal de overgrote meerderheid (85-95%) van de bestaande gebouwde objecten in Nederland nog steeds nodig zijn in onze samenleving. Daarnaast streeft Nederland naar een volledig circulaire en klimaatbestendige gebouwde omgeving in 2050. Het verlengen van de levensduur van gebouwde objecten bespaart grondstoffen, energie en draagt bij aan reduceren van emissies. Levensduurverlenging draagt hiermee bij aan de eerste twee treden van de R-ladder van circulariteit.

Vanuit deze context richt het MMIP Levensduurverlenging zich op het versterken, verduurzamen en verbeteren van bestaande gebouwde objecten. Hierbij ligt de focus concreet op:

1. Woningbouw: de grootschalige renovatie en verduurzaming van 8 miljoen woningen in koop, huur en VvE;
2. Utiliteitsbouw: het programmatisch verbeteren en verduurzamen om te komen tot 1 miljoen toekomstbestendige gebouwen, waaronder maatschappelijk vastgoed;
3. Infrastructuur: het versterken, vervangen en renoveren van meer dan 87.000 (droge) civiele kunstwerken (bruggen, viaducten en tunnels) en de levensduurverlenging van wegverhardingen.

### 1.1 Noodzaak voor een schaa sprong

In het huidige tempo zullen gestelde doelen niet gehaald worden.

De huidige renovatiegraad van utiliteitsgebouwen bedraagt circa 1% per jaar. Conform de Europese renovatiestandaard dient dit in 2028 voor publieke gebouwen 3% te zijn [2]. De renovatie van woningen en utiliteitsgebouwen dient dus te versnellen en voor publieke gebouwen een schaa sprong te maken met factor 3.

Voor het tijdig vervangen en renoveren van de civiele infrastructuur voor het einde van de technische levensduur dient de huidige productie van € 1,1 miljard in 2021 toe te nemen naar € 2,4 miljard per jaar tot 2030, en meer dan € 3 miljard per jaar vanaf 2040. De huidige productie moet dus meer dan verdubbelen [3].

Onderzoek in 2024, op verzoek van het kabinet, naar de funderingsproblematiek in Nederland door de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, schat het aantal objecten met funderingsproblemen in op 425.000 woningen en gebouwen [4]. Het huidige tempo van versterken is slechts 1.000 objecten per jaar [5]. Ook voor deze opgave is een significante schaa sprong nodig.

Op basis hiervan en de omschrijving van de opgave spreken we in het kader van dit MMIP dan ook over een schaa sprong factor 3.

#### *Achterblijvende arbeidsproductiviteit*

Al deze ontwikkelen worden gelijktijdig geconfronteerd met groeiende krapte op de arbeidsmarkt en achterblijvende arbeidsproductiviteitsgroei van de ontwerp-, bouw- en technieksector in verhouding tot andere sectoren [6].

### Arbeidsproductiviteit Bouw Stabiliseert

Arbeidsproductiviteit van de toegevoegde waarde per gewerkt uur, 1996 t/m 2e kwartaal 2022 (index 1996=100)



Bron: CBS, ING Research

Figuur 2: ontwikkelingen arbeidsproductiviteit in relatie tot andere sectoren

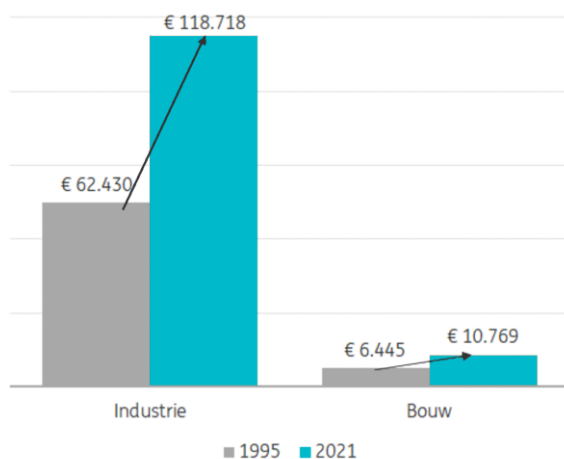
Daarnaast zal de komende jaren de uitstroom van ervaren medewerkers toenemen. Dit heeft onder andere als gevolg dat kennis en expertise die door de jaren heen door medewerkers is opgebouwd, verloren zal gaan.

### Achterblijvende kapitaalproductiviteit

Naast deze achterblijvende arbeidsproductiviteit, speelt kapitaalproductiviteit hierin een nog belangrijkere rol. Deze speelt over sectoren heen, maar de bouw blijft hier nog veel verder achter in vergelijking tot andere sectoren [7].

### Waarde van machines per bouwvakker laag

Totale waarde machines en installaties per werkzame persoon



Bron: CBS, ING Research

Figuur 3: ontwikkelingen kapitaalproductiviteit in relatie tot andere sectoren

### *De uitdaging van de bouwsector: van maatwerk naar grootschalige innovatie*

De ontwerp-, bouw- en technieksector werkt van oudsher op projectbasis, wat vaak resulteert in lokale innovaties zonder brede impact. Hierdoor kunnen we geen schaalvoordelen benutten en missen we de kans om grootschalig de levensduur van gelijksoortige objecten, wat juist zo belangrijk is, te verlengen.

Levensduurverlenging is een relatief nieuwe benadering, maar is cruciaal om uitdagingen zoals grondstoffenschaarste, emissiereductie en verouderde gebouwen en infrastructuur aan te pakken. De sector richt zich traditioneel op nieuwbouw en onderhoud, wat zichtbaar is in de expertise van professionals, de organisatie van bedrijven en de samenwerking binnen de keten. Voor levensduurverlenging zijn echter andere vaardigheden, systemen, processen en samenwerkingsvormen nodig.

Omdat de geschiedenis van elk object de aanpak en oplossingen beïnvloedt, is het aanpakken van bestaande gebouwen en infrastructuur contextspecifiek. Dit resulteert vaak in maatwerk, wat industrialisatie en digitalisering uitdagender maakt dan bij nieuwbouw. Daarbij moeten gebouwen en civiele kunstwerken tijdens renovaties beschikbaar blijven voor bewoners en gebruikers. De noodzakelijke fasering leidt tot extra kosten, zoals tijdelijke huisvesting of langere uitvoeringsduur met tijdelijke constructies. Dit kan renovatie, financieel gezien, een minder aantrekkelijke strategie maken.

Tot slot wordt de bouwsector gekenmerkt door een sterk versnipperd landschap, met grote verschillen tussen nationale, regionale en lokale overheden. Hierdoor bereiken goede ideeën slechts een deel van de keten en komen ze vaak niet terecht bij de verschillende eigenaren (asset-eigenaren), die juist een cruciale rol spelen in het grootschalig toepassen van innovaties.

Deze versnippering manifesteert zich ook binnen de overheden zelf, door uiteenlopende afdelingen en financieringsstromen die projecten en beheer & onderhoud van elkaar scheiden. Hierdoor blijven goede ideeën vaak hangen in een deel van de keten en bereiken ze niet altijd de juiste partijen of het juiste beslisniveau, wat cruciaal is voor de grootschalige toepassing van innovaties. Deze fragmentatie belemmert een efficiënte samenwerking tussen diverse typen organisaties en vertraagt daarmee de doorontwikkeling van vernieuwende oplossingen.

We zien dat innovaties in de bouwsector dan ook vaak blijven steken in de pilotfase. Resultaten worden onvoldoende gedeeld en spelers in de sector focussen zich meestal op specifieke domeinen. Dit verhindert een brede verspreiding van waardevolle inzichten en best practices. Bovendien zorgt de versnipperde inhuur van kennis en capaciteit via openbare aanbestedingen per project voor inefficiënties. Kennisinstellingen richten zich vaak meer op vervolgonderzoek dan op de praktische toepassing van innovaties, waardoor de kloof tussen onderzoek en implementatie vergroot wordt. Het is essentieel om deze barrières te overwinnen door betere samenwerking en kennisdeling te stimuleren.

Om de uitdagingen van versnippering en diversiteit aan te pakken, zijn innovatieve contractvormen nodig, zoals innovatiepartnerschappen en gezamenlijke aanbestedingen met meerdere beheerders. Deze aanpak kan helpen om de fragmentatie te verminderen en de arbeidsproductiviteit te verhogen. De geplande herziening van de Europese aanbestedingsregels biedt mogelijkheden om deze werkwijzen beter af te stemmen op de praktijk en zo de verspreiding van innovaties te bevorderen. Door deze structurele veranderingen kan de bouwsector beter inspelen op de behoeften van de markt en de potentie van nieuwe technologieën optimaal benutten.

### Schaalsprong nodig

Als we niet versnellen, dreigen we vast te lopen. We moeten nu actie ondernemen: bruggen zullen afgesloten worden, woningen worden onbewoonbaar door funderingsschade, en de sector zal niet voldoende bijdragen aan de benodigde emissiereducties om klimaatverandering tegen te gaan. Daarom moeten we de handen ineenslaan: overheid, markt, kennisinstellingen en de hele sector.

Laten we:

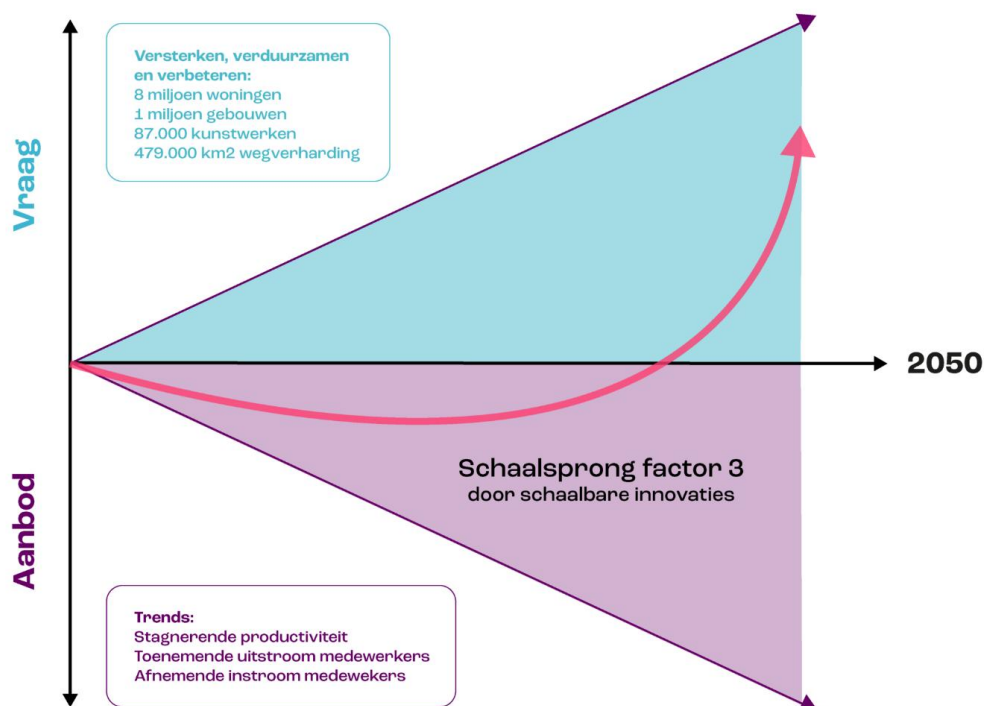
- Collectief werken aan meer aantrekkelijke bouwstromen, zodat investeringen in en toepassing van industriële werkwijzen en oplossingen op grotere schaal mogelijk worden;
- Gebruikmaken van data-analyse en voorspellende modellen (en onderliggende AI en *digital twins*) om betere beslissingen te nemen in het ontwerp, de bouw en het onderhoud van infrastructuur, wat leidt tot efficiëntere processen en verbeterde resultaten;
- Kansrijke innovaties omarmen door het bieden van de juiste experimenteeromgeving in de praktijk.

En in aansluiting op andere opgaves in de sector:

- Integreer principes van de circulaire economie in projecten rondom levensduurverlenging om afval te minimaliseren, materialen te hergebruiken en de levensduur van gebouwen en infrastructuur te verlengen;
- Moedig de adoptie van duurzaamheidsstandaarden en certificeringen aan om de milieu-impact van bouwprojecten te verminderen en duurzame praktijken te bevorderen.

Deze acties zijn gericht op het verbeteren van samenwerking, het stimuleren van technologische vooruitgang en het creëren van een ondersteunende omgeving voor innovatie in de bouwsector.

Met urgentie en vastberadenheid kunnen we barrières doorbreken, innovatie omarmen en samenwerken aan oplossingen die zowel lokaal als internationaal impact hebben. Samen kunnen we de bouwsector transformeren en zorgen voor een veilige, duurzame toekomst.



Figuur 4: benodigde schaa sprong voor levensduurverlenging

## 1.2 Noodzaak voor missiegedreven innovatie

Binnen de bestaande bouw en infra moeten verschillende problemen worden aangepakt, zoals het oplossen van verouderde en mogelijk onveilige infrastructuur, het reduceren van de emissies van gebouwen, het herstellen van schade aan bouwwerken veroorzaakt door funderingsproblemen, en het waarborgen van het behoud van culturele en historische waarde.

De noodzaak om dit aan te pakken komt niet alleen uit de sector. De gebouwde omgeving is een systeem dat andere sectoren, zoals zorg, industrie en logistiek, mogelijk maakt. Ook heeft met name de civiele infrastructuur een rol in de weerbaarheid van Nederland: in tijden van geopolitieke spanningen dient onze infrastructuur in noodsituaties beschikbaar te zijn en te blijven.

Toch blijft het onduidelijk wat er precies nodig is om de in paragraaf 1.1. omschreven schaa sprong en sectoruitdagingen aan te pakken en hoe dat het beste kan worden gerealiseerd. Alleen door te experimenteren en te leren van praktijkervaringen kunnen we ontdekken welke interventies echt impact maken.

Levensduurverlenging is niet zozeer een technische, maar vooral maatschappelijke en economische opgave. Daarom sluit deze opgave naadloos aan bij de missiegedreven innovatiemethodiek. Deze aanpak plaatst een complexe maatschappelijke opgave centraal en stimuleert overheden, marktpartijen, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties om intensief samen te werken, continu te leren en zich aan te passen.

Missiegedreven innoveren is nog relatief nieuw voor de ontwerp-, bouw- en technieksector. We zijn gewend te innoveren binnen het kader van specifieke projecten en opdrachtgevers. Missiegedreven innoveren werkt echter met andere spelregels, gericht op gelijkwaardigheid en samenwerking voor een gemeenschappelijk doel. Daarbij zetten we vanuit dit MMIP in op innoveren in een gefragmenteerde keten: we moeten de kennis en potentie van het gehele speelveld in vernieuwde samenhang benutten.

Deze werkwijze is nieuw voor veel betrokkenen, zoals ministeries, beheerders en marktpartijen. Het vraagt tijd en energie om van een missie naar concrete programma's te komen waarin consortia samenwerken aan specifieke deelopgaven. Het ontwikkelen van financieringsinstrumenten zoals passende subsidies en het werken in consortia vraagt om flexibele spelregels die passen bij de werkwijze van missiegedreven innoveren en aansluiten bij de werkwijze in de sector.

## 1.3 Samenhang MMIP en bredere missie

Het MMIP Levensduurverlenging is een van de MMIP's in het missiegedreven innovatiebeleid van Nederland. Het missiegedreven innovatiebeleid werkt daarbij met een achttal kennis- en innovatieagenda's (KIA's) die voor de periode 2024-2027 zijn vastgesteld. Het MMIP Levensduurverlenging valt ook binnen de KIA Klimaat en energie. Deze missie heet Missie B(+) en is gericht op een CO<sub>2</sub>-vrije en toekomstbestendige gebouwde omgeving.

Dit MMIP heeft diverse raakvlakken met andere MMIP's in Missie B(+), met andere missies in de KIA Klimaat en energie en met andere KIA's. In het bijzonder zijn er raakvlakken met het MMIP Klimaatbestendig, omgevingsbewust en natuurinclusief bouwen, het MMIP Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving (hierna te noemen MMIP Versnelling energierenovaties) en het MMIP Circulaire bouw en infrastructuur.

Het MMIP Levensduurverlenging en het MMIP Versnelling energierenovaties hebben allebei een focus op de bestaande woning- en utiliteitsbouw. Het MMIP Levensduurverlenging kijkt daarbij vanuit toekomstbestendigheid naar versterken en verbeteren; en kijkt daarbij ook naar de infra. Rondom het thema verduurzaming hebben de beide MMIP's raakvlakken: het MMIP Versnelling energierenovaties kijkt vooral vanuit het perspectief van de energietransitie en stelt reductie van energiegebruik voorop, rekening houdend met klimaatadaptie en circulariteit. Het MMIP Levensduurverlenging kijkt primair vanuit toekomstbestendigheid naar verduurzaming en is gericht op thema's als het verhogen van comfort in combinatie met emissieverlaging. Voor innovaties waar energiebesparing het primaire doel is verwijzen we naar het MMIP Versnelling energierenovaties en de regelingen die onder regie van (zoals de PPS-regeling van TKI Urban Energy) of in samenwerking met (de MOOI-, DEI+- en EKOI-regeling) dit MMIP vormgegeven worden. In programma's waar beide opgaves samenkomen zoals Verbouwstromen, Onderwijshuisvesting en Verduurzaming Maatschappelijk Vastgoed werken beide MMIP's intensief samen.

## 1.4 Toekomstbeeld

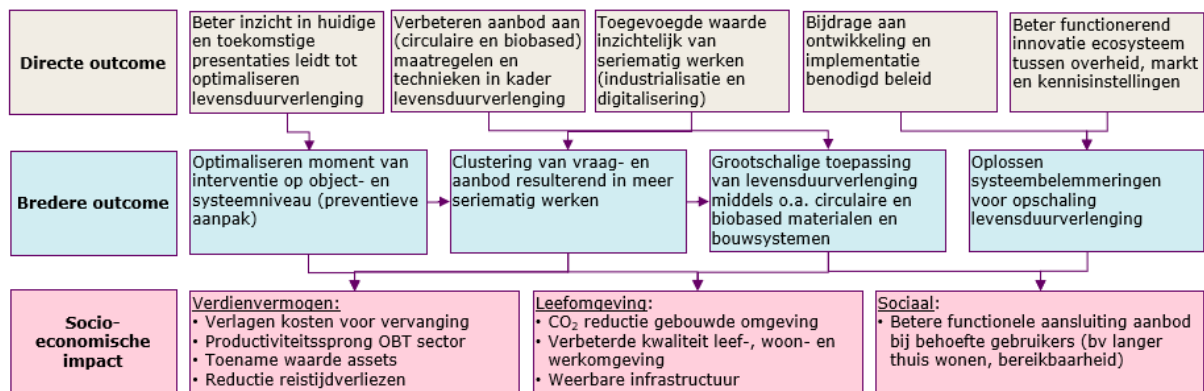
Vanuit het MMIP Levensduurverlenging wordt gewerkt aan een toekomst waarin:

- Meer industrieel, middels aantrekkelijke bouwstromen, gewerkt wordt in plaats van vooral maatwerk per project;
- De verschillende opgaves (zoals energietransitie, circulaire economie, klimaatadaptie en functioneel aanpassen aan veranderend gebruik) meer in samenhang aangepakt worden;
- De sector een productiviteitssprong maakt door grootschalige gebruik van de mogelijkheden op het gebied van industrialisatie, digitalisering en nieuwe contractvormen.

Het MMIP Levensduurverlenging richt zich op het stimuleren van de ontwikkeling van technische, sociale en procesmatige innovaties voor deze opgave. TKI Bouw en Techniek vervult hierbij de rol van katalysator, door aan deze innovaties te werken voor en met koplopers van kennisinstellingen, overheden en marktpartijen. Het MMIP Levensduurverlenging focust zich primair op innovaties die in een periode van twee tot zes jaar leiden tot schaalbare toepassingen.

## 1.5 Impact van het MMIP Levensduurverlenging

Om de impact van het MMIP Levensduurverlenging te duiden is, in lijn met het nationale Missiegedreven Innovatiebeleid, gebruik gemaakt van het Theory of Change (ToC) raamwerk. Via dit raamwerk kan worden beoordeeld of en hoe uitkomsten of procesveranderingen kunnen worden bereikt [8]. Een van de doelstellingen van een ToC-proces is bepalen hoe de gewenste impact bereikt kan worden. Uitgaande van de veronderstelling dat het creëren van impact een niet-lineair proces is, maar een web van oorzaken en gevolgen, wordt een ToC-proces vaak opgebouwd rond het definiëren van de activiteiten en de daaropvolgende outputs, om de gewenste outcome en uiteindelijk de impact te bereiken. Het realiseren van het MMIP Levensduurverlenging draagt bij aan de volgende uitkomsten (outcome) en maatschappelijke opbrengsten (impact) uit dit raamwerk:



Figuur 5: outcome en impact van het MMIP Levensduurverlenging, conform ToC

Het complete ToC-raamwerk voor het MMIP Levensduurverlenging is opgenomen in bijlage 1 en is, voor zover mogelijk, gekwantificeerd in bijlage 2.

## 1.6 Waar staan we nu?

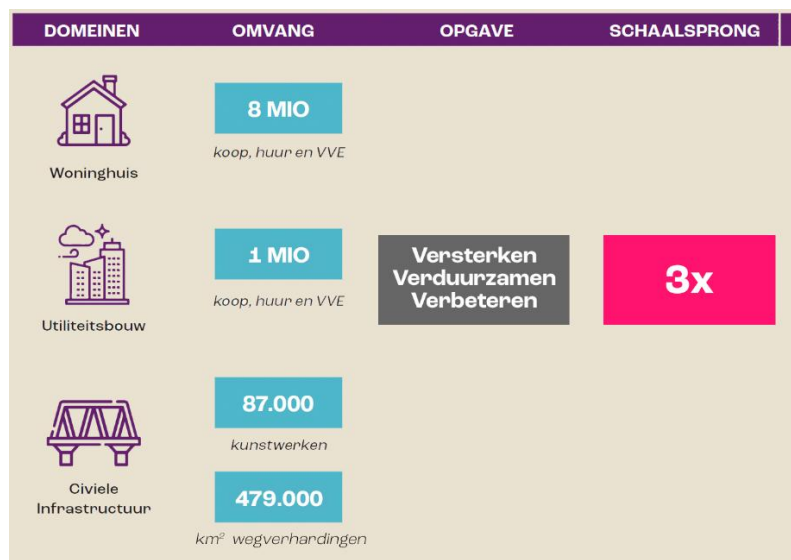
Gedurende de afgelopen tweeënehalf jaar hebben we, vanuit het MMIP Levensduurverlenging, hard gewerkt aan de noodzakelijke schaa sprong voor de gebouwde omgeving. Het vertrouwen in een missiegedreven aanpak groeit, waardoor we dichterbij het realiseren van de benodigde innovaties komen.

We zijn in programma's als Verbouwstromen en Verduurzaming Maatschappelijk Vastgoed met koplopers aan de slag rondom de verduurzaming van woningbouw en utiliteitsbouw. We werken aan beter inzicht in levensduurverlengende maatregelen voor infrastructuur in het programma Toekomstbestendige Leefomgeving. We hebben inzicht gegeven in de funderingsopgave vanuit kennis- en innovatieperspectief en hebben een proactieve rol genomen in de opgave door het omarmen van digitale technologie en in het bijzonder AI.

Tot slot financieren van we vanuit de PPS-middelen een aantal publiek-private samenwerkingen gericht op het beter in beeld krijgen van de funderingsopgave en oplossingen die bijdragen aan het verbeteren van het comfort voor gebruikers van gebouwen.

## 2. De inhoudelijke scope van het MMIP Levensduurverlenging

De inhoudelijke scope van het MMIP Levensduurverlenging is gericht drie domeinen. Het MMIP Levensduurverlenging richt zich binnen deze drie domeinen op het verlengen van de levensduur van gebouwde objecten, wat leidt tot een toekomstgerichte renovatie- en onderhoudsstrategie. Het gaat in deze drie domeinen om innovaties in de activiteitenketen van het assetmanagement: onderhouden, aanpassen en duurzaam vervangen, ten einde de functionele levensduur van objecten te verlengen.



Figuur 6: inhoudelijke scope MMIP Levensduurverlenging

We gaan hierna eerst in op de belangrijkste vier belemmeringen voor levensduurverlenging, daarna schetsen we de zes belangrijkste oplossingsrichtingen.

### 2.1 Innovatieopgave van het MMIP Levensduurverlenging

Domeinoverstijgend is in beeld gebracht wat de belemmeringen zijn in het kader van het MMIP Levensduurverlenging. Het gaat om vier belemmeringen: (1) onvoldoende inzicht en vooruitzicht, (2) ontbreken van levensduurverlengde maatregelen en technieken; (3) te beperkte industriële aanpak en (4) versnipperde kennisdeling en onvoldoende opschaling. Deze vier belemmeringen worden hierna nader toegelicht.

#### *Onvoldoende inzicht en vooruitzicht*

De fysieke en energetische staat van 7 miljoen gebouwen, met een gezamenlijke WOZ-waarde van € 2,6 biljoen [8], is lang niet altijd inzichtelijk. Dit geldt ook voor de civiele infrastructuur. Met name op regionaal niveau is de fysieke staat onvoldoende in beeld en/of ontbreekt een prognose van de vervangingsopgave [3]. Voor de opgaven van het MMIP Levensduurverlenging is het nodig om huidige en toekomstige prestaties rondom veiligheid, bruikbaarheid, gezondheid en duurzaamheid vast te stellen en, in combinatie met de continu veranderende vraag in de maatschappij naar leef-, woon- en werkomgevingen, te bepalen hoe deze prestaties zich in de loop van de tijd ontwikkelen.

Inzicht en voortuitzicht leidt tot inzicht in het verschil, nu en in de nabije toekomst, tussen vraag (zoals ecologische eisen, functionele behoefte, maar ook klimaatverandering, bodemdaling) en het bestaande aanbod. Hierbij dient niet alleen gekeken te worden naar het object zelf, maar ook naar de relatie met de directe omgeving, want een aantal opgaves (zoals netcongestie en bodemdaling in relatie tot funderingsproblematiek) kan alleen in samenhang met de omgeving opgelost worden.



Een aandachtspunt hierbij is het richten op het juiste detailniveau van informatie per situatie en het op een efficiënte en schaalbare wijze verkrijgen van dit inzicht. Dit vraagt om inzicht in de belangrijkste prestatieindicatoren. We zullen hierbij moeten erkennen dat we niet alles kunnen weten, maar soms op basis van beperkte informatie besluiten moeten nemen, omwille van het beheersen van risico's op de kortere termijn.

Ook adaptiviteit is een aandachtspunt. De functionele behoefte zal zich namelijk ook naar de toekomst toe blijven ontwikkelen. Bij levensduurverlenging zullen we moeten inspelen op verschillende toekomstscenario's. Hierin moeten ook de zich steeds verder ontwikkelende veiligheids- en duurzaamheidseisen meegenomen worden, conform nationaal en Europees beleid. Daarbij is levensduurverlenging niet alleen een strategie voor de korte termijn (om levensduur letterlijk met enkele jaren te verlengen), maar kan het ook een strategie zijn voor de langere termijn.

Dit vraagt dan ook om een goed afwegingskader, want de data op zichzelf leidt nog niet tot handelingsperspectief. Om geïnformeerd te kunnen besluiten is, naast data, ook een goede, vaak complexe, afweging en prioritering nodig. Hoe kan een goede afweging gemaakt worden voor levensduurverlenging binnen een portefeuille van gebouwde objecten? Het streven van het MMIP is om te komen tot een goede afweging tussen verschillende waarden (bijvoorbeeld functioneel, technisch en economisch), rekening houdend met de korte en middellange termijn. Dit moet uiteindelijk leiden tot het optimaal clusteren van de objecten voor de levensduurverlenging, en maakt daardoor een meer repetitieve aanpak en daarmee een efficiëncyslag mogelijk.



#### *Beperkt aanbod van maatregelen en technieken*

Met het in beeld hebben van de opgave, is vervolgens voldoende aanbod aan levensduurverlengende maatregelen en technieken benodigd om aan de uitdagingen van de opgave te kunnen voldoen.

Op basis van gesprekken met de sector blijkt dat dit aanbod lang niet altijd voldoende beschikbaar is. Ten eerste is het maturiteitsniveau (technology readiness level (TRL)) van technieken nog onvoldoende voor sectorbrede toepassing in de praktijk. Bovendien zijn de ontwikkelde oplossingen (te) projectspecifiek en onvoldoende schaalbaar. Vaak ontbreekt het ook aan voldoende experimenteertruimte om kansrijke innovaties te valideren in de praktijk (dit vanuit gepercipieerde risico's, ontbreken van financiering voor het testen en valideren en juiste begeleiding om eigenaar object en inbrenger innovatie samen te laten leren). Tot slot speelt het vergroten van strategische autonomie (en dus mindere afhankelijkheid van materieelimport) en de benodigde ontwikkeling van circulaire materialen een belangrijke rol rondom de te gebruiken materialen.



#### *Noodzaak voor een meer industriële renovatieaanpak*

Gegeven de schaal van de opgave en het tekort aan arbeidspotentieel, materiaal en materieel, is een meer gebundelde, proactieve aanpak van de opgave benodigd. Stakeholders in de sector erkennen de noodzaak tot het ontwikkelen van meer industriële en seriematige organisatievormen. De aanpak moet leiden tot meer grootschalige en aantrekkelijke 'verbouwstromen': langere ketens van gebundelde activiteiten met een hoge repetitiefactor. Deze verbouwstromen maken het mogelijk om activiteiten vergaand te automatiseren en zelfs te robotiseren, cruciaal voor de benodigde schaalsprong. Daarnaast is een aantrekkelijke bouwstroom een belangrijke voorwaarde voor het vergroten van de kapitaalproductiviteit en het aantrekken van kapitaalinvesteringen.

Binnen de domeinen woningbouw, utiliteitsbouw en civiele infrastructuur worden op diverse plekken (regionaal en landelijk) stappen gezet in deze meer industriële en seriematige aanpak.

Daarbij komen de volgende belemmeringen naar boven:

- Onvoldoende toegang tot data om als assetbeheerder op basis daarvan objecten te clusteren;
- Onvoldoende uniformiteit van de vraag, waardoor innovaties die pas aantrekkelijk worden bij een zeker volume onvoldoende kans krijgen;
- Het ontbreken van experimenteerruimte in algemene zin en ook binnen kennis- en innovatieprogramma's, waardoor ontwikkelde kansrijke innovaties van consortia niet (grootschalig) gevalideerd worden in de praktijk en daarmee vervolgens niet opschalen;
- De onbekendheid met of terughoudend in het toepassen van innovatieve samenwerkingsmodellen en bijbehorende contractvormen (zoals allianties en innovatiepartnerschappen);
- De uitdaging om een goede balans te vinden tussen een seriematige versus een gebiedsgerichte aanpak. In wijken komen opgaves die zich lenen voor deze aanpak, zoals verduurzamingen en de funderingsproblematiek, samen. Een gebiedsgerichte aanpak en achterliggende sociale innovatie zijn essentieel om te komen tot voldoende maatschappelijk draagvlak voor de uitvoering. Maar in de praktijk is dit vaak complex vorm te geven;
- Onvoldoende verbinding tussen beleid en praktijk om te zorgen dat belemmeringen, zoals wet- en regelgeving, worden weggenomen.

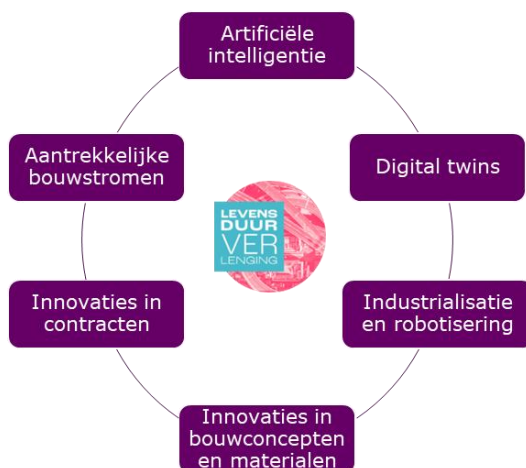


#### *Versnipperde kennisdeling en onvoldoende opschaling*

Het goed ontsluiten van ontwikkelde innovaties naar de sector is essentieel om de benodigde schaa sprong te maken. Op basis van ervaringen met eerdere innovatieprogramma's blijkt dat innovaties in de ontwerp- bouw- en technieksector blijven hangen in de pilotfase, mede doordat resultaten onvoldoende gedeeld worden. Daarbij worden innovaties ook nog eens onvoldoende gedeeld tussen domeinen, omdat spelers in de sector vaak een duidelijke focus op één van de domeinen hebben. Ook ontbreekt de koppeling tussen de leer- en innovatiecyclus, zoals geconstateerd in het programma Regionaal Bouwen aan Human Capital. Tot slot leren we nog onvoldoende van goede internationale voorbeelden.

## 2.2 Oplossingsrichtingen voor schaa sprong

Volgend op de vier belemmeringen voor innovatie zien we op dit moment vanuit het MMIP Levensduurverlenging zes belangrijke oplossingsrichtingen voor het maken van een schaa sprong in arbeidsproductiviteit en emissiereductie:



Figuur 7: zes oplossingsrichtingen voor een schaa sprong in arbeidsproductiviteit van factor drie

Deze zes richtingen worden hierna kort toegelicht, inclusief de wijze waarop hieraan nu al hieraan gewerkt wordt door markt, kennis en overheid.

#### *Industrialisatie en robotisering*

Voor een echte schaa sprong zijn industrialisatie en robotisering onmisbaar. In combinatie met digitalisering en aantrekkelijke bouwstromen kunnen innovaties in productieprocessen de versnelling bevorderen en zorgen voor een efficiënter gebruik van de schaarse arbeidscapaciteit. Het programma Innovatie en opschaling woningbouw en het innovatieprogramma Onderwijshuisvesting (IPOHV) zetten hier sterk op in. Daarnaast is industrialisatie een van de doorsnijdende thema's binnen het Nationaal Groeifondsprogramma Toekomstbestendige Leefomgeving. Deze processen leiden niet alleen tot efficiëntere productie, maar ook tot nieuwe businessmodellen en innovatieve samenwerkingsvormen in de keten.

Het gaat hierbij nadrukkelijk om robotisering en industrialisatie van de gehele keten. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de industriële productie van (nieuwe) vervangingscomponenten of -materialen. Een nauwe samenwerking met de maakindustrie is hierbij essentieel. Maar ook om de inzet van parametrische of generatieve ontwerpen is essentieel in het komen tot een meer industriële renovatieketen.

#### *Artificiële intelligentie (AI)*

AI is misschien niet nieuw, maar door recente ontwikkelingen in generatieve AI is het nu veel toegankelijker voor een breder publiek. AI biedt enorme kansen voor de levensduurverlenging van gebouwen en infrastructuur, mits dit verantwoord wordt gebruikt. Bijvoorbeeld door op grote schaal de status van bestaande objecten te analyseren of door te ondersteunen in de prioritering van verduurzaming, versterking of verbetering binnen een portfolio.

Via TKI Bouw en Techniek hebben we over de rol van AI voor levensduurverlenging de afgelopen maanden verschillende papers gepubliceerd en zijn we met de sector hierover in gesprek gegaan. Ook zijn we wekelijkse kennissessie gestart (BuiltbyAI) om goede praktijkvoorbeelden met de sector te delen. Tot slot werken we aan een programma om samen te werken aan de kansen, kennis en het kader van AI voor levensduurverlenging.

AI kan zowel ingezet worden in het automatiseren van repetitieve taken (bijvoorbeeld door de inzet van generatieve AI), voor het op grote schaal in beeld brengen van bestaande objecten (bijvoorbeeld door de inzet van *computer vision*) en bij het ondersteunen van de complexe afwegingen rondom levensduurverlenging. Vooral bij dit laatste is transparantie in de afweging (*explainable AI*) een belangrijke randvoorwaarde.

#### *Digital twins*

*Digital twins* zijn digitale replica's van fysieke situaties, die ons kunnen helpen bij het nemen van betere beslissingen over renovaties en ingrepen in bestaande gebouwen. De afgelopen jaren is de markt voor *digital twins* flink gegroeid. Het creëren van deze digitale kopieën gaat nu sneller en ze worden steeds slimmer. Waar het eerst alleen ging om beschrijvingen en analyses, kunnen *digital twins* nu ook voorspellingen doen. Via programma's als Toekomstbestendige Leefomgeving en Dutch Metropolitan Innovations wordt samengewerkt aan concrete oplossingen en de daarbij noodzakelijke voorwaarden.

Ook samenwerkingsverbanden zoals Brains4Buildings en Fieldlab Camino werken aan de ontwikkeling van *digital twins* voor gebouwen en infrastructuur. Nederland neemt hierin een leidende rol, wat ook is gebleken uit internationale bijeenkomsten.

Een belangrijke randvoorwaarde voor de toepassing van zowel *AI* als *digital twins* is betrouwbare en veilige data. Het is daarom belangrijk dat we werken met open standaarden en we data op een veilige manier kunnen delen. Dit wordt ondersteund door het Bestuursakkoord Digitalisering Gebouwde Omgeving, dat in oktober 2024 mede door TKI Bouw en Techniek is ondertekend. Deze afspraken zijn cruciaal voor de voortgang van de missie Levensduurverlenging.

#### *Innovaties in bouwconcepten en materialen*

Naast digitale, sociale en procesinnovaties zijn ook technische innovaties in bouwconcepten en materialen nodig. Dit varieert van versterkingstechnieken voor bruggen en verjongingscrème voor asfalt om de levensduur te verlengen, tot innovatieve gevelconcepten voor renovatie die een balans bieden tussen gezondheid, comfort en emissies.

Binnen het werkpakket levensduurverlenging van het infraconsortium van het programma Toekomstbestendige Leefomgeving worden bijvoorbeeld nieuwe ontwerpen en werkwijzen, die het mogelijk maken om infrastructuur langer operationeel te houden, ontwikkeld en getest.

Er ligt hierbij een grote uitdaging in het bieden van voldoende experimenteer ruimte en ervoor zorgen dat innovatieve oplossingen op grote schaal worden uitgerold en toegepast. In de programma's die voortkomen uit de missie Levensduurverlenging is dit altijd een belangrijk aandachtspunt, om te voorkomen dat we na de eerste pilot stilvallen.

Het MMIP Levensduurverlenging sluit hierbij onder andere aan op de sleuteltechnologieën<sup>2</sup> rondom advanced materials (en dan met name construction & structural) en additive manufacturing. Om ervoor te zorgen dat we hierbij tevens bijdragen aan de bredere doelen, zoals een 100% circulaire bouw en klimaatbestendige omgeving in 2050, werkt het MMIP Levensduurverlenging actief samen met de andere MMIP's van TKI Bouw en Techniek, het MMIP Circulaire bouw en infrastructuur en het MMIP Klimaatbestendig, omgevingsbewust en natuurinclusief bouwen.

#### *Innovaties in contracten*

In het verlengde van aantrekkelijke bouwstromen zijn ook innovaties in contractvormen nodig. Aangezien een groot deel van de opgave publieke bouwwerken betreft, speelt de manier waarop we omgaan met aanbestedingen een belangrijke rol in het verhogen van de arbeidsproductiviteit. Bij veel versnippering en diversiteit kan dit echter ook vertraging veroorzaken. Daarvoor is het nodig om meer in te zetten op relatief onbekende contractvormen zoals innovatiepartnerschappen of het benutten van ruimte in de regelgeving om met meerdere beheerders samen aan te besteden. De aangekondigde herziening van de Europese aanbestedingsregels biedt kansen om deze werkwijzen beter af te stemmen op de praktijk.

#### *Aantrekkelijke bouwstromen*

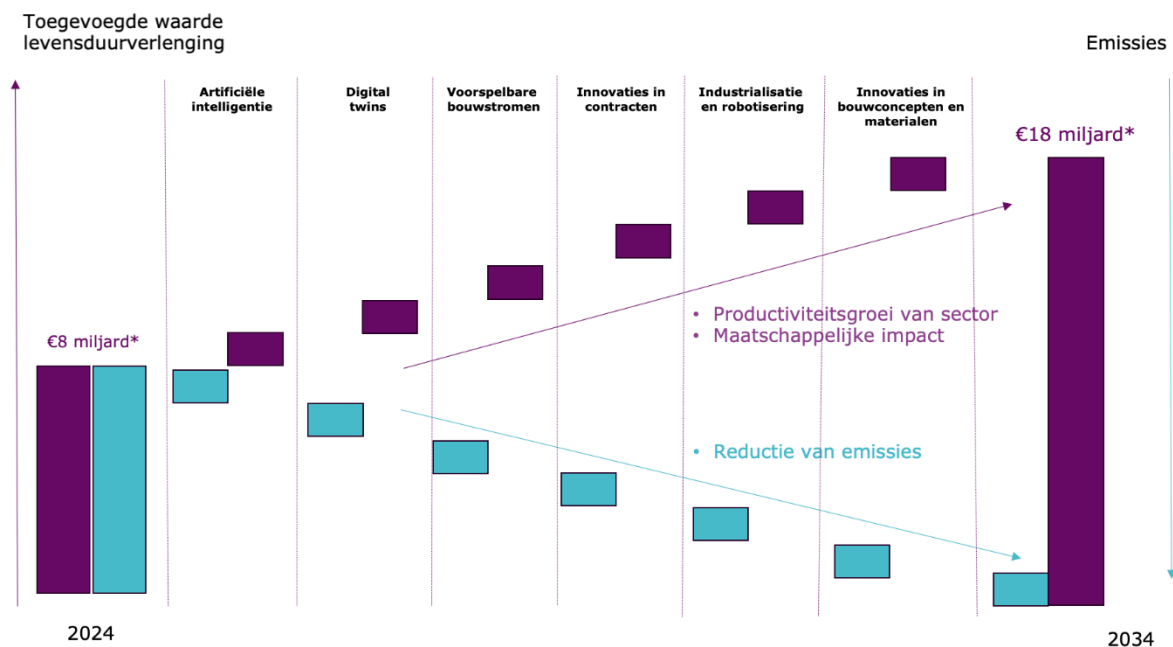
Vanuit de sector wordt steeds vaker gevraagd om meer voorspelbare bouwstromen. Dit maakt het mogelijk om bestaande productiecapaciteit beter te plannen en maakt investeringen in schaalbare innovaties en productiemiddelen rendabel. Dit resulteert in lagere kosten, hogere snelheid en bevordert de groei van zowel kapitaal- als arbeidsproductiviteit. Programma's zoals Verbouwstromen en Samenwerking beheerorganisaties Noord-Hollandse bruggen en viaducten (SSRV) werken hiervoor aan het slim clusteren van de vraag en het ontwikkelen van de daarvoor benodigde sociale innovaties.

---

<sup>2</sup> TNO NWO Herijking Sleutel technologieën, april 2023

## 2.3 Toegevoegde waarde en emissiereductie

Deze oplossingsrichtingen samen zorgen voor een aanzienlijke schaa sprong in productiviteit, maatschappelijk impact en reductie van emissies. Daarmee draagt de missie Levensduurverlenging bij aan een CO<sub>2</sub>-vrije toekomstbestendige gebouwde omgeving. Dit is schematisch weergegeven in figuur 8.



Figuur 8: toegevoegde waarde en emissiereductie van de zes oplossingsrichtingen

## 2.4 Output van het MMIP Levensduurverlenging

De resultaten van de innovatiethema's zijn hieronder samengevat, conform het Theory of Change-model.



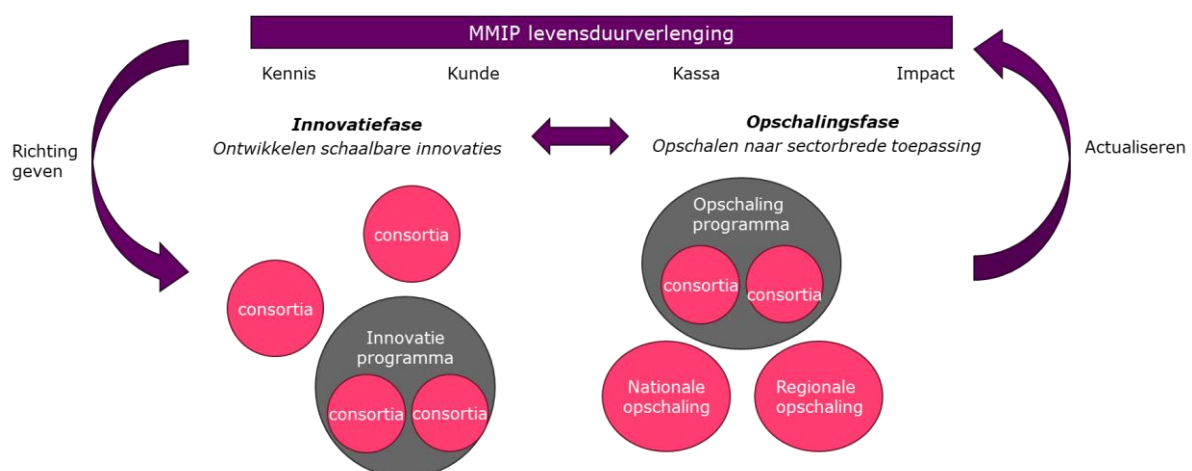
Figuur 9: output van het MMIP Levensduurverlenging

### 3. Werkwijze MMIP Levensduurverlenging

Als katalysator van schaalbare innovaties met impact hanteert TKI Bouw en Techniek voor het werken aan de belemmeringen en oplossingsrichtingen een werkwijze aan de hand van vier principes:

- **Kennis** – om te garanderen dat de Nederlandse gebouwde omgeving en civiele infrastructuur veilig en gezond is en blijft, met een minimale ecologische voetafdruk en hoge kwaliteit;
- **Kunde** – om te garanderen dat alle partijen in het ecosysteem continu technische en sociale vaardigheden ontwikkelen en toepassen om maatschappelijke uitdagingen op te lossen;
- **Kassa** – door het verwerven van een vooraanstaande (inter)nationale positie in oplossend vermogen: het exporteren van kennis en kunde door gebruik te maken van de (unieke) Nederlandse uitgangssituatie;
- **Impact** – door het inbedden van technische en sociale innovaties, kennis en kunde in het DNA van de wijze van werken van (werknemers van) overheden, bedrijven en kennisinstellingen.

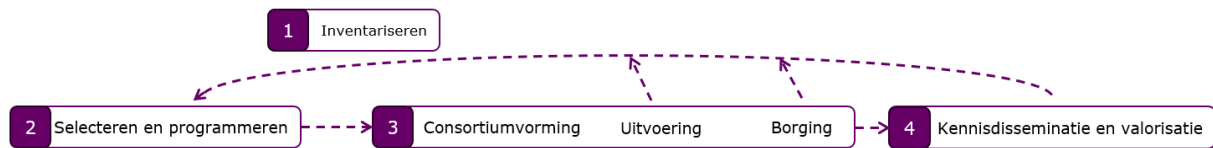
Deze vier principes, gecombineerd met de inhoudelijke scope van het MMIP Levensduurverlenging, leiden tot een werkwijze zoals hieronder gevisualiseerd. Dit overkoepelend kader is nodig voor keuzes die het programmteam Levensduurverlenging moet maken bij de ondersteuning van de vorming van specifieke consortia en de inrichting van concrete innovatieprogramma's. Deze consortia houden zich dus bezig met de ontwikkeling van schaalbare innovaties (innovatiefase: nadruk op lens 1 en 2) of zijn gericht op het bijdragen aan de opschaling (opschalingsfase: nadruk op lens 3 en 4).



Figuur 10: werkwijze MMIP Levensduurverlenging op hoofdlijnen

### 3.1 Aanpak innovatieprogramma's

Passend bij het missiegedreven en publiek-privaat innoveren hebben we als TKI Bouw en Techniek de afgelopen drie jaar een werkwijze voor programma's ontwikkeld.



Figuur 11: werkwijze voor programma's

Deze werkwijze bestaat uit vier stappen:

1. Inventariseren: op basis van belemmeringen identificeren van de opgave en kansrijke innovaties. Dit kan via verschillende aanvliegroutes:
  - a. Inventarisatie rondom een specifieke opgave door de programmamanagers, leden van de Programma Adviesraad en koplopers in de sector – al dan niet in opdracht van ministeries om verdiepend onderzoek uit te voeren rondom de kennis- en innovatieopgave rondom een bepaalde opgave;
  - b. Inventarisatie binnen de kaders van specifieke financiële instrumenten (zoals de MOOI-regelingen en NWO-instrumenten);
  - c. Inventarisatie van (bestaande) consortia uit de sector, met een behoefte aan ondersteuning (financieel en/of organisatorisch).
2. Selecteren en programmeren: het vaststellen en prioriteren aan de hand van een helder kader waarin vraagstelling centraal staat;
3. Ontwikkelen: het uitvragen van consortia van markt, kennis en overheid die samen werken aan de ontwikkeling en validatie van schaalbare innovatie. Hiervoor kunnen verschillende instrumenten in worden gezet, zoals *calls*, *living labs* en acceleratieprogramma's;
4. Kennisdisseminatie en valorisatie: het ontsluiten van kennis en innovaties uit de consortia met de sector en het borgen van de opschaling van succesvolle innovaties in de praktijk, leidend tot kassa en impact. Onderdeel hiervan is tevens het identificeren, agenderen en bijdragen aan oplossingen voor systeembelemmeringen. Maar ook het verbinden aan de leer- en werktrajecten. Het kan op verschillende manieren vorm krijgen:
  - a. Valideren: borgen dat de ontwikkelde innovatie op meerdere locaties toepasbaar is;
  - b. Implementeren: aandacht besteden aan de wijze waarop organisaties de innovatie kunnen toepassen in de eigen werkomgeving;
  - c. Basis voor opschalen: delen met relevante partijen in het werkveld, als basis voor opschaling;
  - d. Kennisdisseminatie: opgedane kennis verspreiden om andere partijen te inspireren en uit te dagen om door te pakken op de innovaties.

### 3.2 Portfoliomanagement

Een belangrijk kenmerk van het missiegedreven werken aan innovatie is dat gewerkt wordt aan een portfolio van programma's die nodig zijn voor de maatschappelijke opgaves. De context waarin de missie plaatsvindt is daarbij dynamisch: de opgave, maatschappelijke relevantie en prioriteiten zullen zich continu ontwikkelen. Dit vraagt om een grote mate van wendbaarheid en adaptief vermogen.

Belangrijk hierbij is dat het MMIP een vraaggestuurde aanpak volgt: de maatschappelijk opgave staat steeds centraal.

Daarom werkt het programmteam met de principes van agile portfoliomanagement. Op regelmatige basis zullen de gestelde doelen en prioriteiten worden bijgestuurd. In dezelfde lijn vindt regelmatige, minimaal jaarlijkse, actualisatie van het MMIP plaats. Het programmteam van het MMIP is verantwoordelijk voor dit portfoliomanagement.

### 3.3 Bestaande innovatieprogramma's van het MMIP Levensduurverlenging

De visualisatie hieronder toont het huidige portfolio van programma's binnen het MMIP.

|                                           | <div><br/><b>Woningen</b></div> <div>Innovatie- en opschalingsprogramma<br/>woningbouw</div> | <div><br/><b>Utiliteitsbouw</b></div> <div>Verduurzaming maatschappelijk vastgoed</div> | <div><br/><b>Infrastructuur</b></div> <div>Versterkingstechnieken bruggen en viaducten</div> | <div><br/><b>Levensduurverlenging</b></div> <div>Levensduurverlenging wegverhardingen</div> |             |                                                   |           |          |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------|-----------|----------|
| <b>Bouwstenen</b>                         | 2025-2029                                                                                                                                                                     | 2025 - ?                                                                                                                                                                 | 2022 - 2026                                                                                                                                                                     | 2025 - 2029                                                                                                                                                                    | 2024 - 2025 | 2023 - 2029                                       | 2025-2029 | 2025 - ? |
| Industrialisatie en robotisering          | X                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                | X           | X                                                 | X         |          |
| Digital twins                             | X                                                                                                                                                                             | PPS Deltares<br>PPS TUD - CITG                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | X                                                                                                                                                                              |             | X                                                 |           | X        |
| Artificiële intelligentie                 |                                                                                                                                                                               | X                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                |             | X                                                 |           | X        |
| Innovaties in bouwconcepten en materialen | X                                                                                                                                                                             | X                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                 | PPS TU Delft<br>Heatface                                                                                                                                                       | X           | X                                                 | X         | X        |
| Innovaties in contracten                  |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          | X                                                                                                                                                                               | X                                                                                                                                                                              |             | Nationale aanpak vernieuwingsopgave <sup>1)</sup> |           |          |
| Aantrekkelijke bouwstromen                | X                                                                                                                                                                             | X                                                                                                                                                                        | X                                                                                                                                                                               | X                                                                                                                                                                              | X           |                                                   |           |          |

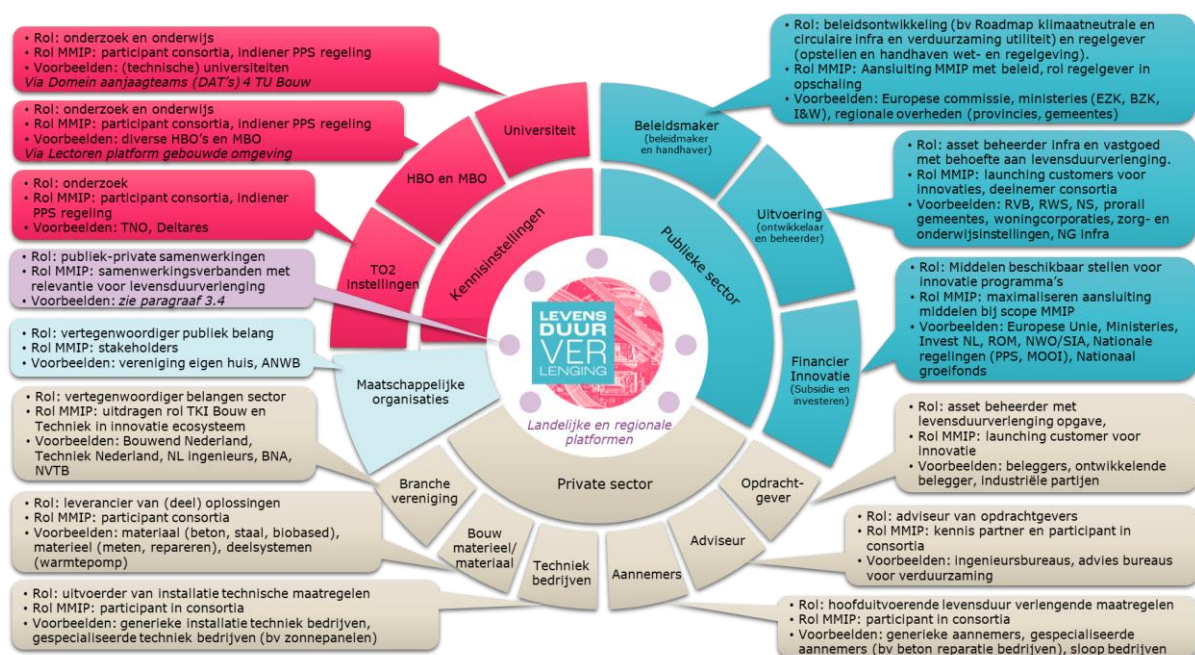
1) Binnen het domein infrastructuur en specifiek de bouwstenen 'innovaties in contracten' en 'aantrekkelijke bouwstromen' lopen er gesprekken met onder andere het ministerie van IenW, RWS, VNG, IPO en TNO over hoe we vanuit het MMIP aan deze deelopgave kunnen bijdragen. Dit mede volgend op afspraken in het Bouwberaad over een landelijke aanpak voor de vernieuwingsopgave.

Figuur 12: portfolio MMIP Levensduurverlenging (juni 2025)

In bijlage 3 is dit portfolio van programma's nader toegelicht.

### 3.4 Ecosysteem MMIP Levensduurverlenging

Om de doelen van het MMIP Levensduurverlenging te realiseren, brengt TKI Bouw en Techniek partijen uit de publieke sector, private sector, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties samen. Dit speelveld en de rollen van verschillende partijen in generieke en meer MMIP Levensduurverlenging specifieke zin, worden in figuur 13 toegelicht.



Figuur 13: ecosysteem van het MMIP

Volgend uit dit ecosysteem en in lijn met de scope van het MMIP Levensduurverlenging werkt het MMIP Levensduurverlenging samen met diverse organisaties, teams en samenwerkingsverbanden. Een overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 4.

### 3.5 Financiering van het MMIP en consortia

De regie van het MMIP Levensduurverlenging door de programmamanager van TKI Bouw en Techniek en de inzet van de Programma Adviesraad worden op dit moment gefinancierd vanuit de bureaufinanciering verstrekt door de ministeries van VRO en IenW. De in dit document omschreven activiteiten zijn in lijn met de gestelde voorwaarden van deze beschikking.

Voor de financiering van nieuwe consortia vormen de verankering van het MMIP Levensduurverlenging in de KIA's en het bovenliggende kennis- en innovatieconvenant (KIC) de basis, met daarbij een jaarlijkse actualisering van de hiervoor beschikbare middelen. Vanaf november 2023 is dit MMIP verankerd in de voor het MMIP Levensduurverlenging meest relevante KIA's en daarmee de KIC.

Voor de financiering van consortia volgt TKI Bouw en Techniek drie routes:

1. De inzet van de PPS-middelen voor innovatie. Via deze regeling stimuleren ministeries de private financiële inleg voor privaatsamenwerking (PPS) tussen bedrijven en onderzoeksorganisaties. De uitvoering van deze regeling loopt via de TKI's. Voor 2025 (uit te geven in periode 2024-2029) heeft TKI Bouw en Techniek voor de drie MMIP's € 2 miljoen aan PPS-middelen beschikbaar. De MMIP's van TKI Bouw en Techniek zijn hierbij kaderstellend. De beschikkingen voor de PPS-middelen 2023 zullen in juni 2025 zijn afgerond;
2. Aansluiten bij en het richten van bestaande, op innovatie gerichte instrumenten, die volgen uit de KIA's en de KIC. Dit betreffen Europese regelingen (zoals Horizon programma's en EFRO-middelen), nationale subsidies zoals MOOI, DEI+ en TSE en onderzoekgerichte subsidies vanuit NWO en SIA. De rol van TKI Bouw en Techniek is hierbij driedig:
  - Vóór publicatie van de regeling: waar mogelijk bijdragen aan de juiste doelstellingen en scope van regelingen, volgend uit MMIP's en KIA's;

- Gedurende inschrijftermijn van regeling: het actief communiceren over de regeling, consortiumvorming stimuleren en waar nodig ondersteunen;
  - Na gunning aan consortia: het opvolgen van consortia, al dan niet via inhoudelijke betrokkenheid, ter borging van aansluiting bij de MMIP-doelen;
3. Maatwerkfinanciering voor programma's, wanneer deze niet gedekt worden door bestaande instrumenten en niet passend zijn voor nationale investeringsprogramma's en initiatieven. Hierbij kan gedacht worden aan middelen vanuit departementale begrotingen van betrokken ministeries, via uitvoeringsorganisaties (zoals begroting RWS) en private financiers. TKI Bouw en Techniek ontvangt voor het opzetten en begeleiden van deze programma's beschikkingen van het betreffende ministerie.

### 3.6 Ondersteunende activiteiten voor het MMIP

Naast de hiervoor omschreven werkzaamheden rondom innovatieprogramma's en regelingen, zorgt TKI Bouw en Techniek voor een aantal ondersteunende activiteiten voor het MMIP.

#### *Opbouwen community en kennisinfrastructuur*

Denk hierbij aan:

- Actieve samenwerking met koplopers in de sector. Een in opbouw zijnde, domeinoverstijgende, community van koplopers krijgt een actieve rol in het vormgeven en uitdragen van de uitkomsten van de innovatieprogramma's;
- Het meerdere malen per jaar organiseren van (fysieke en online) bijeenkomsten en presenteren op relevante congressen;
- De opbouw en aansluiting bij bestaande netwerken en ondersteunende online kennisplatforms. Om maximaal bereik te realiseren, wordt waar mogelijk aangesloten bij bestaande platforms, zoals Platform Bruggen, Dutch Green Building Counsel, Kennis- en innovatieplatform verduurzaming, Kenniscentrum Bodemdaling en funderingen. Deze platforms kunnen ook een belangrijke rol spelen in het ophalen van innovatiebehoeftes, bij elkaar brengen van consortia en het ontsluiten van ontwikkelde kennis uit de programma's;
- Samenwerking met regionale *learning communities* en de innovatiehubs in de regio's. Juist in de regio komen onderzoek, onderwijs en praktijk vaak samen. Hier speelt de gehele kennisketen een belangrijke rol;
- De inzet van aanvullende online communicatiemiddelen (zoals de website van TKI Bouw en Techniek, een specifieke website per programma, LinkedIn en nieuwsbrieven).

#### Rol van koplopers in het MMIP Levensduurverlenging

Voor het realiseren van de doelen van het MMIP Levensduurverlenging is goede samenwerking met koplopers uit overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen essentieel. Koplopers zijn personen die een strategische relevante bijdrage kunnen en willen leveren aan het MMIP. Koplopers zijn in staat impact te maken op de thema's van het MMIP. Dit doen ze enerzijds vanuit persoonlijke ambitie en ervaring, anderzijds vanuit de positie in organisaties en diverse gremia. Ze brengen daarmee de benodigde kennis, kunde en netwerk in, waardoor de benodigde innovaties ontwikkeld en opgeschaald worden in de praktijk, wat leidt tot het realiseren van de beoogde impact van het MMIP Levensduurverlenging.

De community van koplopers is een goede afspiegeling van het ecosysteem zoals toegelicht in paragraaf 3.3 en sluit aan bij de vier innovatielenzen.

"Koploper" is geen formele titel of benoeming, maar vooral een interne aanduiding binnen het programmteam om deze groep van stakeholders te identificeren en gestructureerd te betrekken bij het MMIP. De geschatte maximale omvang van de koplopercommunity is 30 tot 40 personen.

### *Internationaal leren van best practices*

Vanuit het MMIP Levensduurverlenging streven we ernaar om zo veel mogelijk te leren van bestaande internationale best practices. Rondom versterkingsmaatregelen van kunstwerken is bijvoorbeeld veel kennis aanwezig in Duitsland. Voor industrialisatie en robotisering rondom kunstwerken is Noorwegen succesvol. Denemarken zet grote stappen in het komen tot meer repetitie door een nationaal versnellingsprogramma. Het leren van internationale best practices is een belangrijk uitgangspunt voor de innovatieprogramma's.

In 2023 hebben we in opdracht van RVO gekeken naar internationale kansen van verduurzaming gebouwen en gebieden. In 2025 willen we in overleg met het ministerie van IenW kijken naar het internationale speelveld voor de vernieuwingsopgave.

### *Sluiten cyclus van leren en innoveren*

Vanuit het MMIP zorgen we voor een goede vraagarticulatie aan het onderwijs zodat onderwijs vorm en inhoud kan geven aan de ontwikkeling van de benodigde vaardigheden.

## 3.7 Input en activiteiten van het MMIP Levensduurverlenging

De input en activiteiten zijn hieronder weergegeven, conform het Theory of Change-model.



Figuur 14: input en activiteiten van het MMIP Levensduurverlenging, conform ToC

## 4. MMIP Levensduurverlenging programmering en activiteiten 2025

### 4.1 Reflecties op voortgang tot op heden

Alvorens in te gaan op de doelen voor 2025, delen we vanuit het programma een aantal inzichten die van invloed zijn op de in deze versie van het MMIP gemaakte keuzes en ingeslagen richtingen.

Het MMIP kent een brede scope, namelijk de gehele bestaande bouw en infra. In deze omgeving spelen diverse complexe maatschappelijk opgaves, met grote impact op Nederland. Dit in combinatie met de in dit MMIP omschreven kenmerken en uitdagingen van de sector, maakt het balanceren van ambities en middelen een continue uitdaging.

Het central(er) stellen van de schaa sprong en arbeidsproductiviteitsopgave in dit geactualiseerde MMIP helpt in het beter richten van schaarse kennis, kunde en middelen. Daarnaast sluiten we in toenemende mate aan bij opgaves die vanuit de betrokken ministeries prioriteit en middelen krijgen: beschikbaarheid van publieke middelen voor een opgave vergroot namelijk de kans op impact aanzienlijk.

Het programma leert dan ook voortdurend en probeert zich steeds weer aan te passen. Dit betekent ook dat het programmateam zich flexibel opstelt naar ontwikkelingen in de sector en met de in dit MMIP omschreven werkwijze wendbaarheid wil borgen. Samenwerking met stakeholders van het MMIP is daarbij dan ook essentieel in het verfijnen van de strategie achter dit MMIP en het maken van de juiste keuzes.

### 4.2 Activiteiten en doelen 2025

Met in achtneming van deze reflecties zijn de volgende doelstellingen voor het MMIP geformuleerd:

- Geactualiseerd en sectorbreed gedeeld MMIP Levensduurverlenging. Topics: actualisatie van belemmeringen en oplossingen<sup>3</sup>, beter aansluiten bij prioriteiten van ministeries van IenW en VRO (zowel vanuit beleid als middelen) en verder concretiseren van monitoring, doelen en impact;
- Beschikking en opstarten van de uitvoering van 2-3 nieuwe innovatieprogramma's zoals rondom Woningbouw, Verduurzamen Maatschappelijk Vastgoed, Versterkingstechnieken en Funderingsproblematiek.
- Beschikking en eerste resultaten van 3-5 PPS-projecten gericht op opgaves in het MMIP Levensduurverlenging.

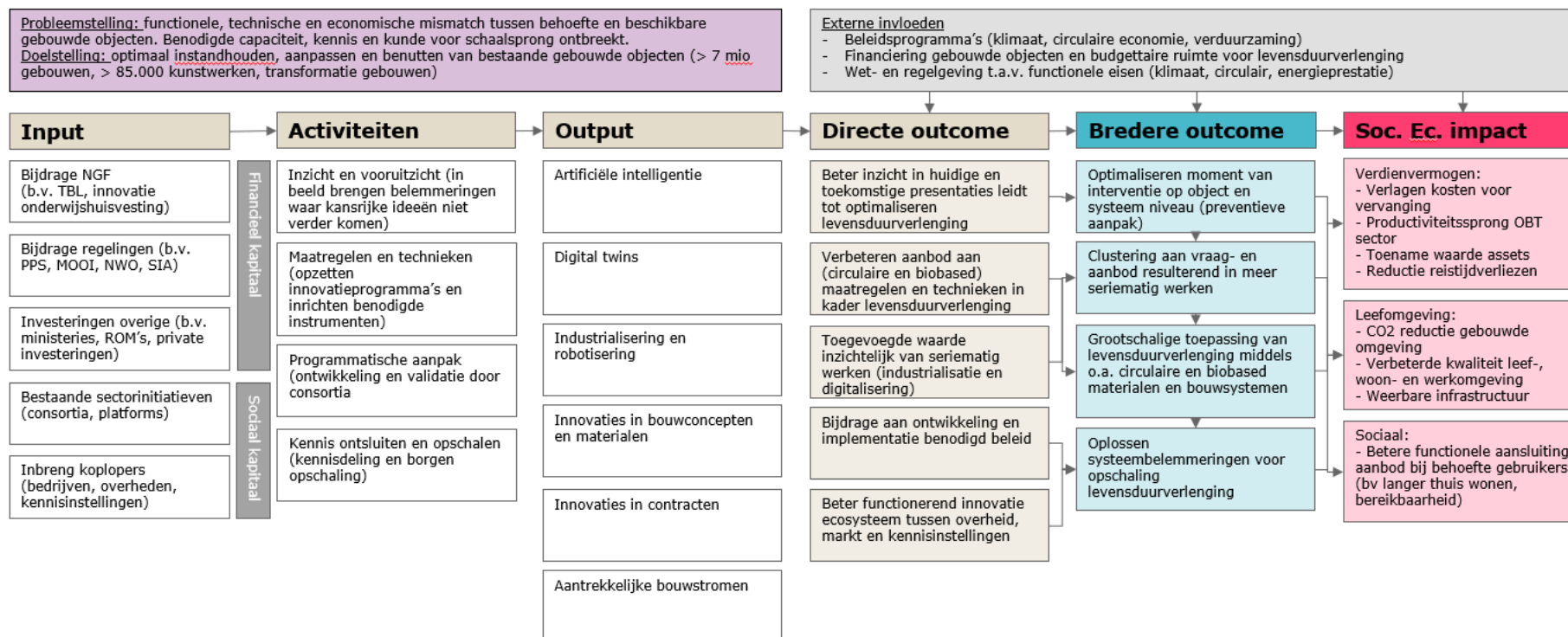
Deze activiteiten en doelen zullen op reguliere basis worden afgestemd met de Programma Adviesraad en het bestuur van TKI Bouw en Techniek. Zie bijlage 5 voor een overzicht van de leden van de Programma Adviesraad.

---

<sup>3</sup> Met de PAR is hierbij uitgebreid gesproken over de opgave vanuit defensie. Voorbeelden zijn hierbij levensduurverlenging van cruciale infrastructuur voor defensie (zoals wegen en waterwegen richting Duitsland) en de investeringsopgave in eigen gebouwen en infrastructuur van defensie. Als onderdeel van het in beeld brengen van belemmeringen en oplossingen zullen we dit jaar nader onderzoeken hoe deze opgave een katalysator kan zijn voor de hele sector.

## Bijlage 1: Theory of Change MMIP Levensduurverlenging

In lijn met het Missiegedreven Innovatiebeleid is onderstaand het MMIP Levensduurverlenging gevisualiseerd in het Theory of Change-model.



## Bijlage 2: Socio-economische impact levensduurverlenging

Levensduurverlenging is een essentiële strategie in het veilig, duurzaam en bereikbaar houden van Nederland. Naast dat het inzetten op innovaties voor levensduurverlenging positief bijdraagt aan het verdienvermogen, voorkomen we ook ongewenste maatschappelijke en economische neveneffecten.

### *Economische waarde civiele infrastructuur*

Alle civiele infrastructuur samen is € 347 miljard waard, waarbinnen bruggen, viaducten, sluizen, etc. circa € 73 miljard vertegenwoordigen [B1] [B2]. De infrastructuur vertegenwoordigt een groot deel van het publieke bezit in Nederland en is cruciaal om het verdienvermogen van Nederland te faciliteren en groeiende te houden. Zowel bij rijks- en spoorwegen als bij de provinciale, gemeentelijke en waterschapsinfrastructuur is vooral in de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw veel gebouwd. Deze kunstwerken zijn de komende jaren toe aan grootschalig onderhoud of vervanging. Indien we niet inzetten op levensduurverlenging is de beschikbaarheid van deze kritische infrastructuur niet zeker. Dit zal leiden tot significante maatschappelijke en economische impact.

### *Economische waarde woningbouw en utiliteitsbouw*

Uit cijfers van het CBS volgt dat de totale WOZ-waarde van alle onroerende zaken in Nederland in 2020 bijna € 2,6 biljoen bedroeg. Hieronder vallen bijvoorbeeld onroerende zaken die in hoofdzaak wordt gebruikt voor wonen, recreatiewoningen, boerderijen, winkels, kantoren, hotels, verpleeghuizen, gevangenissen en terreinen [B3]. Waarde behouden van deze onroerende zaken is mede afhankelijk van de mate waarin we dit bestaande aanbod kunnen versterken, verbeteren en verduurzamen. Daarbij wordt alleen al het versterken van woningen en gebouwen ten gevolge van de funderingsproblematiek ingeschat op € 12 miljard aan kosten, dat zonder interventie zal oplopen tot € 52 miljard [B1].

### *Marktomvang ontwerp-, bouw en technieksector*

De totale geschatte wereldwijde marktgrootte van de ontwerp-, bouw- en technieksector lag in 2020 op € 11,2 biljoen. De verwachting is dat deze de komende jaren met 5 - 6% per jaar groeit naar bijna € 15 biljoen in 2025. Nederland heeft met een opbrengst van ongeveer € 152 miljard 1,4% van de wereldmarkt en 4,6% van de Europese markt in handen [B4]. De bouwsector creëert daarbij naast € 50 miljard eigen toegevoegde waarde upstream een toegevoegde waarde van ruim € 35 miljard en downstream een toegevoegde waarde van bijna € 30 miljard. En dat is (veel) meer dan veel andere sectoren: de bouw vertegenwoordigt een kwart van de top-12 deelsectoren die meer toegevoegde waarde buiten dan binnen hun sector creëren en in omvang bijna de helft [B4].

### *Inschatting economische impact levensduurverlenging*

Hieronder zijn de jaarlijkse kosten van levensduurverlenging inzichtelijk gemaakt. Hieruit volgt een omvang van € 8,1 miljard bij de huidige productie, potentieel oplopend tot € 18,7 miljard bij de benodigde schaa sprong. Inclusief de up- en downstream activiteiten is deze omvang waarschijnlijk nog hoger.

| Domein                          | Aantal objecten | Percentage per jaar | Gemiddelde kosten | Ondergrens | Bovengrens   |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------|--------------|
| Woningen <sup>1</sup>           | 8 miljoen       | 2-3%                | €30k – 40k        | €4.800 mio | €9.600 mio   |
| Utiliteitsgebouwen <sup>2</sup> | 480.000         | 1-3%                | €500k             | €2.400 mio | €7.200 mio   |
| Kunstwerken <sup>3</sup>        | 88.000          | -                   | -                 | € 550 mio  | €1.200 mio   |
| Wegverhardingen <sup>4</sup>    | 121.000 km      |                     |                   | € 350 mio  | € 700 mio    |
| Totaal (af rond)                |                 |                     |                   | €8.100 mio | € 18.700 mio |

- 1) Op basis van verduurzamen (6,2 miljoen objecten, €40k per woning) [B5] en versterken (425.000 objecten, €30k per woning) [B6].
- 2) Focus MMIP is beperkt tot alleen utiliteitsgebouwen. Gemiddelde omvang gebouw 1.000 m<sup>2</sup>.
- 3) Ondergrens op basis vervangings- en renovatiekosten civiele kunstwerken, huidige productie €1,1 miljard, benodigde productie €2,4 miljard [B1]. Gehanteerd uitgangspunt is dat 50% van jaarlijkse productie gaat naar levensduurverlenging.
- 4) Achterstallig onderhoud bij RWS in 2019 betrof €353 mio [B7]. Dit betreft 20% van het totale areaal, maar omdat het meer complexe areaal betreft voor deze inschatting vermenigvuldigd met factor 3. Aanname dat 20% per jaar van achterstallig onderhoud per jaar besteed wordt in kader van levensduurverlenging.

Tabel 1: grove inschatting van economische kosten van levensduurverlenging

### *Sociale impact van levensduurverlenging nog groter*

Naast deze directe kosten van levensduurverlenging, zullen bij het niet tijdig versterken, verbeteren en verduurzamen de maatschappelijke kosten significant toenemen. De maatschappelijke impact op bewoners door het niet veilig kunnen wonen door funderingsschade, of de impact op de (regionale) economie van het gedurende langere periode afsluiten van kunstwerken door onveilige situaties, zullen nog een veelvoud kunnen betreffen van deze gekwantificeerde directe economische impact.

### Bronnen bijlage 2:

- [B1] Vernieuwingsopgave infrastructuur, Landelijk prognose rapport 2023, TNO
- [B2] Instandhouding civiele infrastructuur, Bleijenberg, 2020, p. 17, CBS-Statline
- [B3] CBS statline, Waarde van onroerende zaken 1997-2020
- [B4] CBS cijfers 2019
- [B5] Verduurzaming woningvoorraad, 2021, Economisch instituut voor de bouw
- [B6] Goed gefundeerd, advies om te komen tot een nationale aanpak van funderingsproblematiek, 2024, Raad voor de leefomgeving en infrastructuur
- [B7] Sturing en realisatie van infrastructuur projecten, kansen en oplossingen voor meer continuïteit, 2021, Economisch instituut voor de bouw

## Bijlage 3: overzicht portfolio programma's

### *Woningbouw:*

- Versterken: in 2024 is door TKI Bouw en Techniek de kennis- en innovatieopgave van de funderingsproblematiek onder de loep genomen. De conclusie was helder: de sector heeft onvoldoende capaciteit om de huidige funderingsuitdagingen op te lossen. Rond de zomer van 2025 zullen twee met PPS-middelen gefinancierde projecten starten en wordt met het ministerie van VRO onderzocht hoe we de sector kunnen ondersteunen met de benodigde kennis, innovatie en opschaling;
- Verduurzamen: in het programma Verbouwstromen werken we met de sector samen aan het versnellen van de verduurzaming van de woningbouw. Door de vraag beter te clusteren, kunnen we bouwstromen voorspelbaarder maken. Dit helpt ons om de verduurzamingsprojecten sneller en efficiënter uit te voeren, wat weer bijdraagt aan de vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot;
- Verbeteren: tijdens de Woontop eind 2024 is het nieuwe innovatie- en opschalingsprogramma voor woningbouw gepresenteerd. De uitwerking van dit programma vindt op dit moment plaats, waarbij TKI Bouw en Techniek verantwoordelijk is voor programmalijn 3 gericht op de benodigde innovaties. Dit programma kijkt ook naar schaalbare innovaties die bestaande woningen beter benutten en hun levensduur verlengen.

### *Utiliteitsbouw*

- Verduurzaming: samen met het ministerie van VRO en Invest-NL werken we aan het versnellen van de verduurzaming van maatschappelijk vastgoed. Eind januari is de verkenningsfase afgerond en onder regie van TKI Bouw en Techniek wordt nu het programma verder ingericht. Doel is om voor eind 2025 in 5 leerlabs met gemeentes aan de slag te zijn. Daarnaast worden concrete innovaties ontwikkeld in MOOI-programma's als Brains4Buildings en via PPS-middelen van de TU Delft in het project Heatface. TKI Bouw en Techniek zet erop in om innovaties uit deze subsidies te laten landen in het programma voor maatschappelijk vastgoed;
- Verbeteren: we zijn actief betrokken bij het innovatieprogramma voor onderwijshuisvesting. We zorgen daarbij voor het inbrengen van innovaties uit de bredere sector. Op dit moment doen we dit onder andere door onze betrokkenheid bij de marktconsultatie en aanbesteding van een parametrisch model voor scholenbouw.

### *Civiele infrastructuur*

- Versterken: een programma gericht op de ontwikkeling van versterkingsmaatregelen van bruggen en viaducten – onder regie van Rijkswaterstaat werken TNO en de TU Delft – krijgt steeds meer vorm. TKI Bouw en Techniek is als partner verbonden aan het programma om bredere betrokkenheid van de sector te organiseren. Ook het Nationaal Groeifonds-programma Toekomstbestendig Leefomgeving heeft belangrijke vooruitgangen geboekt, zoals bij de levensduurverlenging van kademuuren;
- Verduurzamen: binnen het verduurzamen van wegverhardingen hebben we eerste stappen gezet richting een programma om beter inzicht te verkrijgen in de staat van bestaande wegverhardingen. Dit biedt de basis voor slimmer onderhoud en verlenging van de levensduur van onze infrastructuur.

### *AI en digital twins voor levensduurverlenging*

Digitalisering speelt een sleutelrol in deze missie. We richten ons daarbij vooral op de rol van artificiële intelligentie en *digital twins*.

- *Digital twins*: via programma's als Toekomstbestendige Leefomgeving en Dutch Metropolitan Innovations wordt samengewerkt aan concrete oplossingen en de daarbij noodzakelijke voorwaarden. Ook samenwerkingsverbanden zoals Brains4Buildings en Fieldlab Camino werken aan de ontwikkeling van *digital twins* voor gebouwen en infrastructuur. Nederland neemt hierin een leidende rol, wat ook is gebleken uit onze deelname en bijdrages aan internationale bijeenkomsten.
- AI: AI biedt enorme kansen voor de levensduurverlenging van gebouwen en infrastructuur, mits dit verantwoord wordt gebruikt. Bijvoorbeeld door op grote schaal de status van bestaande objecten te analyseren of door te ondersteunen in de prioritering van verduurzaming, versterking of verbetering binnen een portfolio. Afgelopen maanden hebben we over de rol van AI voor levensduurverlenging verschillende papers gepubliceerd en hebben we op 18 februari 2025 met een groep van 35 vertegenwoordigers een sessie georganiseerd om te onderzoeken hoe we samen kunnen werken aan de kansen, kennis en het kader van AI voor levensduurverlenging.

## Bijlage 4: Stakeholders MMIP

Het MMIP kent diverse stakeholders, zoals:

- Themateams van de nationale kennis- en innovatieagenda's (KIA's) 2024-2027:
  - o IKIA Klimaat en Energie: vanuit relatie energietransitie en CO<sub>2</sub>-reductie;
  - o KIA Circulaire Economie: vanuit circulaire maatregelen en technieken;
  - o KIA Gezondheid: vanuit rol gebouwen in met name preventie;
  - o Doorsnijdende KIA's Digitalisering, Maatschappelijk Verdienvermogen en Sleuteltechnologieën.
- Andere TKI's en hun Missiegedreven Innovatieprogramma's:
  - o TKI Urban Energy. De missies van TKI Urban Energy en TKI Bouw en Techniek vormen samen missie B+ binnen de IKIA Klimaat en Energie. TKI Urban Energy werkt daarbij meer vanuit energietransitie en -besparing, TKI Bouw en Techniek vanuit toekomstbestendigheid en de benodigde productiviteitsspong. In sommige programma's (zoals Verbouwstromen) en regelingen (zoals de MOOI-regeling) trekken beide TKI's samen op. Inhoudelijk heeft de missie Versnelling van energierenovatie in de gebouwde omgeving de meeste raakvlakken met het MMIP Levensduurverlenging;
  - o TKI Deltatechnologie: kennisuitwisseling tussen droge en natte infrastructuur;
  - o TKI ICT: ontwikkeling van digitale tools en technieken.
- Nationaal Groeifonds consortia:
  - o Ecosysteem Dutch Metropolitan Solutions (toegekend): ontwikkelen van een stelsel voor betere informatie-uitwisseling;
  - o Innovatieprogramma Onderwijshuisvesting: ontwikkelen product- en procesinnovaties voor scholen en toepassen op 128 bestaande en nieuwe scholen;
  - o Innovatieprogramma CIIIC (voorwaardelijke toekenning): cross sectorale inzet van immersive technologie.
- Regionale innovatie-ecosystemen, dit conform de LOI tussen TKI Bouw en Techniek en vier regionale innovatiehubs (maart 2025).
- Diverse beleidsprogramma's:
  - o Beleidsprogramma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving van het ministerie van BZK;
  - o Directie instandhouding van het ministerie van IenW;
  - o Afdeling Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuur (KCI) van het ministerie van IenW, meer specifiek de transitiepaden voor kunstwerken en wegverhardingen;
  - o Landelijke initiatieven rondom digitalisering in de sector, zoals digiGO. Daarbij adresseert dit MMIP dat informatie-uitwisseling in de keten essentieel is, digiGO zorgt ervoor dat het daarvoor benodigde stelstel (DSGO), de standaarden en vaardigheden ontwikkeld en opgeschaald worden. Open standaarden en het DSGO zijn, waar van toepassing, uitgangspunt voor innovatieprogramma's binnen het MMIP, wanneer het gaat om digitale informatie-uitwisseling. Dit in lijn met het bestuursakkoord digitale ketensamenwerking 2027.
- Bestaande programma's en consortia:
  - o Consortia binnen het onderzoeksprogramma Urbiquay (NWO) gericht op herstel, vernieuwing en beheer van bruggen en kademuren in een complexe stedelijke context;
  - o Consortium Brains4Buildings (MOOI-regeling 2022) gericht op de inzet van data om het energieverbruik te verminderen, het comfort te verhogen en flexibel te reageren op gebruikersgedrag van gebouwen;
  - o Kennisuitwisseling met regionale programma's waarin wederkerigheid voorop staat. Voorbeelden zijn het *samenwerkingsverband ZEBRA* waarin provincies Zeeland en Noord-Holland samen met de sector werken aan de vervangings- en renovatieopgave van kleinschalige kunstwerken en het *Identical strangers*-programma van de Hogeschool van Amsterdam waar onderzocht wordt hoe middels AI op grote schaal bestaande woningen in beeld te brengen en te classificeren. De regie van deze programma's blijft in de regio's.
- Diverse sectorplatforms:
  - o Stichting Platform Bruggen en platform WoW, gericht op infrastructuur;
  - o Samenwerkingstafel utiliteitsbouw, gericht op de verduurzaming van utiliteitsbouw;
  - o Domein Aanjaag Teams van de 4TU Bouw;

- Lectorenplatform Gebouwde Omgeving van de Hogescholen.  
Daarnaast kent ieder individueel programma of consortium zijn eigen stakeholders.

## **Bijlage 5: Leden Programma Adviesraad**

Van de Programma Adviesraad voor het MMIP Levensduurverlenging zijn de volgende personen lid:

- Leonie Koops (voorzitter)
- Christian Struck
- Robert de Roos
- Hans Ramler
- Arjen Adriaanse
- Martine van den Boomen
- Claudia Reiner
- Peter Westra
- Mark van Houten

## Bijlage 6: Bronnen

- [1] Welke sectoren zijn toekomstbestendig en welke moeten aan de slag? - PwC, maart 2025
- [2] A Renovation Wave for Europe – Greening our buildings, creating jobs, improving lives, 2020, Europese Commissie.
- [3] Vernieuwingsopgave infrastructuur, Landelijk prognose rapport 2023, TNO
- [4] Goed gefundeerd, advies om te komen tot een nationale aanpak van funderingsproblematiek, 2024, Raad voor de leefomgeving en infrastructuur
- [5] Naar een kennisagenda funderingsproblematiek - Duiding van de omvang en aard van de problematiek en kennisvragen daarbij, 2021, TNO en Deltares
- [6] [www.ing.nl/zakelijk/sector/building-and-construction/arbeidsproductiviteit-bouw](https://www.ing.nl/zakelijk/sector/building-and-construction/arbeidsproductiviteit-bouw), CBS, ING research, 2022
- [7] European innovation scoreboard, 2023.
- [8] Research Theory of Change A Practical Tool for Planning and Evaluating Change-oriented Research, Belcher, Davel en Claus, 2020
- [9] CBS, 2020

