

A large, semi-circular graphic with a red tint, showing an interior view of a modern building with a complex ceiling structure of pipes and beams. The graphic is overlaid with a white geometric pattern of lines and dots. A teal rectangle is positioned over the center of the graphic, containing the title and subtitle.

LEVENSDUURVERLENGING GEBOUWDE OMGEVING

Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma

Het Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma (MMIP) Levensduurverlenging Gebouwde Omgeving (hierna te noemen MMIP Levensduurverlenging) is een van de 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 missies 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 2024. 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 2.0 versie vervangt het MMIP 1.0 zoals vastgesteld op 1 april 2023. Het zal op regelmatige, minimaal jaarlijkse, basis geactualiseerd worden. Dit gebeurt in nauw overleg met de bij dit MMIP horende 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 een essentieel onderdeel in het komen tot een CO₂ vrije en toekomstbestendige gebouwde omgeving, waarbij het gaat om de renovatie en (gedeeltelijke) vervanging van meer dan 87.000 civiele kunstwerken en de verduurzaming van 8 miljoen woningen en 480.000 utiliteitsgebouwen.

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 deze opgave niet grootschalig en kostenefficiënt te realiseren. Daarnaast dienen deze activiteiten veelal gedurende regulier gebruik moeten plaatsvinden, 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 productiviteitsgroei van de ontwerp-, bouw- en techniek sector in verhouding tot andere sectoren.

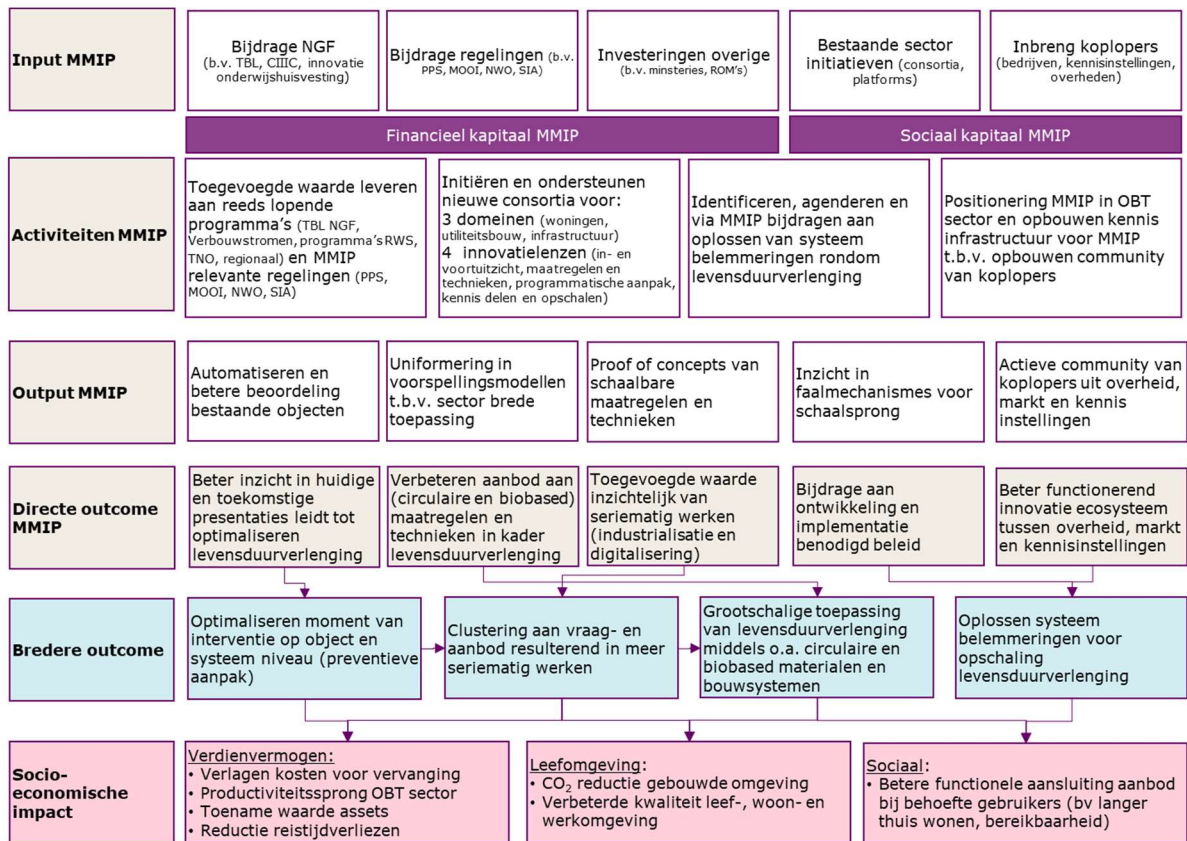
Om de doelen te halen zal de renovatiegraad van maatschappelijk vastgoed een schielsprong moeten maken van factor drie. De productie rondom het vervangen en renoveren (VenR) van infrastructuur dient meer dan te verdubbelen. Het meerjarige missie gedreven innovatie programma (MMIP) Levensduurverlenging gebouwde omgeving 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 innovatielenzen:

1. inzicht en vooruitzicht;
2. maatregelen en technieken;
3. programmatische aanpak;
4. kennis ontsluiten en opschalen.

Binnen deze drie domeinen en vier innovatielenzen werken consortia van overheid, kennisinstellingen en marktpartijen samen in innovatieprogramma's. TKI Bouw en Techniek vervult hierbij de rol van katalysator voor 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.

De samenhang tussen input, activiteiten, output en impact van het MMIP Levensduurverlenging is hieronder gevisualiseerd, conform het Theory of Change model. De uitgebreide versie van het model is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1: Theory of change MMIP levensduurverlenging

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, zal moeten oplopen tot € 18,7 miljard. Inclusief de up- en downstream activiteiten is deze omvang waarschijnlijk nog hoger.

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.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	3
Inhoudsopgave	5
1. De opgave van het MMIP Levensduurverlenging	6
1.1 Noodzaak voor een schaa sprong	6
1.2 Noodzaak voor een transitie	7
1.3 Impact van het MMIP Levensduurverlenging	8
2. De inhoudelijke scope van het MMIP levensduurverlenging	9
2.1 Inzicht en vooruitzicht	10
2.2 Maatregelen en technieken	11
2.3 Programmatische aanpak	11
2.4 Kennis ontsluiten en opschalen	12
2.5 Output van het MMIP Levensduurverlenging	13
3. Werkwijze MMIP levensduurverlenging	14
3.1 Aanpak innovatieprogramma's	15
3.2 Portfolio management	15
3.3 Bestaande innovatie programma's van het MMIP Levensduurverlenging	16
3.4 Ecosysteem MMIP Levensduurverlenging	17
3.5 Samenwerkingen MMIP Levensduurverlenging (status mei 2024)	17
3.6 Financiering van het MMIP en consortia	18
3.7 Input en activiteiten van het MMIP Levensduurverlenging	19
4. MMIP Levensduurverlenging programmering en activiteiten 2024	20
4.1 Programmering 2024 (status maart 2024)	20
4.2 Activiteiten en doelen 2024	21
Bijlage 1: Theory of Change MMIP levensduurverlenging	22
Bijlage 2: Socio economische impact levensduurverlenging	23
Bijlage 3: overzicht portfolio programma's	25
Bijlage 4: Leden Programma Adviesraad	27

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 van 480.000 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 renovatie standaard dient dit in 2028 3% voor publieke gebouwen te zijn [1]. De renovatie van woningen en utiliteitsgebouwen dient dus te versnellen en voor publieke gebouwen een schaa sprong te maken met factor drie.

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 [2].

Recent onderzoek, op verzoek van het kabinet, naar de funderingsproblematiek in Nederland door de Raad van de Leefomgeving, schat het aantal objecten met funderingsproblemen in op 425.000 woningen en gebouwen [3]. Het huidige tempo van versterken is slechts 1.000 objecten per jaar [4]. Ook voor deze opgave is een significante schaa sprong nodig.

Achterblijvende arbeidsproductiviteit

Al deze ontwikkelingen worden tegelijkertijd geconfronteerd met groeiende krapte op de arbeidsmarkt en achterblijvende arbeidsproductiviteitsgroei van de ontwerp-, bouw- en techniek sector in verhouding tot andere sectoren [5].

Arbeidsproductiviteit bouw stabiliseert

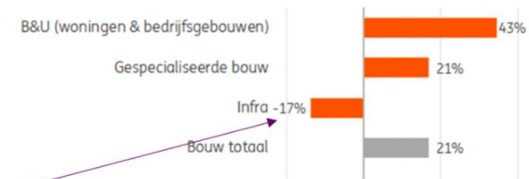
Arbeidsproductiviteit van de toegevoegde waarde per gewerkte uur, 1996 t/m 2e kwartaal 2022 (index 1996=100)



Bron: CBS, ING Research

Groei productiviteit hoger in de woning- en utiliteitsbouw

Ontwikkeling arbeidsproductiviteit deelsectoren bouw en verschillende toeleverende sectoren (2021 t.o.v. 1995)



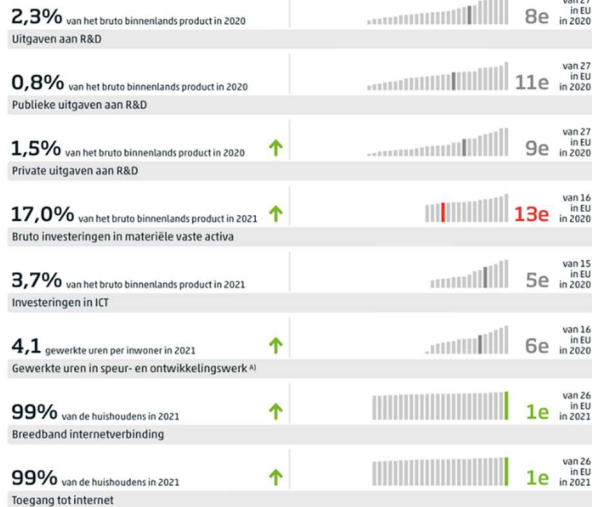
Bron: CBS, ING Research

Figuur 2: ontwikkelingen arbeidsproductiviteit in relatie tot andere sectoren

Achterblijvende kapitaalproductiviteit

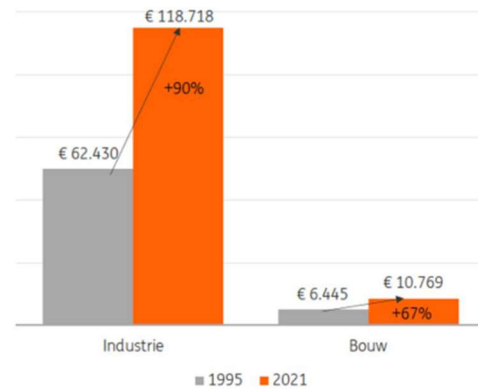
Naast deze arbeidsproductiviteit, speelt kapitaal productiviteit hierin nog een belangrijkere rol. Deze speelt over sectoren heen, maar de bouw blijft hier nog veel verder achter in vergelijking tot andere sectoren [6].

Middelen en mogelijkheden



Waarde van machines per bouwvakker laag

Totale waarde machines en installaties per werkzame persoon



Bron: CBS, ING Research

Waarde machines: Bouw ca. 9,1% t.o.v. industrie

Figuur 3: ontwikkelingen kapitaalproductiviteit in relatie tot andere sectoren

1.2 Noodzaak voor een transitie

De opgave is in omvang en inhoud zo groot en complex dat individuele beheerders, bedrijven en objecteigenaren met de huidige beschikbare kennis en instrumenten deze opgave niet grootschalig en kostenefficiënt kunnen realiseren. Daarnaast dienen deze activiteiten veelal gedurende regulier gebruik moeten plaatsvinden, met zo min mogelijk hinder voor de gebruikers, wat de uitvoering van werkzaamheden bemoeilijkt.

De opgave vraagt om een transitie van de ontwerp-, bouw- techniek sector. De sector dient zicht te ontwikkelen naar een systeem waarin:

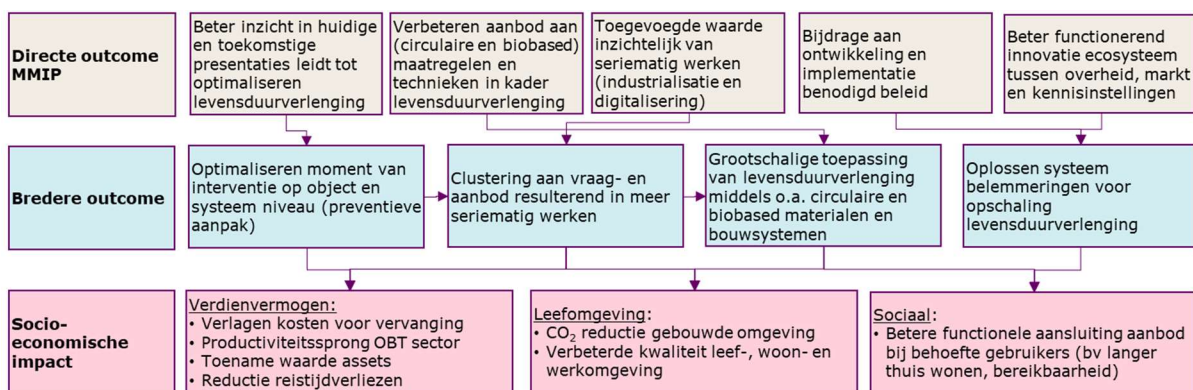
- Meer seriematig gewerkt wordt in plaats van vooral object specifiek;

- De verschillende opgaves (zoals energietransitie, circulaire economie, klimaatadaptie en functioneel aanpassen aan veranderend gebruik) meer geïntegreerd aangepakt worden;
- De sector een productiviteitssprong maakt door grootschalige gebruik van de mogelijkheden op het gebied van industrialisatie, digitalisering en technologie.

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

1.3 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 [7]. Een van de doelstellingen van een ToC-proces is bepalen hoe de gewenste impact kan bereiken. 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 outcomes 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 4: 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.

2. De inhoudelijke scope van het MMIP levensduurverlenging

De inhoudelijke scope van het MMIP Levensduurverlenging is gericht drie domeinen.



Woningbouw

grootschalig versterken, verduurzamen en verbeteren van 8 miljoen woningen in koop, huur en VVE.



Utiliteitsbouw

Het programmatisch verbeteren en verduurzamen van 480.000 gebouwen, waaronder maatschappelijk vastgoed.



Civiele infrastructuur

het versterken, vervangen en renoveren van meer dan 85.000 civiele kunstwerken en levensduurverlenging van 121.000 kilometer wegverhardingen.

Het MMIP Levensduurverlenging richt zicht op het verlengen van de levensduur van gebouwde objecten binnen deze drie domeinen, 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.

Domeinoverstijgend is in beeld gebracht wat de innovatieopgaven zijn in het kader van het MMIP Levensduurverlenging. Deze zijn ingedeeld in vier innovatielenzen:



Inzicht en vooruitzicht

Inzicht in huidige situatie en toekomstige potentie van woningen, utiliteitsbouw en civiele infrastructuur.



Maatregelen en technieken

Bepalen maatregelen en technieken voor levensduurverlenging met minimale impact op omgeving.



Programmatische aanpak

Ontwikkelen, valideren en toepassen van een programmatische aanpak op grote(re) schaal.



Kennis ontsluiten en opschalen

Kennisoverdracht sectorbreed, stimuleren van benodigde investeringen en wegnemen systeem belemmeringen voor opschaling.

De vier lezen worden in dit hoofdstuk verder toegelicht. De drie doorsnijdende thema's van TKI Bouw en Techniek, voor het vergroten van de productiviteit in de sector (human capital, digitalisering en industrialisatie), zijn hierbij integraal meegenomen.



2.1 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 [2]. 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.

Het innovatiethema inzicht en voortuitzicht richt zich op het in beeld brengen van de huidige situatie en potentie van bestaande gebouwde objecten. Dit 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) kan alleen in samenhang met de omgeving opgelost worden.

Een aandachtspunt bij het verkrijgen van dit inzicht en voortuitzicht is het richten op 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 namelijk ook naar de toekomst toe zich 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.

Voor de innovaties binnen deze innovatielens, kijken we nadrukkelijk naar de nieuwe mogelijkheden die digitalisering te bieden heeft.

Het monitoring via sensoren in combinatie met het ontwikkelen van voorspellingsmodellen leiden tot digital twins van gebouwde objecten. Deze geven eigenaren en beheerders beter inzicht in en vooruitzicht over de bestaande gebouwen objecten. Brede inzet van data analyse en artificiële intelligentie ondersteunt efficiënte en effectieve besluitvorming. Voor grote portefeuilles van gebouwde objecten kan potentieel leiden tot een versnelling en schaa sprong van 10 tot 100 maal het huidige tempo [9]. Het inbedden van digitalisering, en het bijbehorend uniformeren en automatiseren van nieuwe werkwijzen in de sector, is echter een gebied waarin nog veel ontwikkeling en opschaling noodzakelijk is om de benodigde productiviteitssprong te maken.

Innovatieonderwerpen binnen de innovatielens betreffen onder andere geautomatiseerde inspectietechnieken (gevalideerd en genormeerd), uniforme digitalisering van bestaande fysieke assets en betrouwbare reststerkte- en voorspellingsmodellen.

Hierbij liften we mee op de autonome ontwikkeling op het gebied van sensoren, AI, digital twins en imaging technologie. Het MMIP wil de schakel zijn tussen generieke ontwikkelingen en specifieke toepassing in de gebouwde omgeving, ten behoeve van de geformuleerde doelen.

Daarnaast is er behoefte aan innovatie rondom een afwegingskader voor levensduurverlenging. Want de data leidt op zichzelf nog niet tot handelingsperspectief. Om data geïnformeerd te kunnen besluiten is naast data ook een goede 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 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 seriematige aanpak en daarmee een efficiencyslag mogelijk.



2.2 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 (technologie readiness level (TRL)) van technieken nog onvoldoende voor sectorbrede toepassing in de praktijk. Bovendien zijn de ontwikkelde oplossingen (te) projectspecifiek en onvoldoende opschaalbaar. Tot slot speelt rondom de te gebruiken materialen het vergroten van strategisch autonomie (en dus minder afhankelijk van materieel import) en de benodigde ontwikkeling van circulaire materialen een belangrijke rol.

Het komen tot een voldoende schaalbaar aanbod voor de opgave vraagt om diverse innovaties. Ook binnen deze innovatielens starten we met het identificeren van de benodigde maatregelen en technieken. Vervolgens werken we waar nodig met consortia in innovatieprogramma's aan het onderzoek, de validatie en eerste toepassing van nieuwe oplossingen. Het MMIP Levensduurverlenging sluit hierbij onder andere aan op de sleuteltechnologieën¹ rondom advanced materials (en dan met name construction & structural) en additive manufacturing. Om te zorgen dat we hierbij tevens bijdragen aan de bredere doelen zoals een 100% circulaire bouw en klimaatbestendige omgeving in 2050 werkt dit MMIP Levensduurverlenging actief samen met de andere MMIP's van TKI Bouw en Techniek (het MMIP Circulaire Bouw en Infrastructuur en het MMIP Klimaatadaptief, Natuurinclusief en Omgevingsbewust Bouwen).

Daarnaast werken we vanuit het MMIP Levensduurverlenging aan de benodigde ontwikkeling van nieuwe ketens voor deze maatregelen en technieken, waarin industrialisatie en digitalisering centraal staan. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de industriële productie van (nieuwe) vervangingscomponenten of -materialen. Een nauwe samenwerking met de maakindustrie is hierbij essentieel.



2.3 Programmatische aanpak

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 dat de noodzaak tot het ontwikkelen van meer programmatische en seriematige organisatievormen. De aanpak moet leiden tot meer grootschalige en voorspelbare '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 schaalprong. Daarnaast is een meer voorspelbare bouwstroom een belangrijke voorwaarde voor het vergroten van de kapitaal productiviteit en het aantrekken van kapitaal investeringen.

Binnen de domeinen woningbouw, utiliteitsbouw en civiele infrastructuur wordt op diverse plekken (regionaal en landelijk) stappen gezet in deze meer programmatische en seriematige aanpak. Het MMIP Levensduurverlenging draagt vanuit kennis- en innovatieperspectief bij aan het ontwikkelen, valideren en toepassen van benodigde innovaties binnen de aanpak. TKI Bouw en Techniek heeft binnen deze aanpak een belangrijke rol in het samenbrengen van koplopers uit overheid, markt en kennis instellingen.

De op dit moment geïdentificeerde innovatiebehoeftes betreffen:

¹ TNO NWO Herijking Sleutel technologieën, april 2023

- Data geïnformeerd clusteren van objecten vanuit asset beheerders. Dit leidt tot een voorspelbare bouwstroom en het grootschaliger organiseren van opgaven, gebundeld om sneller en/of slimmer te kunnen uitvoeren.
- Innovaties die nodig zijn om de uitvoering verder te uniformeren en industrialiseren en haalbaar worden bij een zeker volume. Hoe kunnen meer voorspelbare bouwstromen leiden tot het vergroten van de kapitaal productiviteit en het aantrekken van kapitaal investeringen?
- Het creëren van experimenteer ruimte binnen de programmatische aanpak, waardoor ontwikkelde kansrijke innovaties van consortia landen in de praktijk en kunnen opschalen.
- Het ontwikkelen en in praktijk leren van innovatieve samenwerkingsmodellen en bijbehorende contractvormen (zoals allianties innovatie partnerschappen) en daarvoor benodigde kennis en kunde, die een meer seriematige aanpak ondersteunen.
- Het vinden van een goede balans tussen een seriematige versus een gebiedsgerichte aanpak. In wijken komen opgaves die zich lenen voor een programmatische aanpak, zoals verduurzamingen en de funderingsproblematiek, samen. Een gebiedsgerichte aanpak en achterliggende sociale innovatie, is essentieel om te komen tot voldoende maatschappelijk draagvlak voor de uitvoering.
- Het identificeren, agenderen en bijdragen aan het oplossen van belemmeringen binnen een programmatische aanpak. Sommige (systematische) innovaties voor deze belemmeringen zijn pas te implementeren bij een zeker volume.



2.4 Kennis ontsluiten en opschalen

Het goed ontsluiten van ontwikkelde innovaties naar de sector is essentieel om de benodigde schaa sprong te maken en is verankerd als vierde innovatielens. 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.

De volgende middelen worden ingezet voor het ontwikkelen van een benodigde kennisinfrastructuur:

- 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 innovatie behoeftes, bij elkaar brengen consortia en het ontsluiten van ontwikkelde kennis uit de programma's;
- Samenwerking met regionale learning communities. Juist in de regio komen vaak onderzoek, onderwijs en praktijk samen. Hier speelt de gehele kennisketen een belangrijke rol;
- De inzet van aanvullende online communicatiemiddelen (zoals de website 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 kennis instellingen 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 persoonlijk ambities 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 eco systeem 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 programma team om deze groep van stakeholders te identificeren en gestructureerd te betrekken bij het MMIP. De geschatte maximale omvang van de koploper community is 30 tot 40 personen.

Naast het ontsluiten van kennis, streven we vanuit het MMIP Levensduurverlenging om ook 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 innovatie programma's.

Voor het verder opschalen van innovaties zijn de volgende behoeftes geïdentificeerd:

- Het identificeren met consortia, agenderen bij de juiste stakeholders en vanuit het MMIP Levensduurverlenging bijdragen aan het oplossen van belemmeringen op systeemniveau. Denk hierbij aan bepaalde regelgeving en aanpassing van normen, zowel op nationaal als Europees niveau. Maar ook het aantrekken van benodigde kapitaal investeringen voor de sector.
- Het stimuleren van internationale opschaling van ontwikkelde schaalbare innovaties, vanuit de drie lenzen.
- Bijdragen aan de benodigde competentie ontwikkeling door het onderwijs. 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.

Tot slot monitort het programmateam de impact van het MMIP Levensduurverlenging conform het eerder besproken Theory of Change raamwerk.

2.5 Output van het MMIP Levensduurverlenging

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



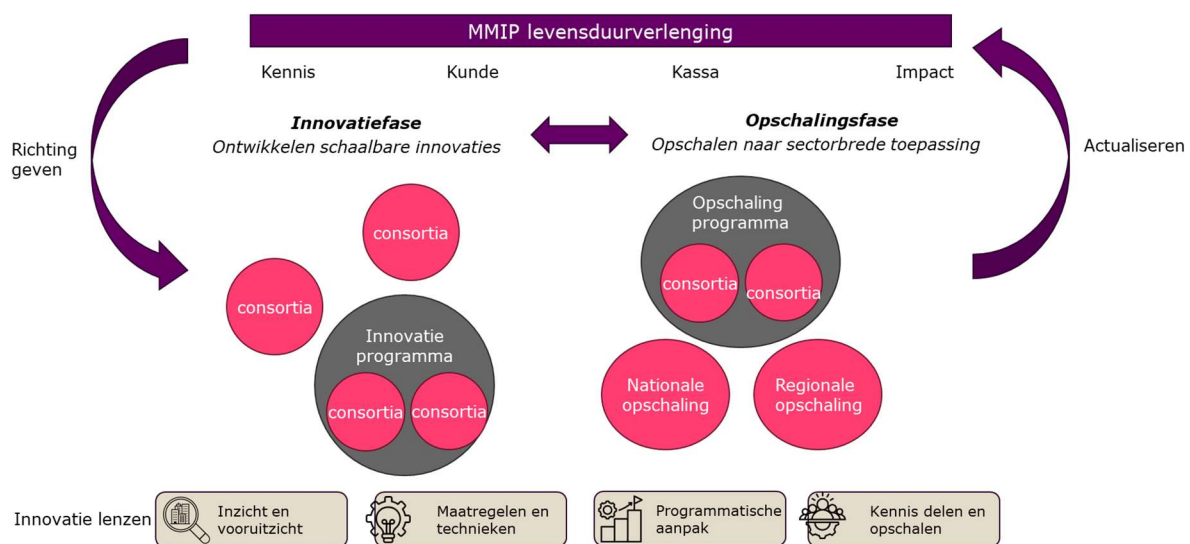
Figuur 5: output van het MMIP Levensduurverlenging, conform ToC

3. Werkwijze MMIP levensduurverlenging

Als katalysator van schaalbare innovaties met impact hanteert TKI Bouw en Techniek voor het werken aan de innovatielenzen 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 keuzen die het programmateam 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).



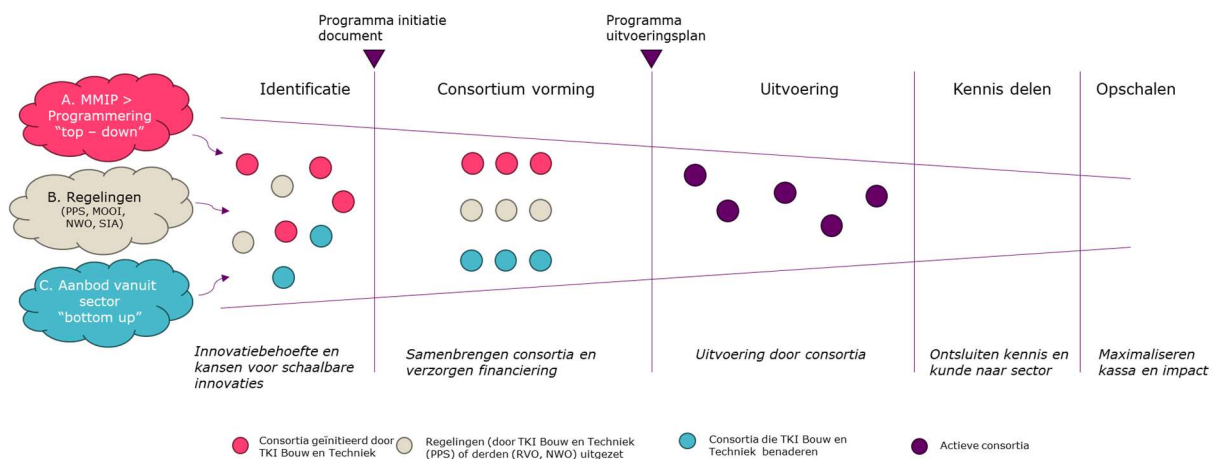
Figuur 6: werkwijze MMIP Levensduurverlenging op hoofdlijnen

3.1 Aanpak innovatieprogramma's

Volgend uit deze werkwijze is de aanpak voor het identificeren, vormen, begeleiden van consortia en het ontsluiten van kennis en opschalen ontwikkeld (figuur 7). Begeleid door TKI Bouw en Techniek, doorlopen kansrijke innovaties een aantal stappen:

1. Identificatie: op basis van innovatiebehoefte het identificeren van kansrijke innovaties. Dit leidt tot een Programma Initiatie Document. Voor dit identificeren volgt het programmateam Levensduurverlenging drie aanvliegroutes:
 - a. Identificatie van kansrijke initiatieven vanuit de programmamanagers en leden van de Programma Advies Raad;
 - b. Identificatie volgend uit financiële instrumenten (zoals de PPS en MOOI regelingen), waar consortia zich inschrijven op onderwerpen voor specifieke innovatieopgaves passend bij de MMIP doelen.
 - c. Identificatie van (bestaande) consortia uit de sector, met een behoefte aan ondersteuning (financieel en/of organisatorisch).
2. Consortiumvorming: het vormen van een consortium van koplopers uit de overheid, markt en kennisinstellingen en organiseren van benodigde randvoorwaarde zoals financiering voor het consortium. Dit leidt tot een programma uitvoeringsplan.
3. Uitvoering: van het programma door het consortium, leidend tot de benodigde kennis en kunde.
4. Kennis delen: het ontsluiten van kennis en innovaties uit de consortia met de sector.
5. Opschalen: 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.

Besluitvorming gebeurt per fase en op basis van de governance van TKI Bouw en Techniek. Hierin spelen het Programma Initiatie Document (PID) en het Programma Uitvoeringsplan (PUP) een belangrijke rol.



Figuur 7: aanpak begeleiden consortia

3.2 Portfolio management

Een belangrijke 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 programma team met de principes van agile portfolio management. Op regelmatige basis zullen de gestelde doelen en prioriteiten worden bijgestuurd. In dezelfde lijn vindt regelmatige, minimaal jaarlijkse, actualisatie van het MMIP plaats. Het programma team van het MMIP is verantwoordelijk voor dit portfolio management.

3.3 Bestaande innovatie programma's van het MMIP Levensduurverlenging

Vanuit TKI Bouw en Techniek zijn twee programma's aan het MMIP Levensduurverlenging gekoppeld en momenteel al in de fase van uitvoering.

3.3.1 Toekomstbestendige Leefomgeving (TBL)

Eind 2023 is het programma 'Toekomstbestendige Leefomgeving: Transitie naar Emissievrije, Circulaire en Klimaatbestendige Gebouwen en Infrastructuur' van start gegaan. Dit programma richt zich op het (door)ontwikkelen van circulair en biobased bouwen en datagedreven assetmanagement. Drie samenhangende consortia rondom infrastructuur, gebouwen en ecosysteemontwikkeling werken de komende vijf jaar (2023-2028) aan diverse concrete innovaties op het gebied van levensduurverlenging van (delen van) objecten en materialen. Vanuit het Nationaal Groeifonds en de sector wordt (in twee fases) meer dan 200 miljoen euro geïnvesteerd.

Het programma heeft een sterke relatie met het MMIP levensduurverlenging. Met name binnen het deelprogramma infrastructuur heeft een deel van de innovatielenzen een plek gekregen. Gerelateerd aan het MMIP innovatielenzen 'inzicht en voortuitzicht' krijgt binnen het infra consortium van het programma het Nationaal Asset Health Centre vorm. Dit leidt tot digital twins voor drie type assets en zeven proof of concepts voor data gedreven asset management. Daarnaast zullen kaders ontwikkeld en vastgesteld worden voor data gedreven beheer en onderhoud, waaronder een afwegingskader voor stedelijke openbare ruimte. Gerelateerd aan het MMIP innovatielenzen 'maatregelen en technieken' worden respectievelijk tien en acht gevalideerde proof of concepts voor versterkingstechnieken en -vervangingstechnieken ontwikkeld. En wordt gewerkt aan normen en standaarden voor deze technieken, belangrijk voor opschaling.

3.3.2 Verbouwstromen

Een duurzame, comfortabele en gezonde woning moet voor iedereen sneller realiteit worden. Samen met bouwers, installateurs, toeleveranciers, woningcorporaties, verhuurders en woningeigenaren ontwikkelt het programma Verbouwstromen renovatiestromen die het benodigde tempo en volume hebben om de klimaatdoelstellingen voor 2030 en richting 2050 te kunnen realiseren. Samenwerkingsverbanden waarin vraag- en aanbodzijde de handen ineenslaan zijn daarbij cruciaal.

Verbouwstromen ondersteunt en versterkt deze kansrijke samenwerkingsverbanden. Het programma werkt samen met hen aan het wegnemen van knelpunten die opschaling in de praktijk belemmeren, baant het pad voor kansrijke initiatieven en stimuleert nieuwe manieren van werken in de (ver)bouw. Het programma sluit aan het beleidsprogramma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving (PVGGO) van het Ministerie van BZK.

Verbouwstromen is een samenwerkingsverband tussen De Bouwcampus, Stroomversnelling, TKI Bouw en Techniek en TKI Urban Energy. Het programma is eind 2022 gestart en kent een doorlooptijd van 3 jaar, met een mogelijke verlenging van 4 jaar.

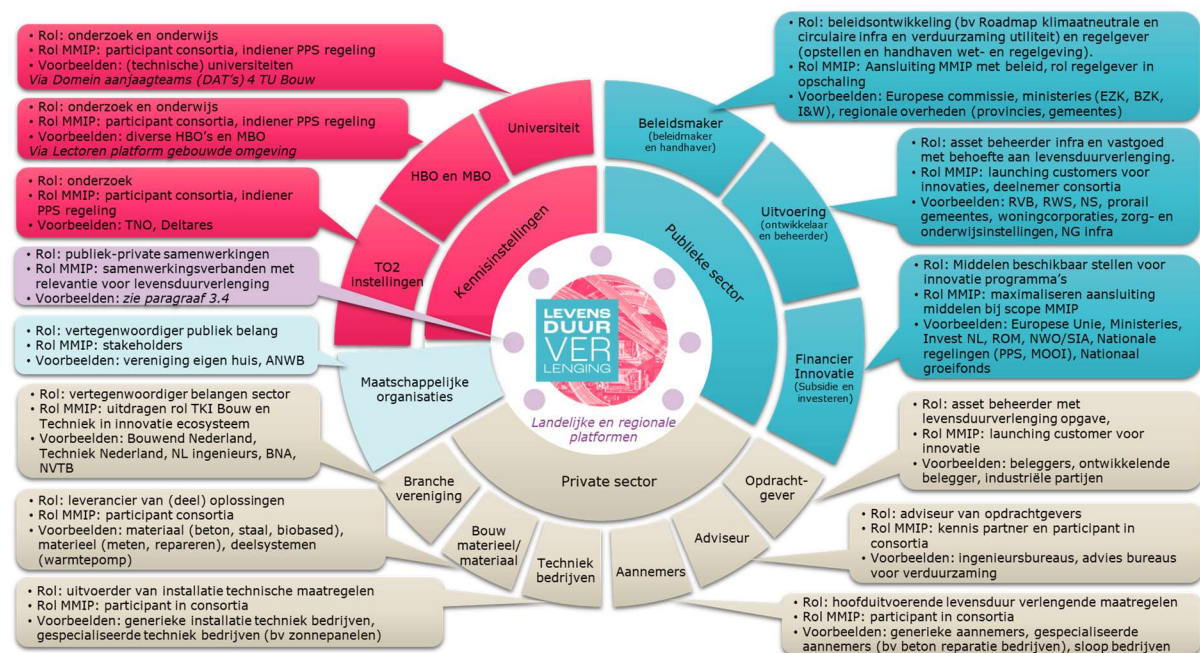
Verbouwstromen zal via 23 bouwstromen in totaal 160.000 woningen verduurzamen. Dit verdeeld over koop, huur en VvE's. In het programma zelf wordt 15 miljoen geïnvesteerd en is voor de

financiering van maatregelen gekoppeld aan de MEER en SPOR regelingen van meer dan 90 miljoen euro.

Verbouwstromen richt zich primair op de opschalingsfase, volgens een programmatische en seriematige aanpak. Door het volume van het programma ontstaan daarnaast kansen voor schaalbare innovaties rondom verduurzamingsmaatregelen. Daarmee is binnen het domein woningbouw van het MMIP Levensduurverlenging, Verbouwstromen een belangrijk programma om te leren en te innoveren naar een schaalbare, industriële aanpak van levensduurverlenging.

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 8 toegelicht.



Figuur 8: ecosysteem van het MMIP

3.5 Samenwerkingen MMIP Levensduurverlenging (status mei 2024)

Volgend uit dit ecosysteem en in lijn met de scope van dit MMIP Levensduurverlenging werkt het MMIP Levensduurverlenging samen met diverse organisaties, teams en samenwerkingsverbanden. Dit betreffen onder andere:

- Themateams van de nationale kennis- en innovatie agenda's (KIA's) 2024-2027:
 - o IKIA Klimaat en Energie: vanuit relatie energietransitie en CO₂ 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 energie transitie 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.
- TKI Deltatechnologie: kennisuitwisseling tussen droge en natte infrastructuur
 - TKI ICT: ontwikkeling van digitale tools en technieken
 - Nationaal Groeifonds consortia:
 - Ecosysteem Dutch Metropolitan Solutions (toegekend): ontwikkelen van een stelsel voor betere informatie uitwisseling.
 - Innovatieprogramma onderwijshuisvesting (voorwaardelijke toekenning): ontwikkelen product en proces innovaties voor scholen en toepassen op 150 bestaande en nieuwe scholen.
 - Innovatieprogramma CIIC (voorwaardelijke toekenning): cross sectorale inzet van immersive technologie.
 - Diverse beleidsprogramma's:
 - Beleidsprogramma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving van het Ministerie van BZK.
 - Afdeling Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuur (KCI) van het Ministerie van I&W, meer specifiek de transitiepaden voor kunstwerken en wegverhardingen.
 - 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 de daarvoor benodigde stelstel (DSGO), standaarden en vaardigheden ontwikkeld en opgeschaald worden. Open standaarden en het DSGO zijn, waar van toepassing, uitgangspunt voor innovatie programma's binnen het MMIP, wanneer het gaat om digitale informatie uitwisseling.
 - Consortia binnen het onderzoeksprogramma Urbiquay (NWO) gericht op herstel, vernieuwing en beheer van bruggen en kademuren in een complexe stedelijke context.
 - 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.
 - Kennis uitwisseling 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 Renovatie opgave 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:
 - Stichting Platform Bruggen en platform WoW, gericht op infrastructuur.
 - Samenwerkingtafel utiliteitsbouw, gericht op de verduurzaming van utiliteitsbouw.
 - Domein Aanjaag Teams van de 4TU Bouw.
 - Lectorenplatform Gebouwde Omgeving van de Hogescholen.

3.6 Financiering van het MMIP en consortia

De regie van het MMIP Levensduurverlenging door de programmamanagers van TKI Bouw en Techniek en de inzet van de Programma Advies Raad wordt gefinancierd vanuit de bureaufinanciering welke verstrekt wordt door het Ministerie van BZK. De in dit MMIP Levensduurverlenging 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 vier routes:

1. De inzet van de PPS toeslag Onderzoek en Innovatie. Via deze regeling stimuleert het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat de private financiële inleg voor privaatsamenwerking (PPS) tussen bedrijven en onderzoeksorganisaties. De uitvoering van deze regeling loopt via de TKI's. Voor 2023 (uit te geven in periode 2023-2028) heeft TKI Bouw en Techniek voor de drie MMIP's, €2 miljoen aan PPS middelen beschikbaar. Deze middelen zullen samen met de kennispartners die bij hebben gedragen aan de grondslag, worden ingezet. De MMIP's van TKI Bouw en Techniek zijn hierbij kaderstellend.
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:
 - Voor 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. Initiatief nemen tot of aansluiten bij nationale investeringsprogramma's en initiatieven, zoals het Nationaal Groeifonds en Invest NL. De rol van TKI Bouw en Techniek is hierbij tweeledig:
 - Vanuit MMIP's identificeren welke opgaves in aanmerking komen voor nationale investeringsprogramma's en daarbij optreden als initiatiefnemer van of deelnemer in consortia (bijvoorbeeld als vertegenwoordiger OBt-sector).
 - Bij gunning van programma's per situatie bepalen op welke wijze TKI Bouw en Techniek betrokken blijft (als programma manager(s) op geheel of delen, inhoudelijk of vanuit kennisdeling).
4. Aanvullende financiering voor programma's, wanneer deze niet gedekt worden door bestaande instrumenten en niet passend zijn voor een 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 onderhoudt hiervoor actieve relaties met betrokken stakeholders.

3.7 Input en activiteiten van het MMIP Levensduurverlenging

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



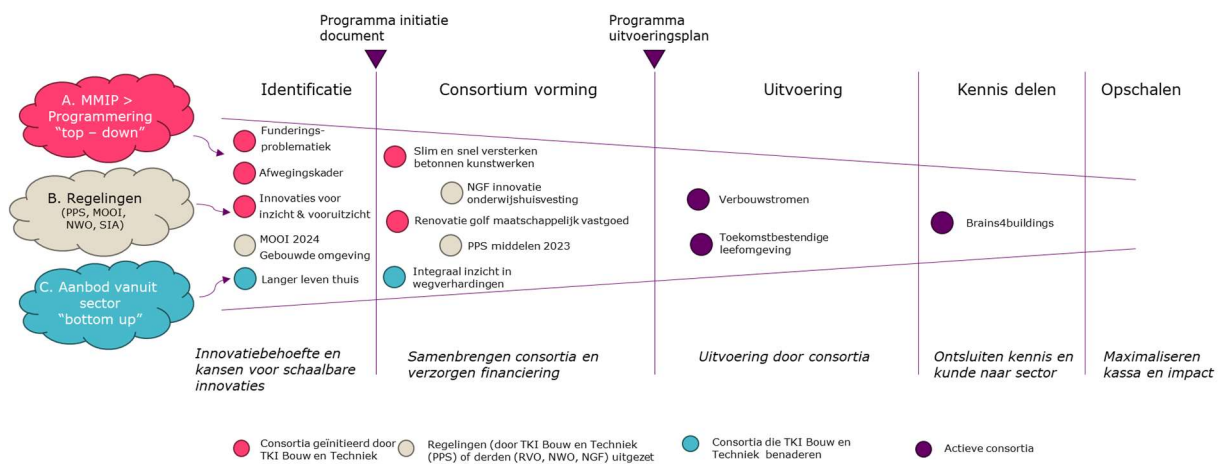
Figuur 9: input en activiteiten van het MMIP Levensduurverlenging, conform ToC

4. MMIP Levensduurverlenging programmering en activiteiten 2024

Op basis van de huidige inzichten zijn voor het MMIP Levensduurverlenging de programmering en activiteiten voor 2024 bepaald.

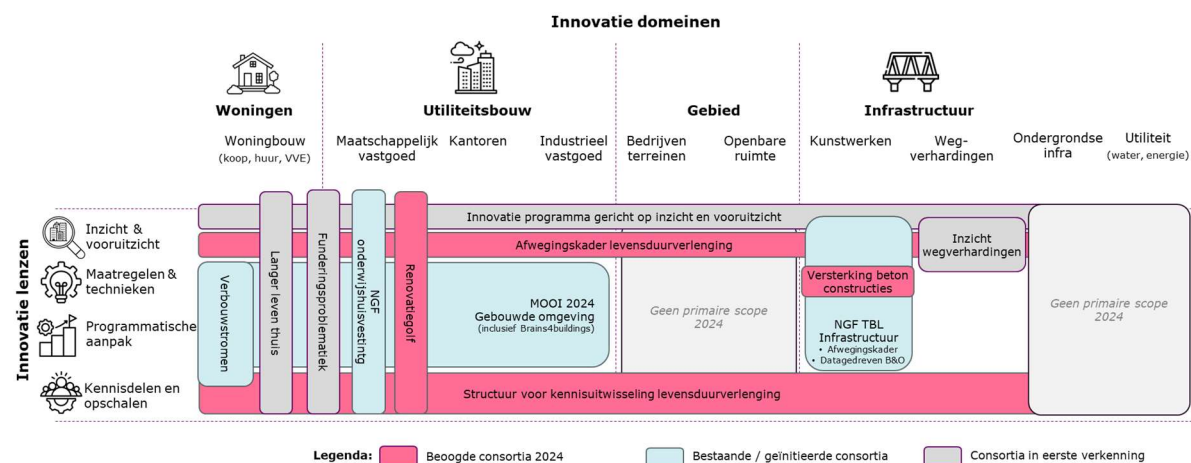
4.1 Programmering 2024 (status mei 2024)

De afgelopen periode zijn, conform de geschetste werkwijze, kansrijke innovatieprogramma's die relateren aan het MMIP Levensduurverlenging geïdentificeerd (figuur 110). Daarbij zijn eveneens de meest relevante programma's in de sector in beeld gebracht waarin TKI Bouw en Techniek weliswaar formeel geen rol heeft, maar wel goed aansluiten bij de scope. Het programmteam MMIP Levensduurverlenging stemt actief afstemming met deze consortia.



Figuur 10: programmering 2024 (status mei 2024)

Dit portfolio van programma's sluit eveneens goed aan bij de drie domeinen en innovatielezen van de inhoudelijke scope van het MMIP Levensduurverlenging, zoals gevisualiseerd in figuur 11.



Figuur 11: portfolio van consortia, in verhouding tot de innovatielenzen en domeinen (status mei 2024)

In bijlage 2 is dit portfolio van programma's meer in detail uitgewerkt.

4.2 Activiteiten en doelen 2024

In 2024 zijn voor het MMIP de volgende doelen en kernactiviteiten voorzien:

DOELEN EN ACTIVITEITEN 2024

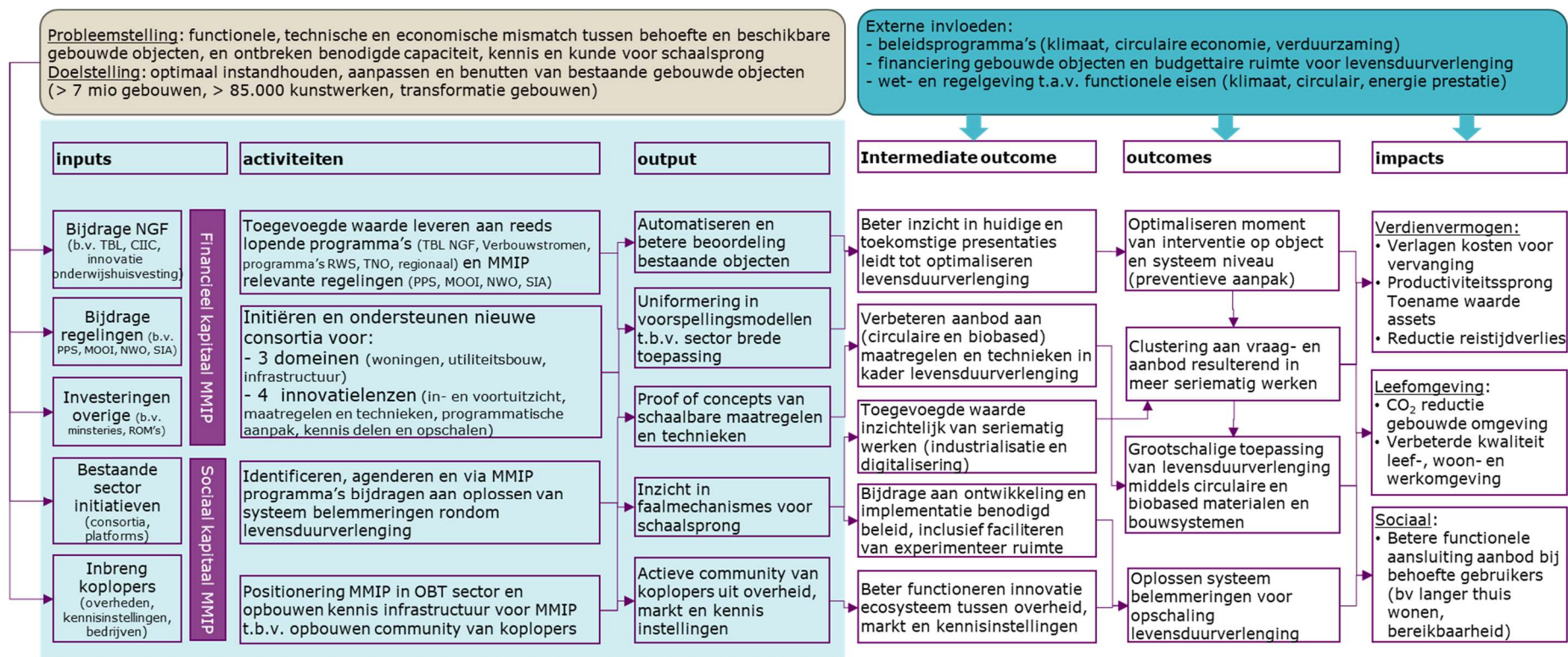
Doelen 2024	Kernactiviteiten 2024
Actueel houden MMIP en programmering, aansluiten bij regionale, nationale en Europese innovatie behoefte en beleid	<ul style="list-style-type: none">• Op de hoogte zijn van Europese en nationale ontwikkelingen, beleid en regelingen• Vroegtijdig identificeren innovatiebehoefte en systeembelemmeringen• Jaarlijkse en meerjarige programmering uitwerken en daarbinnen prioriteren
Minimaal 2 nieuwe, actieve consortia in innovatie- en opschalingsfase	<ul style="list-style-type: none">• Samenbrengen consortia van koplopers• Ontwikkelen van en besluitvorming over programma initiatie documenten en programma uitvoeringsplannen• Faciliteren in financiering door maximaal inzetten op regionale, nationale en Europese (subsidie) regelingen
Ontwikkelen kennisinfrastructuur voor kennis ontsluiting en opschalen	<ul style="list-style-type: none">• Ontsluiten innovaties uit lopende programma's naar de sector• Opbouwen van community van minimaal 30 koplopers• Zicht hebben in en relaties leggen met andere relevante initiatieven in de sector

Tabel 4.1 Doelen en activiteiten 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 3 voor een overzicht van de leden van de Programma Adviesraad.

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 inzetten op innovaties van 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 euro waard, waarbinnen bruggen, viaducten, sluizen, etc. circa 73 miljard euro 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 euro bedroeg. Hieronder vallen bijvoorbeeld onroerende zaken die in hoofdzaak wordt gebruikt voor wonen, recreatiewoningen, boerderijen, winkels, kantoren, hotels, verpleeghuizen, gevangenissen en terreinen [B3]. Waardebehouden 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 techniek sector 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 ¹	8 miljoen	2-3%	€30k – 40k	€4.800 mio	€9.600 mio
Utiliteitsgebouwen ²	480.000	1-3%	€500k	€2.400 mio	€7.200 mio
Kunstwerken ³	88.000	-	-	€ 550 mio	€1.200 mio
Wegverhardingen ⁴	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 m².
- 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

Innovatie domeinen	Consortia en relevante innovatielenzen	Scope	Resultaten 2024 (en verder); Status maart 2024
Woningbouw 	Verbouwstromen <i>(bestaand programma)</i> 	Ontwikkelen samenwerkingsverbanden waarin 23 renovatiestromen ontwikkeld worden voor 160.000 woningen in de huur-, koop- en VVE sector.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 verbouw stromen gestart en ingebed via regiodeals • 1 renovatie stroom o.b.v. collectieve inkoop koopsector • 2 industriële marktcondities gerealiseerd voor VVE sector • Programmatische inrichting versnelling etalage
	Langer leven thuis <i>(potentieel nieuw programma)</i> 	Vanuit demografische ontwikkeling en stijgende zorgkosten, noodzaak dat langer thuis blijven wonen. Dit vraagt om de ontwikkeling van nieuwe woonconcepten danwel aanpassingen van bestaande woningen op grote schaal.	<i>In onderzoek, in samenwerking met Topsector Lifescience & health, Ymere, Hogeschool van Amsterdam en TU Eindhoven. Onderzoeken inzet PPS middelen.</i>
Maatschappelijk vastgoed 	Verduurzaming-oplossingen ¹⁾ bestaande woningen en utiliteit <i>(MOOI regeling 2024)</i> 	Stimuleren van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten voor verduurzaming bestaande gebouwen en gebieden, leidend tot toepassing uiterlijk in 2029.	<ul style="list-style-type: none"> • MOOI 2024 regeling gepubliceerd. • Consortia van koplopers stimuleren voor deelname aan regeling zodat eerste consortia starten eind 2024.
	Renovatiegolf verduurzaming maatschappelijk vastgoed 	Richting 2028 dient 3% van m2 per jaar naar renovatiestandaard ¹⁾ gebracht te worden. Dit vraagt versnelling met factor 3, bij beperkte kennis, kunde en capaciteit. Dit programma streeft naar versnelling en ontzorging van meer dan 2000 objecten door seriematige en programmatische aanpak	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelen, valideren en vaststellen propositie, met eerste focus op G40 en zorginstellingen. • Opstellen programmaplan en bepalen organisatievorm programma. • Financiering programma: 50 miljoen uit klimaatfonds (positief besluit mei 2024).
	Overige innovaties rondom levensduurverlenging van maatschappelijk vastgoed <i>(nieuw in 2024)</i> 	Vanuit doelen 2030 en 2050 is een versnelling nodig van het integraal verduurzamen van maatschappelijk vastgoed.	<ul style="list-style-type: none"> • Betrokkenheid TKI Bouw en Techniek in NGF onderwijshuisvesting. • Verankering innovaties uit bestaande consortia, zoals brains4buildings in verdere opschaling.
Infrastructuur 	Data gedreven beheer en onderhoud <i>(NGF TBL infra)</i> 	Verbeteren onderhoud door betere monitoring en sensing.	<ul style="list-style-type: none"> • GAP analyse van huidige monitoringstechnieken • Innovatieve monitoringstechnieken voor deformaties, dynamische vervormingen en ontgronding klaar voor opschaling. • PvE en proeftuin voor digitale infrastructuur.
	Slim en snel versterken betonnen kunstwerken <i>(nieuw in 2024)</i> 	Onvoldoende (gevalideerd) aanbod aan versterkingsmaatregelen voor betonnen kunstwerken (vooral in kader van dwarskracht). In dit programma inzicht krijgen in aanbod, initiëren benodigd onderzoek en toepassen concrete maatregelen in living labs.	Identificatie (2024), ontwikkeling en validatie (2025-2026) van de nog ontbrekende opschaalbare versterkingstechnieken voor betonnen kunstwerken. Doelen 2024 <ul style="list-style-type: none"> • Financiering (maart – juni) en samenbrengen consortium fase 1 • Gedetailleerde landelijk inzicht in opgave en prioritering van onderzoeksvragen • Opstellen programma plan, financiering en organisatie fase 2

Wegverhandingen	Inzicht in wegverhandingen (nieuw in 2024) 	Geen volledig inzicht in wegverhandingen leidt tot onvoldoende zicht op prestaties en kansen voor levensduurverlenging. Streven is te komen tot landelijk, geüniformeerd systeem van data.	<ul style="list-style-type: none"> Financiering en uitvoeren haalbaarheidsonderzoek naar data deel afspraken en ondersteunend platform (business model, business- en waarde case en organisatie) Besluitvorming over ontwikkeling platform voor sectorbrede toepassing
Sector brede opgaves 	Afwegingskader levensduurverlenging stedelijke openbare ruimte (NGF TBL infra) 	Uniformeren besluitvorming rondom levensduurverlenging gebouwde objecten	Selectie van concepten op basis van GAP- en haalbaarheidsanalyse.
	Afwegingskader levensduurverlenging (nieuw in 2024) 	Uniformeren besluitvorming rondom levensduurverlenging gebouwde objecten. Hierdoor betere programmering en prioritering van de levensduurverlengingsopgave.	<ul style="list-style-type: none"> Opstellen van en besluitvorming over programma initiatie document Samenstellen consortium en organiseren financiering (bijvoorbeeld via PPS middelen 2023) Start uitvoering door consortium
	Innovatie programma gericht op inzicht en vooruitzicht 	Ontwikkelen schaalbare innovaties rondom geautomatiseerde inspectietechnieken, uniforme digitalisering van bestaande fysieke assets en voorspellingsmodellen in kader van toekomstig functioneel gebruik	<i>Nog onderzoeken waar behoefte op systeem niveau precies ligt (complementair aan TBL Infra, TNO activiteiten, regionale living labs). Daarnaast samenhang verkennen met Groeifondsvoorstellen:</i> - NGF prudentie: gericht op productiviteitsprong onderhoud - NGF nationale digital twin: landelijk inzicht in gebouwde omgeving
	Duurzaam renoveren en vervangen 	Mogelijk versnellingsprogramma, volgend uit prognose rapport TNO.	<i>Nog nader uit te werken, inclusief complementariteit aan toekomstbestendige leefomgeving</i>
	Funderingsproblematiek 	Verdiepingsstudie naar innovatie en opschaling opgave voor aanpak 425.000 gebouwen met funderingsproblematiek	Verdiepende studie in uitvoering
	PPS middelen 2023 	Inzet PPS middelen 2023 in samenwerking met de kennispartners die de grondslag hebben gegenereerd.	Gesprekken met kennispartners geïnitieerd over inzet van PPS middelen voor innovatie opgaves in dit MMIP
	Opbouwen kennis infrastructuur voor sector brede kennisuitwisseling (nieuw in 2024) 	Reduceren kans op gelijktijdig werken aan dezelfde innovaties op verschillende plekken. Dit ondersteunt ook opschaling en stimuleert samenwerking.	Kennisinfrastructuur beschikbaar waar kennis rondom levensduurverlenging OBT sector breed ontsloten wordt.

1) verduurzaming vanuit een breed perspectief: het betreft zowel embodied als operational carbon, met in achtneming van functionele behoefte van gebruikers en bewoners. Hiermee in aansluiting op scope MMIP levensduurverlenging van gebouwen.

Bijlage 4: Leden Programma Adviesraad

Van de Programma Adviesraad voor het MMIP Levensduurverlenging zijn lid:

- Leonie Koops (voorzitter)
- Eva Klein Schiphorst
- Christian Struck
- Robert de Roos
- Boy Rolloos
- Hans Ramler
- Arjen Adriaanse
- Martine van den Boomen
- Claudia Reiner

Bijlage 5: Bronnen

[1] A Renovation Wave for Europe – Greening our buildings, creating jobs, improving lives, 2020, Europese Commissie.

[2] Vernieuwingsopgave infrastructuur, Landelijk prognose rapport 2023, TNO

[3] Goed gefundeerd, advies om te komen tot een nationale aanpak van funderingsproblematiek, 2024, Raad voor de leefomgeving en infrastructuur

[4] Naar een kennisagenda funderingsproblematiek - Duiding van de omvang en aard van de problematiek en kennisvragen daarbij, 2021, TNO en Deltares

[5] www.ing.nl/zakelijk/sector/building-and-construction/arbeidsproductiviteit-bouw, CBS, ING research, 2022

[6] European innovation scoreboard, 2023.

[7] Research Theory of Change A Practical Tool for Planning and Evaluating Change-oriented Research, Belcher, Davel en Claus, 2020

[8] CBS, 2020

[9] McKinsey quarterly: A new way to decarbonize buildings can lower emissions—profitably, November 2023

