

Kwartaalrapportage

Rapportage 2026 1^e kwartaal Consortium Programmaliijn Prefab



PROGRAMMALIJN PREFAB

PROGRAMMA SCHOON EN EMISSIELOOS BOUWEN

Rapportage Q1 2026

0110
1010
0011

Robert Bezemer, Maurits Dekker

versie 1.1

1 juni 2026

1

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Hoofdpijnen Programmalijn Prefab en projecten	5
2.1 SEB-programma	5
2.2 Programmalijn Prefab	5
3. Voortgang Programmalijn Prefab	7
3.1 Gerealiseerde voortgang, resultaten	7
3.2 Disseminatie en exposure	8
3.3 Koppeling SEB en samenwerking met TSL en digiGO	8
3.4 Planning activiteiten volgende 6 maanden	9
3.5 Wijzigingen programmabreed	10
4. Voortgang innovatieprojecten	11
4.1 Algemene indruk	11
4.2 Emissieberekeningen, emissiereductie	11
4.3 Opschaling: bouwvolume, kennisverspreiding, samenwerking	11
4.4 Behaalde successen	12
4.5 Globale voortgang deliverables	13
5. Financiën	47
6. PP01 – Next Level>> 7+	48
6.1 Samenvatting van het project	48
6.2 Voortgang: status per werkpakket	49
7. PP02 – SEB SH Wonen (voorheen SEB Startblock)	52
7.1 Samenvatting van het project	52
7.2 Voortgang: status per werkpakket	55
8. PP03 – Prefab Biobased Binnenwanden	58
8.1 Samenvatting van het project	58
8.2 Voortgang: status per werkpakket	60
9. PP04 – Double Top Level	63
9.1 Samenvatting van het project	63
9.2 Voortgang: status per werkpakket	64
10. PP05 – Hybride stapelbouw (hout-beton)	65
10.1 Samenvatting van het project	65
10.2 Voortgang: status per werkpakket	67
11. PP06 – Wij maken emissieloos bouwen heel gewoon	69
11.1 Samenvatting van het project	69
11.2 Voortgang: status per werkpakket	71
12. PP07 – Natuurlijke inblaasisolatie uit vezelhenneep via lokale waardeketen	74
12.1 Samenvatting van het project	74
12.2 Voortgang: status per werkpakket	76
13. PP08 – Biobased geprefabriceerde concepten voor renoveren, transformeren en optoppen	78
13.1 Samenvatting van het project	78
13.2 Voortgang: status per werkpakket	79
14. PP09 – Emissiereductie en kennisontwikkeling in de bouw door industrialisering over de hele keten	84
14.1 Samenvatting van het project	84
14.2 Voortgang: status per werkpakket	86
15. PP10 – Ontwikkelen Klimaat Neutraal Bouwen	88
15.1 Samenvatting van het project	88
15.2 1.2 Voortgang: status per werkpakket	90
16. PP11 - Woodcore	92
16.1 Samenvatting van het project	92
16.2 Voortgang en status per werkpakket	93

17.	PP12 – Team Modulair: optimalisatie en opschaling lichtgewicht modules voor hoogbouw	94
17.1	Samenvatting van het project	94
17.2	Voortgang: status per werkpakket	96
18.	PP13 – Schoon Emissieloos Bouwen bij Draisma Bouw	97
18.1	Samenvatting van het project	97
18.2	Voortgang en status per werkpakket	97
19.	PP14 – Prefab na-isolatie	99
19.1	Samenvatting van het project	99
19.2	Voortgang en status per werkpakket	103
20.	PP15 – Prefab die Hap	105
20.1	Samenvatting van het project	105
20.2	Voortgang en status per werkpakket	107
21.	PPA – Bouwemissietool	111
21.1	Samenvatting van het project	111
21.2	Voortgang en status per werkpakket	112

1. Inleiding

Deze voortgangsrapportage voor de Programmalijn Prefab binnen het SEB-programma beslaat het eerste kwartaal van het jaar 2026. Daarin hebben vijftien projectconsortia aan de in 2024 en 2025 gehonoreerde innovatieprojecten gewerkt, hebben TNO en TKI Bouw en Techniek aan de voorbereiding van kennisdisseminatie in 2026 gewerkt, projectbezoeken voorbereid en deels afgelegd om met alle consortia daarvoor afspraken te maken, de voortgangsrapportages en declaraties over het vierde kwartaal van 2025 beoordeeld en dat alles in één voortgangsrapportage weergegeven. Het Bouwemissietool-team heeft de werkzaamheden uit het vierde kwartaal voortgezet (inbedding en verbetering Bouwemissietool), zoals weergegeven in paragraaf 4.4.16. Het derde driemaandelijks digitale magazine "Schoon van de Band" is klaargemaakt en verschenen.

De indeling van deze voortgangsrapportage is als volgt:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de hoofdlijn van Programmalijn Prefab.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de voortgang (uitgevoerde activiteiten en plannen voor de komende tijd) van Programmalijn Prefab op overkoepelend niveau. Dat omvat hoofdzakelijk de activiteiten van TNO en van TKI Bouw en Techniek.
- Hoofdstuk 4 beschrijft voor ieder van de 16 lopende projecten de geplande doelen en resultaten en de voortgang in relatie tot de geplande deliverables. Het betreft de 15 innovatieprojecten en het project voor doorontwikkeling van de Bouwemissietool. Per project wordt een vergelijking gemaakt tussen voortgang in de tijd, in inhoud (deliverables) en financieel. Specifiek wordt aandacht gegeven aan emissie(reductie)s en opschaling/samenwerking.
- Specifiek in hoofdstuk 4: paragraaf 4.6 bevat de wijzigingsverzoeken vanuit de projectconsortia met een advies van het programmamanagement aan het ministerie van BZK hoe met die verzoeken om te gaan. Deze paragraaf 4.6 zal geen deel uitmaken van de openbare versie van deze voortgangsrapportage.
- Hoofdstuk 5 geeft enkele financiële kentallen over (de voortgang van) het programma.
- Hoofdstuk 6 t/m hoofdstuk 21 bevatten de openbare teksten van de 16 individuele voortgangsrapportages. Deze hoofdstukken zijn één op één overgenomen van de 16 ingediende project-voortgangsrapportages en bedoeld om per innovatieproject meer gedetailleerde informatie te geven voor wie daarin geïnteresseerd is.

2. Hoofdpijnen Programmalijn Prefab en projecten

2.1 SEB-programma

De doelstellingen van Programmalijn Prefab zijn afgeleid van die van het KOP-programma binnen het Programma Schoon en Emissieloos Bouwen. De doelstellingen van het SEB-programma zijn gericht op reductie van NO_x-, CO₂- en fijnstofemissies; de beoogde resultaten voor eind 2026 zijn, beknopt weergegeven:

- 15% van de nieuwbouwconcepten op de markt zijn volledig geoptimaliseerd op de ketenemissies (digitaal ontwerp en aansturing keten, bouwlocatie, productieproces).
- Gemeenten & opdrachtgevers kunnen gebruik maken van standaard uitvraagvragen en gunningscriteria waarin procesmaatregelen zijn geïntegreerd/ mogelijk gewaardeerd.
- Eenvoudig kunnen berekenen van emissies in de bouwfase incl. reducties per maatregel, ook te gebruiken bij handhaving of afspraken m.b.t. controle op naleving.
- Landelijk dekkend bijscholings-/opleidingsprogramma voor marktpartijen, overheden, kennisinstellingen waar men kennis & vaardigheden voor emissieloos bouwen opdoet.

De Programmalijn Prefab sluit daarmee tevens aan bij doelen uit het Regeerprogramma. Innovatieve, conceptuele en industriële bouw draagt bij aan de productiviteit om 100.000 woningen per jaar te bouwen die ook passend en betaalbaar zijn. Bovendien kunnen projecten sneller doorgang vinden door emissiereductie, met name ook stikstofreductie, en instrumentarium om daarop sneller en goedkoper met ketenpartners te optimaliseren.

2.2 Programmalijn Prefab

Als onderdeel van het Schoon en Emissieloos Bouwen programma is in Programmalijn Prefab het Emissieloos Bouwen programma (2021-2023) geëvalueerd op de mate waarin aan het bereiken van bovenstaande doelen is gewerkt en wordt aan deze doelen gewerkt via in te dienen en uit te voeren innovatievoorstellen en programmabrede onderzoeken. De projecten ontwikkelen innovatieve oplossingen voor transformatie/ renovatie/ optoppen/ splitsen van bestaande gebouwen, voor bouwen van nieuwe woningen (incl. fundering) en voor toepassing van nieuwe/verbeterde/lichte grondstoffen en materialen.

2.2.1 Hoofdpijnen, ambitie

De activiteiten in Programmalijn Prefab dragen bij aan:

- Gespecificeerde emissiereductie, met berekening en onderbouwing van NO_x-, CO₂- en fijnstofemissies, in lijn met het programma Schoon en Emissieloos Bouwen;
- Opschaling van woningconcepten, geoptimaliseerd voor emissiereductie;
- Innovatie en daarbij kennisoverdracht naar deelnemers in de andere projecten en breder naar de sector met betrekking tot emissiereductie van NO_x, CO₂ en fijnstof.

2.2.2 Structuur

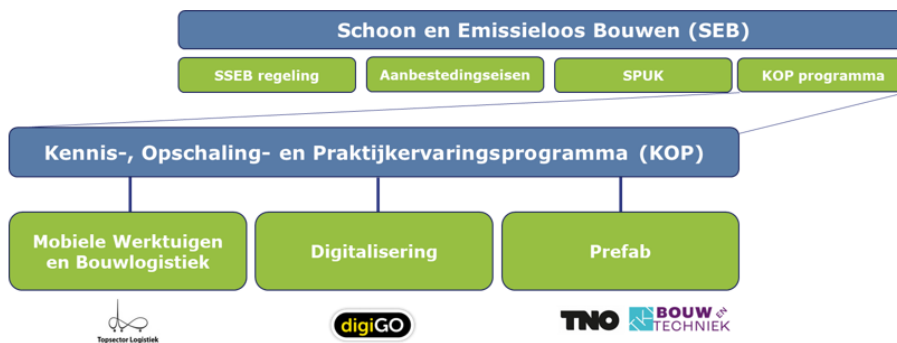
Het programma kent de volgende activiteiten met de bijbehorende communicatie met de verschillende partijen.

Periode	Activiteit
2024	Analyse van en reflectie op resultaten EB-programma 2021-2023; Ontwikkelen van Programmalijn Prefab binnen SEB-/KOP-programma; Opzetten en installeren Programma Adviesraad Prefab; Afstemming met Topsector Logistiek en digiGO, zie par. 2.2.3; Uitvragen en verwerken innovatievoorstellen, Adviesraad beoordeelt adviseert, Min. BZK besluit over honorering

2025 Q1 e.v.	Projectbewaking (voortgangsrapportages, declaraties) in afstemming met Min. BZK
2025 Q1 (gereed)	Volgende uitvraag ontwikkelen i.s.m. Adviesraad en Min. BZK en publiceren
2025 Q2 (gereed)	Verwerken ingediende innovatievoorstellen, beoordeling en advies door Adviesraad, besluit door Min. BZK over honorering, communicatie met indieners
2025 Q2 e.v.	Opzetten programmabrede onderzoeken met relevante partijen, daarvoor opdrachten verstrekken, o.a. voor opschaling, validatie en implementatie van programmaresultaten; Bouwemissietool: inzet, doorontwikkeling, inbedding in sector
2025, 2026	Bij elkaar brengen consortiumpartijen in bijeenkomsten, incl. jaarlijkse evenementen die mogelijk breder voor de sector zijn
2025 Q4, 2026 Q1	Opzetten en accorderen Jaarplan 2026
2025, 2026	Doorlopende evaluatie van lopende projecten o.a. via voortgangsrapportages en herhaalde emissieberekening via de Bouwemissietool
2025, 2026	Kennisdeling en aankondigingen via website, sociale media en mailing

2.2.3 Samenhang met andere programmalijnen

Binnen Schoon en Emissieloos Bouwen werken Topsector Logistiek, digiGO, TNO en TKI Bouw en Techniek samen aan procesmaatregelen voor emissiereductie van bouwlogistiek en -materieel op bouwplaatsen. Procesmaatregelen zorgen voor emissiereductie door toepassing van nieuwe logistieke concepten, betere (digitale) samenwerking in de keten, andere bouwwijzen en toepassing van lichtere materialen. Activiteiten vinden plaats binnen drie programmalijnen in het KOP-programma:



In 2024 is, op basis van de resultaten van het Kennis- en Innovatieprogramma 2021-2023, een gezamenlijk overzicht van procesmaatregelen opgesteld. De procesmaatregelen worden ondersteund door uitvoeringsinstrumentarium waarmee betrokkenen in het bouwproces handelingsperspectief hebben voor emissiereductie. Het overzicht van procesmaatregelen vormt de basis voor verdere programmering binnen de individuele programmalijnen, de afstemming en doorontwikkeling van uitvoeringsinstrumentarium en het betrekken van programmadeelnemers bij de bredere ontwikkelingen binnen het KOP-programma.

3. Voortgang Programmalijn Prefab

3.1 Gerealiseerde voortgang, resultaten

3.1.1 Terugkerende activiteiten, lopende innovatieprojecten

In 2026 is de frequentie van het Afstemmingsoverleg Prefab teruggebracht naar 3-maandelijks, passend bij het ritme van de voortgangsverslagen vanuit de projecten. Extra Afstemmingsoverleggen vinden plaats indien nodig. Van de Afstemmingsoverleggen wordt verslag gedaan.

In januari 2026 hebben de 16 projectconsortia per lopend innovatieproject een voortgangsrapportage over Q4 2025 opgeleverd, met bijbehorende kostendeclaraties. Dat heeft in een aantal gevallen geleid tot vragen vanuit het programmamanagement aan projectconsortia, bijvoorbeeld over:

- Onduidelijkheid over activiteiten van partners waarvan op grond van het projectplan wel actie verwacht werd;
- Discrepanties tussen de voortgangen in tijd, inhoud en kosten, waardoor de vraag voorligt of het project met de geplande resultaten nog haalbaar is voor de einddatum;
- Zeer hoge of juist lage kosten ten opzichte van het financiële plan en bijbehorende eventuele verschuivingen van activiteiten tussen werkpakketten en/of projectpartners;
- Onjuistheden in de declaratie (m.b.t. btw, datum van kosten, koppeling aan WPs, ondertekening, etc.);

De 16 voortgangsrapportages zijn input geweest voor TNO met TKI BT om de voortgangsrapportage voor Programmalijn Prefab als geheel op te stellen, waarin ook de eigen activiteiten zijn opgenomen. Min. BZK is hiermee na bespreking in februari akkoord gegaan.

De vanuit de projecten ingediende declaraties heeft TNO gecontroleerd, zodat de subsidiebetalingen aan de projectpartners in maart 2026 hebben kunnen plaatsvinden. In enkele gevallen is de betaling on hold gezet als onregelmatigheden in de declaratie nog niet opgelost waren. Verwacht wordt dat dit hersteld kan worden en de betalingen later alsnog kunnen plaatsvinden.

Enkele projectpartners hebben meer gedeclareerd dan begroot. In die gevallen is geen subsidiebetaling gedaan en is het gesprek met de betreffende projectpartners aangegaan. Doorgaans komt de situatie voort uit de wil van projectpartners om de innovatie tot een goed einde te brengen met een grotere dan voorziene eigen bijdrage. Deze situaties leiden in de projecten niet tot problemen.

In januari 2026 is gestart met het bezoeken van de projectconsortia om de voortgang en de innovaties te bespreken, inclusief hoe we op programmaniveau de resultaten willen bundelen en uitdragen. Waar mogelijk zijn ook praktijklocaties bezocht zoals een ontwikkelomgeving, een fabriek of een bouwplaats. In Q1 2026 zijn 7 van de 15 projecten bezocht; de intentie is om na Q2 alle 15 innovatieprojecten minimaal éénmaal bezocht te hebben.

Met de uitvoerders van het 16^e project, de ontwikkeling van de Bouwemissietool, is in Q1 2026 tweewekelijks een update-overleg en ca. maandelijks een diepgaander overleg geweest.

3.1.2 Uitvragen nieuwe projecten of uitbreidingen

In Q1 2026 is er geen sprake van nieuwe uitvragen of uitbreidingen. Wel is een aanbod aan de lopende projecten voorbereid om een uitbreidingsaanvraag in te dienen, onder ongewijzigde programmavooraanwaarden en met een specifieke gewenste focus.

3.1.3 Programmabrede projecten en NO_x-uitstootreductie

Het project voor verdere ontwikkeling en toepassing van de Bouwemissietool is in de loop van het 1^e kwartaal van 2026 weer actief opgepakt, nadat in Q4 2025 vertraging was opgetreden bij de uitbesteding voor de softwarecodering (een tender). Met het ontwikkelteam wordt iedere twee weken een kort voortgangsoverleg gehouden.

Gepland is dat aan het eind van Q2 2026 de nieuwe versie van de Bouwemissietool wordt opgeleverd, waarmee de projecten die najaar 2025 zijn gestart, hun tussentijdse evaluatie op emissiereductie kunnen uitvoeren. Na Q2 resteert dan nog het afronden van de inhoudelijke rapportage en de nieuwe leidraad.

3.2 Disseminatie en exposure

De afgelopen periode stond met name in het teken van projectbezoeken. Tijdens die projectbezoeken lag de nadruk op het delen van de aanpak om projectresultaten te ontsluiten binnen het totale programmaresultaat: de procesmaatregelen en het uitvoeringsinstrumentarium. De basis hiervoor is het schema dat eerder is opgesteld in samenspraak met Topsector Logistiek. Per project is een meer specifieke inventarisatie gemaakt van de resultaten. Onderstaand overzicht geeft een beeld van de wijze waarop projectresultaten worden gekoppeld aan procesmaatregelen. Op basis van dit inzicht wordt meer specifiek het uitvoeringsinstrumentarium ingericht in samenspraak met de projectbetrokkenen.



Van het online Magazine *Schoon van de Band* is de derde editie gepubliceerd. Het thema van het magazine is *Lichte materialen*. In het magazine zijn vier lopende projecten uitgelicht en dit is verder ondersteund met een campagne via LinkedIn. Ook zijn de voorbereidingen getroffen voor de vierde editie.

Verder is contact gelegd met twee projecten voor presentaties tijdens het evenement *Scale It!* van TKI Bouw en Techniek op 8 april 2026.

3.3 Koppeling SEB en samenwerking met TSL en digiGO

In de rapportageperiode hebben geen directe activiteiten plaatsgevonden die in samenwerking met TSL en digiGO zijn uitgevoerd. Wel wordt voor de oplevering van het programmaresultaat gewerkt binnen het stramien dat eerder is afgestemd voor de Taskforce SEB. Circa de helft van de consortia refereert aan connectie met Topsector Logistiek en DigiGO.

Met betrekking tot Topsector Logistiek zien wij twee bewegingen:

1. Een aantal partijen gebruikt kennis uit Topsector Logistiek door samenwerking met betrokkenen en voor incorporatie van kennis met betrekking tot bouwlogistiek in stedelijke gebieden met behulp van digitale tools zoals Digital Twins uit het project BISON-KIT van Dinalog.
2. Andere partijen zijn bezig met ontwikkelingen waarbij kennis uit TSL interessant kan zijn. Genoemd worden: effect van transport via binnenvaart, AI en digital twinning voor simulatie, optimalisatie en planning, vervoerbewust produceren, lichtere transportstromen en standaardisatie van productdata.

Met betrekking tot digitalisering en de relatie met digiGO zit een aantal consortia nog in een verkennende fase. Bij andere consortia spelen wel concrete kennisvragen rond digitalisering en data-uitwisseling, bijvoorbeeld:

- Hoe kunnen we aansluiten bij digiGO, mogelijk ook in het kader van datagedreven gebiedsontwikkeling en de kansen van het gebruiken van parameters van de bouwsystemen, gekoppeld aan emissieparameters (logistiek/materialen), om gebiedsontwikkelingen te versnellen met emissieloze bouwsystemen?
- Ook wordt gekeken hoe productinformatie en prestatiegegevens van ontwikkelde elementen in de keten beter uitwisselbaar en toepasbaar kunnen worden gemaakt. Binnen projecten wordt onder meer gewerkt aan het toepasbaar en implementeerbaar maken van modellen, dusdanig dat deze kunnen aansluiten op parametrische modellen en digital twins die door marktpartijen in de dagelijkse praktijk worden gehanteerd en opgezet. Daarvoor wordt nauw samengewerkt met digiGO om te verkennen welke softwareaanpak en koppelingen generiek nuttig kunnen zijn. Zodoende kunnen ontwerpkeuzes direct gekoppeld worden aan prestaties zoals emissies, kosten en bouwtijd. Digitale modellen worden ontwikkeld volgens de open standaarden van het Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving (DSGO), zoals beheerd door digiGO. Door deze aansluiting wordt het mogelijk om data en digitale diensten binnen de bouwketen veilig en gestandaardiseerd uit te wisselen, wat bijdraagt aan interoperabiliteit, transparantie en schaalbaarheid van het modulaire concept. Het streven is om de eerste volledig DSGO-compatibele Digital Twin voor modulaire hoogbouw te realiseren. Wel wordt in een ander project de vraag opgeworpen of de snelle AI-ontwikkeling traditionele softwarepakketten zal vervangen.

3.4 Planning activiteiten volgende 6 maanden

- Doorlopende projectbewaking: voortgangsrapportages en declaraties opvragen, evalueren en aggregeren, bespreken met Min. BZK, na accordering subsidies uitkeren.
- Afstemmingsoverleggen Prefab, eens per kwartaal en verder wanneer nodig.
- Lopende projecten aanbieden het project uit te breiden, waarbij voorwaarden gelden voor scope en omvang. Na evaluatie van de ontvangen voorstellen, bespreking met Min. BZK en – indien van toepassing – honorering kunnen deze uitbreidingen in Q2 2026 toegevoegd worden aan het lopende project.
- Roadshow: bouwlocaties van de 15 lopende projecten bezoeken, na Q1 2026 nog 8 te gaan, zoveel mogelijk t/m mei 2026, om beter inzicht en gevoel te krijgen van de innovaties, de dilemma's, de kansen voor bredere toepassing, etc. Ook wordt bij ieder bezoek besproken hoe de projectresultaten gaan bijdragen aan het programmaresultaat.
- Met consortia wordt de Bouwemissietool opnieuw ingevuld om scherper zicht te krijgen op de effecten van procesmaatregelen. Daartoe worden in de komende periode specifieke verbeteringen in de bouwemissietool doorgevoerd, waaronder een

uitbreiding van materieel en de mogelijkheid voor hoogbouw. Het doel daarvan is om resterende onzekerheden in de data te verkleinen.

- Doorontwikkeling en ontsluiting van het programmaresultaat in procesmaatregelen en uitvoeringsinstrumentarium (zoals ook benoemd in 3.2). Onderwerpen die daarbij spelen zijn de afstemming van emissieberekeningen en opleidingsmogelijkheden voor brede toepassing in de sector.
- Operationele communicatie-activiteiten in de vorm van bijdragen aan nieuwsbrieven, LinkedIn-berichten, online magazine, ook in samenwerking met de andere programmalijnen richting gremia binnen SEB.
- Invulling geven aan het implementatie- en opschalingsplan.

3.5 Wijzigingen programmabreed

Er zijn dit kwartaal geen wijzigingen op het niveau van programmamanagement.

4. Voortgang innovatieprojecten

4.1 Algemene indruk

Aan 11 van de 15 lopende innovatieprojecten is in het eerste kwartaal van 2026 met veel inzet en enthousiasme gewerkt; zij presenteren in het algemeen mooie (deel)resultaten. Vier van de 15 projecten rapporteren dit kwartaal relatief weinig voortgang qua inhoud en kosten, wat in de overige drie kwartalen van 2026 ingehaald moet worden om de geplande resultaten te behalen. Wel zijn de deelnemers aan deze projecten positief met hun project bezig, zo blijkt uit de contacten (online gesprekken en live bezoeken). Dat moet in het tweede kwartaal van 2026 wel tot uiting gaan komen. Deze 14 projecten hebben een duidelijke agenda voor de komende 6 maanden.

Er zijn diverse, uiteenlopende knelpunten en projectrisico's gesignaleerd, gelijk aan de voortgang per eind vierde kwartaal 2025. Voor de meeste daarvan wordt aan specifieke oplossingen gewerkt. Het eerdere knelpunt dat vertraging optreedt door gebrek aan tijd of beschikbaarheid van benodigde experts, wordt nu beduidend minder genoemd. Vervangende oplossingen lijken hun vruchten af te werpen. In enkele gevallen blijkt een deliverable na (een deel van) het ontwikkelproces niet haalbaar, bijvoorbeeld doordat de start van een bouwproject in de vergunnings- of voorbereidingsfase uitgesteld wordt. Dan wordt het ambitieniveau naar beneden bijgesteld, maar wel zodanig dat de resultaten innovatief zijn, zo dicht mogelijk bij de eerder voorziene resultaten komen en dat na dit project de gewenste vervolgstap alsnog te maken is.

4.2 Emissieberekeningen, emissiereductie

Voor de innovatieprojecten zijn de emissies berekend met de Bouwemissietool, zowel tussentijds voor de in najaar 2024 gestarte projecten, als initieel voor de in najaar 2025 gestarte projecten. De resultaten zijn in Q4 2025 geanalyseerd en geëvalueerd. In februari 2026 zijn die in de vorm van een memo samenvattend gerapporteerd aan het ministerie van BZK. Dankzij de toevoeging van zes projecten in 2025 zijn de emissieschattingen op meer data gebaseerd.

Kort samengevat: inclusief grondwerk en fundering is ten opzichte van reguliere bouw (2018) een NO_x-emissiereductie van minimaal 40% berekend voor hybride woningen (biobased en steen/beton) en minimaal 60% voor (grotendeels) biobased woningen. Benadrukt wordt dat dit tussenresultaten zijn. Na de update van de Bouwemissietool aan het eind van Q2 2026 zullen nieuwe tussentijdse berekeningen worden gemaakt, wat de nauwkeurigheid ten goede zal komen.

4.3 Opschaling: bouwvolume, kennisverspreiding, samenwerking

Omdat TNO betrokken is in 10 van de 15 innovatieprojecten, heeft TNO (al eerder in 2025) een start gemaakt met het identificeren van onderwerpen die spelen in lopende projecten binnen Programmalijn Prefab. Het doel is deze onderwerpen gezamenlijk op te pakken, dus niet elk onderwerp per project afzonderlijk en dubbel (onderzoeks)werk te doen. Project PP05 *Hybride stapelbouw (hout-beton)* heeft het voortouw genomen, omdat TNO penvoerder is. De volgende overkoepelende onderwerpen zijn naar voren gebracht:

- Losmaakbaarheid/remontabel
- Digitalisering van een systeem
- Optimalisatie
- Akoestiek (Geluid, trillingen en luchtdichtheid)
- Brandveiligheid

- Levensduur en degradatie
- Biobased materialen

Deze zaken komen waar van toepassing aan de orde in de projectbezoeken (zie 3.1.1). Met het bij elkaar brengen van de verschillende projecten zijn nog geen vorderingen gemaakt. Vanuit het programmamanagement beraden we ons hoe hiermee verder te gaan.

4.4 Behaalde successen

Successen in de projecten zijn van uiteenlopende aard. Sommige rapporteren behaalde resultaten van werkpakketten als successen; deze kunnen vermeldenswaardig zijn als het in het bijzonder aan snelle voortgang, emissiereductie of opschaling bijdraagt. Andere beperken zich tot successen die uitgaan boven de 'gewone' projectresultaten. Onderstaand zijn de vermeldenswaardige successen onderverdeeld in "Technisch", "Opschaling" en "Exposure". Deze laatste stimuleert opschaling, maar wordt vaak apart als succes genoemd, dus hier ook apart weergegeven.

Proj.	Technisch Opschaling Exposure	Behaald succes
PP01	T O	Aangetoond dat met de detaillering, productie en uitvoeringswijze de benodigde kwaliteit voor het Bbl gehaald kan worden voor de configuratie zoals we deze gaan uitvoeren in het project Koudenhoek te Lent/Nijmegen
PP02	O E	SH Wonen heeft met NabijWonen een samenwerkingsovereenkomst getekend voor de realisatie van acht duurzame flexwoningen in Leersum
PP03	T O	Wandsysteem succesvol ontwikkeld, geproduceerd, realistisch getest; technische haalbaarheid snelle montage en demontabele opbouw aangetoond; akoestische prestaties gevalideerd
	E	Aantoonbare interesse bij architecten en 4 potentiële launching customers
PP05	T	MCOO-modellen moeten aansluiten op parametrische modellen die door marktpartijen in de praktijk worden gehanteerd en opgezet. Link wordt gelegd met digiGo via samenwerking door TNO in project PP12 met Voortaan (Packhunt) die deelneemt in DigiGo. Met hen verkennen we softwareaanpak en nuttige koppelingen voor MCOO
PP07	T	De vervolgtesten met vezels van circa 20 mm geven een relevante nieuwe ontwikkelrichting voor het project. De resultaten laten zien dat met langere vezels bij lagere dichtheden interessante prestaties (isolatiewaarden) mogelijk zijn. Dit biedt perspectief op een lichter en mogelijk kostenefficiënter isolatiemateriaal.
PP08	T O	Het eerste box in box concept (voorzetwanden) is met succes ingemeten, geprefabriceerd en toegepast. De twee metingen geven een duidelijke verbetering wat aangeeft dat het concept werkt zoals vooraf bedacht.
PP09	T O	VWML heeft het WMS binnen de BouwHub voor MorgenWonen verder geïmplementeerd en doorontwikkeld, zodat steeds meer structureel inzicht ontstaat in doorloopsnelheid en

		bezettingsgraad van het magazijn. VWML heeft daarvoor ook aanvullende rapportages ontwikkeld. Bovendien zijn scanprocessen geoptimaliseerd, zodat logistiek werk efficiënter plaatsvindt.
	T O	Hanab heeft de zelf ontwikkelde Revit plug-in verder doorontwikkeld, waardoor de aanlooptijd voor de werkvoorbereiding van een nieuw project verder verkort wordt. Hierin is ondermeer foutopsporing middels ID-nummer toegevoegd en de uittrekstaat verder uitgebreid met elektraleidingen
PP10	T	Het SHR-testrapport voor de I-liggers is succesvol afgerond.
	O E	Met de Sakol Groep meerjarige overeenkomst gesloten voor A-dealerschap via 28 vestigingen. Met 2e distributeur worden mock-ups voorbereid voor 15 vestigingen.
	O E	Met NHL Stenden samenwerking gestart op het gebied van opleiding en testen. Met Greenwise Campus samenwerking overeengekomen voor testen en voor plaatsing mock-up en verzorgen van een presentatie. In de circulaire straat in Emmen is ruimte beschikbaar gesteld om een mock-up te plaatsen.
PP12	T	Het interactief ophalen van de definities van KPI, parameter en randvoorwaarden levert een enorm begrip voor het team binnen het opstellen van de parametrische digital twin.
PP13	O	Droge afwerkvloer met schelpengrit mogelijk: elektrisch storten ipv 18 uur (diesel) inblazen
	T O	De werkwijze (proceskaart, lean werken, digitalisering) wordt nu al als test op reguliere projecten toegepast met meetbaar resultaat

4.5 Globale voortgang deliverables

Deze paragraaf geeft voor de 15 innovatieprojecten (PP01 t/m PP15) en voor het Bouwemissietool-project (PPA) per project en per werkpakket beknopt weer welke activiteiten in het eerste kwartaal van 2026 zijn ondernomen en welke (deel)resultaten zijn behaald. Per project zijn kort de belangrijkste gerapporteerde successen benoemd indien van toepassing.

Voor de context is in *blauw cursief* de tekst uit de voortgangsrapportage over Q4 2025 weergegeven.

4.5.1 PP01 Next Level >>7+

Algemene informatie

Partners:

Plegt-Vos, TNO, Zonneveld Ingenieurs, DWA ingenieurs en adviseurs

Doelen en geplande hoofdresultaten:

- Ontwikkeling van een Industrieel Gestapeld Systeem: Gericht op 7+ lagen, bestaande uit biobased hernieuwbare materialen (>30% massa)
- Bijdrage aan SEB2030 Doelen: Het project draagt bij aan de SEB2030 doelen op projectniveau
- Waarde voor de Klant: Focus op ruimtelijke kwaliteit en betaalbaarheid
- Impact op Emissies: Reductie van transport- en materieelemissies door toepassing van biobased materialen
- Betaalbaarheid door Industrialisatie: Door industrialisatie worden biobased materialen betaalbaar
- Productie en Opschaling: Componenten worden geproduceerd op bestaande en nieuwe productielijnen, wat snelle opschaling en levering mogelijk maakt

Dit project richt zich op het creëren van een waardevol, betaalbaar en duurzaam bouwsysteem dat snel opgeschaald kan worden.

WP1 – Integraal Biobased Hoogbouw Systeem

2025Q4: Binnen WP1 lag de focus op afronding en verdere onderbouwing van het integrale bouwsysteem. De testopstelling is uitgebreid geëvalueerd en resultaten op constructie, brandveiligheid, geluid, luchtdichtheid en trillingen zijn verwerkt. Voor geluidsprestaties zijn afwijkingen geanalyseerd, oplossingen uitgewerkt en aanvullende testen gepland voor Q1 2026. Parallel zijn constructieprincipes, brandveiligheid, energieconcepten, installaties en de parametrische ontwerptool afgerond.

2026Q1: In Q1 zijn aanvullende testen uitgevoerd, met name op geluidsperformance, waaruit blijkt dat het systeem in meerdere configuraties kan voldoen aan het Bbl. Vervolgonderzoek richt zich op resterende afwijkingen bij o.a. ruimteconfiguraties en grotere overspanningen. Op basis hiervan is het systeem geoptimaliseerd naar versie 1.1 en zijn de meeste functies gevalideerd, waarbij de parametrische ontwerptool succesvol is getest op voorbeeldprojecten.

WP2 Bouwplaats als laatste station van de fabriek

2025Q4: In Q4 is gewerkt aan afronding en verfijning van uitvoeringsgerichte documentatie. De bouwplaatsinrichting, werkplannen, veiligheidsplannen en kwaliteitsborging zijn grotendeels uitgewerkt. Leerpunten uit de testopstelling zijn verwerkt in de assemblagevolgorde en werkplannen. Een deel van de digitale vastlegging en VSM-uitwerking loopt door in Q1 2026.

2026Q1: De basis voor werkplannen, assemblagevolgorde, bouwveiligheid en kwaliteitsborging is afgerond en in Q1 verder gefinetuned op basis van testresultaten. De verdere uitwerking van VSM en procesflows loopt door in Q2 voor afstemming met het eerste project en praktijkvalidatie op de bouwplaats.

WP3 Assemblage producten

2025Q4: De biobased leidingplaatvloer en de 3D-appartementenkern zijn verder geoptimaliseerd op basis van productie- en assemblage-ervaringen. Technische detaillering en de aansluiting op WP5 zijn verder uitgewerkt. De focus ligt op reproduceerbaarheid en industriële opschaling.

2026Q1: De biobased leidingplaatvloer en 3D-appartementenkern zijn afgerond en technisch gevalideerd en gereed voor toepassing in het eerste project. De focus lag op reproduceerbaarheid en maakbaarheid, waarbij eventuele optimalisaties worden meegenomen richting systeemversie 1.1.

WP4 Logistiek efficiënter en duurzamer

2025Q4: Dit werkpakket staat on hold door het ontbreken van financiering. Er zijn in dit kwartaal geen nieuwe activiteiten uitgevoerd binnen de projectscope. Wel wordt in 2026 een MULTIPLIER-project opgestart over efficiënter multimodaal transport met minder emissies.

2026Q1: Dit werkpakket stond in dit project on hold en kende geen actieve werkzaamheden. Wel zijn vervolgmogelijkheden geïdentificeerd, zoals multimodaal transport, die verder worden uitgewerkt in het project MULTIPLIER.

WP5 Industriële productiemethode

2025Q4: De leerpunten uit de productie van testelementen zijn verwerkt in het lijnontwerp. De voorbereidingen voor de inrichting van hal 2 zijn doorgezet. Hiermee kan de productielijn in het volgende kwartaal verder worden ingericht en operationeel worden gemaakt.

2026Q1: De productiemethode is verder uitgewerkt op basis van de definitieve componenten uit WP3 en de voorbereidingen voor de productielijn in hal 2 zijn afgerond. In Q1 lag de nadruk op afstemming tussen product, proces en capaciteit ter voorbereiding op inzet in het eerste project.

WP6 Emissiereductie

2025Q4: Binnen WP6 is een eerste onderbouwing gemaakt van de emissieberekeningen op basis van testopstelling en bouwplaatsprocessen. De afronding en actualisatie van deze berekeningen loopt door in het volgende kwartaal. Kansrijke reductiemogelijkheden zijn elektrificatie van personeelsvervoer, inzet van elektrische betonmixers en multimodaal transport via binnenvaart.

2026Q1: In Q1 zijn emissieberekeningen geactualiseerd op basis van het bouwsysteem en de bouwplaatsprocessen, maar deze zijn nog niet definitief door afhankelijkheden met WP1 en WP2. Afronding vindt plaats in Q2 2026, met aandacht voor kansen zoals elektrificatie van vervoer en inzet van binnenvaart.

Successen

Met de testopstelling is aangetoond dat ontwikkelde detaillering, productie en uitvoeringswijze de benodigde kwaliteit voor het Bbl gehaald kan worden voor de configuratie zoals we deze gaan uitvoeren in het project Koudenhoek te Lent/Nijmegen. Dat geldt ook voor de akoestische eigenschappen, waar optimalisaties voor nodig waren.

4.5.2 PP02 SEB SH Wonen (voorheen SEB Startblock)

Algemene informatie

Partners:

Startblock, IJB Groep, Velas Jonker, Schinkel Kraanverhuur

Doelen:

- Productieverhoging: Door innovaties toe te passen en faalkosten te verlagen
- Verbetering logistiek proces: Ontwikkelen van nieuwe hulpmiddelen voor efficiënter en veiliger intern transport en handling
- Optimalisatie en opschaling: Door standaardisering en digitalisering van het maakproces
- Kostprijsverlaging: Compacte houten woningen tegen lagere prijzen aanbieden
- Nieuwe biobased materialen: Voor prefab gevels die in één dag geproduceerd kunnen worden
- Nieuwe funderingsmethoden: Prefab funderingsbalken ontwikkelen voor houtbouw; oorspronkelijke was losmaakbaarheid een doel, dat wordt gewijzigd naar minder materiaalgebruik
- Elektrisch aangedreven kraan: Onderzoeken van de inzet op bouwlocaties

Hoofddresultaten:

- Versnelling logistiek proces: Door de juiste mix van vervoermodaliteiten
- Tijdwinst: Door horizontale plaatsing van prefab gevels
- Volledig circulair product: Minder CO₂-uitstoot per funderingsbalk
- Optimalisatie productielijnen: Blauwdruk voor ideale fabrieksopstelling
- Flitsfabrieken: Mogelijkheid om tijdelijke fabrieken op te zetten waar woningnood het hoogst is

WP1 Biobased prefab gevel

2025Q4: In Q4 hebben geen activiteiten plaatsgevonden, doordat Startblock na 30 september geen werkzaamheden meer uitvoerde.

2026Q1: SH Wonen heeft in januari 2026 de Startblock-projecten overgenomen, met hoogste prioriteit voor de start van de productie van 18 familiewoningen in mei. De nieuwe gevel is onderdeel van de familiewoning. Prioriteit ligt bij ontwikkeling van connecties en onderzoek naar luchtdichtheid, akoestiek en brandoverslag.

WP2 Losmaakbare prefab fundering

2025Q4: In Q4 is vooruitgang geboekt in afronding van het TNO-rapport en werd een belangrijke mijlpaal bereikt: het verkrijgen van het patent op de losmaakbare verbinding. Verschuiving van ontwikkeling naar uitwerking en toepassing is zichtbaar.

2026Q1: Het afrondingsrapport wordt in samenwerking met TNO in Q2 afgerond. Patent op de losmaakbare verbinding is verkregen. Daardoor verschuift het project naar uitwerking en toepassing, waarbij implementatie van de combinatie van schroefpalen en ecopalen in Q2 of Q3 is gepland.

WP3 Herontwerp kantelsysteem

2025Q4: In Q4 hebben er geen activiteiten plaatsgevonden.

2026Q1: De engineering van het herontwerp van het kantelsysteem, inclusief digitalisering en aansturing van het maakproces, is afgerond. De bouw en implementatie van het nieuwe kantelsysteem zijn uitgesteld vanwege een hogere prioriteit voor WP4.

WP4 Herontwerp productie

2025Q4: In Q4 hebben er geen activiteiten plaatsgevonden.

2026Q1: WP4 richt zich op optimalisatie en opschaling van het huidige productieproces, dit WP heeft de hoogste prioriteit. SH Wonen en TNO hebben hiervoor een stappenplan ontwikkeld. Tijdens de productie van de familiewoning zijn processen opnieuw geïnventariseerd, inclusief video-opnames van uitvoeringsprocessen die door TNO worden geanalyseerd.

WP5 Blauwdruk fabriek

2025Q4: In 2025 staat deze activiteit niet in de planning.

2026Q1: In 2026 zal WP5 de uitkomst zijn van het goed doorvoeren van WP4.

WP6 Emissie-loze bouwlocatie

2025Q4: In Q4 hebben er geen activiteiten plaatsgevonden.

2026Q1: Eerder in het project was onderzoek uitgevoerd naar de keuze en financiering van een elektrische kraan van 80 ton, met praktijktesten. Door het faillissement van Startblock zijn de activiteiten tijdelijk stilgelegd, maar Van Schinkel is in 2026 weer gestart in samenwerking met SH Wonen.

WP7 Impact assessment (CO₂- en NO_x-uitstoot)

2025Q4: In Q4 hebben er geen activiteiten plaatsgevonden.

2026Q1: In Q1 hebben er geen activiteiten plaatsgevonden.

WP8 Projectorganisatie

2025Q4: In Q4 zijn overzichten gemaakt en bestanden veiliggesteld voor mogelijke eindcontrole, maar verder geen inhoudelijke overleggen meer gevoerd.

2026Q1: In Q1 zijn overzichten opgesteld en bestanden veiliggesteld ten behoeve van een mogelijke eindcontrole en afronding van project SEB PP02. Het verzoek van SH Wonen om penvoerder te worden is op 17 maart gehonoreerd, waarna in overleg met TNO de prioritering van werkpakketten is vastgesteld en een budgetverschuiving voor 2026 is voorgesteld.

Successen

Belangrijke mijlpaal: patent is verkregen op de losmaakbare prefab fundering. Dit bevestigt de technische uniciteit van het concept en geeft strategische bescherming en positionering. In Q2 of Q3 implementatie van de nieuwe combinatie van schroefpalen en ecopalen.

4.5.3 PP03 Prefab Biobased Binnenwand Cassette

Algemene informatie

Partners:

WAM&vanDuren Bouwgroep, Fleurbaaij, Compostboard, BlueBlocks, The Green Village, TNO, SAM Panels, RoosRos Architecten

Doelen en geplande hoofdresultaten:

- Emissiereductie: Door het gebruik van biobased materialen, efficiënte productie en modulaire technieken verminderen de wanden CO₂- en stikstofuitstoot, transportemissies en materiaalgebruik.
- Kostenefficiëntie & Schaalbaarheid: Geautomatiseerde productie verlaagt kosten en versnelt installatie, waardoor prefabwanden een concurrerend alternatief vormen
- Innovatie & Kennisdeling: Pilots, ketensamenwerking en communicatie stimuleren adoptie en verdere ontwikkeling binnen de bouwsector
- Kwaliteit & Prestaties: Fabricage in een gecontroleerde omgeving garandeert hoge, consistente kwaliteit en naleving van bouwnormen
- Marktintroductie & Acceptatie: Samenwerking tussen industrie en onderzoek versnelt validatie en markttoepassing

Dit project richt zich op het realiseren van een markt-klaar prefab bouwproduct voor binnenwanden, met een bijbehorend industrieel productieproces en een goed ontwikkelde keten van afzetpartners. Het doel is om vanaf 2027 opgeschaalde volumes te bereiken met een CO₂-emissiereductie van 88,45 kg CO₂ per m² geïnstalleerde wand.

WP1 Doorontwikkeling bestaand ontwerp wandelement

2025Q4: Vooral voortzetting van 2025Q3: Het ontwerp wordt verder verfijnd richting versie 3.0, met verbeteringen aan sponningen, latten en plaatsingsdetails, waarbij de modules volledig demontabel blijven. Er loopt nog een discussie over volledige losmaakbaarheid, terwijl een nieuwe testlocatie wordt voorbereid om opbouwsnelheid en toepasbaarheid opnieuw te meten.

2026Q1: De ontwerpactiviteiten zijn vertaald naar het maakproces bij WAM en Van Duren, waarbij alle drie de paneeltypen integraal zijn toegepast met focus op het reduceren van de opbouwtijd. Parallel zijn akoestische testen uitgevoerd, op basis waarvan een geschikt isolatiemateriaal is geselecteerd. Een volgende pilotplaatsing is voorzien in een kantoorgebouw in Diemen, waarvan de exacte datum nog wordt vastgesteld.

WP2 - Productdecompositie en scenario-ontwikkeling

2025Q4: Op basis van beelden van de eerste proefplaatsing zijn knelpunten in de assemblage geïdentificeerd, wat gerichte systeemoptimalisatie mogelijk maakt. Daarnaast zijn markt- en opschalingsscenario's verkend om toe te werken naar een vermarktbaar en opschaalbaar systeem met passende productiestrategieën.

2026Q1: Het assemblageproces is op basis van beeldmateriaal van de proefplaatsing stap voor stap geanalyseerd en uitgewerkt in tijd, waarmee knelpunten inzichtelijk zijn gemaakt. Deze analyse vormt de basis voor gerichte optimalisatie van montage en productie. Daarnaast is gestart met doelgroep- en marktonderzoek om realistische productiescenario's en verwachte afzetvolumes te bepalen.

WP3 Emissiereductie

2025Q4: Onderzoek naar plaatmaterialen richt zich op gewichtsreductie zonder verlies van sterkte, aangevuld met praktijkinzichten uit de proefplaatsing waarbij een lichte

variant onvoldoende robuust bleek. Voor de pilot in Diemen ligt de nadruk op geluidsisolatie, waarbij geluidsproeven en emissieberekeningen de materiaalkeuzes verder onderbouwen.

2026Q1: In een tweede pilot in een kantoorgebouw in Diemen worden aangepaste wandpanelen onder praktijkomstandigheden getest. Het ontwerp is doorontwikkeld naar een robuustere configuratie met aanvullende isolatie voor verbeterde geluidsisolatie, wat resulteert in een gewichtstoename van circa 7 kg/m². Op basis van de definitieve configuratie is met de emissietool een onderbouwing opgesteld voor de reductie van CO₂-, NO_x- en fijnstofemissies ten opzichte van conventionele wandsystemen.

WP4 Plaatsing The Green Village

2025Q4: De geplaatste wand wordt regelmatig getoond tijdens rondleidingen bij The Green Village om zichtbaarheid en gebruikservaringen te vergroten. Tegelijkertijd worden gestructureerde vragen ontwikkeld om waardevolle feedback te verzamelen voor verdere optimalisatie van het systeem.

2026Q1: De geplaatste wand wordt actief meegenomen tijdens rondleidingen op The Green Village. Tegelijkertijd worden structureel vragen en feedback opgehaald vanuit marktpartijen en geïnteresseerden. Deze input wordt benut voor verdere optimalisatie van het systeem.

WP5 Plaatsing bouwprojecten

2025Q4: Er zijn gesprekken gevoerd met partijen voor grotere toepassingen, waaronder een project in Diemen waar geluidsisolatie centraal staat. Zodra versie 3.0 is doorontwikkeld tot versie 4.0, worden de modules daadwerkelijk ingezet in bouwprojecten en worden technische eisen en planning verder met gebruikers afgestemd.

2026Q1: De productievoorbereidingen zijn uitgevoerd, inclusief materiaalinkoop, houtbewerking en levering van panelen en isolatiematerialen. Afstemming met de eindgebruiker heeft plaatsgevonden over wandspecificaties, ondersteund door akoestische testen en vastlegging van dB-prestaties. Daarnaast zijn verkennende gesprekken en pitches gehouden voor een volgende plaatsing tijdens de Dag van het Biobased Bouwen bij de Provincie Zuid-Holland.

WP6 Afzet product, businessmodel opschaling & vermarkting

2025Q4: Het consortium voert gesprekken met potentiële afnemers en gebruikt de pilot in Diemen als belangrijk moment voor exposure en verdere marktontwikkeling. Op 26 maart wordt tijdens de Dag van Biobased Bouwen een demo gegeven om het systeem aan een breder publiek te presenteren.

2026Q1: Een gestructureerde lijst van potentiële marktpartijen is opgesteld en binnen het consortium verdeeld voor een eerste verkennende benadering. Deze fase richt zich op het ophalen van marktinzichten ter voorbereiding op concrete toepassingskansen en samenwerkingen. Het systeem is daarnaast gepresenteerd tijdens de Dag van het Biobased Bouwen Zuid-Holland, wat brede interesse bevestigde.

WP7 Projectmanagement en ketenregie

2025Q4: Het projectmanagement verloopt effectief en zorgt ervoor dat obstakels worden opgelost en activiteiten goed op elkaar aansluiten. Activiteiten zoals interviews met eindklanten zijn vervroegd uitgevoerd, en vanaf 2026 neemt SeaWood een rol binnen het projectmanagement op zich.

2026Q1: Binnen het project wordt effectief samengewerkt om voortgang te borgen en obstakels te overwinnen. Enkele activiteiten zijn naar voren gehaald, zoals interviews

met eindklanten, om het systeem beter af te stemmen op marktbehoeften. Seawood heeft hierbij een rol opgepakt binnen het projectmanagement.

WP8 Kennisdeling en communicatie

2025Q4: The Green Village heeft gewerkt aan planning, interviews, socialmediacommunicatie en een nieuwe webpagina om kennis en voortgang van het project te delen. Het interview en beeldmateriaal zijn gepubliceerd en worden tevens via LinkedIn verspreid om een breed publiek te bereiken.

2026Q1: The Green Village heeft ingezet op actieve kennisdeling via het Vernieuwersnetwerk en evenementen, met als hoogtepunt de Dag van het Biobased Bouwen, inclusief een deelsessie over de biobased binnenwand. Tijdens deze sessies zijn demonstraties gegeven, kennis gedeeld en vier potentiële launching customers geïdentificeerd.

Daarnaast is het systeem onder de aandacht gebracht via externe communicatiekanalen en rondleidingen voor architecten, wat heeft geleid tot verdere marktinteresse.

Successen

- Het wandsysteem is succesvol ontwikkeld, geproduceerd en getest in een realistische pilotomgeving bij The Green Village. De technische haalbaarheid van snelle montage en demontabele opbouw is in de praktijk aangetoond.
- Akoestische prestaties zijn gevalideerd en vertaald naar toepasbare materiaalkeuzes en dB-waarden.
- Er is aantoonbare interesse bij architecten en 4 potentiële launching customers.

4.5.4 PP04 Double Top Level

Algemene informatie

Partners:

Emergo, KlokGroep, TNO, Pultrum Rijssen

Doelen:

- Ontwikkeling en prototyping van houten, biobased optop-woningconcept:
 - Toepassing op grote schaal in de Nederlandse markt
 - Onderzoek naar biobased materialen voor isolatie, plaat en luchtdichting
- Emissiereductie:
 - Meer dan 70% reductie ten opzichte van traditionele methoden
 - Emissieloze bouwplaatsen en transport

Geplande hoofdresultaten:

- Beoogde resultaten:
 - Toepassingsanalyse voor optoppingen
 - Uitgewerkt optopconcept met twee verdiepingen hoge prototypes
 - Industriële toepassing van biobased materialen, emissieloze bouwplaatsen en transport

WP1 Analyse gebouwvoorraad t.a.v. optoppen

2025Q4 + 2026Q1: Dit werkpakket is afgerond.

WP2 Ontwikkeling optopconcept

2025Q4: Alle activiteiten binnen WP2 zijn voltooid en opgenomen in de eindrapportage. Hiermee is het werkpakket afgerond.

2026Q1: WP2 richtte zich op de ontwikkeling van een modulair optopconcept op basis van marktvaart naar compacte, betaalbare woonmodules, volledig geprefabriceerd en inclusief installaties. Het concept is technisch uitgewerkt met afwegingen in materiaalgebruik, constructie, akoestiek en brandveiligheid, en gevalideerd via de realisatie en montage van een prototype. De evaluatie en metingen door TNO leverden optimalisaties op, met name gericht op gewichtsreductie en flexibiliteit, als basis voor verdere opschaling.

WP3 Onderzoek industriële toepassing biobased materialen

2025Q4: De eindrapportage over biobased isolatiematerialen wordt in Q4 2025 opgesteld. De houtachtige dakconstructies met biobased isolatie zijn in week 45/46 op de woningen geplaatst. Hiermee zijn de laatste uitvoerende activiteiten afgerond.

2026Q1: Binnen WP3 is eerst een overzicht opgesteld van industrieel beschikbare biobased isolatie-, plaat- en afdichtingsmaterialen, inclusief prestatie- en duurzaamheidsgegevens. Vervolgens is in theorie en praktijk onderzocht hoe biobased isolatiematerialen in dakconstructies presteren, door glaswol te vergelijken met houtwol en stro. Deze analyse is gevalideerd in een pilot met 11 woningen in Druten, waarin zowel houtwol als inblaasstro is toegepast.

WP4 Emissieloze bouwplaats

2025Q4: Green Hybrids levert maandelijks energierapportages aan waarop een analyse van de emissieloze bouwplaats is gebaseerd. De resultaten zijn vastgelegd in een rapport. Deze worden verwerkt in de eindrapportage.

2026Q1: Er is een emissieloze bouwplaats ingericht door het BATT-Boy 80-systeem te implementeren en tijdens de bouwperiode te monitoren op energieopwekking en -gebruik. Daarnaast zijn de prestaties van dit systeem vergeleken met die van een conventioneel dieselaggregaat om effectiviteit en voordelen inzichtelijk te maken.

WP5 Emissieloos transport

2025Q4: TNO heeft data van een referentieproject geanalyseerd, maar verdere uitwerking is nog nodig. Daarnaast wordt het energieverbruik van de elektrische truck continu gevolgd voor een nauwkeurig verbruiksprofiel. Voor afronding is uitstel aangevraagd zodat alle relevante gegevens kunnen worden opgenomen in de eindrapportage.

2026Q1: WP5 laat zien dat emissieloos transport van prefabmodules technisch haalbaar is, met stabiel energieverbruik van elektrische trucks en duidelijke toepassingsmogelijkheden voor regionaal vervoer. Belangrijke conclusies zijn dat laadinfrastructuur, slimme laadstrategieën en ontwerptimalisatie van modules (lichter, met goede hijsvoorzieningen) cruciaal zijn voor verdere inzetbaarheid. Actiepunten liggen bij opschaling van laadcapaciteit, verdere optimalisatie van logistieke keuzes (direct versus bouwhub) en het verbeteren van emissieloos lossen op de bouwplaats.

WP6 Prestaties en emissiereductie

2025Q4: Het Double Top Level optopconcept is gebouwd, geplaatst bij Emergo en gemeten, waarbij het geluidsrapport al gedeeld is. De emissieberekeningen uit Q2 2025 blijven leidend, omdat de tool onvoldoende geschikt blijkt voor optoppen en een nieuwe berekening geen meerwaarde heeft.

2026Q1: In de mock-up op het terrein van Emergo zijn geluidweringen en geluid-isolatie metingen uitgevoerd. De emissies van het optopconcept zijn met de TNO-bouwemissietool berekend bij indiening en in 2025Q2, met ondersteuning van TKI, waarbij de resultaten bij afronding ongewijzigd bleven en geen herberekening nodig was.

Successen

Het project is succesvol afgerond, Verder geen specifieke nieuwe successen.

4.5.5 PP05 2D Stapelbouw biobased/beton

Algemene informatie

Partners:

BTE Nederland, Faay, Heidelberg Materials, Van Herpen, TNO, Treetek, VBI

Doelen:

Door de combinatie van biobased en betonelementen:

- Licht en duurzaam met biobased elementen
- Geluidsdicht en (brand)veilig met (holle) betonelementen
- Minstens 50% emissiereductie in de bouwfase
- Opschaling: potentie voor >1000 woningen in 2027

Geplande hoofdresultaten:

- Nieuwe ontwerp-aanpak:
 - Geoptimaliseerde combinatie van 2D-elementen uit verschillende materialen
 - Afweging: bouwemissies, betaalbaarheid, veiligheid, (geluids)comfort, duurzaamheid
- Opschaling:
 - Multi-criteria ontwerpoptimalisatie voor 2D stapelbouw
- Reductie bouwplaatsemissies:
 - Innovatieve oplossingen voor droge verbindingen
 - Snelle, geluidsdichte en veilige (re)montage van 2D-elementen
- Reductie materiaalgebruik en emissies:
 - Verdieping van kennis over materiaaleigenschappen
 - Materiaal-efficiënt ontwerp van innovatieve product.

WP1 Ontwerp optimalisatie

2025Q4: De varianten "droog doorstapelen" en "kolom-balkstructuur" werden eerder apart beschouwd, maar vanwege kosten- en geluidsproblemen bij de eerste wordt nu een combi uitgewerkt. Deze gecombineerde hoofdtraagconstructie wordt toegepast in de virtuele demo en een fysieke mock-up. In de MCOO blijven beide varianten afzonderlijk beoordeeld kunnen worden, o.a. op kosten en emissies. Het parametrisch basismodel rapportage 2025/Q3 is vrijwel gereed. De eerste optimaliseresultaten zijn besproken tijdens consortiumoverleg 21 januari. Het model vormt de basis voor verdere evaluaties binnen de MCOO.

2026Q1: Het bouwconcept is op basis van expertopinionen vastgesteld en dit kwartaal verder uitgewerkt in een 2D-ontwerp, met focus op verbindingen, akoestiek en constructieve veiligheid. Parallel zijn meerdere bouwconcepten en productvarianten geparametriseerd voor MCOO, waarvan de eerste resultaten in januari 2026 met het consortium zijn besproken.

WP2 Optimalisatie verbindingen

2025Q4: Samen met WP3 en WP4 is een koppeling gelegd tussen VBI, Treetek en Granab om een zwevende biobased afwerkvloer op een betonnen kanaalplaatvloer te verkennen. Er is een start gemaakt met de detaillering van knopen en verbindingen voor een hybride vloer. Faay is betrokken voor de koppeling met biobased woningscheidende wanden.

2026Q1: Binnen het EB2 Hybride bouwsysteem zijn verschillende oplegmateriaal onderzocht om akoestische ontkoppeling te optimaliseren. PU-elastomeren blijken de beste combinatie te bieden van geluidsisolatie, beperkte dikte en voorspelbaar langetermijngedrag en worden als meest geschikt beschouwd.

WP3 Optimalisatie betonnen elementen

2025Q4: Duurzaamheidsproeven zijn uitgevoerd, waaronder langlopende testen. Van de recepturen is ¾ op labschaal gerealiseerd; het resterende ¼ is berekend en ingepland voor testen. Voor één bindmiddel is een nieuwe charge ontvangen en de karakterisatie van de grondstoffen is afgerond, waarna de recepturen definitief zijn vastgesteld.

2026Q1: Het INVIE-betonmengsel voor trappen is gekarakteriseerd op mechanische en duurzaamheidseigenschappen. Daarnaast is met VBI een nieuw mengsel met calcined clay-based cement ontwikkeld en zijn proefstukken vervaardigd voor verdere materiaaltesten.

WP4 Optimalisatie biobased elementen

2025Q4: De partners hebben een ontwikkelagenda voor 2026 opgesteld. Voor biobased wanden ligt de focus op flexibiliteit en indeelbaarheid van ruimtes. Voor strogevels ligt de nadruk op akoestiek, luchtdichtheid en brandveiligheid, terwijl bij CLT-gevels wordt ingezet op een zo biobased mogelijke opbouw.

2026Q1: Voor 2026 is een ontwikkelagenda opgesteld waarin per element speerpunten zijn bepaald. De focus ligt respectievelijk op flexibiliteit (biobased wanden), akoestiek, luchtdichtheid en brandveiligheid (strogevels) en gevelopbouw, materiaalkeuze en prestatie-optimalisatie (HSB-gevels).

WP5 Mock-ups

2025Q4: De planning is geactualiseerd: besluitvorming en uitwerking van de virtuele mock-up staan gepland voor januari 2026, de fysieke mock-up voor juni 2026.

2026Q1: Op het Cleantech Park Arnhem wordt een integrale mock-up gerealiseerd om prestaties van het hybride hout-beton bouwsysteem te testen, met nadruk op akoestiek, luchtdichtheid, montage en losmaakbaarheid. Ontwerp, meetprotocol en uitvoering worden samen met partners uitgewerkt; het budget is circa €100.000 met afronding van de rapportage gepland in week 47.

WP6 Projectcoördinatie en kennisoverdracht

2025Q4: In WP6 is een specifieke tijdsplanning opgesteld voor beide mock-ups. Daarnaast zijn bilaterale gesprekken gevoerd voor herziening van de projectbegroting en is afstemming met TKI gepland voor de consortiumbijeenkomst op 25 februari 2026.

2026Q1: De herziende projectbegroting is begin 2026 ingediend en in maart formeel goedgekeurd door het programmamanagement. Daarnaast is de projectbemensing bij Treetek aangepast, met nieuwe invulling van projectleiding en constructieve expertise. Treetek heeft eind Q1 2026 besloten uit het project te stappen. De wijzigingen op het projectplan ten gevolge hiervan zullen in Q2 in kaart worden gebracht.

Successen

De generieke digitaliseringsvraagstukken betreffen o.a. toepasbaar en implementeerbaar maken van MCOO-modellen (WP 1b), zodat deze kunnen aansluiten op parametrische modellen die door marktpartijen in de dagelijkse praktijk worden gehanteerd en opgezet. Daarvoor wordt ook een link gelegd met digiGo via samenwerking door TNO in een ander project (PP12) met Voortaan (Packhunt) die deelneemt in digiGo en met hen verkennen we welke software aanpak en koppelingen generiek nuttig kunnen zijn voor MCOO.

4.5.6 PP06 Emissieloos bouwen heel gewoon

Algemene informatie

Partners:

Finch Buildings, TNO, Maat, HBB, Elan Wonen

Doelen:

Met deze bouwmethode:

- Meer dan 60% van het bouwvolume van een complex fabrieksmatig produceren, met grootschalige reductie van de benodigde transportbewegingen;
- Gemeenten en opdrachtgevers kunnen een bouwmethode voorschrijven die gelijke kansen in aanbestedingen en tenders geeft;
- Vooraf is alle data beschikbaar over materiaalgebruik en materiaaleigenschappen voor berekening van projectgebonden milieu-impact: MPG, materiaal gebonden uitstoot (CO₂, NO_x, NH₃), herkomst, gezondheidseffect en losmaakbaarheid.

Geplande hoofdresultaten:

- Eenvoudiger montage, meer onderdelen in de fabriek aanbrengen, daarbij minder faalkosten
- Optimalisatie van transport en minder of alternatieve bescherming tijdens transport om kosten en verpakkingsmateriaal te reduceren
- Onderbouwing van brandveiligheid van CLT vloeren, plafonds en wanden, en de meest geschikte posities voor doorvoeren bepalen
- Inzicht in geluidsprestaties van verschillende koppelingsvarianten om te voldoen aan geluidseisen
- Optimaal installatieconcept voor emissieloos bouwen door prefabricatie en off-site installatie, wat transportbewegingen vermindert, bouwtijd reduceert en schaalbaarheid bevordert

WP1 Verhogen montagesnelheid en verlagen faalkosten

2025Q4: De nieuwe koppeling die in 2025Q3 al succesvol was getest, is in Q4 opnieuw positief beoordeeld tijdens bouwvergaderingen, met aanvullende bevestiging vanuit HBB, MAAT, de montageploeg en Finch. Een belangrijke wijziging t.o.v. Q3 is dat nu alle 322 modules zonder noemenswaardige problemen zijn geplaatst, en kleine verbeterpunten zijn vastgesteld voor toekomstige projecten. De monitoring van emissiereductie via de TNO Bouwemissietool is doorgeschoven naar Q1 2026 en opgenomen in de planning.

2026Q1: De montage met de nieuwe koppeling verloopt nog steeds erg voorspoedig! Het montagetempo zou omhoog kunnen in een volgend project. Enkele kleine verbeterpunten zijn benoemd die worden meegenomen in toekomstige projecten. Samen met TNO wordt de waterhuishouding van de modules onderzocht aan de hand van een driestappenplan: analyse van het huidige systeem, berekeningen op kwetsbare plekken en metingen met sensoren. Momenteel loopt stap 1 en in Q2 2026 worden de berekeningen uitgevoerd.

WP2 Praktijkonderzoek optimalisatie van transportbewegingen

2025Q4: In Q4 zijn geen nieuwe grote ontwikkelingen gerealiseerd t.o.v. 2025Q3, maar het eerdere optimalisatieonderzoek is aangevuld met bevindingen over beschermfolies en waterdichtheid op de bouwplaats. De oorzaken van waterproblemen zijn geanalyseerd en in komende kwartalen wordt er gewerkt aan oplossingen en impactbepaling. Daarnaast is de ontwikkeling van de 5-meter module verder gevorderd, met constructieve onderzoeken die in Q3 nog in een vroeg stadium waren.

2026Q1: Resultaten uit de 1^e montagefase (project Pasteurstraat) m.b.t. beschermfolies zijn veelbelovend. Er is ruimte voor verbetering, op te pakken in de komende periode.

De waterdichtheid op de bouwplaats is een punt van aandacht geweest. Oorzaken zijn inzichtelijk gemaakt, onderzocht wordt wat de impact van het water is en hoe dit in de toekomst kan worden voorkomen, en verdere aanpassingen worden uitgewerkt.

Ontwikkeling 5-meter module vordert; onderzoek met fabriek en constructeur richt zich op

constructie, installatiesparingen en inpassen van dikkere CLT-platen binnen bestaande modulehoogte. Finch wil het sneller&efficiënter te produceren bouwsysteem laten certificeren.

WP3a Marktacceptatie modulair bouwen; activiteiten brand

2025Q4: Er is een concrete, met Peutz afgestemde testopzet uitgewerkt. Uitgebreide afstemming met leveranciers heeft plaatsgevonden om de ovenopstellingen voor de brandtesten gereed te maken. Daadwerkelijke brandtesten blijven gepland staan voor 2026.

2026Q1: In intensieve samenwerking met Peutz en de fabriek zijn de mock-ups voor de brandtesten uitgewerkt en voorbereid, met speciale aandacht voor knooppunten en doorvoeren. De brandtesten staan gepland voor Q2 2026. Daarnaast wordt samen met TNO de impact van de NTA 6125 op het bouwsysteem onderzocht, waarbij vanwege onzekerheden de bijbehorende berekeningen zijn doorgeschoven naar Q3.

WP3b Marktacceptatie modulair bouwen activiteiten akoestiek

2025Q4: Er is een nieuwe vloeropbouw onderzocht en voorbereid voor mock-up testen. Het produceren van vier 5-meter modules in 2026 blijkt niet haalbaar, waardoor de geluidstesten moeten worden verplaatst naar een project in aanbouw (Pasteurstraat of Santmark). Voor de komende periode worden mock-up mogelijkheden verder uitgewerkt.

2026Q1: Er is onderzoek gedaan naar een nieuwe vloeropbouw. Testen van een aantal nader te bepalen varianten zullen worden uitgevoerd in de nog te produceren mock-ups. Het bleek in 2026 niet haalbaar om vier 5 meter brede modules te produceren voor akoestische tests, waardoor de geluidstesten nu worden uitgevoerd in een project in aanbouw, naar verwachting Het Blok medio Q3 2026.

WP4 Installaties vereenvoudigen en reduceren

2025Q4: Er is een verdiepingsslag gemaakt i.s.m. VIAC, waarbij bouwkundige schiloptimalisaties zijn vastgezet en meerdere installatieconcepten zijn doorgerekend in de BENG. Voor elke installatieconcept zijn kosten, installatie-effort en afschrijving bepaald. Er wordt gewerkt aan een top-3 voorkeurssystemen, waarbij TNO ook meekijkt.

2026Q1: Het werk uit 2025Q4 is voortgezet. Er wordt onderzocht hoe de bouwkundige schil te optimaliseren is bij twee veelvoorkomende woningtypen met gelijk installatieconcept. Er is onderzoek gedaan naar financiële consequenties van de voorkeurssystemen. Voor selectie op kosten/comfort/energiegebruik/ontwerpvrijheid zijn keuzestrategieën vastgesteld. Daarnaast wordt onderzocht of ventilatielucht via de gevel kan worden toe- en afgevoerd.

WP5 Projectmanagement

2025Q4: In Q4 zijn de onderzoeksvragen geformaliseerd en vastgelegd in een toetsingskader. Daarmee is er nu meer structuur in beoordeling en besluitvorming. De maandelijkse overleggen en planningsoverzichten zijn wederom voortgezet.

2026Q1: Geen wijzigingen ten opzichte van 2025Q4.

Successen

De montage met de nieuwe koppeling in project Pasteurstraat verloopt nog steeds erg voorspoedig! Het montagetempo zou omhoog kunnen in een volgend project.

4.5.7 PP07 Inblaas lokaal vezelhennepe

Algemene informatie

Partners:

GreenInclusive, Hekstra Dakdekkers, H en M Machinebouw, NHL Stenden Hogeschool, Heijmans (optioneel)

Doelen en geplande hoofdresultaten:

- Uitbreiding waardeketen met vezelhennepe:
 - Nieuwe productlijn: inblaasisolatie voor prefab bouw en renovatie
 - Vervanging van traditionele isolatiematerialen
- Efficiëntie en duurzaamheid:
 - Duurzamer, efficiënter en sneller bouwen
 - Vermindering van handelingen in de fabriek
- Emissiereductie en biobased transitie:
 - Bijdrage aan emissiereductie
 - Versnelling van de transitie naar biobased materialen
- Economische en ecologische voordelen:
 - Voordelen voor de agrarische sector
 - CO₂-vastlegging tijdens hennepteelt, permanent vastgelegd in woningen

WP1 Optimalisatie van teelt en oogst t.b.v. inblaasisolatie

2025Q4: De rassenanalyse is in Q4 afgerond met verwerking van alle meetgegevens, waarmee de verschillen in vezelopbrengst en kwaliteit tussen rassen duidelijk zijn bevestigd. Vooral het ras Santhica toont met een vezelaandeel van circa 30,9% een hoge opbrengst, wat de economische haalbaarheid van teelt voor biobased isolatie versterkt. Deze uitkomsten vormen een belangrijke onderbouwing voor keuzes in ketenontwikkeling en toekomstige opschaling.

2026Q1: WP1 is gereed, geen update.

WP2 Ontwikkeling productiemethodiek vezelhennepe inblaasisolatie

2025Q4: In Q4 is verdere voortgang geboekt in het begrijpen van de relatie tussen vezelbewerking, materiaalverdichting en thermische prestaties via indicatieve testen met een externe partner. Daarnaast bevestigde een werkbezoek dat bestaande industriële snij- en bewerkingstechnieken geschikt zijn voor gecontroleerde en reproduceerbare verwerking van hennepevezels. Deze inzichten bieden een solide basis voor vervolgstappen richting optimalisatie, validatie en certificering in 2026. In het eerste kwartaal van 2026 zullen aanvullende testen worden uitgevoerd met geoptimaliseerde vezelvarianten.

2026Q1: In Q1 2026 is vooruitgang geboekt in de optimalisatie van de productiemethodiek, met focus op vezellengte en de relatie tussen materiaalopbouw en prestaties. Tests tonen aan dat langere vezels, in combinatie met optimalisatie van dichtheid en verdeling, duidelijke prestatieverbeteringen opleveren, waarbij een consistente testmethodiek cruciaal is. Daar wordt verder op ingezet. De resultaten geven een duidelijke ontwikkelrichting richting een schaalbare en toepasbare productiemethodiek.

WP3 Certificering vezelhennepe als toepassing voor inblaasisolatie

2025Q4: In Q4 is gewerkt aan de voorbereiding van het certificeringstraject, inclusief het in kaart brengen van relevante normen, testmethoden en beoordelingskaders voor biobased isolatiematerialen. Hierbij is aangesloten bij trajecten van vergelijkbare materialen zoals houtvezel en cellulose om benodigde stappen voor markttoelating te

bepalen. De resultaten uit WP2 worden ingezet om het traject gefaseerd en parallel aan de productontwikkeling vorm te geven. In 2026 worden de testresultaten vertaald naar een aangescherpt validatie- en testprotocol, terwijl parallel de formele certificeringsvoorwaarden en milieu-impact in kaart worden gebracht.

2026Q1: In Q1 2026 is verdere voortgang geboekt in het concretiseren van het certificeringstraject, met nadruk op het vertalen van technische inzichten naar toetsbare prestatie-eisen. Samen met NHL Stenden is gewerkt aan een gestandaardiseerde test- en validatieaanpak, onder andere voor lambda-metingen conform bestaande normen. Productontwikkeling en certificering verlopen parallel om de doorlooptijd naar markttoepassing te verkorten.

WP6 Emissieberekeningen en duurzaamheidsrapportage

2026Q1: Gestart is met opzetten van de methodiek voor emissieberekeningen en duurzaamheidsrapportage. Er is een eerste raamwerk opgesteld voor CO₂-berekeningen op basis van LCA-methodieken en de databehoeftes voor ketenanalyse is in kaart gebracht. Met inzet van externe expertise zijn de voorbereidingen getroffen voor de eerste emissieberekeningen.

WP4 Integratie in (prefab) renovatie

WP4.1 (adaptief WP) Integratie in prefab productielijnen nieuwbouw

WP7 (Logistieke) keten

WP8 Marketing, communicatie & voorlichting

Deze WPs zijn nog niet gestart.

Successen

De vervolgtesten met vezels van circa 20 mm geven een relevante nieuwe ontwikkelrichting voor het project. De resultaten laten zien dat met langere vezels bij lagere dichtheden interessante prestaties (isolatiewaarden) mogelijk zijn. Dit biedt perspectief op een lichter en mogelijk kostenefficiënter isolatiemateriaal.

4.5.8 PP08 Biobased concepten voor renoveren, transformeren en optoppen

Algemene informatie

Partners:

Elk Groep, Knaapen Renovatie en Onderhoud, TNO

Doelen en geplande hoofdresultaten:

- Innovatie in biobased renovatie, transformatie en optoppen:
 - Volledig biobased samenstellingen
 - Optimalisatie van geprefabriceerde oplossingen binnen bestaande bouw
- Emissiereductie:
 - Onderzoek naar materiaal- en prefab innovaties
 - Elektrificatie van transport en on-site assemblage
 - Ontwerp van emissiearme bouwplaatsen
- Projecten:
 - Twee projecten met biobased geprefabriceerde concepten
 - Toepassing van bouwhub-concept
- Samenwerking en kennisdeling:
 - Collegiale toetsing binnen het consortium
 - Gezamenlijke stappen voor grotere impact

WP1 Biobased materialen

2025Q4: In Q4 is het overzicht van toepasbare biobased materialen voor renovatie, transformatie en optoppen afgerond en opgeleverd. De materiaallijst vormt de basis voor combinaties die geschikt zijn voor voorzetwanden, hellende daken en optopconcepten. Hiermee is het werkpakket volledig opgeleverd en gereed voor gebruik in de vervolgfase.

2026Q1: Dit werkpakket is volledig afgerond en opgeleverd.

WP2 Concepten voor renovatie, transformatie en optoppen

2025Q4: Tijdens de themadag Hellende Daken is afgestemd op de verdere ontwikkeling van biobased renovatieconcepten en is besloten de bestaande NOx-emissietool niet langer in te zetten. In meerdere pilots en casussen zijn biobased dak- en wandoplossingen getest, wat geleid heeft tot waardevolle inzichten voor de conceptenbibliotheek en de meetstrategie. Met de ontwikkeling van het bibliotheekformat en technische concepten zoals biobased dakelementen en de elk-kubus 3.0 is dit werkpakket voor 90% gereed.

2026Q1: Ondanks het wegvallen van twee oorspronkelijk benoemde projecten zijn de ontwikkelde biobased en geprefabriceerde concepten succesvol toegepast en gevalideerd in andere praktijkprojecten, zoals in Nistelrode en Lith. Er is substantiële voortgang geboekt in prefab dakconcepten, optopconcepten en het Box-in-Box-concept, waarbij metingen verbeterde prestaties bevestigen. De concepten maken hiermee de stap van ontwikkeling naar toepassing en standaardisatie. Dit WP is daarmee nagenoeg afgerond.

WP3 Transport en Logistiek

2025Q4: Werkpakket 3 is afgerond

2026Q1: Dit werkpakket is volledig afgerond en opgeleverd.

WP4 Conceptenbibliotheek

2025Q4: In Q4 is gewerkt aan een uniforme en gestructureerde conceptenbibliotheek die technische, bouwfysische en logistieke eigenschappen van dak-, wand- en optopconcepten systematisch vastlegt. Door zowel traditionele als biobased varianten op dezelfde wijze te documenteren ontstaat een breed toepasbaar referentiekader voor

emissieloze, circulaire en prefab renovatie-oplossingen. De basis van de bibliotheek is gereed en vormt een uitgangspunt voor verdere uitbreiding en validatie.

2026Q1: De inhoudelijke en methodische basis van de conceptenbibliotheek is grotendeels uitgewerkt, inclusief een uniforme structuur voor conceptpresentatie. De scope is verbreed met platte dakconcepten en alle op te nemen concepten zijn definitief geselecteerd. Verdere uitwerking en validatie volgen.

WP5 Impact assessment CO₂ footprint en NO_x-uitstoot

2025Q4: Geen activiteiten voor dit WP

2026Q1: Dit werkpakket richt zich op het inzichtelijk maken van CO₂-footprint en NO_x-uitstoot van renovatie- en optopconcepten. De TNO Bouwemissietool blijkt hiervoor niet geschikt, waarna is besloten een alternatieve emissietool te gebruiken (meegeleverd met de kwartaalrapportage Q2 2025). Hiervoor is een verzoek ingediend en gehonoreerd, met de opmerking die tool geëvalueerd wordt in gesprek met de Bouwemissietool-experts.

WP6 Kennis delen

2025Q4: Geen nieuwe activiteiten voor dit WP.

2026Q1: Er is actief ingezet op kennisdeling via social media, projectbezoeken en een kennisdag van elk®. Projecten en concepten zijn zichtbaar gemaakt voor de sector, waaronder via een gepland interview voor de SEB-nieuwsbrief. Hiermee is zowel technische als praktijkkennis breed gedeeld.

WP7 Projectmanagement

Lopende activiteit.

Successen

Het eerste box in box concept (voorzetwanden) is met succes ingemeten, geprefabriceerd en toegepast. De twee metingen geven een duidelijke verbetering wat aangeeft dat het concept werkt zoals vooraf bedacht.

4.5.9 PP09 Kleine woningen, industrialisering gehele keten

Algemene informatie

Partners:

VolkerWessels IBBT, MorgenWonen, Westo Prefab Betonsystemen, VolkerWessels ML, de Mors, Hanab DEC

Doelen:

- Ontwikkeling 13 nieuwe woningtypen, industrieel geproduceerd en geassembleerd
- Productiecapaciteit vergroten: realisatie van 2000 woningen per jaar
- Efficiënte levering van elementen naar bouwplaatsen
- Gezamenlijk maatschappelijke woningbouwopgave tackelen

Geplande hoofdresultaten:

- Volledig prefab elementen, plug-and-play montage in één dag
- Automatisering en robotisering van productieprocessen
- Logistieke optimalisatie: toepassing van het bouwhub-concept
- Kennisdeling: ervaringen en kennis over industriële productie, bouwlogistiek, en emissieloze hubs delen met de sector

WP1 Project- en kennismanagement

2025Q4: In Q4 zijn de beleidsplannen voor volgend jaar opgesteld, inclusief de rol van de bedrijven in verdere industrialisatie en opschaling van het MorgenWonen-concept. De focus blijft op flexibiliteit met behoud van de huidige hoge kwaliteitsstandaard.

2026Q1: In het afgelopen kwartaal is de voorbereiding gestart voor opschaling naar een derde productie- en montagelijijn met beoogde start medio 2027. Daarnaast is actief ingezet op kennisdeling, onder meer via een bouwplaatsbezoek.

WP2 Engineering woningen

2025Q4: De engineering van de nieuwe grondgebonden woningtypes is afgerond, terwijl het appartementenconcept na meerdere iteraties is vastgezet. De technische uitwerking van het appartementenconcept is nu in volle gang.

2026Q1: De engineering heeft zich het afgelopen kwartaal gefocust op de appartementen, waar de geïntegreerde modellen zijn opgezet en verdere optimalisaties zijn uitgewerkt.

WP3 Industrialiseren productieprocessen

2025Q4: Westo heeft een optimalisatieslag gerealiseerd in isolatieverwerking binnen prefab vloerelementen, wat leidt tot kortere doorlooptijden en minder afval. Hanab heeft optimalisaties uit de eerste pilot succesvol toegepast in de tweede appartementenpilot en is gestart met verdere installatietechnische uitwerking van de basisplattegronden.

2026Q1: De inbouwprocessen binnen de vloerenproductie zijn voorbereid voor implementatie in het volgende kwartaal en verdere woningstandaardisatie heeft geleid tot betere beheersbaarheid van opschaling. Parallel hieraan is de realisatie van het tweede appartementencomplex voortgezet en zijn installatietechnische basisconcepten verder uitgewerkt.

WP4 Bouw en logistiek

2025Q4: VWML heeft het voorraadbeheersysteem WMS verder doorontwikkeld en een nieuwe methode ontwikkeld voor het semi-automatisch optimaliseren van vrachtindelingen. Deze verbetering verkort de doorlooptijd doordat indelingen sneller en eenvoudiger vastgesteld kunnen worden.

2026Q1: De werkwijze voor het optimaliseren van vrachtindelingen is verder geprofessionaliseerd en kan nu voor meer woningtypen semi-geautomatiseerd worden toegepast. Daarnaast is geïnvesteerd in de doorontwikkeling van het voorraadbeheersysteem WMS, met focus op het versnellen van logistieke scanprocessen.

WP5 Digitalisering

2025Q4: De bestelling van betonnen onderdelen is geautomatiseerd en Westo onderzoekt de toepassing van digitale modellen richting een integraal plan voor uitrol in 2026. De Mors heeft de proof-of-concept uitgewerkt tot een investeringsplan dat in januari 2026 wordt ingediend.

2026Q1: Geautomatiseerde bestellingen van betonnen onderdelen en het automatisch opzetten van BIM-modellen zijn geïmplementeerd als standaard werkwijze. Tevens is een investeringsplan ingediend en een benchmark vastgesteld ter onderbouwing van verdere digitalisering van de werkvoorbereiding.

Successen

- VWML heeft het WMS binnen de BouwHub voor MorgenWonen verder geïmplementeerd en doorontwikkeld, zodat steeds meer structureel inzicht ontstaat in doorloopsnelheid en bezettingsgraad van het magazijn. VWML heeft daarvoor ook aanvullende rapportages ontwikkeld. Bovendien zijn scanprocessen geoptimaliseerd, zodat logistiek werk efficiënter plaatsvindt.
- Hanab heeft de zelf ontwikkelde Revit plug-in verder doorontwikkeld, waardoor de aanlooptijd voor de werkvoorbereiding van een nieuw project verder verkort wordt. Hierin is onder meer foutopsporing middels ID-nummer toegevoegd en de uittrekstaat verder uitgebreid met elektraleidingen.

4.5.10 PP10 Ontwikkelen Klimaat Neutraal Bouwen

Algemene informatie

Partners:

Smartfast House, SAM R&D Centre

Doelen en geplande hoofdresultaten:

- Ontwikkeling van biobased bouwmaterialen, -panelen en elementen: Gebruik van cellulose-afval om panelen te produceren zonder lijm of giftige stoffen.
- Definitieve recepturen en ontwerpen van panelen en de elementen, incl. certificering.
- Productie van prefab elementen: In eerste instantie (versie 0.0) produceert SAM panelen, die SFH verwerkt tot elementen.
- Opschaling naar versie 1.0: SAM produceert dan ook de elementen zelf, die SFH assembleert tot complete HSB-constructies.
- Voorbereiding op grootschalige productie: Ontwikkeling van een procesontwerp voor een nieuwe fabriek in 2028.
- Procesmaatregelen om bouwlogistiek te verbeteren en emissies op bouwlocatie te verminderen.

WP 1 Projectmanagement en uitvoeren procesmaatregelen

2025Q4: Er zijn werkzaamheden uitgevoerd, vervolg op Q3.

2026Q1: Het project verloopt conform planning, met een effectieve samenwerking tussen de partners en toenemende marktinteresse. Daarnaast zijn stappen gezet in commerciële positionering, kennisdeling en training van ketenpartners. Er wordt een aanvullende aanvraag voorbereid, gericht op systeemontwikkeling rond verbindingen, koppelingen en montage-instructies, omdat deze stap noodzakelijk is voor marktimplementatie en verdere opschaling.

WP 2 Uitontwikkeling en certificering elementen

2025Q4: In het vierde kwartaal van 2025 is significante voortgang geboekt in de technische ontwikkeling van CO₂-negatieve prefab constructieve elementen. Met name de ontwikkeling en beproeving van I-liggers heeft geleid tot resultaten die de oorspronkelijke verwachtingen overtreffen. De eerste constructieve testen tonen aan dat de ontwikkelde liggers minimaal gelijkwaardig en in sommige gevallen beter presteren dan gangbare houten constructie-elementen, met een aanzienlijke gewichtsreductie.

2026Q1: De technische ontwikkeling van de CO₂-negatieve elementen is vergevorderd en de constructieve prestaties zijn gevalideerd via het definitieve testrapport van de I-ligger. Deze resultaten vormen de basis voor verdere certificering en voorbereiding van systeem- en verbindingstoepassingen.

WP 3 Uitontwikkeling recepturen en panelen

2025Q4: Er zijn werkzaamheden uitgevoerd, vervolg op Q3.

2026Q1: De recepturen zijn verder geoptimaliseerd, met verbeteringen in waterwerende eigenschappen en productkwaliteit. Dit draagt bij aan een stabiel en reproduceerbaar productieproces voor constructieve toepassingen.

WP 4 Productieprocesontwikkeling voor verdere opschaling

2025Q4: De opschalingsrichting van het productieproces is verder uitgewerkt en de marktinteresse is sterk toegenomen, wat zich uit in concrete afnamegesprekken met meerdere bedrijven.

2026Q1: De voorbereiding op opschaling is voortgezet met gesprekken met regionale ontwikkel- en investeringspartijen en gemeenten. Dit heeft geleid tot eerste inzichten in

mogelijke locaties en productiecapaciteit. Daarnaast is de benodigde uitbreiding van het productieproces verder geanalyseerd en uitgewerkt.

Successen

- Het SHR-testrapport voor de I-liggers is succesvol afgerond.
- Met de Sakol Groep meerjarige overeenkomst gesloten voor A-dealerschap via 28 vestigingen. Met 2^e distributeur worden mock-ups voorbereid voor 15 vestigingen.
- Met NHL Stenden is samenwerking gestart op het gebied van opleiding en testen. Met Greenwise Campus is samenwerking overeengekomen voor testen en is gelegenheid geboden voor plaatsing van een mock-up en het verzorgen van een presentatie. In de circulaire straat in Emmen is ruimte beschikbaar gesteld om een mock-up te plaatsen.

4.5.11 PP11 Woodcore

2025Q4: Geen voortgangsrapportage ontvangen

Algemene informatie

Partners:

Saxion Hogeschool, ROC Twente, SHR-TU/e, TU Delft, Universiteit Twente, Adema Architecten, Sanger IBCT, Aveco de Bondt, De Groot Vroomshoop, Dura Vermeer, MK Houtbouw, Oude Hengel Houtzagerij/-handel, Terhalle, Hupkes Wijma

Doelen:

- Ontwikkelen en het bijdragen aan implementatie van een universeel en gestandaardiseerd prefab bouwsysteem voor middenbouw en hoogbouw (7-12 lagen en hoger) dat bestaat uit een HSB-kern in combinatie met een dragend exoskelet in de vorm van een houten raatstructuur
- Kennis over dit concept ontsluiten voor marktpartijen en partijen in onderwijs en onderzoek om daarmee de brede implementatie te ondersteunen

Geplande hoofdresultaten:

- Een gevalideerd, universeel toepasbaar HSB-kernsysteem met dragend exoskelet voor midden- en hoogbouw
- Standaard ontwerpregels, bouwmethodiek en productieketen die het mogelijk maken om dit bouwsysteem in de markt te zetten
- Kennisoverdracht aan partijen in de gehele bouwketen zodat de resultaten breed geïmplementeerd kunnen worden
- Een implementatie- en opschalingsplan voor brede marktadoptie vanaf 2027
- Gevalideerde emissiereductiecijfers op basis van de Bouwemissietool

Fase 1: Kennisbundeling en conceptontwikkeling

2025Q4-2026Q1: Afbakenen van onderzoekswerkprojecten voor studenten en het werven van studenten(-teams) bij TU Delft, TU Eindhoven en Hogeschool Saxion. Inmiddels zijn er twee studentenprojecten afgerond en vier MSc. studentenprojecten opgestart. Studentenprojecten vinden deels bij de bedrijfspartners plaats; er is echter nog geen informatie over integreren van kennis van marktpartijen.

Fase 2: Ontwikkeling universele ontwerpregels en realiseren ontwerp

2025Q4-2026Q1: Afstemmen over methodische aanpak binnen het consortium. De gekozen sequentiële aanpak bouwt voort op een stapsgewijze uitbreiding van de aantal verdiepingen tot de maximale aantal van veertien. Hierbij wordt per sequens iteratief aandacht besteed aan zowel constructie en bouwfysica.

Het originele concept is op minstens drie elementen verfijnd. De kern is op basis van de discussies in het projectteam herontworpen en er zijn alternatieven ontwikkeld voor het exoskelet en inrichting van de stabiliteitskern.

Fase 3: Prototyping en validatie

2025Q4-2026Q1: Uitwisseling faciliteren over beschikbaarheid van lab faciliteiten. De te beantwoorden vraag is: "Welke constructie-componenten van welke afmetingen waar getest kunnen worden?". "Welke bedrijven ondersteunen het beschikbaar stellen van welke benodigde proefmonsters?". Eerste proefmonsters zijn gemaakt en aan TU Delft beschikbaar gesteld.

Fase 4: Opschalingsplan

2025Q4-2026Q1: Geen informatie.

Successen

Nog geen.

4.5.12 PP12 Team Modulair: optimalisatie en opschaling lichtgewicht modules voor hoogbouw

Algemene informatie

Partners:

Heddes Bout & Ontwikkeling, Ursem Mod. Bouwsystemen, Schouten Techniek, Pieters Bouwtechniek, Rudy Uytenhaak architecten, Voortaan Samen, TNO

Doelen en geplande hoofdresultaten:

- Ontwikkeling van lichtgewicht 3D-modules voor hoogbouw, inclusief installaties, afgestemd op gebouwinfrastructuur
- Opschaling naar meer dan 1000 woningen in 2027, in samenwerking met opdrachtgevers uit de NH Bouwstroom
- Beoogde NO_x-emissiereductie van minimaal 74% ten opzichte van 2018 door integratie van innovatieve bouw- en logistieke oplossingen
- Optimalisatie van planning, logistiek en systeemsturing, ondersteund door digitalisering en ketensamenwerking

WP1 Productontwikkeling 3D modules

2025Q4: In Q4 is gestart met de verdieping van de module-onderdelen die in aanmerking komen voor gewichtsbesparing. Deze analyse vormt de basis voor beoordeling en selectie van optimalisatiemogelijkheden binnen Team Modulair. De partnerinput is hierbij vraag gestuurd opgehaald om tot een samenhangende ontwerprichting te komen.

2026Q1: In Q1 2026 zijn mogelijke optimalisaties van 3D-modules verder onderzocht. De impact, relevante parameters en modelleermogelijkheden worden vastgesteld.

WP2 Gebouwoptimalisatie

2025Q4: Er is een eerste inventarisatie uitgevoerd van gebouwelementen die geschikt zijn voor beoordeling op gewichtsreductie. Dit vormt de basis voor verdere parametrische ontwerputwerking in de komende fase. Afstemming met betrokken partners is gestart om tot integraal en optimaliseerbaar gebouwconcept te komen.

2026Q1: Een blueprint voor een gebouw geschikt voor doorrekeningen van hoogbouw in 3D-modulair bouwen is vastgesteld. Daarnaast zijn optimalisaties van gebouwoonderdelen buiten de modules geanalyseerd op impact, parameters en modelleermogelijkheden.

WP3 Logistiek en planning

2025Q4: De inventarisatie voor logistieke optimalisatie is opgestart, met specifieke aandacht voor koppelingen met Dinalog via het BISON-KIT project. De eerste afstemming met deze logistieke ketenpartners heeft plaatsgevonden om scenario's voor emissiereducerende logistiek vorm te geven. De basis is hier gelegd voor verdere uitwerking in Q1.

2026Q1: De inventarisatie en afstemming met de Bouwemissietool lopen door. De methode voor emissiebepaling binnen een parametrische digital twin en de koppeling met de Bouwemissietool worden onderzocht.

WP4 Systeemoptimalisatie

2025Q4: Het traject voor de ontwikkeling van de parametrische Digital Twin is gestart, inclusief afstemming tussen TNO en Voortaan over digitale structuur en kennisuitwisseling. Ook is overleg gevoerd over KPI's, variabelen en emissiemodellering voor de ontwerpoptimalisatietool.

2026Q1: Afstemming is geweest over KPI's en ontwerpvariabelen t.b.v. de ontwikkeling van een parametrische Digital Twin. Planning, ontwikkelstructuur, governance en kwaliteitsborging voor de Digital Twin zijn opgesteld.

WP5 Pilot en kennisoverdracht

2025Q4: Er is een interview uitgevoerd door TKI Bouw en Techniek om het consortium en de eerste resultaten extern te introduceren. Dit draagt bij aan kennisdeling en zichtbaarheid van de pilotontwikkeling binnen Team Modulair. De voorbereiding voor verdere workshops en toepassing in praktijkprojecten is hiermee in gang gezet.

2026Q1: Het interview voor TKI Bouw en Techniek is gepubliceerd en een projectbezoek door programmamanagement van TKI heeft plaatsgevonden. Daarmee is Deliverable 2 opgeleverd en is gestart met de voorbereiding van Workshop 1.

WP6 Projectmanagement en disseminatie

2025Q4: In Q4 is de governance rondom het project en de Digital Twin-ontwikkeling ingericht en is structurele coördinatie gestart via detailplanning en ontwikkelstructuur. Dit heeft geleid tot een duidelijke procesaanpak voor het vervolg van het project. Ook is interne communicatie verder georganiseerd om de werkpakketvoortgang goed te borgen.

2026Q1: De detailplanning voor het modulaire ketenteam is in Q1 2026 opgesteld. De deelname van Ursem en Schouten Techniek als consortiumpartners wordt niet verder gecontinueerd en bevestigd. De uren van Ursem zullen worden ingevuld door Heddes. De kennis en expertise voor installaties blijven geborgd via Schouten Techniek. Zij zullen hierbij hun input desgewenst leveren. Het actieve onderzoek aan hun zijde, zal beperkter zijn.

Successen

Het interactief ophalen van de definities van KPI, parameter en randvoorwaarden levert een enorm begrip voor het team binnen het opstellen van de parametrische digital twin.

4.5.13 PP13 Quick scan 2D prefab houtbouw bij Draisma

Algemene informatie

Partners:

Aannemingsbedrijf Draisma, Draisma Smart Timber Solutions, Lucassen
Bouwconstructies

Doelen:

- Bewezen bouwconcept dat ketenemissies structureel vermindert door een volledig digitaal proces van ontwerp tot realisatie, met nadruk op fouteliminatie, snelheid en biobased bouwcomponenten;
- Ontwikkeling van een schaalbaar prefab bouwsysteem op basis van lichtgewicht 2D-houtbouw, gericht op emissiereductie in de woningnieuwbouwsector. Daarbij staan digitalisering, parametrisch ontwerp, biobased materialen en een emissievrije bouwplaats centraal.

Geplande hoofdresultaten:

- Industrieel produceerbaar casco met gestandaardiseerde 2D-elementen;
- Parametrische ontwerp- en engineeringsomgeving (BIM/AI);
- Emissieloze montagemethode ondersteund door digital twins voor kwaliteitsborging en faalpreventie;
- Drie demonstratieprojecten, emissiemetingen en een plan voor opschaling

WP1 Parametrisch ontwerp en digitalisering.

2025Q4: Het 3D model voor het appartementenproject in Eerbeek is afgerond en de optimalisatiefase is gestart, terwijl de grondgebonden woningen opnieuw zijn opgepakt na vertraging. Komend halfjaar ligt de focus op verdere optimalisatie met nieuwe AI-technieken en automatisering van ontwerpprocessen om het concept schaalbaar en foutarm te maken.

2026Q1: Nieuwe technieken en tools zijn geïntegreerd in het parametrisch ontwerp en de mock-up is volledig digitaal geoptimaliseerd. Daarnaast is een afstudeerder gestart en zijn de grondgebonden woningen van IJsseldal verder uitgewerkt.

WP2 Prefab productontwikkeling en mock-ups

2025Q4: De mock-up is volledig in 3D gemodelleerd, waardoor virtuele optimalisatie mogelijk is en innovaties zoals de schelpengritvloer en kozijnloze ramen kunnen worden getest. De komende periode wordt gewerkt aan de fysieke mock-up en het valideren van innovatieve componenten.

2026Q1: De fysieke mock-up inclusief techniekunit is in inkoop gebracht, wat een belangrijke mijlpaal vormt na de digitale voorbereidingsfase. Tegelijkertijd is de definitieve optimalisatieronde van de componenten afgerond.

WP3 Logistiek en uitvoering

2025Q4: Het logistiek plan is verder uitgewerkt, met onder andere onderzoek naar elektrische kranen en de inzet van mobiele accupacks, waarmee de eerdere kostenmythe is doorbroken. De toekomstvisie richt zich op implementatie van elektrische kranen in pilots en verdere integratie van emissieloze logistieke oplossingen in het bouwproces.

2026Q1: De proceskaart is verder uitgerold richting pilotprojecten. Daarnaast zijn elektrische kranen nader uitgewerkt ter ondersteuning van een emissiearme bouwlogistiek.

WP4 Emissieberekeningen en uitvoering projecten

2025Q4: Er zijn voorbereidingen getroffen voor de 0-meting die in 2026 zal worden uitgevoerd zodra projecten daadwerkelijk starten. De komende fase richt zich op het realiseren van meetreeksen waarmee de emissiereductie van het volledige prefab houtbouwconcept kan worden aangetoond.

2026Q1: De emissiemetingen konden in Q1 2026 nog niet worden uitgevoerd vanwege verschuivingen in de start van de demonstratieprojecten. Deze bijgestelde planning is tijdig afgestemd met TKI Bouw en Techniek.

WP5 Kennisverspreiding en roadmap opschaling

2025Q4: Er zijn in Q4 stappen gezet om kennisdeling te intensiveren, onder andere via interne kruisbestuiving en de voorbereiding van communicatie richting woningcorporaties. De komende maanden worden communicatieplannen uitgevoerd om draagvlak te vergroten en nieuwe pilotprojecten te initiëren.

2026Q1: Het communicatieplan richting woningcorporaties is in uitvoering genomen. Kennisdeling vindt plaats via onder meer Doorrood en sluit aan op de voortgang van het project.

WP6 Projectmanagement

2025Q4: In Q4 is de projectorganisatie uitgebreid, is de proceskaart geoptimaliseerd en is de directie actiever aangehaakt, wat de interne slagkracht aanzienlijk heeft vergroot. De komende periode ligt de focus op herijking van de planning met TKI Bouw & Techniek en het verder stroomlijnen van processen richting opschaling.

2026Q1: Het projectmanagement is uitgevoerd conform planning, inclusief kwartaalrapportage, urenregistratie en consortiumoverleg. Daarnaast is de communicatie met TKI Bouw en Techniek actief onderhouden.

Successen

- Elektrische kranen zijn niet duurder, of zelfs goedkoper, bij toepassing van houtbouw. De mobiele accu-oplossing maakt netcongestie irrelevant voor inzet van deze kranen.
- De werkwijze (proceskaart, lean werken, digitalisering) wordt nu al als test op reguliere projecten toegepast met meetbaar resultaat.

4.5.14 PP14 Van binnenuit renoveren van woongebouwen met een beschermd stadsgezicht

Algemene informatie

Partners:

Bluedec, Logchies, De Alliantie, TNO

Doelen:

- Versnellen van na-isolatieprocessen om meer woningen te verduurzamen en het energieverbruik van bewoners te verlagen
- Ontwikkeling van een werkwijze waarbij bewoners tijdens isolatiewerkzaamheden kunnen blijven wonen, zodat verduurzaming niet afhankelijk is van mutatiemomenten

Geplande hoofdresultaten:

- Kostenreductie door procesoptimalisatie, met minder benodigde arbeid ten opzichte van traditionele methoden
- Oplevering van een gestandaardiseerde werkwijze voor binnenzijde na-isolatie, toepasbaar bij woongebouwen met beschermd stadsgezicht of andere beperkingen
- Validatie via proefwoningen, inclusief 3D-opname van bestaande situatie, digitale werkvoorbereiding, prefab plaatsing en prestatievergelijking vóór en na renovatie

Het tempo van verduurzaming van woningen is te laag, vooral wanneer isolatie aan de binnenzijde nodig is. Dit innovatieproject biedt een efficiënte oplossing met minimale impact op milieu en bewoners. Het doel is om het na-isolatieproces te versnellen, zodat meer woningen verduurzaamd worden en bewoners minder energie verbruiken. Door procesoptimalisatie wordt ook arbeid bespaard en kosten verlaagd. De aanpak maakt het mogelijk dat bewoners tijdens de werkzaamheden in hun woning kunnen blijven, waardoor verduurzaming niet afhankelijk is van mutatiemomenten. Het project test een gestandaardiseerde werkwijze met prefab renovatie-elementen in proefwoningen, inclusief digitale werkvoorbereiding en validatie van prestaties voor en na plaatsing.

WP1 3D meettechnieken en CAD

2025Q4: In Q4 is afgesproken dat Logchies op drie adressen een 3D-scan laat uitvoeren om te beoordelen of de meetgegevens voldoende zijn voor het uitwerken van plaatindeling en montagewijze. In de komende periode wordt de werkwijze doorontwikkeld en loopt WP1 parallel aan de andere werkpakketten richting een nieuwe einddatum van november 2026.

2026Q1: 3D-inmetingen zijn uitgevoerd bij meerdere adressen en gedeeld met prefabproducenten, waarmee is vastgesteld dat de meetgegevens in principe toereikend zijn voor praktijktoepassing in de proefwoningen.

WP2 Doorontwikkeling en prefabriceren van prefab- elementen

2025Q4: Geen wijzigingen ten opzichte van vorig kwartaal.

2026Q1: Er is een eerste brainstormsessie uitgevoerd over de doorontwikkeling en prefabricage van renovatie-elementen, waarbij kernpunten zijn geïdentificeerd voor vervolgitwerking en vervolgstappen met partners: logistiek op de bouwplaats, hanteerbaarheid en montage van het paneel, samenstelling element rekening houdend met bevestiging en circulariteit, pilotlocaties bekend, maar nog vastleggen.

WP3 Optimalisatie productie prefab- elementen

2025Q4: *Nog niet opgestart. De planning voorziet een start in Q2 2026 met focus op maakbaarheid, workflow-optimalisatie en een structureel monitorings- en kwaliteitssysteem.*

2026Q1: Nog niet opgestart.

WP4 Emissieloos transport en bouwlogistiek

2025Q4: *In Q4 is afstemming ingepland tussen TNO en Bluedec om vast te leggen hoe emissiedata zal worden verzameld. In 2026 wordt toegewerkt naar het verzamelen van data voor emissieberekeningen en het opzetten van een elektrificatiestrategie voor transport en logistiek.*

2026Q1: Afstemming TNO-Bluedec in ingepland

WP5 On site montage en prestatie- metingen

2025Q4: *Nog niet opgestart*

2026Q1: Nog niet opgestart

WP6 Bewonersparticipatie

2025Q4: *Nog niet opgestart*

2026Q1: Nog niet opgestart

WP7 Projectmanagement

2025Q4: *Format en structuur voor update-meetings zijn vastgesteld, met focus op voortgangsbewaking, knelpunten en input vanuit partners. De projectorganisatie bouwt hierop voort met vierwekelijkse consortiumoverleggen om richting de opstart van alle werkpakketten in 2026 te sturen.*

2026Q1: Update meetings zijn gepland over voortgang, vervolg, input partners, knelpunten.

Successen

Nog geen.

4.5.15 PP15 Prefab die Hap

Algemene informatie

Partners:

Sustainer, Vorm New Business, TNO

Doelen:

- >80% NOx-reductie t.o.v. traditionele bouwmethoden en ca 50% t.o.v. de huidige prefab-werkwijze;
- Verkorting van bouwtijd van complexe binnenstedelijke projecten van >2 jaar naar <1 jaar, door integrale digitale aansturing.

Geplande hoofdresultaten:

- Gevalideerde en replicerbare methodiek voor radicale bouwtijdverkorting van complexe (middel)hoogbouw tot minder dan één jaar;
- Technisch en economisch gevalideerde (TRL 7/8) prefab-oplossingen (waar mogelijk biobased) voor de kritieke, voorheen niet-modulaire componenten zoals kernen, transferlagen, en steigerloos bouwen;
- Geïntegreerd digitaal platform en workflow voor extreem gedetailleerde planning, DfMA en foutloze data-uitwisseling, essentieel voor de snelheid;
- Gekwantificeerde emissiereductie en de basis voor grootschalige implementatie (minimaal 1000 woningen per jaar vanaf 2027);
- Een MVP en openbare whitepaper voor de directe, dynamische koppeling tussen het ontwerpplatform en de Bouwemissietool.

WPO Nulmeting en Kritische Pad Analyse

2025Q4: Er zijn workshops uitgevoerd waarin het huidige prefab en traditionele bouwproces zijn geanalyseerd en de kritieke paden en knelpunten zijn vastgelegd. De grootste impact op de doorlooptijd hebben afgiftesystemen, ventilatiesystemen en de inrichting van technische ruimtes. De komende periode verschuift de focus naar verdere verdieping van de resterende knelpunten op het kritieke pad, met name rondom productie- en assemblagefasen.

2026Q1: In WPO zijn in het afgelopen kwartaal de nulmeting en kritische pad analyse opgestart om een bouwtijdverkorting tot minder dan één jaar mogelijk te maken. Via twee workshops zijn het referentieproject 'Landtong' en de innovatiewaarde vastgesteld en zijn de traditionele en geprefabriceerde bouwprocessen gedetailleerd geanalyseerd om knelpunten te identificeren. Sustainer heeft extra inzet geleverd om de procesanalyse te koppelen aan de productontwikkeling, met prioritering van installatietechnische componenten met grote impact op doorlooptijd: afgiftesystemen, ventilatiesystemen en technische ruimtes. In de komende periode verschuift de focus naar verdere knelpunten op het kritieke pad, met nadruk op productie- en assemblageoptimalisatie.

WP1 Product- en Procesontwikkeling voor Radicale Versnelling

2025Q4: De kick-off met de partners is geweest. Een inventarisatie is uitgevoerd naar de huidige kennis en compatibiliteit van houten kernen binnen het Sustainer .Home-systeem. In januari worden technische uitgangspunten voor kernen en transferlagen vastgesteld. De expertise met passiefhuis-onderzoek voor rijwoningen wordt nu vertaald naar appartementencomplexen: koudebrugreductie, geavanceerde kozijndetaillering met geïntegreerde zonwering, luchtdichtheid. Naast de constructieve delen zijn ook de concepten voor steigerloos bouwen en geïntegreerde afbouwversnellers onderdeel van de integrale scope.

2026Q1: Er is voortgang geboekt in de ontwikkeling van biobased prefab-oplossingen voor bouwdeelen die traditioneel "nat" of tijdrovend zijn. Voor prefab kernen en transferlagen is de Landtong-variant op hoofdlijnen uitgewerkt en is de dynamische berekening van de transferlaag doorontwikkeld richting parametrisering en optimalisatie. Binnen het modulaire passieve concept zijn maatregelen voor koudebrugreductie, geavanceerde kozijndetaillering (incl. geïntegreerde zonwering) en een doorlopende luchtdichte laag verder uitgewerkt met zeer lage psi waarden als resultaat. De komende periode ligt de focus op verdere detaillering van kernen, afstemming met leveranciers (o.a. lift/akoestiek) en verdere uitwerking van transferlaag en stabiliteitsconcepten.

WP2: Integrale Digitale Workflow en Validatie

2025Q4: nog niet gestart

2026Q1: Er is primair gewerkt aan digitale tools die de integrale workflow voor installaties ondersteunen, aansluitend op WP0 en de productontwikkeling in WP1. Kernactiviteit is de ontwikkeling van de MEP Builder (besluitvorming bij VORM volgt), die de huidige gefragmenteerde MEP-werkwijze vervangt door een geautomatiseerde, geïntegreerde workflow met realtime validatie op basis van technische logica. Fase 1 is in uitvoering (MEP Graph Engine) en de ventilatie auto-generator is in ontwikkeling, met IFC/BIM-export als eerstvolgende stap. Daarnaast wordt een geveluitwerkingstool verkend.

WP3: Emissie monitoring en – optimalisatie

2025Q4: Er zijn afspraken gemaakt over gezamenlijke dataverzameling, er is een data-exportmodule ontwikkeld en er is gestart met het ontwerp van een toekomstige API-koppeling voor realtime emissies. De komende periode wordt toegewerkt naar verdere automatisering, MVP-koppeling met de emissietool en het valideren van emissiereducties.

2026Q1: De werkstroom is opgestart met afspraken over gezamenlijke data-invoer voor de Bouwemissietool, waarbij Sustainer input levert en TNO valideert en verwerkt. TNO heeft informatie over materieel en transporten opgehaald bij VORM (vervolg via aannemer), met verwachting dat het beeld richting Q3 2026 verder wordt aangescherpt. Parallel werkt TNO aan de architectuur voor een toekomstige API-koppeling voor real-time data-uitwisseling en "live scoring", waarbij Sustainer is betrokken via een functioneel interview. Sustainer ontwikkelt aanvullend een data-exportmodule om handmatige invoer te reduceren, te implementeren na oplevering van de API (verwacht juni '26), en legt het strategisch toekomstperspectief vast in een rapportage.

Successen

Nog geen.

4.5.16 PPA Doorontwikkeling Bouwemissietool in SEB Prefab

Algemene informatie

Partners:

TNO

Doelen en geplande hoofdresultaten, Deel 1:

- Eenduidiger uitkomsten van emissiereducties in de innovatieprojecten door begeleiding van Bouwemissietool-team
- Kritische evaluatie van de Bouwemissietool mb.t. toepassing op prefab bouwen
- Uitgebreidere en aangescherpte leidraad voor gebruik van de Bouwemissietool

Doelen en geplande hoofdresultaten, Deel 2:

- Een monitoringsmodule voor het bijhouden van de *realisatie* van emissies, zodat een vergelijking gemaakt kan worden met de berekening / inschatting vooraf
- Registratie van gebruikersinput t.b.v. beter inzicht in de betrouwbaarheid van de input (*relatief klein onderdeel*)
- Verbreden van mogelijkheden voor het doorrekenen van industriële bouw en van circulaire en biobased bouwmethoden / -materialen
- Toevoegen van biobrandstoffen aan de selectiemogelijkheden (*relatief klein onderdeel*)
- Verbeteren gebruiksvriendelijkheid om gebruik te verhogen, m.n. importeren van input en vergelijken van scenario's
- Onderhoud aan de tool, o.a. bug-fixing, updaten emissiekentallen, toevoegen koude-startemissies

Dit programmabrede project bestaat uit twee delen. Deel 1 is directe ondersteuning voor het programmamanagement en is grotendeels in Q2 en Q3 2025 uitgevoerd. Deel 2 is gehonoreerd en loopt volgens de oorspronkelijke planning hoofdzakelijk in de 2^e helft van 2025.

Echter, door een tegenslag in de uitbesteding naar de softwareontwikkelaar (tenderprocedure) loopt dit onderdeel enkele maanden vertraging op. Dat leidt tot vertraging van de tussentijdse NO_x-uitstoot-evaluatie met de (uitgebreidere) Bouwemissietool van de projecten PP10 t/m PP15: niet in Q1 2026 zoals gepland, maar in de tweede helft van Q2 2026. De ontwikkeling is dan inhoudelijk afgerond, afgezien van kleine respuntjes, testen/valideren en de doorgaande aandacht voor brede inbedding van de tool in Q3 2026.

Deel 1 Ondersteunend aan Programmamanagement

2025Q4: Geen specifieke ondersteuning voor programmamanagement.

2026Q1: Geen specifieke ondersteuning voor programmamanagement.

Deel 2 Functionaliteit, gebruiksvriendelijkheid t.b.v. Programmaliijn Prefab

2025Q4: Aan dezelfde modules is doorgewerkt. De tenderprocedure is afgerond; dezelfde leverancier (JungleMinds) als bij de oorspronkelijke Bouwemissietool-ontwikkeling zal de softwareontwikkeling voor zijn rekening nemen. De uitvoering daarvan start in januari 2026. Vanaf dan kan en zal veel intensiever aan het project gewerkt gaan worden.

2026Q1: De Discoveryfase met JungleMinds is afgerond, waarin gewenste functionaliteiten zijn vertaald naar concrete actiepunten, een sprintplanning en een ticketsysteem. Deze set-up zorgt voor gestructureerde sturing, planning en uitvoering van de ontwikkeling, waarbij de voortgang parallel in sprints wordt uitgewerkt en niet per afzonderlijk werkpakket.

Er is een plan opgesteld voor fase 3 van de tool, gericht op uitbreiding van functionaliteiten zoals opschaling naar prefab hoogbouw en verbetering van berekeningen rond materieelinzet. Daarnaast is aandacht voorzien voor disseminatie en gebruiksgroei, zodat meer gebruikers en data beschikbaar komen voor verdere analyse en doorontwikkeling.

Successen

Nog geen.

5. Financiën

Onderstaande tabel geeft een overzicht over de gerealiseerde subsidiebestedingen tot en met 2026 Q1 in Programmalijn Prefab, ten opzichte van de beschikbaar gestelde subsidiebudgetten.

	Realisatie (k€)	Plan (k€)	%
Lopende innovatieprojecten*	4375	8566	51
Lopende programmabrede projecten	135	400	39
Nog niet toegekend	0	1306	0
Programmamanagement	1039	2723	38
Totaal beschikbare subsidie	5549	13000	43

Voor de lopende innovatieprojecten is inclusief de in-kind-bijdragen de verdeling als volgt:

	Realisatie (k€)	Plan (k€)	%
Lopende innovatieprojecten	7670	14200	54

6. PP01 – Next Level>> 7+

6.1 Samenvatting van het project

De extra woningbehoefte leidt tot een toenemende vraag naar gestapelde bouw. In Emissieloos Bouwen zijn houten bouwsystemen ontwikkeld. Een bouwsysteem voor gestapelde bouw van minstens 7 lagen ontbreekt. Aangezien gestapelde bouw substantieel moet bijdragen aan de woningbouwopgave, heeft dit substantiële emissies tot gevolg.

6.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Het doel van dit innovatieproject is een opschaalbaar industrieel gestapeld systeem voor 7+ lagen te ontwikkelen dat uit biobased hernieuwbare materialen bestaat (>30% massa) en bijdraagt aan de SEB2030 doelen op projectniveau.

Focus ligt op realiseren van waarde voor de klant, ruimtelijke kwaliteit en betaalbaarheid. Deze innovatie maakt direct impact mogelijk: reductie van transport en materieel emissies en toepassing van biobased materialen, betaalbaar gemaakt door industrialisatie. Componenten worden geproduceerd op bestaande en nieuwe productielijnen. Hierdoor kunnen we snel opschalen. Ook met levering van de producten aan derden.

6.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Gestapelde bouw brengt extra uitdagingen voor geïndustrialiseerde bouw met zich mee. Prefab componenten en hun verbindingen die assemblage mogelijk maken omvatten verschillende technische uitdagingen, en door de bouwhoogte vormen zich extra uitdagingen: constructieve robuustheid, brandveiligheid van nieuwe (biobased) materialen en hun geluidprestaties. De grootste uitdaging: het bouwsysteem passend maken binnen betaalbare grenzen en de emissie verlagings doelstellingen. De activiteiten van het project zullen bestaan uit:

1. Ontwikkelen van een constructief parametrisch bouwsysteem die invulling geeft aan de marktvraag (WP1): Integraal Biobased Hoogbouw Systeem
2. Bouwplaats als laatste station van de fabriek: Optimaliseren werkzaamheden & logistiek op locaties (WP2)
3. Ontwikkelen / aanpassen assemblage producten: (WP3)
 - a. Biobased Leidingplaatvloer
 - b. 3D- appartementenkern
4. Logistiek efficiënter en duurzamer maken: (WP4)
5. Industriële productiemethode/keten ontwerpen en inrichten (WP5)
6. Het bepalen van emissies / emissieberekeningen (WP6)

Het resultaat is een opschaalbaar industrieel bouwsysteem voor gestapelde bouw van 7+ verdiepingen, dat industrieel wordt geproduceerd. Een emissiereducties van 61% NO_x, 55% CO₂ en 63% fijnstof ten opzichte van reguliere bouwmethoden is mogelijk, dankzij biobased assemblage componenten. De ontwikkelde componenten en het bouwsysteem zullen ook beschikbaar komen voor levering aan derden.

6.1.3 Partners en hun bijdrage

Plegt-Vos

Plegt-Vos is in staat om met haar supply chain partners integraal industriële producten te ontwikkelen. Plegt-Vos heeft kennis van ontwikkelen, industrieel produceren van componenten en van het assembleren op de bouwplaats. Tevens hebben we met eigen softwareontwikkelaars kennis en kunde van digitalisering.

TNO

De in dit project betrokken TNO'ers zijn dagelijks bezig met het ontwikkelen en testen van biobased bouwmaterialen en -systemen. Ondersteund door deze expertise zijn met verschillende consortia diverse projecten in de voorgaande ronde van het programma SEB uitgevoerd.

Voor het consortium is TNO belangrijk om de aanwezige kennis en de onderzoek en testmogelijkheden om dingen echt anders te kunnen gaan doen, dan in basis verder ontwikkelen op bestaande structuren en onderdelen. Hierbij kan zij lessons learned uit de projecten die in EB1 zijn uitgevoerd, inbrengen.

Movares (voorheen Zonneveld Ingenieurs)

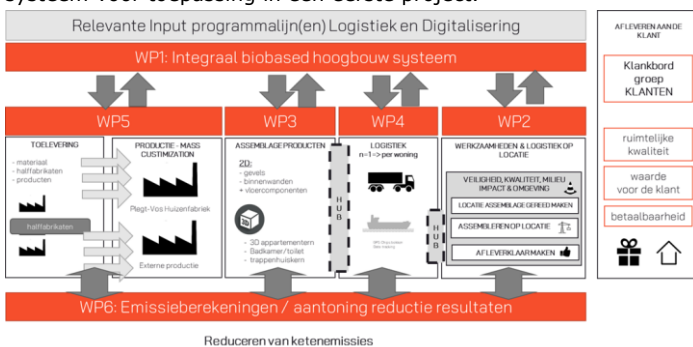
In de onderzoeksfase voor de nieuwe bouwmethodiek met houten 2D- en 3D-elementen zal Zonneveld constructie, stabiliteit, brandveiligheid en bouwfysica van vloer- en wandconstructies analyseren. Zonneveld zal plattegronden ontwikkelen, configuraties voor de hoofddragstructuur bepalen, en gedetailleerde gewichts- en stabiliteitsberekeningen uitvoeren, wat zal resulteren in volledig uitgewerkte bouwmethodieken.

DWA ingenieurs en adviseurs

In het project zal DWA bijdragen door onderzoek te doen naar brandveiligheid en akoestiek van de bouwmethodiek, Bbl-toetsingen uit te voeren, energieconcepten te ontwikkelen, en BENG- en GTO-toetsingen te verrichten. Daarnaast werken ze MPG-concepten uit, integreren ze akoestische en brandtechnische informatie in BIM.

6.2 Voortgang: status per werkpakket

In het eerste kwartaal van 2026 is het project afgerond richting een eerste volledig werkend bouwsysteem (versie 1.0) en is parallel gestart met de doorontwikkeling naar versie 1.1. De nadruk lag in dit kwartaal op het valideren van eerder geïdentificeerde optimalisaties, het afronden van openstaande analyses en het gereedmaken van het systeem voor toepassing in een eerste project.



De meeste deliverables binnen WP1, WP2, WP3 en WP5 zijn afgerond. De resterende werkzaamheden betreffen met name validatie, finetuning en borging van integrale prestaties.

6.2.1 WP1 – Integraal Biobased Hoogbouw Systeem

Binnen WP1 zijn in Q1 de aanvullende testen uitgevoerd om de in Q4 geïdentificeerde aandachtspunten, met name op het gebied van geluidspersformance, verder te analyseren en te valideren. De resultaten bevestigen dat het bouwsysteem in verschillende configuraties aan de eisen van het Bbl kan voldoen. Er moet nog verder onderzoek worden gedaan naar afwijkingen en waarmee deze samenhangen. We onderzoeken de samenhang in een combinatie van ruimteconfiguratie, aansluitdetails en systeemgedrag bij grotere overspanningen.

Op basis van de testen zijn de detailleringen verder geoptimaliseerd en verwerkt in een update van het bouwsysteem (versie 1.1). Voor het merendeel van de functies (constructie, brandveiligheid, energie en installaties) is het systeem afgerond en gevalideerd.

De parametrische ontwerptool is getest op voorbeeld projecten, waarmee het systeem zich bewezen heeft voor toepassing.

6.2.2 WP2 – Ontwikkelen bouwplaats als laatste station van de fabriek

Binnen WP2 zijn de werkplannen, assemblagevolgorde, bouwveiligheidsplannen en kwaliteitsborging in basis afgerond. In Q1 lag de nadruk op het finetunen van deze documenten op basis van de laatste inzichten uit de testopstelling en de integrale ontwerpaanpassingen.

De VSM en bijbehorende procesflows lopen door naar Q2 2026 om deze processen volledig af te stemmen op de uitvoering van het eerste project en de praktijkvalidatie op de bouwplaats en deze te koppelen aan logistieke en assemblage middelen.

6.2.3 WP3 – Nieuwe assemblage producten

De biobased leidingplaatvloer en de 3D-appartementenkern zijn in Q1 afgerond en technisch gevalideerd. De producten zijn afgestemd op de industriële productiemethode (WP5) en gereedgemaakt voor toepassing in het eerste project.

De focus lag op het borgen van reproduceerbaarheid, maakbaarheid en aansluiting op het bouwsysteem. Eventuele optimalisaties worden meegenomen in de doorontwikkeling richting versie 1.1 van het bouwsysteem.

6.2.4 WP4 – Logistiek efficiënter en duurzamer

Dit werkpakket blijft on hold Binnen de scope van dit project zijn geen verdere activiteiten uitgevoerd.

Wel zijn er concrete vervolgmogelijkheden geïdentificeerd, waaronder de toepassing van multimodaal transport (binnenvaart) in toekomstige projecten, met potentie voor verdere emissiereductie die worden opgepakt in een ander project: MULTIPLIER.

6.2.5 WP5 – Industriële productiemethode

Binnen WP5 is de productiemethode verder geconcretiseerd op basis van de definitieve componenten uit WP3. De voorbereidingen voor de inrichting van de productielijn in hal 2 zijn afgerond, waarmee de basis is gelegd voor opschaling richting seriematige productie.

De focus lag in Q1 op het afstemmen van product, proces en productiecapaciteit, zodat de productielijn in de volgende fase operationeel kan worden gemaakt en ingezet voor het eerste project.

6.2.6 WP6 - Aantoning Emissiereductie

In Q1 is gewerkt aan het actualiseren van de emissieberekeningen op basis van de eerste versie van het bouwsysteem en de uitgewerkte bouwplaatsprocessen. De berekeningen zijn nog niet definitief afgerond, aangezien deze afhankelijk zijn van de laatste validaties binnen WP1 en WP2.

De afronding van de emissieberekeningen vindt plaats in Q2 2026, waarbij het gevalideerde bouwsysteem als uitgangspunt wordt genomen.

Wij zien mogelijkheden in:

- Elektrificatie van personeelsvervoer, zoals caddies en bestelbusjes.
- Gebruik van elektrische betonmixers voor in-situ gevormde funderingen.
- Transport via binnenvaart, met kansen voor CO₂-reductie en elektrificatie van wegtransport van de fabriek naar de binnenvaarthaven en van de haven naar de bouwplaats.

7. PP02 – SEB SH Wonen (voorheen SEB Startblock)

7.1 Samenvatting van het project

Na meer dan vijf jaar intensief betrokken te zijn geweest bij de ontwikkeling en realisatie van Startblock, heeft SH Wonen de lopende projecten overgenomen na het faillissement van Startblock BV. Het volledige intellectuele eigendom van het woonconcept is ondergebracht bij SH Wonen.

Vanuit deze basis bouwt SH Wonen verder aan duurzame en betaalbare woonoplossingen. SH Wonen bouwt kant-en-klare woningen in de fabriek waardoor de emissie op de bouwplaats tot het minimum beperkt is. Er wordt verwacht dat de emissie nog verder te reduceren is, door te kiezen voor nieuwe of verbeterde grondstoffen en materialen, transport vanaf fabriek naar bouwlocatie en door elektrificering op de bouwplaats. SH Wonen wil in het programma Schoon Emissieloos bouwen het industrieel proces optimaliseren door herontwerp productie, aanpak digitaliseren en aansturing van het totale maakproces. Het betekent in de praktijk een versnelling in het industrieel proces, minder verlies van materiaal & uren en minder fouten. Onderdeel van het optimaliseren is ook het verbeteren van het kantelsysteem in de productielijn. SH Wonen wil het kantelsysteem herontwerpen (engineering) in samenwerking met projectpartner Velas Jonker en TNO.

In 2030 mag de bouw geen afvalstromen meer creëren, maar dient ParisProof te zijn. Reststromen gaan 100% op in de circulaire economie. SH Wonen wil in samenwerking met projectpartner IJB groep BV een andere wijze van funderen ontwikkelen, welke goed inzetbaar is binnen de houtbouw, waarbij sleutelwoorden zijn prefab en losmaakbaarheid, met als resultaat een volledig circulair product welke goed past bij flexwoningen. Met projectpartner Van Schinkel Kraanverhuur Urk B.V. wil SH Wonen de mogelijkheid van inzet van een elektrisch aangedreven kraan op haar bouwlocatie onderzoeken.

7.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Het doel van het SEB innovatieproject is om te komen tot betere resultaten in het industrieel productieproces. SH Wonen wil de productie verhogen door het toepassen van innovaties, verlagen van de faalkosten en het verbeteren van het logistieke proces in de fabriek. Logistieke proces kan verbeterd worden door nieuwe hulpmiddelen te ontwikkelen voor efficiënter en veiliger het intern transport & handling van de woningen. Daarmee kan de juiste mix van vervoermodaliteiten onderbouwd worden om te komen tot een versnelling in het logistiek proces en verbeteren veiligheid. Door standaardisering en digitalisering van de aansturing van maakproces wordt optimalisatie en opschaling beoogd. Het verlagen van de kostprijs is een onderliggend doel. SH Wonen wil graag de compacte houten woning tegen een lagere prijs in de markt zetten.

In het eerdere programma "Emissieloos Bouwen" is de keuze gemaakt om te gaan voor plaatsing van de prefab gevel in een horizontale stand. Dit heeft veel tijdswinst opgeleverd, echter het R&D proces is nog niet afgerond gezien de vele onderzoeksvragen. Ook zal binnen dit project gezocht worden naar nieuwe biobased materialen voor de prefab gevel die goed inpasbaar is in het productieproces. De keuze van materialen, bevestigingsmateriaal en de wijze van produceren zal moeten leiden tot het produceren van de prefab gevel in één dag. SH Wonen wil in samenwerking met projectpartner IJB groep BV een andere wijze van funderen ontwikkelen, welke goed inzetbaar is binnen de houtbouw van de toekomst. Het gaat hierbij om een funderingsbalk waarbij sleutelwoorden zijn prefab en losmaakbaarheid, met als resultaat een volledig circulair product en minder CO2 uitstoot per balk. Product wordt in eerste instantie op maat gemaakt voor de houtbouw met SH Wonen als medeontwikkelaar.

Met projectpartner Van Schinkel Kraanverhuur Urk B.V. wil SH Wonen onderzoeken de mogelijkheid van inzet van een elektrisch aangedreven kraan op haar bouwlocatie.

De huidige fabriek van SH Wonen heeft twee productielijnen. De ambitie is deze fabriek met haar productielijnen volledig te optimaliseren, zodat er een blauwdruk van een ideale fabriekopstelling ontstaat. Met behulp van deze blauwdruk is het mogelijk, indien gewenst, op locaties waar de woningnood het hoogst is een flitsfabriek neer te zetten voor een periode van vijf tot 10 jaar. Er is sprake van repeteerbaarheid van de productie en betekent een bijdrage aan de schaalbaarheidsambitie van het programma Schoon Emissieloos Bouwen.

7.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Fasering 1 januari 2026 met als penvoerder Stijlvolhout Wonen B.V.

Planning project		2024		2025				2026			
Werkpakketten		Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
WP1	Ontwikkeling biobased prefab gevel o.a. familie woning en koppeling										
WP2	Ontwikkeling losmaakbare prefab fundering										
WP3	Herontwerp Kantelsysteem										
WP4	Aanpak herontwerp van de productie, industrialisatie, aanpak digitalisering en aansturing van het maakproces.										
WP5	Blauwdruk fabriek										
WP6	Werken aan een emissieloze bouwlocatie										
WP 7	Impact assessment; CO ₂ , NOx-uitstoot en fijnstof berekening mbv emissietool										
WP 8	Projectorganisatie										

7.1.3 Partners en hun bijdrage

	<i>WP- faseleider</i>	<i>Actief betrokken project-deelnemers</i>	<i>Korte aanduiding van de activiteiten</i>
WP 1. Doorontwikkeling biobased prefab gevel, ook geschikt voor familiewoning	Startblock	Startblock TNO	Ontwikkeling van een prefab biobased gevel die in één dag geproduceerd en bevestigd kan worden. Ook geschikt voor familiewoning. Ontwikkeling en verbetering koppelingen.
WP 2. Losmaakbare prefab fundering ontwikkelen.	IJB Groep	Startblock TNO	Het ontwikkelen van een andere wijze van funderen, waarbij sleutelwoorden zijn prefab en losmaakbaarheid. Nieuwe product is goed inzetbaar binnen de houtbouw
WP 3. Herontwerp Kantelsysteem	Velas Jonker	Velas Jonker, Startblock, TNO	Het verbeteren van het maakproces door gebruik te maken van een geoptimaliseerd kantelmechanisme, welke ingezet kan op twee plaatsen in de productielijn.
WP 4. Aanpak herontwerp van de productie, industrialisatie, aanpak digitalisering en aansturing van het maakproces.	Startblock	TNO	Het volledig proces verbeteren om te komen tot verdergaande opschaling, kostenreductie en verbeteren van kwaliteit en dienstverlening.
WP 5. Blauwdruk fabriek	Startblock	TNO, Startblock	Detailering van het industrieel proces met als doel blauwdruk fabriek.
WP 6. Werken aan een emissieloze bouwlocatie	V. Schinkel Kraanverhuur Urk	Startblock, V. Schinkel Kraanverhuur B.V.	Onderzoeken de mogelijkheid van inzet van een elektrisch aangedreven kraan op haar bouwlocatie
WP 7 Impact assesment; CO2 footprint en Nox-uitstoot mbv TNO emissietool	Startblock	TNO	Op vaste momenten in het project de TNO Emissietool invullen
WP 8. Projectorganisatie 2024 -2026	Startblock	Alle projectpartners	Urenregistratie, administratie van overige kosten, projectmanagement

7.2 Voortgang: status per werkpakket

	<i>WP-faseleider</i>	<i>Deliverables</i>	<i>Status per werkpakket</i>
WP 1. Doorontwikkeling biobased prefab gevel	Startblock	Ja. Keuze materiaal en ontwerp zal leiden tot verkorting bouwtijd. Bouw gevel in 1 dag. Door ontwerp gevel en de juiste assemblage van de gevel in het maakproces zal de productietijd van de gevel en bevestiging casco met 20 % verlaagd zijn.	In Q4 hebben er geen activiteiten plaatsgevonden. In juli, augustus en september heeft het team de familie woning ontwikkeld terwijl medio augustus daadwerkelijk is begonnen met de productie van de achterzijde van de woning. Aan deze zijde zitten de slaapkamers en de woonkamer. Gedurende de productie is er feedback vastgelegd hoe de woning verbeterd kan worden voor een volgende keer. De werkvoorbereiders hebben deze feedback weer verwerkt in het 3d model.
WP 2. Losmaakbare prefab fundering ontwikkelen.	IJB Groep	Productie nieuwe prefab fundering geschikt voor de houtbouw. Onderzoek in hoeverre het nieuwe product effect heeft op de MPG en de NOx uitstoot verlaagd gerelateerd aan de fundering.	Een belangrijk ijkpunt in deze fase is het afrondingsrapport dat wij momenteel samen met TNO opstellen. Dit rapport vormt het sluitstuk van het onderzoeks- en ontwikkeltraject en legt vast wat technisch, constructief en duurzaam aantoonbaar is bereikt. De focus ligt daarbij niet alleen op prestaties en CO ₂ -reductie, maar ook op reproduceerbaarheid en robuustheid van het concept. Op innovatief vlak is inmiddels een belangrijke mijlpaal bereikt: het verkrijgen van het patent op onze losmaakbare verbinding. Dit bevestigt niet alleen de technische uniciteit van het concept, maar geeft IJB ook strategische bescherming en positionering binnen duurzame prefab funderingen. Hiermee verschuift het project nadrukkelijk van 'ontwikkeling' naar 'uitwerking en toepassing'. De directe implementatie staat daarmee aan de vooravond.
WP 3. Herontwerp Kantelsysteem	Velas Jonker	Herontwerp kantelsysteem, inclusief digitalisering & aansturing maakproces.	In 2025 in Q2 zijn de voorstellen verder uitgewerkt, TNO heeft hierbij een adviserende rol gehad. De focus ligt inmiddels op één ontwerp en deze zal verder uitgewerkt worden in Q3. Het gekozen ontwerp geeft snelheid en flexibiliteit, maar brengt ook veiligheid in de productielijn. De daadwerkelijke uitvoering om te komen tot een prototype van het kantelsysteem is stilgelegd in Q3. Bij Startblock was geen investeringsruimte aanwezig vanaf juli 2025. In Q4 hebben er geen activiteiten plaatsgevonden.

<p>WP 4. Aanpak herontwerp van de productie, industrialisatie, aanpak digitalisering en aansturing van het maakproces.</p>	<p>Startblock</p>	<p>Opschaling van het productieproces waarbij in een veiligere omgeving, minder fouten worden gemaakt terwijl het aantal activiteiten toeneemt door de hogere productie.</p>	<p>Werkvoorbereiders hebben in Q2 de ruimte gekregen om de knelpunten te analyseren die eerder ontstonden bij het produceren van een familiewoning.</p> <p>Het heeft geleid dat inzichten zijn ontstaan op welke wijze een familiewoning geproduceerd kan worden op de huidige productielijnen.</p> <p>In juli, augustus en september is deze woning nog ontwikkeld terwijl in augustus is begonnen aan de productie van de achterzijde van de woning. De gemeente Dordrecht heeft 18 Startblock Family woningen besteld.</p> <p>Gedurende de productie van de achterzijde van de woning zijn nieuwe onderzoeksvragen voor WP4 geformuleerd in Q3. Gedurende de productie is er feedback vastgelegd hoe de productie van de woning verbeterd kan worden.</p> <p>Er heeft geen overleg plaats gevonden met TNO in Q3.</p> <p>In Q4 hebben er geen activiteiten plaatsgevonden</p>
<p>WP 5. Blauwdruk fabriek</p>	<p>Startblock</p>	<p>Door repeteerbaarheid van de productielijnen in een flitsfabriek en of satellietvestiging zal de productie van de Startblockwoningen met een veelvoud vergroot worden.</p>	<p>In 2025 staat deze activiteit niet in de planning.</p>
<p>WP 6. Werken aan een emissieloze bouwlocatie</p>	<p>Schinkel Kraanverhuur</p>	<p>Van Schinkel wil in 2025 de Elektrische kraan van 80 ton aanschaffen. In 2024 heeft onderzoek plaatsgevonden om te komen tot kraan keuze en investeringssubsidie. In samenwerking met de leverancier Tadano Purmerend en Van Schinkel kan Startblock vanuit praktijkervaring kennisdelen in 2025 en 2026 en zoeken naar oplossingen zodat de kinderziektes opgelost gaan worden.</p>	<p>Wel gestart met onderzoek in 2024. De kosten van Q4 zijn opgenomen in de kwartaalrapportage Q1 van 2025.</p> <p>In 2024 heeft MK Administraties voor Van Schinkel onderzoek uitgevoerd om te komen tot een financiering van de Elektrische kraan. Subsidie onderzoek maakt deel uit van het onderzoek & advies. Er is intensief overleg geweest met RVO, mede omdat een gepubliceerde subsidie niet het effect heeft wat er voor ogen was.</p> <p>De directeur van Van Schinkel heeft een dag proefgedraaid bij Tadano Purmerend en heeft zijn bevindingen gedeeld met het bedrijf met als doel de aansturing van de kraan te optimaliseren.</p> <p>In Q4 zijn geen verdere activiteiten uitgevoerd.</p>

<p>WP 7. Impact assesment; CO2 footprint en Nox-uitstoot mbv TNO emissietool</p>	<p>Startblock</p>	<p>Rapportage van NOx - uitstoot, CO2 en fijnstof tijdens vervoer naar en op de bouwplaats. CO2 footprint van de woningen Document over emissies tijdens de realisatiefase en CO2 footprint van Startblock woningen, alsmede BCI en circulariteit; advies voor verbeteringen.</p>	<p>Begin juli heeft er overleg plaatsgevonden met de specialisten van TNO inzake de emissietool. Door Startblock is een tweede meting aangeleverd. In Q4 zijn geen onderzoeken uitgevoerd.</p>
<p>WP 8. Projectorganisatie 2024 -2026</p>	<p>Startblock</p>	<p>Verzorgen van de projectorganisatie en opleveren kwartaalrapportages & eindrapportage</p>	<p>In Q4 zijn overzichten gemaakt en bestanden veilig gesteld die nodig zijn voor een mogelijke eindcontrole. In Q3 is er een voortgangsrapportage aangeleverd en is er stelselmatig overleg geweest met de projectcoördinator en de boekhoudafdeling van Startblock. In Q4 zijn er binnen de onderzoeken geen overleggen meer geweest.</p>

8. PP03 – Prefab Biobased Binnenwanden

8.1 Samenvatting van het project

Het innovatieproject heeft als doel een biobased prefab cassette voor binnenwanden op te schalen. De cassette is voorzien van isolatie en heeft vrijwel geen afwerking op locatie. Het gebruiksklare element is eenvoudig te plaatsen, licht, snel en gezond. Door biobased materialen te gebruiken in plaats van CO₂-intensieve materialen, bieden we een emissiearme bouwoplossing. De prefab cassettes verminderen transportbewegingen en afwerking, waardoor sneller gebouwd kan worden. Het element is geschikt voor grote (woning)bouwprojecten en richt zich eveneens op een nieuwe markt, die nu nog niet wordt bediend: een kant-en-klaar prefab element voor de groothandel. Daarmee wordt biobased prefab bouwen breder toegankelijk en de adoptie versneld. Dit leidt tot significante stikstof, fijnstof en CO₂-reductie.

8.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Met dit project wordt een markt-klaar, off-the-shelf prefab bouwproduct voor binnenwanden gerealiseerd, met bijbehorend industrieel productieproces en een goed ontwikkelde keten met afzet-partners voor opgeschaalde toepassing in (woning)bouw, waarbij een CO₂ emissiereductie van 88,45 kg CO₂ per m² geïnstalleerde wand, geschikt voor opgeschaalde volumes vanaf 2027.

1. **Emissiereductie** – Door biobased materialen, efficiënte productie en modulaire technieken verlagen de wanden CO₂- en stikstofuitstoot, transportemissies en materiaalgebruik.
2. **Kostenefficiëntie & Schaalbaarheid** – Geautomatiseerde productie verlaagt kosten en versnelt installatie, waardoor prefabwanden een concurrerend alternatief vormen.
3. **Innovatie & Kennisdeling** – Pilots, ketensamenwerking en communicatie stimuleren adoptie en verdere ontwikkeling binnen de bouwsector.
4. **Kwaliteit & Prestaties** – Fabricage in een gecontroleerde omgeving garandeert hoge, consistente kwaliteit en naleving van bouwnormen.
5. **Marktintroductie & Acceptatie** – Samenwerking tussen industrie en onderzoek versnelt validatie en markttoepassing.

8.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Het project omvat acht werkpakketten met een integrale aanpak, die zorgt voor een efficiënte ontwikkeling en marktintroductie van de innovatieve prefab wandelementen.

Het project omvat acht werkpakketten met een integrale aanpak, die zorgt voor een efficiënte ontwikkeling en marktintroductie van de innovatieve prefab wandelementen.

WP 1 richt zich op het doorontwikkelen van een bestaand ontwerp voor het wandelement op basis van reeds uitgevoerde analyses, technische tests en een pilot voor de gemeente Amsterdam.

WP 2 bestaat uit activiteiten voor het opschalen van het productieproces, inclusief automatisering en optimalisatie van de productieketen, waarvoor met de expertise van TNO de huidige assemblageprocessen worden geanalyseerd en geoptimaliseerd.

WP 3 betreft emissiereductie, waarbij emissies tijdens het project worden gemonitord, berekend met de emissie-tool en verminderd.

WP 4 richt zich op concrete plaatsing van elementen voor evaluatie, met nadruk op efficiëntie en praktische toepassing in de pilot.

WP 5 breidt de plaatsing uit naar diverse bouwprojecten voor een goede aansluiting bij bouwprocessen.

WP 6 finaliseert het businessmodel, inclusief de inrichting van de productieketen, afzet en strategische partnerships.

WP 7 coördineert het projectmanagement en de ketenregie voor succesvolle samenwerking richting opschaling.

WP 8 richt zich op kennisdeling en communicatie, waarbij resultaten breed worden gedeeld binnen en buiten het project.

8.1.3 Partners en hun bijdrage

WAM&vanDuren Bouwgroep

WAM&vanDuren, actief in modulair en biobased bouwen, werkt aan de transitie naar emissieloos bouwen. In dit project leiden zij het werkpakket Emissiereductie en treden op als penvoerder. Met hun engineering, praktijkervaring en netwerk zorgen ze voor bouwbesluit-waardige prefab-elementen, testen en optimaliseren deze in eigen productie en passen ze toe in tenderprojecten en pilots.

Fleurbaaij

Fleurbaaij is expert in afbouw en gespecialiseerd in wandenbouw. In dit project dragen zij bij aan het ontwerp, productie en installatie van prefab-elementen, met focus op snelle en efficiënte montage. Daarnaast zullen zij als uitvoerende partner de wanden plaatsen bij klanten en opdrachtgevers. Samen met WAM&vanDuren willen ze vooroplopen in biobased bouwen binnen de afbouwsector en een voorbeeld stellen voor de markt.

Compostboard

Compostboard ontwikkelt biobased, CO₂-positief en recyclebaar plaatmateriaal van natuurlijke vezels dat voedsaam is voor de bodem na gebruik. In dit project werken ze aan de integratie in prefab elementen en het verbreden van toepassingsmogelijkheden. Ze dragen bij met materiaal, ontwerp en opschaling, en bundelen hun vezel- en plaatmateriaalexpertise met de consortiumpartners.

BlueBlocks

BlueBlocks produceert SeaWood Materials, een lijmvrije, recyclebare vezelplaat op basis van zeewier en restvezels uit land- en tuinbouw. In dit project leveren ze kennis over natuurlijke vezels en circulaire toepassingen, materiaal en ontwerp van (de afwerking van) de prefab modules. Met ketensamenwerkingen werken ze aan opschaling en duurzame productie.

The Green Village

The Green Village is het fieldlab van TU Delft voor duurzame innovaties in de bouw. Hier worden nieuwe woonconcepten en materialen getest in een realistische omgeving. In dit project faciliteren ze de eerste pilot met het prefab element en verbinden onderzoek, innovatie en praktijk voor opschaling en kennisdeling.

SAM Panels

SAM produceert duurzaam, biobased en volledig recyclebaar plaatmateriaal uit gerecyclede organische reststromen. In dit project werken ze aan de toepassing van hun materiaal in circulaire bouwelementen, een nieuwe stap voor SAM. Ze dragen bij met milieuvriendelijke composietpanelen als alternatief voor traditionele plaatmaterialen.

RoosRos Architecten

RoosRos is een architectenbureau met de missie van respectvol rentmeesterschap, gericht op gezond en toekomstgericht ontwerpen. In dit project fungeren ze als sparringpartner voor producenten en maakbedrijven, adviseren over toepassingen en marktvereisten en zetten hun netwerk in om de bouwelementen daadwerkelijk in projecten toe te passen.

8.2 Voortgang: status per werkpakket

8.2.1 Werkpakket 1 – Doorontwikkeling bestaande ontwerp wandelement

De ontwerp- en ontwikkelactiviteiten zijn in deze fase vertaald naar het maakproces bij Wam en Van Duren, waar de elementen zijn geproduceerd en voorbereid conform het huidige ontwerp. In deze iteratie ligt de nadruk op het reduceren van de opbouwtijd, waarbij alle drie de paneeltypes integraal worden toegepast binnen het systeem. Parallel hieraan zijn akoestische testen uitgevoerd op de verschillende plaatmaterialen, op basis waarvan een passend isolatiemateriaal is geselecteerd dat aansluit bij de gestelde prestatie-eisen. De volgende pilotplaatsing staat gepland in een kantoorgebouw in Diemen. De exacte datum voor opbouw wordt momenteel nog geverifieerd.

8.2.2 Werkpakket 2 – Opschaling productieproces. DOET WOUTER

Op basis van een gedetailleerde analyse van beeldmateriaal van de eerdere proefplaatsing is het assemblageproces stap voor stap in tijd uitgewerkt. Dit heeft geresulteerd in een gestructureerd overzicht van handelingen, waarmee knelpunten in de opbouw van de wand systematisch zijn geïdentificeerd en gekwantificeerd. Deze inzichten vormen de basis voor gerichte optimalisatie van het montageproces en de bijbehorende productiestappen. Daarnaast zijn binnen het consortium specifieke partners aangewezen voor het uitvoeren van doelgroep- en marktonderzoek, met focus op potentiële afzetvolumes onder verschillende randvoorwaarden. Deze verkenning draagt bij aan het definiëren van realistische productiescenario's en maakt het mogelijk om de toekomstige productiecapaciteit en assemblagesnelheid beter af te stemmen op de verwachte marktvraag.

8.2.3 Werkpakket 3 – Emissiereductie DOET MARJANNE

De tweede pilot vindt plaats in een kantoorgebouw in Diemen, waar de aangepaste wandpanelen onder praktijkomstandigheden worden toegepast en geëvalueerd. Op basis van de proefplaatsing op The Green Village en de opgedane inzichten is het ontwerp van de wandpanelen verder doorontwikkeld. Het ontwerp is aangepast naar een robuustere configuratie, met als doel een verbeterde structurele integriteit van de wand. Daarnaast wordt in de tweede pilot isolatiemateriaal toegepast binnen de wandopbouw, gericht op het verbeteren van de geluidsisolatie tussen aangrenzende ruimten. Als gevolg van de ontwerpaanpassingen is het gewicht van de wand toegenomen met circa 7 kg per m² ten opzichte van het eerste ontwerp. Ondanks deze toename in massa blijft het systeem een reductie in emissies realiseren ten opzichte van conventionele binnenwanden op basis van metal stud constructies.

Op basis van de definitieve configuratie is een nieuwe berekening uitgevoerd met de emissietool, waarmee de verwachte reductie van CO₂-, NO_x- en fijnstofemissies onderbouwd kan worden.

8.2.4 Werkpakket 4 – Plaatsing The Green Village

Tijdens rondleidingen wordt de geplaatste wand regelmatig worden meegenomen in bij The Green Village. Tegelijkertijd worden vragen opgesteld om structureel feedback te verzamelen vanuit de markt en geïnteresseerden, wat waardevolle input zal opleveren voor verdere ontwikkeling en optimalisatie van het systeem.

8.2.5 Werkpakket 5 – Verdere plaatsing bouwprojecten

In het afgelopen kwartaal zijn de benodigde productievoorbereidingen getroffen, waaronder de inkoop en selectie van materialen en het bepalen van de benodigde hoeveelheden. Het hout is bewerkt (geschaafd en gefreesd) en verwerkt tot frames, terwijl de panelen en isolatiematerialen zijn geleverd en gereed zijn voor assemblage. Daarnaast heeft afstemming plaatsgevonden met de eindgebruiker over de vereiste wandspecificaties. Ter onderbouwing hiervan zijn akoestische testen uitgevoerd, waarmee de geluidsisolerende prestaties zijn gekwantificeerd en vertaald naar dB-waarden. Deze inzichten vormen de basis voor verdere optimalisatie en toepassing binnen de geplande plaatsing. Verder zijn verkennende gesprekken en pitches gehouden voor een volgende plaatsing tijdens de Dag van Biobased Bouwen bij Provincie Zuid Holland.

8.2.6 Werkpakket 6 – Marktbenadering en afzet

Binnen het consortium is een gestructureerde lijst opgesteld van potentiële marktpartijen die relevant kunnen zijn voor de toekomstige toepassing en opschaling van het wandsysteem, met specifieke aandacht voor opbouwsnelheid en duurzaamheid. In gezamenlijkheid zijn deze partijen geselecteerd en toegewezen aan consortiumleden voor een eerste verkennende benadering. Deze eerste fase richt zich op het ophalen van marktinzichten, waarna een verdiepende verkenning zal volgen om concrete toepassingskansen en samenwerkingen te identificeren. Daarnaast is het systeem gepresenteerd tijdens de Dag van Biobased Bouwen Zuid-Holland, waar een pitch is gegeven aan een breed publiek. De interesse vanuit aanwezigen in een CO₂- en stikstofreducerend wandopbouwstelsel bevestigt de relevantie en potentie van het concept binnen de markt.

8.2.7 Werkpakket 7 – Projectmanagement en ketenregie

Er wordt effectief samengewerkt om obstakels te overwinnen en alle elementen van het project samen te brengen. Daarnaast zijn sommige activiteiten naar voren gehaald, zoals het starten van gesprekken met eindklanten via interviews, om waardevol voorwerk te doen voor het komende jaar en de verdere ontwikkeling van het systeem beter af te stemmen op de marktbehoefte. Ook Seawood pakt nu een rol in het Project Management.

8.2.8 Werkpakket 8 – Communicatie en kennisdeling DOET FLOOR

Voor Werkpakket 8 (kennisdeling & communicatie) heeft The Green Village in het eerste kwartaal van 2026 verdere stappen gezet in het delen en ophalen van kennis rondom de biobased binnenwand. Dit kwartaal stond in het teken van een groot evenement bij het Provinciehuis: de Dag van het Biobased Bouwen, waarin The Green Village ook een organiserende rol had. In dit kader is een deelsessie voorbereid en georganiseerd, waarin feedback is opgehaald op het systeem en actief is gezocht naar launching customers. Meer informatie over het evenement en de deelsessie is te vinden via: <https://www.thegreenvillage.org/event/dag-van-het-biobased-bouwen/>

Tijdens de sessie is de binnenwand gedemonstreerd, is een video getoond en is kennis gedeeld over het systeem. De sessie werd goed bezocht en heeft waardevolle feedback opgeleverd, evenals vier potentiële launching customers.

Daarnaast is de binnenwand onder de aandacht gebracht via externe kanalen, waaronder: <https://www.roosros.nl/actueel/nieuws/dag-van-het-biobased-bouwen/>. Ook is de sessie aangekondigd in de nieuwsbrief van het vernieuwersnetwerk, waarmee een breder publiek is bereikt.

Tot slot heeft The Green Village 'de slotenspringers' ontvangen: een groep architecten uit heel Nederland die zich verdiepen in biobased bouwen. Op 18 februari is een rondleiding gegeven over het terrein en heeft Rik Maarsen van Compostboard een toelichting gegeven op de biobased binnenwandcassette. Dit bezoek heeft geleid tot verdere interesse in het systeem.

9. PP04 – Double Top Level

9.1 Samenvatting van het project

Het woningtekort in Nederland is ongekeend hoog. Door de beperkte ruimte voor het bouwen van woningen is binnenstedelijke verdichting essentieel. Uit onderzoek van Stec groep blijkt dat er met het optoppen van de bestaande woningvoorraad tot 2030 een potentie van circa 100.000 nieuwe woningen aangeboord wordt. Dit project onderzoekt en ontwikkelt een modulair optopconcept, met biobased materialen en een emissieloos bouwproces.

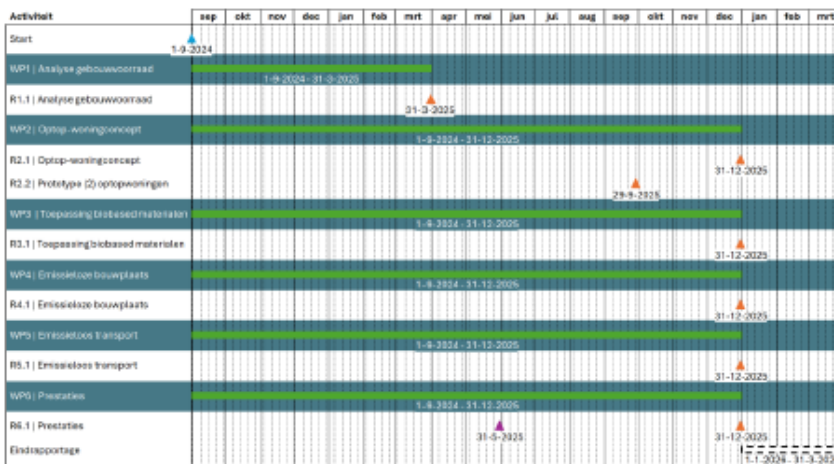
9.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

In dit innovatieproject wordt een houten, biobased optop-woningconcept ontwikkeld en geprototyped, waarna dit concept op grote schaal toegepast kan worden in de Nederlandse markt. Daarbij wordt onderzoek gedaan naar de toepassing van biobased materialen (zowel voor isolatie, plaat en luchtdichtingstoepassingen), emissieloze bouwplaats en emissieloos transport. Doel is om te komen tot een emissiereductie van meer dan 70% ten opzichte van traditioneel.

De beoogde resultaten betreffen: een toepassingsanalyse uitgevoerd voor optoppingen, een uitgewerkt optopconcept inclusief een twee verdiepingen hoge optopping (prototypes). Het project richt zich ook op de industriële toepassing van biobased materialen, emissieloze bouwplaatsen en emissieloos transport.

Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

In onderstaande figuur is de projectplanning weergegeven. De groene balken betreffen de activiteiten ten behoeve van de resultaten. De oranje driehoeken zijn de mijlpalen, die gekoppeld zijn aan de resultaten. In werkpakket 6 is een aanvullende parse driehoek opgenomen; dit betreft de tussentijdse rapportage t.a.v. emissies, in Q2-2025.



NB1: er is een wijziging aangevraagd ivm rapportagewerk in Q1-2026.

NB2: er is een uitbreidingsvoorstel ingediend. Deze is nog niet gehonoreerd.

9.1.2 Partners en hun bijdrage

- **Emergo Business Partners en dochtervenootschappen**
 - Ontwerper en producent van prefab industriële woonoplossingen:
 - o Onderzoek/ontwikkeling van prefab woonmodules voor optop appartementen
 - o Onderzoek/ontwikkeling industriële productieprocessen voor optoppen
 - o Realisatie prototype 2-laags optop-appartementen
- **KlokGroep en dochtervenootschappen**
 - Ontwikkende bouwer, met veel ervaring in seriematige renovatie/transformatie
 - o Onderzoek/ontwikkeling emissieloze bouwplaats
- **TNO**
 - Kennisinstelling
 - o Onderzoek/analyse toepassing optoppingen
 - o Onderzoek/ontwikkeling biobased materialen tbv isolatie, beplating en luchtdichting
 - o Onderzoek/ontwikkeling emissieloze bouwplaats en logistiek
- **Pultrum Rijssen**
 - Transporteur, gespecialiseerd in speciaal transport en bouwlogistiek
 - o Onderzoek/ontwikkeling emissieloos transport van bouwmodules en -materialen

9.2 Voortgang: status per werkpakket

9.2.1 1.2.1 WP1 – Analyse bouwvoorraad t.a.v. optoppen

Dit werkpakket is in de vorige verslagperiode afgerond.

9.2.2 1.2.2 WP2 – Ontwikkeling optopconcept

Alle activiteiten zijn verwerkt in de eindrapportage.

Eveneens is een uitbreidingsvoorstel gedaan voor aanvullende activiteiten.

9.2.3 WP3 – Onderzoek industriële toepassing biobased materialen

Alle activiteiten zijn verwerkt in de eindrapportage.

Eveneens is een uitbreidingsvoorstel gedaan voor aanvullende activiteiten.

9.2.4 1.2.4 WP4 – Emissieloze bouwplaats

Alle activiteiten zijn verwerkt in de eindrapportage.

9.2.5 1.2.5 WP5 – Emissieloos transport

Alle activiteiten zijn verwerkt in de eindrapportage.

9.2.6 WP6 – Prestaties en emissiereductie

Alle activiteiten zijn verwerkt in de eindrapportage.

10. PP05 – Hybride stapelbouw (hout-beton)

10.1 Samenvatting van het project

Prefab stapelbouw met 2D-elementen reduceert bouwplaats-emissies door snelle montage en materiaal-efficiëntie¹. Obstakels voor opschaling zijn (1) eisen die op gespannen voet staan zoals kosten, veiligheid, geluidsisolatie én emissiereductie, (2) ontbreken van 'bedrijfsoverstijgende' oplossingen voor veilige en geluidsdichte montage van verschillende materialen en (3) onzekerheden materiaalgedrag resulterend in zwaarder-gedimensioneerde elementen.

10.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

We combineren het beste van 2 werelden voor industriële stapelbouw: licht en duurzaam met biobased elementen én geluidsdicht en (brand)veilig met (holle) beton-elementen, met minstens 50% emissiereductie in bouwfase ten opzichte van 2016-'18 en potentie voor opschaling tot >1000 woningen in 2027. Dit door (1) nieuwe ontwerp-aanpak voor geoptimaliseerde combinatie van 2D- elementen uit verschillende materialen, sturend op integrale en projectgebonden afweging van bouw- emissies, betaalbaarheid, veiligheid, (geluids)comfort én duurzaamheid over de gehele levenscyclus; (2) oplossingen voor snelle, geluidsdichte en veilige montage van elementen uit verschillende materialen tot een licht gebouw met minder fundering; (3) verbeterde (kennis van) materiaaleigenschappen voor materiaal-efficiënt ontwerp.

Opschaling

Een nieuwe, transparante multi-criteria ontwerptimalisatie voor 2D stapelbouw met elementen uit verschillende materialen, die integrale, project specifieke afwegingen mogelijk maakt voor de hoogste haalbare emissiereductie, betaalbaarheid, veiligheid, (geluids)comfort en duurzaamheid in de bouwfase en gedurende de gehele levenscyclus.

Reductie Bouwplaatsemissies:

Innovatieve gezamenlijke oplossingen voor droge verbindingen die snelle, geluidsdichte en veilige (re)montage van 2D-elementen uit verschillende materialen mogelijk maken, evenals de integratie van installaties in prefab wand- en vloerafwerkingen.

Reductie Materiaalgebruik en bijbehorende emissies:

Verdieping van kennis over materiaaleigenschappen voor materiaal-efficiënt ontwerp van innovatieve, in ontwikkeling zijnde producten van zes bedrijven, waaronder holle kanaalplaatvloeren, integraalvloeren, remonteerbare funderingspalen, biobased gevelpanelen en CLT prefab wanden en vloeren, waarvan de lichtgewicht principes worden uitgebreid naar balkons en galerijen.

10.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

WP1 Ontwikkelen nieuwe ontwerpmethodiek voor gelijktijdige optimalisatie van materialen, elementen en verbindingen, en integrale afweging van criteria als bouwplaatsemissies, betaalbaarheid, veiligheid, akoestiek en duurzaamheid – *TNO, VBI/Consolis, Treetek, BTE, van Herpen, Faay*

WP2 Ontwikkelen van veilige, geluidsdichte en (re)monteerbare verbindingen tussen 2D prefab elementen uit verschillende materiaalsoorten, het maken

en testen van remonteerbare koppelstukken voor verschillende 2D element combinaties (betonnen vloer met CLT wand, biobased binnenwand met betonnen vloer, 2D element-installaties met vloeren/wanden etc.) zonder aanstorten van (beton)mortel – *VBI, BTE, Treetek, van Herpen, Faay*

WP3 Doorontwikkelen lichter-gewicht betonnen elementen: materiaalbesparende holle achthoekige funderingspalen en holle kanaalplaatvloeren voor minder emissies door optimalisatie vorm en beton met verschillende CO2 arme bindmiddelen – *BTE, VBI, Heidelberg Materials, TNO*

WP4 Doorontwikkelen biobased elementen voor gewichts- en emissiereductie gebruikmakend van materiaal kennis van stro, hout en integratie van installaties – *Treetek, van Herpen, Faay, TNO*

WP5 Opschaling: mock-ups (Treetek, alle partners) voor monitoring (TNO) en in tweede fase geplande uitbreiding met pilotprojecten voor verdere monitoring en optimalisatie.

WP6 Projectcoördinatie - *TNO*

10.1.3 Partners en hun bijdrage

BTE Nederland B.V.

BTE zet hun expertise en faciliteiten binnen dit project in voor de ontwikkeling en optimalisatie van milieuvriendelijke funderingselementen en trappen met het innovatieve bindmiddel INVIE. Hun bijdrage omvat het testen van nieuwe materialen en verbindingen, evenals de productie van onderdelen voor de mock-up.

Faay

Faay heeft veel kennis van en ervaring met de productie van gespecialiseerde en milieuvriendelijke wand en plafondsysteem. In dit project zullen zij bijdragen aan de optimalisatie van de prefab biobased binnenwanden en aan de ontwikkeling van remontabele koppelingen de verschillende bouwonderdelen, inclusief installaties.

Heidelberg Materials Nederland

Heidelberg Materials zal met zijn kennis en faciliteiten op het gebied van cement- en betonontwikkeling en productie in dit project bijdragen aan de doorontwikkeling van CO2 arme bindmiddelen voor de beoogde toepassingen. Daarvoor zal het bedrijf materiaaleigenschappen van de CO2 arme betonsoorten testen en zal het bindmiddelen leveren voor de mock-up.

Van Herpen

Van Herpen is een bouwbedrijf met expertise in verschillende bouwsystemen, zowel biobased als beton. Door hun brede ervaring met bouwsystemen kunnen zij in dit project bijdragen aan ontwerp optimalisatie op gebouwniveau, alsook van verbindingen tussen verschillende elementen. Zij zullen ook hun eigen innovatieve prefab stro-gevel doorontwikkelen.

TNO

TNO heeft vele experts op het gebied van bouw- en infrastructuur. In dit project zullen ze bijdragen met hun expertise op risico-evaluatie, testmethoden en prestatie modellen, alsook aan de ontwikkeling van een nieuwe ontwerp methode. Ook zullen ze de mock-up monitoren voor luchtdichtheid, contactgeluid en comfort en de project coördinatie verzorgen.

Treetek

Treetek is gespecialiseerd in houtconstructies en in innovatieve bouwmethodieken voor het minimaliseren van de CO₂-impact. Hun bijdrage omvat het testen en optimaliseren van CLT en HSB-elementen, het berekenen en modelleren van constructieve aspecten, en het produceren van de houten elementen voor de mock-up.

VBI

VBI zal met zijn kennis en faciliteiten bijdragen in de ontwerptimalisatie van de kanaalplaat en integraalvloeren, het testen van deze vloeren en het produceren van proefproducten voor de mock-up. Tevens zal VBI zich bezighouden met het ontwerpen van veilig (re)monteerbare verbindingen en ontwerptimalisatie op gebouwniveau.

10.2 Voortgang: status per werkpakket

10.2.1 WP1 - Ontwerp optimalisatie

a. Gebouwo ontwerp

Op basis van expert opinie (constructeurs, geluidsexperts, producenten) is het bouwconcept vastgesteld om uit te werken als virtuele mock-up van een gebouw, met een doorsnede voor de fysieke mock-up. Dit concept is in dit kwartaal verder gedetailleerd in 2D, met name ook de verbindingen in relatie tot akoestiek en constructieve veiligheid. Details van het concept worden in hoofdstuk 2 gegeven.

b. Multi Criteria Ontwerp Optimalisatie (MCOO)

Parallel aan de expert opinie, zijn verschillende bouwconcepten en product onderdelen (beton en biobased) inmiddels geparametriseerd en gecodeerd voor MCOO (Q4 2025 en Q1 2026). Dit behelst meerdere concept mogelijkheden dan diegene die is vastgepind voor de (virtuele) mock-up. De eerste resultaten zijn besproken in het consortium overleg van 21 januari.

10.2.2 WP2 - Optimalisatie verbindingen

In het EB2 Hybride bouwsysteem worden oplegmateriaal toegepast om constructieve onderdelen akoestisch te ontkoppelen en daarmee lucht- en contactgeluid te reduceren. Verschillende materiaaltypen zijn beschouwd, waaronder elastomeren (met name PU-elastomeren), rubbergranulaten, minerale wol, vilt en kurk-rubber composieten. Van deze opties bieden PU-elastomeren (PUE) de beste combinatie van lage dynamische stijfheid, goede laagfrequente geluidsisolatie, beperkte benodigde dikte en voorspelbaar langetermijngedrag. Daarom worden zij gezien als het meest geschikte oplegmateriaal voor toepassingen tussen CLT-wanden, vloeren en liggers binnen EB2 Hybride.

10.2.3 WP3 - Optimalisatie betonnen elementen

In dit kwartaal is het toe te passen mengsel met INVIE voor de trappen gekarakteriseerd op mechanische en duurzaamheidseigenschappen. Tevens is in het laboratorium in samenwerking met VBI een mengsel ontworpen en aangemaakt met calcined clay-based cement. Hiervan zijn proefstukken gemaakt voor het bepalen van de benodigde materiaaleigenschappen.

10.2.4 WP4 - Optimalisatie biobased elementen

De partners binnen dit werkpakket hebben een ontwikkelagenda voor 2026 opgesteld. Voor de biobased wanden zal de nadruk liggen op de flexibiliteit van het gebouw en de indeling van de ruimtes, voor de stro-gevels zal de nadruk liggen op akoestiek, luchtdichtheid en brandveiligheid en voor de HSB-gevels zal de nadruk liggen op de samenstelling van de gevel, materiaalkeuzes (waaronder biobased isolatie) en optimalisatie op het gebied van brandveiligheid, akoestiek en luchtdichtheid.

10.2.5 WP5 - Mock-ups

De mock-up wordt gerealiseerd op het Cleantech Park Arnhem en dient om de prestaties van een hybride hout-beton bouwsysteem integraal te toetsen, met nadruk op akoestiek, luchtdichtheid, toleranties, montage en losmaakbaarheid.

De mock-up bestaat uit CLT-wanden, glulam kolommen en liggers, prefab betonnen vloeren (VBI), diverse gevelinvullingen (HSB, CLT, stro) en binnenwanden. In samenwerking met consortiumpartners worden ontwerpdetails uitgewerkt, een meet- en testprotocol. De resultaten moeten representatief en herbruikbaar zijn voor toekomstige projecten. Het budget bedraagt circa €100.000, met planning van definitief ontwerp in week 13, montage in week 25/26 en afronding van de EB2-rapportage in week 47.

10.2.6 WP6 - Projectcoördinatie en kennisoverdracht

- De herziende projectbegroting is in januari 2026 bij TKI ingediend en in maart 2026 formeel goedgekeurd.
- Januari - wijziging in bemensing vanuit Treetek, de project lead en constructeur zijn van het project gehaald en vervangen voor Bob Elzen (lead) en Frank Raasing (constructeur).

11. PP06 – Wij maken emissieloos bouwen heel gewoon

11.1 Samenvatting van het project

Finch Buildings faciliteert opdrachtgevers, architecten en aannemers om de overstap te maken van traditioneel bouwen (onsite, dat gepaard gaat met hoge emissies) naar emissieloos bouwen (of-site & modulair).

De substitutie van traditionele bouwmaterialen en bouwmethodes met hoge emissies door houten modules (of-site & emissieloos) vindt nog niet grootschalig plaats.

De barrières die worden verondersteld zodat de overstap naar emissieloos bouwen niet te maken is, zijn:

- Emissieloos en modulair bouwen is niet te integreren in de traditionele waardeketen;
- Emissieloos en modulair bouwen is te duur;
- Emissieloos en modulair bouwen is risicovoller dan traditioneel bouwen;
- Emissieloos en modulair bouwen geeft een lager wooncomfort.

In deze programmalijn emissieloos bouwen gaat praktijkonderzoek gedaan worden op product- en procesniveau om barrières te beslechten en de grootschalige overstap naar emissieloos bouwen te stimuleren.

Dit voorstel richt zich daarom op het reduceren van emissies door prefabricage en op het verhogen van de marktpotentie van onze oplossing met als doel impact te maken door het opschalen van onze oplossingen.

Voor het onderzoek op productniveau produceren we twee modules waarmee we verschillende innovaties gaan ontwikkelen en testen en daarmee barrières verwijderen om de overstap te maken naar emissieloos bouwen.

11.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Bovenstaande aanpak moet erin resulteren dat meer dan 60% van het bouwvolume offsite kan worden geproduceerd en daarmee de bouwtijd ten opzichte van traditionele bouw wordt verkort. Dit resulteert in een forse reductie van het aantal transportbewegingen en daarmee een navenante reductie van de emissie.

11.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Start stond gepland in Q3 van 2024. Er is begonnen met de werkzaamheden in Q4 van 2024.

WP of Fase	Korte aanduiding van de activiteiten	Resultaat	Begin- en einddatum
1 Montage snelheid	Verbeteren van koppelen in de fabriek, vereenvoudigen koppelen installaties, verbeteren losmaakbaarheid	Door de montage te vereenvoudigen en meer onderdelen in de fabriek aan te brengen, worden de faalkosten op de bouwplaats teruggebracht en worden de emissies op de bouwplaats en de verkeersbewegingen naar de bouwplaats sterk gereduceerd.	Q 3 2024 – Q4 2026
	Onderzoek waterhuishouding	Door het onderzoeken en monitoren welke impact vocht heeft op het systeem kunnen protocollen worden gemaakt en het systeem worden geoptimaliseerd	Q1- Q4 2026
2 Praktijkonderzoek transport	Mogelijkheden transport in kaart brengen, alternatief voor beschermfolie	Transport optimaliseren met als doel om de emissies van het transport te verlagen. Ander type bescherming van de modules tijdens transport: minder materiaal en goedkoper.	Q 3 2024 – Q4 2026
3.1 en 3.2 Marktacceptatie modulair bouwen	Onderzoeken op het gebied van brand en akoestiek	Bredere marktacceptatie door bewijslast te leveren	Q3 2024 – Q4 2026
4 Installaties vereenvoudigen en reduceren	Zowel vanuit conceptueel als wettelijk kader onderzoeken wat de comfortabele en optimale installatie is.	Door het installatieconcept te optimaliseren wordt emissieloos bouwen goedkoper en leidt tot minder transportbewegingen.	Q3 2024 – Q4 2026
5 Projectmanagement	De inhoudelijke en administratieve coördinatie van de uitvoering van het project verzorgen. Voortgang monitoren.	Project afgerond binnen afgesproken planning, rapportages en kosten.	Q3 2024 – Q4 2026

11.1.3 Partners en hun bijdrage

Finch Buildings (FB)

Voor alle werkpakketten heeft FB voorbereidende werkzaamheden uitgevoerd en onderzoeken uitgezet. De voorbereidende werkzaamheden hebben bestaan uit vele overleggen met diverse partijen (waaronder adviseurs). Een deel van de uitgezette onderzoeken is inmiddels uitgevoerd. De resultaten worden de komende periode verwerkt.

TNO

Algemeen:

- Maandelijks overleg vindt plaats tussen Finch en TNO om voortgang/ planning/ stand van zaken te bespreken.
- Onderzoeksvragen per WP zijn vastgesteld en samengevat in een overzicht met bijbehorend toetsingskader.

Inhoudelijke voortgang per werkpakket wordt hieronder in paragraaf 1.2 besproken.

Maat

Maat heeft afgelopen kwartaal werkzaamheden voor de mock-ups t.b.v. de brandtesten.

HBB

HBB heeft ook haar bijdrage geleverd met een aantal collega's in de voorbereiding door input te leveren bij de bezoeken aan de fabriek die de Finch modules produceert. Daarnaast heeft zij werkzaamheden verricht aan de mockups van de Pasteurstraat ten behoeve van alle testen die zijn uitgevoerd. Momenteel test HBB de luchtdichtheid en voeren ze geluidtesten uit.

Elan Wonen

Ook Elan Wonen heeft haar bijdrage met name geleverd in overleggen en bezoeken aan de fabriek die de Finch module produceert. Echter hun budget is al verbruikt, dus hebben ze geen uren gedeclareerd.

11.2 Voortgang: status per werkpakket

11.2.1 WP1 - Verhogen montagesnelheid en verlagen faalkosten

De nieuw ontwikkelde koppeling, die de montage eenvoudiger/ sneller moet maken, waardoor faalkosten en montage kosten lager zijn, is gemaakt, toegepast en beproefd in de mock-up.

Inmiddels is er 1 volledig bouwblok geplaatst in het project en wordt het 2e blok in een hoog tempo geplaatst in de Pasteurstraat. De montage met de nieuwe koppeling verloopt nog steeds erg voorspoedig! Het montagetempo zou omhoog kunnen in een volgend project. Afgelopen kwartaal is de nieuwe koppeling tijdens de bouwvergadering besproken. Zowel HBB, MAAT, de montageploeg en Finch zijn overwegend positief over de nieuwe koppeling. Alle 322 modules zijn geplaatst zonder grote problemen. Er zijn een aantal kleine verbeterpunten benoemd die worden meegenomen in toekomstige projecten.

De bijdrage van deze koppeling aan het beperken van transportbewegingen en daardoor het verminderen van de emissies zal gemonitord worden met de TNO Bouw emissietool, dit staat gepland voor komend kwartaal (Q2 2026). Dit is momenteel ook verwerkt in de planning en afgestemd met TNO. De tool is nog in ontwikkeling voor hoogbouw waardoor de berekening is vertraagd. Planning is als aparte bijlage toegevoegd.

Met TNO wordt nu de waterhuishouding van de modules onderzocht. TNO heeft hiervoor een plan opgesteld welke uit drie stappen bestaat: 1. Analyse huidige systeem 2.

Berekeningen op kwetsbare plekken 3. Meten door middel van plaatsen van sensoren. Momenteel wordt er gewerkt aan stap 1. In Q2 2026 zullen de berekeningen worden uitgevoerd.

11.2.2 WP2 - Praktijkonderzoek optimalisatie van transportbewegingen

Voor het project Pasteurstraat zijn de voorbereidende besprekingen en onderzoeken naar de route en type vervoer gedaan. Er is een eerste notitie gemaakt van de mogelijke (en reeds toegepaste) optimalisaties m.b.t. het transport. Voor de Pasteurstraat zijn de kraanbewegingen op het fabrieksterrein vervallen. Voor het project Pasteurstraat valt er weinig meer bij te sturen. Wel zijn er nog verdere optimalisaties mogelijk voor toekomstige projecten. Die optimalisaties kunnen verder worden uitgewerkt.

Voor dit werkpakket op het gebied van transport zijn er geen verdere ontwikkelingen in het afgelopen kwartaal. Er zal voor toekomstige projecten worden onderzocht of de voorgestelde optimalisaties kunnen worden meegenomen.

De eerste resultaten uit de eerste montagefase van het project Pasteurstraat m.b.t. de beschermfolies zijn veelbelovend. Er is nog wel ruimte voor verbetering. Dit zal in de komende periode verder worden opgepakt.

De waterdichtheid op de bouwplaats is een punt van aandacht geweest in het afgelopen kwartaal. Verdere aanpassingen en/of optimalisaties worden in het komende kwartaal verder uitgewerkt. De oorzaken van het water zijn afgelopen kwartaal inzichtelijk gemaakt. Komende kwartalen onderzoekt wat de impact van het water is en hoe dit in de toekomst kan worden voorkomen.

Door het zoeken naar optimalisatie van transportbewegingen is het idee ontstaan om een module van 5m breed te ontwikkelen. Voordelen zijn dat er minder transportbewegingen nodig zijn en minder gekoppeld hoeft te worden op locatie waardoor er minder werkzaamheden op locatie plaats hoeven te vinden. Er hebben al onderzoeken plaats gevonden om naar de constructie in samenwerking met Brons. Bedoeling is dat de 5m module verder ontwikkeld gaat worden en in toekomstige projecten wordt toegepast. De ontwikkeling van de 5m module gaat gestaagd door. De grootste uitdaging is de dikkere CLT-platen binnen de huidige bruto hoogte van de module te houden. Momenteel wordt in samenwerking met de fabriek en constructeur onderzoek gedaan sparings tbv installaties.

11.2.3 installaties.WP3a - Marktacceptatie modulair bouwen; activiteiten brand

Finch Buildings heeft veel vooronderzoek verricht naar leveranciers en de gedragingen van de producten. Ook heeft Peutz een bureaustudie brandveiligheid uitgevoerd. Daarnaast heeft FB een eerste analyse gemaakt van de verschillende knooppunten en doorvoeren die potentieel interessant zijn om in een brandtest te toetsen. Inmiddels is er een opzet gemaakt, in nauw overleg met Peutz, over de onderdelen welke getest zullen gaan worden. Deze opzet zal de komende periode verder worden uitgewerkt. Er is heel veel tijd besteed aan het uitzoeken, voorbespreken en voorbereiden van de nog uit te voeren brandtests. Er is overleg geweest met de leveranciers van de te testen onderdelen en met Peutz om opstellingen voor in de oven goed voor te bereiden. Deze brandtests zullen in 2026 worden uitgevoerd. Afgelopen periode is er intensief samengewerkt met Peutz en de fabriek om de mock-ups van de brandtesten uit te werken en realiseren. De brandtesten worden uitgevoerd in Q2 2026. Samen met TNO de impact van de NTA 6125 onderzoekt op ons bouwsysteem. Omdat er nu nog onzekerheid is rondom de NTA zullen de berekeningen in Q3 worden uitgevoerd.

11.2.4 WP3b - Marktacceptatie modulair bouwen; activiteiten akoestiek

Er zullen aanvullend voor het systeem van Finch nog andere typen vloeropbouwen worden getest of worden gekeken of de huidige vloeropbouwen kunnen worden verbeterd. Er is onderzoek gedaan naar een nieuwe vloeropbouw. Een aantal varianten hiervan dienen te worden getest in de nog te produceren mock-ups. Hiervoor zijn de nodige gesprekken geweest om te onderzoeken welk type mock-ups hiervoor kan worden toegepast. Dit zal in de komende periode worden uitgewerkt. Verder wordt onderzocht of het mogelijk is om in 2026 een mockup van 4 modules van 5m breed te produceren voor het testen van de akoestiek. Het is niet mogelijk gebleken dat er 4 modules van 5m worden geproduceerd in de 2026. De geluidstesten zullen daarom worden uitgevoerd in een project in aanbouw. Naar alle waarschijnlijkheid wordt dit voor het project Het Blok gedaan medio Q3 2026.

11.2.5 WP4 - Installaties vereenvoudigen en reduceren

Voor dit werkpakket heeft Finch Buildings met de adviseur VIAC eerste onderzoeksvragen besproken.

Onderzoeksvraag: een optimaal installatieconcept(-en) voor de modules van Finch Buildings ontwerpen.

Knelpunten: het hoge aandeel in de kosten van installaties op een woning in zijn geheel, ongeveer 30%.

De gangbare installatieconcepten zijn niet passend voor een modulair en houten bouwsysteem, te complex, veel risico, weinig comfort en hoog energieverbruik. Verder was de BENG nog een beetje een black box.

Met Viac onderzoekt Finch Buildings hoe de bouwkundige schil te optimaliseren is bij 2 veelvoorkomende verschillende woningtypen (voor de casus in 2 aparte gebouwen gemodelleerd) waarbij het installatieconcept gelijk is.

Daarna hebben we deze optimalisatie in bouwkundige schil vastgezet en zijn we naar diverse installatieconcepten gaan kijken en deze doorgerekend in de BENG.

Aan deze lijst met installatieconcepten hebben we vervolgens prijskaartjes gehangen, niet enkel aanschaf maar ook installatie ervan, de indirecte kosten en de afschrijving.

Vervolg: Er is een aantal strategieën vastgesteld op basis waarvan we een keuze zouden willen maken voor installatieconcept zoals: goedkoopste systeem, systeem met meeste comfort, laagste energieverbruik of systeem met meeste ontwerprijheid. Er is een verdiepingsslag gemaakt in samenwerking met VIAC. De resultaten worden op dit moment verder uitgewerkt. De uitwerking vindt nog steeds plaats er wordt momenteel aan een top 3 gewerkt. Ook TNO kijkt mee in de uitwerking hiervan.

Afgelopen periode is er onderzoek gedaan naar de financiële consequenties van de verschillende varianten. Daarnaast wordt onderzocht op de ventilatielucht via de gevel kan worden toegevoerd en afgevoerd.

11.2.6 WP5 - Projectmanagement

- Maandelijks overleg vindt plaats om voortgang/ planning/ stand van zaken te bespreken.
- Onderzoeksvragen zijn vastgesteld, samengevat in een overzicht met bijbehorend toetsingskader.

12. PP07 – Natuurlijke inblaasisolatie uit vezelhennep via lokale waardeketen

12.1 Samenvatting van het project

Dit project speelt in op de urgente behoefte aan duurzamere bouw- en isolatiematerialen, met een focus op renovatie en prefab toepassingen om emissiereductie te realiseren. Vezelhennep biedt als CO₂-negatief materiaal unieke kansen als inblaasisolatie, waarmee zowel de industriële toepassing van vezelhennep wordt gestimuleerd als de waardeketen wordt uitgebreid. Het innovatieproject richt zich op de ontwikkeling van een schaalbare productlijn voor prefab bouw en renovatie. Door traditionele isolatiematerialen te vervangen, maken prefab bouwers en renovatieprojecten duurzame, efficiënte en snelle bouw mogelijk. Tegelijkertijd levert het project economische voordelen voor de agrarische sector, ecologische winst en een bijdrage aan CO₂-vastlegging tijdens de hennepteelt.

12.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Toepassing van vezelhennep om waardeketen uit te breiden met een nieuwe schaalbare productlijn: inblaasisolatie voor prefab bouw en renovatie toepassingen. Gebruik van vezelhennep als inblaasisolatie stelt prefab bouwers in staat duurzamer, efficiënter en sneller te bouwen door traditionele isolatiematerialen te vervangen en aantal handelingen in de fabriek te verminderen. Ook voor renovatie van woningen heeft dit dezelfde voordelen. Het leidt tot efficiëntieverbeteringen, draagt bij aan emissiereductie en versnelt de transitie naar biobased materialen. Daarnaast biedt het project economische en ecologische voordelen voor de agrarische sector en zorgt voor CO₂-vastlegging tijdens de hennepteelt, die vervolgens permanent in de woningen wordt vastgelegd.

12.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Het innovatieproject richt zich op de ontwikkeling en implementatie van duurzame inblaasisolatie uit vezelhennep, specifiek voor prefab bouw en renovatie. De activiteiten zijn opgedeeld in acht werkpakketten om een gestructureerde aanpak te waarborgen en doelstellingen te realiseren:

1 *Optimalisatie van teelt en oogst*

In dit werkpakket wordt onderzocht welke vezelrassen het meest geschikt zijn voor inblaasisolatie. Ook worden teeltmethoden verbeterd om een constante en hoogwaardige kwaliteit te waarborgen. Dit resulteert in een teelthandleiding die agrariërs ondersteunt bij de productie van hennepvezels met optimale specificaties voor isolatie.

2 *Ontwikkeling productiemethodiek*

Dit pakket richt zich op de verwerking van hennepvezels tot een kwalitatief hoogwaardig en stabiel inblaasisolatieproduct. Door geavanceerde technologieën en prototypes te testen, wordt een efficiënte en schaalbare productiemethodiek ontwikkeld. Het doel is een biobased isolatiemateriaal dat voldoet aan de technische eisen van prefab toepassingen.

3 *Certificering van hennepvezels*

Voor de toepassing van hennepvezelisolatie is certificering essentieel. Dit werkpakket omvat materiaaltests en analyses om aan alle bouwnormen en regelgeving te voldoen. De certificering zorgt ervoor dat het product direct toepasbaar is in de bouwsector.

4 Integratie in prefab renovatieprocessen

Hennepvezelisolatie wordt getest en geïntegreerd in prefab dakrenovaties. Een mobiel en automatisch inblaassysteem wordt ontwikkeld, geschikt voor zowel prefab productie als renovaties op locatie. Het werkpakket richt zich op het verhogen van efficiëntie en het leveren van een gevalideerde methode voor renovatietoepassingen.

5 Integratie in prefab nieuwbouw (optioneel)

Bij succes van werkpakket 4 wordt de toepassing van hennepvezelisolatie uitgebreid naar prefab productielijnen voor nieuwbouw. Automatische inblaassystemen worden getest en geïmplementeerd in wand-, dak- en vloermodules. Dit werkpakket hangt af van de resultaten en intenties van betrokken partijen zoals Heijmans.

6 Emissieberekeningen en duurzaamheidsrapportage

Het project voert uitgebreide emissieberekeningen uit om de CO2-reductie en milieueffecten van het proces en product vast te leggen. Data wordt verzameld, geanalyseerd en gerapporteerd, met als doel een significante bijdrage aan emissiereductie en duurzaamheid te realiseren.

7 Ontwikkeling van logistieke processen

Dit werkpakket richt zich op het optimaliseren van opslag, transport en toepassing van het isolatiemateriaal binnen de keten. Door efficiëntieverbeteringen in logistiek en procesbeheer wordt niet alleen de duurzaamheid, maar ook de schaalbaarheid van het project verbeterd.

8 Marketing, communicatie en kennisdeling

Een strategisch marketing- en communicatieplan wordt ontwikkeld en uitgerold om de voordelen van hennepvezelisolatie breed te delen. Workshops, publicaties en educatieve activiteiten bevorderen de adoptie in de markt en stimuleren kennisdeling tussen bouw- en agrarische sectoren.

De werkpakketten zijn ontworpen om zowel technische als commerciële uitdagingen aan te pakken, waarbij innovatie, duurzaamheid en economische haalbaarheid centraal staan. Elk pakket wordt uitgevoerd door een consortium van gespecialiseerde partijen, met continue evaluaties en een sterke focus op samenwerking. Deze aanpak legt de basis voor een schaalbare en impactvolle implementatie van biobased isolatiematerialen.

12.1.3 Partners en hun bijdrage

GreenInclusive

Coördinator van het project en verantwoordelijk voor de ontwikkeling van de productiemethodiek, certificering, emissieberekeningen en de algehele coördinatie van het innovatieproces binnen de keten.

Hekstra Dakdekkers

Implementeren van hennepvezelisolatie in prefab renovatieprocessen, inclusief testen en integratie in dakmodules voor renovaties op locatie.

H en M Machinebouw

Inbrengen van kennis, ontwikkelen en aanpassen van verwerkings- en inblaasapparatuur om hennepvezels te verwerken tot isolatiemateriaal geschikt voor prefab toepassingen.

NHL Stenden Hogeschool

Ondersteunt het project met onderzoek en kennisontwikkeling, inclusief analyses, rapportages en het delen van kennis met de agrarische en bouwsector.

Heijmans (optioneel)

Integratie van hennepvezelisolatie in prefab nieuwbouwprojecten en opschaling naar nationale toepassing, afhankelijk van de resultaten van eerdere Werkpakketten.

12.2 Voortgang: status per werkpakket

12.2.1 WP 2 - Ontwikkeling productiemethodiek vezelhennepinblaasisolatie

In het eerste kwartaal van 2026 is verdere voortgang geboekt in de optimalisatie van de productiemethodiek voor hennepvezel-inblaasisolatie. De focus lag op het testen van aangepaste vezellengtes en het verkrijgen van meer inzicht in de relatie tussen materiaalopbouw en prestaties. De uitgevoerde vervolgtesten laten zien dat vezellengte een belangrijke parameter is binnen de productontwikkeling. Met name langere vezels bieden perspectief voor verbetering van de prestaties, in combinatie met optimalisatie van dichtheid en materiaalverdeling. Tegelijkertijd blijkt dat een consistente testmethodiek en materiaalvoorbereiding essentieel zijn om tot reproduceerbare resultaten te komen. Hier wordt in de volgende fase verder op ingezet.

De resultaten uit dit kwartaal geven een duidelijke ontwikkelrichting voor verdere optimalisatie van het materiaal en vormen een belangrijke stap richting een schaalbare en toepasbare productiemethodiek.

Bijdrage aan emissiereductie

De ontwikkeling van een efficiënter isolatiemateriaal met lagere dichtheid draagt bij aan vermindering van materiaalgebruik per toepassing en daarmee aan een verdere reductie van de milieu-impact.

Opschaling

De bevestiging dat langere vezels betere prestaties kunnen leveren biedt een duidelijke ontwikkelrichting voor industriële productie en opschaling van het materiaal.

Mijlpalen

- Uitvoering vervolgtesten met langere vezels (± 20 mm)
- Aantonen invloed vezellengte op thermische prestaties
- Eerste inzichten in potentie van lagere dichtheden
- Verdere onderbouwing van ontwikkelrichting productiemethodiek

12.2.2 WP3 – Certificering van hennepvezels

In het eerste kwartaal van 2026 is binnen werkpakket 3 verdere voortgang geboekt in het concretiseren van het certificeringstraject voor hennepvezel-inblaasisolatie. De focus lag op het verder vertalen van de technische inzichten uit werkpakket 2 naar toetsbare prestatie-eisen en een praktisch uitvoerbaar validatietraject.

In samenwerking met NHL Stenden is gewerkt aan het verder uitwerken van een test- en validatieaanpak. Hierbij wordt toegewerkt naar een gestandaardiseerde methodiek voor het meten van de lambda-waarde en andere relevante materiaaleigenschappen, in lijn met bestaande normen voor inblaasisolatie.

76

De activiteiten in dit werkpakket verlopen nadrukkelijk parallel aan werkpakket 2, zodat nieuwe inzichten uit de productontwikkeling direct kunnen worden meegenomen in het certificeringstraject en de doorlooptijd richting markttoepassing wordt verkort.

Bijdrage aan emissiereductie

Door vroegtijdig te sturen op certificering wordt de toepassing van hennepvezelisolatie versneld mogelijk gemaakt, wat bijdraagt aan structurele CO₂-reductie in de gebouwde omgeving.

Opschaling

Het parallel ontwikkelen van product en certificering verkleint de tijd tot markttoelating en maakt een snellere opschaling richting prefab toepassingen mogelijk.

Mijlpalen

- Doorvertaling testresultaten naar certificeringskaders
- Verdere uitwerking test- en validatieaanpak
- Identificatie van geschikte testpartners
- Start voorbereiding op gestandaardiseerde metingen

12.2.3 WP6 – Emissieberekeningen en duurzaamheidsrapportage

In het eerste kwartaal van 2026 is een start gemaakt met werkpakket 6. De focus lag op het opzetten van de methodiek en het voorbereiden van de emissieberekeningen voor het materiaal en de keten.

Er is een eerste raamwerk opgesteld voor het uitvoeren van CO₂-berekeningen, gebaseerd op bestaande LCA-methodieken en afgestemd op biobased materialen. Daarnaast is de benodigde databehoeft voor de ketenanalyse in kaart gebracht. Voor de uitvoering van de emissieberekeningen is externe expertise ingeschakeld. De eerste werkzaamheden zijn opgestart, waaronder het structureren van de methodiek en het voorbereiden van de berekeningen.

Deze stappen vormen de basis voor het uitvoeren van de eerste emissieberekeningen in de komende periode, waarbij wordt toegewerkt naar een onderbouwde rapportage van de milieu-impact van het materiaal en de keten.

Bijdrage aan emissiereductie

Door inzicht te verkrijgen in de CO₂-impact van het materiaal en de keten kunnen gerichte keuzes worden gemaakt die bijdragen aan verdere emissiereductie.

Opschaling

Het ontwikkelen van een onderbouwde duurzaamheidsrapportage ondersteunt de toepassing van hennepvezelisolatie in de markt en draagt bij aan opschaling binnen de bouwsector.

Mijlpalen

- Opstellen raamwerk voor emissieberekeningen
- In kaart brengen databehoeft ketenanalyse
- Inzet externe expertise voor uitvoering LCA
- Start voorbereiding eerste emissieberekeningen

13. PP08 – Biobased geprefabriceerde concepten voor renoveren, transformeren en optoppen

13.1 Samenvatting van het project

Knaapen en Elk® zijn in principe concurrenten die vaak ook nog voor dezelfde opdrachtgevers werken. Beide partijen zijn zich echter bewust van de grootte en urgentie van de renovatieopgave voor de onderhoudssector. Knaapen en Elk® zijn daarom van mening dat zij zich samen in moeten spannen om het innovatie ecosysteem van onderhouds- en renovatiepartijen te versterken door kennis gezamenlijk te ontwikkelen en te delen, om zodoende de transitie naar duurzame, bestaande gebouwen en wijken efficiënt en betaalbaar te maken. De sleutel voor deze opgave, is het toepassen van biobased geprefabriceerde concepten voor renovatie, transformatie en optoppen.

13.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Renovatie, transformatie en optoppen is op zich niet nieuw. De innovatie zit hem in het volledig biobased samenstellingen en optimaliseren van geprefabriceerde renovatie-, transformatie- en optop-oplossingen binnen de kaders van de bestaande bouw. Door onderzoek naar materiaal- en prefab innovaties willen Knaapen en elk® de emissie reducerende oplossing breed in de markt geaccepteerd krijgen.

Binnen dit innovatieproject zitten twee projecten waarvoor biobased geprefabriceerde concepten uitgewerkt en daadwerkelijk toegepast gaan worden. Door het elektrificeren van transport en on- site assemblage, het eventueel werken met een bouwhub en het ontwerp van een emissiearme bouwplaats wordt beoogd een aanmerkelijke emissiebesparing voor elkaar te krijgen.

Binnen het consortium wordt gewerkt in een vorm waar het belangrijk is om ook over elkaars schouder mee te kijken, kennis te delen en mee te denken (collegiale toetst). Door samen te werken, kunnen grotere stappen gezet worden.

13.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

WP1 Biobased materialen

- Overzicht van toepasbare en opschaalbare biobased materialen
- Duidelijkheid over de milieu-impact ten opzichte van traditionele materialen
- Consequenties van het toepassen van biobased materialen

WP 2 Concepten voor renovatie, transformatie en optoppen

- Ontwikkelen biobased concepten voor renovatie, transformatie en optoppen
- Concepten toepassen binnen de twee projecten

WP 3 Transport en logistiek

- Emissiereductie tijdens transport, gebruik van een bouwhub en on-site assemblage.

WP 4 Conceptenbibliotheek

- Inzicht in de nodige aanpassingen van huidige bouwknopen en bouwdetails om biobased/prefab te kunnen renoveren, transformeren en optoppen
- Inzicht in technieken en materialen met lage milieu impact

WP 5 Impact assessment; CO2 footprint en NOx-uitstoot

- Inzicht krijgen in CO2 footprint van renovatie-, transformatie en/of optop-concepten en NOx-uitstoot in realisatiefase, losmaakbaarheid en

circulariteit.

WP 6 Kennis delen

- Webinars, actieve projectbezoeken en workshops

WP 7 Projectmanagement

- Kwartaal- en eindrapportages

13.1.3 Partners en hun bijdrage

Partner	Bijdrage
Elk® Groep BV	Ontwikkelen Plan van Aanpak welke aansluit bij dit subsidietraject. Ons project is onderdeel van ons elk® TransforMEER-concept waarbij we 66 portiekwoningen transformeren naar een galerijflat met de toevoeging van 37 appartementen. Hoge mate van Prefab geproduceerde onderdelen zowel bouwkundig als installatietechnisch en gebruik maken van circulaire/biobased materialen met het streven naar een zo kort mogelijke doorlooptijd en zo min mogelijk transportbewegingen.
Knaapen Renovatie en Onderhoud BV	Knaapen wil met haar project de biobased en prefab kansen binnen bestaande bouw in de praktijk brengen en de geleerde lessen delen met de renovatiesector. Omdat het zogezegd geen 'rechttoe rechtaan' gebouw betreft, uit de jaren '90, verwacht Knaapen veel lessen te leren ten aanzien van de (on-)mogelijkheden van het gebruik van biobased materialen in bestaande, reeds geïsoleerde situaties en van de (on-)mogelijkheden om maatwerk te leveren met prefab bouwelementen. In het project worden ook de installaties meegenomen en worden transportbewegingen geminimaliseerd.
TNO	TNO zal in dit project een ondersteunende rol verlenen tijdens dit project door te adviseren op het gebied van emissies, renoveren/transformeren/optoppen met biobased geprefabriceerde constructies en transport. Als toonaangevende kennispartij gaat zij de partners binnen dit project helpen in goede doordachte oplossingen en ontwikkelde en toegepaste innovaties te valideren en prestaties te bepalen.

13.2 Voortgang: status per werkpakket

13.2.1 WP 1 - Biobased materialen

Werkpakket 1 richt zich op de selectie en het in kaart brengen van toepasbare biobased materialen voor renovaties. Bij renovaties, transformaties en optoppingen kan de keuze voor biobased materialen aanzienlijk bijdragen aan de reductie van CO₂-uitstoot.

Eindproduct: Lijst met duurzame materialen: basis gereed.

Doel: Overzicht van toepasbare materiaalcombinaties voor voorzetwanden, hellende daken en optopconcepten.

Huidige status: Opgeleverd

13.2.2 WP 2 - Concepten voor renovatie, transformatie en optoppen

Binnen het projectvoorstel zijn twee concrete renovatieprojecten benoemd, 66 portiekwoningen en 24 appartementen Huismanspark, waarin de ontwikkelde biobased en geprefabriceerde concepten zouden worden toegepast. Inmiddels is vastgesteld dat

deze twee projecten niet binnen de looptijd van dit programma tot realisatie zullen komen. Dit risico is eerder toegelicht onder paragraaf "Financiële of organisatorische knelpunten of risico's".

Het niet doorgaan van deze specifieke projecten doet geen afbreuk aan de inhoudelijke voortgang en doelstellingen van het programma. De ontwikkelde concepten voor voorzetwanden, hellende daken en optopconcepten worden toegepast en gevalideerd binnen andere renovatieprojecten van de betrokken partners. Op deze wijze blijven praktijktoepassing, kennisontwikkeling en leerervaringen geborgd binnen het project, in overeenstemming met de oorspronkelijke ambities. In het project aan de Heuvelstraat en Van 't Rijk in Nistelrode renoveert Knaapen 79 woningen op duurzame wijze. Highlights van dit project zijn het toepassen van 29 prefab biobased dakisolatie van isovlas, 50 prefab natuurinclusieve daken van ROEF en prefab voorzetgevels gevuld met circulaire PIR.

Voorafgaande aan de renovatie zijn de tekeningen beoordeeld op koudebruggen en zijn onbedoelde luchtlekken in de bestaande dakconstructie bepaald. Tijdens de renovatie wordt gemonitord welke invloed het weer heeft op de uitvoering en de uiteinde kwaliteit van de renovatie. Na de renovatie wordt bepaald of de onbedoelde luchtlekken zijn verminderd.

Verder is voor de conceptenbibliotheek het optopconcept van Huismanspark verder ontwikkeld. Het uiteindelijke ontwerp bestaat uit twee gestapelde appartementen die op de bestaande fundering worden geplaatst. De optopwoningen zijn opgebouwd uit prefab HSB-gevels, vloeren, daken en binnenwanden met biobased houtvezelisolatie. Daarnaast worden de appartementen verwarmd middels individuele warmtepompen.

In het eerste kwartaal van dit programma heeft elk® duidelijke voortgang geboekt in zowel de toepassing als de doorontwikkeling van biobased en geprefabriceerde concepten voor renovatie en optoppen. Deze voortgang laat zien hoe ontwikkeling en praktijktoepassing elkaar versterken binnen het programma. Concreet is in Lith gestart met de realisatie van prefab hellende daken, uitgevoerd als hoogwaardige sporendaken met biobased hennepisolatie. Dit project vormt een belangrijke praktijktoepassing waarbij vergaande prefabricage wordt gecombineerd met biobased materiaalgebruik, hoge thermische prestaties en een beheersbaar montageproces op de bouwplaats. De ervaringen uit Lith leveren waardevolle input op voor verdere optimalisatie en opschaling van prefab dakconcepten binnen het programma.

Parallel hieraan is gewerkt aan de verdere ontwikkeling van de optopconcepten van elk®. Naast de doorontwikkeling van de elk® kubus 3.0 als geïntegreerde technische kern, is in dit kwartaal een volgende stap gezet richting meer flexibiliteit in het concept. Er is bewust ingezet op de uitwerking van losse, volledig afgewerkte 3D-elementen, waarbij techniek, badkamer en toilet als afzonderlijke modules worden ontwikkeld. Deze modules worden in de fabriek bouwkundig en installatietechnisch voorbereid en zijn ontworpen om eenvoudig onderling en met de woning te koppelen. Daarmee ontstaat meer variatiemogelijkheid per project, terwijl de voordelen van industrialisatie, kwaliteit en korte doorlooptijden behouden blijven. Daarnaast is in Q1 verdere voortgang geboekt met het elk® Box-in-Box-concept voor thermische en akoestische voorzetwanden. De tweede meetronde van TNO heeft opnieuw een verbetering in de akoestische prestatie aangetoond, waarmee wordt bevestigd dat de doorgevoerde optimalisaties in detaillering en aansluiting effectief zijn. Met deze meetresultaten is het Box-in-Box-concept technisch en functioneel nagenoeg afgerond en

gereed om als uitgewerkt prefab concept binnen de gehele elk®-groep te worden geïmplementeerd.

Conclusie: De ontwikkelingen in het eerste kwartaal laten zien dat meerdere elk®-concepten de stap maken van ontwikkeling naar toepassing en standaardisatie. Met praktijkprojecten zoals Lith, de doorontwikkeling van de elk® kubus en de validatie van het Box-in-Box-concept is substantiële voortgang geboekt richting schaalbare, betrouwbare en breed inzetbare prefaboplossingen binnen dit programma.

Eindproduct: Lijst met concepten te presenteren in WP4: basis gereed.
Doel: Overzicht van toepasbare materiaalcombinaties voor voorzetwanden, hellende daken en optopconcepten.
Huidige status: 100% gereed de lijst wordt verwerkt in WP4 Conceptenbibliotheek

13.2.3 WP 3 - Transport en logistiek

Werkpakket 3 richt zich op bouwlogistieke maatregelen voor bouwtransport en de inzet van schoon en zero-emissie (elektrisch) materieel voor transport & handling bij renovatie, transformatie en optoppen.

Eindproduct: Kennissessie en presentatie

Doel: Inzicht verkregen in:

- de meest geschikte bouwlogistieke maatregelen die leiden tot optimale transportbewegingen in binnenstedelijk gebied met veel verkeersbewegingen (als voorbeeld van bouwlogistieke maatregel wordt het werken met een mogelijke bouwhub genoemd),
- elektrificeren van transport en werkzaamheden op de bouwplaats;
- tijdelijk kunnen beschikken over piekvermogen.

Huidige status: afgerond.

13.2.4 WP 4 - Conceptenbibliotheek

In het eerste kwartaal van 2026 is binnen Werkpakket 4 duidelijke voortgang geboekt in de opbouw en structurering van de conceptenbibliotheek. De focus lag in deze fase op het neerzetten van een inhoudelijke en methodische basis die richting geeft aan de verdere uitwerking en validatie van de verschillende prefab en biobased concepten. De inleidende tekst van de conceptenbibliotheek is voor circa 90% gereed. Hiermee is de inhoudelijke positionering bepaald en is vastgelegd hoe de bibliotheek opdrachtgevers ondersteunt bij het maken van onderbouwde keuzes voor renovatie, transformatie en optoppen. Parallel hieraan is de basisstructuur uitgewerkt voor de presentatie van de concepten, inclusief de uniforme opzet waarmee prestaties, impact en randvoorwaarden per concept inzichtelijk worden gemaakt. Deze structuur is opgezet voor zowel losse bouwdeelconcepten als voor de twee integrale optopconcepten.

Daarnaast is de scope van de conceptenbibliotheek in Q1 verbreed met de toevoeging van platte dakconcepten. Hiermee sluit de bibliotheek beter aan op de diversiteit aan bouwtypen en renovatieopgaven binnen de bestaande bouw. In dezelfde periode zijn alle concepten die in de bibliotheek worden opgenomen definitief geselecteerd, waardoor de inhoudelijke afbakening van Werkpakket 4 is afgerond.

Op basis van deze selectie worden de afzonderlijke conceptpagina's momenteel stapsgewijs gevuld. De uitwerking richt zich op het expliciet vastleggen van prestaties en aandachtspunten op het gebied van onder andere bouwfysica, milieu-impact, circulariteit, veiligheid en uitvoerbaarheid. De verwachting is dat eind Q2 2026 een volledige conceptversie van de conceptenbibliotheek gereed is. Deze versie vormt het uitgangspunt voor een kritische review, validatie en gezamenlijke beoordeling door Knaapen, elk® en TNO, alvorens de bibliotheek definitief wordt vastgesteld.

Eindproduct: Conceptenbibliotheek
Doel: Overzicht van toepasbare concepten voor voorzetwanden, hellende daken en optopconcepten.
Huidige status: Basis bibliotheek gereed

13.2.5 De WP 5 - Impact assessment; CO2 footprint en Nox-uitstoot

Binnen dit werkpakket wordt inzicht verkregen in impact assessment, CO2 footprint en NOx uitstoot bij renovatie, transformatie en optoppen (hellende daken, voorzetwanden en optopconcepten).

In het tweede kwartaal van 2025, evenals bij de oorspronkelijke indiening van het project, is gebleken dat de Bouwemissietool niet geschikt is voor de renovaties waar binnen dit project aan gewerkt wordt. Ondanks de deskundige ondersteuning van TNO heeft het gebruik van de tool veel tijd gekost, zonder dat dit enig relevante inzicht of toegevoegde waarde voor het project heeft opgeleverd.

Om de aannemelijke emissiereductie inzichtelijk te maken, zal eind 2026 gebruik gemaakt gaan worden van de tool die ontwikkeld is door Robin Hendriks tijdens zijn afstudeerproject bij elk®. Het afstudeeronderzoek en de tool zijn als deliverables meegeleverd met de kwartaalrapportage Q2 2025.

Eindproduct: Rapportage van NOx-uitstoot tijdens de realisatie van de renovatie, transformatie en/of optoppen bij het realiseren van de projecten
Doel: Inzicht verkrijgen in: CO2 footprint van renovatie-, transformatie en/of optopconcepten (hellende daken, voorzetwanden en optopconcepten) en NOxuitstoot in realisatiefase.
Huidige status: Er is een verzoek ingediend om dit consortium te ontheffen van de verplichting om opnieuw emissieberekeningen uit te voeren met de TNO Bouwemissietool en gebruik te mogen maken van een alternatieve tool.

13.2.6 WP 6 - Kennis delen

In het eerste kwartaal is actief ingezet op kennisdeling en zichtbaarheid van de voortgang binnen dit programma. Zowel elk® als Knaapen hebben via social media aandacht besteed aan de lopende projecten in Lith en Geertruidenberg, waarbij specifiek is ingezoomd op de toepassing van prefab hellende daken en de rol van biobased materialen binnen deze renovatieopgaven. Hiermee is niet alleen de technische ontwikkeling gedeeld, maar ook de praktische toepasbaarheid in bestaande bouwprojecten zichtbaar gemaakt.

Daarnaast heeft TKI Prefab een projectbezoek gebracht om kennis te nemen van de voortgang en de ontwikkelde concepten, waarbij een toelichting is gegeven op de gemaakte keuzes en eerste leerervaringen. Naar aanleiding van dit bezoek is een interview gepland op 16 april, dat zal worden opgenomen in een volgende editie van de nieuwsbrief van SEB Schoon van de Band, waarmee de opgedane kennis en voortgang breder binnen de sector worden gedeeld.

Daarnaast heeft elk® in het eerste kwartaal een succesvolle kennisdag georganiseerd in Valkenswaard, gericht op het elk® MeerWonen-concept. Tijdens deze bijeenkomst zijn opdrachtgevers en samenwerkingspartners meegenomen in de achterliggende visie, de technische uitwerking en de praktijkervaringen van het MeerWonen-concept, waarbij de rol van prefab, biobased materialen en emissiearme uitvoering centraal stond. Door het combineren van projecttoelichting, toelichting op de toegepaste concepten en het uitwisselen van ervaringen, heeft deze kennisdag bijgedragen aan een beter begrip van de toepasbaarheid en schaalbaarheid van het concept binnen de bestaande bouw. De belangstelling en de inhoudelijke gesprekken.

13.2.7 WP 7 - Projectmanagement

Dit is de zesde kwartaalrapportage van het project PP-08 – Inmeten, prefabriceren en monteren van Biobased concepten voor renoveren, transformeren en optoppen (hellende daken, voorzetwanden en optopconcepten).

14. PP09 – Emissiereductie en kennisontwikkeling in de bouw door industrialisering over de hele keten

14.1 Samenvatting van het project

Voor 2030 zijn meer dan een miljoen nieuwe woningen nodig, een ambitie die innovatie vereist over de hele keten. VolkerWessels wil een bijdrage leveren aan deze woningbouwopgave en tegelijkertijd verduurzamen. De gestelde doelstelling is dan ook om in 2030 emissievrij woningen te bouwen door verregaande industrialisering, te werken vanuit bouwhubs, emissieloze bouwplaatsen, kiezen voor duurzame(re) materialen en het toepassen van materialenpaspoorten in projecten. We willen daarom de realisatie van onze bewezen hoge-kwaliteit industriële woningen en appartementen opschalen naar 2.000 eenheden per jaar.

14.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Binnen dit programma hebben we een aantal doelen. Allereerst het ontwikkelen van 13 nieuwe typen appartementen en woningen die industrieel geproduceerd en geassembleerd kunnen worden (types die nu nog grotendeels traditioneel worden gebouwd). Deze woningen moeten volledig bestaan uit prefab elementen die in één dag en met enkel droge verbinden in een beperkt aantal hijsbeweging plug-and-play worden gemonteerd. Om de beoogde 2000 woningen per jaar te realiseren willen we daarnaast de productiecapaciteit vergroten, en onderdelen van de voorbereiding en productie automatiseren en robotiseren. De geproduceerde elementen willen we door verregaande logistieke optimalisatie (incl. verdere toepassing bouwhub-concept) efficiënt op de bouwplaats krijgen. Ten slotte willen we onze ervaringen en kennis over o.a. industriële productie, bouwlogistiek, emissieloze hubs en bouwplaatsen delen met de sector, zodat we de maatschappelijke woningbouwopgave gezamenlijk kunnen tackelen.

14.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

De genoemde doelstellingen worden gestructureerd in een vijftal werkpakketten, waar de verschillende consortiumpartners aan bijdragen: project en kennismanagement, engineering, productieprocessen, bouw incl. logistiek en digitalisatie.

Projectmanagement: het uitbreiden van een industrieel concept vraagt ketensamenwerking en coördinatie over verschillende partners. Zo moeten ontwerpen van verschillende onderdelen naadloos op elkaar aansluiten om zo efficiënt mogelijk te kunnen bouwen, met een zo minimaal mogelijk materiaalgebruik en tegelijkertijd aan de vereiste kwaliteitseisen te voldoen. Daarnaast moet voor de logistieke optimalisatie nauwkeurig worden gekeken hoe elementen samen zo efficiënt mogelijk getransporteerd kunnen worden. Voor het totaalresultaat worden emissieberekeningen uitgevoerd, en wordt waar mogelijk kennis gedeeld met de sector zodat deze als geheel sneller veiliger en duurzamer kan werken.

Engineering: het technisch uitwerken van nieuwe concepten die voldoen aan wet- en regelgeving, in lijn zijn met onze interne kwaliteitsstandaarden en een focus hebben op minimaal materiaalgebruik ten behoeve van verdere verduurzaming van ons concept. Een belangrijke aanvullende eis is dat individuele elementen d.m.v. een enkele hijsbeweging te plaatsen zijn.

Productieprocessen: het inrichten van een efficiënt productieproces zodat de (nieuw) ontworpen woningen efficiënt en met korte doorlooptijd gerealiseerd kunnen worden in geconditioneerde omstandigheden, met een minimum aan afval en een hoge kwaliteit.

Bouw en logistiek: het minimaliseren van transportbewegingen naar de bouw. Ten opzichte van een traditioneel gebouwde woning zijn minder transportbewegingen nodig voor de ruwbouw, maar dit kunnen we verder verbeteren door ook in de afbouwfase toelevering te optimaliseren. Zo komt altijd de juiste hoeveelheid (en dus ook niet te veel) op het juiste moment op locatie. Dit reduceert transportemissies, afval, maakt bouwlocaties efficiënter en verkort de doorlooptijd door minder reistijdverliezen.

Digitalisering: realisatie van concepten met meerdere componenten en dus productiepartners vereist informatie-uitwisseling. De informatievoorziening moet zo opgebouwd en georganiseerd zijn (juiste gelaagdheid, groepering, en indelingsmethode), dat het desbetreffende productiebedrijf haar producten op een zo efficiënt mogelijke wijze kan produceren en kwaliteitscontroles eenvoudiger uit te voeren zijn. Voor dat laatste is bijvoorbeeld visualisatie van het te maken product onontbeerlijk.

14.1.3 Partners en hun bijdragen

14.1.4 VolkerWessels Industriële Bouw & Bouwtoelevering B.V. (hierna IBBT)

IBBT is verantwoordelijk voor het projectmanagement en –coördinatie binnen de programmalijn Prefab. Vanuit haar overkoepelende rol over de industriële bouw- en bouwtoelevering bedrijven van VolkerWessels, kan het IBBT de kennis vastleggen die nodig is voor de beschreven werkpakketten in de gehele keten en met andere stakeholders in Nederland.

14.1.5 MorgenWonen B.V. (hierna MorgenWonen)

MorgenWonen is conceptontwikkelaar en aannemer van prefab grondgebonden woningen en appartementen (van zowel beton als hout) die op industriële wijze vervaardigd worden. MorgenWonen biedt klanten zekerheid door woningen aan te bieden die aanpasbaar zijn, instapklaar opgeleverd worden, en die op circulaire en duurzame wijze worden gebouwd tegen een scherpe prijs. MorgenWonen zal binnen de programmalijn Prefab de ontwikkeling van nieuwe typen woningen en appartementen verzorgen i.s.m. ingenieursbedrijf Aveco de Bondt, en een belangrijke rol hebben in het digitaliseren van processen.

14.1.6 Westo Prefab Betonsystemen B.V. (hierna Westo)

Als producent van duurzame, onderhoudsarme, betaalbare prefab betonsystemen voor de bouw en infra, is Westo binnen deze programmalijn verantwoordelijk voor het voorbereiden van de productielijnen ten behoeve van het produceren van prefabbeton elementen. Een onderdeel hiervan is het voorbereiden van de benodigde mallen om de grotere diversiteit aan elementen te kunnen maken. Bij de aansturing en kwaliteitsborging binnen dit proces, spelen digitalisering en visualisering een grote rol.

14.1.7 VolkerWessels Materieel & Logistiek B.V. (hierna VWML)

VWML is logistiek ketenregisseur en verantwoordelijk voor optimale logistieke processen. Ze verzorgt o.a. de dashboarding waarmee de logistieke efficiëntie en CO2-uitstoot gemonitord kan worden. Voor een opschaling zal VWML aanvullende investeringen moeten doen in de bouwhub en zero emissie materieel. Daarnaast zal VWML moeten innoveren met digitale oplossingen om de straks grotere variaties in elementen en projecten goed te kunnen beheersen.

14.1.8 myCUBY van De Mors (hierna MyCUBY)

myCuby is producent van hoogwaardige prefab badkamers en toiletruimtes, die plug-and-play en naar klantwens geproduceerd en geïnstalleerd worden in gebouwen van morgen. Voor de opschaling in volumes en de grotere variatie in producten zijn investeringen nodig, met name ten behoeve van aanpassing en uitbreiding van het machinepark en de assemblagelijnen voor de sanitaire ruimtes.

14.1.9 Hanab DEC B.V. (hierna Hanab), was voorheen Homij DEC

Als leverancier van technische installaties, zal Hanab investeringen moeten doen in de doorontwikkeling van de prefab installatiecomponenten, om te kunnen voorzien in een grotere diversiteit en grotere schaal. Aanvullend dienen deze technische ontwikkelingen te worden geïmplementeerd in de gezamenlijk verder te digitaliseren werkprocessen.

14.2 Voortgang: status per werkpakket

Projectmanagement en kennisdeling:

Afgelopen kwartaal is de opschaling naar een derde productie- en montagelijnen uitgewerkt met de intentie om deze medio 2027 te starten. Tevens is kennis gedeeld, onder andere in de vorm van een bouwplaats bezoek.

Engineering:

De engineering heeft zich het afgelopen kwartaal gefocust op de appartementen, waar de geïntegreerde modellen zijn opgezet en verdere optimalisaties zijn uitgewerkt.

Industrialisering productieprocessen:

Westo heeft de inbouwprocessen binnen de vloerenproductie voorbereidt voor implementatie gedurende het volgende kwartaal. Verdere standaardisatie van woningen door MorgenWonen heeft geleid tot standaardisatie op productie niveau, dat tot beheersbaardere opschaling leidt.

Hanab heeft het afgelopen kwartaal de realisatie van het tweede appartementencomplex verder in uitvoering gebracht en reeds voortraject richting oplevering opgestart. Tevens is afgelopen kwartaal het gedetailleerder installatietechnisch uitwerken van de basisconceptplattegronden verder uitgewerkt.

Bouw en logistiek:

VWML heeft afgelopen kwartaal de nieuwe werkwijze voor het optimaliseren van vrachtindelingen verder doorontwikkeld. Voor een groter aantal woningtypen kan nu semi-geautomatiseerd een optimale vrachtindeling worden bepaald. Daarnaast is substantieel geïnvesteerd in de doorontwikkeling van het Warehouse Management Systeem (WMS), met als belangrijk aandachtspunt het versnellen van scanprocessen voor logistieke medewerkers.

Digitalisering:

De automatische bestelling van de betonnen onderdelen is geïmplementeerd en is nu de standaard werkwijze. Ook het opzetten van de BIM-modellen is door MorgenWonen geautomatiseerd en geïmplementeerd.

De Mors heeft het investeringsplan ingediend met als doel hier in Q2 2026 akkoord op te krijgen. Er is een benchmark gevonden voor de digitalisering van het werkvoorbereidingsproces, die een zorgvuldige afweging mogelijk maakt.

15. PP10 – Ontwikkelen Klimaat Neutraal Bouwen

15.1 Samenvatting van het project

Er is een groeiende trend richting houtbouw. Nu wordt gebruik gemaakt van gecertificeerd nieuw hout. Jaarlijks moeten 100.000 nieuwe woningen worden gebouwd en dat leidt tot een enorme toename van het gebruik van hout. Vanaf 2027 wordt te weinig kwalitatief constructiehout geleverd. Een alternatief is nodig.

15.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Het doel is het uitontwikkelen en certificeren van CO₂-negatief materiaal, -panelen en elementen (I- en T-balken, vloeren en wanden) als alternatief voor hout en houtconstructies zodat er geen vers hout of industrieel geproduceerd hout (als CLT, LVL of Glulam) meer nodig is:

- Circulair: moet in de toekomst blijvend als constructiemateriaal kunnen worden gebruikt.
- Biobased: alleen gebruik maken van biobased reststromen.
- CO₂-negatief: we hebben een CO₂-negatief basismateriaal. Dit is de basis om te kunnen gebruiken voor constructieve toepassingen.
- Biodegradable: natuurlijk afgebroken.
- Ontwikkelen en delen van kennis over houtvervanging en de implicaties voor prefab industrialisatie en logistieke ketens.

Hoofdresultaten zijn:

- Definitieve recepturen panelen.
- Definitieve ontwerpen van de elementen op basis van de recepturen van de panelen.
- Alle benodigde certificeringen voor deze elementen.
- Opgeschaalde productielijnen.
- Procesontwerp nieuwe fabriek voor verdere opschaling vanaf 2028.
- Kennisdeling over houtvervanging in hele keten.
- Procesmaatregelen om bouwlogistiek te verbeteren en emissies op bouwlocatie te verminderen.

15.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Werkpakket 1. Projectmanagement en uitvoeren procesmaatregelen	
#	Activiteiten
1Ac1	Managen van het project op een effectieve en transparante wijze, zodat de projectresultaten tijdig en binnen het gestelde budget worden behaald.
1Ac2	Voortgang van en samenhang tussen de verschillende werkpakketten en het bevorderen van effectieve communicatie binnen en buiten het project.
1Ac3	Controleren en (indien nodig) mitigeren van de projectrisico's.
1Ac4	Uitvoeren van emissieberekeningen 'TNO Bouwemissietool'.
1Ac6	Onderzoek naar en implementatie van procesverbeteringen ter verbetering van de bouwlogistiek en vermindering van de emissies op bouwlocatie.
1Ac6	Omgeving creëren voor kennismanagement en -deling. Inventariseren benodigde bestaande kennis binnen programmalijnen Logistiek en/of Digitalisering. Indien mogelijk uitzetten nieuwe kennis- en onderzoeksvragen bij deze programmalijnen. Dissemineren projectresultaten binnen het samenwerkingsverband en ook voor

andere stakeholders.

#	Resultaten
1Re1	Monitoring projectvoortgang en succesvol gerealiseerd project.
1Re2	Inhoudelijke rapportages: ieder kwartaal en eindrapportage.
1Re3	Eventueel gemitigeerde projectrisico's.
1Re4	Emissieberekening Q1 2026 en Q3 2026.
1Re5	Doorgevoerde procesverbeteringen.
1Re6	Gebruikte kennis programmalijnen. Uitgezette kennisvragen programmalijnen. Gedeelde kennis en resultaten met SFH en SAM, ketenpartners, TNO, TKI Bouw en Techniek.

Werkpakket 2. Uitontwikkeling en certificering elementen

#	Activiteiten
2Ac1	Opstellen definitief technisch ontwerp per element. Dit ontwerp wordt gedeeld met SAM zodat SAM het definitieve recept kan ontwikkelen.
2Ac2	Als de definitieve panelen door SAM worden geleverd zal SFH de panelen testen. Eventueel op basis van de testresultaten zal eventueel het ontwerp van de receptuur en/of afwerkingsmateriaal (werkpakket 3) moeten worden aangepast.
2Ac3	Vervolgens op basis van de panelen de elementen produceren en testen. Eventueel op basis van de testresultaten zal eventueel het ontwerp van de elementen, de receptuur en/of afwerkingsmateriaal (werkpakket 3) moeten worden aangepast.
2Ac4	Bouwen en testen van prototypes.
2Ac5	Testen en verkrijgen certificeringen van de elementen.

#	Resultaten
2Re1	Definitief ontwerp elementen.
2Re2	Testgegevens over sterkte, stijfheid, doorbuiging, vocht- en UV-bestendigheid, brandwerendheid, akoestiek, dampopenheid, etc.
2Re3	Testgegevens over sterkte, stijfheid, doorbuiging, vocht- en UV-bestendigheid, brandwerendheid, akoestiek, dampopenheid, etc.
2Re4	Gerealiseerde prototypes inclusief demonstratie, test- en meetgegevens.
2Re5	Definitieve testresultaten en verkregen certificeringen.

Werkpakket 3. Uitontwikkeling recepturen en panelen

#	Activiteiten
3Ac1	Ontwikkelen definitieve recepturen voor de panelen zodat deze aan de gestelde eisen wordt vold (materiaal, sterkte, vochtbestendigheid, brandwerendheid, akoestiek, dampopenheid, etc.).
3Ac2	Ontwikkelen definitief ontwerp panelen en deze produceren en testen. Eventueel op basis van de testresultaten herontwikkeling van de recepturen, mallen of productietechnologie (druk, verhoudi water/vezels, temperatuur, etc.).

3Ac3	Na terugkoppeling van SFH op basis van testresultaten opstellen definitieve technische ontwerpen.
#	Resultaten
Sre1	Definitieve receptuur.
3Re2	Aan SFH geleverde platen om te testen.
3Re3	Definitief technisch ontwerp panelen.

15.1.3 Partners en hun bijdrage

Smartfast House ontwerpt, ontwikkelt en bouwt op industriële wijze modulaire 3D prefab (houtskeletbouw (HSB)) woningen.

Bijdrage aan het project is kennis over houtskeletbouw, R&D-afdeling te Emmen die ervaring heeft met het ontwikkelen van elementen en HSB-constructies, productiefaciliteiten om producten te kunnen bouwen, een testhal (500 m²) waarin prototypes getest en gedemonstreerd worden en waar disseminatie plaatsvindt. SFH gaat de nieuwe elementen demonstreren in verschillende nieuwbouwprojecten van SFH en van afnemers.

SAM Research & Development Centre is een Nederlandse pionier in de duurzame productie-industrie. SAM ontwikkelt kwalitatief hoogstaande panelen (vergelijkbaar met Plywood, MDF) van cellulose-afval. SAM brengt kennis en ervaring in op het gebied van het ontwikkelen en produceren van plaatmateriaal, heeft laboratorium en productiefaciliteiten om het materiaal en de platen te produceren.

15.2 1.2 Voortgang: status per werkpakket

In het eerste kwartaal van 2026 is verdere significante voortgang geboekt in de ontwikkeling en validatie van CO₂-negatieve prefab constructieve elementen. De focus lag op het verder onderbouwen van de technische prestaties, het voorbereiden van certificering en het zetten van stappen richting opschaling en markttoepassing.

15.2.1 WP 1 - Projectmanagement en procesmaatregelen

Het project verloopt conform planning. De samenwerking tussen de projectpartners functioneert effectief en er is verdere voortgang geboekt in de commerciële positionering van de ontwikkelde elementen. Daarnaast zijn eerste stappen gezet richting kennisdeling en training van ketenpartners. De toenemende marktinteresse bevestigt de relevantie en potentie van het project.

15.2.2 WP 2 – Uitontwikkeling en certificering elementen

De technische ontwikkeling van de elementen is vergevorderd. In dit kwartaal is het definitieve testrapport van de I-ligger ontvangen, waarmee de constructieve prestaties zijn gevalideerd. De resultaten vormen de basis voor verdere certificering en toepassing in de bouwpraktijk. Tevens zijn voorbereidingen getroffen voor vervolgonderzoek naar verbindingen en systeemtoepassingen.

15.2.3 WP 3 – Uitontwikkeling recepturen en panelen

De receptuurontwikkeling is verder geoptimaliseerd, met name op het gebied van waterwerende eigenschappen. Nieuwe productieruns hebben geleid tot verbeterde panelen die beter aansluiten op de eisen voor constructieve toepassingen. Hiermee wordt een belangrijke stap gezet richting een stabiele en reproduceerbare productie.

15.2.4 WP 4 – Productieprocesontwikkeling en opschaling

Er zijn verdere stappen gezet in de voorbereiding van opschaling. Gesprekken met regionale ontwikkel- en investeringspartijen en gemeenten hebben geleid tot eerste inzichten in mogelijke locaties en productiecapaciteit. Daarnaast is de analyse van de benodigde productie-uitbreiding verder uitgewerkt.

16. PP11 - Woodcore

16.1 Samenvatting van het project

Hoogbouw met hout in een prefab bouwproces kan een grote bijdrage leveren aan versnelling van de woningbouwproductie en verduurzaming. Midden- en hoogbouw met hout is tot nu alleen mogelijk in hybride constructies met beton en staal. Met HSB in alleen hout zou een grotere impact gerealiseerd kunnen worden. Dit project ontwikkelt het innovatie kern-exoskelet waarmee dit mogelijk wordt.

16.1.1 Doel en geplande hoofresultaten

WOODCORE ontwikkelt een innovatief prefab bouwsysteem voor middenbouw en hoogbouw (7-12 lagen en hoger) en de productieketen die het mogelijk maakt om dit bouwsysteem in de markt te zetten. WOODCORE bestaat uit een HSB-kern in combinatie met een dragend exoskelet in de vorm van een houten raatstructuur. Dit systeem vervangt traditionele betonnen of CLT-kernen en optimaliseert de interactie tussen kern en schil voor maximale constructieve efficiëntie.

Door de houten raatstructuur met (houten) knooppunten als hoofddragconstructie te combineren met een modulaire HSB-stabiliteitskern wordt een lichtere, efficiëntere constructie mogelijk die voldoet aan de eisen voor hoogbouw. Uniek is de bundeling van bestaande kennis van verschillende marktpartijen tot één gestandaardiseerd concept met universele ontwerpregels. De elementen worden volledig geprefabriceerd, inclusief installaties en afwerking, wat leidt tot minimale bouwactiviteiten op locatie. Dit reduceert transportbewegingen, verkort bouwtijd en vermindert stikstof- en fijnstofuitstoot met respectievelijk 30% en 50%.

Het beoogde resultaat is een gevalideerd, universeel toepasbaar prefab HSB-kernsysteem voor hoogbouw met standaard ontwerpregels en bouwmethodiek en de productieketen die het mogelijk maakt om dit bouwsysteem in de markt te zetten. Het bouwsysteem realiseert 40% emissiereductie ten opzichte van conventionele methoden en is vanaf 2027 breed inzetbaar voor duizenden woningen per jaar.

16.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Het project doorloopt activiteiten in vier fasen:

1. Kennisbundeling en conceptontwikkeling: Verzamelen en integreren van bestaande kennis van diverse marktpartijen tot één universeel concept.
2. Ontwikkeling universele ontwerpregels en realiseren ontwerp: Standaardiseren van ontwerpprincipes die voldoen aan constructieve, brandveiligheids- en akoestische eisen voor hoogbouw.
3. Prototyping en validatie: Productie en testen van prototypes in een gecontroleerde omgeving.
4. Opstellen van een implementatiestrategie voor brede marktadoptie met daarin een uitwerking voor de industriële productieketen.

De consortiumpartners werken samen aan kennisintegratie, waarbij elke partij specifieke expertise inbrengt vanuit hun bestaande ontwikkelingen.

16.1.3 Partners en hun bijdrage

Het WOODCORE-consortium omvat partners uit de hele houtbouwketen aangevuld met kennisinstellingen en organisaties voor kennisverspreiding. Voor het project zijn deze gegroepeerd in 4 groepen: Kennisinstellingen, Ontwerpers, Bouwers en Geassocieerde partners. Door de samenwerking tussen kennisinstellingen van mbo tot wo-niveau wordt in het project een complete kennisketen gecreëerd. Waar wo-instellingen (Twente, Delft, Eindhoven) fundamenteel onderzoek leveren, zorgt Saxion (hbo) voor toegepaste vertaling en brengt het ROC van Twente (mbo) cruciale vakspecifieke en praktische vaardigheden in. Deze complementariteit versterkt de innovatiekracht aanzienlijk. In combinatie met de marktkennis en praktijkervaring van bedrijven ontstaat een krachtige samenwerking waarin theorie en praktijk elkaar continu verbeteren. Deze wisselwerking zorgt niet alleen voor wetenschappelijk onderbouwde én praktisch toepasbare oplossingen, maar stimuleert ook talentontwikkeling doordat studenten in een realistische context kunnen werken terwijl bedrijven toegang krijgen tot frisse inzichten.

16.2 Voortgang en status per werkpakket

Geen voortgangsrapportage ontvangen over Q4 2025.

17. PP12 – Team Modulair: optimalisatie en opschaling lichtgewicht modules voor hoogbouw

17.1 Samenvatting van het project

Het innovatieproject Team Modulair richt zich op de doorontwikkeling van lichtgewicht 3D modules voor hoogbouw, met als doel een significante emissiereductie en versnelde woningbouw. In dit kwartaal zijn de voorstellen voor productontwikkeling (WP1) en de te onderzoeken optimalisaties verdiept met parameters, KPI's en randvoorwaarden. Een overall planning van het project met uitsplitsing van deel-activiteiten is vastgesteld en hierop wordt periodiek gestuurd. De gebouwconfiguratie is vastgesteld door middel van een "blue print" gebouw te benoemen waarop doorrekeningen kunnen worden gedaan (WP2). Het opzetten van digitale tools (WP4), waaronder een federatieve parametrische Digital Twin van het gebouwconcept en algoritmische ontwerpoptimalisatie, waarmee emissie-impact van ontwerpkeuzes inzichtelijk wordt gemaakt, loopt door middel van onder andere training, governance en kwaliteitscontrole van de betrokken partijen in het consortium en de keten van Ursem.

De werking van de Multi Criteria Ontwerp Optimalisatie Tool (MCOO) van TNO is gedemonstreerd en er is afstemming over de aansluiting van de werkzaamheden van TNO aan deze tool enerzijds en het opzetten van de Parametrische Digital Twin van Team Modulair aan de andere zijde. De komende maanden staan in het teken van het presenteren van de eerste versie van de digitale tools, het concretiseren van ontwerpvarianten en het organiseren van de eerste workshop voor kennisdeling. Een update bezoek van TKI programma management heeft plaatsgevonden door middel van een presentatie, interactieve werkvorm voor KPI's en rondleiding door de fabriek van Ursem. Inhoudelijk is hier gesproken over het vaststellen van de bouw emissies door de inzet van de TNO bouwemissietool. De huidige stand van het achterhalen van de methodiek van de tool en het ontbreken van de digitale koppeling met de tool maakt het op dit moment nog niet mogelijk om een tussenstand te presenteren. Het vergelijk met een soortgelijke tooling die voorzien is van een accreditatie en daarmee de methodiek is gedefinieerd en voor algemeen publiek inzichtelijk is gemaakt. In deze leemte wordt het onderzoek doorgezet als opmaakt naar een mogelijke geaccrediteerde tool.

17.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Het doel van het onderzoek binnen Team Modulair is het ontwikkelen en opschalen van een geoptimaliseerd modulaire hoogbouwconcept op basis van lichtgewicht 3D modules. Dit concept moet bijdragen aan een significante emissiereductie op de bouwplaats en tijdens transport, terwijl betaalbaarheid, snelheid en kwaliteit van woningbouw behouden blijven. De focus ligt op het integreren van installatietechniek in de modules, het reduceren van modulegewicht met 20%, het toepassen van prefab funderingen voor hoogbouw en het ontwikkelen van digitale tools voor (ontwerp- en uitvoerings)optimalisatie.

De hoofdresultaten tot nu toe tonen aan dat het beoogde concept in 2027 tot 85% CO₂-reductie, 74% NO_x-reductie en 75% fijnstofreductie kan realiseren ten opzichte van traditionele bouwmethoden uit 2018. Deze reductie is grotendeels te danken aan verplaatsing van bouwactiviteiten naar de fabriek, elektrificatie van materieel en optimalisatie van logistiek via pop-up fabrieken. Daarnaast is een parametrische Digital Twin ontwikkeld waarmee ontwerp- en uitvoeringskeuzes direct gekoppeld

worden aan emissie-impact en andere KPI's. De resultaten worden toegepast in pilotprojecten binnen NH Bouwstroom, met als doel opschaling naar minimaal 1000 woningen per jaar vanaf 2027.

17.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Het innovatieproject Team Modulair is opgebouwd uit zes samenhangende werkpakketten (WP's), die gezamenlijk bijdragen aan de ontwikkeling van een optimalisatie van een schaalbaar, emissiearm hoogbouwconcept met lichtgewicht 3D modules. Elk werkpakket richt zich op een specifiek aspect van het bouwproces — van productontwikkeling tot digitale ondersteuning en kennisdeling — en wordt uitgevoerd door gespecialiseerde partners binnen het consortium en partners in de keten van Ursem. De mogelijke optimalisaties van het gebouw, de 3D modules en de logistiek zijn geïnventariseerd en gewogen op basis van impact en modelleer mogelijkheden binnen het parameterisch model en de MCOO tool. Werkpakketten 1, 2 en 3 zijn gelijktijdig voorzien van optimalisatiemogelijkheden. Van de mogelijkheden is een prioritering opgesteld op basis van impact. Op dit moment worden de KPI's en de parameters per optimalisatie nader vastgesteld. Er is afstemming gezocht met TNO bouwemissies om de methode van emissie benadering op te vragen om zo aansluiting te zoeken op de parametrische optimaliseringsmogelijkheden van de te ontwikkelen digital twin.

17.1.3 Partners en hun bijdrage

Heddes Bouw & Ontwikkeling

Coördineert het project en leidt de gebouwontwikkeling en pilotimplementatie. Brengt expertise in BIM, parametrisch ontwerpen en ketensamenwerking. Verbindt het consortium met NH Bouwstroom voor opschaling.

Pieters Bouwtechniek

Zorgt voor constructieve veiligheid van de modulaire hoogbouw. Optimaliseert draagstructuren en koppelingen tussen modules. Adviseert over stabiliteit bij gewichtsreductie van modules.

Rudy Uytenhaak + Partners Architecten

Ontwerpt de architectonische integratie van de modules. Toetst ruimtelijke haalbaarheid en esthetiek van het concept. Verbindt ontwerp met maakbaarheid en prefab gevelsystemen.

Voortaan Samen B.V.

Ontwikkelt de parametrische Digital Twin en digitale ontwerpoptimalisatie. Verzorgt analyse van logistieke en planningsoptimalisatie (bv via scenarios voor pop-up factories). Leidt projectmanagement en disseminatie van resultaten.

TNO

Leidt systeemoptimalisatie en digitale ondersteuning via KPI-modellen. Ontwikkelt multi-criteria ontwerpoptimalisatie en emissieanalyse. Verzorgt kennisdeling en validatie via workshops en rapportages.

Een wijziging in de bijdragen per partij heeft begin Q4 2025 plaatsgevonden.

Ursem Modulaire Bouwsystemen en Schouten Techniek zullen niet als consortiumpartner in het project meedoen. In de aanpak vanuit het consortium is de kennis en expertise van deze partijen beschikbaar op aanvraag.

17.2 Voortgang: status per werkpakket

WP1 – Productontwikkeling 3D modules

- Trekker: Heddes
- Status Q1-2026: De mogelijke optimalisaties voorzien van nader onderzoek en vaststellen impact, parameters en modelleermogelijkheden.

WP2 – Gebouwontwikkeling

- Trekker: Heddes
- Status Q1-2026: Vaststellen 'blue-print' gebouw geschikt voor doorrekeningen voor hoogbouw 3D modulair. Optimalisatie van onderdelen die niet in tot de module behoren voorzien van impact, parameters en modelleermogelijkheden.

WP3 – Logistiek en planning

- Trekker: Voortaan
- Status Q1-2026: inventarisatie en afstemming met TNO emissietool loopt. Methode voor bepaling emissie voor parametrische digital twin in onderzoek. Connectie TNO emissietool en digital twin is onderwerp van afstemming.

WP4 – Systeemoptimalisatie

- Trekker: TNO
- Status Q1-2026: Traject ten behoeve van bouw parametrische Digital Twin gestart. Overleg over KPI's en de variabelen in de ontwerp optimalisatietool is gestart. Opleiding, kwaliteitsborging en governance voor het te bouwen parametrische digital twin loopt. De detailplanning en ontwikkelstructuur van de digital twin voor het modulaire ketenteam en de MCOO van TNO zijn opgesteld.

WP5 – Pilot en kennisoverdracht

- Trekker: Heddes
- Status Q1-2026: interview voor artikel door TKI Bouw en Techniek gepubliceerd. Update door middel van projectbezoek door programma management TKI heeft plaatsgevonden. Hiermee is Deliverable 2 opgeleverd. Voorbereiding Workshop 1 is opgestart.

WP6 – Projectmanagement en disseminatie

- Trekker: Voortaan
- Status Q1-2026: De detailplanning voor het modulaire ketenteam is opgesteld.

18. PP13 – Schoon Emissieloos Bouwen bij Draisma Bouw

18.1 Samenvatting van het project

Het project beoogt de ontwikkeling van een schaalbaar prefab bouwsysteem op basis van lichtgewicht 2D-houtbouw, waarmee de uitstoot van CO₂, stikstof en fijnstof in de woningbouwsector aantoonbaar wordt verminderd. Centraal staan digitalisering, parametrisch ontwerp, het realiseren van een mock up, biobased materialen en een emissievrije bouwplaats-organisatie. Het project sluit aan bij de doelstellingen van de Programmalijs Prefab door zowel ketenemissies als faalkosten te reduceren en de snelheid van bouwen te verhogen en opschaling te vergroten.

18.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Het innovatieproject richt zich op de ontwikkeling en demonstratie van een schaalbaar, digitaal aangestuurd prefab bouwsysteem dat de emissie van stikstof (NO_x), CO₂ en fijnstof in de woningbouwsector aantoonbaar verlaagt. De focus ligt op nieuwbouw van zowel grondgebonden als gestapelde woningen. Het doel is een bewezen bouwconcept te realiseren dat ketenemissies structureel vermindert door een volledig digitaal proces van ontwerp tot realisatie, met nadruk op fouteliminatie, snelheid en biobased bouwcomponenten.

Het systeem combineert 2D en 3D (techniekmodule) prefab houtbouw met digitalisering en kunstmatige intelligentie, waardoor een flexibel, lichtgewicht en emissiearm bouwproces ontstaat. De validatie vindt plaats via demonstratieprojecten en een volwaardig fysieke mock-up. De planning van de demonstratieprojecten is bijgesteld; zie paragraaf 2.9 voor de herziene planning.

18.1.2 Partners en hun bijdrage

Aannemingsbedrijf Draisma – Initiatiefnemer en uitvoerder van het project, verantwoordelijk voor de realisatie van de drie demonstratieprojecten en de ontwikkeling van emissiearme bouw- en logistieke processen.

Draisma Smart Timber Solutions (DSTS) – Innovatiepartner en technische spil, ontwikkelt het digitale prefab bouwsysteem, inclusief parametrisch ontwerp, digital twin en AI-ondersteunde ontwerp- en productieomgeving.

Lucassen Bouwconstructies – Constructief partner, levert expertise in draagconstructies, montageverbindingen, brandveiligheid en akoestiek en valideert de constructieve prefab-elementen.

18.2 Voortgang en status per werkpakket

In Q1 2026 is de voortgang op het project doorgezet op alle actieve werkpakketten. De fysieke mock-up (5,76 x 8,70m inclusief techniekunit) is in inkoop gebracht; dit is een concreet en tastbaar resultaat na maanden van digitale voorbereiding. Tegelijkertijd is de digitalisering verder verdiept: nieuwe technieken zijn in het systeem verwerkt en de afstudeerder is per 2 februari 2026 gestart ter versterking van het innovatieteam.

De planning van de demonstratieprojecten is substantieel bijgesteld ten opzichte van het originele plan. De 28 appartementen in Eerbeek starten naar verwachting einde 2026. De grondgebonden woningen van IJsseldal Wonen zelfs pas in 2027 vanwege de aanwezigheid van een kamsalamander op de projectlocatie. Dit heeft directe gevolgen voor de geplande emissiemetingen in WP4. Draisma heeft TKI Bouw en Techniek hierover inmiddels geïnformeerd. Deze projectwijzigingen zijn ook in de vorige rapportage (Q4 2025) gemeld.

Werkpakket	Kernactiviteit Q1 2026	Voortgang (%)	Status
WP1: Parametrisch ontwerp	Verwerking nieuwe technieken en-tools. Mock-up volledig digitaal geoptimaliseerd, afstudeerder gestart, grondgebonden woningen IJsseldal in uitwerking.	65%	Lopend
WP2: Mock-ups	Fysieke mock-up (5,76 x 8,70m + techniekunit) in inkoop gebracht, definitieve optimalisatieronde componenten afgerond	50%	Lopend
WP3: Logistiek	Uitrol proceskaart naar pilotprojecten, elektrische kranen nader uitgewerkt	40%	Voorloopt
WP4: Emissiemetingen	Metingen kunnen nog niet worden uitgevoerd, projectstarts verschoven	0%:	Verschoven
WP5: Kennisverspreiding	Communicatieplan woningcorporaties in uitvoering, kennisdeling via Doorrood	20%	Op schema
WP6: Projectmanagement	Kwartaalrapportage, urenregistratie, consortiumoverleg, communicatie TKI	50%	Op schema

19. PP14 – Prefab na-isolatie

19.1 Samenvatting van het project

Aanleiding

Het tempo van verduurzaming ligt te laag ten opzichte van de doelstellingen. Het is voornamelijk relevant wanneer woningen aan de binnenzijde na-geïsoleerd moeten worden, aan de buitenkant en situaties met spouw zijn er opties maar de binnenkant heeft nog geen snelle oplossing. Daarvoor is dit de oplossing, efficiënt en met minimale impact voor het milieu en bewoners.

Doel van het innovatieproject en beoogde vernieuwing gemak voor bewoners

De doelstelling is om de processen voor het na-isoleren van woningen te versnellen zodat meer woningen verduurzaamd worden en bewoners minder energie verbruiken. Door de procesoptimalisatie vindt er ook een kostenreductie plaats gezien er minder arbeid nodig is ten opzichte van traditionele werkwijzen. Op de huidige manier moeten bewoners de woning veelal verlaten of wordt de woning pas verduurzaamd wanneer deze leegkomt (mutatie) – het doel is om een systematiek te ontwikkelen dat bewoners blijven wonen tijdens de isolatie werkzaamheden. Dit willen wij als consortium opschalen zodat de markt minder afhankelijk is van mutatie momenten.

19.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Resultaat van dit innovatieproject is een innovatieve werkwijze die gestandaardiseerd wordt wanneer er na-isolatie aan de binnenzijde plaatsvindt. Voornamelijk voor woongebouwen met een beschermd stadsgezicht en/of andere uitdagingen waardoor er binnen geïsoleerd moet worden. De renovatie elementen worden binnen dit project toegepast in proefwoningen. Haalbaarheid van de 3D technieken voor opname bestaande situatie en het digitaal aansturen van werkvoorbereiding en productie. Haalbaarheid van plaatsing van de prefab renovatie-elementen en inzicht in overlast voor bewoners validatie van de prestaties van de woning voor en na plaatsing van de elementen.

Deliverables - werkpakket 1: 3D meettechnieken en CAD

a. Proof of Concept (PoC) van aansturing van werkvoorbereiding en productie van prefab renovatie-elementen vanuit 3D meettechnieken.

Deliverables - werkpakket 2: Doorontwikkeling en prefabriceren van renovatie-elementen

- b. Overzicht van toepasbare, gecertificeerde en opschaalbare circulaire en biobased materialen.
- c. Beschrijving, tekeningen en montage-instructies (bevestiging, afdichten etc.) van de te prefabriceren renovatie elementen.
- d. Verslag van de industriële verwerkbaarheid van circulaire en/of biobased materialen.
- e. Rapportage van de mogelijkheden om het in een vroeg stadium kunnen bepalen bouwfysische consequenties van de renovatie.
- f. Uitwerking van de eerste ideeën voor het opwaarderen bestaande kozijnen.

Deliverables - werkpakket 3: Optimalisatie productie renovatie-elementen

- g. Rapportage van de scenario's om de productie van renovatie-elementen te verbeteren en te versnellen met behoud van kwaliteit.
- h. Monitorings- en kwaliteitssysteem om de productie en de renovatie-elementen blijvend te verbeteren.

Deliverables - werkpakket 4: Emissieloos transport en bouwlogistiek

- i. Rapportage met de mogelijkheden om transport en bouwlogistiek te elektrificeren
- j. Rapportage van de NOx-en fijnstof uitstoot in realisatiefase
- k. Uitkomsten emissieberekening via de Bouwemissietool (Q1 2026 en eind 2026)

Deliverables - werkpakket 5: On site montage en prestatie- metingen

- l. Rapportage van de bevindingen opgedaan tijdens het 3D inmeten, produceren, transporteren, handelen en monteren van de renovatie-elementen in de proefwoningen, inclusief ervaren van de bewoners en lessons learned.
- m. Rapportage van de prestaties voor en na het plaatsen van de renovatie-elementen.

Deliverables - werkpakket 6: Bewonersparticipatie

- n. Rapportage van het proces en de uitkomsten van de bewonersparticipatie

Deliverables - werkpakket 7: Projectmanagement

- o. Kwartaalrapportages

19.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Werkpakket 1: 3D meettechnieken en CAD

Activiteiten:

- Door ontwikkelen van 3D meettechnieken voor de binnenzijde van de woningen in bewoonde staat
- Vanuit de 3D techniek aansturen van werkvoorbereiding en productie

Betrokken partners: Bluedec, TNO

Werkpakket 2: Doorontwikkeling en prefabriceren van prefab-elementen

Activiteiten:

- Inventariseren van in voldoende mate beschikbare en gecertificeerde circulaire en/of biobased materialen en hun prestaties
- Door ontwikkelen van de renovatie-elementen naar:
 - geprefabriceerde samengestelde elementen (geprefabriceerd)
 - geïntegreerde stekkerbare (plug and play) installatietechnieken
 - snelle en efficiënte montagethoden (in bewoonde situatie) en luchtdichte aansluitingen met de bestaande constructie
 - verantwoord (arbo) technische oplossingen om renovatie-elementen in de woning te brengen en te monteren
 - Inzicht krijgen in de Co2-uitstoot van het renovatieconcept
- Industriële verwerkbaarheid van circulaire en/of biobased materialen
- Ontwikkelen van een tool voor het in een vroeg stadium kunnen bepalen bouwfysische consequenties

- Eventueel opwaarderen bestaande kozijnen (voorkomen van comfortverlies)
- Betrokken partners: Bluedec, De Alliantie, Logchies en TNO

Werkpakket 3: Optimalisatie productie prefab-elementen

Activiteiten:

- Het huidige maakproces in kaart brengen, sterk verbeteren en versnellen door het ontwerp (WP 2) om te zetten naar technisch haalbare engineering waarbij maakbaarheid en volgordelijkheid van groot belang zijn.
- Monitorings- en kwaliteitssysteem om de productie en de renovatie-elementen blijvend te verbeteren.

Betrokken partners: Bluedec, TNO

Werkpakket 4: Emissieloos transport en bouwlogistiek

Activiteiten:

- Onderzoek naar de mogelijkheden van het elektrificeren van transport en bouwlogistiek
- Inzicht krijgen NOx-en fijnstof uitstoot in realisatiefase
- Q1 2026 verificatie emissies voor innovatieprojecten via data en uitkomsten emissieberekening via de Bouwemissietool, 30 november 2026 uitkomsten van berekeningen via de bouwemissietool.

Betrokken partners: Bluedec, Logchies, TNO

Werkpakket 5: On site montage en prestatie- metingen

Activiteiten:

- Het concept in de praktijk toetsen van het van binnenuit renoveren met renovatie elementen (proefprojecten) met betrekking tot:
 - handeling elementen
 - snel en efficiënte monteren
 - het in bewoonde staat monteren
- Meten of de vooraf afgegeven prestaties in de praktijk gehaald worden. (valideren van de bouwfysische prestaties uit de tool)
- Ervaringen bewoners
- Lessons learned als input voor het verbeteren van het concept.

Betrokken partners: Bluedec, Logchies, De Alliantie en Logchies

Werkpakket 6: Bewonersparticipatie

Activiteiten:

- Bewoners betrekken bij het proces van 3D inmeten, keuze van materialen en monteren
- Evaluatie van het renovatieproces met de bewoners

Betrokken partners: Bluedec, Logchies, De Alliantie

Werkpakket 7: Projectmanagement

Activiteiten:

- Kwartaalrapportages
- Tijdig opleveren van deliverables

Betrokken partners: Bluedec, Logchies, De Alliantie, TNO

19.1.3 Partners en hun bijdrage

- **Bluedec** heeft als doel om (na-)isolatie efficiënter te laten plaatsvinden waardoor in tijden van arbeidsschaarste het tempo van verduurzaming toch hoger kan. De middelen zijn door met innovatieve methoden en partners een werkwijze te ontwikkelen waardoor de gehele keten productiever werkt.
-Aanwezige beschikbare kennis, ervaring en middelen: De productiefaciliteit in Nieuwegein is niet echt geschikt gebleken, dus er zal naar een nieuwe faciliteit gezocht worden. Daarnaast is er kennis (in ontwikkeling) met betrekking tot de scantechnologie.
-Concrete bijdrage aan het innovatieproject: Productie en ontwikkeling van materialen.
- **Logchies** is als aannemer op zoek naar manieren om efficiënter te verduurzamen. Wij geloven in het idee maar willen voor opschaling dit goed uittesten alvorens we dit op schaal kunnen toepassen.
-Aanwezige beschikbare kennis, ervaring en middelen: Logchies heeft als all-round vastgoed onderhoudsbedrijf veel kennis en ervaring in allerlei disciplines.
-Concrete bijdrage aan het innovatieproject: Logchies is als uitvoerende partij betrokken voornamelijk voor het monteren van de panelen. Wij leveren vakbekwame professionals die de woningen verduurzamen.
- **Woningcorporatie de Alliantie** werkt aan een Co2 neutraal woningvoorraad in 2050. Waarbij innovatie voor ons noodzakelijk is, de huidige werkwijze voor CO2 neutraal is namelijk onhaalbaar en onbetaalbaar. De Alliantie wil daarom als voorloper een bijdrage leveren aan realiseren van haalbare en betaalbare oplossingen. Hierbij zoeken we producten en slimme methoden om de verduurzamingsopgave versnellen. De afgelopen jaren heeft de Alliantie volop ingezet op het isoleren van haar woningen. Het na-isoleren van woningen met beschermd stadgezicht, EFG label en/ of in een VVE kan niet via de 'standaard'. Het innovatieproject met de potentie van 'het naisoleren in een dag (in bewoonde staat)' biedt verschillende voordelen, hiermee kan de opgave haalbaar en betaalbaar worden gemaakt en met zo min mogelijk overlast voor de huurder.
-Aanwezige beschikbare kennis, ervaring en middelen: Als corporatie hebben we ervaring met het beheer en onderhoud van onze 55.000 woningen. Daarnaast hebben we vanuit de Alliantie veel ervaring met innovatie(trajecten), pilots en opschalingstrajecten.
-Concrete bijdrage aan het innovatieproject: De Alliantie stelt woningen beschikbaar voor het project.
Onder voorbehoud dat de eerste woningen succesvol worden uitgevoerd, vanuit daar opschalen naar 50 woningen en daaruit tot 150. Ook is er vanuit de Alliantie contact met bewoners voor het meten van de impact op bewonerstevredenheid.

102

- **TNO** wil met partners innovaties in houbouw ontwikkelen om CO2 en NOx emissies te reduceren en woningbouwproductie op te schalen. TNO heeft multidisciplinaire kennis van houtbouw en de daarvoor benodigde productieprocessen waardoor zij een belangrijke rol vervult in dit project. -- *Aanwezige beschikbare kennis, ervaring en middelen:* Adviesorganisatie met veel kennis en expertise binnen vele sectoren. Bedrijven, overheden andere organisaties werken veel met TNO samen, met als doel het creëren van impactvolle innovaties voor duurzaam welzijn en welvaart van de samenleving. *-Concrete bijdrage aan het innovatieproject:*TNO zal in dit project een ondersteunende rol verlenen tijdens dit project, door te adviseren op het gebied van emissies, van binnen uit renoveren met biobased geprefabriceerde elementen, productie en transport. Als toonaangevende kennispartij gaat zij de partners binnen dit project helpen om goed doordachte oplossingen en ontwikkelde en toegepaste innovaties te valideren en prestaties te bepalen.

19.2 Voortgang en status per werkpakket

Werkpakket 1: 3D meettechnieken en CAD

Afgesproken is dat Logchies met behulp van een 3D-scan, uitgevoerd door BIM partners, bij een 3-tal adressen zal gaan inmeten.

Op basis van deze 3D-scan kan dan beoordeeld worden of de inmeetgegevens voldoende zijn en kan de plaatindeling & montagewijze verder uitgewerkt worden.

Afgesproken is dit in het 1e geplande overleg op maandag 19- of dinsdag 20 januari verder met de projectpartners te gaan beoordelen en bespreken.

Je kunt met een eenvoudige lasermeter afstanden meten. Maar deze apparaten zijn te eenvoudig gebleken. Er zijn altijd hoekjes, afwerklatten, leidingen, kozijnen, of andere bouwkundige / architectonisch elementen, die je met dit apparaat niet kunt inmeten. Dan is er een variant waarop je de oppervlaktes mee kunt berekenen. Dat is leuk, maar vooralsnog niet direct heel interessant voor deze ontwikkeling. Gebleken is dat we naar een zgn. pointcloud meting moeten waarbij in dit stadium de nauwkeurigheid nader bepaald moet worden.

Werkpakket 2: Doorontwikkeling en prefabriceren van prefab-elementen

Een eerste brainstormsessie over WP2 is ingericht om nader van gedachten te wisselen voor de doorontwikkeling en het prefabriceren van de prefab isolatie elementen. Hiervan is een separaat verslag gemaakt dat wordt gedeeld met de partners. Hierin is ook opgenomen uit te voeren werkzaamheden en te ondernemen acties door de partners.

Uit deze brainstormsessie zijn met name de volgende punten naar voren gekomen om verder te onderzoeken, over na te denken of verder uit te werken:

- Logistiek op de bouwplaats,
- Ontwerp van het paneel ivm hanteerbaarheid en snelle montage,
- Gewenste elementsamenstelling rekening houdende met bevestiging ter plaatse maar ook in combinatie met eventueel gewenste circulariteit,

- Pilotlocaties zijn in beginsel bekend maar moeten definitief worden vastgelegd.

Het volgende partneroverleg staat gepland voor 19 januari 2026 via een Teams meeting.

Werkpakket 3: Optimalisatie productie prefab-elementen

Nog niet opgestart

Werkpakket 4: Emissieloos transport en bouwlogistiek

Afstemming tussen TNO en Bluedec is ingepland met als doel afspraken te maken hoe de (emissie) data op te halen.

Werkpakket 5: On site montage en prestatie- metingen

Nog niet opgestart

Werkpakket 6: Bewonersparticipatie

Nog niet opgestart

Werkpakket 7: Projectmanagement

Update meetings zijn gepland met op de agenda: voortgang, vervolgstappen, input van partners, knelpunten.

Format hiervoor is gedeeld binnen online werkomgeving.

Met opmerkingen [GK1]: Wordt hiermee het EBII - PP14 Brainstorm overleg met alle partners bedoeld?

In de tekst wordt namelijk gesproken over "Partneroverleg" en "Brainstormsessies"?

20. PP15 – Prefab die Hap

20.1 Samenvatting van het project

20.1.1 Doel en geplande hoofresultaten

Het project "Prefab die Hap" heeft als hoofddoel het realiseren van een significante stikstofreductie - circa 50% ten opzichte van de huidige prefab-werkwijze en meer dan 30% ten opzichte van traditionele bouw - door de totale bouwtijd van complexe binnenstedelijke woningbouwprojecten (zoals het referentieproject "Landtong") radicaal te verkorten van de huidige twee jaar naar minder dan één jaar. Dit is essentieel om de urgente woningbouwopgave te verenigen met de klimaat- en stikstofdoelstellingen.

De vernieuwing zit in een integrale, digitaal gestuurde aanpak die de grootste knelpunten in prefab-bouw oplost, met name de tijdrovende, emissie-intensieve "non-modulaire" onderdelen zoals kernen (liftschachten, trappenhuizen) en transferlagen.

De beoogde hoofresultaten van het project, dat loopt van 1 juli 2025 tot 31 december 2026, zijn:

- Een gevalideerde en repliceerbare methodiek voor radicale bouwtijdverkorting van complexe (middel)hoogbouw tot minder dan een jaar.
- Technisch en economisch gevalideerde (TRL 7-8) prefab-oplossingen (waar mogelijk biobased) voor de kritieke, voorheen niet-modulaire componenten zoals kernen, transferlagen, en steigerloos bouwen.
- Een geïntegreerd digitaal platform en workflow voor extreem gedetailleerde planning, DfMA en foutloze data-uitwisseling, essentieel voor de snelheid.
- Gekwantificeerde emissiereducties (>80% versus traditioneel) en de basis voor grootschalige implementatie (minimaal 1.000 woningen per jaar vanaf 2027)
- Een Minimum Viable Product (MVP) en openbare whitepaper voor de directe, dynamische koppeling tussen het ontwerpplatform en de Bouwemissietool.

20.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

Het project is gestructureerd in vier logisch opvolgende werkpakketten (WP's):

WPO: Nulmeting en Kritische Pad Analyse

- Korte beschrijving: Een gedetailleerde analyse van zowel het huidige deels geprefabriceerde bouwproces (circa 2 jaar bouwtijd) als een traditioneel bouwproces (circa 2,5 jaar) van een complex, binnenstedelijk project (type "Landtong"). Dit dient om de maatgevende processen, knelpunten en het maximale potentieel voor bouwtijdverkorting te identificeren
- Belangrijkste Resultaten: Gedetailleerde procesanalyses, kwantitatieve benchmarks van bouw tijden, en een geprioriteerde lijst voor optimalisatie in WP1
- WP-Leider: Timberfy

WP1: Product-en Procesontwikkeling voor Radicale Versnelling

- Korte beschrijving: Het ontwikkelen, testen en valideren van innovatieve, gestandaardiseerde en (biobased) prefab-oplossingen voor de in WPO geïdentificeerde kritieke, tijdrovende componenten. Dit omvat oplossingen voor kernen (liften/trappenhuizen), transferlagen, steigerloos bouwen, een Modulair Passief installatieconcept en geïntegreerde afbouwversnellers. De focus ligt op het vervangen van "natte" processen en het maximaliseren van prefabricage.
- Belangrijkste Resultaten: Gevalideerde (TRL 7-8) componentontwerpen, technische specificaties en montageprotocollen met aangetoonde tijdsbesparing.
- WP-Leider: Divers (Sustainer, Timberfy, Monter als leads voor deelgebieden)

WP2: Integrale Digitale Workflow en Validatie

- Korte beschrijving: Het creëren en implementeren van een extreem gedetailleerde digitale "twin" methodiek en workflow, essentieel voor strakke planning en foutloze data-uitwisseling die de bouwtijd van <1 jaar mogelijk maakt. Activiteiten omvatten de uitbreiding van het Sustainer-ontwerpplatform voor DfMA en detailmodellering, en systematische validatie/certificering van de WPI-oplossingen.
- Belangrijkste Resultaten: Geïntegreerd digitaal platform, gevalideerde/gecertificeerde oplossingen, en een digitaal onderbouwd draaiboek voor de realisatie van projecten in minder dan één jaar
- WP-Leider: Divers (Sustainer, Timberfy als leads voor deelgebieden).

WP3: Emissie monitoring en -Optimalisatie

- Korte beschrijving: Het kwantificeren en continu optimaliseren van de emissieprestaties met behulp van de Bouwemissietool. Dit omvat periodieke emissieberekeningen van de nulscenario's en de geoptimaliseerde scenario's. De focus ligt op de ontwikkeling van een MVP voor een geautomatiseerde en dynamische koppeling tussen het Sustainer-ontwerpplatform en de Bouwemissietool
- Belangrijkste Resultaten: Gekwantificeerde en gevalideerde emissiereducties, een MVP van de Bouwemissietool-koppeling voor directe feedback, en een openbare whitepaper.
- WP-Leider: TNO.

20.1.3 Partners en hun bijdrage

- Sustainer (Engineering & Softwarebedrijf): Levert de kerntechnologie (.home bouwsysteem en parametrisch ontwerpplatform) en leidt de digitale integratie (WP2.a) en de ontwikkeling van meerdere prefab-oplossingen (WPI).
- VORM (via Timberfy, Monter) (Bouwend ontwikkelaar): Brengt marktkennis, projectervaring en industriële productiecapaciteit in. Leidt de nulmeting (WPO), praktijkvalidatie (WP2.c), en is als directe afnemer cruciaal voor grootschalige toepassing.
- TNO (Onderzoeksinstituut): Levert onafhankelijke, wetenschappelijke expertise op het gebied van emissieberekeningen (Bouwemissietool), systeemanalyse en validatie. Leidt het emissie monitoring werkpakket (WP3).

20.2 Voortgang en status per werkpakket

Het consortium achter het project "Prefab die Hap" is succesvol afgetrapt.

Sustainer heeft de toetreding getekend op 18-9-2025 en is vanaf dat moment formeel met het project gestart.

WPO: Nulmeting en Kritische Pad Analyse

Om de radicale bouwtijdverkorting naar minder dan één jaar te realiseren, zijn in het afgelopen kwartaal de volgende mijlpalen binnen WPO bereikt:

Workshop 1: Projectfundament en Innovatiewaarde In deze sessie heeft het consortium een gezamenlijk kader geschepd rondom het subsidiedossier en het referentieproject 'Landtong'. Centraal stond de technische validatie van de beoogde innovaties en het vaststellen van de nulmeting voor het huidige bouwproces. Hierbij zijn de engineeringssuren in een traditionele werkwijze inzichtelijk gemaakt en is een prioritering van innovatiewaarde gemaakt met het doel om met minimale impact een zo hoog mogelijke spin-off te bereiken. Het engineeren van vloerverwarming, ventilatie, indeling techniekruimte, elektra en riolering zijn als kanshebbers geïdentificeerd.

Workshop 2: Procesanalyse en Knelpuntenidentificatie Deze sessie markeerde de operationele start van de Nulmeting en Kritische Pad Analyse. Hierbij zijn zowel het deels geprefabriceerde als het traditionele bouwproces gedetailleerd in kaart gebracht om de kritieke paden bloot te leggen die de huidige versnelling belemmeren.

Bijdrage Sustainer: Sustainer heeft in dit kwartaal extra uren geïnvesteerd in WPO om de aansluiting met de productontwikkeling in WP1 te versnellen. De focus lag hierbij op de integratie van het huidige .home-bouwsysteem in de procesanalyse.

De activiteiten zijn gestart met een integrale doorlichting van het werkvoorbereidingsproces, waarbij knelpunten uit eerdere projecten als benchmark dienden. Op basis hiervan zijn drie installatietechnische componenten geprioriteerd die de grootste impact hebben op de doorlooptijd (voorbereiding, productie en uitvoering):

1. Afgiftesystemen: Inmiddels is gestart met de diepgaande analyse en optimalisatie van de werkzaamheden rondom dit systeem. Hierin zijn de transmissieberekening, het legplan, verdeler posities en tot slot de moduleovergangen inzichtelijk gemaakt als input voor een nieuw op te stellen tool zoals in WP1 omschreven.
2. Ventilatiesystemen: Inmiddels is gestart met de verkennende analyse en optimalisaties. Hierin zijn de ventilatieberekeningen, positie van ventielen en de schachten inzichtelijk gemaakt als start- en eindpunten van het onderlinge kanaalwerk dat uitgewerkt wordt. Deze input is vereist voor een nieuw op te stellen tool zoals in WP1 omschreven.
3. Inrichting technische ruimtes: Parallel aan de procesoptimalisatie wordt hier gekeken naar de impact op de assemblage. Doelstelling om een technische ruimte parametrisch op te kunnen bouwen ongeacht de technische indeling van de installatiecomponenten. Dit onderdeel is nog niet gestart.

Vooruitblik: Na afronding van de globale doorlichtingen verschuift de focus in de komende periode naar de overige knelpunten op het kritieke pad, met specifieke aandacht voor de optimalisatie van de productie- en assemblagefasen.

WP1: Product- en Procesontwikkeling voor Radicale Versnelling

In dit werkpakket ligt de focus op de ontwikkeling van (biobased) prefab-oplossingen voor voorheen "natte" of tijdrovende bouwdeelen. De voortgang van dit kwartaal is als volgt:

- Prefab Kernen en Transferlagen:
 1. De optie Landtong met niet-stabiliserende kern en 2D gang-elementen is nader uitgewerkt op hoofdlijnen, waarbij de bouwfysische en constructieve eisen en randvoorwaarden zijn opgehaald en vertaald in algemene dimensionering, bouwvolgorde en principe van de interne en externe koppelingen.
 2. De dynamische berekening van de transfer laag is verder uitgewerkt, het principe is nu gereed om ontwerpparameters op te gaan nemen en te optimaliseren (module afmetingen irt gridmaat onderconstructie)
 3. Vervolgstappen komende weken:
 - Detaillering niet-stabiliserende kern verder uitwerken
 - Overleg met liftleverancier tbv trillingen en geluid
 - Stabiliserende kern nader beschouwen ism Summum Engineering
 - Dynamische berekening transfer laag uitwerken
- Modulair Passief Concept:
 1. Koudebrugreductie: De koudebrug-strategie is op twee niveaus onderzocht.
 - Houten I-liggers toepassen als hoofddragwerk in alle schilcomponenten. Door de dunne lijfplaat van de 1-ligger is de puntgeleiding door het isolatiepakket minimaal vergeleken met massieve houtsecties.
 - Toepassen van koudebrugonderbreking op detailniveau in het funderingsdetail, zoals een Purenit blok toegepast als thermische onderbreking tussen de houten kantplank en het betonwerk, aangevuld met XPS 40mm. Dit voorkomt een directe koudebrugverbinding van de houten vloerrand naar de fundering. Bij de kozijnaansluiting kan een PIR-blok warden opgenomen in de negge, zodat ook random de raamopening de thermische schil niet wordt doorbroken door

massief hout. De daarmee behaalde psi waarden zijn uitzonderlijk laag (rond de 0,02).

2. Geavanceerde Detaillering: Ontwikkeling van nieuwe kozijndetaillering met geïntegreerde zonwering, in nauwe afstemming met Monter als adviseur. Hiervoor is onderzocht om de kozijnen aan de buitenzijde af te dichten met Pro Clima Contega EXO, met een Schellekens Proscreen 95 geleider voor geïntegreerde screens. De binnenzijde wordt hierbij luchtdicht afgesloten met tweezijdig kleefband en stripankers. De negge afwerking kan hierbij projectspecifiek gehouden worden zodat de screen-geleider per project afgestemd kan worden.

3. Luchtdichtheid: Doorlopende PE-folie, 0,15mm toepassen als luchtdichte laag door alle elementen die onderling aan elkaar verkleefd worden. Via een goed uitgedacht systeem van vouwen en verkleven wordt het mogelijk om de gehele binnenschil op $Q_{vl0}=0,15$ uit te voeren.

WP2: Integrale Digitale Workflow en Validatie

Binnen WP2 richt Sustainer zich in dit kwartaal primair op de ontwikkeling van digitale tools die de integrale workflow voor installaties ondersteunen. Dit sluit nauw aan bij de inzichten uit WP0 en de productontwikkeling in WP1.

De voornaamste activiteit betreft de ontwikkeling van een installatietool (MEP Builder) voor VORM [Definitief besluit nog door VORM te nemen]. De MEP Builder is een volledig geïntegreerde tool - native in het Sustainer-platform en Rhino 3D - die de huidige gefragmenteerde, handmatige MEP-workflow vervangt door een enkelvoudige, geautomatiseerde workflow. De kern van de innovatie is een semantisch grafiekmodel dat technische logica (maximale lengtes, boorvrije zones, modulegrenzen) inbouwt in het ontwerp, zodat 3D-geometrie automatisch wordt gegenereerd en realtime wordt gevalideerd. De tool genereert tevens CNC-ready output voor balkgaten, waarmee het volledige traject van model naar productie in een workflow verloopt.

Qua ontwikkelstatus is Fase 1 van de MEP Builder in uitvoering:

- De MEP Graph Engine (routemapping).
- De Ventilatie Auto-Generator (3D kanaalgeneratie) is in ontwikkeling.
- IFC/BIM-export staat gepland als eerstvolgende stap.

Naast de installatietool wordt de ontwikkeling van een geveluitwerkingstool als kansrijke uitbreiding verkend.

Het werkpakket staat als geheel op 5% voortgang; de formele afronding van de deliverables (digitale workflow integratie, certificering & validatie, praktijk- en laboratoriumtests) is gepland voor december 2026.

WP3: Emissie monitoring en -Optimalisatie

De werkstroom voor emissie monitoring is goed van start gegaan. In het afgelopen kwartaal zijn de volgende operationele afspraken en resultaten vastgelegd:

• **Gezamenlijke Data-invoer:** Voor de berekeningen in de Bouwemissietool verzorgt Sustainer de benodigde inputdata, waarbij de validatie en verwerking in nauw overleg met TNO plaatsvindt.

- In maart '26 heeft TNO met de projectontwikkelaar VORM gesproken om de reeds beschikbare informatie over de inzet van materieel en transporten op te halen. Hierover is VORM nog in overleg met de aannemer. Er wordt verwacht dat er richting Q3 '26 een steeds scherper beeld ontstaat.

• **Architectuur en API-ontwikkeling:** TNO werkt aan het ontwerp van een workflow voor een toekomstige API-koppeling. Het doel hiervan is het faciliteren van real-time data-uitwisseling en 'live scoring' van emissies tijdens het ontwerpproces.

- In februari '26 is Sustainer door TNO ge'interviewd om de gewenste functionaliteiten ten aanzien van het ontwerp van de API-koppeling in kaart te brengen.

• **Automatisering en Efficiëntie:** Om het proces te versnellen, ontwikkelt Sustainer een specifieke data-exportmodule. De realisatie hiervan wordt geschat op twee werkdagen en zal de handmatige invoerlast aanzienlijk verminderen. De module kan worden geïmplementeerd nadat de API is opgeleverd (ontwikkeling buiten dit project; verwachte oplevering: juni '26).

• **Strategisch Toekomstperspectief:** Hoewel de volledige realisatie van de API buiten de huidige projectscope valt, legt dit ontwerp een essentieel fundament voor verdere digitalisering en een mogelijke vervolgstudie. Dit toekomstperspectief wordt vastgelegd in een rapportage.

21. PPA – Bouwemissietool

21.1 Samenvatting van het project

Dit project richt zich op de doorontwikkeling van de TNO Bouwemissietool binnen de SEB Programmalijn Prefab. De tool wordt ingezet als instrument voor programmasturing, waarmee emissies van bouwprojecten (CO₂, NO_x en fijnstof) inzichtelijk worden gemaakt en gemonitord. De doorontwikkeling is nodig om de tool uit te breiden in functionaliteiten en beter aan te laten sluiten op de behoeften van gebruikers. Dit biedt de gebruiker meer mogelijkheden zoals het direct aanroepen van de tool vanuit een API en het vergelijken van meerdere projecten om de impact van maatregelen op emissies te kwantificeren.

21.1.1 Doel en geplande hoofdresultaten

Het doel van het project is het verder ontwikkelen en optimaliseren van de Bouwemissietool zodat deze effectief kan worden ingezet voor programmasturing binnen de Programmalijn Prefab. Hierbij staat centraal dat projecten beter inzicht krijgen in hun emissies en gericht kunnen sturen op reductie.

De geplande deliverables zijn:

1. Lancering van versie 2 van de Bouwemissietool op www.bouwemissies.nl (**D1**).
2. Achtergrondrapportage met uitwerking van methodiek van berekeningen en gehanteerde aannames van de uitbreidingen en verbeteringen in de Bouwemissietool (**D2**).
3. Lessons learned van de wijze waarop de Bouwemissietool is toegepast bij de indiening van projectvoorstellen in de Prefab-call (**D3**).
4. Leidraad van de inzet/werkwijze en rol van de Bouwemissietool in het proces van de programmasturing van de Programmalijn Prefab (**D4**).

Deze resultaten dragen bij aan betere besluitvorming, monitoring en bijsturing van emissies binnen bouwprojecten.

21.1.2 Geplande activiteiten, overzicht werkpakketten

De geplande activiteiten zijn opgebouwd uit de verschillende functionaliteiten die in samenwerking met JungleMinds worden afgerond:

- Het ontwikkelen van een **API** voor verschillende functionaliteiten van de tool, zodat klanten die frequent gebruiken van de methode niet voor elke berekening handmatig de gehele applicatie online hoeven te doorlopen.
- Toevoegen van een **inlogportaal**, waarin gebruikers hun projecten kunnen opslaan om later naar te kunnen refereren. Hier komt bij dat er een vergelijkingspagina komt voor de gebruiker om (de emissies van) projecten met elkaar te vergelijken. Dit geeft de mogelijkheid om

- **Functionele 'quick-wins'** die zijn gekomen uit eerdere ervaringen met de tool vanuit gebruikers. Dit is met name om de gebruiksvriendelijkheid te verhogen
- **Technisch onderhoud** om de tool robuuster te maken en klaar te zijn voor de toekomst

21.1.3 Partners en hun bijdrage

- **TNO**
Hoofdverantwoordelijk voor projectuitvoering, ontwikkeling van de tool, methodiekontwikkeling, begeleiding van projecten en programmamanagement.
- **Programma Emissieloos Bouwen (SEB / TKI Bouw en Techniek)**
Opdrachtgever en programmatische inbedding; zorgt voor aansluiting op beleidsdoelen en toepassing binnen de programmalijn Prefab.
- **JungleMinds**
Verantwoordelijk voor technische ontwikkeling en implementatie van de web-based tool (front-end/back-end).
- **Deelnemende gebruikers**
Leveren inputdata, gebruiken de tool en dragen bij aan validatie en feedback (lessons learned).

21.2 Voortgang en status per werkpakket

In de eerste maanden van dit jaar is samen met JungleMinds de '*Discovery fase*' afgerond. Hierin is na een kick-off in 8 weken tijd in kaart gebracht hoe de beoogde functionaliteiten omgezet worden in concrete actiepunten voor zowel JungleMinds als TNO. Dit heeft geleid tot de sprintplanning zoals beschreven in bovenstaande sectie. Naast de hoogover planning is er een ticketsysteem gemaakt met daarin al deze actiepunten, zodat deze systematisch afgewerkt kunnen worden gedurende de sprints.

De voortgang wordt niet per los WP besproken omdat dit allemaal parallel aan elkaar loopt en in de sprintfase zal worden uitgewerkt.

Daarnaast is een plan geschreven voor de vervolgfase (fase 3) van de tool. Hierin zijn de functionaliteiten zoals het opschalen naar prefab in hoogbouw en het verbeteren van berekeningen rond materieelinzet opgenomen. Daarnaast zal er in deze fase aandacht zijn voor disseminatie van de tool om het bereik ervan te vergroten en het aantal gebruikers toe te laten nemen. Dit zal bijdragen aan meer waardevolle data voor toekomstige analyse.

