

Hoe kan duurzame innovatie in de bouw- en vastgoedsector worden bevorderd?

Manon Schotman

m.schotman@synchron.nl

Company Research Paper MRE '21-'23

Begeleider: Philip Koppels

13-11-2023

Voorwoord

Iedereen die ooit een scriptie heeft geschreven, kan beamen dat het een uitdagend proces kan zijn, dat een grote mate van toewijding en doorzettingsvermogen vereist. Hoewel dit inmiddels mijn derde keer was en ik dus een zekere routine in het onderzoeken en schrijven heb ontwikkeld, kende dit proces specifieke uitdagingen. Met name het ontbreken van een langere aaneengesloten periode waarin ik me ongestoord aan het werken kon wijden, doordat ik naast mijn scriptie nog een aantal projecten te ontwikkelen had, maakte het dit keer extra uitdagend. Het lastige is namelijk dat er altijd wel dingen urgenter zijn dan het werken aan een scriptie, vooral in deze tijd, waar het ontwikkelen van projecten uitdagend is en waarin het zeker geen vanzelfsprekendheid is dat de business case rond komt en projecten doorgang kunnen vinden. Daarnaast had ik het mezelf ook niet gemakkelijk gemaakt. Ik wilde graag een scriptie schrijven waar Synchron daadwerkelijk wat aan zou hebben. Het onderwerp moest dus groot genoeg zijn om werkelijk impact te kunnen hebben, en zich daarnaast lenen voor concretisering om daadwerkelijk geïmplementeerd te kunnen worden in de ontwikkelpraktijk.

Een andere reden waarom het dit keer uitdagender was, is dat ik tijdens het proces een zoon heb gekregen, waardoor mijn focus een aantal maanden vooral lag bij het voeden, verschonen en verzorgen van Jip. Het was de vraag of het me zou lukken binnen de reguliere studietijd af te studeren. Na tien studiejaar ken ik mezelf gelukkig voldoende om te weten dat de druk van een deadline me erg helpt om tot resultaten te komen, en ik heb deze druk dan ook aangewend om het voor elkaar te krijgen. Ik ben erg trots op het resultaat, en het ziet ernaar uit dat ik mijn ambitie om iets te produceren dat van toegevoegde waarde voor Synchron is, waar kan maken.

Ik wil Synchron van harte bedanken dat ik de kans en de tijd heb gekregen om deze studie te doen, en dat er binnen het bedrijf capaciteit vrij is gemaakt voor het werken aan mijn projecten, zodat ik ook de ruimte had om de studie af te ronden. Ik wil mijn begeleider, Philip Koppels, heel erg bedanken voor de fantastische begeleiding. Vooral in het begin was het erg zoeken naar een goede vorm. In abstracto had ik een idee waar het naartoe zou moeten gaan, maar het was even zoeken naar de juiste vorm en structuur. Wanneer ik vastliep had hij steeds goede ideeën om het project weer op de rails te krijgen. Als laatste wil ik Alex van Motion Coffee bedanken voor het creëren van de perfecte stedelijke context, dynamiek én heerlijke koffie om me tot dit werk te kunnen zetten.

Managementsamenvatting

De vastgoedsector is verantwoordelijk voor 40% van de CO2-uitstoot. Tegelijkertijd zijn de bouwkosten zo hoog, dat er nauwelijks middelen beschikbaar zijn om te verduurzamen. Om de aarde minder te belasten en de bouwkosten naar beneden te brengen, is het nodig om te innoveren. In deze Company Research Paper wordt onderzocht op welke manier duurzame innovatie in de bouw- en vastgoedsector kan worden bevorderd.

Er wordt een analyse gegeven van wat innovatie en innovatie-adoptie behelzen en van wat de gevolgen zijn van het achterblijven van de bouw- en vastgoedsector op het gebied van innovatie. Door gebruik te maken van de triple-p-doelstellingen (people, planet en profit), worden technologische ontwikkelingen en duurzame doelstellingen aan elkaar gekoppeld en wordt een overzicht gegeven van innovaties die duurzaamheid binnen de vastgoedsector bevorderen. Het empirische onderzoek concentreert zich op het identificeren van barrières die de vooruitgang naar meer innovatie in de sector belemmeren. Door de obstakels voor innovatie te adresseren en moderne technologieën te verbinden met de triple-p-doelstellingen, worden aanbevelingen geformuleerd voor de implementatie van een innovatiestrategie voor de gebiedsontwikkelaar met duurzame ambities.

Inhoudsopgave

1. Inleiding & onderzoeksmethodologie	5
2. Duurzame innovatie en innovatie-adoptie	11
3. Barrières voor innovatie in de bouw-en vastgoedsector	26
4. Aanbevelingen voor Synchron	34
5. Conclusie	45

1. Inleiding en onderzoeksmethodologie

Sinds september 2022 bevindt de huizenmarkt zich in een lastig pakket: de verkoop van woningen is sterk teruggelopen, doordat de betaalbaarheid door de sterk gestegen kapitaalmarktrente voor beleggers en de hypotheekrente voor particuliere kopers, is gedaald. Door deze slechtere betaalbaarheid, zullen vastgoedprijzen mogelijk moeten dalen. Het verlagen van de prijzen voor nieuwbouwwoningen zal echter niet substantieel kunnen zijn, doordat bouwkosten erg hoog zijn en maar moeizaam dalen (ING, 2022).

Terwijl in de meeste sectoren de productiekosten dalen, zoals bijvoorbeeld voor de productie van auto's, lijkt dat voor de bouw niet op te gaan. Sinds 2000 zijn de bouwkosten met 88 procent gestegen (CBS, 2023). Waarom stijgen de productiekosten zo hard, terwijl die in andere sectoren dalen?

Een gevolg van die hoge bouwkosten is dat duurzaamheidsambities, die de afgelopen jaren mondjesmaat waren geïntroduceerd, als eerste sneuvelen. Ook de huidige hoeveelheid projecten die zijn stilgevallen, dragen niet bij aan de grote maatschappelijke opgave van dit moment: het inlopen van het grote woningtekort.

Het is niet de eerste keer dat de bouw massaal stilvalt, als gevolg van vraaguitval. Als gevolg van de kredietcrisis stortte de huizenmarkt in 2008 in, met als gevolg een massale uitstroom van arbeidskrachten in de bouw en een sterke vergroting van het woningtekort naar 160.000 in 2013 volgens de Primos-prognose uit 2013 (Gopal, et al., 2023). Het is een varkenscyclus waar de sector zich in begeeft: jaren van sterke groei van de woningmarkt, gevolgd door een stilstand en vraaguitval. Bouwprojecten vallen elke zoveel jaar stil, terwijl er een enorme woningnood is, een bouwproductie die geen maat houdt met de groeiende vraag door ingewikkelde procedures en jaren bouwtijd. Bouwbedrijven werken met zulke lage marges dat er weinig geld beschikbaar is voor innovatie, waardoor er sinds jaar en dag grotendeels op dezelfde manier gebouwd wordt, met veel transport, veel CO₂-uitstoot en veel manuren op de bouwplaats. Wanneer het goed gaat met de sector, gaat men op dezelfde manier door, want er is geen incentive om het anders te doen. Wanneer het slecht gaat met de sector echter wordt er ook niet geïnnoveerd, want er is dan geen tijd en ruimte om te innoveren – alle energie gaat in het overeind houden van de bedrijven.

Deze varkenscyclus gaat zo door, terwijl de vastgoedsector tegelijkertijd medeverantwoordelijk is voor de grootste crisis die er is: de klimaatcrisis. De vastgoedsector is verantwoordelijk voor 40% van de CO₂-uitstoot, en 27% van de energieconsumptie. (Arnoldussen, Groot, Halman, & Zwet, 2017). De bouwwijze is hier debet aan. Er wordt nog steeds voornamelijk in beton gebouwd. Op de bouwplaats wordt ter plekke beton en staal aan elkaar gegoten, waarvoor veel energie en transport nodig is, en met dusdanige verbindingen die over 50 jaar, na het einde van de levensduur van het gebouw, met veel energie weer worden gesloopt, om vervolgens iets nieuws neer te zetten dat er weer beperkte tijd blijft staan.

Deze company research paper vindt zijn oorsprong in een persoonlijke verwondering: waarom wordt er zo weinig geïnnoveerd in de bouw- en vastgoedsector? Waarom zijn de productiekosten zo hoog, terwijl in andere sectoren de productiekosten dalen?

Innovatie heeft de potentie om bouwkosten te verlagen en duurzaamheidsdoelstellingen te behalen. Dit Company Research Paper onderzoekt de vraag op welke manier innovatie aan duurzame doelstellingen kan bijdragen. De oorzaken voor het niet-innoveren worden beschreven: de barrières. Vervolgens worden er aanbevelingen gedaan over hoe Synchron als projectontwikkelaar deze

barrières kan overwinnen, en worden er aanbevelingen gedaan voor het implementeren van een innovatiestrategie voor Synchron als woningontwikkelaar met een duurzame strategie.

1.1 Doelstelling

Dit Company Research Paper heeft als doel inzicht te verschaffen in waarom het voor de bouw- en vastgoedsector nodig is te innoveren, te beschrijven waarom de sector achterloopt op het gebied van innovatie, en door het beschrijven van de barrières tot innovatie, bij te dragen aan het bevorderen van duurzame innovatie. Het doel is niet alleen de problemen te identificeren, maar ook om oplossingen te bieden, zoals het implementeren van nieuwe technologieën voor het bereiken van specifieke duurzame doelstellingen. De connectie tussen innovatie en duurzaamheid wordt onderzocht, met aandacht voor het verminderen van de ecologische voetafdruk, het bevorderen van energie-efficiëntie en het verkennen van milieuvriendelijkere materialen en bouwmethoden.

1.2 Probleemstelling

In dit Company Research Paper staat de vraag centraal hoe innovatie in de bouwsector gestimuleerd kan worden, gezien de huidige beperkte mate van vernieuwing. Een kritisch probleem dat zich voordoet, is de ongunstige productiviteit, die resulteert in hoge bouwkosten en beperkte beschikbare middelen om duurzame doelen te halen. De fundamentele doelstelling van dit onderzoek is dan ook gericht op het aanmoedigen van innovatie binnen de sector, met als uiteindelijk streven de gehele bouwsector te verduurzamen. Hierbij wordt aandacht besteed aan het bevorderen van innovatie met als uiteindelijk doel een hoge productiviteit, waardoor de sector in staat is om voldoende middelen vrij te maken voor duurzame initiatieven en een positieve impact te hebben op zowel economische als ecologische aspecten.

1.3 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag die ik in dit onderzoek beantwoord, is: hoe kan duurzame innovatie in de bouw- en vastgoedsector worden bevorderd?

De deelvragen zijn als volgt:

1. Wat is innovatie en hoe werkt innovatie-adoptie?
2. Wat is het gevolg van de achterblijvende innovatie in de bouw- en vastgoedsector?
3. Hoe kunnen door middel van de triple-p-benadering duurzame doelstellingen worden geformuleerd?
4. Welke technologieën kunnen worden ingezet om duurzame innovatie in de sector te bewerkstelligen?
4. Wat zijn barrières voor innovatie binnen de bouw- en vastgoedsector?
5. Hoe kunnen deze barrières worden beslecht?
6. Wat zijn aanbevelingen voor een netto positieve innovatiestrategie voor Synchron?

1.4 Maatschappelijke relevantie

De maatschappelijke relevantie van dit onderzoek is aanzienlijk, aangezien het zich richt op een sector die een aanzienlijke invloed heeft op zowel de economie als het milieu. Het achterblijven van de bouw- en vastgoedsector op het gebied van innovatie heeft niet alleen directe gevolgen voor de efficiëntie en productiviteit binnen de sector, maar het heeft ook bredere maatschappelijke implicaties.

Economisch gezien is de bouw- en vastgoedsector een belangrijke motor van de economie, en de hoge bouwkosten als gevolg van beperkte innovatie en ongunstige arbeidsproductiviteit hebben invloed op de betaalbaarheid van woningen en de kosten van infrastructuurprojecten. Dit heeft

directe gevolgen voor burgers en gemeenschappen, met potentiële negatieve effecten op de toegang tot betaalbare huisvesting en de ontwikkeling van essentiële infrastructuur.

Daarnaast veroorzaakt de bouwsector aanzienlijke milieueffecten, variërend van de ecologische voetafdruk van bouwprojecten tot het gebruik van materialen en energie-efficiëntie van gebouwen. Het onderzoek richt zich op het verkennen van innovatieve benaderingen en duurzame praktijken die de sector kunnen helpen om milieuvriendelijker te worden. Dit heeft directe implicaties voor bredere milieudoelstellingen en draagt bij aan het verminderen van de impact van de bouw- en vastgoedsector op het milieu.

Door specifiek te kijken naar de connectie tussen innovatie en duurzaamheid, biedt het onderzoek niet alleen inzicht in de problemen binnen de sector, maar het streeft ook naar concrete oplossingen die de maatschappelijke impact positief kunnen beïnvloeden. Het bevorderen van innovatie en duurzaamheid in de bouw- en vastgoedsector kan niet alleen de economische efficiëntie verbeteren, maar ook bijdragen aan een meer duurzame en milieuvriendelijke samenleving. Het onderzoek heeft daarom de potentie om positieve veranderingen teweeg te brengen op zowel economisch als ecologisch gebied, wat gunstig is voor zowel bedrijven in de sector als de bredere samenleving.

1.5 Wetenschappelijke relevantie

Het onderzoek naar innovatie en duurzaamheid in de bouw- en vastgoedsector draagt bij aan de wetenschappelijke relevantie op verschillende niveaus.

- **Vullen van Kennisleemtes:** Het onderzoek richt zich op een specifieke sector, namelijk de bouw- en vastgoedsector, waarbinnen er nog aanzienlijke kennishiaten bestaan. Door middel van een grondige literatuurstudie en empirisch onderzoek zal het project deze hiaten identificeren en aanvullen, waardoor de wetenschappelijke kennis over dit onderwerp wordt vergroot.
- **Bijdrage aan Theorievorming:** Het onderzoek streeft ernaar om niet alleen bestaande problemen te identificeren, maar ook om theoretische kaders te ontwikkelen die de relatie tussen innovatie en duurzaamheid in de bouwsector helderder maken. Dit draagt bij aan de ontwikkeling van nieuwe theoretische perspectieven binnen het bredere veld van bedrijfskunde, duurzaamheid en innovatiestudies.
- **Bevordering van Interdisciplinair Onderzoek:** Het onderzoek integreert aspecten van bedrijfskunde, duurzaamheid en technologische innovatie. Dit bevordert een interdisciplinaire benadering van het begrijpen en aanpakken van problemen, wat op zichzelf een belangrijk aspect is van hedendaags wetenschappelijk onderzoek.

Samengevat draagt het voorgestelde onderzoek bij aan de wetenschappelijke kennisbasis, zowel door bestaande kennis aan te vullen als door nieuwe inzichten en theoretische perspectieven te bieden. Het draagt ook bij aan methodologische diversiteit en kan praktische toepassingen hebben die waardevol zijn voor zowel wetenschappers als professionals in het veld.

1.6 Onderzoeksmethode

De onderzoeksmethode voor dit Company Research Paper voor het onderzoeken van innovatie en duurzaamheid in de bouw- en vastgoedsector, omvat verschillende stappen en benaderingen.

- **Literatuurstudie:** Een grondige literatuurstudie is uitgevoerd om inzicht te krijgen in bestaande theorieën, modellen en bevindingen met betrekking tot innovatie en duurzaamheid in de bouw- en vastgoedsector. Dit biedt een theoretisch kader voor het onderzoek en identificeert mogelijke kennishiaten.

- Interviews: Innovatiemanagers in de bouw- en vastgoedsector zijn geïnterviewd. Deze interviews bieden kwalitatieve gegevens en perspectieven die een diepgaand begrip van de huidige barrières voor innovatie belichten, en daarnaast mogelijke oplossingen.
- Data-analyse: Kwalitatieve gegevens met betrekking tot technologieën en de strategie van Synchronon en thematische analyses van interviewtranscripties, worden geanalyseerd. De analyse is gericht op het identificeren van kernfactoren die innovatie belemmeren en het voorstellen van oplossingsrichtingen.
- Case study-analyse: De strategie van Synchronon als duurzame ontwikkelaar wordt geanalyseerd en technologische innovaties worden gekoppeld aan duurzame doelstellingen, om tot strategische aanbevelingen te komen. Deze analyse geeft diepgaand inzicht in de specifieke uitdagingen en succesfactoren voor duurzame innovatie voor de gebiedsontwikkelaar.
- Aanbevelingen formuleren: Op basis van de bevindingen uit de literatuurstudie, case study en interviews worden aanbevelingen geformuleerd. Deze worden concreet gemaakt in aanbevelingen voor praktische stappen voor de gebiedsontwikkelaar.
- Validatie: De voorgestelde aanbevelingen en conclusies worden voorgelegd aan het MT van Synchronon om inzichten en validatie te verkrijgen. Dit versterkt de geloofwaardigheid en relevantie van de voorgestelde oplossingen.

Deze onderzoeksmethode combineert verschillende kwalitatieve benaderingen en integreert informatie vanuit verschillende bronnen om een alomvattend begrip te krijgen van de huidige staat van innovatie en duurzaamheid in de bouw- en vastgoedsector en om waardevolle aanbevelingen te formuleren.

1.7 leeswijzer

Hoofdstuk 2 vormt het theoretische onderzoek van deze Company Research paper. Dit hoofdstuk benadrukt de cruciale rol van innovatie voor het verhogen van de productiviteit en het bijdragen aan duurzame doelstellingen. Verder wordt digitalisering met technologieën als sensoren, drones en big data geanalyseerd als middel voor efficiëntieverbetering en de bijdrage aan duurzame doelstellingen. Het hoofdstuk eindigt met een kritische blik op huidige innovatiestatus en potentiële uitdagingen en kansen voor een duurzamere toekomst binnen de bouw- en vastgoedsector.

Hoofdstuk 3 bevat het empirisch onderzoek, waarin de resultaten van de interviews met innovatiemanagers worden weergegeven. De focus ligt op de barrières voor innovatie waarmee deze innovatiemanagers worden geconfronteerd. De barrières worden geïdentificeerd en uitgebreid geanalyseerd.

Hoofdstuk 4 bevat een case-study-analyse van de duurzame strategie van Synchronon, en biedt, middels de barrières die in hoofdstuk 3 zijn geïdentificeerd, een verkenning van mogelijke paden die kunnen leiden naar een innovatieve toekomst voor de gebiedsontwikkelaar.

Hoofdstuk 5 vat de conclusies uit de voorgaande hoofdstukken samen en geeft een integraal beeld van de barrières voor innovatie binnen de sector, alsmede de belangrijkste aanbevelingen en een antwoord op de hoofdvraag: hoe kan duurzame innovatie binnen de bouw- en vastgoedsector worden bevorderd?

1.8 Onderzoeksmethodologie

Het onderzoek bestaat allereerst uit een literatuurstudie, die antwoord geeft op de volgende vier onderzoeksvragen:

1. Wat is innovatie en hoe werkt innovatie-adoptie?

2. Wat is het gevolg van de achterblijvende innovatie in de bouw-en vastgoedsector?
3. Hoe kunnen door middel van de triple-p-benadering duurzame doelstellingen worden geformuleerd?
4. Welke technologieën kunnen worden ingezet om duurzame innovatie in de sector te bewerkstelligen?

Voor de literatuurstudie zijn diverse bronnen onderzocht, van academische vakliteratuur tot publicaties van bedrijven en onderzoeksinstituten.

Het empirisch onderzoek bestaat uit het vinden van antwoorden op de volgende twee onderzoeksvragen, middels interviews en een case study-analyse.

5. Wat zijn barrières voor innovatie binnen de bouw-en vastgoedsector?
6. Wat zijn aanbevelingen voor een netto positieve innovatiestrategie voor Synchronon?

Er zijn interviews gehouden met innovatiemanagers binnen de bouw-en vastgoedsector. Zij hebben in hun werk te maken met bepaalde barrières voor innovatie. Er is een kwalitatief onderzoek verricht om de complexiteit van het onderwerp recht te doen, en het in al haar facetten te kunnen beschouwen. Om uit de ervaringen te putten van innovatiemanagers over een actueel onderwerp, is gekozen voor het afnemen van interviews. Er is een beroep gedaan op de ervaring van de innovatiemanagers om weer te geven tegen welke barrières zij aanlopen bij het innoveren van de sector. Het onderzoek is exploratief van aard. De ervaring die de innovatiemanagers hebben opgedaan is niet te vinden via literatuur en door het exploratieve karakter van het onderzoek is dit niet vooraf te bedenken, waardoor gesloten vragenlijsten niet effectief zijn. De interviews zijn ongestructureerd tot semigestructureerd afgenomen. Hierbij is een open vragenlijst gebruikt, waarbij met name de open vraag is gesteld naar de aanwezigheid van barrières voor technologische innovatie op de verschillende vlakken: op operationeel vlak, op sociaal vlak en op het vlak van regelgeving. Er zijn open vragen gesteld, zodat de geïnterviewden zelf ruimte hadden om aan te geven welke barrières zij tegenkwamen. Daarin is bewust niet teveel gestuurd, zodat geïnterviewden zelf met de voor hen belangrijkste barrières konden komen, en het onderzoek niet teveel is beïnvloed door geïnterviewden woorden in de mond te leggen. De mogelijkheid tot doorvragen in een interview biedt de mogelijkheid om fenomenen dieper te doorgronden. Het werkelijk begrip van de oorzaken van de barrières zorgt er daarom ook voor dat er oplossingsrichtingen ontstaan.

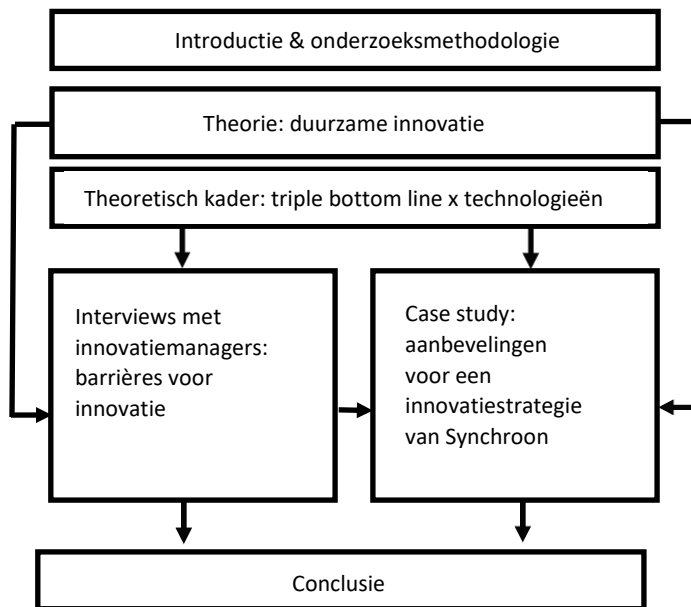
De interviews zijn getranscribeerd middels het transcriptieprogramma van Microsoft Teams. Vervolgens zijn de verschillende barrières geïdentificeerd (manueel) en is een lijst gemaakt van de verschillende highlights. De belangrijkste barrières zijn geïdentificeerd aan het feit dat ze minimaal door twee respondenten zijn benoemd óf dat ze belangwekkende informatie opleveren die een grote rol kan spelen in het begrip van de barrières. Hoe vaak de barrières door geïnterviewden zijn genoemd, is visueel weergegeven in een tabel.

De tweede onderzoeksvraag van het empirisch onderzoek, "Wat zijn aanbevelingen voor een netto positieve innovatiestrategie voor Synchronon?" bestaat uit een case study. Een case study biedt een gedetailleerde, contextuele benadering die nuttig is om de specifieke uitdagingen en kansen binnen de bouw- en vastgoedsector te begrijpen en te adresseren. Er ontstaat in een case study een diepgaand inzicht in een specifieke situatie, namelijk de duurzame strategie van de organisatie Synchronon. Door het als een case study te beschouwen kunnen specifieke uitdagingen binnen een bepaalde context begrepen worden. Bovendien sluit de case study-aanpak goed aan bij het

praktische karakter van deze onderzoeksvraag. Het bieden van praktische inzichten is voor dit hoofdstuk het belangrijkste. Door de casus specifiek te onderzoeken, kunnen concrete aanbevelingen worden gegeven voor Synchron.

In de case study is de strategie van Synchron geanalyseerd, waaruit de triple-p-doelstellingen zijn gedestilleerd. Middels de antwoorden op het uitgevoerde empirische onderzoek middels interviews, waarin de barrières voor technologische innovatie binnen de bouw- en vastgoedsector zijn gevonden, wordt de vraag hoe de barrières kunnen worden opgelost, beantwoord. Er ontstaat een tabel waarin technologieën en de triple-p-doelstellingen aan elkaar worden gekoppeld, waarmee een antwoord wordt gegeven op de vraag hoe de barrières voor innovatie zouden kunnen worden overwonnen en aanbevelingen worden gedaan voor hoe een innovatiestrategie voor Synchron eruit zou kunnen zien.

Schematisch ziet de opbouw van het Company Research Paper er als volgt uit:



2 Duurzame innovatie en innovatie-adoptie

Innovatie, het toepassen van nieuwe kennis of het creëren van iets nieuws en waardevols, is van cruciaal belang voor de ontwikkeling van de economie, of het nou gaat om economische groei of het leveren van een grotere bijdrage op de maatschappij en het klimaat. Het proces van innoveren gaat hand in hand met het streven naar verbetering en vernieuwing, met als doel het ontwikkelen van producten of processen die aanzienlijk verschillen van hun voorgangers. Het is een dynamisch traject dat investeringen vergt en omgeven is door onzekerheid over de uiteindelijke uitkomst. In dit hoofdstuk zullen we dieper ingaan op de verschillende gradaties van innovatie en de invloed ervan op de markten en technologische vernieuwing. Van incrementele innovaties tot disruptieve innovaties, elke gradatie van innovatie heeft zijn eigen impact op de markt. Bovendien zullen we de geschiedenis van technologische revoluties verkennen, waarbij elke nieuwe golf de productiviteit verbeterde.

Momenteel lijken we aan de vooravond te staan van de vierde technologische revolutie, waar fysieke, digitale en biologische omgevingen samensmelten. Dit roept het concept op van "Society 5.0", waarin technologieën zoals kunstmatige intelligentie, blockchain en robotica niet alleen gegevens digitaliseren, maar ook betrokken zijn bij de interpretatie en verwerking ervan. Deze verschuiving van een "digitized" naar een "digitalized" wereld heeft diepgaande implicaties voor onze samenleving, zoals beschreven door het concept van Society 5.0.

Vervolgens duiken we dieper in de wereld van innovatie in de bouw- en vastgoedsector. De bouwsector blijft hierin achter op andere industrieën. We onderzoeken de mogelijke oorzaken, variërend van plaatsgebonden productie tot de volatiliteit van de bouwmarkt, en kijken naar mogelijke prikkels voor innovatie. Digitalisering speelt een sleutelrol in het verbeteren van de efficiëntie in de bouwsector. Het gebruik van technologieën zoals sensoren, drones, en big data kan niet alleen leiden tot procesinnovaties, maar ook bijdragen aan een duurzamere benadering van de bouw.

Het concept van de triple bottom line, geïntroduceerd door John Elkington, benadrukt de focus op people, planet en profit als maatstaf voor duurzaamheid. Dit raamwerk biedt een holistische benadering om duurzame innovatie te beoordelen en vormt het raamwerk om de duurzame impact van technologische ontwikkelingen binnen de sector te beschouwen.

Dit hoofdstuk richt zich vervolgens op een gedetailleerde bespreking van technologische vooruitgang, zoals sensoren, blockchain, augmented reality en robotica, en de manieren waarop deze innovaties kunnen bijdragen aan product-, proces-, organisatorische en marketinginnovaties. Bovendien worden mogelijke obstakels voor de adoptie van deze technologieën, variërend van operationele en regelgevende barrières tot financiële en sociale uitdagingen, belicht.

Door een kritische blik te werpen op de huidige staat van innovatie in de bouw- en vastgoedsector en door de potentie van opkomende technologieën te onderzoeken, wordt een eerste inzicht verschaft in de kansen en uitdagingen die de weg naar een duurzamere en efficiëntere toekomst voor de sector kunnen markeren.

2.1 Innovatie: een overzicht

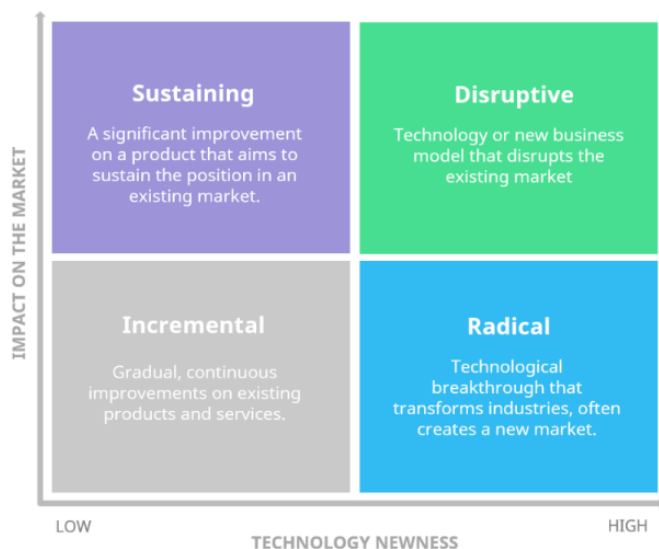
Innovatie vormt de kern van vooruitgang, waarbij nieuwe kennis wordt toegepast of iets nieuws en waardevols wordt gecreëerd door bestaande kennis te combineren. Zowel een proces als een resultaat, innovatie impliceert niet alleen het genereren van vernieuwende ideeën, maar ook het vastleggen en commercialiseren van de gecreëerde waarde. Dit resulteert in de ontwikkeling van nieuwe of verbeterde producten of processen, aanzienlijk verschillend van hun voorgangers, en gericht op potentiële gebruikers (OECD, 2018). Het innovatieproces gaat gepaard met investeringen en brengt de onvermijdelijke onzekerheid met zich mee over de uiteindelijke uitkomst.

2.2 Creatieve destructie en vormen van innovatie

De theoretische fundamenten van innovatie worden sterk beïnvloed door het werk van Joseph Schumpeter. Volgens Schumpeter wordt economische ontwikkeling niet primair gestuurd door de onzichtbare hand van de markt of prijsconcurrentie, maar eerder door 'creatieve destructie', een dynamisch proces waarin nieuwe technologieën oude vervangen (Schumpeter, 1934). Deze creatieve destructie leidt vaak tot tijdelijke monopolies en verhoogde winsten, waardoor bedrijven gestimuleerd worden om nieuwe producten en processen te ontwikkelen. Nieuwe bedrijven betreden de markt, groeien snel, vergroten hun marktaandeel en vervangen minder productieve bedrijven (Andrews & Criscuolo, 2013).

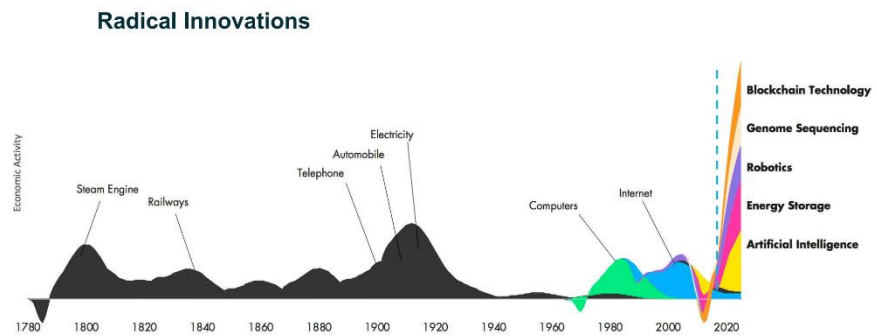
Er zijn verschillende gradaties van innovatie, die kunnen worden beoordeeld aan de hand van twee dimensies: de invloed op de markten en de mate van technologische vernieuwing. Het bijgaande schema (figuur 1) identificeert incrementele,

ondersteunende, radicale en disruptieve innovatie als afzonderlijke categorieën. Incrementele innovaties zijn kleine innovaties die weinig vernieuwend zijn en een kleine impact hebben op de markt. Innovatie die een grotere impact hebben, maar nog steeds weinig vernieuwend zijn, zijn 'sustaining' innovaties. Radicale innovaties zijn innovaties die geen enorme impact hebben op de markt, maar wel technologisch vernieuwend zijn. Innovaties die zowel grote technologische vernieuwing brengen als een grote impact hebben op de markt, zijn disruptieve innovaties. Grote vernieuwende technologische doorbraken kunnen op die manier worden gezien. Disruptieve innovaties, die aanvankelijk van lagere kwaliteit zijn dan gevestigde concurrenten, vergroten hun waarde geleidelijk door prestatiekenmerken die door marktleiders worden genegeerd. Met geleidelijke verbeteringen kunnen disruptieve innovaties uiteindelijk voldoen aan de eisen van reguliere consumenten en zelfs marktaandeel verwerven ten koste van gevestigde spelers op de reguliere markt, of deze vervangen (Si & Chen, 2020).



Figuur 1: gradaties van innovatie (Si & Chen, 2020)

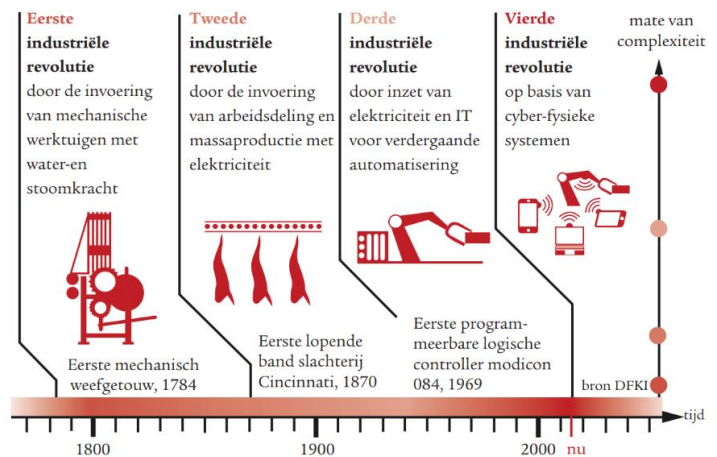
Een disruptieve innovatie veroorzaakt ontwrichting in een specifieke sector en resulteert in de ontwikkeling van nieuwe producten. Een illustratief voorbeeld hiervan is de integratie van camera's in mobiele telefoons, waardoor afzonderlijke camera's overbodig werden. Bedrijven zoals Netflix en Spotify tonen eveneens aan hoe technologische innovaties de markt kunnen verstoren. In de begindagen van Netflix was het gebruikelijk om films te huren bij fysieke videotheken. Netflix bracht ontwrichting teweeg door dit aanbod online beschikbaar te maken, waardoor het mogelijk werd om snel en gemakkelijk toegang te krijgen tot verschillende films. Bij een radicale innovatie wordt daadwerkelijk een product of dienst gecreëerd voor een nieuwe markt, wat leidt tot een heel nieuw project. Een voorbeeld hiervan is de wasmachine, die een volledige verandering teweegbracht in de manier waarop kleding werd gewassen. (Bosma, 2023)



Figuur 2: radicale innovaties (Si & Chen, 2020)

Technologie heeft gezorgd voor diverse revoluties in de geschiedenis (Volberda, 2017):

1. De eerste technologische revolutie werd aangedreven door de verandering van de aandrijving door machines door spierkracht naar stoommachines, 18^e eeuw.
2. De tweede technologische revolutie werd aangedreven door de ontdekking van elektriciteit als de lopende band, 19^e eeuw.
3. Derde technologische revolutie werd aangedreven door computers, waardoor productieprocessen zijn geautomatiseerd, 20^e eeuw
4. We lijken nu aan de basis te staan van de vierde technologische revolutie, waarbij een samensmelting plaatsvindt van technologieën waarbij fysieke, digitale, en biologische omgevingen volledig met elkaar geïntegreerd worden.



Bron: DFKI – Duits onderzoekscentrum voor kunstmatige intelligentie (2011).

Figuur 3: technologische revoluties (Volberda, 2017)

2.3 Multifactorproductiviteit

De constante factor van elke technologische revolutie is dat de productiviteit verbetert: er is een verhoging van de arbeidsproductiviteit tegen lagere kosten. Vaak wordt de arbeidsproductiviteit gebruikt als maatstaf voor efficiëntie. Arbeidsproductiviteit richt zich echter specifiek richt op de bijdrage van arbeid aan de productie. Om niet alleen de factor arbeid in beschouwing te nemen, maar ook alle andere productiefactoren, kan beter gesproken worden over verhoging van de de

multifactorproductiviteit in plaats van de arbeidsproductiviteit. Multifactorproductiviteit meet de efficiëntie van een economie of bedrijfstak door de verhouding tussen totale productieoutput en gecombineerde input van verschillende productiefactoren te berekenen, zoals arbeid, kapitaal, technologie en grondstoffen (CBS, sd). Technologische revoluties hebben de multifactorproductiviteit aanzienlijk verbeterd, onder andere door automatisering, innovatie, versnelde communicatie door informatietechnologie, verbeterd kennismanagement en globalisering. Deze verbeteringen hebben geleid tot efficiëntere bedrijfsprocessen, concurrerende productontwikkeling, snellere besluitvorming, betere samenwerking en toegang tot nieuwe markten. De impact varieert echter afhankelijk van hoe goed bedrijven en economieën deze technologische vooruitgang benutten. Multifactorproductiviteit geeft een uitgebreider beeld van hoe effectief een set van productiefactoren wordt ingezet om goederen en diensten te produceren, inclusief de invloed van kapitaal, technologie en andere inputfactoren. Om die reden wordt in deze scriptie de multifactorproductiviteit gebruikt in plaats van de arbeidsproductiviteit. In dit Company Research paper zal het woord multifactorproductiviteit ook wel worden vervangen door het woord productiviteit.

2.4 Society 5.0

De huidige technologische revolutie markeert een overgang van wat Baum beschrijft als een "digitized" naar een "digitalized" wereld (Baum, Saull, & Braesemann, 2020). Kunstmatige intelligentie, blockchain, robotica en sensoren spelen hierin een cruciale rol. Waar de personal computer (PC) in eerdere revoluties voornamelijk diende om analoge data te digitaliseren, vindt er nu een paradigmaverschuiving plaats. In deze vierde technologische revolutie zal technologie niet alleen worden gebruikt om gegevens weer te geven, ordenen en communiceren, maar het wordt ook ingezet voor de verwerking en interpretatie van die gegevens.

Deze verschuiving naar een "digitalized" wereld heeft diepgaande gevolgen voor onze maatschappij. Menno Lammers, oprichter van het platform PropTech4Good, benadrukt het concept "Society 5.0", geïntroduceerd door de overheid van Japan (Hoorweg, 2021). Society 5.0 vertegenwoordigt een visie waarin diverse technologieën samenwerken als één systeem voor de interpretatie en verwerking van data. Dit leidt tot een herpositionering van menselijk kapitaal, waarbij technologie zich bezighoudt met taken die voorheen aan menselijke intelligentie waren voorbehouden. Deze evolutie richt zich op het vrijmaken van menselijke capaciteiten voor zaken die kenmerkend zijn voor de mens: de samenleving zelf (Lammers, 2023).

In de visie van Society 5.0 ontstaat een mensgerichte samenleving die economische vooruitgang in evenwicht brengt met de oplossing van sociale problemen. Dit wordt mogelijk gemaakt door een systeem dat cyberspace en fysieke ruimte op hoog niveau integreert. Het concept van Society 5.0 vertegenwoordigt daarmee een nieuwe fase in de menselijke samenleving, die voortbouwt op eerdere stadia zoals de jagers & verzamelaars (1.0), landbouwmaatschappij (2.0), industriële samenleving (3.0) en informatiemaatschappij (4.0) (Cabinet office Japan, sd). Het belichaamt een evolutionaire stap



Figuur 4: society 5.0 (Cabinet office Japan, sd)

richting een holistische benadering waarin technologieën samenwerken om niet alleen economische vooruitgang, maar ook sociale vooruitgang te bevorderen.

2.5 Typen innovaties

Het OSLO Manual (OECD, 2018) identificeert vier verschillende typen innovaties: productinnovaties, procesinnovaties, organisatorische innovaties en marketinginnovaties. Elk type innovatie omvat specifieke kenmerken en benaderingen:

1. Productinnovaties:

- **Introductie van nieuwe producten:** Dit omvat het ontwikkelen en op de markt brengen van volledig nieuwe producten die nog niet eerder beschikbaar waren.
- **Verbeteringen aan bestaande producten:** Hier gaat het om het upgraden of aanpassen van bestaande producten om ze te verbeteren, te vernieuwen of aan te passen aan veranderende marktbehoeften.

2. Procesinnovaties:

- **Innovaties in productie- en bezorgprocessen:** Dit verwijst naar nieuwe methoden, technologieën of procedures die worden toegepast in de productie en levering van goederen en diensten. Het doel is vaak efficiëntieverbetering.

3. Organisatorische innovaties:

- **Vernieuwingen in bedrijfspraktijken:** Hieronder vallen nieuwe benaderingen van het uitvoeren van dagelijkse activiteiten binnen een organisatie.
- **Veranderingen in de organisatiestructuur op de werkplek:** Dit omvat aanpassingen aan de organisatorische hiërarchie, werkprocessen of de inzet van middelen.
- **Aanpassingen in externe relaties:** Dit betreft veranderingen in de manier waarop een organisatie omgaat met externe partners, klanten of leveranciers.

4. Marketinginnovaties:

- **Introductie van nieuwe marketingmethoden:** Dit omvat vernieuwende manieren om producten of diensten op de markt te brengen, zoals nieuwe reclamestrategieën of distributiekkanalen.
- **Veranderingen in productontwerp en verpakking:** Hier gaat het om wijzigingen in het uiterlijk, de presentatie en de verpakking van producten om de aantrekkingskracht op de markt te vergroten.

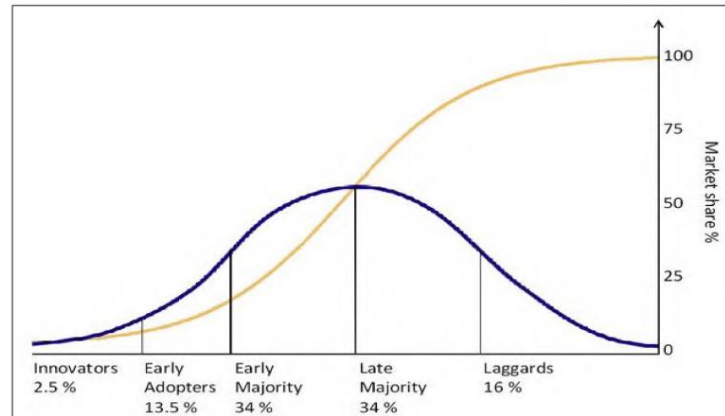
Deze vier innovatietypes bieden een uitgebreid kader waarmee verschillende aspecten van innovatie kunnen worden begrepen en geanalyseerd binnen organisaties en bedrijven. Verderop in dit Company Research Paper zullen deze verschillende typen innovaties terugkomen en gebruikt worden in de analyse.

2.6 Innovatie-adoptie

Innovaties, die inherent nieuw en anders zijn, vereisen de acceptatie en adoptie van een menselijke bevolking die neigt naar gewoontes en niet automatisch openstaat voor verandering. De manier waarop innovaties worden geaccepteerd en verspreid over de bevolking wordt treffend geïllustreerd

door de innovatie bell curve en de innovatie-adaptiecurve, ontwikkeld door Rogers (Braesemann F. B., 2020). Deze curven bieden inzicht in hoe adaptatie zich verspreidt en hoe snel verschillende bevolkingsgroepen innovaties omarmen. De demografische en psychografische profielen van adoptiegroepen, oorspronkelijk geïdentificeerd door landbouwonderzoekers in 1956, blijven relevant voor het begrijpen van innovatieadoptie (Braesemann F. B., 2020). Deze profielen, opgesplitst in vijf adoptiegroepen, spelen een cruciale rol in het accepteren en gebruiken van nieuwe innovaties.

- **Vernieuwers:** Vernieuwers zijn de pioniers in innovatieadoptie. Ze hebben doorgaans grotere boerderijen, zijn hoger opgeleid, welvarender en hebben een meer risicogerichte mentaliteit. Innovaties worden vaak eerst opgepikt door deze groep.



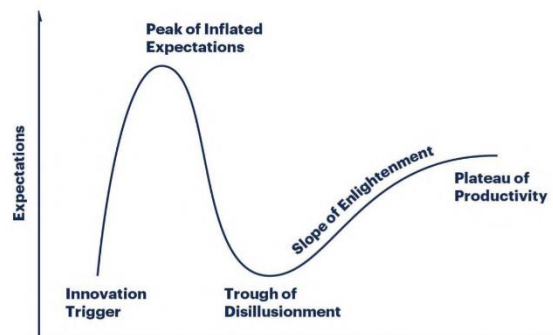
Figuur 5: adoptiegroepen (Braesemann & Baum, 2020)

- **Early Adopters:** De early adopters volgen snel op de vernieuwers. Ze zijn jonger, hoger opgeleid, vaak leiders in de gemeenschap, maar minder welvarend. Ze nemen actief deel aan het adoptieproces en spelen een sleutelrol bij het verspreiden van innovaties.
- **Vroege Meerderheid:** De vroege meerderheid is conservatiever dan de eerste twee groepen, maar staat open voor nieuwe ideeën. Ze zijn actief in de gemeenschap en hebben invloed op hun burens. Deze groep neemt deel aan de adoptiecyclus nadat innovaties al enige tractie hebben gekregen.
- **Late Meerderheid:** De late meerderheid is ouder, lager opgeleid, tamelijk conservatief en minder sociaal actief. Ze adopteren nieuwe ideeën pas nadat een aanzienlijk deel van de samenleving dat al heeft gedaan.
- **Achterblijvers:** Achterblijvers zijn zeer conservatief, hebben kleine boerderijen en beperkt kapitaal. Ze behoren vaak tot de oudste en minst opgeleide groep en nemen de langste tijd om nieuwe innovaties te accepteren.

Samengevat wordt de adoptiebereidheid beïnvloed door onder andere opleidingsniveau, welvarendheid, leeftijd, openheid voor vernieuwing en sociale activiteit.

2.7 Hype cycle

De hype cycle, ontwikkeld door het IT-onderzoeks- en adviesbureau Gartner in 2015, voegt een extra dimensie toe aan het begrip van innovatieadoptie (Baum, Saull, & Braesemann, 2020). Deze cyclus illustreert de evolutie van verwachtingen rond innovaties, beginnend met hoge verwachtingen bij een innovatietrigger. Wanneer deze verwachtingen niet worden waargemaakt, dalen ze sterk, gevolgd door een "helling van verlichting" waarop een productiviteitsplateau wordt bereikt. Samengevoegd bieden deze modellen een samenhangend begrip van de aanneming en verwachtingen rond innovaties, vanaf het moment van introductie tot aan de uiteindelijke integratie in de samenleving.



Figuur 6: hype cycle (Baum, Saull, & Braesemann, 2020)

Het concept van de "hype cycle," ontwikkeld door het IT-onderzoeks- en adviesbureau Gartner in 2015 (Baum, Saull, & Braesemann, 2020). voegt een cruciale dimensie toe aan onze kennis over hoe samenlevingen anticiperen, omgaan met, en uiteindelijk profiteren van innovaties. Deze verhandeling werpt een gedetailleerde blik op de verschillende stadia van de hype cycle, waarbij de evolutie van verwachtingen rond innovaties centraal staat. Hierbij streven we naar een holistisch begrip van de dynamiek van innovatieadoptie, vanaf het prille begin tot de naadloze integratie in het weefsel van onze samenleving.

De hype cycle illustreert hoe verwachtingen rond innovaties evolueren, beginnend met een innovatietrigger die hoge verwachtingen genereert. Als deze verwachtingen niet worden waargemaakt, dalen ze sterk, wat leidt tot gevoelens van ontgoocheling. Pas daarna ontstaat een "helling van verlichting", waarop een productiviteitsplateau wordt bereikt. Samengevoegd bieden deze modellen een samenhangend begrip van de aanneming en verwachtingen rond innovaties, vanaf het moment van introductie tot aan de uiteindelijke integratie in de samenleving.

2.8 Innovatie in de bouw- en vastgoedsector

Historisch gezien hebben technologische revoluties geleid tot procesinnovaties, wat resulteerde in aanzienlijke kostenverlagingen. Echter, ondanks deze algemene trend, blijkt uit recente analyses van ING (2022) dat de bouwsector achterblijft in termen van innovatie. Dit roept belangrijke vragen op over de factoren die deze stagnatie in productiviteit en innovatie in de bouwsector beïnvloeden. Deze verhandeling biedt inzicht in de uitdagingen en mogelijkheden waarmee de bouwsector wordt geconfronteerd, en schetst een pad naar een innovatiever en productiever bouwlandschap.

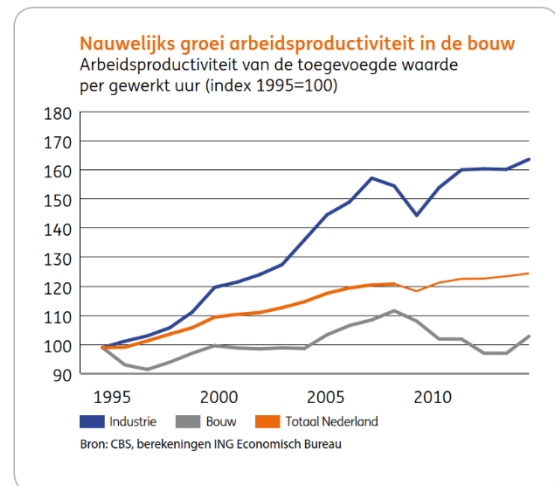
In het streven naar economische groei speelt technologische vooruitgang een cruciale rol, met name door de verhoging van multifactorproductiviteit, wat de efficiëntie in het gebruik van arbeid en kapitaal weerspiegelt. We zagen eerder dat historisch gezien elke technologische revolutie heeft bijgedragen aan een stijging van de multifactorproductiviteit, waarbij technologische ontwikkelingen hebben geleid tot procesinnovaties en daaropvolgende kostenverlagingen.

Ondanks deze algemene trend blijft de bouwsector achter in innovatie, volgens ING (2022). Industrialisatie heeft nog weinig impact gehad op de bouw, waarbij bouwmedewerkers aanzienlijk minder toegang hebben tot machines in vergelijking met andere sectoren. De bouwsector scoort benedengemiddeld op zowel technologische als niet-technologische innovatie, en de investeringen in onderzoek en ontwikkeling zijn aanzienlijk lager dan in andere sectoren (TNO, 2005).

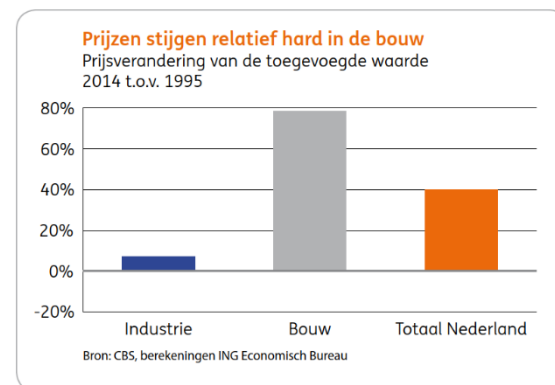
In de bouw is de arbeidsproductiviteit nauwelijks gestegen, zie figuur 7 hiernaast (ING, 2022). Prijzen in de bouw stijgen relatief hard (zie figuur 8) De multifactorproductiviteit ligt, volgens bijgaande statistiek (figuur 9) waarin deze wordt vergeleken in verschillende branches, in de bouwnijverheid erg laag, en groeit ook maar weinig (CBS, sd). Vergeleken met de industrie of de sector informatie en communicatie loopt de bouw erg achter. De groei was tussen 1996 en 2001 en 2009 en 2016 negatief, en komt tussen 2002 en 2008 niet boven 1% uit (CBS, sd). Van de totale werkgelegenheid in de bouw is 35 procent werkzaam in technologische innovatieve bedrijven. Voor het totaal van bedrijfsactiviteiten is dit aandeel fors hoger (50 procent). Ook voor niet-technologische innovatie scoort de bouw benedengemiddeld. Slechts 2,2 promille van de omzet wordt in de bouw uitgegeven aan R&D-investeringen, hetgeen erg laag is tegenover het percentage in kapitaal- en arbeidsintensieve industrieën (de aandelen zijn in deze sectoren 36 en 17 promille) (TNO, 2005). De

multifactorproductiviteit in de bouwnijverheid blijkt volgens de statistieken, waarin een vergelijking wordt gemaakt

met andere branches, opmerkelijk laag te zijn en groeit slechts in beperkte mate (CBS, sd), zie figuur

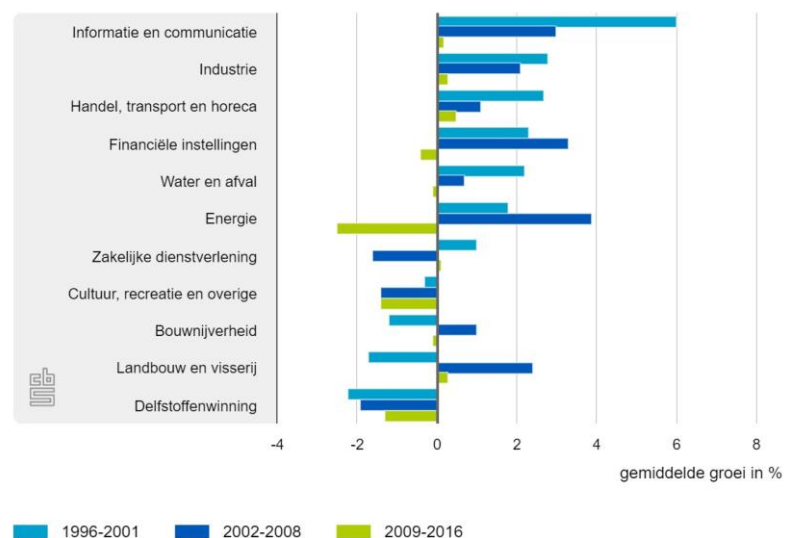


Figuur 7: groei arbeidsproductiviteit (ING, 2022)



Figuur 8: prijzen bouw (ING, 2022)

3.2.2 Multifactorproductiviteit branches



Figuur 9: multifactorproductiviteit branches (CBS, 2023)

9. In vergelijking met sectoren zoals de industrie en informatie- en communicatiesector loopt de bouw aanzienlijk achter. De groei in de bouw was negatief tussen 1996 en 2001 en 2009 en 2016, en bleef tussen 2002 en 2008 beperkt tot onder 1% (CBS, sd).

Van de totale werkgelegenheid in de bouw is slechts 35% werkzaam in technologisch innovatieve bedrijven, terwijl dit percentage voor alle bedrijfsactiviteiten substantieel hoger ligt, namelijk op 50% (TNO, 2005). De bouwsector scoort beneden het gemiddelde op zowel technologische als niet-technologische innovatie. Opvallend is dat slechts 2,2 promille van de omzet in de bouw wordt besteed aan investeringen in onderzoek en ontwikkeling (R&D), wat aanzienlijk lager is in vergelijking met sectoren die sterk afhankelijk zijn van kapitaal en arbeid, waar de aandelen respectievelijk 36 en 17 promille bedragen (TNO, 2005).

De lage productiviteit in de bouw wordt toegeschreven aan verschillende factoren, zoals plaatsgebonden productie, het ontwerp- en bouwproces dat vaak gescheiden is, en de volatiliteit van de bouwmarkt (ING, 2022). Het Economisch Instituut voor de Bouw suggereert dat prikkels voor innovatie in de bouw kunnen worden gestimuleerd door financiële, reputatie- en maatschappelijke stimulansen (Arnoldussen, Groot, Halman, & Zwet, 2017).

Volgens ING (2022) kan digitalisering een positieve impact hebben op de bouwsector. Het zou de efficiëntie van bedrijfsvoering kunnen vergroten, betere besluitvorming mogelijk maken door middel van datagestueerd management, en bijdragen aan een betere naleving van regelgeving, zoals de Wet Kwaliteitsborging, door het beter ontsluiten van productgerelateerde data

2.9 People, planet, profit

John Elkington, een pionier op het gebied van duurzaam ondernemen, heeft met zijn concept van de triple bottom line een belangrijke bijdrage geleverd aan het begrijpen en implementeren van duurzaamheid in bedrijfspraktijken. Dit raamwerk verdeelt duurzaamheid in drie cruciale elementen: people, planet en profit. De term "triple bottom line" refereert aan de onderste regel op de winst-en-verliesrekening, de bottom line, waar het netto resultaat na belastingaftrek wordt weergegeven. Dit concept benadrukt de noodzaak om bedrijven niet alleen te beoordelen op financieel rendement, maar ook op de bijdrage aan sociale en ecologische doelen. Dit raamwerk zal gebruikt worden in de analyse van duurzame innovaties. Dit geeft een kapstok voor het analyseren van duurzaamheid als doel van innovatie.

2.9.1 People

De "People"-component binnen de triple bottom line benadering richt zich op de sociale dimensie van duurzaamheid. Hierbij staat het welzijn van de maatschappij en individuen centraal. Bedrijven dienen niet alleen winst na te streven, maar ook bij te dragen aan sociale rechtvaardigheid, verbeterde arbeidsomstandigheden, en positieve betrokkenheid bij de gemeenschap.

2.9.2 Planet:

Het aspect "Planet" identificeert planetaire behoeften aan de hand van negen ecologische plafonds, zoals bepaald door aardwetenschappers onder leiding van Johan Rockström en Will Steffen. Deze omvatten kwesties als klimaatverandering, verzuring van de oceanen, chemische vervuiling, stikstof- en fosforverzadiging, zoetwateronttrekking, landomzetting, biodiversiteitsafname, luchtvervuiling en ozonlaagschade. Kate Raworth integreert deze planetaire grenzen in haar boek "De Donut Economie"

om te illustreren waar overschrijdingen plaatsvinden, met nadruk op factoren zoals CO2-uitstoot en biodiversiteitsverlies. (Raworth, 2017)

2.9.3 Profit:

Het derde element, "Profit", richt zich op economische variabelen zoals winst en businessmodellen. Het benadrukt dat bedrijven niet alleen moeten streven naar financieel succes, maar dit moet gepaard gaan met sociale verantwoordelijkheid en milieubewuste praktijken. Het is de verantwoordelijkheid van bedrijven om winst te maken om de continuïteit van hun bedrijfsvoering te waarborgen, crediteuren te betalen en te zorgen voor hun medewerkers.

Het triple bottom line-framework dient als een waardevol instrument om duurzame innovatie te beoordelen, omdat het bedrijven in staat stelt om niet alleen financiële prestaties te evalueren, maar ook de bredere impact op mens en milieu. Elkington's benadering moedigt bedrijven aan om duurzaamheid te integreren in alle aspecten van hun activiteiten, waarbij winst hand in hand gaat met sociale en ecologische verantwoordelijkheid. Hierdoor fungeert het als een leidraad voor bedrijven die willen bijdragen aan een duurzame toekomst (Miller, 2020).

2.10 Technologieën

Om een pad te schetsen naar de mogelijkheden om technologische innovatie toe te passen, zal ik verschillende opkomende technologieën beschrijven. Ik zal de technologieën later integreren in een tabel, waarin ik de toepassing laat zien van de deze technologieën voor het bereiken van duurzame innovatie.

Vooruitgang door innovatie vindt plaats door middel van technologie. Hieronder zal ik de belangrijkste technologische ontwikkelingen beschrijven, en een toepassing geven van deze technologische ontwikkeling in het vastgoed, gecategoriseerd naar type innovatie, ter bevordering van people, planet en profit.

Sensoren	Sensoren die informatie ophalen en uitwisselen via het internet, zodat een 'internet of things' ontstaat.
Platformeconomie	Websites en apps dienen als platform voor de uitwisseling van informatie en diensten.
Augmented reality	De digitale werkelijkheid die een laag aan informatie of beeldmateriaal toevoegt aan de 'offline', ruimtelijke werkelijkheid zodat er een verwevenheid ontstaat tussen offline en online wereld.
Big data	Het fenomeen waarbij grote hoeveelheden data uit verschillende bronnen real time worden gewonnen en geanalyseerd.
Blockchain (DLT)	Distributed ledger technology (letterlijk: gedeeld grootboek) is de technologie die door blockchain wordt gebruikt. Het is een decentraal systeem voor transacties, zoals eigendomsoverdracht. Het is decentraal omdat de database

	van transacties over een netwerk van veel computers is verspreid. De keten van transacties wordt beschermd door complexe wiskundige algoritmen.
Generatieve AI	Kunstmatige intelligentie dat door het combineren en analyseren van grote hoeveelheid data, nieuwe uitkomsten kan generaliseren.
Geografisch informatiesysteem	Het combineren van digitale software, kaarten en datasets om ruimtelijke gegevens of informatie over geografische objecten op te slaan, te beheren, te bewerken, te analyseren, te integreren en de representeren.
Drones / autonome voertuigen	Onbemande voertuigen
CNC-techniek	computergestuurde bediening van werktuigmachines die snel en nauwkeurig bewerkingen maken in materialen
3D-printen	Een printer die op basis van digitale bouwtekeningen een driedimensionaal object kan produceren, door het laag na laag op te bouwen.
Robotica	De inzet van robots voor allerlei functies
Smart materials	Materialen die grote veranderingen in vorm kunnen ondergaan door externe invloeden, zoals belasting, temperatuur, vochtigheid of zuurgraad
Self healing materials	Materialen die het vermogen hebben om beschadigingen als gevolg van mechanisch gebruik te repareren
Nanotechnologie	Materiaalinnovatie waarbij op molecuulniveau aanpassingen aan eigenschappen van materialen kunnen worden gedaan
Energiemanagement	Het beheren, beïnvloeden en monitoren van het energieverbruik, waardoor het energieverbruik kan worden gereduceerd

2.11 innovatiematrix

Deze technologieën worden hieronder weergegeven in een tabel met horizontaal de triple bottom line (people, planet en profit) en verticaal de verschillende typen innovatie: productinnovatie, procesinnovatie, organisatie-innovatie en marketinginnovatie:

	People	Planet	Profit
Product-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Big data - Sensoren 	<ul style="list-style-type: none"> - Smart materials - self healing materials - Nanotechnologie - Sensoren - Digital twin - GIS - vertical farming 	
Proces-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Robotics - Platformeconomie 	<ul style="list-style-type: none"> - Digital twin - Drones - Energiemanagement - Sensoren - 3D-printen - Big data 	<ul style="list-style-type: none"> - Check op regelgeving digitaal - digitale vergunningcheck - BIM - Big data
Organisatie-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Artificial intelligence - Virtual & augmented reality 		<ul style="list-style-type: none"> - Generatieve AI maakt beeldkwaliteitsplan
Marketing-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Platformeconomie - Virtual & augmented reality 		<ul style="list-style-type: none"> - Platformeconomie

Onder "People" staan de innovaties die een product beter afgestemd laten zijn op de wens van de consument: door de behoefte van gebruikers te inventariseren middels big data, de platformeconomie en sensoren, kan worden geanalyseerd waar werkelijk behoefte aan is. Daarnaast kan technologie worden ingezet voor de presentatie van een ontwerp, bijvoorbeeld in een participatiesessie of een presentatie aan toekomstige kopers. In een augmented reality-wereld kan beter voorstelbaar worden gemaakt wat de impact is van een gebiedsontwikkeling, en kunnen real-time aanpassingen in het ontwerp, zoals de kleur van de gevel, worden doorgevoerd, zodat zichtbaar wordt wat de invloed daarvan is.

Onder "Planet" staan de innovaties die kunnen helpen bij de verduurzaming van een product. Dit kan zijn door materiaalinnovatie, of doordat een gebouw tijdens de gebruiksfase door sensoren het

energiegebruik kan aanpassen of bijvoorbeeld zelf afval kan scheiden. Vertical farming kan zorgen voor zeer lokale voedselproductie in huis, waardoor grote logistieke stromen worden vermeden. GIS en het gebruik van digital twins kunnen ervoor zorgen dat gebouwen maximaal kunnen reageren op de invloed van zon en wind. Ook kunnen modellen digitaal worden getest, waardoor koudebruggen of potentiële bouwfouten gemakkelijk kunnen worden opgespoord. Onder procesinnovatie worden de technologieën beschreven die kunnen bijdragen aan het CO₂-arm en duurzaam produceren van het gebouw, met een minimum aan logistiek.

Onder “profit” worden technologieën omschreven die ervoor kunnen zorgen dat processen efficiënter worden, waardoor een grotere winstgevendheid ontstaat. Technologieën kunnen bijdragen aan een efficiëntere communicatie tussen de verschillende partijen, waarmee fouten kunnen worden voorkomen, die in de bouw een grote kostenpost zijn. Zo kan generatieve AI een beeldkwaliteitsplan opstellen en kunnen verschillende beleidsdocumenten en regelgevingsdocumenten digitaal worden geanalyseerd. Het ontwerp kan hier ook door middel van AI aan worden getoetst. Als laatste kan de platformeconomie ervoor zorgen dat aanbestedingen digitaal en transparant kunnen worden vormgegeven, waarbij verschillende partijen tegelijkertijd kunnen inschrijven op een uitvraag, bijvoorbeeld voor een bouwopdracht. Aangezien alle gegevens van het ontwerp digitaal zijn, en ook aannemers en onderaannemers werken met digitale databases, kan er heel efficiënt worden aanbesteed en worden processen veel korter. Ook vergunningen kunnen digitaal, door AI, worden beoordeeld, waardoor de vergunningverlening geen acht weken in beslag hoeft te nemen, maar een paar uur.

2.12 barrières in de literatuur

Saull, Baum & Braesemann geven een overzicht van diverse barrières voor de adoptie van technologie in de vastgoedsector (Baum, Saull, & Braesemann, 2020) Deze barrières worden onderscheiden in operationele barrières, barrières vanuit de regelgeving en sociale barrières,

Ik voeg daar zelf financiële en mentale/culturele barrières aan toe, omdat uit de literatuur blijkt dat een tekort aan middelen voor innovatie en mentale beperkingen in de adoptie van technologie belangrijke barrières blijken te vormen voor innovatie.

Operationele barrières hebben te maken met implementatie van de technologie, zoals software-integratie, het vergaren van genoeg gedigitaliseerde data, kritieke massa voor de adoptie van de technologie, transactiekosten en dataveiligheid. Barrières vanuit de regelgeving heeft te maken met wetgevingsvoorschriften die nieuwe technologie in de weg kan staan. Sociale barrières zijn barrières die te maken hebben met weerstand tegen de adoptie van nieuwe technologie. Deze barrière heeft te maken met het vertrouwen in innovatie, het bereiken van financiële doelstellingen middels technologie en het hebben van een samenwerkingsmentaliteit, wanneer het openstellen van financiële data nodig is.

In de literatuur worden verschillende barrières voor technologische innovatie benoemd. Onderstaande schema geeft een overzicht van barrières die genoemd worden in de literatuur. Het eerste artikel geeft met name ‘lessons learned’ van het failliet gaan van het bedrijf Kattera, een bouwbedrijf opgericht door ondernemers uit de techwereld, die middels verregaande digitalisering, industrialisatie en het in eigen hand produceren van alle componenten, een datagedreven bouwbedrijf hadden opgericht.

	Financieel	Operationeel	Regelgeving/ aanbesteding	Sociaal/mentaal
Innovate with care: lessons to be learnt from collapse of Kattera. (Rawlinson, 2021)	- Onvoldoende goed inzetten van beschikbaar kapitaal	- Niet goed processen stroomlijnen -slechte integratie van componenten op locatie -verticale ketenintegratie lukte niet goed: complexiteit onderschat		- Menselijke factor werd onvoldoende in ogenschouw genomen
Innovatie in de bouw (TNO, 2005)	- Onvoldoende mobilisatie van middelen	- Ketenbrede samenwerking ontbreekt		-Te weinig ondernemerschap - Weinig kennisuitwisseling - Traditionele processen zorgen voor barrière voor kennisdeling door onzekerheid - Weinig initiatief opdrachtgever -Te weinig samenwerking opdrachtgevers / opdrachtnemers
Innovatie in de woningbouw (Kieft, Harmsen, Laerhoven, & Hekkert, 2013)	- Te weinig markt voor innovatieve producten - Onvoldoende mobilisatie van middelen	- Hoge entry barrier en weinig ruimte om te experimenteren binnen keten - Lobby voor behoud van status quo	- EPC remt innovatie	- Onvoldoende kennisuitwisseling - Vechtcultuur binnen de sector
Innovatie in de bouw: opgaven en kansen (Arnoldussen, Groot, Halman, & Zwet, 2017)	- Moeilijk te gelde maken van baten	- Beperkte schaalbaarheid - Korte termijn in ketensamenwerking en concurrentie bemoeilijkt innovatie -Marktstructuur met complexe ketens en unieke projecten -Bouwbedrijven richten zich meer op concurrenten dan op afnemers	-aanbestedings-procedures zijn niet gericht op innovatie	- Gebrek aan projectoverstijgende kennisopbouw -Noodzaak van innovatie wordt niet gezien - Vertrouwen om kennis uit te wisselen ontbreekt

Wat opvalt in dit overzicht is dat twee factoren veel worden genoemd: het juist aanwenden van financiële middelen en het ontbreken van kennisoverdracht in de sector. Verder wordt het karakter van de complexe bouwketen benadrukt, en de verhouding van de actoren binnen de sector (vechtmarkt, weinig vertrouwen).

2.13 deelconclusie

Dit hoofdstuk ging over innovatie, waarbij nieuwe kennis wordt toegepast of iets nieuws wordt gecreëerd door bestaande kennis te combineren. Verschillende innovatietypes zijn daarin onderscheiden, waaronder sustaining, disruptieve, incrementele en radicale innovaties. Technologische revoluties in de geschiedenis hebben de multifactorproductiviteit verhoogd. De

overgang naar Society 5.0, met AI, blockchain en robotica, markeert de overgang van een 'digitized' naar een 'digitalized' wereld, waarin technologieën niet alleen worden gebruikt om gegevens weer te geven, te ordenen en als middel om te communiceren, maar ook wordt ingezet voor de verwerking en interpretatie van die gegevens. Vier innovatietypes (product, proces, organisatie, marketing) vormen een kader voor analyse. Innovatie-adoptie is besproken, waarbij innovaties geleidelijk door verschillende groepen worden opgenomen, van de early adopters tot de late meerderheid. Ondanks historische trends in kostenverlaging door technologische revoluties, blijft de bouwsector volgens achter in innovatie. Digitalisering wordt gezien als een kans voor efficiëntie, datagestuurde management en regelgeving. Het hoofdstuk sluit af met de triple bottom line en een tabel die innovatietypes verbindt met duurzaamheidsdimensies en een beschrijving van technologieën waarmee duurzame innovatie in de sector worden bewerkstelligd. Barrières voor innovatie uit de literatuur zijn benoemd, waaronder operationele, regelgevings- en sociale aspecten, met toevoeging van financiële en mentale/culturele barrières.

3 Barrières voor innovatie in de bouw- en vastgoedsector

Steeds meer bouw- en vastgoedbedrijven ervaren de noodzaak om hun traditionele benaderingen te doorbreken. Als reactie hierop hebben zij innovatiemanagers aangesteld om de weg naar vernieuwing te effenen. Maar te midden van deze ambitieuze inspanningen rijst de vraag: wat zijn de uitdagingen waarmee innovatiemanagers in de bouw- en vastgoedsector worden geconfronteerd? Deze vraag vormde de kern van interviews met innovatiemanagers uit deze sector, waarbij zowel interne als externe barrières werden geïdentificeerd en ontleed.

Dit hoofdstuk biedt een gedetailleerde blik op de complexe lappendeken van uitdagingen waarmee innovatiemanagers in de bouw- en vastgoedsector worden geconfronteerd. Het verkennen van deze barrières is essentieel om niet alleen de huidige belemmeringen te begrijpen, maar ook om wegen te vinden die leiden naar een innovatieve toekomst voor deze bedrijfstak.

3.1 Methodologische verantwoording

Voor dit empirische onderzoek heb ik interviews afgenomen met de volgende innovatiemanagers:

- Willem Michielsen, ex-innovatiemanager bij Heijmans Infra
- Douwe van den Wall Bake, innovatiemanager bij TBI
- Susanne van der Velden, directeur digitalisering woningbouw bij Heijmans
- Bart Brink, twin transition strategist bij TwinIT
- Menno Lammers, oprichter platform Proptech4Good

De respondenten zijn gekozen omdat zij innovatiemanagers zijn, en dus vooraan staan in het innoveren van de sector. Zij zijn degenen die weten welke barrières voor innovatie er bestaan, omdat zij er in hun dagelijkse praktijk tegenaan lopen.

De interviews zijn ongestructureerd tot semi-gestructureerd uitgevoerd, met weinig sturing van de interviewer, om de innovatiemanagers zelf te laten benoemen waar de grootste barrières zitten. De mogelijkheid tot doorvragen is benut om fenomenen dieper te doorgronden. Elk interview verliep hierdoor op een eigen manier en volgens een eigen volgorde, maar vaak kwamen wel dezelfde thema's aan bod, waardoor het gemakkelijk was om een analyse te maken van de belangrijkste barrières voor innovatie in de sector. De data-analyse is vervolgens manueel uitgevoerd, door het identificeren van de genoemde barrières en het plaatsen van deze barrières in een tabel, waarin zichtbaar wordt welke respondenten de specifieke barrière hebben benoemd.

3.2 introductie typen barrières

Uit de interviews met innovatiemanagers heb ik interne en externe barrières gestedilleerd voor innovatie. Interne barrières zijn barrières binnen het bedrijf, zoals financiële, operationele en sociale/mentale barrières. Externe barrières zijn barrières vanuit aanbestedingen en regelgeving. Dit hoofdstuk begint met het verkennen van financiële barrières die diep geworteld zijn in de bedrijfscultuur van de bouwsector. Operationele barrières werpen ook hun schaduw over de weg naar innovatie. Het projectmatige karakter van de bouwsector, hoewel traditioneel geworteld, blijkt een grote hindernis te zijn. Sociale en mentale barrières voegen een menselijke dimensie toe aan de uitdagingen van innovatiemanagers. De sector, gekenmerkt door conservatisme en een hang naar zekerheid, worstelt met een fundamentele weerstand tegen verandering. Tot slot worden barrières vanuit regelgeving belicht, waarbij nationale en internationale voorschriften, aanbestedingsprocedures en welstandscommissies als obstakels worden geïdentificeerd. Deze

voorschriften, vaak gebaseerd op verouderde praktijken, beperken de ruimte voor innovatie en duurzaamheid.

3.2 Financiële barrières

Als substantiële hindernis voor innovatie worden veelal de lage marges in de bouwsector genoemd (Michielsen, 2023) (Velden, 2023) (Brink, 2023). De beperkte speelruimte die deze lage marges overlaten, fungeert als een rem voor echte innovatie. De focus in het bedrijf ligt op winstmaximalisatie en expansie (Brink, 2023) (Bake, 2023) (Velden, 2023). Deze oriëntatie op financieel succes, samen met een streven naar grootschalige projecten waar status aan wordt ontleend (Bake, 2023), resulteert in een sector die meer gefocust is op de dagelijkse bedrijfsvoering dan op toekomstige strategieën (Brink, 2023) (Bake, 2023) (Michielsen, 2023) (Lammers, 2023). Het gevolg is een opmerkelijke afwezigheid van innovatieve verschuivingen op het gebied van businessmodellen (Bake, 2023) (Lammers, 2023) (Velden, 2023).

De bouwsector lijkt daardoor eerder op een strijdtoneel dan op een vruchtbare bodem voor samenwerking. Een concurrerende mentaliteit domineert, waarbij de betrokken partijen elkaar beschouwen als tegenstanders die strijden om schaarse middelen. Deze visie illustreert een zero-sum game, waarbij winst voor de een automatisch verlies betekent voor de ander. Het denken in termen van de grootte van het taartstuk, waarbij een groter deel voor de ene partij een kleiner deel voor de andere impliceert, prevaleert over een meer constructieve benadering van het vergroten van de gehele koek (Brink, 2023) (Bake, 2023) (Lammers, 2023). Dit resulteert in een onderinvestering in het onderzoek en ontwikkelingsbudget (R&D), waarbij deze middelen niet specifiek worden toegewezen aan innovatieve initiatieven (Velden, 2023) (Bake, 2023) (Michielsen, 2023) (Velden, 2023). Als gevolg hiervan rust de verantwoordelijkheid voor innovatie voornamelijk op projectbasis, waarbij elk initiatief zichzelf moet bewijzen (Michielsen, 2023) (Brink, 2023) (Bake, 2023). Zodra een innovatief concept echter de 'pilot'-fase ontstijgt, ontstaan complexe vraagstukken omtrent opschaling, met onzekerheid over de terugverdienmogelijkheden van de bijkomende kosten (Brink, 2023).

Een intrigerende nuance aan het debat over 'lage marges' wordt toegevoegd door Susanne van der Velden, die suggereert dat de bouwsector, in plaats van te streven naar een verlaging van de kostprijs, de lage marges lijkt te hebben geaccepteerd (Velden, 2023). Er lijkt een opvallend gebrek aan actieve sturing op de kostprijs te zijn, mede ingegeven door het projectmatige karakter van de bouwsector (Velden, 2023). In contrast hiermee wordt in andere sectoren meer nadruk gelegd op proactieve kostprijssturing. Van der Velden geeft het voorbeeld van Airbus. *“Airbus had van Nasa de opdracht gekregen om een fabriek te bouwen die kon concurreren met SpaceX. Dat konden ze alleen doen door sterk te sturen op de kostprijs met een verregaand gerobotiseerde fabriek.”* (Velden, 2023)

Naar het onderwerp 'lage marges' kan ook op een andere manier worden gekeken, aldus Van der Velden. Het fenomeen van 'lage marges', zoals Van der Velden opmerkt, lijkt in de bouwsector te zijn geïnternaliseerd zonder de eis om de kostprijs te verlagen (Velden, 2023). We hebben dit ook niet hoeven eisen, want er waren weinig externe redenen om de kostprijs omlaag te brengen (Velden, 2023). *“Voor mijn collega's bij vastgoed is het heel vervelend, maar voor mij is het eigenlijk heel fijn dat de vrij-op-naamprijzen niet meer tot In de hemel reiken en dat het echt een stukje moeilijker buiten is. Omdat dan de noodzaak ontstaat om echt iets anders te gaan doen”* (Velden, 2023). Dit gebrek aan externe druk heeft geleid tot een situatie waarin weinig actieve sturing op de kostprijs plaatsvindt, en de ambitie beperkt lijkt tot het handhaven van de bestaande kostprijs (Velden, 2023). Voor sommigen in de sector is deze status quo van gemakkelijk geld verdienen de afgelopen jaren wellicht comfortabel geweest, wat heeft bijgedragen aan een gebrek aan stimulans om te innoveren (Michielsen, 2023) (Brink, 2023) (Velden, 2023). Van der Velden's observatie dat de noodzaak om

echt iets anders te gaan doen ontstaat wanneer de financiële omstandigheden minder rooskleurig zijn, wijst op de mogelijkheid dat de huidige welvaart de drijfveer voor innovatie heeft verzwakt (Velden, 2023).

	Willem Michielsen	Douwe van den Wall Bake	Susanne van der Velden	Bart Brink	Menno Lammers
Financiële barrières:					
De focus op winst maken en groei					x
De lage marges	x	x	x	x	x
Zero sum game		x		x	x
De gerichtheid op de business van vandaag	x			x	x
Geen businessmodelinnovatie	x	x		x	x
Gerichtheid op grote volumes		x			
Status aan ontleend					
Weinig investering in r&d-budget	x	x	x	x	
Terugverdienen op projectbasis	x	x		x	
Risico met opschalen voorbij pilot				x	
Het ging te makkelijk	x		x	x	
Projectmatig werken (unieke projecten)	x	x			
Kapitalisme/winstmaximalisatie		x			
Te weinig sturen op kostprijs			x		

3.3 Operationele barrières

Een cruciale hindernis voor innovatie, prominent naar voren gebracht door alle betrokkenen, is het inherent projectmatige karakter van de bouwsector. Zoals een van de innovatiemanagers opmerkt, "Om te innoveren moeten we echt van een projectenbedrijf naar een processenbedrijf" (Michielsen, 2023). De gewoonte om te denken in unieke projecten binnen de bouw- en vastgoedsector belemmert de schaalbaarheid, aangezien projecten vaak als op zichzelf staande oplossingen worden beschouwd, specifiek ontworpen voor een bepaalde context. Deze individualistische benadering resulteert in aanzienlijke arbeidsintensiviteit, waarbij voor elk project afzonderlijke oplossingen worden gezocht, wat contraproductief is voor het verlagen van de bouwkosten (Bake, 2023) (Brink, 2023) (Michielsen, 2023) (Velden, 2023).

In andere sectoren wordt schaalbaarheid gebruikt als een hefboom voor innovatie, waardoor de kostprijs kan worden verlaagd. Echter, het werken in projecten stimuleert voortdurende aanpassingen, wat leidt tot een perverse prikkel in het systeem. Aanpassingen genereren meerwerk, en aangezien meerwerk leidt tot extra winst, ontstaat er een incentive om voortdurend wijzigingen aan te brengen, zelfs als deze niet noodzakelijk zijn (Brink, 2023).

Een andere dimensie van schaalbaarheid is de uitdaging voor kleine spelers om te innoveren, waarbij een aanzienlijke entry barrier de toegang tot innovatie bemoeilijkt voor zowel kleine als grote spelers (Brink, 2023) (Velden, 2023) (Bake, 2023). Het overbruggen van de keten en het bijeenbrengen van diverse elementen zijn essentieel voor echte innovatie, wat voor grote spelers al uitdagend is en voor kleine spelers praktisch onmogelijk lijkt (Velden, 2023) (Michielsen, 2023). Het ontwikkelen van geavanceerde software voor digitalisering en het creëren van een uitgebreide bibliotheek van

producten vereisen aanzienlijke schaalbaarheid en budget, wat een verdere drempel vormt voor innovatie (Velden, 2023).

Het traditionele denken in unieke projecten in de bouwsector is nauw verbonden met de rol van de architect, die vaak wordt beschouwd als een kunstenaar die elk project als uniek beschouwt (Michielsen, 2023) (Velden, 2023). Het verdienmodel van architecten, gebaseerd op het factureren van uren, creëert geen intrinsieke motivatie om in termen van producten te denken, omdat dit de creatieve bijdrage van de architect zou kunnen beperken. Van der Velden benadrukt het belang van 'framing the freedom', waarbij de zoektocht naar schoonheid binnen beperkingen cruciaal wordt om te voldoen aan de uitdaging om met beperkte arbeidskrachten de kostprijs te verlagen (Velden, 2023).

Operationele barrières, zoals de scheiding tussen opdrachtgever en opdrachtnemer, kunnen ook innovatie belemmeren, vooral wanneer opdrachtgevers en opdrachtnemers gescheiden zijn (Michielsen, 2023) (Bake, 2023). De hedendaagse uitdaging van een personeelstekort legt verdere druk op innovatie-inspanningen, waarbij het aannemen van personeel voor innovatie vaak wordt belemmerd door de dringende behoefte aan personeel voor lopende activiteiten (Velden, 2023) (Brink, 2023). Verdachte praktijken zoals bouwlobby's en kartelafspraken binnen de bouw, met name in de cementindustrie, kunnen ook een remmende factor zijn voor innovatie, omdat er geen stimulans is om veranderingen door te voeren (Bake, 2023). De fragmentatie, complexiteit en onderlinge afhankelijkheid van de bouwketen worden genoemd als aanzienlijke barrières voor innovatie, waarbij het integreren van nieuwe producten in de hele keten vaak als moeilijk wordt beschouwd (Michielsen, 2023) (Brink, 2023) (Velden, 2023). “ Een ecosysteeminnovatie is nodig voor deze opgaves, vanwege de manier waarop de bouw functioneert. Maar innoveren in een ecosysteem is kwadratisch complexer.” (Brink, 2023) Van der Velden werpt echter een interessante vraag op door te wijzen op vergelijkbare uitdagingen in andere industrieën, waar innovatie wel slaagt, waarmee ze suggereert dat het wijzen naar de complexiteit van de keten mogelijk een excuus is om niet te innoveren (Velden, 2023). “Men zegt vaak: de sector is zo complex en we kunnen niet zomaar veranderen. Mijn promotieonderzoek gaat over de geschiedenis van ASML, en dat is nog een stuk complexer. Als ik een EUV-machine met een grondgebonden woning vergelijk, dan denk ik: waar hebben we het over? Andere industrieën hebben ook lange en complexe ketens, en daar lukt het wel om te innoveren” (Velden, 2023)

	Willem Michielsen	Douwe van den Wall Bake	Susanne van der Velden	Bart Brink	Menno Lammers
Operationele barrières:					
De fragmentarisatie, complexiteit en de interdependentie bouwketen	x	x	x	x	
Grote entry barrier voor nieuwe spelers		x	x	x	
Bouwlobby's		x			
Het opereren vanuit unieke projecten	x	x	x		x
Perverse prikkels in het wijzigen van het project				x	
Verhouding opdrachtgever en opdrachtnemer	x	x			
Personeelstekort			x	x	

Goede software met bibliotheek van producten		X
bij elkaar krijgen van de organisatie	X	X
De architect (alles is een uniek kunstwerk)	X	X

3.4 Sociale (Mentale/culturele) barrières

Financiële en organisatorische barrières, evenals regelgevings- en aanbestedingsbelemmeringen, hebben onmiskenbaar invloed op het beperkte innovatievermogen van de bouw- en vastgoedsector. Echter, alle geïnterviewden benadrukken unaniem dat de meest substantiële hindernis voor vooruitgang te vinden is in de menselijke factor (Bake, 2023) (Lammers, 2023) (Michielsen, 2023) (Velden, 2023).

Binnen de financiële barrières is de langdurige welvaart in de bouw- en vastgoedsector genoemd als een aspect dat het gebrek aan innovatiedrang heeft bevorderd. Het ontbreken van een gevoel van urgentie vormt een van de voornaamste hindernissen voor innovatie, zoals benadrukt door meerdere gesprekspartners (Michielsen, 2023) (Velden, 2023) (Bake, 2023). De sterke focus op kortetermijnresultaten en de huidige zakelijke prioriteiten, met weinig aandacht voor toekomstige ontwikkelingen, creëert een sfeer waarin innovatie niet als een noodzaak wordt ervaren (Michielsen, 2023) (Velden, 2023) (Bake, 2023).

Daarnaast wijst men op aanzienlijke weerstand binnen de sector, die vaak wordt getypeerd als conservatief en risicomijdend. De neiging om zekerheid te zoeken, wat niet samengaat met het ondernemerschap dat innovatie vereist, maakt het aanpakken van nieuwe ideeën en benaderingen moeilijk (Michielsen, 2023) (Velden, 2023) (Brink, 2023). Een gebrek aan duidelijkheid over de doelen van innovatie en een heersende angst voor falen bij het opschalen van innovatieve projecten dragen bij aan de terughoudendheid ten aanzien van verandering (Bake, 2023) (Brink, 2023). Kleinschalige innovaties worden vaak nog wel geaccepteerd, maar grotere, potentieel ingrijpende veranderingen veroorzaken vaak angst en weerstand (Bake, 2023).

Een cruciaal aspect is de noodzaak van draagvlak voor innovatie op alle niveaus binnen organisaties. Bestuursniveau draagvlak is onmisbaar, omdat innovatie niet gedelegeerd kan worden als een puur uitvoerende taak (Michielsen, 2023) (Velden, 2023) (Bake, 2023) (Brink, 2023). Echter, om succesvol te innoveren is ook draagvlak op alle lagen van de organisatie vereist. Innovatie brengt vaak veranderingen in rollen en competenties met zich mee, en dit vergt begrip en acceptatie op alle niveaus (Michielsen, 2023) (Velden, 2023) (Bake, 2023) (Brink, 2023).

Een opvallend genoemd obstakel is het profiel van werknemers binnen de sector. Veelal technisch geschoolde werknemers denken van oudsher direct in oplossingen, waardoor het vermogen om problemen op een dieper niveau te begrijpen en innovatie vanuit een bredere context te benaderen, wordt belemmerd (Michielsen, 2023) (Velden, 2023) (Brink, 2023). Voor innovatie is het belangrijk om te kunnen uitzoomen en een bepaalde flexibiliteit in het denkvermogen te hebben. Deze ontbreekt vaak in de sector (Michielsen, 2023) (Velden, 2023) (Bake, 2023) (Brink, 2023). Michielsen: *“Iets drastisch verbeteren gaat eigenlijk niet in zo'n cultuur van kleine stapjes zetten.”* (Michielsen, 2023). Voor innovatie is het vermogen nodig om eerst het probleem nog eens te overdenken. Efficiëntie in projecten vereist andere vaardigheden dan effectiviteit in producten (Michielsen, 2023) (Velden, 2023).

Een verdere belemmering is de kloof tussen denkers en doeners in de sector, waarbij weinig inspanningen worden geleverd om begrip te kweken aan beide zijden. *“Aan de ene kant heb je de consultancybureaus, dat zijn denkers die achter het bureau geweldloos de concepten bedenken, maar nooit op de bouwplaats staan om het te doen. Werkelijke innovatie heeft ook met implementatie te maken. Het gaat erom dat je niet alleen maar bedenkt dat het moet gebeuren de rest als uitvoering beschouwt, waar je iemand voor aanstelt. Je moet het ook zelf daadwerkelijk doorgronden.”* (Brink, 2023)

Ten slotte lijkt het zelfbeeld van de sector als conservatief en complex een self-fulfilling prophecy te zijn. Vergelijkingen met andere sectoren, zoals de automotive-industrie, suggereren dat de bouwsector misschien niet uniek conservatief is en dat het zelfbeeld van de sector een belemmering op zichzelf kan zijn (Velden, 2023). Echter, Van der Velden, die ervaring heeft in de automotive-industrie, geeft aan dat dit ook een conservatieve sector is met techneuten. *“De automotive-sector is minimaal, zo conservatief, maar daar gaat niet iedere gesprek over: “weet je wel dat wij zo conservatief zijn? Hierdoor ontstaat ook een self fulfilling prophecy”* (Velden, 2023). Het heroverwegen van deze zelfperceptie kan een belangrijke eerste stap zijn om een meer innovatieve mentaliteit te stimuleren.

	Willem Michielsens	Douwe van den Wall Bake	Susanne van der Velden	Bart Brink	Menno Lammers
Sociale (Mentale/culturele) barrières:					
De mentaliteit van zekerheid zoeken/risicomijdend	x		x	x	
De sterke oplossingsgerichtheid	x		x	x	
De gerichtheid op de business van vandaag	x	x	x		
De kloof tussen denkers en doeners	x	x	x	x	
Angst voor statusverlies		x			
Cultuur van wantrouwen				x	
Geen bereidheid om fouten te maken / te falen		x		x	
Geen bereidheid tot verandering	x	x		x	
Noodzaak wordt niet gevoeld	x	x	x		
Aangenomen om efficiëntie in projecten	x		x		
Draagvlak in organisatie, op alle niveaus	x	x	x	x	
Rollen moeten veranderen (SvdV)			x		
Idee dat in producten we iets van waarde verliezen		x	x	x	
Niet kunnen uitzoomen/ geen flexibiliteit denken		x	x	x	
Excuses zoeken					
Ter plekke creativiteit in willen zetten			x		
Onduidelijkheid over het doel van innovatie		x		x	x

3.5 Barrières vanuit de regelgeving:

Nationale en internationale regelgeving vormt vaak een aanzienlijke hindernis voor innovatie binnen de bouw- en vastgoedsector, zoals aangegeven door diverse geïnterviewden (Michielsen, 2023) (Bake, 2023) (Brink, 2023). Deze belemmeringen ontstaan doordat voorgeschreven normen en voorschriften meestal gebaseerd zijn op verouderde praktijken en inzichten, waardoor het moeilijk wordt om innovatieve benaderingen en technologieën te implementeren die mogelijk nog niet zijn opgenomen in de geldende voorschriften.

Bovendien wordt de impact van aanbestedingen, met name vanuit instanties zoals het Rijk, genoemd als een potentieel beperkende factor voor innovatie in de bouwsector (Michielsen, 2023) (Bake, 2023). Aannemers spelen hierin ook een actieve rol, aangezien ze de mogelijkheid hebben om met hun opdrachtgevers in gesprek te gaan of zelfs meer risico te nemen bij het interpreteren van de gestelde eisen (Brink, 2023). Het initiatief van aannemers om een proactieve rol te spelen in het doorbreken van deze barrières kan bijdragen aan een meer flexibele en innovatieve benadering van projecten.

Een andere genoemde belemmering is de welstandscommissie (Velden, 2023). De welstandscommissie gaat er vaak vanuit dat elk project uniek is en specifiek moet aansluiten op de omgeving, wat resulteert in welstandseisen die gebaseerd zijn op traditionele bouwmethoden en materialen. Het veronderstelde vermogen van projecten om zich te voegen naar deze welstandseisen kan een struikelblok vormen voor innovatieve benaderingen die mogelijk afwijken van de traditionele normen.

	Willem Michielsen	Douwe van den Wall Bake	Susanne van der Velden	Bart Brink	Menno Lammers
Barrières vanuit de regelgeving:					X
Nationale en internationale regelgeving en contextafhankelijkheid	X	X		X	X
Aanbestedingsbarrières	X	X		X	
Welstandscommissie			X		
MPG-data ontbreekt			X		

3.6 Samenvatting

De focus op winstmaximalisatie, gecombineerd met lage marges en een neiging naar de status quo, heeft een omgeving gecreëerd waarin vernieuwing slechts beperkte ruimte krijgt. Het beschouwen van winst als een 'zero sum game' en een terughoudende investering in R&D-budget bemoeilijken niet alleen de innovatie-inspanningen, maar belemmeren ook de ontwikkeling van nieuwe businessmodellen.

Een grote operationele barrière is het projectmatige karakter van de bouwsector dat, hoewel traditioneel geworteld, een grote barrière voor innovatie blijkt te zijn. Unieke projecten beperken de schaalbaarheid en efficiëntie die nodig zijn voor innovatie. Het denken in producten, in tegenstelling

tot projecten, wordt gezien als een cruciale verschuiving die moeilijk te realiseren is binnen de bestaande werkcultuur. Daarnaast vormt de scheiding tussen opdrachtgever en opdrachtnemer en de cultuur van kleine stappen zetten een extra obstakel voor innovatie op grotere schaal

Sociale en mentale barrières lijken de grootste en moeilijkst te veranderen uitdaging van innovatiemanagers. Langdurige welvaart, een conservatieve mentaliteit, angst voor statusverlies, een cultuur van wantrouwen en het gebrek aan bereidheid om te veranderen, resulteren in een sector die terughoudend is ten opzichte van innovatie. Het gebrek aan duidelijke doelen voor innovatie, gecombineerd met een angst voor falen en statusverlies, creëert een sfeer waarin vernieuwing een moeizame strijd lijkt. Bovendien wijzen geïnterviewden op de kloof tussen denkers en doeners in de sector, waar werkelijk begrip van de bouwketen en samenwerking tussen denkers en doeners essentieel zijn voor ware vooruitgang.

Tot slot zijn barrières vanuit regelgeving belicht, waarbij nationale en internationale voorschriften, aanbestedingsprocedures en welstandscommissies als obstakels worden geïdentificeerd. Deze voorschriften, vaak gebaseerd op verouderde praktijken, beperken de ruimte voor innovatie en duurzaamheid.

4 Aanbevelingen voor Synchron

In dit hoofdstuk zullen we de strategische speerpunten van Synchron tegen het licht houden in het kader van de triple-P-doelstellingen, waarbij we specifieke aandacht besteden aan de aspecten van People, Planet en Profit. Binnen deze context zullen we de innovatiestrategie van Synchron verkennen en aanbevelingen formuleren die aansluiten bij de gevonden barrières voor innovatie in de bouw- en vastgoedsector.

4.1 Methodologische verantwoording

Een case study biedt een gedetailleerde, contextuele benadering die nuttig is om de specifieke uitdagingen en kansen binnen de bouw- en vastgoedsector te begrijpen en te adresseren. Er ontstaat in een case study een diepgaand inzicht in een specifieke situatie, namelijk de duurzame strategie van de organisatie Synchron. Door het als een case study te beschouwen kunnen specifieke uitdagingen binnen een bepaalde context begrepen worden. Bovendien sluit de case study-aanpak goed aan bij het praktische karakter van deze onderzoeksvraag.

4.2 Synchron

Synchron is een gebiedsontwikkelaar van woningen en stedelijke voorzieningen, die zich focust op de stad en op stedelijke gebieden. Synchron is onderscheidend ten opzichte van andere ontwikkelaars in de volgende opzichten:

- Sterk conceptueel vermogen en onderscheidend vermogen in het ontwikkelen van nieuwe leefconcepten
- Sterk inzetten op kennisontwikkeling als bedrijf, met interne en externe opleidingen en trainingen
- Het heeft In-house marketingbedrijf YoreM
- Duurzaamheid vormt het hart van de strategie
- Er wordt ingezet op langjarige gebiedsontwikkeling ter versterking van stedelijke structuren in achterstandswijken
- Kaspositie: synchron en moederbedrijf, stichting TBI, zijn zeer solvabel omdat de winsten binnen het bedrijf blijven en worden geherinvesteerd. Hierdoor is er een kleinere afhankelijkheid van externe financiering
- Bedrijfsstructuur: TBI holding is een stichting en heeft dus geen aandeelhouders
- Het in 2022 opgezette Synchron woonfonds kan woningen in eigen belegging nemen

4.3 Duurzame doelstellingen

Synchron heeft naast financiële doelstellingen, een duidelijke maatschappelijke doelstelling. Synchron wil een netto positief bedrijf worden (Synchron 2023). Een netto positief bedrijf is een door Paul Polman, de CEO van Unilever, beschreven wordt als een bedrijf dat meer teruggeeft dan het neemt (Polman & Winston, 2021). Paul Polman geeft in zijn boek "Net positive: How Courageous Companies Thrive by Giving More Than They Take" zijn aanbevelingen voor de transitie naar een netto positief bedrijf. Belangrijk daarbij is de blik over de grenzen van de directe bedrijfsvoering en het directe bedrijfsbelang. Een netto positief bedrijf is volgens Paul Polman een onderneming die het welzijn van alle betrokkenen op elk niveau en in elke context, waaronder producten, operaties,

regio's, landen, en stakeholders zoals medewerkers, leveranciers, gemeenschappen, klanten, toekomstige generaties, en het milieu, bevordert (Polman & Winston, 2021)

Het leidende principe of de paraplu van de strategie van Synchron volgt het centrale uitgangspunt in het boek van Paul Polman: geef meer dan je terugneemt. De ultieme vraag die Synchron zich stelt is: Is de wereld beter af omdat Synchron bestaat? (Synchron, 2023)

De strategische speerpunten van het beleid van Synchron zullen worden geanalyseerd in het licht van de 3 triple-p-doelstellingen. Ik zal dit triple bottom line-kader, zoals uitgewerkt in het tweede hoofdstuk, gebruiken om de netto positieve strategie van Synchron te analyseren.

4.4 People, planet, profit

In deze paragraaf zal de duurzame strategie worden geanalyseerd in het licht van de triple-p-benadering. Hieruit zullen vereisten op het gebied van people, planet en profit voor een duurzame ontwikkeling worden gedestilleerd.

4.4.1 People

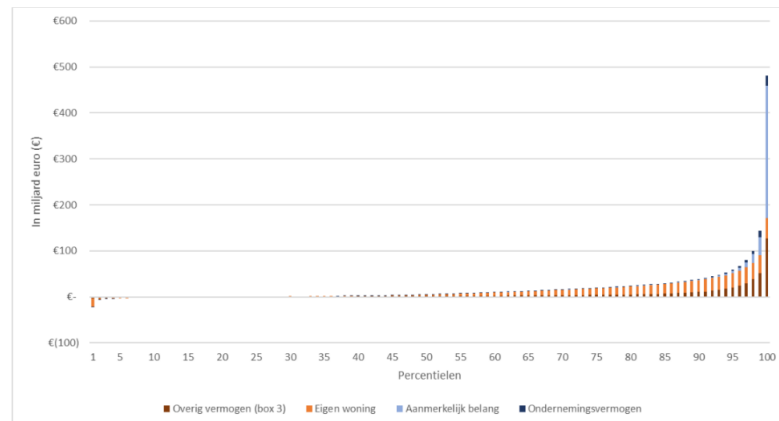
Dat de invloed van leefomgevingen op de mens groot is, mag voor zich spreken. Een belangrijk onderdeel van de netto positieve strategie van Synchron gaat dus over mensen, de people-kant van de triple-p-benadering. Synchron ontwikkelt kwalitatief hoogwaardige leefomgevingen waar mensen graag willen wonen. Schoonheid speelt hierin een belangrijke rol (Synchron 2023). Ook ongelijkheid staat centraal in de strategie. Synchron wil door haar ontwikkelingen een rol spelen in het verkleinen van de ongelijkheid.

In De Donuteconomie, het invloedrijke boek van Kate Raworth, wordt het uitgangspunt beschreven dat dat een duurzame economie binnen de planetaire grenzen blijft (de buitenkant van de donut) en tegelijkertijd zorgdraagt voor de basisbehoeften van de mensen (de binnenkant van de donut). Het opmerkelijke aan woningontwikkeling is dat het raakt aan beide onderdelen van de donut van Kate Raworth. Enerzijds heeft de productie van woningen invloed op de planetaire grenzen, door de grote uitstoot aan CO₂ en andere vervuilende stoffen, anderzijds raakt het ook aan het sociale fundament aan de binnenkant van de donut. Huisvesting is namelijk één van de basisbehoeften van de mens. Er bestaat geen keuze om een woning wel of niet te gebruiken: iedereen die leeft, heeft een woning nodig.

De tweede functie van woningen is als beleggingsmiddel. Door de waardeverhoging van vastgoed wordt het als een stabiele belegging gezien. Bovendien vormt het voor verhuurders, door de grote vraag naar woningen, een stabiel rendement. Privé wordt vastgoed vaak gebruikt om vermogen op te bouwen. Mensen gebruiken dit vermogen als extra pensioenvoorziening en door erfenis wordt het overgegeven op nieuwe generaties.

In Nederland zijn de inkomensverschillen niet zo heel groot (CBS, 2021). Dat ligt anders voor de vermogensongelijkheid. In vergelijking met andere landen, is de vermogensongelijkheid in Nederland groot te noemen (Rijksoverheid, 2022). Als het pensioen niet wordt meegeteld, omdat het niet vrij beschikbaar is, is de vermogensongelijkheid zelfs de op één na hoogste ter wereld (OECD, 2018) De top 1% bezit 26 % van het vermogen en de top 10% bezit 61% van het vermogen (Rijksoverheid, 2022).

Figuur 2.1: Totaal netto vermogen per percentiel, in miljard euro, 2020



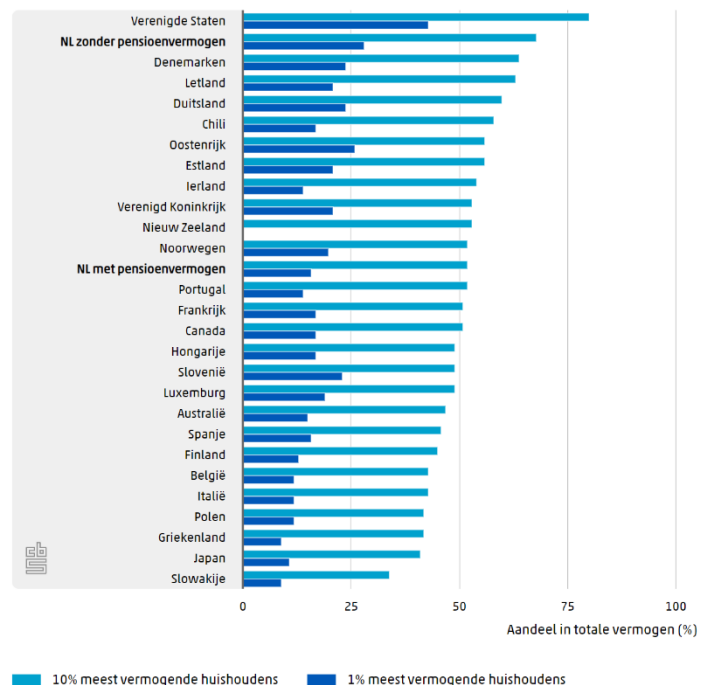
Bron: CBS, Integraal inkomens- en vermogensonderzoek

Vermogens en woningen hebben een belangrijke link met elkaar, doordat vastgoed, zowel voor de belegger als privé, dient als belangrijk middel om vermogen op te bouwen. De eigen woning is het belangrijkste vermogensbestanddeel van de middengroepen (figuur 2.8). De eigen woning is ook voor de 10% rijkste huishoudens over het algemeen nog het belangrijkste vermogensbestanddeel. Tot het 96%-percentiel vormt de nettowaarde van de eigen woning nog altijd minimaal de helft van het netto vermogen van huishoudens. (Rijksoverheid, 2022)

Figuur 7: totaal netto vermogen per percentiel (Rijksoverheid, 2022)

Als Synchronon ongelijkheid wil bestrijden, dan ligt het dus ook voor de hand om iets te doen aan het verkleinen van de vermogensongelijkheid.

Naast schoonheid en het verkleinen van de vermogenskloof, is het voor de people-kant van belang dat er genoeg woningen worden gebouwd, om het grote woningtekort in te lopen. Ook is van belang om de juiste woningen te bouwen: de woningen waar mensen behoefte aan hebben. We moeten dus ontwikkelen volgens de werkelijke vraag. Als laatste wil Synchronon als gebiedsontwikkelaar actief arme wijken versterken.



Figuur 8: vermogensverdeling per land (Rijksoverheid, 2022)

Bron: CBS, Integraal inkomens- en vermogensonderzoek

Wat betreft people moet een duurzame ontwikkeling dus voldoen aan de volgende kenmerken:

- Een huis voor iedereen (genoeg woningen)
- Ontwikkelen voor de werkelijke vraag
- Vermogensongelijkheid verkleinen
- Schoonheid
- Versterken arme wijken

4.4.2 Planet

De vastgoedsector draagt bij aan ongeveer 40% van de CO₂-uitstoot (Arnoldussen, Groot, Halman, & Zwet, 2017). Daarom zet Synchron zich actief in om de uitstoot van CO₂ te verminderen.

Biodiversiteit wordt gestimuleerd in gebiedsontwikkelingsprojecten door middel van natuurinclusief bouwen en door de voorkeur te geven aan binnenstedelijke ontwikkelingen met hogere dichtheden, wat minder omzetting van land vereist. Bovendien heeft Synchron het concept "Gangen" ontwikkeld, een innovatieve aanpak voor gebiedsontwikkeling waarbij projectontwikkeling en natuurontwikkeling in harmonie samengaan (Synchron, 2023).

Synchron ontwikkelt klimaatbestendig, wat onder andere betekent dat Synchron ervoor kiest om niet te ontwikkelen in laaggelegen gebieden. Ook betekent dit het in ontwerpen rekening houden met klimaatomstandigheden, waardoor zo weinig mogelijk energie hoeft te worden gebruikt.

Een werkelijk netto positieve ontwikkeling zou hiernaast demontabel en reparabel moeten zijn, om daadwerkelijk een zo laag mogelijke milieu-impact te hebben.

Wat betreft planet moet een duurzame ontwikkeling dus voldoen aan de volgende kenmerken:

- Co₂-negatief
- klimaatbestendig
- Demontabel
- Reparabel
- natuurinclusief

4.4.3 Profit

Ontwikkelbedrijven zijn meestal beursgenoteerd of privaat eigendom/familiebedrijven. Traditioneel worden bedrijven gezien als winstmaximalisatiemachines. Bij beursgenoteerde bedrijven gaat het dan vaak over maximalisatie van de aandeelhouderswaarde. Synchron is een uitzondering, omdat het een van de weinige projectontwikkelaars is die onderdeel uitmaakt van een stichting, namelijk de holding TBI (TBI, sd).

Synchron is een zelfstandig bedrijf, opererend als één van de bedrijven binnen netwerkorganisatie TBI. Winsten van de individuele bedrijven worden afgeroomd richting de holding, die een stichting is. Het uiteindelijke doel van de stichting, is dus niet een particulier belang van eigenaren of stakeholders, maar de winst wordt geherinvesteerd in de missie van het bedrijf. Deze bedrijfsstructuur zorgt voor een scheiding tussen het financiële eigendom van het bedrijf, en het financiële belang en de zeggenschap over het bedrijf. De maatschappelijke focus die Synchron en TBI hebben, worden ook uitgedragen in dit businessmodel. Er ontstaat binnen dit model een groot eigen vermogen, dat ruimte laat voor een lange-termijnvisie, omdat het wordt aangewend voor

continuïteit van het bedrijf op de lange termijn, en daarnaast wordt ingezet om uitdrukkelijke sociale doelstellingen te verwezenlijken. Het bedrijf is dus niet louter financieel gedreven, maar ook waardegedreven (TBI, sd).

In het strategisch plan van Synchron wordt deze profit-kant expliciet benoemd: “We zijn een bedrijf, dus we leven van projecten en we moeten winst maken. De vraag is natuurlijk hoe je dat doet én wat je met die winst doet. Want als je het goed doet, heeft geld veranderkracht. Gericht op de lange termijn en op het collectief.”

Winst van het bedrijf wordt in het bedrijf geherinvesteerd. Hiervan worden nieuwe projecten opgestart, en dit wordt ook gebruikt om te investeren in innovatie, zoals in de klimaatlijn van TBI, waarbinnen TBI-breed innovatie-initiatieven worden bekostigd (TBI, sd).

Het vergroten van de multiproductiviteitsfactor is ook een belangrijk doel onder de profitkant van de triple-p-systematiek. Hierdoor blijft het bedrijf namelijk winstgevend en ontstaan er meer middelen om te investeren in innovatie, en ten behoeve van de andere twee duurzame doelstellingen: people en planet.

Wat betreft profit moet een duurzame ontwikkeling dus voldoen aan de volgende kenmerken:

- Lange termijn
- Investeren in innovatie
- Betaalbaar – voor business case (B) (invloed op multi-productiviteitsfactor)

4.5 belangrijkste barrières voor Synchron

In het vorige hoofdstuk hebben we gezien welke barrières er zijn voor innovatie in de bouw- en vastgoedsector. We hebben deze verdeeld in interne en externe barrières. We zullen nu stilstaan bij de interne barrières die van toepassing zijn op Synchron en analyseren hoe we deze barrières zouden kunnen overwinnen.

De belangrijkste barrières voor innovatie in de bouw- en vastgoedsector zijn:

1. De noodzaak tot innovatie wordt niet gezien, en
2. Het denken in projecten, waardoor innovaties niet kunnen worden terugverdiend en niet gestuurd wordt op de kostprijs.

4.6 Aanbevelingen

De oplossing voor deze barrières is het erkennen van de noodzaak tot innovatie, en het veranderen van het denken in projecten naar het denken in producten. Voor het erkennen van de noodzaak tot innovatie is het met name van belang om te zien waarom innovatie nodig is. Hier kom ik op terug op basis van de interviews met directieleden.

Voor het oplossen van de barrière van het denken in projecten, zijn de volgende oplossingen voorhanden:

Verticale ketenintegratie: hierbij wordt een gedeelte van de bouwketen geïntegreerd. Door het wegslaan van een deel van de keten, wordt gelijk een oplossing gegeven voor de barrières waardoor innovatie in de bouwketen ingewikkeld is (de fragmentarisatie, complexiteit en inderdependentie van de keten). In het geval van Synchron betekent dit achterwaartse integratie, en het transformeren van project- naar productontwikkelaar.

Door verticale ketenintegratie kan modulematig worden ontwikkeld: er kan een module worden ontwikkeld waarbij actief gestuurd wordt op een netto positief product dat:

- Co2-negatief is
- Klimaatbestendig is
- Demontabel is
- Reparabel is
- Energiezuinig is
- Natuurinclusief is
- Wordt ontwikkeld volgens de werkelijke vraag van de klant
- Vermogensongelijkheid verkleint
- Mooi is
- Betaalbaar is (voor de consument)
- Een lage kostprijs heeft

Hierdoor kunnen ook de volgende barrières worden beslecht:

- Focus op de wereld van vandaag (door actief te sturen op een product voor de wereld van morgen)
- Gelijk schieten naar de oplossing (door stil te staan bij de ontwikkeling van een werkelijk netto positief product)

4.7 Synchron Innovatiematrix

Wanneer we nu de triple-p-doelstellingen combineren met de technologieën die specifiek worden gemaakt voor Synchron, ontstaat de volgende innovatiematrix:

	People	Planet	Profit
	<ul style="list-style-type: none"> - Een huis voor iedereen (HI) - Vermogenskloof verkleinen (VV) - Ontwikkelen volgens werkelijke vraag (WV) - Schoonheid (S) - Betaalbaar – voor consument (B) - Versterken arme Wijken (VaW) 	<ul style="list-style-type: none"> - Co2-negatief (CO2) - Klimaatbestendig (K) - Demontabel (D) - Reparabel (R) - Natuurinclusief (N) - Energiezuinig (E) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lange termijn (LT) - Investeren in innovatie (II) - Betaalbaar – voor business case (B) (invloed op multi-productiviteitsfactor)
Product-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Big data (WV, VaW) - Blockchain & DLT (VV) 	<ul style="list-style-type: none"> - Smart materials (CO2, K) - Self healing materials (R) - Nanotechnologie (CO2) - Sensoren (R) - Digital twin (K, D) - GIS (K, N) 	<ul style="list-style-type: none"> - Netto positieve ontwikkeling als product (LT, II,B, HI)

Proces-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Robotics (B) - Platformeconomie (WV) - AI: schoonheid (S) 	<ul style="list-style-type: none"> - Digital twin (K,D, CO2, N) - Drones (CO2) - Energiemanagement (E) - Sensoren (CO2, K, R) - 3D-printen (CO2, D, R) - Big data (CO2, K, D, R) 	<ul style="list-style-type: none"> - Check op regelgeving digitaal (B) - BIM (B)
Organisatie-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Artificial intelligence (WV) - Virtual & augmented reality (WV) - Generatieve AI maakt beeldkwaliteitsplan (S) 	<ul style="list-style-type: none"> - Verticale ketenintegratie (CO2, D, R) - Veranderende rol architect (CO2, D, R) 	<ul style="list-style-type: none"> - Van projectdenken naar productdenken (LT, II,B) - Innovatiestrategie (LT, II) - R&D op de balans (II) -digital mindset (II) - sturen op kostprijs product (B)
Marketing-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Platformeconomie (WV) - Virtual & augmented reality (WV) 		<ul style="list-style-type: none"> - Platformeconomie (B)

Deze innovatiematrix bevat gedeeltelijk dezelfde elementen als de matrix die eerder is getoond, alleen is nu voor diverse onderdelen expliciet benoemd welk element uit de strategie van Synchron wordt bevorderd. Er zijn een aantal elementen toegevoegd.

Blockchain & DLT (VV)

Blockchain kan worden toegepast om de vermogenskloof te verkleinen, doordat door middel van blockchaintechnologie eigendom gemakkelijker digitaal kan worden overgedragen (Saul, Baum, & Braesemann, 2020). Hierdoor kan vastgoed gemakkelijker in 'stukjes' worden verkocht. Voor de aankoop van een huis is dan niet in één keer een hypotheek nodig, maar een woning kan als het ware per steen worden aangekocht. Zo kan de vermogenskloof, de kloof tussen degenen met een eigen woning en zonder eigen woning, worden verkleind.

AI: schoonheid

Artificial Intelligence kan een rol spelen in de beoordeling van schoonheid van gebouwen, doordat het zou kunnen 'begrijpen' wat gebouwen mooie gebouwen maakt

Verticale ketenintegratie

Door verticale ketenintegratie kan een gedeelte van de bouwketen worden weggeslagen, waardoor er op

	grotere schaal innovatie kan plaatsvinden en de barrière van fragmentarisatie van de bouwketen kan worden overwonnen
Veranderende rol architect	De architect zou in plaats van het vormgeven van een uniek project, een rol spelen in het vormgeven van het product, en in de samenkomst van producten als modules binnen projecten
Van projectdenken naar productdenken	Door in producten te denken kan innovatie plaatsvinden, doordat er een iteratief proces plaatsvindt van continue verbetering van het proces. Hierdoor kan de kostprijs worden gereduceerd
R&D	Door research & development expliciet op de balans te benoemen, wordt ook de immateriële waarde van research & development erkend
Digital mindset	Een starre mindset is één van de grootste barrières voor de adaptie van innovatie. Zorg voor een digitale mindset in het bedrijf, bijvoorbeeld zoals beschreven in het boek “The digital mindset” (Leonardi & Neeley, 2022)

4.8 Toetsing binnen de eigen organisatie

Hierboven hebben we al gezien dat de belangrijkste barrières voor innovatie in de bouw- en vastgoedsector zijn dat de noodzaak tot innovatie wordt niet gezien, en het denken in projecten, waardoor innovaties niet kunnen worden terugverdiend en niet gestuurd wordt op de kostprijs. Ik heb deze twee barrières getoetst binnen Synchron door middel van een interview met de directieleden van Synchron: Hans Bootsma, Casper Grondel, Tobias Verhoeven en Henri van Dam.

Door middel van een presentatie heb ik mijn stelling gepresenteerd dat innovatie noodzakelijk lijkt om bouwkosten naar beneden te brengen en om projecten duurzamer te maken. Deze stelling werd door alle directieleden instemmend beantwoord (Bootsma, 2023) (Grondel, 23) (Verhoeven, 2023) (Dam, 2023). Hans Bootsma voegt hier nog een derde reden aan toe: Innovatie is nodig omdat we spoedig handen tekort komen. Er is schaarste aan personeel, dat door demografische ontwikkelingen nog zal verergeren. Het personeelstekort in combinatie met de maatschappelijke noodzaak om meer woningen te bouwen, maakt dat we moeten innoveren. (Bootsma, 2023). De barrière die veelvuldig in de bouw voortkomt, dat de noodzaak voor innovatie niet wordt gezien, is in het directieteam van Synchron dus volledig afwezig.

Vervolgens hebben we het gehad over wat Synchron kan doen om te innoveren. Synchron is als projectontwikkelaar bij uitstek een partij die denkt in projecten. De noodzaak om in producten te denken, om zo te kunnen sturen op de kostprijs, werd erkend door de directie (Bootsma, 2023) (Dam, 2023) (Verhoeven, 2023). Op welke manier dit zou moeten gebeuren, dus hoe een innovatiestrategie eruit zou moeten zien, daar is minder duidelijkheid over. De zorg leeft dat het ontwikkelen in producten zou kunnen leiden tot minder mooie gebouwen (Verhoeven, 2023), zoals we hebben gezien één van de centrale uitgangspunten van Synchron op ‘people’- gebied. Tobias Verhoeven geeft aan dat het noodzakelijk is om, vanuit het denken in producten, een nieuwe smaak

te ontwikkelen, waar de architect ons bij moet helpen (Verhoeven, 2023). Hoewel de bouwwijze verandert, wordt er voor het uiterlijk van gebouwen immers nog veelal aangesloten bij oude bouwwijzen, zoals metselwerkarchitectuur. Daarnaast leeft de zorg dat projectmatige gebouwen voor een eenheidsworst zorgen (Verhoeven, 2023) (Grondel, 23) (Bootsma, 2023). Hans Bootsma maakt de vergelijking met de jaren '50 en '60, toen veel woningen prefab werden gebouwd. "Toen werd overal dezelfde woning neergezet" (Bootsma, 2023).

Wat alle directieleden bezighoudt is hoe zo'n product eruit zou moeten zien. Momenteel zijn verschillende aannemers bezig om woningen, met name grondgebonden woningen, als product te ontwikkelen, als conceptwoning. Er wordt momenteel een onderzoek gedaan naar het ontwikkelen van een product, namelijk of de woningen in het concept Domus als module kunnen worden uitgevoerd, in hout (Verhoeven, 2023) De vraag is of de schaal van de woning de schaal moet zijn van het product. Binnen het directieteam wordt meer in modules gedacht. Het is de vraag of het een 3D-module, een 2D-module of een component moet zijn (Dam, 2023). In ieder geval zouden het componenten moeten zijn, die makkelijk op de bouwplaats te monteren zijn, waardoor iets duurzaam en mooi kan ontstaan (Verhoeven, 2023). Hans Bootsma ziet een groot verschil tussen een woning en een massaproduct als een auto. "De auto-industrie heeft geen welstandscommissie die over een auto zegt: het moet die bepaalde kleur worden" (Bootsma, 2023). Hij noemt de woningen in Wisselspoor en geeft aan dat deze volledig op maat gemaakt zijn, voor die specifieke locatie. Dat is heel ver weg van een woning als product (Bootsma, 2023). Als we een schaalbaar product zouden willen maken, en op die manier willen innoveren, dan betekent het afscheid nemen van de manier waarop we bijvoorbeeld in Wisselspoor ontwikkelen. De vraag is: wat is specifiek voor een bepaalde locatie en wat is gemeenschappelijk aan een woning? (Bootsma, 2023) "De vraag is: kunnen we naar een project toe waarmee eigenlijk alle projecten gemaakt kunnen worden. Ik denk dan aan de ruwbouw. Hoe kun je naar een systematiek toe met kolommen en vloeren en wanden, die duurzamer zijn dan waar we nu nog vaak in denken, in beton? We laten dan specifiek wat specifiek is voor een bepaald project: de gevel en het volume" (Bootsma, 2023). Het is voor het denken in producten wel van belang om van tevoren uitgangspunten op te nemen, denkt Hans Bootsma "Je zou moeten denken: als het product niet in modules kan, dan doen we het niet." (Bootsma, 2023)

Naast de vraag hoe het product eruit zou moeten zien, is de vraag wat de rol van de ontwikkelaar zou zijn. Hoewel wordt erkend dat het zijn van een netto positieve ontwikkelaar betekent dat we ons meer met het product bezig moeten houden, is de vraag of we dan ook moeten opschuiven richting de rol van productontwikkelaar (Verhoeven, 2023) (Dam, 2023). Henri van Dam: "De afgelopen jaren is onze rol juist van het bouwproduct af bewogen. We hebben juist eerder de verantwoordelijkheid overgedragen aan de aannemer (door het introduceren van de gescheiden koop- en aanneemovereenkomst). Liever zouden we tegen de aannemer zeggen: Het moet wel een netto positief product zijn." (Dam, 2023) Ook de andere directieleden herkennen het ingewikkelde dilemma en de vraag "waar zijn wij van?" (Verhoeven, 2023) (Grondel, 23) (Bootsma, 2023). De rol van ontwikkelaar verschuift al wel: in tegenstelling tot eerder, wanneer we nog wel eens een mooi plan tekenenden en ons pas helemaal aan het einde zorgen maakten over hoe het gebouwd zal gaan worden, houden we ons daar nu vroeger in het proces mee bezig (Grondel, 23). De vraag wordt gesteld of wij dan ook fabrieken moeten bouwen. Het nadeel van zelf fabrieken bouwen komt ter sprake en is actueel, doordat verschillende aannemers fabrieken aan het bouwen zijn. (Bootsma, 2023) (Dam, 2023). "Iedereen die nu een fabriek heeft, heeft vooral zorgen" (Dam, 2023). Een fabriek vereist namelijk een continue afzet om te kunnen blijven draaien, en het is heel ingewikkeld om die afzet te waarborgen (Dam, 2023) (Bootsma, 2023). Ook de marktwerking wordt genoemd als nadeel. Wanneer wij een eigen productiefaciliteit hebben of bepaalde producten bindend voorschrijven,

halen we de marktwerking eruit (Dam, 2023). Hier zijn wel oplossingen voor: “De module van sustainerhomes kan in meerdere fabrieken gemaakt worden. Het is belangrijk dat je niet afhankelijk bent van één fabriek (Verhoeven, 2023). Een ander nadeel is dat we juist een andere strategische keuze hebben gemaakt. “We kiezen nu bewust de rol van gebiedsontwikkelaar, omdat daar onze toegevoegde waarde ligt, en niet in de opstallen. Wanneer we nu productontwikkelaar worden gaan we juist weer de andere kant op” (Verhoeven, 2023). De vraag ontstaat of we hetzelfde doel zouden kunnen bereiken door géén fabriek te bouwen, maar door samen te werken (Verhoeven, 2023). Henri van Dam vat de twijfels samen: “Zijn wij van het investeren in fabrieken, en ontwikkelen we dan 2D of 3D of componenten? Of zijn wij de slimmerik die in staat is om te investeren in digitalisering en engineering, en op die manier partijen aan elkaar kan verbinden?” (Dam, 2023)

De vraag of het belangrijk is om te innoveren, wordt dus algemeen instemmend beantwoord. Ook wordt gezien dat we moeten zullen denken in producten, om de voordelen van schaalbaarheid te krijgen en actiever te kunnen sturen op de kostprijs. Op de vraag hoe zo'n product eruit zou moeten zien, en wat vervolgens de rol van de projectontwikkelaar hierin zou moeten zijn, zijn nog geen antwoorden gevonden. Tijdens de interviews werd hier actief over nagedacht. De vraag is nu hoe we dit concreet zouden moeten maken. Hans Bootsma zegt: “We zijn een bedrijf dat dingen concreet maakt. Kun je je aanbeveling in je onderzoek ook concreet maken? Als we weten wat we hiermee kunnen doen, dan kunnen we dat mogelijk opnemen in ons operationele plan.” (Bootsma, 2023)

4.9 Concreet advies aan Synchron

Uit de interviews met directieleden volgde een belangrijke vraag, namelijk de vraag naar een concrete vertaling van de aanbevelingen voor Synchron. Hieronder volgen concrete aanbevelingen:

1. Werk een innovatiestrategie uit (voor de lange termijn)
Het belang van innovatie wordt door directieleden gezien, maar onduidelijk is nog hoe innovatie plaats zou moeten vinden. Welke rol zou Synchron moeten innemen? De wil om te innoveren is er, maar heeft nog weinig inhoud zonder uitgewerkte innovatiestrategie. Anders dan het huidige strategisch plan, dat voor 4 jaar wordt vastgesteld, zou deze een scope moeten hebben voor een langere termijn. Onderdeel van de strategie is om hierin scherpe keuzes te maken, om daadwerkelijk tot innovatie over te gaan. De keuzes gaan over de volgende onderwerpen:
 - a. Hoe kan een proces worden bedacht waarbij daadwerkelijk op de kostprijs kan worden gestuurd?
 - b. Waar moet een netto positief product aan voldoen? (hiervoor is een voorzet gedaan)
 - c. Wat betekent dit voor de rol van Synchron? Wordt Synchron productontwikkelaar en zorgen we voor verticale ketenintegratie, of stuurt de ontwikkelaar een bepaald ecosysteem aan met vaste ketenpartners, waarin dit nieuwe product kan ontstaan?
 - d. Hoe wordt dit product uitontwikkeld? Worden hier mensen en middelen voor vrijgemaakt?
 - e. Op welke technologieën wordt ingezet?
 - f. Hoe wordt draagvlak gecreëerd? Hoe worden medewerkers ondersteund in het adapteren van een digitale mindset?

De volgende aanbevelingen zijn concrete aanbevelingen voor het inzetten van technologie binnen de innovatiestrategie:

2. Haal door middel van big data en platformeconomie kennis op die tot input kunnen dienen van de woonwensen van consumenten, zodat een product kan worden ontwikkeld dat daadwerkelijk beantwoordt aan de wensen van consumenten

3. Zorg voor de verkleining van de vermogenskloof in het woonfonds, door waardeoverdracht te voorzien door het inzetten van bijvoorbeeld blockchaintechnologie.
4. Ontwerp met BIM een modulestructuur, waarbij de binnenkant van een woning (alles behalve de gevel en de stedenbouwkundige configuratie) kan worden opgezet die volledig CO2-positief, reparabel en demontabel is. Maak dit product schaalbaar en stuur sterk op de kostprijs van dit product.
5. Maak een platform waarin partners kunnen worden gevonden om dit product samen te ontwikkelen. Zorg voor marktwerking doordat het platform tevens dient als aanbestedingstool.
6. Ontwerp met digital twin een interface waarbij klimaatomstandigheden en simulaties op het gebied van natuurinclusiviteit kunnen worden geïntegreerd in het ontwikkelen van een gebied.

5 Conclusie

In dit hoofdstuk zal ik de verschillende deelconclusies samenvatten tot één integrale conclusie en de hoofdvraag beantwoorden op welke manier duurzame innovatie in de bouw-en vastgoedsector kan worden bevorderd.

5.1 Deelconclusies

In hoofdstuk 2 zagen we dat innovatie een cruciale rol speelt in het verhogen van de productiviteit van de sector. Ook kan innovatie door middel van verschillende technologieën als sensoren, drones en big data bijdragen aan duurzame doelstellingen volgens de triple-p-systematiek. Er vindt een verschuiving plaats van een “digitized” naar “digitalized” wereld: Technologie is na de vierde technologische revolutie niet meer puur een middel om gegevens te digitaliseren, maar zorgt ook betrokken voor de interpretatie en verwerking ervan. In de veranderde maatschappij die zo ontstaat, is een grote productiviteitssprong gemaakt ten opzichte van onze huidige maatschappij.

Hoofdstuk 3 bevat de barrières voor innovatie waarmee de geïnterviewde innovatiemanagers worden geconfronteerd, onderscheiden in financiële, operationele, culturele/mentale barrières en barrières vanwege de regelgeving. Hieruit blijkt dat de belangrijkste en moeilijkst op te lossen barrières mentale barrières zijn en zich bevinden in de structurele manier van het werken in projecten. Deze mentale barrières en gewoontes zijn diep ingesleten en daarom moeilijk te veranderen. Om echt te innoveren zal dus een systeemverandering plaats moeten vinden in zowel het denken als in het projectmatige werken.

Hoofdstuk 4 bevat een case-study-analyse van de duurzame strategie van Synchron, en biedt, middels de barrières die in hoofdstuk 3 zijn geïdentificeerd, een verkenning van mogelijke paden die kunnen leiden naar een innovatieve toekomst voor de gebiedsontwikkelaar. De technologieën die deze paden kunnen bewerkstelligen, zijn weergegeven in onderstaande innovatiematrix, waarbij de triple-p-doelstellingen op de ene as, en de verschillende typen innovatie op de andere as zijn weergegeven. Er is een analyse gegeven van duurzame eisen waaraan een netto positieve ontwikkeling zou moeten voldoen, om bij te dragen aan de duurzame doelstellingen volgens de triple-p-systematiek.

	People	Planet	Profit
Product-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Big data - Blockchain & DLT 	<ul style="list-style-type: none"> - Smart materials - Self healing materials - Nanotechnologie - Sensoren - Digital twin - GIS 	<ul style="list-style-type: none"> - Netto positieve ontwikkeling als product
Proces-innovatie	<ul style="list-style-type: none"> - Robotics - Platformeconomie 	<ul style="list-style-type: none"> - Digital twin - Drones 	<ul style="list-style-type: none"> - Check op regelgeving digitaal - BIM

	- AI: schoonheid	- Energiemanagement - Sensoren - 3D-printen - Big data	
Organisatie-innovatie	- Artificial intelligence - Virtual & augmented reality - Generatieve AI maakt beeldkwaliteitsplan	- Verticale ketenintegratie - Veranderende rol architect	- Van projectdenken naar productdenken - Innovatiestrategie - R&D op de balans - digital mindset - sturen op kostprijs product
Marketing-innovatie	- Platformeconomie - Virtual & augmented reality		- Platformeconomie

Een netto positieve ontwikkeling zou aan de volgende eisen moeten voldoen:

- Co2-negatief (planet)
- Klimaatbestendig (planet)
- Demontabel (planet)
- Reparabel (planet)
- Energiezuinig (planet)
- Natuurinclusief (planet)
- Ontwikkeld volgens de werkelijke vraag van de klant (people)
- Vermogensongelijkheid verkleinend (people)
- Mooi (people)
- Betaalbaar (voor de consument) (people)
- Betaalbaar (voor de ontwikkelaar) (profit)

5.2 Integrale conclusie

De productiviteit in de bouw-en vastgoedsector is, in vergelijking met andere sectoren, zeer laag. Er is minder innovatie in de sector dan in andere sectoren. De bouwrijzen zijn zeer hard gestegen. Innovatie is cruciaal voor productiviteitsverbetering en kan bijdragen aan duurzame doelstellingen.

De belangrijkste barrières voor niet-innoveren zijn mentaal. Innoveren gaat niet vanzelf en mensen zijn gewoontedieren. Alleen als de noodzaak voldoende wordt gezien, wordt innovatie geadopteerd door de verschillende groepen: vernieuwers, vroege meerderheid, late meerderheid en achterblijvers. De noodzaak van innovatie wordt in de bouw-en vastgoedsector onvoldoende gezien. Er is een grote focus op het voortzetten van de business van vandaag, en er is weinig oog voor de business van morgen. De sector is risicomijdend en heeft sterke conservatieve trekken. Innovatie begint bij het zien van de noodzaak om te innoveren. Om die reden is het belangrijk dat leiders in de sector het belang zien van innovatie voor productiviteitsverbetering en de bijdrage aan duurzame

doelstellingen. Echter, het belang zien van innovatie op MT-niveau is niet voldoende. Voor verandering is het nodig dat alle lagen van de organisatie mee kunnen bewegen. Er moet een werkelijk digitale mindset worden ontwikkeld.

Om duidelijk te maken wat de noodzaak is van innovatie, is het van belang om de doelstellingen van innovatie te expliciteren. In dit Company Research Paper heb ik deze noodzaak en doelstelling geëxpliciteerd: de doelstelling van innovatie is het verhogen van de productiviteit, het verlagen van de bouwkosten en het bijdragen aan duurzame doelstellingen naast financiële doelstellingen, zodat op zowel people, planet en profitniveau doelstellingen kunnen worden behaald en er een netto positieve bijdrage wordt geleverd.

Als de noodzaak tot innovatie wordt onderkend, dan is de vertaling van abstracte doelstellingen in een concreet en uitvoerbaar plan van groot belang. Hiervoor zijn allereerst middelen nodig die op de juiste manier moeten worden gealloceerd. Het besef dat R&D-budget nodig is en als zodanig benoemd moet worden, is nodig. Vervolgens moet de sector bereid zijn om grotere stappen te zetten dan ze gewend is, en zich buiten de comfortzone te bewegen van het kleine stapjes zetten en het denken in praktische en concrete oplossingen voor specifieke problemen. In plaats van het gelijk schieten naar de oplossing, moet er langer op abstracter niveau over het probleem worden nagedacht, en moet er met name worden nagedacht over het bij elkaar brengen van het abstracte niveau van de strategie, naar het concrete niveau van de implementatie. Op het niveau waar denkers en doeners bij elkaar komen, kan de strategie werkelijk handen en voeten krijgen.

Voor het overbruggen van het abstracte niveau naar het concrete niveau helpt het om de doelstellingen van innovatie concreet te maken in vereisten. In deze Company Research paper is daarvoor een aanzet gemaakt, in de analyse van vereisten aan een netto positief product, volgens de triple-p-systematiek.

Een belangrijke systeemverandering is het wisselen tussen het denken in projecten naar het denken in producten. Het projectmatige werken lokt een werkwijze uit van steeds wijzigen en in het proces steeds direct van probleem naar oplossing werken. Om innovatie te bewerkstelligen op grotere schaal, is het nodig om te denken in projectoverstijgende grootheden: in programma's of producten. Duurzaamheidsdoelstellingen kunnen vervolgens bijdragen aan het formuleren van toetsbare eisen voor deze programma's of producten. Op deze manier kan ook gestuurd worden op de kostprijs, wat op dit moment door het projectmatige karakter bemoeilijkt wordt. Door de schaalbaarheid van het werken in producten in plaats van projecten, kunnen de investeringen in innovaties worden terugverdiend en kunnen innovatieve producten geïntegreerd worden in het bedrijfsmodel.

5.3 Onderzoeksaanbevelingen

Omdat dit onderzoek vrij breed is opgezet en strategisch van aard is, zou aanvullend onderzoek een verdiepingsslag kunnen brengen ten opzichte van het onderzochte. Zo zouden op verschillende onderdelen meer in de diepte de barrières voor innovatie binnen de sector kunnen worden onderzocht.

Het aanvullende onderzoek zou een van de volgende vlakken kunnen beslaan:

- De onderlinge relaties tussen verschillende barrières en hun variabele invloed op innovatie-inspanningen kunnen worden onderzocht.
- De effectiviteit van samenwerkingsverbanden en partnerschappen tussen bouw- en vastgoedbedrijven en innovatieve start-ups, onderzoeksinstituten of andere sectoren kunnen worden onderzocht.

- De effectiviteit van veranderingsmanagementstrategieën bij het implementeren van innovaties in traditioneel georiënteerde organisaties binnen de sector kunnen worden onderzocht. Het is mogelijk om de factoren die van invloed zijn op de acceptatie en adoptie van innovatieve veranderingen te onderzoeken.

Deze aanbevelingen beogen een breder begrip van innovatie in de bouw- en vastgoedsector te bevorderen en kunnen bijdragen aan het vormgeven van effectieve strategieën voor duurzame innovatie in de sector.

5.4 Reflectie op waarde onderzoek en op verloop onderzoeksproces

Uit de interviews kwam een verrassend eensgezind beeld naar voren van de grootste barrières voor innovatie binnen de bouw- en vastgoedsector. Mijn verwachting was dat de verschillende barrières zich vooral op het niveau van operationale en regelgevingsbarrières zouden bevinden. Uiteindelijk bleek de financiële barrières een grote toevoeging ten opzicht van de hypothese, en de sociale barrières blijken diepgaander te zijn en meer op het vlak van mentale of culturele barrières te liggen.

5.5 Kritische reflectie

Het gegeven strategische advies, hoewel op delen geconcretiseerd door het uitwerken van een tabel met specifieke technologieën en het formuleren van vereisten van een netto positieve ontwikkeling, is grotendeels nog vrij abstract. Het is in wezen niet meer dan een eerste aanzet. Daarin schuilen uiteraard grote beperkingen. Zoals uit dit onderzoek moge blijken, is innovatie geenszins gemakkelijk te realiseren. De grootste uitdagingen liggen niet in het formuleren van een strategie, maar in het werkelijk implementeren van de strategie en het meenemen van de gehele organisatie en sector in deze transitie. Aan het concretiseren van het stappenplan om deze grote uitdagingen te lijf te gaan, gaan de strategische aanbevelingen vooralsnog voorbij. Er is meer werk nodig om daadwerkelijk tot een innovatiestrategie voor Synchron te kunnen komen, die ook te implementeren is. Dit Company Research paper draagt bij aan een eerste aanzet tot de vele stappen die zullen moeten volgen om daadwerkelijke innovatie in de sector te bewerkstelligen.

Bibliografie

(sd).

(2015). *OECD Innovation strategy 2015: an agenda for policy action*, (p. 18). Paris.

Actuele rentestanden . (2023, oktober 29). Opgehaald van www.actuelerentestanden.nl

Ajrovic, S. (2021, oktober 19). Vermogenskloof tussen huurders en woningbezitters blijft verder groeien. *de Volkskrant*.

Andrews, D., & Criscuolo, C. (2013, mei 24). Knowledge-Based Capital, Innovation and Resource Allocation. *OECD Economics Department Working Papers*.

Arnoldussen, J., Groot, P., Halman, J., & Zwet, R. v. (2017). *Innovatie in de bouw: opgaven en kansen*. Amsterdam: Economisch instituut voor de bouw.

Bake, D. v. (2023, september 1). (M. Schotman, Interviewer)

Baum, A., Saull, A., & Braesemann, F. (2020, februari). Proptech 2020: the future of real estate. *Future of real estate initiative*, p. 112.

Bootsma, H. (2023, oktober 24). Hoe kan Synchron innoveren? (M. Schotman, Interviewer)

Bosma, T. (2023, november 11). *Unicorn hub*. Opgehaald van <https://unicornhub.nl/disruptieve-innovatie/>

Bouwcenter. (2018, november 15). Opgehaald van *Bouw digitaliseert, maar industrialiseert niet*: www.researchgate.net/publication/323504065_Bent_u_klaar_voor_de_vierde_industriële_revolutie/fulltext/5a98ae9daca27214056d5b0a/Bent-u-klaar-voor-de-vierde-industriële-revolutie.pdf?origin=publication_detail

Bouwtotaal. (2023, januari 4). Opgehaald van *Groei arbeidsproductiviteit in bouw is laag*: www.bouwtotaal.nl/2023/01/groei-arbeidsproductiviteit-in-bouw-is-laag

Braesemann, F., & Baum, A. (2020, april). PropTech: Turning real estate into a data-driven market. *Oxford future of real estate initiative* (p. 20). Oxford: University of Oxford.

Braesemann, F. B. (2020). *Proptech: Turning Real Estate Into a Data-Driven Market*. Oxford: University of Oxford .

Brink, B. (2023, september 13). (M. Schotman, Interviewer)

Cabinet office Japan. (sd). *www.cao.go.jp*. Opgehaald van *Society 5.0*: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html

CBS. (sd). Opgehaald van *Multifactorproductiviteit*: www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/24/productiviteit-zakelijke-dienstverlening-groeit-weer/multifactorproductiviteit

CBS. (2021, oktober 14). Opgehaald van *inkomensongelijkheid sinds 1990 vrijwel stabiel*: www.cbs.nl/nl-nl/longread/diversen/2021/inkomens-verdeeld-40-jaar-in-vogelvlucht/3-inkomensongelijkheid

- CBS. (2021, juni 8). Opgehaald van De Nederlandse productiviteitspuzzel: www.cbs.nl/nl-nl/longread/discussion-papers/2021/de-nerderlandse-productiviteitspuzzel/2-productiviteit
- CBS. (2023, maart 31). Opgehaald van Ongelijkheid in inkomen en vermogen; huishoudens: www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/84476NED
- Chegut, A., Eichholtz, P., & Kok, N. (2019, augustus 9). The price of innovation: An analysis of the marginal cost of green buildings. *Journal of Environmental Economics and Management*, p. 18.
- Dam, H. v. (2023, oktober 26). Hoe kan Synchron innoveren? (M. Schotman, Interviewer)
- (2021). *Digitalisering in de bouw: de vaart is eruit; volgende stap van digitalisering is uitdagender*. ING Economisch Bureau.
- futurice. (2021, december 12). Opgehaald van Product vs project – similar words but very different approaches: <https://futurice.com/blog/product-vs-project>
- Gopal, K., Bod, E., Groenemeijer, L., Leeuwen, G. v., Omtzigt, D., & Stuart-Fox, M. (2023). *Primos-prognose 2023*. Delft: ABF Research. Opgehaald van open.overheid.nl/documenten/253280db-4542-45be-822f-5734d1bb8e59/file.
- Grondel, C. (23, oktober 26). Hoe kan Synchron innoveren? (M. Schotman, Interviewer)
- Hoar, C., Atkin, B., & King, K. (2017, oktober). Artificial intelligence: What it means for the built environment. *Report vor Royal Instituttions of Chartered Surveyors*.
- Hoorweg, E. (2021). *Society 5.0: naar een superslimme samenleving?* Capgemini.
- ING. (2022, oktober 31). *Woningbouw ruim 40% efficiënter maar bouw toch nog steeds duurder*. ING. Opgehaald van [assets.ing.nl: www.assets.ing.com/m/1dde7b5d9222d668/original/ING_Research-Arbeidsproductiviteit_bouw-oktober_-2022_tcm162-253325.pdf](http://assets.ing.nl/www.assets.ing.com/m/1dde7b5d9222d668/original/ING_Research-Arbeidsproductiviteit_bouw-oktober_-2022_tcm162-253325.pdf)
- Kieft, A., Harmsen, R., Laerhoven, F. v., & Hekkert, M. (2013). *Innovatie in de woningbouw: een innovatiesysteemanalyse*. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Lammers, M. (2023, juli 18). (M. Schotman, Interviewer)
- Leeuw, M. d. (2021, augustus 5). Meer en meer projecten vallen stil door bouwkostenstijgingen. *Cobouw*.
- Leonardi, P., & Neeley, T. (2022). *The digital mindset: what it really takes to thrive in the age of data, algorithms, and AI*. Boston, Massachusetts: Harvard business review press.
- Michielsen, W. (2023, september 5). (M. Schotman, Interviewer)
- Miller, K. (2020, december 8). *Harvard business school online*. Opgehaald van The triple bottom line: what it is & why it's important: online.hbs.edu/blog/post/what-is-the-triple-bottom-line
- Miller, K. (2020, december 8). *the triple bottom line: what it is and why it is important*.
- OECD. (2018). *Oslo manual 2018: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation*.
- Polman, P., & Winston, A. (2021). *Net positive: How courageous companies thrive by giving more than they take*. Harvard business review press.

- Rawlinson, S. (2021, juli 6). Innovate with care: lessons to be learnt from collapse of Kattera. *Building*.
- Raworth, K. (2017). *Donuteconomie: in zeven stappen naar een economie voor de 21e eeuw*. Amsterdam: Nieuw Amsterdam.
- Rijksoverheid. (2022). *Licht uit, spot aan: de vermogensverdeling*. IBO vermogensverdeling.
- Saull, A., Baum, A., & Braesemann, F. (2020, mei 20). Can digital technologies speed up real estate transactions? *Journal of Property Investment & Finance*.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic development: An inquiry into profits, capital, credit interest and the business cycle*. New Brunswick, USA: Transaction publishers.
- Si, S., & Chen, H. (2020, juni). A literature review of disruptive innovation: What it is, how it works and where it goes. *Journal of Engineering and Technology Management*.
- Suurs, R., Niekerk, E. v., Barreveld, C. v., & Urlings, M. (2011, 04). Duurzame innovatie in de bouwsector: een analyse van kansen en belemmeringen. *TVVL Magazine*, p. 5.
- Synchroon. (2023). *Gangen: meer natuur, meer stad*. Utrecht.
- Synchroon. (2023). Strategisch plan 2024-2026: Synchroon netto positief.
- TBI. (sd). *tbi.nl*.
- TNO. (2005). *Innovatie in de bouw*. TNO.
- Velden, S. v. (2023, september 21). (M. Schotman, Interviewer)
- Verhoeven, T. (2023, oktober 24). Hoe kan Synchroon innoveren? (M. Schotman, Interviewer)
- Volberda, H. W. (2017, januari). Bent u klaar voor de vierde industriële revolutie? *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*.
- www.christenseninstitute.org. (2023, oktober 20). Opgehaald van www.christenseninstitute.org/disruptive-innovations: www.christenseninstitute.org/disruptive-innovations
- www.rijksoverheid.nl. (2022). Opgehaald van 900.000 nieuwe woningen om aan groeiende vraag te voldoen: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/volkshuisvesting/nieuwe-woningen