



Rijksvastgoedbedrijf
Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties



DE WEG VAN DUURZAAMHEIDSBELEID NAAR REALITEIT

Welke route moet het Rijksvastgoedbedrijf nemen om op tijd aan te komen in 2050, zodat de Klimaatakkoorden behaald worden voor defensiekantoren?

Auteur:
Studentnummer:
MEI 2019

Hogeschool  van Arnhem en Nijmegen

DE WEG VAN DUURZAAMHEIDSBELEID NAAR REALITEIT

Welke route moet het Rijksvastgoedbedrijf nemen om op tijd aan te komen in 2050, zodat de Klimaatakkoorden behaald worden voor defensiekantoren?

GEGEVENS INFORMATIEBLAD

Voorwoord

Voor u ligt de afstudeerscriptie 'De weg van duurzaamheidsbeleid naar realiteit.' Het onderzoek voor deze scriptie is uitgevoerd in de regio Zuid van het Rijksvastgoedbedrijf, dé grootste vastgoedbeheerder van Nederland. Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de deeltijdopleiding hbo Bouwkunde aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN). Van oktober 2018 tot en met mei 2019 ben ik bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van de scriptie.

Sinds maart 2018 ben ik werkzaam bij het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) in Tilburg. Bij mijn aanstelling bij het cluster Bouwkunde begon de zoektocht naar een uitdagend en urgent vraagstuk direct en een onderwerp voor mijn afstuderen liet dan ook niet lang op zich wachten. Het was mij al snel duidelijk dat het RVB zoekende was naar een manier om het Duurzaamheidsbeleid te vertalen naar werkbare richtlijnen voor de organisatie. Het RVB stond aan de vooravond van een grote, uitdagende opdracht: voor al haar vastgoed moest zij een beleid ontwikkelen waarmee de gehele vastgoedportefeuille in 2030 49% minder CO₂ gebruikt en uitstoot ten opzichte van 1990. In 2050 dient de vastgoedportefeuille bovendien voor 95% energieneutraal en circulair te zijn. Dat is een behoorlijke uitdaging, kijkend naar het totale bruto vloeroppervlakte (BVO) van 12,5 miljoen m². Daarnaast bestaat het BVO uit een grote diversiteit aan gronden en gebieden.

Persoonlijk zie ik dit vraagstuk als een geweldige kans om mijzelf en mijn organisatie hierin op professioneel vlak te kunnen specialiseren. Gedurende mijn studietijd aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) ben ik steeds meer geïnteresseerd geraakt in het thema duurzaamheid en de laatste tijd is daar het thema circulariteit bijgekomen. Beide thema's zijn de laatste jaren een 'hot item' geworden in maatschappelijke en politieke discussies.

In mijn vorige carrière als militair heb ik vaak gebruikgemaakt van het defensievastgoed. Ik heb voldoende ervaring met de behoeftes van de gebruiker en ik had voorafgaand aan het onderzoek al een vermoeden wat de stand van zaken is op het gebied van duurzaamheid. De drang om dit gevoel te staven met een onderbouwd onderzoek zorgt ervoor dat ik de bewustwording en urgentie van de opdracht kan vergroten bij de organisatie van het RVB, defensie en mijn directe collega's.

Door het Klimaatakkoord zou de temperatuur globaal niet meer mogen stijgen dan de 2° C ten opzichte van het pre-industriële tijdperk, met daarbij het streven om de opwarming beperkt te houden tot 1,5° C. Voor dit onderzoek is het niet relevant wat de oorzaak van de opwarming van de aarde is, wel lijkt het mij essentieel om een nieuwe weg in te kunnen slaan op het gebied van verduurzaming van vastgoed en de daarmee gemoeide wijze van werken en denken.

De energievraag moet omlaag en de duurzame opwekking omhoog. We kunnen niet langer onze schaarse fossiele grondstoffen blijven consumeren, we hebben de kennis, technieken en middelen om innovaties te ontwikkelen die wél een duurzame insteek bevatten. Dat is waarom ik dit onderwerp kies voor dit onderzoek. Het RVB staat aan de wieg van een prachtige ambitie die een schat aan kansen bevat, laten we die benutten! Daarnaast heeft de overheid een belangrijke taak om zich te positioneren als een vooruitstrevende organisator en dient ze in mijn ogen een inspirerende pionier te zijn op deze thema's.

Dankwoord

Bij dezen wil ik graag mijn begeleiders XXX en XXX bedanken voor de fijne begeleiding en hun ondersteuning tijdens dit afstudeertraject. Bovendien hebben zij mij moreel ondersteund tijdens het schrijfproces.

Tevens wil ik mijn collega's XXX en XXX graag bedanken voor de steun en hun gevraagde en ongevraagde advies. Ik heb vaak met hen op effectieve wijze kunnen sparren over mijn onderzoek. Bovendien wil ik hen graag bedanken voor de tijd en ruimte die ik heb gekregen om het onderzoek deels op de werkplek te kunnen uitwerken.

Ook wil ik alle respondenten en de geïnterviewde personen bedanken die mee hebben gewerkt aan dit onderzoek. Zonder hun medewerking had ik dit onderzoek nooit kunnen voltooien.

Ten slotte wil ik mijn vrouw XXX bedanken voor haar tomeloze geduld en heldere kijk op mijn uitwerkingen, waarmee ze mijn denkpatroon telkens weer op het juiste spoor kreeg. Haar motiverende woorden hebben mij geholpen deze scriptie tot een goed einde te brengen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

AUTEUR, PLAATS, DATUM

Samenvatting

“De weg van duurzaamheidsbeleid naar realiteit” is een scriptie over hoe het Rijksvastgoedbedrijf energietransitie-doelen tijdig kan behalen, aangaande defensiekantoren in de regio Zuid-Nederland.

Aanleiding

Defensie heeft een grote diversiteit aan kantoren in haar portefeuille. Deze kantoren vragen een onderhouds- en renovatieaanpak die afwijkt van kantoorgebouwen van andere overheidsorganisaties. Naast de versoberde en eenvoudige bouwmethoden uit de jaren '40-'50, liggen de gebouwen fysiek verspreid over een groot terrein. Dit paste destijds goed bij de behoefte, maar het is niet energie-efficiënt en botst met de doelen uit het Energieakkoord.

Probleemstelling

De aanleiding van dit onderzoek leidt tot de volgende probleemstelling: *De bestaande kantoorgebouwen op defensielocaties in de regio Zuid niet aan de gestelde eisen uit het Energieakkoord, waardoor het overgrote deel van de kantoorgebouwen aan het einde van de functionele en technische levensduur zit.*

Onderzoeksvraag

Het onderzoek geeft antwoord op de hoofdvraag:

Kijkend naar het Energieakkoord, in hoeverre zijn de bestaande kantoorgebouwen op defensielocaties in Zuid-Nederland energieneutraal en circulair aan te passen op een financieel verantwoorde wijze?

Doel

Deze scriptie tracht aan te tonen dat kantoorgebouwen op defensielocaties geschikt gemaakt kunnen worden voor de energietransitie. Door het inzichtelijk maken van de huidige staat van de gebouwen in relatie tot de nodige energetische en circulaire maatregelen met daarin meegewogen de gemoeide kosten en de ambitie van het beleid kan een strategie opgesteld worden om op verantwoorde wijze deze gebouwen aan te pakken.

Methode en aanpak

Om een antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen, zijn kwalitatieve gegevens verkregen uit (*diepte-*)interviews met collega's, met verschillende expertises en achtergronden die allen een raakvlak hebben met de kernbergrappen. Daarnaast zijn diverse documenten, beleidstukken, managementsamenvattingen en andere relevante interne informatie verzameld en bestudeerd door middel van *deskresearch*. Ook is onderzoek gedaan naar de huidige methode van vaststellen van de feitelijke situatie van de bestaande kantoorgebouwen. Door gebruik te maken van diverse tools is vastgesteld hoe de organisatie omgaat met energieprestatie. De zoektocht naar de juiste informatie van het gebouw met de aanwezige installaties is gedaan middels *deskresearch*, *fieldresearch* en *interviews*.

Resultaten en conclusies

De huidige energieprestatie van de bestaande kantoorgebouwen op defensielocaties voldoet nog niet aan de gestelde doelen voor 2023 (label A).

Kijkend naar de doelstellingen voor 2030 en 2050 kan geconstateerd worden dat op zowel de energieprestatie als de uitstoot van CO₂-stappen gezet moeten worden. Uit het onderzoek blijkt ook dat de gebouwen het potentieel bevatten om te voldoen aan de gestelde doelen.

Kijkend naar stap 1 van de Trias Energetica-strategie (beperk de vraag), kan geconcludeerd worden dat de huidige schil van de bestaande gebouwen matig tot onvoldoende scoort. Op dit vlak valt veel winst te behalen op het gebied van isolatiewaarde, luchtdicht bouwen, kier- en naadafdichting.

De ambitie van een toegepaste circulaire benadering op het huidige vastgoedbestand is tweeledig: aan de ene kant streven naar grondstoffen en producten met een langere levenscyclus door behoud, hergebruik en hoogwaardig recycleren, aan de andere kant de fossiele, schaarse en milieuonvriendelijke grondstoffen reduceren tot 0. Dit houdt in dat de bouwmaterialen vervangen moeten worden door duurzaam-geproduceerde of door hergebruikte producten.

Deze ambitie vertalen voor het bestaande vastgoed, betekent dat in eerste instantie nagedacht moet worden over het behoud van gebouwen, bouwdelen, producten of grondstoffen. Op de tweede plaats dient nagegaan te worden of de beoogde renovatie of sloop demontabel, verplaatsbaar of herbruikbaar is in een nieuwe vorm. Als laatste zal nagedacht moeten worden of de restmaterialen op een hoogwaardige wijze te recycleren zijn of zelfs te gebruiken als nieuwe grondstof. Dit zal leiden tot een aanzienlijke reducering van schaduwkosten en het zal gunstig uitpakken voor de Milieu Prestatie Gebouwen.

De afwegingen die de medewerkers van het Rijksvastgoedbedrijf maken, moeten leiden tot het behalen van de doelstellingen die beschreven zijn voor 2030, 2046 en 2050. Een belangrijke conclusie uit het onderzoek is dat veel aandacht gaat naar de wat-vraag: wat moet aangepast worden om te komen tot de gewenste doelstellingen? In mindere mate gaat het om de hoe-vraag: hoe gaan we dit bereiken met de huidige personele capaciteit? Over het algemeen staan de werknemers positief tegenover het thema duurzaamheid en willen ze graag meer weten over het onderwerp, maar ze weten niet waar ze informatie kunnen vinden. Daarnaast komt uit het onderzoek ook naar voren dat de werknemers niet goed weten wat de concrete doelstellingen zijn per thema. Daarnaast is de communicatie over de thema's nog te beperkt en landt de juiste informatie nog niet goed genoeg bij de werknemers.

Aanbevelingen

Op basis hiervan wordt aanbevolen om:

- De ambities per gebouw helder te beschrijven en te communiceren aan het personeel;
- De thema's energieprestatie en circulariteit op het jaarprogramma van het Rijksvastgoedbedrijf te zetten;
- Een duidelijke veranderstrategie binnen de organisatie op te stellen;
- Het gebouwdossier uit te breiden;
- Zorg te dragen voor een integrale benadering van circulariteit, energetische maatregelen en financiële verantwoording.

Eventueel vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op gebouwmonitoring en het inzichtelijk maken van de footprint van indirecte CO₂-reductie.

Inhoudsopgave

Afkortingen.....	7
1. Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Kader van het onderzoek	8
1.3. Probleemstelling	10
1.4 Doelstelling van het onderzoek	10
1.5 Onderzoeksmodel	11
1.6 Vraagstelling.....	12
1.7 Leeswijzer	12
2. Theoretisch kader	13
2.1 Globaal conceptueel model	13
2.2 Kernbegrip: Aanpasbaarheid	13
2.3 Kernbegrip: Energieprestatie	14
2.4 Kernbegrip: Circulariteit	17
2.5 Kernbegrip: Afwegingen	21
3. Methodologische verantwoording	23
3.1 Onderzoeksstrategie	23
3.2 Gegevens ordenen en bewerken	23
3.3 Onderzoeksverloop	25
3.4 Validiteit en betrouwbaarheid	26
4. Onderzoeksresultaten	27
4.1 Stap 1: Beknopte gewenste situatie	27
4.2 Stap 2: Beknopte feitelijke Situatie	27
5. Conclusies	35
5.1 Onderzoeksstrategie	35
5.2 Antwoord op de hoofdvraag	35
5.3 Eindconclusie	37
6. Aanbevelingen	38
Nawoord	40
Literatuurlijst	41

Afkortingen

Afkorting	Begrip
BEI	Businesscase Energie Ingrepen
BVO	bruto vloeroppervlakte
EI	energie-index
EPC	energieprestatie-coëfficiënt
EPG	energieprestatie gebouwen
GPR	Gemeentelijke Praktijk Richtlijn (voor duurzaam bouwen)
HAN	Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
LCA	levenscyclusanalyse
LTV	laag temperatuur verwarming
MJOP	meerjarig onderhoudsplan
MPG	Milieu Prestatie Gebouwen
MVO	Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen
REA-O s zuid	Realisatie Oost sectie zuid (regio zuid van het Rijksvastgoedbedrijf)
RgD	Rijksgebouwendienst
RVB	Rijksvastgoedbedrijf
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
SER	Sociaaleconomische raad
VIPS	Vastgoed Informatie Projecten Statistieken
z.d.	zonder datum

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Op 6 september 2013 werd het Energieakkoord¹ gesloten door 47 Nederlandse organisaties, waaronder natuur- en milieuorganisaties, financiële instellingen en maatschappelijke organisaties. Maar ook de overheid, waar het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) deel van uit maakt, is een van de organisaties die tekende. Het akkoord bevat afspraken voor energiebesparing en opwekking van duurzame energie. Het was een initiatief van de Sociaal-Economische Raad (SER) en moest zorgen voor een inhaalslag van Nederland op het gebied van duurzame energie.

Energieakkoord vs. Klimaatakkoord

Naast het Energieakkoord bestaat er een Klimaatakkoord. De website van de Rijksoverheid zegt daar het volgende over: “Het Klimaatakkoord is een initiatief van het kabinet en bouwt voort op het Energieakkoord. Het is een uitwerking van het Klimaatakkoord van Parijs. Daar heeft Nederland samen met 194 andere landen toegezegd te zorgen dat de aarde in 2050 niet meer dan 2 graden is opgewarmd. Anders dan het Energieakkoord, heeft het Klimaatakkoord één centraal doel: CO₂-emissiereductie. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de energievoorziening, maar naar alle broeikasemissies. Daarom zitten er bij dit akkoord ook veel meer partijen aan tafel.”²

De laatste jaren raakt men er meer van overtuigd dat de energievraag omlaag moet en de duurzame opwekking omhoog. Het is een feit dat we niet langer onze schaarse fossiele grondstoffen kunnen blijven consumeren. We hebben de kennis, technieken en middelen om alternatieve innovaties te ontwikkelen die een duurzame insteek bevatten. En de ontwikkelingen op dit gebied gaan rap en zijn veelbelovend. Dat is de reden voor de keuze van het onderwerp van deze scriptie.

1.2 Kader van het onderzoek

Het RVB is verdeeld in verschillende regio's. De regio waarop het onderzoek zich richt is Realisatie Oost sectie zuid (REA-O s zuid). Deze regio bestaat uit de provincies Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Om een specifiek kader te krijgen, is in het vooronderzoek bekeken wat voor deze regio de grootste behoefte is in het kader van de energietransitie. Daar kwam uit dat de meeste winst te behalen is bij de bestaande kantoorgebouwen van defensie.

Defensie heeft de afgelopen decennia vele malen moeten bezuinigen en dat heeft consequenties gehad op het huidige vastgoed. Daarnaast heeft defensie een relatief oud vastgoedbestand. Kazernes zijn op strategische wijze ingericht en de vele relatief kleine gebouwen zitten over het algemeen verspreid over een groot terrein. Ten tijde van oorlog

¹ SER. (2019). *Het Energieakkoord voor duurzame groei wat is het en hoe werkt het?* SER. Geraadpleegd op 1 maart 2019, van <https://www.energieakkoordser.nl/~ /media/files/energieakkoord/publiciteit/energieakkoord-wat-is-het-hoe-werkt-het.ashx>

² Bron: Klimaatakkoord (z.d.). *Wat is het verschil tussen het Klimaatakkoord en het Energieakkoord?* Geraadpleegd op 18 april 2019, van www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/vraag-en-antwoord.

had dit grote voordelen, maar tegenwoordig brengt het op energetisch vlak vooral uitdagingen en beperkingen.

Defensie bezit in heel Nederland ongeveer 4,5 mln. m² bruto vloeroppervlakte (BVO), dat zijn ruim 3750 gebouwen.

1. Afbakening regio

Door de afbakening van de kantoorgebouwen op defensielocaties in REA-O's zuid, komt het totale verwarmde oppervlakte uit op ongeveer 380.000 m². Dat zijn 360 panden verdeeld over drie provincies. Daarmee ligt de reikwijdte van het onderzoek op 38% van het totale bestand aan kantoorgebouwen van defensie.

Zeven typologieën gebouwen

De diversiteit aan kantoorgebouwen is enorm. De oudste kantoorgebouwen stammen uit de 16^e eeuw en de meest recente kantoorgebouwen worden vandaag de dag opgeleverd. Daarom is de keuze gemaakt om representatieve typologieën kantoorgebouwen te onderscheiden. Hier zijn zeven typologieën kantoorgebouwen uit voortgekomen die representatief zijn voor een bepaalde bouwperiode.

In bijlage 2 (Feitelijke Situatie) staat meer informatie over de zeven typologieën gebouwen.

2. Te onderzoeken aspecten

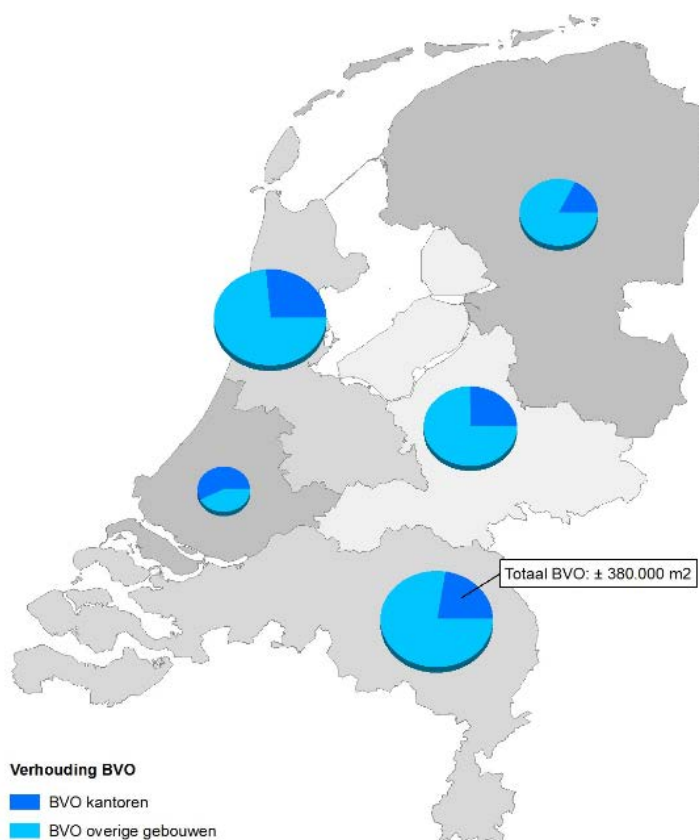
De volgende stap van de afbakening is een afweging van de te onderzoeken aspecten. Het onderzoek is gericht op de energietransitie en hoe de doelen uit het Klimaatakkoord gehaald worden. Dat betekent dat voor de kantoorgebouwen een 0-meting noodzakelijk is op het gebied van energetische en circulaire eigenschappen. Ook op financieel gebied is inzicht nodig in wat de transitie gaat kosten en/of besparen. Als laatste pijler dient het onderzoek aan te tonen wat de afwegingen zijn om de transitie mogelijk te maken.

Samenvattend wordt in het onderzoek gekeken naar drie aspecten:

1. Energetische maatregelen
2. Circulaire maatregelen
3. Relevante afwegingen

3. Aanpasbaarheid van bestaande gebouwen

De laatste stap van de afbakening gaat over de aanpasbaarheid van een bestaand



Afbeelding 1: Verhouding bruto vloeroppervlakte (BVO) kantoren vs. overige defensiegebouwen. Samengesteld met cluster VIPS, RVB, 2019

kantoorgebouw, daarmee wordt de aanpasbaarheid van een pand bedoeld: in hoeverre is het vastgoed geschikt om door de toepassing van drie aspecten die hiervoor benoemd zijn, te veranderen om uiteindelijk te kunnen voldoen aan de gestelde klimaatdoelen?

Het kan namelijk voorkomen dat een gebouw energieneutraal en circulair aan te passen is, maar dat de haalbaarheid niet financieel verantwoord is of dat de milieu-impact te groot is. Welke afwegingen moeten gemaakt worden om een financieel verantwoorde keuze te maken? Dat is een rode draad die door deze scriptie heen loopt. Er wordt ingezoomd op wat belangrijk is –en wat juist niet– voor de aanpasbaarheid van de kantoorgebouwen.

1.3. Probleemstelling

Defensie heeft een grote diversiteit aan kantoren in haar portefeuille; van oude vestigingen tot moderne kantoren die recent gebouwd zijn. In tegenstelling tot andere rijkskantoren heeft defensie minder natuurlijke vervangingsmomenten en minder frequent onderhoud en renovaties gepland. Dat betekent dat de kantoorgebouwen op defensielocaties een andere aanpak nodig hebben dan de kantoorgebouwen van andere overheidsorganisaties.

Daarnaast heeft defensie te maken met veel gebouwen die tijdens en net na de oorlog zijn gebouwd. Naast de versoberde en eenvoudige bouwmethoden destijds liggen de gebouwen verspreid over een groot terrein. Dit paste destijds goed bij de behoefte, echter is het niet energie-efficiënt. Het overgrote deel van het bestaande vastgoed heeft momenteel naar schatting een label G. Zie bijlage 2 (Feitelijke Situatie) voor meer informatie over de labels.

Andere belemmeringen zijn *kosten* en *doorlooptijd*. Defensie heeft de afgelopen decennia veel te lijden gehad onder bezuinigingen en krimp. Dat geldt ook voor de capaciteit van het RVB. Het op energielabel A brengen van de defensieportefeuille kost naar verwachting tussen de 750 miljoen en 1 miljard euro, wanneer alle gebouwen moeten worden verduurzaamd.³

De aanleiding leidt tot de volgende **probleemstelling**:

De bestaande kantoorgebouwen op defensielocaties in de regio zuid voldoen niet aan de gestelde eisen uit het Energieakkoord, waardoor het overgrote deel van de kantoorgebouwen aan het einde van de functionele en technische levensduur zit.

1.4 Doelstelling van het onderzoek

Deze scriptie wil aantonen hoe kantoorgebouwen op defensielocaties geschikt gemaakt kunnen worden in aanloop naar en tijdens de energietransitie. Door het inzichtelijk maken van de huidige staat van de gebouwen in relatie tot de nodige energetische en circulaire maatregelen – met daarin meegewogen de gemoeide kosten en de ambitie van het beleid – kan vervolgens een strategie opgesteld worden om op verantwoorde wijze deze gebouwen aan te pakken. Defensie en het RVB kunnen zo financiële en organisatorische capaciteiten reserveren en concreet invulling geven aan het sturen op de verduurzaming van het vastgoed. Het uiteindelijke doel is om te voldoen aan de eisen die gesteld worden in het Klimaatakkoord. Tevens biedt het onderzoek een maatschappelijk relevante basis.

³ Bron: Rijksvastgoedbedrijf. (2018). *Routekaart verduurzamen vastgoedportefeuille* Rijksvastgoedbedrijf.

Maatschappelijke relevantie

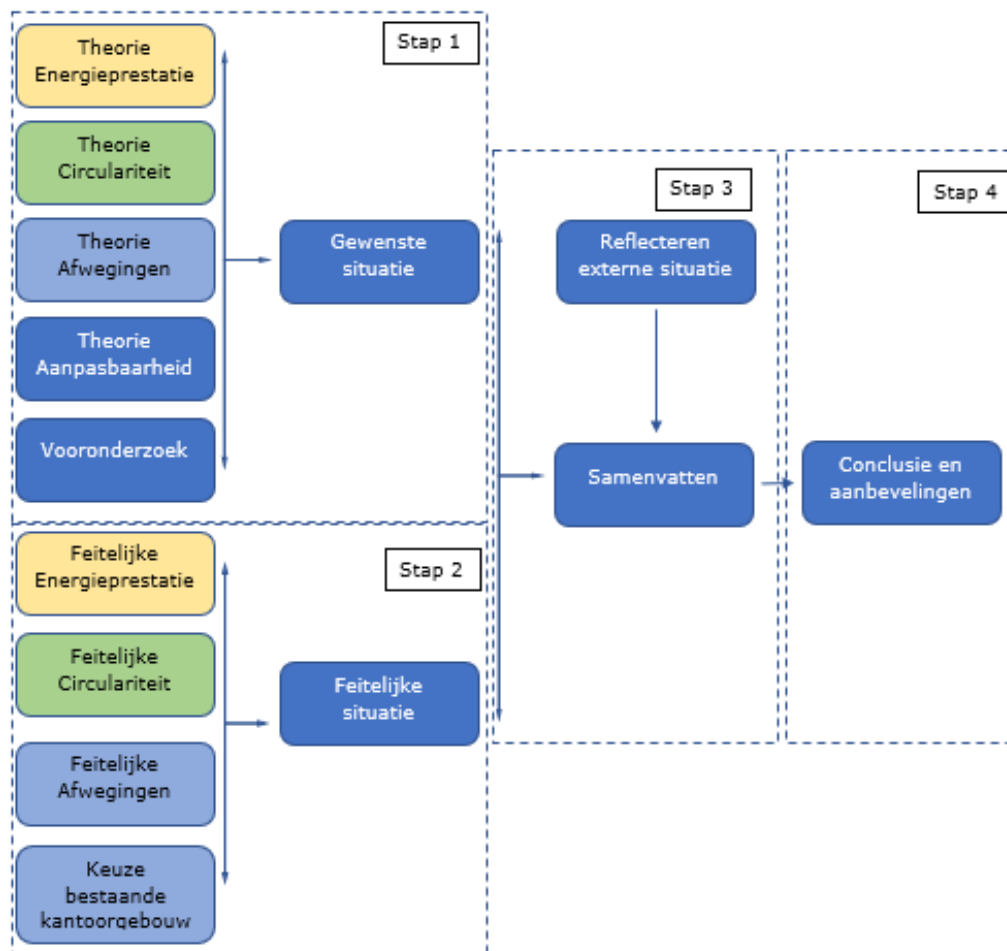
Het RVB staat aan de vooravond van een prachtige ambitie die een schat aan kansen bevat. Daarnaast heeft de overheid een belangrijke rol om zich te positioneren als een vooruitstrevende organisatie en kan het voor de rest van de Nederlandse markt een inspirerende pionier zijn op het gebied van duurzaamheid.

De resultaten die uit het onderzoek voortkomen zijn niet alleen van belang voor de REA-O Zuid van het RVB, maar de uitkomsten zijn vanwege de grote overeenkomsten zeer waarschijnlijk ook breder toepasbaar binnen de andere regio's van het RVB.

1.5 Onderzoeksmodel

De kernaspecten, zoals besproken in paragraaf 1.2 (Kader van het onderzoek), *Energieprestatie*, *Circulariteit*, *Afwegingen* en *Aanpasbaarheid* worden in dit onderzoek theoretisch bestudeerd door middel van literatuurstudie. In hoofdstuk 2 wordt het theoretisch kader toegelicht.

Het onderzoek wordt schematisch als volgt weergegeven:



Figuur 1: Onderzoeksmodel.

In de bijlagen is een uitgebreide uitwerking per stap van het bovenstaande onderzoeksmodel (figuur 1) te vinden.

1.6 Vraagstelling

Het onderzoek geeft antwoord op de volgende **hoofdvraag**:

Kijkend naar het Energieakkoord, in hoeverre zijn de bestaande kantoorgebouwen op defensielocaties in Zuid-Nederland energieneutraal en circulair aan te passen op een financieel verantwoorde wijze?

Deelvragen

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, wordt gekeken naar deelaspecten die vertaald zijn naar vijf deelvragen:

- 1) Wat is de huidige staat van de bestaande kantoorgebouwen van defensie in relatie tot de energieprestatie en circulariteit?
- 2) In welke mate zijn de energetische maatregelen toepasbaar op de bestaande kantoorgebouwen die leiden tot de gewenste verbetering in de energieprestatie?
- 3) In welke mate en vorm is circulariteit toepasbaar op de bestaande kantoorgebouwen?
- 4) Wat zijn de afwegingen die leiden tot de uitwerking van de verbetering in de energieprestatie en circulariteit?
- 5) Kijkend naar andere (rijks)kantoren, welke succesfactoren kunnen worden vertaald in de transitie van de kantoren op defensielocaties?

1.7 Leeswijzer

Na deze inleiding, waarin een probleemstelling en onderzoeksvragen zijn opgesteld, is het van belang om erachter te komen welke theorieën en ideeën er bestaan met betrekking tot het onderwerp. In hoofdstuk 2 wordt daarom ingegaan op het theoretisch kader van het onderzoek. In dit hoofdstuk worden de gekozen literatuur, theorieën en modellen toegelicht die een relatie hebben met de kernaspecten.

Hoofdstuk 3 beschrijft de methodologische verantwoording van het onderzoek. Hierin wordt uiteengezet wat de gekozen onderzoeksstrategie, gegevensverzameling, gegevensanalyse en betrouwbaarheid zijn.

In hoofdstuk 4 zijn de resultaten van het onderzoek uiteengezet. Hiermee is de basis gelegd voor het beantwoorden van de hoofd- en deelvragen.

Hoofdstuk 5 beschrijft de conclusies en aanbevelingen die uit het onderzoek zijn ontstaan. De hoofdvraag en deelvragen worden in dit hoofdstuk beantwoord.

Ten slotte is een nawoord geschreven over het onderzoek.

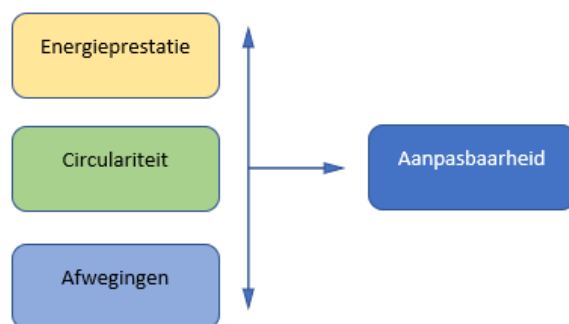
2. Theoretisch kader

Om de hoofdvraag en deelvragen uit hoofdstuk 1 te kunnen beantwoorden, is een theoretisch kader benodigd. Er wordt een antwoord gezocht op de vraag welke veranderingen nodig zijn om te voldoen aan de gestelde klimaatdoelen van 2050. In hoeverre zijn de bestaande kantoren aan te passen zonder dat financiële of milieubelastende factoren de boventoon voeren?

Ieder onderzoek vraagt om een theoretisch kader dat richting geeft aan de uitvoering. Door inzicht in relevante theorieën en modellen zal het onderzoek afbakening krijgen. Naast de afhankelijke factor kantoorgebouwen zijn de afwegingen die gemaakt worden eveneens cruciaal in het behalen van de doelstellingen, want het is aan het management van de organisatie om de aanpassingen door te (kunnen) voeren. Het is in het onderzoek dus relevant wat de organisatie beweegt om de veranderingen door te voeren.

2.1 Globaal conceptueel model

Er is gekozen voor de volgende aspecten, in samenhang met de aanpasbaarheid van deze begrippen:



Figuur 2: Globaal conceptueel model.

Deze aspecten worden in de volgende alinea's toegelicht.

2.2 Kernbegrip: Aanpasbaarheid

In het onderzoek is het resultaat afhankelijk van de huidige situatie, oftewel van de bestaande kantoorgebouwen. In de onderzoeksvraag wordt gevraagd in hoeverre de gebouwen zijn aan te passen aan de factoren energieprestatie, circulariteit en aan een combinatie van verschillende afwegingen. Om antwoord te geven op de vragen dient beschreven te worden wat wordt bedoeld met aanpasbaarheid van gebouwen. In deze scriptie wordt de volgende definitie van aanpasbaarheid gehanteerd:

De mate of het gemak waarin iets kan veranderen of ingesteld kan worden zodat iets gaat voldoen aan de behoefte van de gebruiker.

Energiebesparing wordt niet enkel bereikt door een gebouw te voorzien van een goed geïsoleerde en geventileerde schil met een zeer zuinige installatie en verlichting. Energiebesparing reikt veel verder dan enkel wat aanpassingen aan een gebouw. Op het gebied van toekomstwaarde, gebruikerskwaliteit, milieu en gezondheid liggen grote kansen om energiebesparing door te voeren.

Wanneer ontwerpers van een kantoorgebouw (nieuw of herbestemming) niet enkel kijken naar de levenscyclus van het gebouw maar ook naar de levenscyclus van grondstoffen, producten of bouwdelen, kan dit betekenen dat het gebouw ineens een heel andere uitvoering krijgt. Op het moment dat grondstoffen of producten met een levenscyclusanalyse (LCA) worden ontworpen, dan zijn deze materialen na de gebruiksperiode weer te gebruiken in nieuwe toepassingen. Het gaat hierbij om een vorm van energiebesparing door de toepassing van een circulaire benadering. Behalve het energieneutraal krijgen van een bestaand gebouw dient er dus ook aandacht te zijn voor een circulaire benadering.

Naast de aanpasbaarheid, waarbij rekening wordt gehouden met energieprestatie en circulariteit, moet er ook rekening gehouden worden met voorschriften en geldende wetten en regels, denk hierbij aan het Bouwbesluit en de beleidsdoelstellingen. In bijlage 1B (Circulariteit) is hier meer informatie over te vinden.

De gebruiker

Defensie als 'de gebruiker' heeft binnen het begrip aanpasbaarheid ook een aandeel als het gaat om de functie en het gebruik van het gebouw. Defensie heeft immers een operationele taak die het moet kunnen uitvoeren. Om deze taak en kernwaarden uit te voeren is de organisatie onder andere afhankelijk van het vastgoed. Defensie stelt eisen aan de veiligheid, bruikbaarheid en continuïteit van haar gebouwen. Deze eisen worden meegenomen als in deze scriptie gesproken wordt over het aspect aanpasbaarheid.

2.3 Kernbegrip: Energieprestatie

In deze scriptie wordt de volgende definitie van energieprestatie gehanteerd, afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)⁴:

Berekende of gemeten hoeveelheid energie die nodig is om aan de vraag naar energie te voldoen die verband houdt met een normaal gebruik van een gebouw, waaronder de energie die wordt gebruikt voor verwarming, koeling, ventilatie, warmwatervoorziening en verlichting.

De energieprestatie van een bestaand gebouw wordt uitgedrukt in de mate van energiezuinigheid en heet de Energie Index (EI). Op basis van de EI kan een energielabel worden bepaald.

Om het begrip energieprestatie verder te kunnen uitdiepen in deze scriptie, is het belangrijk het begrip duurzaamheid te duiden.

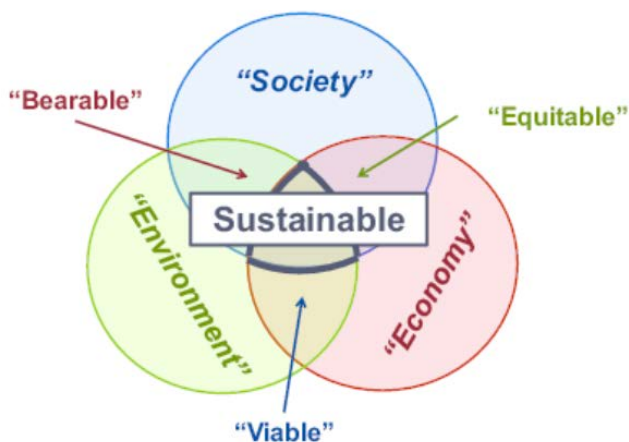
Duurzaamheid

Duurzaamheid is een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, waarbij rekening gehouden wordt met onze toekomstige generaties, deze mogen hier en elders op de wereld niet in gevaar gebracht worden (Commissie Brundtland, 1987). Een duurzame maatschappij of ontwikkeling bevat een balans tussen drie belangen, namelijk: mensen, milieu en winst (Elkington, 1997). Volgens Prof. Dr. Dankbaar (2013) is de theorie

⁴ Bron: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (z.d.). *Energieprestatie (EPC)*. Geraadpleegd op 7 februari 2019, van www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels-gebouwen/nieuwbouw/energieprestatie-epc

van Elkington echter een vreemde formulering, want waarom is winst een factor die meespeelt in het thema duurzaamheid? Prof. Dr. Dankbaar zoekt de verklaring bij het kapitalisme en de onlosmakelijke relatie van ondernemerschap en duurzaamheid. De energietransitie valt en staat met innovaties die uit ondernemerschap voortvloeien. Echter, kapitalisme staat onder druk en er komt tegenwoordig steeds meer ruimte voor een meer sociale vorm van ondernemerschap die positief wil bijdragen aan de samenleving.

Het begrip duurzaamheid richt zich niet enkel op het gebruik, behoud en beheer van grondstoffen die over het algemeen van natuurlijke bronnen afkomstig zijn, volgens Elkington (1997) dienen ook de opnamecapaciteit van de atmosfeer en de omgeving onderdeel te zijn van het begrip duurzaamheid.



Figuur 3: Triple P Venn diagram, naar het idee van Elkington (1997). Bron: www.researchgate.nl, overgenomen op 28 februari 2019.

Sociale, ecologische en economische impact

De sociale, ecologische en economische impact (*The Triple Bottom-line*, TBL, Elkington 1994) zijn ook onderdeel van een duurzame ontwikkeling. Naast economisch succes of falen, moet ook het welzijn van mens en dier in balans te zijn. Overigens wordt het begrip duurzaamheid (*sustainable*) in de Nederlandse bouwwereld nogal eens verwart met een lange levensduur (*durable*). Maar een product of samenstelling van een product dat lang mee gaat is niet per definitie duurzaam.

Elkington beschreef in 1997 al de volgende drie voorwaarden waaraan een duurzame samenleving moet voldoen:

1. Het gebruikpercentage van hernieuwbare hulpbronnen mag niet hoger zijn dan de nieuwe aanwas regeneratie hulpbronnen;
2. Het gebruikpercentage van niet-hernieuwbare hulpbronnen mag niet hoger zijn dan de snelheid waarmee duurzame hernieuwbare vervangingsmiddelen worden ontwikkeld;
3. De vervuilingsgraad van de emissie mag niet groter zijn dan de assimilatiecapaciteit.

Deze voorwaarden zijn nog steeds actueel en bruikbaar voor dit onderzoek en worden derhalve meegenomen.

Triple P

Het concept *Triple P* staat voor: *People – Planet – Profit*. Het idee van dit concept komt voort uit de *Triple Bottom-line* van Elkington, beschreven in zijn boek.⁵

⁵ Bron: Elkington, J. (1998). *Cannibals with forks* (1^e druk). Gabriola Island, Canada: New Society Publishers.

De *Triple Bottom line* geeft in het concept aan dat iedere organisatie in zijn bedrijfsvoering evenredig en onlosmakelijk rekening moet houden met de volgende aspecten:

1. People (society/mensen): de sociale consequenties van het handelen;
2. Planet (environment/milieu): de ecologische gevolgen
3. Profit (economy/winst): de economische rentabiliteit.

De *Triple P*-methode is ook ingebed in het begrip Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO). Volgens MVO Nederland (2019) is dit als volgt te beschrijven:

“Een onderneming onderneemt maatschappelijk verantwoord indien zij haar activiteiten bewust richt op het toevoegen van waarde aan zowel People, Planet als Profit, daarin steeds opnieuw een zorgvuldige balans zoekt, daarover op een actieve en transparante manier verantwoording aflegt en daarover met haar stakeholders een open dialoog voert.”

Het MVO beschrijft een proces die een organisatie in zijn bedrijfsvoering moet verankeren. Voorwaarde is wel dat hieraan een duidelijke visie en strategie ten grondslag liggen. Duurzaam bouwen is een belangrijk onderdeel van MVO, in bijlage 1A (Energieprestatie) wordt dit thema uitgewerkt.

Trias Energetica

Het Trias Energetica-model en de bijbehorende strategie zijn verdeeld in drie stappen:

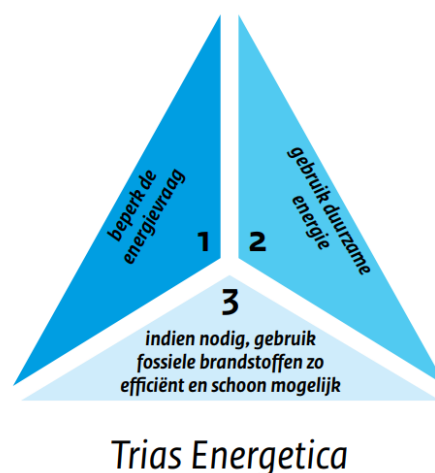
- Stap 1: Beperk de energievraag;
- Stap 2: Gebruik energie uit hernieuwbare bronnen;
- Stap 3: Gebruik eindige (fossiele) energiebronnen efficiënt.

De Trias Energetica is een driestappenstrategie om een energiezuinig ontwerp te maken. Deze strategie werd in 1979 ontwikkeld door de studiegroep StadsOntwerp en Milieu aan de TU Delft onder leiding van de heer K. Duijvestein.⁶

In bijlage 1A (Energieprestatie) wordt verder ingezoomd op de Trias Energetica-strategie⁷ en hoe deze bruikbaar is in combinatie met energieneutraal bouwen en de lange termijn doelen van 2050.

Duurzaamheid: de samenhang tussen theorie en praktijk

In het onderzoek naar de energetische (duurzame) aspecten van gebouwen, wordt gebruik gemaakt van de methodiek *Triple Bottom Line* (Elkington, 1997). Het thema duurzaamheid



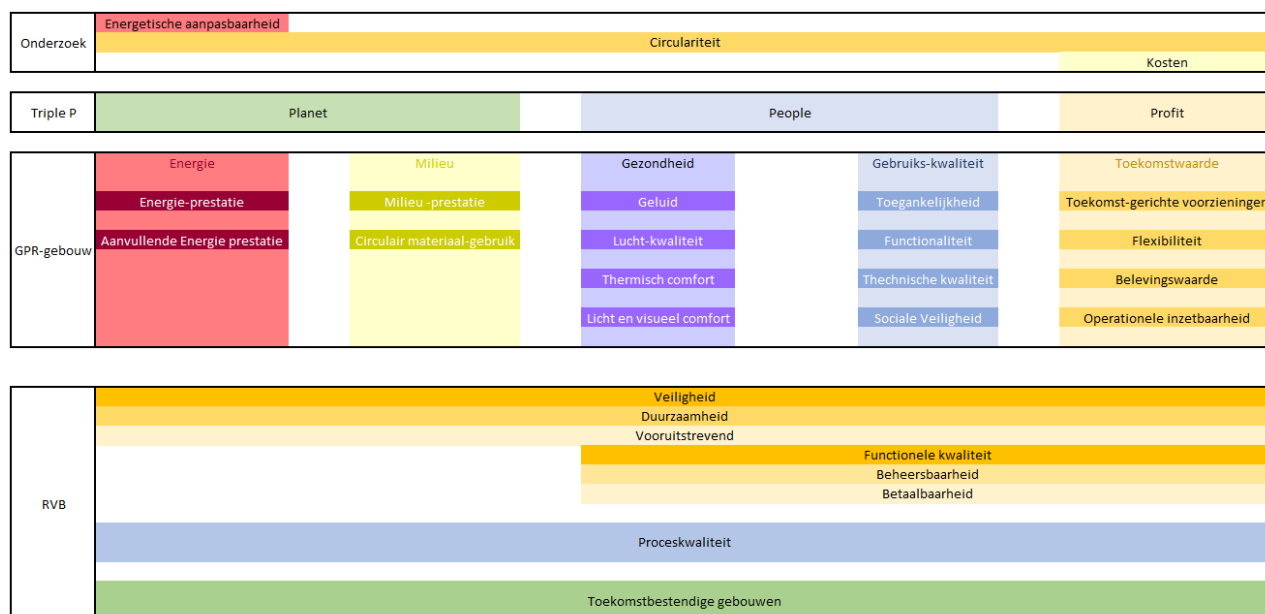
Figuur 4: Strategie Trias Energetica.
Bron: Infoblad Trias Energetica en
Energie neutraal bouwen, RVO, 2013.
Overgenomen op 28 februari 2019

⁶ Bron: Duurzaam Gebouwd. (2013). *Trias energetica voor energieneutrale woningen, deel 1*. Geraadpleegd op 1 februari 2019, van <https://www.duurzaamgebouwd.nl/artikel/20130515-trias-energetica-20-voor-energie-neutrale-woningen-deel-1>

⁷ RVO, Publicatie, *Infoblad Trias Energetica en Energie neutraal bouwen*, RVO-072-1401/FD-DUZA, juni 2013. Geraadpleegd op 15 januari 2019.

is op zichzelf een lastig te duiden begrip. Door het begrip aan te vullen met de *Triple P*-theorie⁸ (Elkington, 1997) worden de relaties tussen de sociale, ecologische en economische aspecten inzichtelijk en kan geconcludeerd worden dat duurzaamheid een duidelijk raakvlak heeft met deze drie aspecten. Binnen het RVB wordt op dit moment gebruik gemaakt van het instrument Gemeentelijke Praktijk Richtlijn (GPR), ook bekend als de GPR-gebouw berekenmethode voor duurzaam bouwen.

Onderzoek naar de energetische aanpasbaarheid, de Triple P-methode, de gedachtegang van Trias Energetica en de ambities en het beleid van de organisatie komen samen in het volgende model. De onderlinge verbanden worden hierin verduidelijkt.



Figuur 5: Visualisatie van de samenhang tussen theorie en praktijk van het duurzaam bouwen binnen het RVB.

In het bovenstaande model wordt rekening gehouden met het principe duurzaam bouwen (DuBo, RVO, 2008). Hierin wordt een duidelijke afbakening gehanteerd op de thema's die een directe relatie hebben met het thema duurzaamheid. Bij duurzaam bouwen ligt gedurende de gehele keten de focus op het zo min mogelijk belasten van het milieu, kijkend naar het bouwproces in relatie met verschillende schaalniveaus. Voor het onderzoek worden de schaalniveaus van gebouwen geduid met een milieuscore. Binnen het RVB wordt hiervoor gebruik gemaakt van de milieuclassificaties bouwproducten van Nibe.⁹

2.4 Kernbegrip: Circulariteit

Het begrip circulariteit krijgt steeds meer aandacht en de essentie van het onderwerp wordt met de dag belangrijker. Hier ligt namelijk een grote uitdaging op de reductie van de CO₂-uitstoot. De mens zal de vraag van fossiele grondstoffen moeten beperken, meer duurzame energie opwekken en hier bewuster mee omgaan. Wijze van produceren en gebruiken van onze schaarse materialen en grondstoffen verdient een andere benadering. Nederland heeft

⁸ Elkington, J, 1994, *Enter the Triple Bottom Line* <http://www.johnelkington.com/archive/TBL-elkington-chapter.pdf> geraadpleegd op 29-3-2019.

⁹ Meer informatie over de milieuclassificaties bouwproducten van Nibe is te vinden op: www.nibe.info/nl/milieuclassificaties.

in 2016 een ambitieus plan gelanceerd: de Energieagenda¹⁰. Het doel? In 2030 een reductie van 40% van de CO₂-uitstoot (t.o.v. 1990) en respectievelijk 95% in 2050.

Halverwege de jaren '80 werd al duidelijk bij de Verenigde Naties dat de ontwikkelingen die er waren niet houdbaar waren, unsustainable (Brundtland, 1987)¹¹. Cesar Marchetti gaf het in 1977 al heel mooi weer in zijn model, de *Marchetti Curves*¹². Hij onderzocht voor het *Institute for Applied System Analyses* (IIASA) wat de voorspellingen zijn voor de consumptie van grondstoffen die energie produceren. Interessant om te zien is dat Marchetti ook al rekening hield met een mogelijke nieuwe vorm van energie.

Het sociaal, ecologisch en economisch systeem zoals we dit vandaag de dag kennen is niet meer van deze tijd en daarmee gaan we de doelen niet halen die gesteld zijn in 2050. Of, zoals de overheid het omschrijft: "In het grondstoffenakkoord¹³ staan afspraken om de Nederlandse economie in 2050 volledig te laten draaien op herbruikbare grondstoffen". Hiervoor zijn vijf zogenaamde transitieagenda's¹⁴ opgesteld die de strategie beschrijven om tot een circulaire economie te komen in 2050. Dit onderzoek richt zich op de Transitie-agenda Bouw. Volgens de agenda zijn drie etappes nodig om te komen tot de top: "2018 – 2021 met als resultaat, een compleet ingericht basiskamp, 2012 – 2030 waarin 50% van de doelstellingen zijn gerealiseerd, 2030 – 2050 waarin het doel wordt behaald".

Van een lineaire naar een circulaire economie

In de bovengenoemde bronnen wordt aangegeven dat de aarde met de schaarse natuurlijke grondstoffen niet primair meer leverancier blijft voor de toekomstige grondstoffen. Daar komt bij dat de lineaire economie naast het opraken van grondstoffen ook veel (milieu)vervuiling vrijkomt, met het gevolg dat de *Cradle to Grave*¹⁵-aanpak volgens McDonough & Braungart (2002) het klimaatprobleem alleen maar groter maakt. De *Ellen MacArthur foundation* (2013) stelde het volgende vast: "Er moeten fundamenteel aanpassingen gedaan worden aan de traditionele lineaire consumptiepatronen ('take-make-dispose')¹⁶. De beperkingen beginnen al tekenen te vertonen en de keerzijde is

¹⁰ Bron: Rijksoverheid. (2016). *Energieagenda*. Geraadpleegd op 7 februari 2019, van: www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/12/07/ea

¹¹ Brundtland, H. G. (1987). *Our common future: A global agenda for change*. (rapport). Oslo. Geraadpleegd op 8 april 2019. Van, <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>

¹² Marchetti, C. 1977, *Marchetti Curves*, IIASA (Institute for Applied System Analyses), geraadpleegd: 30-4-2019. Van, <https://cesaremarchetti.org/publist.php>

¹³Rijksoverheid. (24-01-2017). *10 ondertekenaars Nationaal Grondstoffenakkoord*. Geraadpleegd op 15 januari 2019. Van, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2017/01/24/180-ondertekenaars-nationaal-grondstoffenakkoord>

¹⁴ RVO, 2018, *Transitie-agenda Circulaire bouweconomie: Rijksbrede programma Nederland Circulair in 2050*, Kabinet sep 2016. Geraadpleegd op 8 april 2019.

¹⁵ McDonough W, Braungart M. (2002), *Cradle to Cradle: Remaking the way we make things*, United states, North Point Press. Geraadpleegd op 8 april 2019. Van, https://www.umweltgutachter.de/uploads/images/DMgmZ1z40yexzkpvfwQ37w/c2ccertified_product_standard_v3.pdf

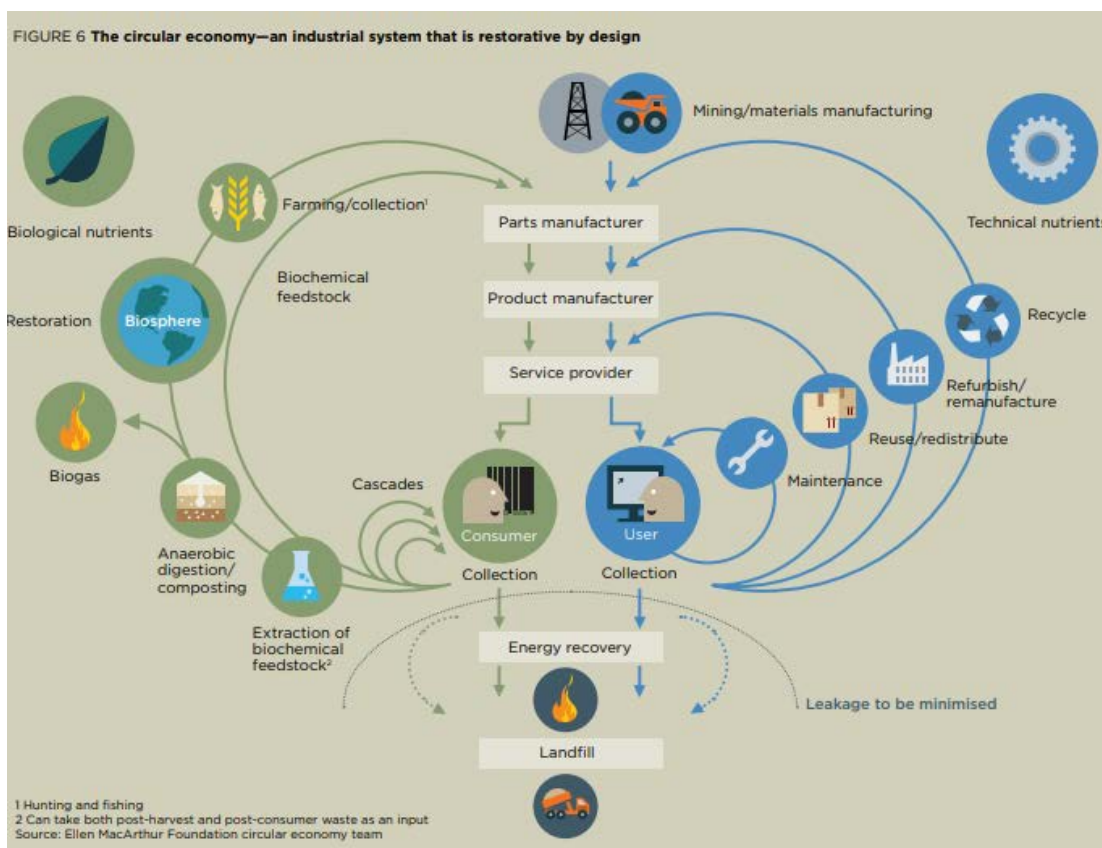
¹⁶ Ellen MacArthur Foundation, (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Van, <file:///Literatuur/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

dat vraag blijft stijgen door de groeiende en steeds welvarender wordende wereldbevolking". De weg van een lineaire naar een circulaire economie zal leiden tot een vermindering van een milieu-impact en het verlagen van de CO₂-uitstoot.

De levenscyclus van grondstoffen en materialen heeft een andere aanpak nodig, een circulariteitsbenadering. De grondstoffen krijgen na iedere fase een nieuwe fase waarin de grondstoffen worden gebruikt in een nieuwe eigenschap of toepassing. Het kan zelfs zo zijn dat de periode in een fase verlengd wordt, door bijvoorbeeld een verduurzaming, onderhoud, reparatie of revisie en mogelijk zelfs nog een manier van *up-cycling* (van iets ouds iets nieuws maken). De voorwaarde die we vervolgens nog wel moeten stellen is dat de momenten daar waar de grondstoffen, materialen of bouwdelen een verandering ondergaan, dit wel geschied middels een duurzame methode op een efficiënte met een beperkte energievraag.

In de bijlage 1C (Circulariteit) en bijlage 5 (Literatuurstudie) is het begrip circulariteit verder uiteengezet.

Een circulaire economie:



Figuur 6: The circular economy, Overgenomen uit: *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition* (p.24)

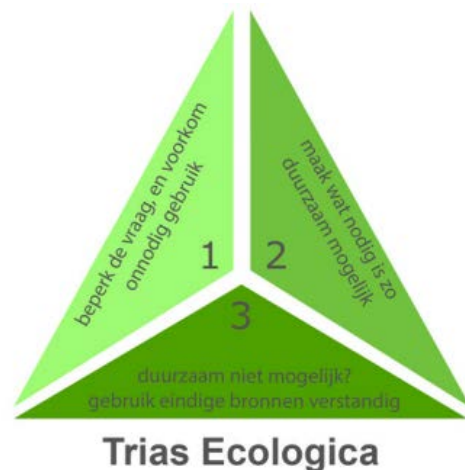
Het layer model

Het *layer model*¹⁷ is gebaseerd op het ideeën van Steward Brand (Brand, 1994). In dit schema wordt aangetoond dat een gebouw uit verschillende lagen “layers” bestaat die ieder een eigen levensduur bevatten in de gebruikperiode. We zien in dit schema dat het gebouw tussen de 30 en 300 jaar kan blijven staan. Het kan volgens Brand (1994) voorkomen dat de onderling layers een negatieve impact hebben op de circulariteit van andere lagen. Volgens de circulaire corporatie¹⁸ (Pepers & Franken, 2019) ‘wordt op dit moment weinig rekening gehouden met de combinatie van omloopsnelheid en mate van circulariteit’. In het opstellen van een MeerJarenOnderhoudsPlan (MJOP) wordt nu geen rekening gehouden met deze diversiteit. Circulariteit moet meegenomen worden in het MJOP, dit in combinatie met de omloopsnelheid van de aanwezige materialen in een pand. Wanneer dit niet het geval is zal dit leiden tot een ongewenste hoeveelheid bouw- en sloopafval, een berg aan potentieel herbruikbare materialen.

Trias Ecologica

De Trias Ecologica methode is een strategie die bruikbaar is bij het omgaan van bouwen met materialen, energie, water, gezondheid en gebruikskwaliteit. De methode is gebaseerd om de uitstroom van grondstoffen zoveel mogelijk te beperken en wordt beschreven in drie stappen:

1. Beperk de vraag, voorkom onnodig gebruik (voorkom);
2. Gebruik duurzame en/of eindeloze bronnen (hergebruik);
3. Gebruik de eindeloze bronnen verstandig (verwerk).



Figuur 7: Trias Ecologica methode gebaseerd op Trias Energetica model. Overgenomen uit Ambitiedocument Toekomstig bestendige gebouwen, RVB, 2019

Circulariteit en de samenhang met het onderzoek

Circulariteit bevat een belangrijke factor in het onderzoek. De vraag in het onderzoek in het kader van circulariteit heeft te maken met ‘hoe’ dit thema toepasbaar is op de bestaande kantoorgebouwen. In welke mate en vorm kan circulariteit worden toegepast? Het doel is volgens het RVB om te komen naar een vastgoedbestand waarbij de grondstoffenkringlopen zijn gesloten en het producthergebruik is gemaximaliseerd in 2050. De theorie van de *Ellen MacArthur Foundation* wordt in het onderzoek toegepast omdat het de hele keten benadert. Dit past binnen de ambitie en het werkterrein van het onderzoeksveld van het RVB. Daarnaast zal het *Layer-model* van Brand worden toegepast om meer inzicht te krijgen in de omloopsnelheid en de mate van circulariteit. En als laatste zal de Trias Ecologica-methode zorg dragen voor de doorlopende strategie bij ieder (deel)proces in de kringloop.

¹⁷ Brand, S. (1994). Een hoofdstuk uit: Circulariteit op weg naar 2050: *How buildings learn*. (p.187). TU Delft Open voor TVVL, Delft

¹⁸ Mr. drs. Pepers, J. Dr. Franken, R. (2019). Een hoofdstuk uit: Circulariteit op weg naar 2050: *De circulaire corporatie?* (p.183-189). TU Delft Open voor TVVL, Delft

2.5 Kernbegrip: Afwegingen

In het onderwerp afwegingen dienen keuzes gemaakt te worden door de organisatie om te komen tot de gewenste doelstellingen. De afwegingen die gemaakt worden zijn gebaseerd op het principe van het concept *Triple P*¹⁹ (*People – Planet – Profit*, Elkington, 1997) waarbij het principe *Trias Energetica* (C. Duijvestein, 1996) de basis vormt voor de keuze van de afwegingen. De komende energie- en circulaire transitie valt en staat met de wil en motivatie die de organisatie bevat. In de thema's duurzaamheid en circulariteit wordt veel gesproken over de rol en het belang van de organisatie. In beide thema's wordt gesproken over een 'transitie' ofwel een structurele verandering die nodig is om een resultaat te bereiken door verschillende ontwikkelingen. Dit houdt in dat de organisatie zal moeten aanpassen of veranderen. Door middel van de theorie van het model 'Interveniëren en veranderen' (Boonstra, J & Caluwe L, 2006), kan op een systematische wijze een veranderstrategie ingezet worden bij een organisatie. Door een keuze te maken uit een van de strategieën (macht-, planmatige-, onderhandelings-, programmatische- of interactieve strategie) kan de keuze van de organisatie vallen op een 'doel-resultaat-probleem-aanpak' of op een 'toekomstgerichte aanpak'.

Een van de onderdelen van het model 'Interveniëren en veranderen' is de Veranderredenering. De redenering ziet er schematisch als volgt uit:

Vraag	Redenering
Waarom (veranderen)	Aanleiding voor veranderen. De aanleiding speelt zich af in het heden. Antwoord op wat maakt de verandering nodig, wenselijk of zinvol is.
Waar toe (veranderen)	Ambities en de richting van veranderen. De ambities liggen in de toekomst. Antwoord op wat er moet gebeuren of wat de organisatie nastreeft.
Wat (veranderen)	Wijzigingen die nodig of wenselijk zijn in de organisatie. Die wijzigingen komen tot stand in het hier en nu. Antwoord op wat er moet gebeuren om gewenste situatie te bereiken.
Hoe (veranderen)	Aanpak en de richting van het veranderproces. Het gaat om de route van het heden naar de toekomst. Antwoord geeft op welke manier de sturing en realisatie plaatsvinden in welke tijdspanne en met welke interventies.
Wie (veranderen)	Gaat over de mensen die betrokken zijn. Beleving van de huidige situatie en hun toekomstige ambities. Antwoord geeft aan wie initiatieven nemen, wie welke rol speelt en wie er meedoen.

Tabel 1: Veranderredenering.

Daarna worden voor iedere te nemen interventie perspectieven doorgenomen, zoals: 'Welke ingrepen dienen te sturen in de gewenste richting?' of het afwegen van de concrete activiteiten in het proces(verloop). Maar ook: 'Wat is de interactie tussen de diverse (f)actoren die een ondersteuning bieden in het veranderingstraject en/of leerproces?'. Bij

¹⁹ Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone Oxford, England, Kluwer Academic Publishers 2000

het nemen van interventies wordt onderscheid gemaakt in verschillende interventieniveaus en typologieën. In tabel 2 staan de typologieën beschreven.

Soorten Interventies	Typologieën
- Organisatorische netwerken; - Organisaties of werksystemen; - Relaties tussen groepen; - Relaties binnen groepen; - Het individu.	- Perspectief; - Principes, theorieën en modellen; - Katalytisch; - Accepterend; - Confronterend.

Tabel 2: *Soorten interventies.*

Als laatste stap van het model worden de primaire en secundaire mechanismen voor inbedding in de organisatiecultuur vastgesteld. Er wordt antwoord gezocht op de vraag: 'Waar moeten leiders aandacht voor geven en hoe kunnen zij kritisch te reageren?'. Er dient vastgesteld te worden wat de kritische en beperkende criteria zijn in het proces en de organisatie en hierop moet actie ondernomen worden. Organisatieambities dienen te stroken met persoonlijke ambities, op sociaal vlak zal geïnvesteerd worden door te investeren opleiding, training, voorbeeldgedrag, beloningen en status. Op het gebied van de secundaire mechanismen zijn structuur en inrichting van werkprocessen, (technische)systemen en procedures nodig. Daarnaast kunnen zichtbare symbolen, rituelen en gewoonten gebruikt worden. Ook de fysieke ruimte, het gebouw, de huisstijl, het taalgebruik en de (formele) uitingen van de organisatiefilosofie, de waarden en overtuigingen kunnen aangepast worden.

En als laatste dient de keuze van interventies bepaald te worden die aansluit bij de organisatie en de gekozen strategie.

Interventie	Invulling
Crisis	Snel en directief verbeteren
Verbeteren	Ontwikkeling en geplande verandering
Transitie	Geplande verandering en ontwikkeling
Transformatie	Interacteren en lerend vernieuwen

Tabel 3: *Uitwerking interventie.*

In bijlage 5 (Literatuurstudie) is het begrip afwegingen verder uiteengezet.

3. Methodologische verantwoording

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens het soort onderzoek, het onderzoeksmodel, de wijze van data verzamelen en het onderzoeksverloop beschreven. Vervolgens wordt ingezoomd op de validiteit en de betrouwbaarheid van het uitgevoerde onderzoek.

3.1 Onderzoeksstrategie

In de voorgaande fasen van het onderzoek is de theoretische vraagstelling op een kwalitatief deductieve wijze uitgevoerd en is vanuit deze theorie het definitief conceptueel model ontstaan. Vervolgens is dit model geoperationaliseerd van de kernbegrippen naar dimensies, topics en indicatoren. Deze wijze van onderzoeken is nodig om te komen tot de essentie van het onderzoek en om goed voorbereid de nodige gegevens te verzamelen.

De gegevens zijn verkregen door middel van (*diepte-*)interviews met collega's met verschillende expertises en achtergronden die een raakvlak hebben met de kernbegrippen. Daarnaast zijn de nodige documenten, beleidstukken, managementsamenvattingen en andere relevante interne informatie verzameld door middel van *deskresearch*. Ook is onderzoek gedaan naar de methode van vaststellen van de feitelijke situatie van de bestaande kantoorgebouwen. Door gebruik te maken van diverse tools (GPR-gebouw, BEI-Tool) is vastgesteld wat de huidige situatie is op het gebied van de indicatoren en topics. De zoektocht naar de juiste informatie van het gebouw met de aanwezige installaties zijn verkregen door *deskresearch*, *fieldresearch* en *interviews*. Het komt voor dat de informatie die verwerkt is in het gebouwdossier niet volledig en/of actueel is. Om die reden zijn eveneens *fieldresearch* en interviews met de betrokken technisch specialisten op locatie gedaan. Tijdens het onderzoek is ook gekozen om een enquête onder het personeel uit te voeren. Hiermee werd gekeken naar de stand van zaken op het gebied van kennis en kunde aangaande energieprestatie en circulariteit.

Daarnaast zijn twee interviews afgenomen bij verschillende gemeenten (Venlo en Breda) met als hoofdonderwerp de wijze waarop zij de energietransitie aangaan.

De verworven gegevens, een uitwerking van de interviews en de resultaten van de enquête zijn terug te lezen in bijlage 2 (Feitelijke Situatie)

3.2 Gegevens ordenen en bewerken

In de eerste plaats moet de verkregen informatie per topic geordend te worden. Voor een heldere structuur en het overzicht van het onderzoek is gebruik gemaakt van de methode Praktijkgericht Kwalitatief Onderzoek²⁰. Zie bijlage 4 (Onderzoeksopzet) voor een uitwerking hiervan.

De bijlage beschrijft de kernbegrippen die vervolgens leiden tot het conceptueel model. In de volgende fase zijn de dimensies, topics en indicatoren van de kernbegrippen onderzocht en beschreven.

²⁰ Doolewaard, H. Kil, A. Ven, A (2018) *Praktijkgericht kwalitatief onderzoek*. Amsterdam: Boom.

De gegevens per beschreven indicator zijn verzameld en geordend. Voor ieder kernbegrip is een aparte bijlage opgesteld waarin de kernbegrippen uitgeschreven zijn in de dimensies. De volgende bijlagen zijn samengesteld over de onafhankelijke variabelen:

- Bijlage 1B: Energieprestatie
- Bijlage 1C: Circulariteit
- Bijlage 1D: Afwegingen

In deze bijlagen is te lezen welke theorieën gebruikt zijn en wat de relevante uitgangspunten zijn voor het onderzoek. Daarnaast zijn de kernbegrippen op indicator-niveau uitgewerkt. Samenvattend beschrijven de bijlagen op topic-niveau de gewenste situatie.

Gewenste situatie toetsen aan de feitelijke situatie

Nu de gewenste situatie op een kwalitatief deductieve wijze tot stand is gekomen kan vervolgens de feitelijke situatie getoetst worden aan de vastgestelde gewenste situatie.

De samenvattingen van de gewenste situatie zijn terug te lezen in de bijlage 3 (Analyse en bewerken gegevens).

Triangulatie

Bij het kernbegrip energieprestatie wordt vastgesteld of de gewenste situatie te toetsen is aan de indicatoren die zijn beschreven bij het kernbegrip aanpasbaarheid kantoorgebouw met de indicatoren: energie, milieu, gezondheid, gebruikskwaliteit en toekomstwaarde. Voor de dataverzameling en vergelijking is gebruik gemaakt van de GPR-gebouw berekening. Met behulp van deze tool zijn de samenhangende indicatoren op de kernbegrippen 'aanpasbaarheid kantoren' en 'energieprestatie' vergeleken.

Het kernbegrip circulariteit is op een gelijkwaardige wijze samengesteld. Echter is hierbij gebruik gemaakt van bestaande theorieën in combinatie met een gebouwbenadering. Het gaat hier immers over de aanpasbaarheid van de bestaande kantoorgebouwen. De indicatoren van het kernbegrip circulariteit zijn in de gewenste situatie vastgelegd en beschreven en zijn in een overzicht vergeleken met de indicatoren van het kernbegrip aanpasbaarheid.

Het kernbegrip afwegingen is beschreven en vastgelegd in de gewenste situatie met de gekozen theorie en het vastgestelde beleid van het RVB. Het kernbegrip afwegingen dient te duiden wat de concrete beweegredenen moet zijn om de kernbegrippen energieprestatie en circulariteit toe te passen op het kernbegrip aanpasbaarheid. De kosten die voortvloeien uit de beschreven gewenste situatie is vastgesteld met de rekentool BEI.

Feitelijke situatie

Door middel van de triangulatie, de theorieën uit hoofdstuk 2 en de tools kan vervolgens de feitelijke situatie vastgesteld worden. In de feitelijke situatie is tevens vastgesteld wat de reikwijdte (scope) van het onderzoek is. Daarnaast zijn de zeven cases, die representatief zijn aan het hele onderzoeksveld, uitgewerkt en beschouwd op alle indicatoren uit de beschreven kernbegrippen. De feitelijke situatie is samengesteld en bewerkt in bijlage 2 (Feitelijke situatie).

Verwerking interviews en logboek

Voor de verwerking van de informatie en tijd die dagelijks in dit onderzoek is gehouden is het logboekverslag samengesteld. In dit logboek zijn alle interviews geordend en bewerkt. De informatie uit de interviews zijn vanuit het perspectief indicatoren verwerkt in de

verschillende bijlagen van de kernbegrippen. Daarnaast is terug te lezen wat het onderzoeksverloop is geweest de afgelopen half jaar.

3.3 Onderzoeksverloop

Gedurende het onderzoek wordt bekeken wat de maatregelen moeten zijn die er zorg voor dragen dat de bestaande kantoorgebouwen op het gebied van energieprestatie en circulariteit aan te passen zijn naar het gewenste niveau. Dat betekent dat voor het onderzoek de informatie van de huidige situatie nodig is om te kunnen beschouwen wat gedaan moet worden om met deze bestaande gebouwen het doel in 2050 te bereiken.

Op basis van de theorie- en literatuurstudie is de nodige informatie per thema opgesomd. Daarbij is gebruikgemaakt van het boek *Praktijkgericht Kwalitatief Onderzoek*²¹. Dit boek werd gebruikt als een praktische handleiding voor het onderzoek.

In dit onderzoek is veel tijd en energie gestoken in het vaststellen van de huidige situatie. Wat zijn de doelen, hoe is het beleid geformuleerd en waar kan ik de juiste documentatie vinden? Tijdens het onderzoek is gesproken met diverse collega's over het beleid in lijn met het onderzoek. Het RVB is een grote organisatie verspreid over heel Nederland. Er is veel tijd doorgebracht in Den Haag en Utrecht om met collega's te spreken over diverse thema's.

Op het gebied van gebouwdossier en het vaststellen van de huidige situatie heeft dit ook de nodige uren in beslag genomen. Veel informatie is verkregen door deskresearch. Alle gekozen gebouwen uit het onderzoek zijn fysiek ook bekeken en onderzocht. Dit om de ontbrekende gegevens aan te vullen. Dit gebeurde vaak samen met de technisch specialisten op de locaties.

De juiste informatie is verzameld vanuit de benadering en uitwerking van de kernbegrippen. Vanuit de gevonden indicatoren – die de kernbegrippen concreter maakten – kan op een geordende manier de juiste informatie verzameld worden. Bijvoorbeeld: de energieprestatie van het gebouw, hierbij dient de opbouw van de gebouwschil, installaties en de nodige informatie voor de berekenmethode GPR-gebouw bekend te zijn.

Tijdens de gesprekken, interviews en het verzamelen van de informatie zijn notities gemaakt in het logboek. Ook is alle informatie digitaal verzameld en gearchiveerd. De gesprekken zijn altijd met veel enthousiasme ontvangen en verlopen.

Met de verworven informatie zijn de maatregelen uitgewerkt met diverse tools, zoals de GPR-gebouw berekenmethode om de energieprestatie vast te stellen. Ook is gebruik gemaakt van de BEI-tool om de kosten van de maatregelen in beeld te brengen. De begrippen circulariteit en afwegingen zijn door de benadering vanuit de theorie ontstaan en uitgewerkt in overzichtelijke schema's en tabellen.

In het onderzoek is in een latere fase nog gebruik gemaakt van een personeelsenquête. Hierbij heeft 90% gereageerd. Naast de meerkeuzevragen is opgevallen dat veel collega's persoonlijke meningen en ervaringen deelden, wat als positief ervaren is.

De analyse is uitgevoerd door middel van triangulatie. Het probleem analyseren vanuit verschillende invalshoeken. De verschillende data zijn telkens beschouwd vanuit het bestaande kantoorgebouw.

²¹ Doolewaard, H. Kil, A. Ven, A (2018) *Praktijkgericht kwalitatief onderzoek*. Amsterdam: Boom.

3.4 Validiteit en betrouwbaarheid

Het onderzoek is valide vanwege de gebruikte onderzoeksmethode: het kwalitatief deductief onderzoek. Dit type onderzoek draagt zorg voor de validiteit. Door vanuit de theorie en literatuur de thema's energieprestatie, circulariteit en afwegingen uit te werken, kan op een gerichte manier gezocht worden naar de juiste informatie.

Alle informatie is beschouwd vanuit het principe triangulatie; de materie is vanuit diverse invalshoeken belicht. Zoals de uiteenzetting van de kernbegrippen, dimensies, topics en indicatoren.

De samenstelling van bovengenoemde uiteenzetting is uitgevoerd door het bestuderen van verschillende literatuur en gesprekken met collega-specialisten.

De volgende stap in de betrouwbaarheid is dat alle onderzochte indicatoren zijn beschouwd van de waar-blijkt-dit-uit-techniek. Daarvoor is onderzoek gedaan naar de feitelijke huidige situatie en is deze getoetst aan de gewenste situatie.

En de laatste cruciale factor in de betrouwbaarheid is de keuze geweest van het benaderen en interviewen van de specialisten binnen het RVB. Voor iedere specialisatie bouwkundig, elektrotechnisch, werktuigbouwkundig, bouwkosten, beleid, instandhouding zijn collega's benadert die specialist of expert zijn op dit gebied.

In de uitwerking van het onderzoek is de betrouwbaarheid van de informatie herleidbaar gemaakt. Dit wil zeggen alle informatie die gevonden is, is terug te leiden naar de bron. De interviews zijn uitgewerkt en onderbouwd.

4. Onderzoeksresultaten

Uit de analyse van het onderzoek zijn veel bruikbare resultaten voortgekomen. Deze zijn te lezen in bijlage 2 (Feitelijke situatie) en bijlage 3 (Analyse en bewerken gegevens). In dit hoofdstuk wordt eerst een beknopte weergave geschetst van de gewenste en de feitelijke situatie. Vervolgens worden de deelvragen beantwoord in paragraaf 4.3.

Het onderzoek is opgedeeld in de twee stappen.

4.1 Stap 1: Beknopte gewenste situatie

In de gewenste situatie bezit het Rijksvastgoedbedrijf een vastgoedportefeuille die voldoet aan de gestelde doelen uit het Klimaatakkoord. De Rijksoverheid, en daarmee het RVB, beschrijven in dit kader de volgende doelstellingen²²:

1. Behaal de doelen van het Klimaatakkoord; 95% CO₂-uitstoot besparen in 2050 en een CO₂-reductie van 49% in 2030 (t.o.v. 1990);
2. Creëer een circulaire economie in 2050.

De focus en het doel van de gewenste situatie liggen op de sturing van de CO₂-reductie. Dat betekent dat de vastgoedportefeuille (energie)zuiniger en dat de benodigde energie duurzaam opgewekt moet zijn. Maar dit is niet het enige dat nodig is om deze doelen te halen. De grondstoffen die de bouw nodig heeft, bepalen voor een groot deel de CO₂-uitstoot van de totale uitstoot in Nederland. Dat houdt in dat de grondstoffen die in het huidige vastgoed zitten na een fase van gebruik een nieuwe fase ingaan. Bijvoorbeeld voor hergebruik, hoogwaardige recycling of zelfs dienen als grondstof voor een nieuwe toepassing. Bij een renovatie of verandering aan een kantoorgebouw dient aandacht te zijn voor een circulaire benadering van nieuwe bouwdelen, producten of bouwmaterialen.

Het ideaalplaatje

In het ideaalplaatje gebruikt het RVB een circulaire benadering in het ontwerp, zodat de impact op het milieu (schaduwkosten) zo klein mogelijk is. Daarnaast zijn de afwegingen op het gebied van kosten, beleid en ambities vastgelegd per gebouw en object. De organisatie is in staat om verantwoordelijke en kostenefficiënte keuzes te maken die in lijn zijn met de doelstellingen. Dit wil zeggen dat in de gewenste situatie afwegingen niet enkel gebaseerd zijn op de gebruiksfase, maar dat rekening gehouden wordt met de gehele Levenscyclus Analyse (LCA). Kijkend naar dit onderzoek en de relatie met bovenstaande onderwerpen, betekent dit dat in een gewenste situatie de kantoorgebouwen energieneutraal en circulair zijn aangepast.

De (deel)samenvattingen van de gewenste situatie per indicator, topic, dimensie en kernbegrip zijn beschreven in de bijlage 1B (Energieprestatie), 1C (Circulariteit) en 1D (Afwegingen).

4.2 Stap 2: Beknopte feitelijke Situatie

Een volledig overzicht van de feitelijke situatie en de uitwerking van de kernbegrippen van de zeven onderzochte kantoorgebouwen is terug te vinden in bijlage 2 (Feitelijke situatie).

²² Bron: Rijksvastgoedbedrijf. (2019). *Vastgesteld routekaart verduurzamen stelsel kantoren*.

Een schematisch overzicht van de resultaten van het onderzoek ziet er als volgt uit:

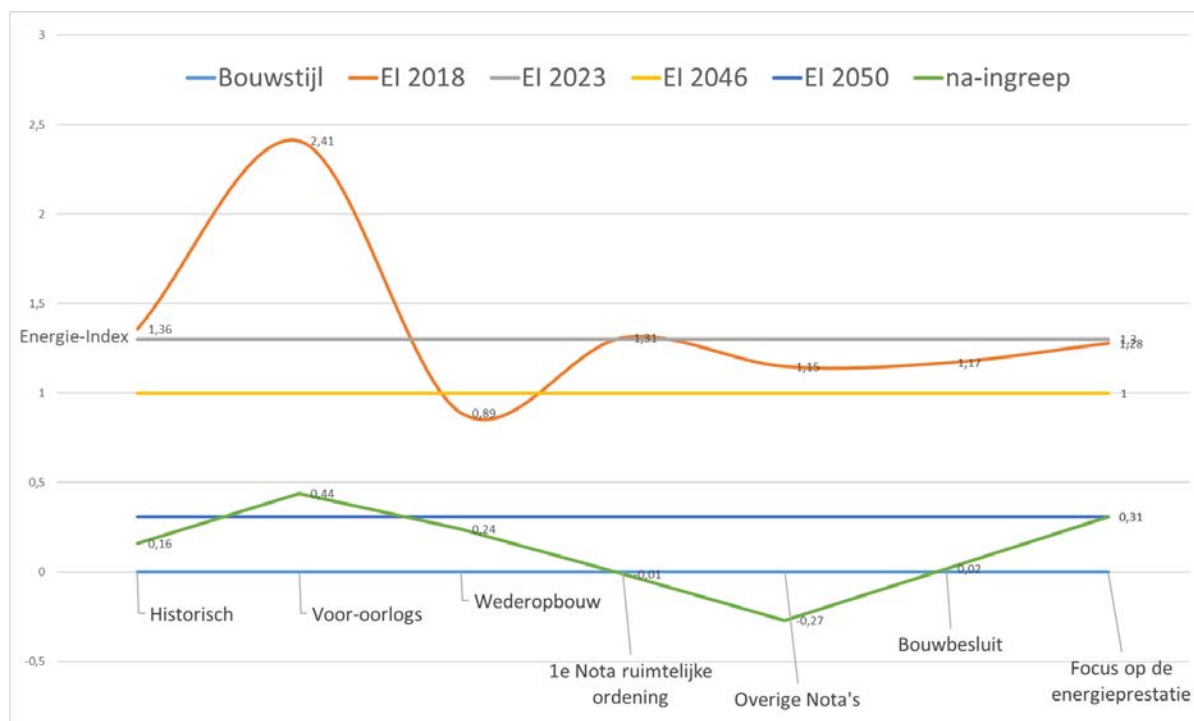
Kernbegrip Energieprestatie

Kernbegrip:	Energieprestatie	
Dimensie:	Indicatie-energieprestatie	
Topic:	Energie-Index	Label
Gewenste situatie	EI 0,66 – 1,00 (0,31 – 0,65)	A
Feitelijke situatie: Bestaande kantoorgebouwen (Peildatum 2019 d.m.v. GPR-gebouw)		
Historisch kantoor	EI 1,36	D
Vooroorlogs kantoor	EI 2,41	G
Wederopbouw	EI 0,89	A
Kantoor uit de 1 ^e Nota per.	EI 1,31	D
Kantoor uit vervolg Nota's per.	EI 1,15	B
Kantoor uit Bouwbesluit per.	EI 1,17	C
Kantoor uit Energieprestatie per.	EI 1,28	C

Tabel 4: Indicatie energieprestatie.

Uit tabel 4 kan worden opgemaakt dat slechts één gebouw momenteel voldoet aan de gestelde eis voor 2023. In figuur 4 is het verschil te zien tussen de huidige situatie en de gewenste situatie in relatie tot de verschillende jaartallen.

Uit het volgende overzicht blijkt dat de onderzochte gebouwen rekentechnisch aanpasbaar zijn op het gebied van energieprestatie, de doelen voor 2050 in ogenschouw genomen.



Figuur 8: Gemiddeld onderzochte EI van de gekozen gebouwen inclusief te realiseren doelen.

Kernbegrip:	Energieprestatie	
Dimensie:	Indicatie-energieprestatie	
Topic:	Energie-Index	Indicator: Gebouwschil
Gewenste situatie	EI 0,66 – 1,00 (0,31 – 0,65)	Kantoor Potentieel (BEI-28)
Feitelijke situatie: Bestaande kantoorgebouwen (Peildatum 2019 d.m.v. GPR-gebouw)		
Historisch kantoor	EI 1,36	EI 0,16
Vooroorlogs kantoor	EI 2,41	EI 0,44
Wederopbouw	EI 0,89	EI 0,24
Kantoor uit de 1^e Nota per.	EI 1,31	EI -0,01
Kantoor uit vervolg Nota's per.	EI 1,15	EI -0,27
Kantoor uit Bouwbesluit per.	EI 1,17	EI 0,02
Kantoor uit Energieprestatie per.	EI 1,28	EI 0,31

Tabel 5: Huidige EI en potentiële EI.

Kernbegrip Circulariteit

Het RVB hanteert momenteel nog geen tot zeer beperkte circulaire benadering in de keten ontwerp, aanbesteding, gebruik, beheer, onderhoud en sloop. De organisaties staan aan de vooravond van een verandering en is zoekende naar een passende oplossing.

Kernbegrip:	Circulariteit	
Dimensie:	Toekomstwaarde	
Topic:	Bouwdelen	Bouwmaterialen
Kantoorgebouw	Bouwdeel	Bouwmaterialen
Historisch kantoor	Geen circulaire benadering	Geen circulaire benadering
Vooroorlogs kantoor	Geen circulaire benadering	Geen circulaire benadering
Wederopbouw	Geen circulaire benadering	Geen circulaire benadering
Kantoor uit de 1^e Nota per.	Geen circulaire benadering	Geen circulaire benadering
Kantoor uit vervolg Nota's per.	Geen circulaire benadering	Geen circulaire benadering
Kantoor uit Bouwbesluit per.	Beperkte circulaire benadering	Geen circulaire benadering
Kantoor uit Energieprestatie per.	Geen circulaire benadering	Geen circulaire benadering
Dimensie:	Flexibiliteit	
Topic:	Bouwdelen	Bouwmaterialen
Kantoorgebouw	Indeelbaarheid	Aanpasbaarheid
Historisch kantoor	Niet (monument)	Niet
Vooroorlogs kantoor	Niet	Mogelijk (uitbreidbaar)
Wederopbouw	Niet - beperkt	Mogelijk (uitbreidbaar)
Kantoor uit de 1^e Nota per.	Niet	Beperkt
Kantoor uit vervolg Nota's per.	Niet	Beperkt
Kantoor uit Bouwbesluit per.	Niet	Beperkt
Kantoor uit Energieprestatie per.	Beperkt	beperkt

Tabel 6: Onderzochte circulaire eigenschappen van de huidige situatie.

Kernbegrip Afwegingen

Voor dit onderzoek is bepaald dat de volgende afwegingen van belang zijn om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden:

- Ambitie (vanuit het perspectief van het organisatiebeleid)
- Financiële afwegingen

De resultaten omtrent ambities kan schematisch als volgt worden weergegeven:

Enkele constatering van het kernbegrip afwegingen uit de enquête	
Beleid en ambitie zijn onvoldoende bekend bij de medewerkers	
De medewerkers vinden duurzaamheid een belangrijk thema binnen de werkzaamheden	
De juiste documentatie is lastig te vinden of toe te passen	
De medewerkers zijn niet altijd op de hoogte van de gestelde doelen	
De medewerkers weten in hun werkzaamheden niet goed invulling te geven aan de aspecten energieprestatie en circulariteit in relatie tot de werkzaamheden	
De medewerkers geven aan dat ze graag willen maar niet weten hoe	

Tabel 7: Opsomming van de personeelsenquête.

Een schematisch overzicht van de resultaten omtrent financiële afwegingen ziet er als volgt uit:

Bouwstijl	Totaal kantoren	Kosten BEI 28 (label A++)
Historisch	5	€ 4.369.928,01
Vooroorlogs	26	€ 21.490.228,29
Wederopbouw	78	€ 41.011.351,38
1 ^e Nota	35	€ 27.362.003,70
Vervolg Nota's	85	€ 48.289.817,77
Bouwbesluit	119	€ 102.171.363,43
Energieprestatie	12	€ 17.699.189,25
Totaal		€ 262.393.881,83

Tabel 8: Kosten van de maatregelen die leiden tot A++.

Het totale bestand bestaat uit 360 kantoorgebouwen met diverse bouwstijlen. Dit betekent dat de komende jaren de volgende extra verduurzamingsinvestering nodig is:

Periode	Kosten per jaar (verduurzaming)	Panden	Panden per jaar
2023	€ 65.598.470,46	360	90
2030	€ 23.853.989,26	360	33
2046	€ 9.718.291,92	360	13,3
2050	€ 8.464.318,77	360	12

Tabel 9: Extra kosten verduurzaming van panden in diverse periodes.

In bijlage 3 (Analyse en bewerken gegevens) zijn alle resultaten terug te lezen. Ook is in deze bijlage te zien wat het kost om via een tussenstap (label) te komen tot het gewenste einddoel.

4.3 De deelvragen beantwoord

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, is er tijdens het onderzoek gekeken naar verschillende deelaspecten. Deze aspecten zijn vertaald naar vijf deelvragen. In deze paragraaf is onder elke vraag het antwoord te vinden. De uitgebreidere antwoorden op de deelvragen zijn te vinden in bijlage 3 (Analyse en bewerken gegevens).

1) Wat is de huidige staat van de bestaande kantoorgebouwen van defensie in relatie tot de energieprestatie en circulariteit?

Uit het onderzoek blijkt dat het huidige vastgoedbestand kantoorgebouwen binnen de REA-O sectie Z nog niet voldoet aan de gestelde doelen voor 2023. Van de zeven onderzochte gebouwen voldoet één gebouw aan de label-eis van 2023.

Het aspect energieprestatie is onderzocht voor de zeven gebouwtypologieën. Op het gebied van de energieprestatie is, aan de hand van de GPR-gebouw-berekening het volgende te concluderen:

Kernbegrip:		Energieprestatie	
Dimensie:	Indicatie-energieprestatie		
Topic:	Energie-Index	Label	
Gewenste situatie	EI 0,66 – 1,00 (0,31 – 0,65)	A	
Feitelijke situatie: Bestaande kantoorgebouwen (Peildatum 2019 d.m.v. GPR-gebouw)			
Historisch kantoor	EI 1,36	D	
Vooroorlogs kantoor	EI 2,41	G	
Wederopbouw	EI 0,89	A	
Kantoor uit de 1 ^e Nota per.	EI 1,31	D	
Kantoor uit vervolg Nota's per.	EI 1,15	B	
Kantoor uit Bouwbesluit per.	EI 1,17	C	
Kantoor uit Energieprestatie per.	EI 1,28	C	

Tabel 10: *Energieprestatie onderzochte gebouwen.*

Op het gebied van circulariteit is vastgesteld dat de bestaande gebouwen niet ontworpen zijn middels een circulaire benadering. Met name op het gebied van sloop, renovatie en vervanging is momenteel te weinig aandacht voor de mogelijkheid van behoud, hergebruik en laag- of hoogwaardig recyclen.

Bovendien mag geconcludeerd worden dat, zowel op het gebied van energieprestatie als circulariteit, de gebouwgebonden informatie te beperkt beschikbaar is.

2) In welke mate zijn de energetische maatregelen toepasbaar op de bestaande kantoorgebouwen die leiden tot de gewenste verbetering in de energieprestatie?

De onderzochte kantoorgebouwen bevatten een hoge mate van potentiële toepasbaarheid op het gebied van energetische maatregelen. Veel winst valt te behalen met de juiste integrale benadering. Kanttekening hierbij is dat de gebouwschil in veel gevallen een matige tot onvoldoende R_c -waarde bevat en dat er op het gebied van luchtdicht bouwen (kier- en naadafdichting) veel winst te halen is.

In theorie zijn de maatregelen goed uit te voeren, echter zal in de praktijk de overweging om de schil te renoveren vooral zitten in de afwegingen ambitie versus kosten.

Op het gebied van elektrische en werktuigbouwkundige installaties (E&W) zijn goede resultaten te behalen. Afhankelijk van de ambitie per gebouw, en of de maatregelen passen binnen het budget, zijn de bestaande kantoorgebouwen in voldoende mate aanpasbaar om tot de gewenste verbetering van de energieprestatie te komen.

3) In welke mate en vorm is circulariteit toepasbaar op de bestaande kantoorgebouwen?

Circulariteit heeft tot op heden weinig aandacht binnen het RVB, de organisatie staat namelijk aan de vooravond van een nieuwe werkwijze. Om te kunnen voldoen aan het gestelde doel in 2050, zal de circulaire benadering meer vorm moeten krijgen in het behoud, hergebruik en het demontabel bouwen.

Defensie bevat een grote hoeveelheid aan vastgoed en daarmee een groot potentieel in een circulaire benadering. Gebouwen die niet meer in gebruik zijn en op de nominatielijst van slopen staan, kunnen dienen als een bron van nieuwe materialen of grondstoffen.

Het RVB kan nu al een start maken op het gebied circulariteit door bij klein onderhoud en grote renovaties een circulaire benadering toe te passen. Bijvoorbeeld door gebruik te maken van een demontabel ontwerp. Ook het gebruikmaken van grondstoffen die bio-based zijn en optimaal (her)gebruik van water- en afvalstromen behoren tot de kansen.

Met circulariteit van bestaande gebouwen wordt bedoeld: de materialen in de gebouwen benaderen vanuit hun levenscyclus, daarbij strevend naar het opnieuw gebruiken van toepassingen of grondstoffen. Daarvoor dienen een aantal aanpassingen gedaan te worden zoals:

- Iedereen in de keten (van architect tot aan onderaannemer en zelfs leverancier) vroegtijdig betrekken in het proces;
- Iedere schakel moet de vraag te stellen: hoe kan het slimmer met de focus op CO₂-reductie?;
- Circulariteit zou verbonden moeten worden met het Meerjarenonderhoudsplan;
- Duurzaamheid of energieprestatie en circulariteit dienen een onderdeel te zijn van een aanbesteding.

4) Wat zijn de afwegingen die leiden tot de uitwerking van de verbetering in de energieprestatie en circulariteit?

De afwegingen die leiden tot de gewenste verbeteringen liggen in de concrete vertaling van de effecten, zoals beschreven in de maatregelen. Uit de enquête is gebleken dat het beleid en de ambitie helder moeten zijn voor de werknemers van het RVB. Zij willen graag meer betekenen in de energietransitie, maar weten niet goed wat de doelen zijn en hoe ze deze moeten projecteren op de bestaande gebouwen. De afwegingen die gemaakt moeten worden om naar het gewenste niveau te komen zijn op basis van de ambitie en kosten. De ambitie of het gewenste niveau van een gebouw dient bekend te zijn bij de werknemers, dit is nu vaak niet het geval. Daarnaast komt uit het onderzoek naar voren dat de keuzes die gemaakt worden in verhouding moeten staan met de kosten. Ook hierbij is nu niet bekend wat een financieel verantwoorde keuze is. Hiervoor is wel een tool voorhanden binnen het RVB (de BEI-tool), maar het bestaan hiervan is bij het overgrote deel van de werknemers niet bekend.

Ambitieniveau en botsende belangen

Naast de onderzochte afwegingen, blijkt uit de onderzoeksresultaten dat er een keuze gemaakt moet worden door het RVB- en defensiebestuur over wat het ambitieniveau is omtrent energieprestatie en circulariteit als integrale benadering. Het doel is immers sturen op CO₂-reductie. Enkel aan de slag gaan met óf energieprestatie, óf circulariteit, leidt niet tot de gewenste CO₂-reductie.

5) Kijkend naar andere (rijks)kantoren, welke succesfactoren kunnen worden vertaald in de transitie van de kantoren op defensielocaties?

Voor dit deel van het onderzoek is gekozen om een benchmark bij de gemeentes Breda en Venlo uit te voeren. Zij zijn gevestigd in dezelfde regio als de gebouwen uit het onderzoek en de gemeentes zijn bezig met vergelijkbare projecten, waarbij ze bestaande gebouwen duurzaam gaan renoveren.

Breda

In vergelijking met de onderzoekscope van deze scriptie, zijn de volgende overeenkomsten en verschillen naar voren gekomen in vergelijking met het project van de gemeente:

- De gemeente Breda heeft globaal dezelfde doelstellingen: het vastgoed energieneutraal krijgen;
- De gemeente Breda heeft de focus op energiebesparing in gemeentelijk vastgoed;
- Het valt op dat op het gebied van circulariteit nog geen stappen gezet worden;
- De gemeente Breda wil vooral een positief rendement en een netto constante waarde creëren. Dit heeft te maken met de gebruiker: dit is een huurder. Er moeten dus inkomsten gegeneerd worden. Dit is niet het geval bij het RVB;
- De gemeente Breda laat het maatwerkadvies over aan een extern bureau. Bij het RVB gebeurt dit intern;
- De gemeente Breda houdt rekening met een afschrijvingstermijn van 20 jaar. Bij het RVB wordt gerekend met 40 jaar;
- Een overeenkomst is dat de gemeente Breda de tussendoelstellingen bereikt door renovaties. Echter is dit in het geval van de gemeente middels tussenstappen. Het RVB wil de focus leggen op het einddoel en geen desinvesteringen doen met de tussenstappen.

Wat het RVB kan leren van de gemeente Breda is dat de gemeente stimulerende maatregelen biedt in de vorm van het delen van de energiewinst en daarmee de kosten drukt voor de gebruiker. De gemeente probeert hiermee een positieve stimulans bij de gebruiker teweeg te brengen en vergemakkelijkt hiermee de discussie rondom de hoogte van de besparingen.

Als RVB kunnen wij op deze wijze de gebruiker bewust maken van zijn energieverbruik en hem motiveren om spaarzamer met energie om te gaan.

Venlo

De gemeente Venlo heeft het nieuwe stadskantoor op een circulaire wijze aangepakt.

In vergelijking met de onderzoekscope van deze scriptie, zijn de volgende overeenkomsten en verschillen zijn naar voren gekomen in vergelijking met het project van de gemeente Venlo:

- De gemeente Venlo heeft als uitgangspunt de Cradle-to-cradle (C2C) methode gehanteerd voor een circulaire aanpak;
- Het stadskantoor dient zelfvoorzienend te zijn uitgevoerd, het stadskantoor genereert zijn eigen energie, maakt gebruik van thermische energieopslag, zonnepanelen, zonneboilers en andere zelfvoorzienende maatregelen;
- Hierbij wordt net als bij de gemeente Breda gebruik gemaakt van bewustwording van de gebruiker door de medewerkers inzage te geven in het energieverbruik;
- Voor een grotere biodiversiteit maakt de gemeente Venlo gebruik van een groene gevel;
- Het stadskantoor maakt gebruik van natuurlijke ventilatie;
- Intern zijn groene wanden toegepast, waarbij vochtigheid, zuurstof en geluid reguleren;
- Het regenwater wordt opgevangen en gebruikt voor besproeiing van de groene gevel, doel is om op termijn het water te scheiden;
- Er wordt energie opgewekt, waarbij de zon de belangrijkste energiebron is;
- Er wordt lucht gezuiverd; de groene gevel werkt als een groene laag en is gekoppeld aan de natuurlijke ventilatie;
- De prestatie van het gebouw worden gemonitord, dit zou een positief effect hebben op de bewustwording en zo kan er slimmer ingespeeld worden op regeltechnieken.

Wat kan het RVB van deze case meenemen in de komende energietransitie op het gebied van circulariteit:

- Het RVB zou ook gebruik kunnen maken van groene gevels, binnenwanden of daken om de biodiversiteit te verhogen en schonere lucht binnen te krijgen;
- Het RVB zou ook slimmer kunnen omgaan met water, op het gebied van wateropvang en door in de toekomst te ontkoppelen van het bestaande riool.

5. Conclusies

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: 'Kijkend naar het Energieakkoord, in hoeverre zijn de bestaande kantoorgebouwen op defensielocaties in Zuid-Nederland energieneutraal en circulair aan te passen op een financieel verantwoorde wijze?'. Hiervoor is een kwalitatief deductief onderzoek uitgevoerd. Daarnaast is kwantitatief onderzoek uitgevoerd middels een enquête.

5.1 Onderzoeksstrategie

De gegevens zijn verkregen door middel van (diepte-)interviews met collega's met verschillende expertises en achtergronden die een raakvlak hebben met de kernbergrappen. Daarnaast zijn diverse documenten, beleidstukken, managementsamenvattingen en andere relevante interne informatie verzameld door middel van deskresearch. Ook is onderzoek gedaan naar de methode van vaststellen van de feitelijke situatie van de bestaande kantoorgebouwen. Door gebruik te maken van diverse tools is vastgesteld wat de huidige situatie is op het gebied van de indicatoren en topics. De zoektocht naar de juiste informatie van het gebouw met de aanwezige installaties zijn verkregen door deskresearch, fieldresearch en interviews. Het komt voor dat de informatie die verwerkt is in het gebouwdossier niet volledig en/of actueel is. Om die reden is eveneens fieldresearch uitgevoerd en zijn er interviews met de betrokken technisch specialisten op locatie gedaan. Tijdens het onderzoek is gekozen om een korte personeelsenquête uit te zetten. Dit om te bepalen wat de stand van zaken is op het gebied van kennis en kunde op het gebied van energieprestatie en circulariteit.

5.2 Antwoord op de hoofdvraag

Kijkend naar het Energieakkoord, in hoeverre zijn de bestaande kantoorgebouwen op defensielocaties in Zuid-Nederland energieneutraal en circulair aan te passen op een financieel verantwoorde wijze?

Uit de resultaten blijkt dat de huidige gebouwen uit de onderzoekscope op dit moment niet voldoen aan de beoogde doelstellingen uit 2023²³. Van de zeven onderzochte gebouwen, elk een bepaalde bouwstijlperiode vertegenwoordigend, voldoet momenteel slechts één gebouw aan de gestelde eisen (label A). De overige gebouwen zullen grondig verbeterd moeten worden op het gebied van energieprestatie.

Kijkend naar de haalbaarheid van de doelen voor 2023, betekent dit dat er per jaar 94 kantoorgebouwen grote renovaties moeten ondergaan. Gezien de gemiddelde doorlooptijd van 5 jaar én de beperkte personele capaciteit van het RVB is dit geen haalbare opgave. Momenteel wordt door het RVB en defensie onderzocht hoe deze uitdaging aangepakt kan worden.

Haalbaarheid energieneutraal worden

Uit het onderzoek komt naar voren dat de gebouwen het potentieel hebben om in 2050 het predicaat energieneutraal te behalen (label A++).

²³ Bron: Rijksvastgoedbedrijf. (2019). *Vastgesteld routekaart verduurzamen stelsel kantoren*.

Daarmee zijn de gebouwen nog niet volledig energieneutraal; de laatste slag naar energieneutraliteit kan worden bereikt door gebiedsbenadering toe te passen. Dit houdt in dat de objecten, kazernes in dit geval, een integrale benadering nodig hebben op het gebied van energieopslag en -opwekking. Een voorbeeld hiervan is de plaatsing van een collectieve warmtekoudeopslag (WKO), een techniek waar nu slechts beperkt gebruik van wordt gemaakt. Een ander voorbeeld is het plaatsen van een waterstofcentrale op een object. Door deze integrale benadering kan hiermee de laatste stap naar energieneutraliteit – en zelfs naar energieleverend – behaald worden. In de gestelde doelen van het RVB²⁴ is te lezen dat dit een van de ambities van de organisatie is.

Een uitwerking van de energetische maatregelen is terug te vinden in bijlage 1A (Energieprestatie) en bijlage 3 (Analyse en bewerken gegevens).

Haalbaarheid circulariteit

Het tweede deel van de hoofdvraag betreft het op circulaire wijze aanpassen van de gebouwen. Onderzoeksresultaten over dit onderwerp laten zien dat hier veel winst te behalen valt en dat het RVB hierin nog grote stappen kan zetten.

Bij de gebouwen is in de ontwerpfase geen rekening gehouden met een circulaire benadering. Dit geldt ook voor de huidige wijze waarop het RVB zijn vastgoedbestand beheert en onderhoudt. Bovendien blijkt uit het onderzoek dat er in de sloopfase te beperkt aandacht is voor het behoud, hergebruik en recyclen van materialen. Dat wil niet zeggen dat een circulaire benadering niet toepasbaar is. Er kunnen relatief eenvoudig successen behaald worden door tijdig een circulaire benadering mee te nemen in de bedrijfsvoering omtrent aankomende renovaties, gebouwaanpassingen en zelfs bij de sloop van gebouwen.

Meer informatie over circulariteit is te vinden in bijlage 1B (Circulariteit) en bijlage 3 (Analyse en bewerken gegevens).

Financiële haalbaarheid

Om de Energieakkoord-doelstellingen voor de onderzochte gebouwen waar te maken, is tot het jaar 2050 een extra duurzaamheidsinvestering benodigd van 262 miljoen euro. Dit is de kostenberaming voor de 360 kantoorgebouwen in de onderzochte regio. De berekening is gedaan met behulp van een business case tool, de Businesscase Energie Ingrepen (BEI)²⁵. In deze tool kan een keuze gemaakt worden tussen individuele of gecombineerde maatregelen. Voor de berekening is uitgegaan van het hoogst mogelijk haalbare, de BEI-28. Dit is een pakket van maatregelen dat bijdraagt aan het behalen van label A++ van het gebouw, zoals terug te vinden in bijlage 1C (Afwegingen) en bijlage 3 (Analyse en bewerken gegevens).

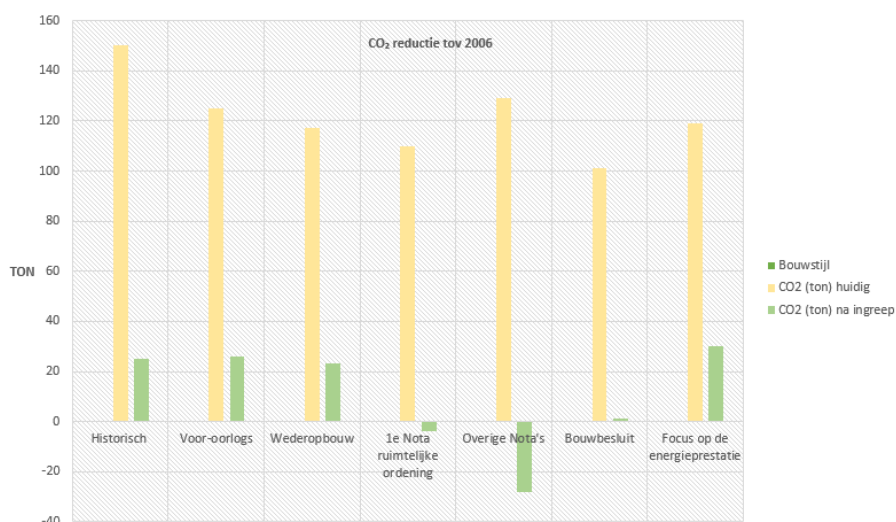
Over de financiële verantwoording van de circulariteitsdoelen kunnen weinig uitspraken gedaan worden omdat hier zeer beperkt informatie over te vinden is. Er zijn wel enkele circulaire voorbeelden onderzocht, zoals het hergebruik van kanaalplaten. Daaruit bleek dat de schaduwkosten met een factor 5 verlaagd werden, maar dat de aanschaf en montage van dit type materiaal een kostenverhoging van 17-28% met zich meebrengt.

²⁴ Bron: Rijksvastgoedbedrijf. (2018). *Routekaart verduurzamen vastgoedportefeuille Rijksvastgoedbedrijf*.

²⁵ Deze interne businesscase tool, de BEI, is gemaakt door bouwkostenadviseurs van het RVB.

5.3 Eindconclusie

De maatregelen die het RVB heeft beschreven leiden tot de in figuur 9 weergegeven CO₂-uitstoot. Dit zijn *directe* resultaten die bereikt kunnen worden met de onderzochte energetische maatregelen.



Figuur 9: *Directe resultaten die door het RVB kunnen worden bereikt met energetische maatregelen.*

De maatregelen leiden weliswaar tot de gewenste energieprestatiedoelen en bereiken daarmee een aanzienlijke CO₂-reductie, echter is de doelstelling uit het klimaatakkoord sturen op de CO₂-reductie. Enkel de toepassing van de energetische maatregelen op het bestaande vastgoedbestand zal niet leiden tot de gewenste CO₂-reductie van 49% in 2030 en 95% in 2050 (Klimaatakkoord, 2018). Naast deze *directe* winst op de CO₂-uitstoot, dient eveneens aandacht te zijn voor de *indirecte* CO₂-uitstoot. Het bestaande vastgoed van defensie bevat tal van bouwdelen, producten en grondstoffen die enkel geproduceerd zijn voor de gebruiksfase, na deze fase verdwijnen de (bouw)materialen in de afvalverwerking of worden deze deels gerecycled. Wanneer deze maatregelen bekeken worden op een circulaire benadering zal dit een cumulatieve vermindering opleveren in de CO₂-reductie en zijn de doelstelling uit het klimaatakkoord wellicht een stuk realistischer. Hier bevindt zich een spanningsveld: enerzijds zijn de energetische maatregelen nodig om de energieprestatie van de gebouwen te verbeteren zodat de energievraag, behoefte en het verlies beperkt worden, waardoor een reductie van de CO₂ gerealiseerd wordt. Anderzijds dienen de nieuwe maatregelen een circulaire benadering te bevatten om te komen tot de gewenste doelstellingen. Een voorbeeld van een botsend belang is bijvoorbeeld de isolatiewaarde van de schil. De bestaande kantoorgebouwen voldoen niet of onvoldoende aan de EPC-eis, echter wanneer dit gerealiseerd wordt zal de oude gevel, dak of vloer vervangen worden, wat een enorme milieulast en hoge kosten met zich meebrengt ten opzichte van een kleine Energie-Index sprong. Kijkend naar de doelstelling uit het Klimaatakkoord en het beleid van het RVB, wordt beschreven dat er gestuurd moet worden op de CO₂-reductie. In dit geval zal een keuze gemaakt moeten worden door de vraag te beantwoorden wat het meeste rendement oplevert in relatie tot de CO₂-uitstoot.

6. Aanbevelingen

Uit het onderzoek en de conclusies, komen de volgende aanbevelingen voort:

1) Benoem de ambitie per gebouw en communiceer deze

Het onderzoek toont aan dat het RVB weet welke maatregelen nu getroffen moeten worden om te komen tot het gewenste resultaten uit het Energieakkoord. De volgende stap is om de behoefte per gebouw te benoemen middels een concrete ambitie, zodat duidelijk is wat het gewenste doel is op het gebied van energieprestatie (EPG) en milieuprestatie (MPG).

2) Zet de thema's energieprestatie en circulariteit op het jaarprogramma

Er blijkt veel onduidelijkheid te zijn over de koers van de thema's energieprestatie en circulariteit, een van de oorzaken is dat de thema's niet in het jaarprogramma van het RVB opgenomen zijn. Wanneer de prioriteit ligt bij andere zaken, zoals bij het achterstallig onderhoud bij defensie wegwerken, zullen de thema's niet gaan leven. Dit terwijl dit juist kansen biedt om de thema's te integreren. Eveneens blijkt dat de komende energietransitie hierover op hoog niveau in de organisatie leeft. De vertaling van het beleid blijft echter achter bij de uitvoerende medewerkers. Het onderwerp komt maar stroef op gang. Enkele enthousiaste medewerkers proberen aandacht te vragen voor het onderwerp maar daar blijft het voorlopig bij. 2023, 2030 en 2050 lijken nog ver weg, maar wanneer gekeken wordt naar de enorme opgave die voor ons ligt, zal het RVB toch snel en efficiënt stappen moeten maken.

3) Een transitie betekent geplande verandering en ontwikkeling

Het onderzoek laat zien dat het RVB in principe alles in huis heeft om aan de slag te gaan met de doelen. Voor iedere specialisatie en voor elk kennisgebied zijn er clusters, personen en mogelijkheden. Echter, is tijdens het onderzoek naar voren gekomen dat veel werknemers niet goed weten wat er voorhanden is binnen de organisatie. De integraliteit ontbreekt.

Advies:

- Draag zorg voor een duidelijke veranderstrategie binnen de organisatie;
- Organiseer workshops en presentaties in de regio;
- Deel geslaagde voorbeelden en evalueer en reflecteer naar een volgende fase.

4) Uitbreiding van het gebouwdossier en gebouwmonitoring

Gedurende het onderzoek is veel tijd en energie gestoken in het uitzoeken van de juiste documenten en informatie over het beleid, de ambities van defensie en van het RVB. Alle informatie is voorhanden, maar de juiste informatie in korte tijd vinden lijkt een hele opgave. Dit geldt helaas niet altijd voor de informatie van de gebouwen zelf. Veel informatie ontbreekt waardoor veel tijd verloren gaat in de 0-analyse. Het onderzoek richt zich op het gebouwgebonden energieverbruik, het gebruiksgebonden energie zal ook moeten worden beschouwd.

Advies:

- Draag zorg voor eenduidige, duidelijke documenten die makkelijk toegankelijk zijn op een digitale verzamelplek en zorg hierbij voor een heldere communicatie;
- Onderzoek de kansen en mogelijkheden van gebouwmonitoring.

5) Draag zorg voor een integrale benadering van circulariteit, energetische maatregelen en financiële verantwoording.

In het onderzoek komt naar voren dat energetische maatregelen noodzakelijk zijn om de energieprestatie van de kantoorgebouwen te verbeteren, daarmee bereiken we directe CO₂-reductie. Echter dient er ook aandacht te zijn voor de indirecte CO₂-reductie en de investeringskosten. Leg de focus op slimme, duurzame technische installaties, daar waar mogelijk optimaal gebruikmakend van gecombineerde maatregelen. Tracht hierbij zoveel mogelijk materialen te behouden, hergebruiken of hoogwaardig te recyclen. Gebruik nieuwe technologische ontwikkelingen op het gebied van circulariteit. Draag zorg voor de bewustwording van de verhouding EPG versus MPG. Hiervoor kan de bedachte Synergetische tool gebruikt worden. De tool geeft deze drie factoren overzichtelijk weer in een waarde. Zo kan op voorhand een ambitie uitgesproken worden op het gebied van de energieprestatie, circulariteit en de investeringskosten en kunnen de werknemers toetsen of zij voldoen aan het gestelde ambitieniveau.

Advies:

- Professionaliseer de Synergetische tool en introduceer hem binnen het RVB.

6) Introduceer circulariteit in het Meerjarenonderhoudsplan.

Nu wordt nog te weinig rekening gehouden met het behouden, hergebruiken of recyclen van rest- of sloopmaterialen. Door vroegtijdig naar de omloopsnelheid van materialen of renovaties te kijken, kan tijdig bedacht worden wat de mogelijkheden zijn op het gebied van circulariteit. Zowel in rest- en sloopmaterialen als in de nieuwe toepassing.

Advies:

- Begin bij het bewustzijn van materialen en breidt dit verder uit.

Nawoord

Duurzaamheid. Een urgent en uitdagend onderwerp waar mijn gedachte direct naar uitging op het moment dat ik een keuze ging maken voor het onderwerp van mijn afstudeerscriptie. Sinds mijn aanstelling bij het RVB ben ik steeds meer geïnteresseerd geraakt in het verduurzamen van het bestaande vastgoed. Mijn streven met deze scriptie is dat het begrip duurzaamheid concreet vertaald wordt naar de werkvloer. Ik heb in het gehele proces gezocht naar hoe het RVB ervoor kan zorgen dat het bestaande vastgoed voldoet aan de gestelde eisen uit het klimaatakkoord.

Mijn rol als onderzoeker heeft mij veel nieuwe inzichten gebracht en ik ben erg enthousiast over wat ik uitgezocht heb de afgelopen maanden. De intentie van het onderzoek is om meer kennis en inzicht te krijgen in de komende energietransitie. Het onderwerp is actueel en ik ben van mening dat met de uitkomsten van dit onderzoek een belangrijke stap gezet kan worden in het verduurzamen van het vastgoed. Op deze manier creëren we een veilige, gezonde en milieuvriendelijke werkplek. Voor nu en voor in de toekomst.

Een mooie bijvangst van het uitvoeren van dit onderzoek was dat ik de organisatie veel beter heb leren kennen. Dit was voor mij een win-winsituatie, want ik werkte pas net bij het RVB toen ik van start ging met afstuderen. Door dit onderzoek heb ik veel enthousiaste collega's en specialisten leren kennen. Hierdoor heb ik mijn netwerk enorm kunnen uitbreiden met vakidioten die, net als ik, gedreven zijn in het professionaliseren van de organisatie. Een onderzoek uitwerken zorgt voor meer verbinding, op deze wijze vinden we samen een passende oplossing voor een probleem. Ook heb ik veel uren besteed aan het zoeken van de juiste gebouweninformatie, documenten, beleidstukken en alle literatuur die te vinden is over de onderwerpen. Soms was dit niet eenvoudig en moest ik alternatieven zoeken om toch het gewenste eindresultaat te kunnen bereiken.

Ik heb ook veel tijd en aandacht besteed aan het onderzoeksmodel en wat de beste manier van onderzoeken was voor dit onderwerp. Hierbij heb ik gebruikgemaakt van een kwalitatief deductief onderzoek, dit heeft mij enorm geholpen in het geven van richting aan het onderzoek. Ik heb gemerkt dat overzicht houden ook betekent dat je soms wel eens van een afstandje naar het onderzoek moet kijken. Dit heb ik gedaan door regelmatig te sparren en reflecteren met collega's, vrienden en familie. Dit bood regelmatig nieuwe inzichten.

Ik ben tevreden over hoe ik de gewenste situatie inzichtelijk heb gekregen en hoe ik daar de feitelijke situatie aan heb gespiegeld. Op deze manier kwamen bruikbare resultaten naar boven, waar in eerste instantie niet bij stil werd gestaan. Daarnaast ben ik tevreden met de uiteenzetting van de concrete maatregelen die gevonden zijn in het onderzoek. Naar mijn mening kunnen deze maatregelen leiden naar de gewenste doelstellingen.

En hoe nu verder? Ik heb geleerd dat je met een proactieve houding en een gezonde dosis enthousiasme en motivatie veel kunt bereiken. Dat je niet moet denken in beperkingen maar juist in kansen. Dit onderwerp moeten we samen aanpakken. We moeten ons bewust zijn van de omgeving één we moeten vooruitkijken. En daar beginnen we gewoon NU mee!

Kortom: ik wilde graag een uitdagend en urgent onderwerp en dat is me gelukt!

Literatuurlijst

Voor de uitwerking van het onderzoek is gebruik gemaakt van verschillende bronnen literatuur en theorie. Voor dit onderzoek zijn (online)boeken, gehouden onderzoeken, diverse artikelen, informatie uit webpagina's, afbeeldingen en tabellen gebruikt. Voor al deze gebruikte informatie hieronder de opsomming:

Documenten en beleidstukken RVB:

- Branten, M. Slegers, B, RVB (27 februari 2019) SOP F1 en F2 defensie, *structuurplan/stedebouwkundigplan Volkel: Directie vastgoedbeheer/cluster ruimte/rijksvastgoedbedrijf*; Geraadpleegd februari 2019.
- Sectie Plannen, DVD, (14 januari 2010). *Leidraad structuur- en ontwikkelingsplannen. Dienst Vastgoed Defensie*, Geraadpleegd februari 2019.
- Sectie Plannen, DVD, (14 januari 2010). *Leidraad structuur- en ontwikkelingsplannen Fase 0*. Geraadpleegd februari 2019.
- Sectie Plannen, DVD, (14 januari 2010). *Leidraad structuur- en ontwikkelingsplannen Structuurplan Fase 1*. Geraadpleegd februari 2019.
- Sectie Plannen, DVD, (14 januari 2010). *Leidraad structuur- en ontwikkelingsplannen Stedebouwkundigplan Fase 2*. Geraadpleegd februari 2019.
- Sectie Plannen, DVD, (14 januari 2010). *Leidraad structuur- en ontwikkelingsplannen Inrichtingsplan Fase 3*. Geraadpleegd februari 2019.
- RVB, (2018). *Technische agenda: Duurzaam en vooruitstrevend*. Geraadpleegd februari 2019.
- Voorham, M. Rijksvastgoedbedrijf Directie P&P, afdeling PK (2 juli 2018) *Grip op duurzaamheid; Programmaplan*. Geraadpleegd januari - februari 2019.
- Rijksvastgoedbedrijf. (2018). *Routekaart verduurzamen vastgoedportefeuille Rijksvastgoedbedrijf*. Geraadpleegd februari – maart 2019.

Documenten en beleidstukken Rijksoverheid:

- SER, Klimaatakkoord. (10-07-2018). *Voorstel voor hoofdlijnen van het klimaatakkoord*, Geraadpleegd December 2018 – februari 2019. Van, <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2018/07/10/hoofdlijnen-compleet>
- Klimaatakkoord (z.d.). *Wat is het verschil tussen het Klimaatakkoord en het Energieakkoord?* Geraadpleegd op 18 april 2019, van www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/vraag-en-antwoord.
- RICHTLIJN (EU) 2018/844 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD; tot wijziging van Richtlijn 2010/31/EU betreffende de Energieprestatie van gebouwen en Richtlijn 2012/27/EU betreffende energie-efficiëntie. Geraadpleegd januari 2019. Van, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844&from=EN>
- RICHTLIJN 2010/31/EU VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD; betreffende de Energieprestatie van gebouwen (herschikking) mei 2019 Geraadpleegd januari 2019. Van, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:nl:PDF>
- Rijksoverheid, (07-12-2016). *Energieagenda: naar een CO₂-arme energievoorziening*. Geraadpleegd februari – maart 2019. Van, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/12/07/ea>

- RVO, (2018). *Transitie-agenda Circulaire bouwconomie, Rijksbrede programma Nederland Circulair in 2050, Kabinet sep 2016*. Geraadpleegd maart – april 2019. Van, <https://circulair economie nederland.nl/transitieagendas/transitieagenda+bouw/default.aspx>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (z.d.). *Energieprestatie (EPC)*. Geraadpleegd op 7 februari 2019, van www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels-gebouwen/nieuwbouw/energieprestatie-epc
- RVO, Publicatie, *Infoblad Trias Energetica en Energieneutraal bouwen*, RVO-072-1401/FD-DUZA, juni 2013. Geraadpleegd op 15 januari 2019.
- Duurzaam Gebouwd. (2013). *Trias energetica voor energieneutrale woningen, deel 1*. Geraadpleegd op 1 februari 2019, van <https://www.duurzaamgebouwd.nl/artikel/20130515-trias-energetica-20-voor-energieneutrale-woningen-deel-1>
- Rijksoverheid. (24-01-2017). *10 ondertekenaars Nationaal Grondstoffenakkoord*. Geraadpleegd op 15 januari 2019. Van, <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2017/01/24/180-ondertekenaars-nationaal-grondstoffenakkoord>
- RVO, (2013). *Infoblad Energieneutraal bouwen: definitie en ambitie In opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties*, geraadpleegd januari 2019. Van, <https://www.rvo.nl/sites/default/files/Infoblad%20Energieneutraal%20bouwen%20Definitie%20en%20ambitie%20april%202013.pdf>
- Planbureau voor de leefomgeving. (2016). *Wat betekent het Parijsakkoord voor de Nederlandse langetermijn-klimaatbeleid?* Geraadpleegd op 26 april 2019, van <https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-wat-betekent-het-parijsakkoord-voor-het-nederlandse-langetermijn-klimaatbeleid-2580.pdf>

Boeken:

- Iescuere, P. (2019). *Circulariteit op weg naar 2050*. TU Delft open voor TVVL; 2018, Delft, Open voor TVVL.
- Mr.drs.Pepers, J. Dr.Franken, R. (2019). *Een hoofdstuk uit: Circulariteit op weg naar 2050: De circulaire corporatie?* (p.183-189). TU Delft Open voor TVVL, Delft
- Doolewaard, H. Kil, A. Ven, A (2018) *Praktijkgericht kwalitatief onderzoek*. Amsterdam: Boom.

Onderzoeken, verslagen, scripties:

- Gijsbers, R. (2011). *Aanpasbaarheid van de draagstructuur : veranderbaarheid van de drager op basis van gebruikerseisen in het kader van Slimbouwen Eindhoven*: Technische Universiteit Eindhoven DOI: 10.6100/IR723151, van <https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/3580268/723151.pdf>
- Scheerhoorn, P. (2018). Kristinsson: 'Techniek is cruciaal bij de Energietransitie'. <https://www.duurzaamgebouwd.nl/artikel/20180822-kristinsson-techniek-is-cruciaal-bij-de-Energietransitie->
- Leijen, T. (8-april-2108). *Het effect van technische duurzaamheid op de huurprijs van kantoorgebouwen* (afstudeeropdracht). TU Delft, Geraadpleegd januari 2019. Van,

file:///C:/Users/bart/Downloads/140408_Masterthesis_P5_report_Thijs_Leijen_1552384_.pdf

- Fokkelman, A. (december 2017). *AA-Circulair bouwen, onderzoek ABN-AMRO*. Geraadpleegd februari – april 2019. Van, <https://insights.abnamro.nl/2014/12/circulair-bouwen-het-fundament-onder-een-vernieuwde-sector/>
- Wientjes, R. (augustus 2016). *Actoren en hun rol binnen het Circulair ontwerpen van kantoren*. Onderzoeksrapport. Geraadpleegd februari – maart 2019. Van, https://theses.ubn.ru.nl/bitstream/handle/123456789/5762/Wientjes%2C_Robin_1.pdf?sequence=1
- Hensen, R. en Vries, B. (2008). *Beoordeling Energieprestatietools*. Geraadpleegd januari 2019. Van, <https://research.tue.nl/en/publications/beoordeling-energieprestatie-tools>
- Laurensse, J. en Vos, D. en Hogeling, J. (1983). *De invloed van vloerisolatie op de warmteafgifte naar de onderzijde en op het dynamisch gedrag van vloerverwarming*. Afstudeeronderzoek. Geraadpleegd op januari 2019. Van, <https://research.tue.nl/en/publications/de-invloed-van-vloerisolatie-op-de-warmteafgifte-naar-de-onderzijde>40(8), 453-461

Duurzaamheid

- Elkington, J, 1994, *Enter the Triple Bottom Line* <http://www.johnelkington.com/archive/TBL-elkington-chapter.pdf> geraadpleegd op (29-3-2019)
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone Oxford, England, Kluwer Academic Publishers 2000
- MVO Nederland, wat is MVO ondernemen?, <https://mvonederland.nl/wat-mvo/wat-is-mvo> geraadpleegd op 29-4-19
- Boom-SI, milieukundig Onderzoek- & Ontwerpbureau, Ir. Stofberg, F., prof. Ir. Duijvenstein K., 2008, *Basisdocument XS 2 duurzaam bouwen*, Delft, Nederland
- RVO, Publicatie, *Infoblad Trias Energetica en Energieneutraal bouwen*, RVO-072-1401/FD-DUZA, juni 2013.

Circulariteit

- ABNAMRO, Circle Economy, van Odijk, S., van Bovene F., december 2014, *AA-Circulair-bouwen*, geraadpleegd op 15-3-2019
- McDonough W, Braungart M, 2002, *Cradle to Cradle: Remaking the way we make things*, United states, North Point Press.
- Machetti, 1977, *Machetti Curves*, IIASA (Institute for Applied System Analyses), geraadpleegd: 30-4-2019
- Universiteit Utrecht, 2019, de directie Vastgoed & Campus, Hoorn, K, de Lange, L, van Zeijl, F, Ziegler, A, *Ambitiedocument Toekomstig bestendige gebouwen*, Utrecht.

Afwegingen

- Boonstra, J., & de Caluwe, L. I. A. (2006). *Intervenieren en veranderen: Zoeken naar betekenis in interacties*. Deventer: Kluwer.