

TANTHOF-WEST

OP WEG NAAR DUURZAME, GEZONDE EN BETAALBARE WONINGEN

Groep 3



Voorwoord

Dit project is gericht op de energie transitie in Tanthof Delft. Het Rapport is gemaakt door werkgroep 3. We zijn derdejaars studenten aan de Haagse Hogeschool. We studeren ruimtelijke ontwikkeling. We zijn:

Roel de Jager	- Beleid expert & projectleider
Olaf Schmidt Ernsthausen	- Financieel expert & voorzitter
Keefe Walsh	- Financieel expert
Oyra Veerman	- Engineering expert
Tiemen Klos	- Engineering expert
Thor Kester	- Stakeholder expert
Amna Younas	- Stakeholder expert
Abdel El Sayed	- Beleid expert

Het project is opgezet vanuit de Haagse Hogeschool. In het project zijn er vier expert rollen verdeeld en is er samen gewerkt aan de gebiedsanalyse. Het rapport geeft een overzicht van de huidige situatie in Tanthof-West. Het rapport is geschreven in het belang van de werkgroep Energie en Duurzaamheid van de bewonersvereniging BHTD en vraageigenaren: Corporatie Vidomes, Gemeente Delft en City Deal Kennis Maken Delft en het stadslab energietransitie in de wijk Tanthof.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 inleiding.....	5
1.1 Het projectgebied	5
1.2 Opdracht.....	5
1.3 Doel energietransitie.....	6
1.4 Methoden	7
1.5 Leeswijzer	9
Hoofdstuk 2 Resultaat analyses	10
2.1 SWOT-analyse	10
2.2 Stakeholder analyse	12
2.3 Marktanalyse	15
2.4 Energieanalyse	18
2.5 Beleid en wetgeving analyse	19
2.6 Tussenconclusie.....	25
Hoofdstuk 3 elementen energietransitie project.....	26
3.1 Onderscheiding van doelgroepen	26
3.2 Samenhang Rogers curve & woningtypes	27
3.3 Longlist maatregelen	29
3.4 Tussenconclusie:.....	32
Hoofdstuk 4 Doelen en prioriteiten	33
4.1 Doelen.....	33
4.2 SMART doelen	35
4.3 Strategie	36
4.4 Tussenconclusie:.....	39
Hoofdstuk 5 Oplossingsrichtingen en maatregelen	40
5.1 Inleiding.....	40
5.2 Selectiemethode maatregelen	40
5.3 Maatregelpakketten (oplossingsrichtingen).....	42
5.4 Doorwerking doelen en maatregelen	45
5.5 Maatregelen pakketten (in kaart)	46
6. Roadmap en oplossingsrichtingen in termijnen	47
6.1 Roadmap.....	47
6.2 Oplossingsrichtingen Roadmap	49
6.3 Focuszones (organisatie en beheer).....	52
Hoofdstuk 7 conclusie	54
Literatuurlijst	55

Bijlage 1 - Longlist maatregelen uitgewerkt	73
Bijlage 2 - Feedback BP1	81
Bijlage 3 - Feedback BP2	82
Bijlage 4 – Feedback BP3	83
Bijlage 5 - Stakeholderanalyse	

Hoofdstuk 1 inleiding

In dit project wordt onderzocht welke stappen gezet kunnen worden om de energietransitie te stimuleren in Tanthof-West. Met de energietransitie in Tanthof-West vindt de overstap van gas naar een alternatieve energiebron plaats. De visie van de opdrachtgever is een gasloze wijk in 2050.

Deze rapportage bevat de wijk strategie Tanthof-West.

1.1 Het projectgebied

Het project gaat over de energietransitie opgave in Tanthof-West, zie in figuur 1 hieronder de gebiedsgrens. Tanthof-West behoort tot de grootste wijk nabijgelegen de binnenstad Delft. De woningen zijn typische jaren 80 en 90. De stedenbouw is meer rechtlijnig ingedeeld en het projectgebied kent veel groen en water. De wijk is goed bereikbaar met het ov en fiets. Nabij de wijk is een tram en centraal station is op de fiets bereikbaar binnen een kwartier. Verder beschikt de wijk onder andere over een buurtcentra en basisschool (blokboek,2020).

Figuur 1 Gebiedsgrens Tanthof-West, met daarin opgenomen koop- en huurwoningen



1.2 Opdracht

De reden voor de project opgave is een propositie van lokale partijen om een roadmap te maken dat op de korte- en lange termijn het proces laat zien dat nodig is om alle stakeholders mee te krijgen bij implementatie van een duurzaam en betaalbare energievoorziening.

De verschillende lokale partijen hebben de ambitie om een overstap te maken naar een duurzame energiebron voor 2050. Voor de overstap van de fossiele energiebron naar een

duurzamer en betaalbaar energievoorziening zal de komende jaren en decennia stappen moeten worden gezet op het gebied van de energietransitie. Door overheden, marktpartijen én bewoners: ““De overgang naar volledig duurzame energiebronnen is met andere woorden een grote, gezamenlijke opgave: van bestuurskamer tot buurtplein, het is van ons allemaal (blokboek,2020”.

Bij dit project werken wij in opdracht van lokale partijen. Zij willen graag antwoord krijgen op onderstaande vragen. Bij dit onderzoek zijn vier partijen betrokken:

1. Werkgroep Energie en Duurzaamheid van bewonersvereniging BHTD: Paul de Widt (pdewidt@gmail.com) en Bob Oudshoorn (bob.oudshoorn@casema.nl)
2. Corporatie Vidomes: Ton van der Heijden, assetmanager (t.vanderheijden@vidomes.nl) 3
3. Gemeente Delft: Arjen Rijdsdijk, transitieadviseur energie en openbare ruimte (arijsdijk@delft.nl)
4. City Deal Kennis Maken Delft: Gerben Helleman, kennismakelaar (gerben.helleman@inholland.nl)

De hoofdvraag van de opdrachtgever aan de werkgroepen is om de potenties voor de energietransitie van Tanthof-West uitgebreid te verkennen:

- Wij maken een visueel aantrekkelijke en onderbouwde roadmap voor de korte, middellange en lange termijn om tot een gasloze wijk te komen. Wij sluiten daarbij aan op de kenmerken, karakteristieken, wensen en (on)mogelijkheden van de wijk en vooral haar bewoners.
- Wij benoemen welke energievoorzieningen bewoners in Tanthof in de toekomst kunnen gaan gebruiken. Wat de smaken qua type energievoorzieningen die voor Tanthof van toepassing kunnen zijn. En wat daarvan de voor- en nadelen zijn, kijkend naar technische, financiële, sociale en beleidsmatige en duurzaamheidsperspectieven.
- Wij onderbouwen het tijdpad en het stappenplan voor de implementatie van deze oplossingsrichtingen en typen maatregelen (de roadmap).
- Wij bepalen alle belanghebbenden en het proces dat nodig is om iedereen mee te krijgen in de implementatie. Daarbij worden de verschillende stappen die iedere partij zou kunnen/moeten nemen toegelicht.

1.3 Doel energietransitie

- **Van het gas af:**
Het primaire doel is om een potentiële transitie pad voor de wijk toe te lichten waar bewoners en woningcorporaties geleidelijk van het gas af gaan door verduurzaming van de bestaande bouw.
- **CO2-voetafdruk verminderen:**
Naast woningen van het gas af krijgen is het doel om oplossingen voor te stellen waarmee de totale CO2-voetafdruk van woningen vermindert kunnen worden.
- **Diversificatie van energiestromen:**
Er worden maatregelen verkent die bij kunnen dragen aan de diversificatie en verduurzaming van het energiesysteem in Tanthof-West..
- **Gerichte maatregelen:**
Advies welke maatregelen het best toepasbaar zijn voor de verschillende bewonersgroepen en organisaties op kort, middellange, lange termijn en no-regret.

Onder no-regret worden de maatregelen verstaan die toepasbaar zijn op korte termijn, met lage instapprijs en toekomst vaste waarde.

1.4 Methodes

Er is gevraagd om in de komende periode een roadmap uit te werken voor de wijk. Om een energietransitie proces in te richten wordt ten eerste bepaald wat mogelijk is. Wat mogelijk is op technologisch vlak, op financieel vlak, maar ook qua organisatie. Dit is opgemaakt door de projectscope in kaart te brengen én onder andere inzicht te krijgen in gebied specifieke voor- en nadelen. Zoals laaghangend fruit, financiële knelpunten of misschien wel meevallers. Er is een inventarisatie gemaakt van de verschillende perspectieven en of onderwerpen effect zullen hebben op de roadmap voor de wijk. Zo wordt ingegaan op de bereidheid van bewoners, potentieel draagvlak onder stakeholders, potentiële verduurzaming van de huidige de toekomstige energievoorziening en financiering. De inventarisatie brengt het effect van gebied specifieke eigenschappen of andere factoren op aangaande: haalbaarheid, draagvlak, uitvoerbaarheid van het energietransitie doel. Zie schema 1.

1.4.1 Hoofd- en deelvragen

In dit onderdeel wordt ingegaan op de hoofd-, deel-, en sub vragen. Hierbij is een stappenplan opgesteld. De sub vragen worden gebruikt voor het beantwoorden van de deelvragen.

Het doel van de opdrachtgever is bewoners te informeren over de maatregelen die zij kunnen toepassen om de energietransitie te stimuleren op de korte, middellange en lange termijn. De hoofdvraag van het project luidt daarom:

“Welke maatregelen kunnen bewoners toepassen om de energietransitie te stimuleren binnen Tanthof-West op korte- (2020-2030), middellange- (2030-2040) en lange termijn (2040-2050)?”

Deelvragen:

1. Welke maatregelen stimuleren de energietransitie binnen Tanthof-West?
2. Welke maatregelen kunnen bewoners toepassen op korte termijn (2020-2030)?
3. Welke maatregelen kunnen bewoners toepassen op middellange termijn (2030-2040)?
4. Welke maatregelen kunnen bewoners toepassen op lange termijn (2040-2050)?

Korte termijn:

- Wat is de huidige energiestroom naar Tanthof-West?
- Welke verduurzamingsmaatregelen zijn er al door de bewoners en woningcorporaties van Tanthof-West toegepast?
- Welke no-regret maatregelen zijn in Tanthof-West rendabel op korte termijn?
- Hoe is de verdeling in Tanthof-West op het gebied van vermogen?
- Welke verschillende woning typologieën zijn er te vinden in Tanthof-West?
- Welke financiële middelen worden beschikbaar gemaakt om bewoners en Woningcorporaties in hun energietransitie te steunen?
- Welke stakeholders worden betrokken bij de energietransitie in Tanthof-West?

Middellange termijn:

- Wat is de verwachte energiestroom naar Tanthof-West op de korte termijn?
- Welke uitbreidingsmogelijkheden bestaan er binnen het warmtenet?

- Welke technologische ontwikkelingen zullen bijdragen aan de energietransitie binnen Tanthof-West?
- Welke investeringsplannen kunnen gebruikt worden om instapkosten te minimaliseren voor bewoners en woningcorporaties?
- Wat is de verwachte energiestroom naar Tanthof-West op de middellange termijn?
- Welke maatregelen zijn op middellange termijn rendabel voor de bewoners van Tanthof-West?

Lange termijn:

- Wat is de verwachte energiestroom naar Tanthof-West op de korte termijn?
- Hoe past de energietransitie van Tanthof-West binnen gemeentelijke plannen?
- Welke maatregelen zijn voor de bewoners van Tanthof-West op lange termijn rendabel?

1.4.2 Analyses

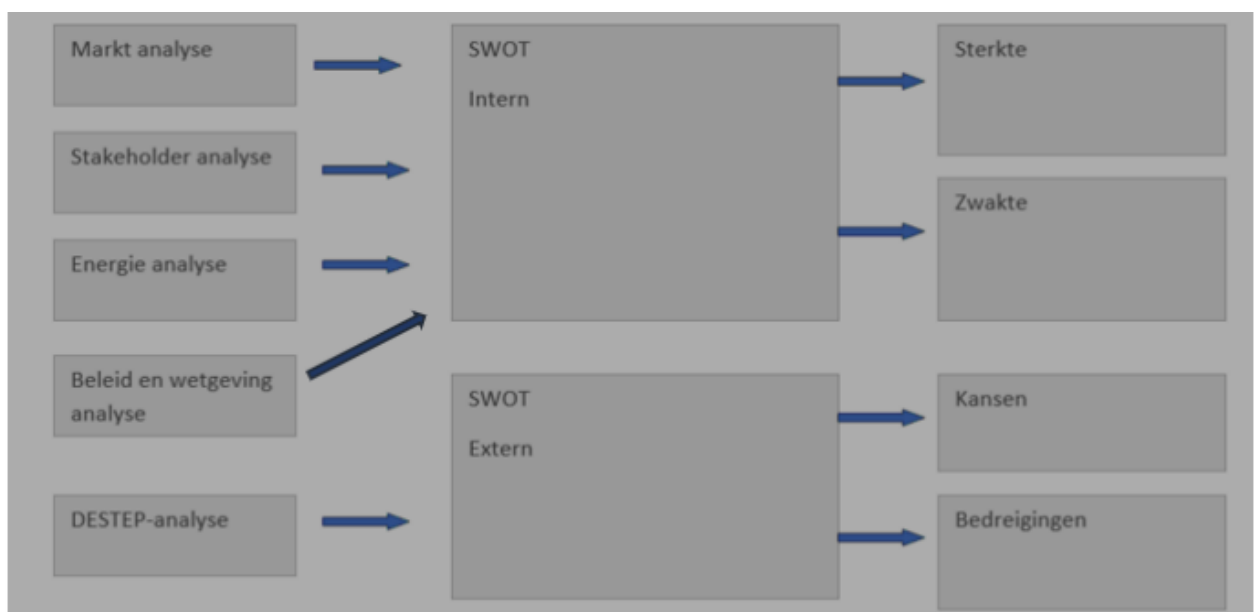
In het project zijn er meerdere analyses gemaakt om informatie te krijgen dat benodigd is voor het opstellen van een roadmap. De belangrijkste analyse aan de start van het project is de SWOT-analyse voor identificatie van de project scope.

Methode SWOT

De SWOT-analyse geeft inzichten in de sterkte, zwakte, kansen en bedreigingen dat bewonersorganisaties en stakeholders kunnen tegenkomen bij het vaststellen van een energietransitie doel en procesframe. Daarmee kan onderscheid aangebracht worden in relevante technische, financiële, sociale en beleidsmatige en duurzaamheidsperspectieven over het energietransitie project in Tanthof-west.

Wij zijn begonnen met onderzoek te doen aan de hand van de DESTEP-methode. De demografisch, economisch, socio-cultureel, ecologisch en politieke karakteristieken van de wijk zijn in deze onderzoek in kaart gebracht. Tijdens dit onderzoeksproces hebben wij ook op locatie de verschillende bedreigingen en potenties voor de energietransitie in Tanthof met een vertegenwoordiger van Vidomes besproken. Beleid en wetgeving, markt, energie en de stakeholders binnen het wijk Tanthof-West in Delft zijn extra aandacht gegeven binnen onze analyse. Onze observaties zijn verwerkt in kansen, bedreigingen, sterktes en zwaktes (een SWOT-analyse), de relaties tussen deze eigenschappen zijn vervolgens gescoord op basis van hoe hoog hun risico's en potentiële baten voor energietransitie zijn. De sterktes en zwaktes met een score van 4 of 5 zijn gezien als de meest belovende ontwikkelpaden voor het Tanthof project.

Schema 1: analyse bepaling sterkte, zwakte kansen en bedreigingen energietransitie project Tanthof west



1.5 Leeswijzer

Dit rapport bevat 6 hoofdstukken. In het eerste hoofdstuk worden de resultaten van de analyses toegelicht. Daarna wordt ingegaan op de elementen die belangrijk zijn voor de energietransitie in de wijk Tanthof-West. Deze elementen bestaan uit type doelgroepen, de relatie tot woningtype in de wijk en de longlist met maatregelen op korte- middellange- en lange-termijn. Deze informatie vormt de basis voor de strategie en de roadmap. In hoofdstuk 4 worden de doelen, prioriteiten en strategie duidelijk. In hoofdstuk 5 worden de maatregelpakketten financieel onderbouw en worden de pakketten in kaart zichtbaar gemaakt. Hoofdstuk 6 bevat de oplossingsrichtingen in termijnen en de roadmap. Het laatste hoofdstuk bevat de conclusie van de onderbouwing naar de roadmap toe. In de bijlage is de onderbouwing van de longlist en de feedback van vorige producten te vinden.

Hoofdstuk 2 Resultaat analyses

Dit onderdeel bevat het resultaat van de analyses. Ten eerste wordt ingegaan op de belangrijkste analyse: de SWOT-analyse. Paragraaf 2.2 gaat in op de stakeholders analyse, dan volgt de marktanalyse; dan de energieanalyse en tot slot wordt ingegaan op de belangrijkste bevindingen uit de beleid- en wetgeving analyse.

2.1 SWOT-analyse

2.1.1 Sterktes

“Als bewoner zijnde wil je altijd het beste voor je eigen wijk waar je in woont”. Zo ook de bewoners die lid zijn van de BHTD in Tanthof-West. Deze bewoners streven naar een zo goed mogelijke toekomstige wijk. Dat is een sterke eigenschap omdat de wijk ook moet gaan verbeteren. De bewoners zitten in een gezamenlijke bewonersvereniging. Die vereniging in Tanthof-West is mede de opdrachtgever. De samenwerking zal gemakkelijker gaan als de opdrachtgevers dezelfde visie hebben over het gebied. Dat is in deze situatie het geval.

De woningen en gebouwen in de wijk Tanthof-West zijn geschikt voor verduurzaming. De meeste woningen in de wijk zijn relatief nieuw. Daarnaast beschikt een groot gedeelte van deze gebouwen over een plat dak, deze daken zijn goed geschikt voor onder andere zonnepanelen.

2.1.2 Zwaktes

Iets minder dan de helft van de bewoners in de wijk Tanthof woont alleen. Dit is een zwakte van de wijk. Alleenstaande bewoners beschikken over een minder groot kapitaal omdat de huishoudens afhankelijk zijn van een inkomensbron. Een grote investering maken voor een duurzaam huis zal dan ook vaak niet mogelijk zijn omdat dit te duur is. Vaak zijn het ouderen die alleen wonen. Uit deze aanname kan geconcludeerd worden dat een groot gedeelte van het Tanthof senior is. Bewoners die alleen wonen zijn vaak eenzaam. Dit kan ervoor zorgen dat senioren minder belangen hechten aan een duurzame energietransitie en meer belangen hechten aan maatschappelijke activiteiten. Vaak leven eenzame bewoners afgesloten van de wijk en zijn ze niet op de hoogte van de laatste nieuwsjes omdat ze niet snel contact afleggen met andere bewoners of nieuws ontvangen. Dit allemaal maakt dat het hoge percentage alleenstaande bewoners een zwakte is in het Tanthof gebied.

Tanthof-West beschikt over een grote voorraad huurcorporatiewoningen, hiervan bestaat de meerderheid uit meergezins appartementen. Deze opstelling, waarin meerdere concurrerende corporaties een klein grondgebied moeten delen, kan zowel een kans als een bedreiging vormen voor de energietransitie. De geclusterde appartementsgebouwen zorgen voor potentiële schaalvergroting van algemene no-regret maatregelen, hierdoor kunnen aanleg- en onderhoudskosten aanzienlijk verminderd worden waardoor de rendabiliteit en terugverdientijd van energiesystemen verbetert. Om op middellang tot lang termijn dit potentieel ten volle te benutten, is communicatie en een zekere mate van wederzijds begrip onder de woningcorporaties noodzakelijk. Op kort termijn is dit minder noodzakelijk aangezien de individuele corporaties genoeg vermogen en draagvlak hebben om dat maatregelen als zonneboilers en lucht-lucht warmtepompen snel rendabel zullen worden. De appartementen van Haag Wonen en Vestia gesitueerd in Latijns-Amerikabuurt bieden de meeste kans voor verbetering.

Vanuit het technisch perspectief zijn er twee zwakten ontdekt. Ten eerste: de staat van panden. De meeste panden beschikken over een energielabel D, werken op gas. Dit betekent de bestaande bouw verduurzaamdient te worden tegenover een lagere terugverdientijd dan bij investering in een energielabel G woning. Ten tweede het

energiesysteem: Een zwakte is het potentieel energieaanbod warmte. In het huidige energiesysteem wordt ongeveer 78% van de totale energievraag in Tanthof West geleverd met gas. Bij overstap naar een alternatief energiesysteem is de infrastructuur collectief en niet direct gereed voor het overschakelen op alternatieve oplossingen, zoals all-electric oplossingen of warmtenet. Stedin zal bij een energietransitie project vroeg betrokken dienen te worden bij het ontwerp om het pand van het gas af te sluiten en er zal geïnvesteerd moeten worden in onderzoek naar het huidige net en netverzwaring. Wat betreft de inzet van een warmtenet, is de infrastructuur niet beschikbaar in het gebied. Dit betekent dat hier flinke investeringskosten aan zijn verbonden

2.1.3 Kansen

Interesse in duurzaamheid is de afgelopen jaren toegenomen. Een kans is de technologische stappen die zijn gezet op het gebied van duurzaamheid te benutten. Zo kan er bij verduurzaming van de bestaande bouw gebruik worden gemaakt van innovaties om externe klimaatproblemen en onzekerheden van fossiele voorraden weg te nemen. Daarbij kunnen financiële prikkels voor verduurzaming zoals woningwaarde stijging en maandlasten vermindering worden gebruikt. BHTD-groep kan inspelen op de toegenomen interesse in duurzaamheid door innovaties en financiële prikkels te benutten.

De gemeente Delft zou de kosten voor het aanleggen van een groen dak volledig subsidiëren. Dit blijkt echter niet waar te zijn. De gemeente Delft zal maar een gedeelte van de kosten subsidiëren namelijk, 20 á 25 euro per m² dit bedrag is gemiddeld in Nederland. De kosten die gemaakt moeten worden om het dak op uw woning te verstevigen, wanneer dit nodig is, worden niet gesubsidieerd door de gemeente. De gemeente Delft stimuleert de aanleg groene daken dus niet meer dan andere gemeentes in Nederland. Je zou je kunnen afvragen of dit een juist een zwakte is in plaats van een kans in de wijk.

2.1.4 Bedreigingen

De huidige beleid en wetgeving is vaak ingewikkeld en onduidelijk voor de bewoners. Bestaande subsidies zijn lastig te vinden en daar wordt dus tot op heden niet optimaal gebruik van gemaakt door de bewoners van Tanthof-West. Er zijn een hele hoop wetgevingen en beleid waardoor er een hoop regels zijn waar rekening mee gehouden moeten worden voor de Energietransitie. Het moet duidelijker worden voor de bewoners welke subsidies er zijn, welke er mogelijk nog komen en wanneer de beste tijd is om maatregelen te treffen.

In Nederland is vergrijzing een groot probleem zo ook in Tanthof-West. Een groot deel van de bevolking in het gebied valt onder senioren. Veel van deze senioren hebben het huis afbetaald en hebben nog weinig maandelijkse lasten. Ook is de terugverdientijd van deze investeringen te lang, waardoor het deze mensen alleen maar geld gaat kosten. Investeren in energietransitie is voor de senioren in het gebied dus niet erg gunstig. Het stimuleren van investeren in Energietransitie onder ouderen is dus een bedreiging voor de energietransitie in het gebied.

2.1.5 Resultaten SWOT

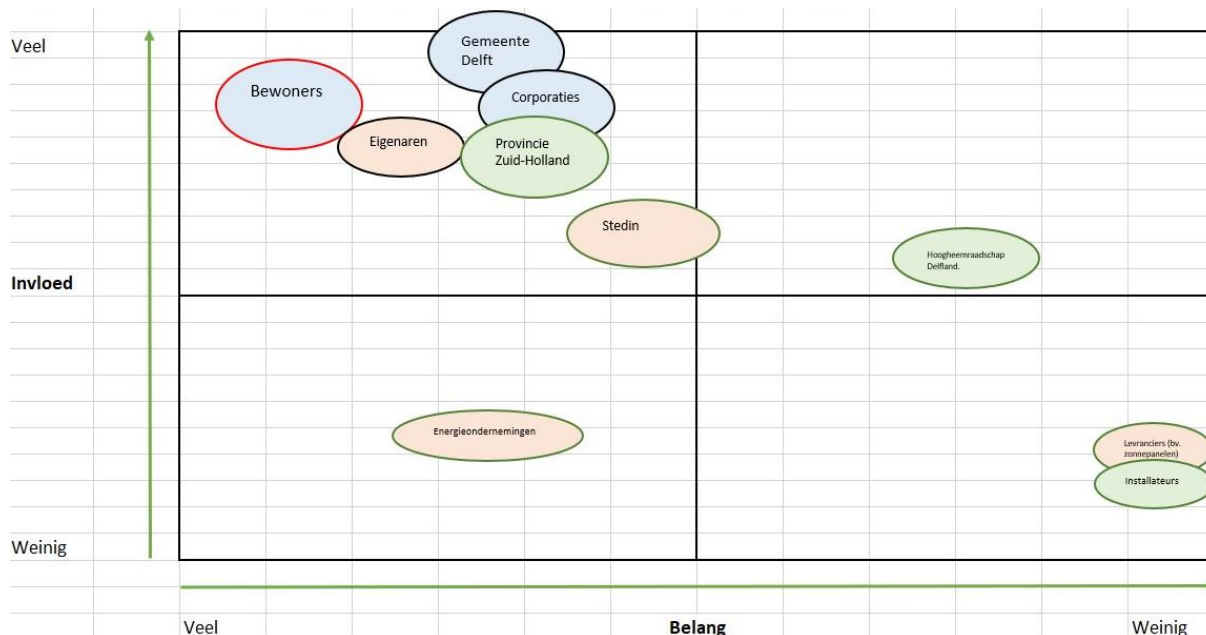
Hieronder zijn de resultaten van de analyses, ondervangen in de SWOT.

	Sterkten	Zwakten
Intern	• Streven naar een goede leefbare wijk • Energieverbruik van de wijk neemt af. • Goede mogelijkheid verduurzaming van de bestaande bouw	• Alleenstaande huishoudens • Groot aantal huurcorporatiewoningen • De meeste panden dienen voor een energietransitie verduurzaamd te worden • Opgave verduurzaming van energiesysteem
	Kansen	Bedreigingen
Extern	• Subsidie verduurzaming huizen • Toename woningwaarde bij verhoging van het energielabel • Meer interesse in duurzaamheid en wooncomfort • Technologische ontwikkelingen	• Te grote TVT voor senioren • Ingewikkelde procedure • Kosten aanpassing energiesysteem bij bewoner

2.2 Stakeholder analyse

Resultaten workshop Stakeholder Experts

Om de energietransitie in Tanthof-West te stimuleren moet er gewerkt- en rekening gehouden worden met een aantal stakeholders. Deze bestaan uit de opdrachtgevers en andere partijen. In de tabel hieronder is te zien welke stakeholders dit zijn. De stakeholders zijn geplaatst naar invloed die zij uitoefenen en het belang dat zij hebben bij het in gang zetten van de energietransitie. Verder hebben de ovals bepaalde groottes en kleuren. In de legenda is te zien waar deze voor staan. Voor meer informatie zie [bijlage 5](#).

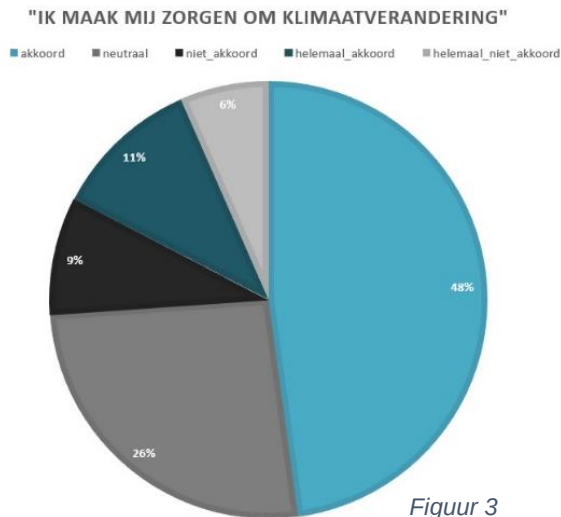


Figuur 2 belang en invloed tabel

Emotie	Laag	Neutraal	Hoog
Rol in de Planvorming	Mede trekker	Deelnemer	Buitenstaander
Mening	Voor	Neutraal	Tegen

2.2.1 Bewoners enquête analyse

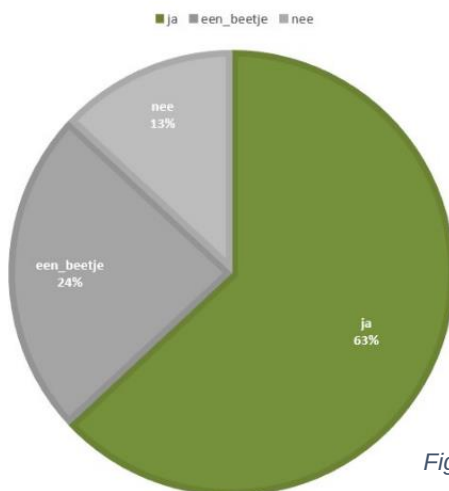
We hebben een enquête afgenomen van de bewoners uit Tanthof-West. Er zijn 46 bewoners die de enquête hebben ingevuld. Van de gegevens die wij verzameld hebben zijn verschillende manieren gebruikt om die gegevens visueel duidelijk te maken. We hebben gebruik gemaakt van cirkeldiagrammen en van een staafdiagram.



Figuur 3

In figuur 3 staat een cirkeldiagram. De vraag die bij deze cirkeldiagram hoort is als volgt: "Ik maak mij zorgen om klimaatverandering". Wat opvallend is, is dat bijna de helft (48%) van de geënquêteerde bewoners zich zorgen maakt over de klimaatverandering. Dit is relevant voor het project, want dat houdt in dat de helft van de bewoners geven om het klimaat mogelijk wat voor verandering over zouden hebben.

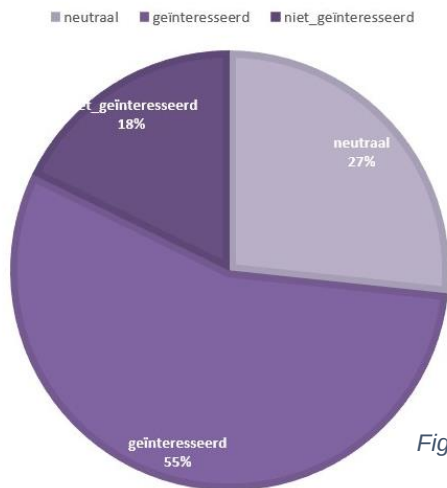
WEET U WAT DE TERM ENERGIETRANSITIE INHOUDT?



Figuur 4

Ook bevat figuur 4 een cirkeldiagram. De vraag die bij deze cirkeldiagram hoort is als volgt: "Weet u wat energietransitie inhoudt?". 63% van de geënquêteerde antwoordde hierop "ja". Dit is meer dan dat helft, wat betekent dat meer dan de helft van de mensen in Tanthof-west dus weet waar energietransitie over gaat. Voor het project is dit relevant, want als mensen hier kennis over hebben is het voor hen makkelijker om de keuze te maken om over te stappen op duurzame energie.

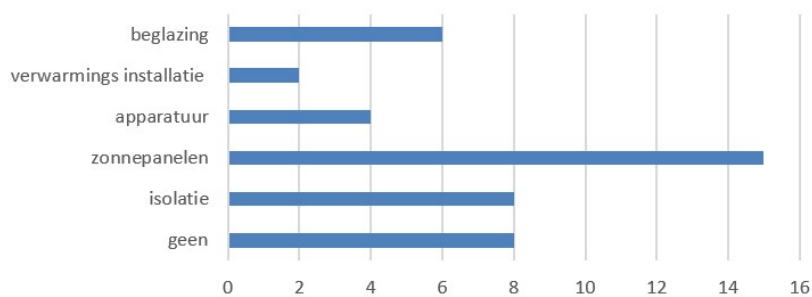
IN HOEVERRE BENT U GEÏNTERESSEERD IN ENERGIETRANSITIE?



Figuur 5

In figuur 5 staat ook een cirkeldiagram. De vraag die bij deze cirkeldiagram hoort is als volgt: "In hoeverre bent u geïnteresseerd in energietransitie?". 55% van de geënquêteerde zegt geïnteresseerd te zijn in energietransitie. Dit is relevant voor het project omdat mensen die geïnteresseerd zijn in energietransitie hier dus kennis over op willen doen en hier mogelijk in willen investeren.

Heeft u al maatregelen genomen om uw huis te verduurzamen? Zo ja, welke?



Figuur 6

Figuur 6 is een staafdiagram. De vraag die bij deze staafdiagram hoort is als volgt: "Heeft u al maatregelen genomen om uw huis te verduurzamen? Zo ja, welke? ". 8 van de 46 geënquêteerde heeft geantwoord nog niets gedaan te hebben qua verduurzaming. Dat is ongeveer 14%, wat betekent dat een heel groot deel van de bewoners (86%) hier dus wel al mee bezig is geweest. Hieraan is te zien dat een groot deel van de bewoners dus ook daadwerkelijk bereid is te investeren in verduurzaming en dus indirect ook in de energietransitie.

2.3 Marktanalyse

In de marktanalyse wordt er onderzoek gedaan naar de financiële aspecten van Tanthof-West, hierin wordt economische data van de wijk gebruikt om antwoord te geven op de volgende sub vragen: **Wat is de verdeling in Tanthof-West op het gebied van vermogen en inkomen?** Om deze vraag te beantwoorden brengen we het draagvlak voor verduurzaming van de verschillende buurten in kaart, wordt er gekeken naar de samenstelling van de huishoudens en wordt er een beknopte analyse gedaan naar de sociale zekerheid in Tanthof-West. **Welke verschillende woning typologieën zijn er te vinden in Tanthof-West?** Dit is van belang voor het opstellen van passende investeringsstrategieën die de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de verschillende woningen in de transitie agenda meeneemt. Voor extra informatie zie bijlage 4.

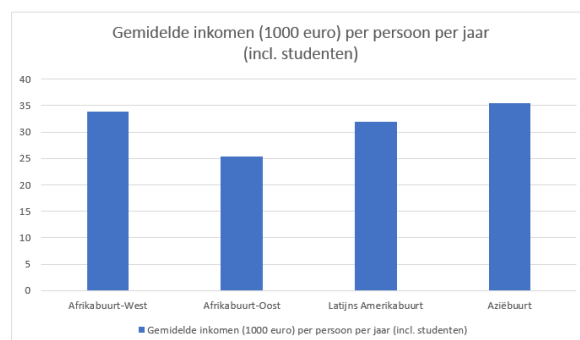
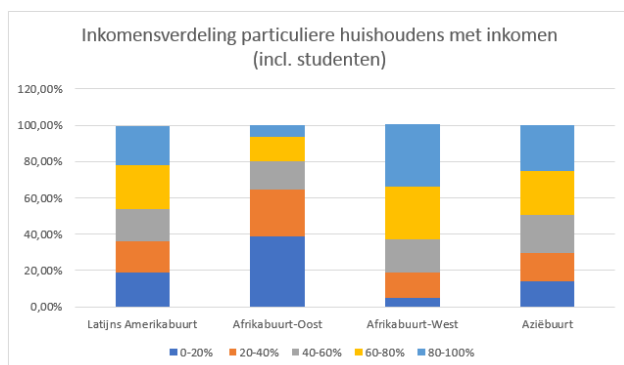
2.3.1 Inkomen bewoners

Voor een energietransitie is een aanzienlijk bedrag van geld nodig. Dit project kan worden gefinancierd vanuit wooncorporaties, de gemeente of betaald worden als investering door de bewoners zelf. In Tanthof-West is er een duidelijk onderscheid te maken tussen inkomsten en de bijbehorende buurten. In figuur 7 komt het gemiddelde inkomen per persoon met een jaar inkomen terug. In deze tabel is te zien dat de Afrikabuurt-Oost een duidelijke achterstand heeft op de andere wijken qua gemiddeld inkomen en hierbij moet rekening gehouden worden met de financiële mogelijkheden voor de energietransitie van deze buurt. De Aziëbuurt verdient gemiddeld het meeste en hierdoor is een groot gedeelte van de bewoners van de Aziëbuurt waarschijnlijk makkelijker in staat om zelf bij te dragen aan de energie transitie.

Figuur 8 toont een diepgaander beeld over de inkomensverdeling per huishouden in plaats van per persoon. Dit laat zien dat de Afrikabuurt-Oost een heel hoog percentage heeft tussen de 0-40% van het landelijke inkomen en dat andere buurten er een stuk beter financieel voor staan. Hierdoor zal er voor de lage inkomensverdeling en hoge inkomensverdeling een andere benadering moeten plaatsvinden bij de energietransitie. In Afrikabuurt-West zal bijvoorbeeld ingezet moeten worden op verbeteringen aan hun eigen woning (afhankelijk van de al toegepaste maatregelen)

*Figuur 7 Inkomensverdeling per particuliere huishouden
Figuur 8 Inkomensverdeling per particuliere huishouden (Deltametropool, 2020)*

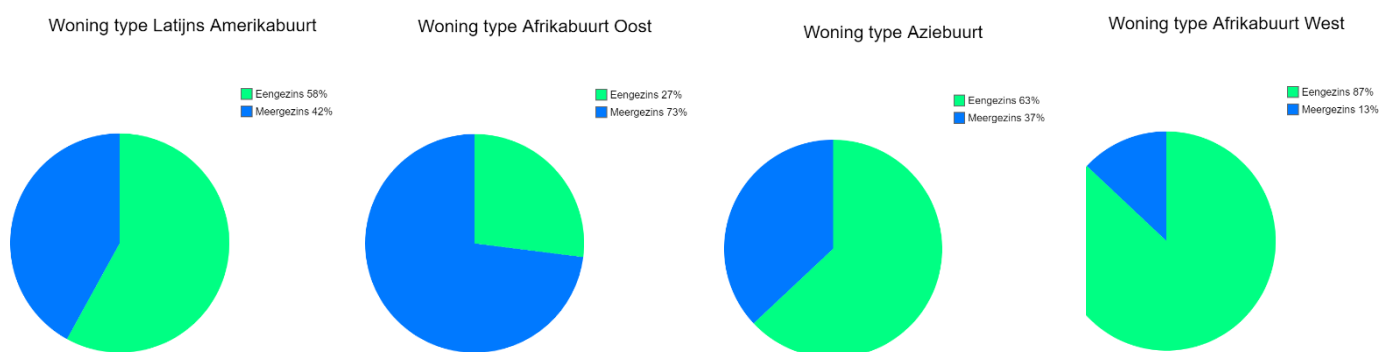
Figuur 9 Gemiddelde inkomensverdeling (Deltametropool, 2020)



2.3.2 Soorten woningen

De samenstelling van het woning voorraad in Tanthof-West in 2019 is per buurt beschreven zie Figuur 10

Een woning is meergezins wanneer het samen met andere woningen of (bedrijf)ruimten een geheel pand vormt. Hieronder vallen flats, galerij-, portiek-, beneden- en bovenwoningen, appartementen en woningen boven bedrijfsruimten. Koopwoningen zijn eigendom van de bewoner of in gebruik als tweede woning. Huurwoningen worden niet bewoond door de eigenaar van de woning. Huurwoningen worden verdeeld in woningen in bezit van een woningcorporatie of andere instelling. En huurwoningen in eigendom van bedrijven, particulieren en beleggers. Bewoners van meergezins appartement woningen hebben andere opties met betrekking tot verduurzaming. Zij moeten communiceren en in samenwerking komen met de woningcorporatie.



Figuur 10 Woning typologieën
Figuur 11 Woning typologieën
(Deltametropool, 2020)

Afrikabuurt-Oost beschikt over een grote verhouding meergezins appartement woningen. Deze zijn ook dichtbij elkaar geclusterd, op middellange termijn is toepassing van gedeelde energiesystemen mogelijk een optie. De woningvoorraad van Aziëbuurt (in het zuiden van Tanthof-West) bestaat uit een 2 – 4 mix van appartementen en geschakelde woningen georiënteerd op het Zuidoost. Zie figuur 12. Het verhuren van gunstige dakoppervlakte aan meer energie intensieve gebouwen zou een potentiële investeringsstrategie voor dit gebied kunnen worden.

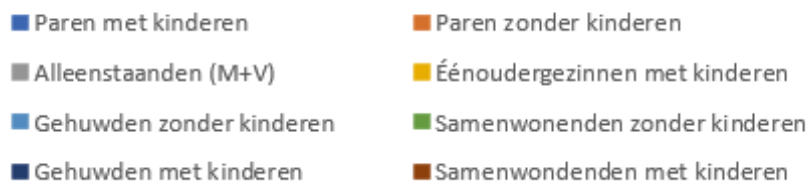


Figuur 12 Verdeling soorten woningen

2.3.3 Samenstelling huishoudens

Bij de energietransitie is de samenstelling van de huishoudens van belang om te kijken naar welke maatregelen toepasbaar zijn. Een alleenwonende verbruikt per jaar veel minder energie dan een huishouden paren met kinderen. Bepaalde investeringen liggen dus voor de hand bij de bredere huishoudens aangezien de terugverdientijd voor deze huishoudens veel korter is dan voor een alleenwonende. Iets minder dan de helft is alleenstaand en dit vormt een zwakte voor de wijk gebaseerd op het investering rendement zie Figuur 13.

HUISHOUDENS TANTHOF-WEST



Figuur 13 Huishoudens Tanthof-West (Deltametropool, 2020)

2.3.4 Sterktes en zwaktes

Intern	
Sterktes Afrikabuurt-Oost heeft veel meergezinswoningen. Corporatie woningen zijn vooral geclusterd binnen het wijk Afrikabuurt Oost. Woningcorporaties hebben vaak een groot vermogen en kunnen hierdoor grote investeringen maken. Gepensioneerden hebben vaak een groot budget.	Zwaktes Afrikabuurt-Oost heeft veel bewoners met een laag inkomen. Veel woningcorporaties in een gebied kan de communicatie en samenwerking belemmeren. Oudere bewoners van Tanthof-West zullen minder snel in hun woning investeren. Particuliere verhuurders investeren niet graag. Iets minder dan de helft van de bewoners woont alleen. Veel hoge energie labels, waarbij de investeringen het vaak niet waard zijn. Daling in het energieverbruik maakt de terugverdientijd langer.

2.4 Energieanalyse

Voor het opmaken van de energiestrategie- en warmteplan in Tanthof-West is een inventarisatie gemaakt van de huidige energievraag, de prognose in het doeljaar en ruimtelijke potentie voor energieopwekking. De focus ligt op de analyse van de bestaande bouw en mobiliteit als belangrijk element van de energietransitie strategie voor de opdrachtgever, leden en geïnteresseerde.

2.4.1 Resultaat energieanalyse

- Huidige energievraag, bestaande bouw & mobiliteit
- Energievraag korte- middellange- en lange termijn, bestaande bouw & mobiliteit
- Ruimtelijke potentie korte- middellange- en lange termijn, bestaande bouw & mobiliteit plus effect van campagne op energievraag

De energieanalyse kan gevonden worden in de bijlage en story map. Hierin kan de informatie gevonden worden over de typologie, kenmerken en energievraag van de bestaande bouw en energievraag mobiliteit in Tanthof-west.

Sterkte en zwaktes

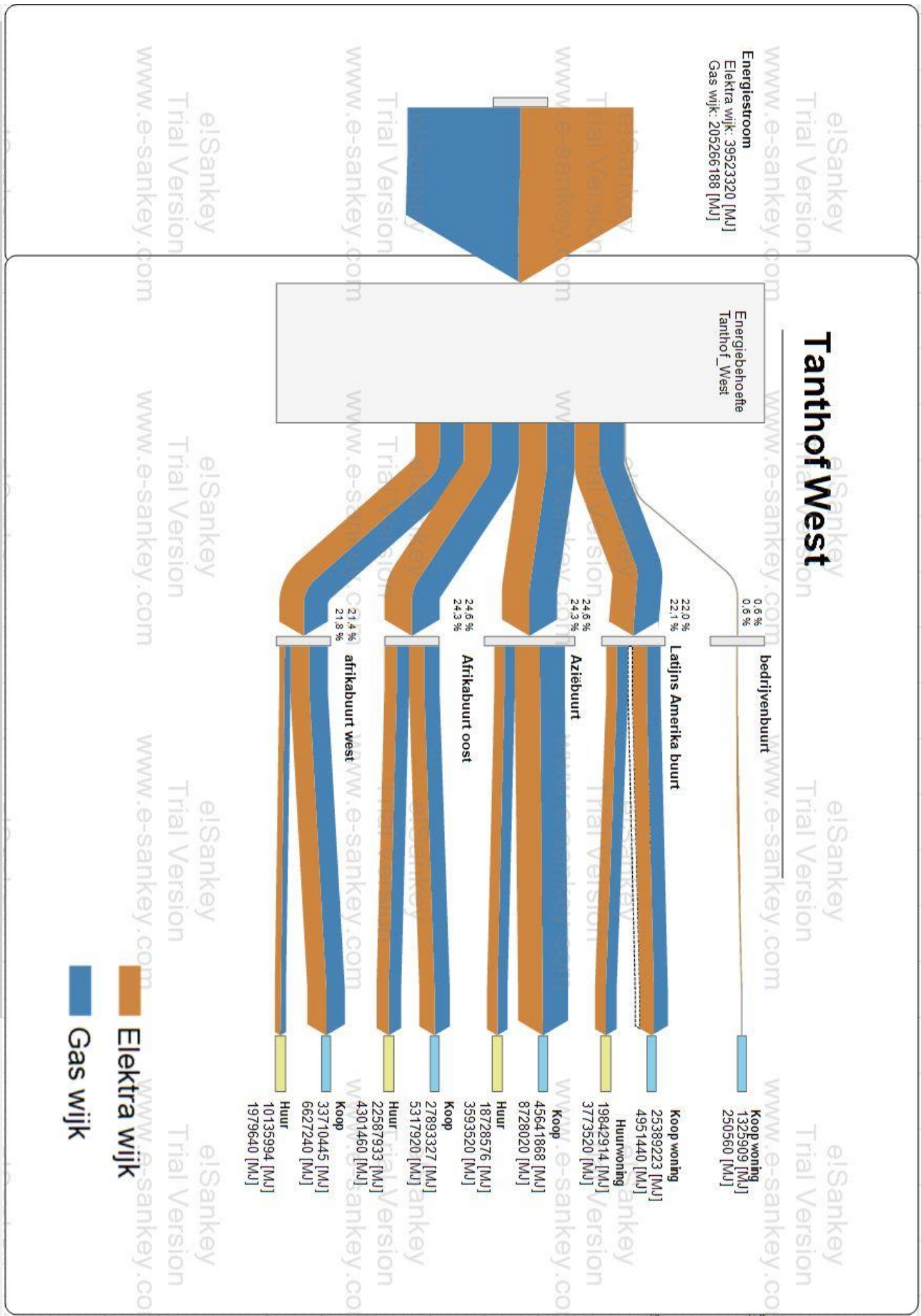
Intern	
Sterktes energiegebruik van wijk is dalend geschiktheid dakoppervlak voor zonnepanelen spouw aanwezig	Zwaktes potentieel energieaanbod warmte potentieel energieaanbod elektra geen duidelijke visie/ projectdoel 2050 Beperkt inzicht in bouwfysica; Gebouw gebonden energievraag &gebruikers gebonden energievraag; gebruikersgedrag geen/ weinig inzicht in toekomstige energiemix

2.4.2 Energiestroom

Uit de analyse blijkt dat naar de wijk jaarlijks zo'n 71 miljoen kWh stroomt. De energievraag van de bestaande bouw groeit met 1% jaarlijks tot circa 90 miljoen kWh/jaar in 2050. De verwachting is dat steeds meer mensen gebruik zullen maken van een elektrische auto. Uit de analyse blijkt dat de energievraag fors stijgt tot circa 7 miljoen kWh. De ruimtelijke potentie lijkt daarom te zwak om de elektrische energievraag compleet lokaal op te vangen. De tabel hieronder en figuur 14 geeft de energiestroom naar de wijk weer.

tabel: energiestroom bestaande bouw & mobiliteit		
doeljaar	Bestaande bouw	Mobiliteit: Elektrisch rijden
2020	circa 70 miljoen kWh Waarvan 80% aardgas	Circa 600.000 kWh
2035	circa 80 miljoen kWh/jaar waarvan aardgas 40% Hoeveel reductie energie 50%	Circa 3.000.000 kWh
2050	circa 90 miljoen MJ/jaar Waarvan 0% lokaal gas	Circa 7.000.000 kWh 😞 tenminste 1.000.000 panelen => 200 voetbalvelden

Figuur 14 Energiestroom Tanthof-West naar bestaande bouw



2.5 Beleid en wetgeving analyse

2.5.1 Inleiding

Er zijn verschillende soorten niveaus als het gaat om wetgeving en beleid in de wereld. Deze verschillende niveau zijn Europees, landelijk, provinciaal en gemeentelijk. Op deze verschillende niveaus worden verschillende soorten beleid en wetgeving gemaakt, het Parijsakkoord geldt bijvoorbeeld voor landen die het akkoord hebben ondertekend terwijl de Wet Ruimtelijke Ordening slechts voor Nederland van toepassing is. Er kunnen dus op verschillende niveaus beleid en wetgeving zijn die betrekking hebben op een wijk als Tanthof.

Daarnaast zullen ook verschillende subsidies die van toepassing zijn op de gemeente Delft worden uitgelegd.

2.5.2 Huidige beleid en wetgeving

In de tabel hieronder zijn de soorten beleid en wetgeving in een schematisch overzicht te vinden. De soorten beleid en wetgeving staan ingedeeld over de verschillende soorten niveaus. De belangrijkste beleid en wetgeving zullen in dit hoofdstuk verder worden uitgelegd.

Tabel 1 soorten beleid en wetgeving

		Wetgeving	Beleid
Niveau	Europees	- X	- Klimaatakkoord Parijs
	Landelijk (Nationaal)	- WRO - Flora fauna wet - Wet natuurbescherming - Woningwet - Klimaatwet - WABO - Stikstofbeleid - Warmtewet	- Structuurvisie (Infrastructuur & Ruimte) - Programma aardgasvrije wijken - Rijksoverheid stimuleert duurzame energie
	Provinciaal (Regionaal)	- Omgevingsverordening Zuid-Holland	- Regionale energiestrategie (RSW) - Energieperspectief 2050
	Gemeentelijk (Lokaal)	- Bestemmingsplan Tanthof - Bestemmingsplan Buitengebied	- Warmteplan Delft - Ruimtelijke Structuurvisie Delft

2.5.2.1 Europees

Klimaatakkoord

Het klimaatakkoord is een verzameling van maatregelen die het kabinet-Rutte 3 in juni 2019 aankondigde, met als doel de uitstoot van koolstofdioxide te verminderen en zo de Nederlandse bijdrage aan wereldwijde klimaatverandering te beperken.

In het klimaatakkoord staan de volgende maatregelen die invloed hebben op het projectgebied:

- De Nederlandse overheid wil in 2030 49% minder co2 uitstoten ten opzichte van 1990. In 2050 moet dat 95% minder zijn.
- In 2050 moeten 7 miljoen woningen en 1 miljoen andere gebouwen van het aardgas af zijn.
- Meer oplaadpalen voor elektrische auto's.

2.5.2.2 Landelijk (Nationaal)

Wet Ruimtelijke Ordening

De wet ruimtelijke ordening is een Nederlandse wet die regelt hoe ruimtelijke plannen in Nederland tot stand komen en gewijzigd worden. Zowel het Rijk, de provincies als de gemeente hebben de bevoegdheid om ruimtelijke plannen te stellen. Voor de realisatie van de energietransitie in de wijk Tanthof is het van belang om rekening te houden met de wet ruimtelijke ordening. Voordat er ingrepen verricht kunnen worden moet er eerst gecontroleerd worden of dit wettelijk toegestaan is.

Klimaatwet

In de klimaatwet worden de afspraken die gemaakt zijn in het Parijsakkoord, bindend gemaakt voor Nederland. De afspraken uit het Parijsakkoord zijn vastgelegd in de klimaatwet zodat er gevolgen vastzitten aan het niet meedoen met de energietransitie.

Stikstofbeleid

Sinds de Raad van state in mei 2019 oordeelde dat het programma Aanpak Stikstof (PAS) de natuur onvoldoende beschermt tegen de gevolgen van een te hoge neerslag van stikstof, staat deze problematiek in het middelpunt van de politieke belangstelling. Omdat Nederland zich verbonden heeft aan de doelstellingen van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen, zijn wij verplicht om gunstige omstandigheden te scheppen voor het in stand houden van soorten Habitats die voorkomen in Natura 2000 gebieden, het netwerk van beschermde natuurgebieden in de Europese Unie.

Warmtewet

De warmtewet is een wet waarin regels staan over de levering van warmte aan verbruikers (Overheid.nl, 2020). In 2022 zal de warmtewet worden uitgebreid tot warmtewet 2.0. Warmtenet 2.0 zal ervoor zorgen dat warmtenetten voor een groter deel de warmte faciliteren in Nederland.

2.5.2.3 Provinciaal (Regionaal)

Omgevingsverordening Zuid-Holland

De Zuid-Hollandse omgevingsverordening bevat de provinciale regelgeving voor de fysieke leefomgeving. Het betreft grotendeels de regels die nu nog zijn opgenomen in de omgevingsverordening Zuid-Holland, die in werking is getreden op 1 april 2019.

Regionale energiestrategie

In de regionale energiestrategie (RES) staat beschreven hoe de klimaat- en energiedoelen vanuit het Parijsakkoord en de klimaatwet kunnen worden ingevuld en behaald. Dit wordt gedaan in 30 verschillende energieregio's, de gemeente Delft valt in de regio Rotterdam –

Den Haag. In de RES worden gezamenlijk keuzes gemaakt voor de opwekking van duurzame elektriciteit, duurzame warmte en wonen, warmte-opslag en de energie-infrastructuur. De provincie maakt deel uit van 7 RES-regio's: Energieregio Rotterdam Den Haag. De wijk Tanthof maakt deel uit van de RES-regio. Dit betekent dat wijk Tanthof ook een bijdrage zal leveren aan de totstandkoming van de keuzes die er gemaakt worden.

2.5.2.4 Gemeentelijk (Lokaal)

Bestemmingsplan Tanthof

In het bestemmingsplan Tanthof staat beschreven wat er met de openbare ruimte gedaan mag worden. In het bestemmingsplan Tanthof staat al beschreven wat wel en niet mag worden gedaan met de ruimte binnen de wijk Tanthof.

2.5.3 Toekomstige beleid en wetgeving

Belangrijke toekomstige data

De onderstaande tabel laat de belangrijke data zien van de energietransitie doelen & maatregelen naar een duurzame woningvoorraad. In de tabel is te zien welke data relevant zijn voor den

Belangrijke data	Wat	Relevantie project
2021	BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen)	Vanaf 2021 moet alle nieuwbouw voldoen aan de BENG eisen
2021	Warmteplan Delft	Wel of niet aangesloten op het warmtenet.
2022	Omgevingswet	Verschillende wetten en regels komen samen in één omgevingswet
2023	Salderingsregeling verandert en mogelijke komst van teruglever subsidie vanuit het Rijk	Niet meer volledig salderen en subsidie voor terug leveren van stroom
2024	Vergunning uitlezen slimme meters	Slimme meters vervangen-netbeheerders
2025	Komst subsidies Europese Unie voor duurzame woningvoorraad (vanuit onder ander Green Deal)	Subsidies voor duurzame maatregelen zoals zonnepanelen en warmtepompen voor gebouwen
2030	Nieuwe technologische mogelijkheden	Nieuwe ontwikkelingen rondom nieuwe technologie benutten
2030-2045	Mogelijke komst Europese subsidies voor warmtepompen en geothermie	De Europese Unie komt in de toekomst met subsidies om de bewoners te verleiden om een maatregel te treffen voor hun woning

Europese Green Deal

De Green Deal moet ervoor zorgen dat de vervuiling in de Europese Unie wordt teruggedrongen. Daarnaast moeten bepaald hulpbronnen beter worden hergebruikt, dit is mogelijk door een circulaire economie. De Green Deal is letterlijk een roadmap om de Europese Unie het eerste klimaat neutrale continent te maken. 35 miljoen panden in de Europese Unie moeten de komende 10 jaar worden opgeknapt om te voldoen aan de eisen die gesteld zijn rondom CO2-uitstoot.

Toekomst Klimaatakkoord

Er komt extra geld voor onderzoek en ontwikkeling van technieken voor toekomstige toepassingen. Daarnaast komen er maatregelen als door de co2 heffing industriële productie dreigt naar het buitenland te worden verplaatst (weglek).

Omgevingswet

In de omgevingswet zullen huidige wetten en regels worden gebundeld in één wet, de omgevingswet. Op 1 januari 2022 zal de omgevingswet in werking treden. Onder andere de woningwet, wet milieubeheer, wet ruimtelijke ordening, wet natuurbescherming en nog veel meer wetten en regels zullen vanaf 1 januari 2022 vallen onder de omgevingswet.

Warmteplan Delft

CE Delft heeft opdracht gekregen van de gemeente Delft om een warmteplan te ontwikkelen. Dit warmteplan zal ontwikkeld worden in samenwerking en overleg met verschillende partijen. Deze partijen zullen allemaal input geven om een doordacht warmteplan te ontwikkelen. De volgende partijen zijn betrokken:

- Organisaties binnen de gemeente die beroepsmatig betrokken zijn bij de energietransitie;
- Georganiseerde inwoners, ondernemers en organisaties die niet beroepsmatig betrokken zijn, maar uiteraard wel te maken gaan krijgen met de energietransitie;
- De niet georganiseerde inwoners, ondernemers en organisaties voor wie datzelfde geldt.

In het warmteplan zal staan of de wijk Tanthof wel of niet zal worden aangesloten op een warmtenet, dit kan een bestaand warmtenet zijn of een warmtenet dat nog moet worden gerealiseerd (Huurdersorganisatie Vulcanus, 2020).

2.5.2 Subsidieregelingen

Er zijn verschillende soorten subsidies te verkrijgen voor het treffen van energiebesparende maatregelen op een gebouw. Deze subsidies zijn te krijgen van de rijksoverheid, provincie of gemeente. In dit stuk zullen verschillende soorten subsidies aan bod komen die voor de gemeente Delft te verkrijgen zijn. Figuur 14 hieronder laat enkele relevante overwegingen en financiële opties bij de energietransitie voor bewoners zien:

Figuur 15 overzicht enkele interessante regelingen



Financiën & belangen

Financiële opties:

Subsidies

SEEH voor koop en huur

Lening

- duurzame lening (SDG)
- groene lening
- mortgage lening
- Nationale energiefonds

Collectief inkopen

- Inkoop van materialen en installaties
- Micro-grid

Relevante overwegingen

- De subsidie SEEH veranderd in 2020 en eindigd in 2022
- Saldering veranderd per 2021 en eindigd per 2030
- The greendeal die wordt aangepast is waarschijnlijk van invloed op groene obligaties en beleggingen in het vastgoed
- De investering moet gemaakt worden vóór dat subsidie terug gevraagd kan worden
- Om gebruik te maken van een lening & vergunning moet voldaan worden aan randvoorwaarden
- Communicatie & PR afstemmen op bewoners & energieambassadeurs BHTD
- Technische uitdagingen
- VVE zijn gedwongen om samen te werken bij de uitvoering
- Netbeheerder Stedin vervangt mogelijk in 2024 alle slimme meters ivm uitspraak rechter(gratis app)

Subsidie energiebesparing eigen huis (SEEH)

Dit is een subsidie die je kunt krijgen bij het isoleren van bijvoorbeeld je dak, gevel, vloer, glas of spouwmuur. Je kunt 20% subsidie krijgen wanneer er minimaal 2 isolatiemaatregelen worden uitgevoerd. Hieronder is per isolatiemaatregel de te verkrijgen subsidie zichtbaar.

Figuur 16 subsidies isolatiemaatregel

Isolatiemaatregel	Subsidiebedrag per m2	Tijdelijk hogere bedrag (1-6 tot en met 31-12-2020)
Spouwmuur isoleren	€ 5	€ 8
Dakisolatie	€ 20	€ 30
Vloer zolder isoleren	€ 5	€ 8
Gevelisolatie (binnen of buiten)	€ 25	€ 38
Vloerisolatie	€ 7	€ 11
Bodemisolatie	€ 4	€ 6
HR++ glas	€ 35	€ 53
Triple glas (in combinatie met isolerend kozijn)	€ 100	€ 150

De aanbieder van deze subsidie is de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (Verbeter je huis, 2020)

Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)

Deze investeringssubsidie is voor particuliere huishouden en zakelijke gebruikers. Deze subsidie is voor de aanschaf van zonneboilers en warmtepompen zodat de huishoudens en zakelijke gebruikers zelf energie kunnen opwekken.

Bij de aanschaf van een luchtwarmtepomp van onder de 1 kilowatt is 1.100 euro subsidie te verkrijgen. Subsidie voor warmtepompen met een groter vermogen valt ook meer subsidie te verkrijgen. Bij warmtepompen met een groter vermogen geldt de regel, per extra kilowatt krijg je 100 euro extra aan subsidie.

Deze subsidie geldt sinds 1 januari 2020 alleen nog maar voor warmtepompen. Voor 1 januari 2020 was er ook nog subsidie te krijgen voor onderen andere pellet kachels en biomassaketels.

De aanbieder van deze subsidie is de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (Verbeter je huis, 2020).

Stimuleringsregeling klimaatadaptie Delfland

De subsidie is een stimuleringsregeling aangeboden door het waterschap Delfland. De subsidie is bedoeld voor inwoners van een gemeente binnen het waterschap Delfland. Maatregelen die vallen onder de subsidieregeling zijn groene daken, tegels verwijderen uit voor- of achtertuin het afkoppelen van regenpijp(en) in het riool. Subsidie is te verkrijgen door één of meerdere van deze aanpassingen te doen.

Het aanleggen van een groen dak zal volledig door het waterschap Delfland worden gesubsidieerd. Bij het verwijderen van tegels in voor- of achtertuin valt een maximum subsidie per m² te verkrijgen.

Een groen dak is op veel daken mogelijk en zou dus een goede eerste stap zijn voor bewoners van de wijk Tanthof om de woningen van bewoners milieuvriendelijker te maken (isolatie).

De aanbieder van deze subsidie is het Waterschap Delfland (Verbeter je huis, 2020).

2.6 Tussenconclusie

- Tijdens het onderzoek naar de stakeholders is er gekeken naar de invloed en belangen. Dit is onderverdeeld in een grafiek. Hierdoor is duidelijk te zien welke stakeholders belangrijk zijn voor de ontwikkeling van het gebied.
- De energieleanalyse heeft geresulteerd tot de uitkomsten van de volgende aspecten binnen het projectgebied, huidige energievraag, bestaande bouw & mobiliteit energievraag korte- middellange- en lange termijn, bestaande bouw & mobiliteit ruimtelijke potentie korte- middellange- en lange termijn, bestaande bouw & mobiliteit en effect van campagne op energievraag.
- Er is onderzoek gedaan naar het beleid dat van toepassing is voor het projectgebied. Uit dit onderzoek is gebleken dat er subsidies beschikbaar zijn voor de realisatie van de energietransitie van het projectgebied.

Hoofdstuk 3 elementen energietransitie project

Voor het opstellen van een energietransitie project is er onderscheid gemaakt in doelgroepen, de samenhang Rogers curve en woningtype belicht en een longlist gemaakt, om een strategie te kunnen bepalen. Er is een specificatie gemaakt van de bewoners naar type doelgroepen: willers versus kunners. De onderscheiding in doelgroepen laat zien wie het meest betrokken dient te worden bij het project. Voor het maken van onderscheid in het type doelgroep is gebruik gemaakt van de adoptiecurve van Rogers. De samenhang tussen Rogerscurve en woningtype legt de relatie bloot tussen wijk typologie en doelgroepen. De longlist laat dan zien welke maatregelen bewoners kunnen toepassen om de energietransitie te stimuleren op korte- middellange en lange termijn.

3.1 Onderscheiding van doelgroepen

In dit hoofdstuk worden de bewoners in verschillende groepen opgedeeld. De begrippen early adapters, early majority, late majority en laggards worden behandeld. Figuur 15 laat Rogers curve zien. De woningtypes worden kort toegelicht en uitgelegd wat de verantwoordelijkheid is van de woningeigenaren bij de energietransitie.

Implementatie Rogers curve

Early adapters (2020-2025):

Dit is een groep mensen die van product of technologie gebruik maken voordat het grote publiek het begint de gebruiken. Zij proberen vaak iets nieuws en zijn dus “de trendsetter” van een transitie (bb, 2020). Dit zijn de bewoners die de maatregelen als eerste zullen treffen of willen mee uitproberen (HAN, 2020) (Wikipedia, 2020).

Early majority (2025-2030):

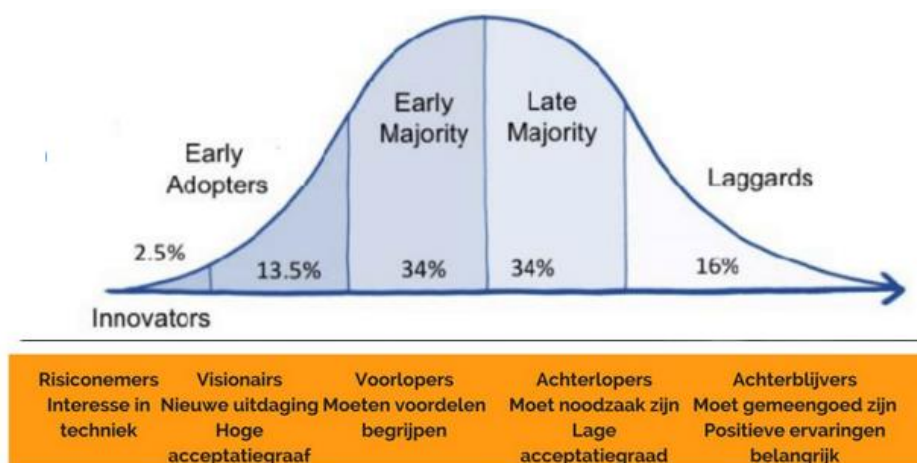
Dit is de eerste groep mensen die “de trendsetters” volgt. Zij passen zich aan, aan de massa. Samen met de groep late majority is dit het grote publiek. Deze groep is de mensen die willen en kunnen investeren in het product of de technologie (bb, 2020).

Late majority (2030-2040):

Dit is de tweede groep mensen die “de trendsetters” volgt en volgt dus de mode. Samen met de groep early majority is dit het grote publiek. Deze groep wil wel investeren maar heeft nog niet de middelen om te investeren in het product of de technologie (bb, 2020).

Laggard: (2040-2050):

Laggard betekent letterlijk achterblijver. Het is de laatste groep die zal investeren in het product of de technologie. Deze groep zal alleen van het product gebruik maken als er bewezen is dat het werkt en rendabel is (bb, 2020).



Figuur 17 Rogers curve (Woontlekter, 2020) (Willems & Nuchelmans, 2012)

3.2 Samenhang Rogers curve & woningtypes

Er is onderzoek gedaan naar de verschillende soorten woningtypes in de wijk Tanthof-West. In de onderscheiding van doelgroepen hebben gekeken naar woningtypes en het vermogen van de bewoners die wonen in deze woningen.

Door onderscheid te maken per woningtypes wordt duidelijk voor de bewoners welke maatregelen op korte-, middenlange- en langetermijn te implementeren zijn. In de longlist wordt zichtbaar voor welke doelgroep (early adapters, early majority, late majority en laggards) de maatregelen getroffen zouden kunnen worden en daarnaast ook betaalbaar zijn voor de bewoners van de verschillende woningtypes.

3.2.1 Huurwoningen

Sociale-huurwoning appartementen

De sociale huur appartementen zijn in het bezit van woningcorporaties. Om de transitie maatregelen te realiseren in deze woningsector is het van belang dat bewoners samen met de woningcorporaties kijken naar de mogelijkheden. De bewoners hebben over het algemeen een laag inkomen dus is het belangrijk dat er vanuit de woningcorporaties geld beschikbaar wordt gesteld voor de energietransitie.

Het initiatief voor de energietransitie ligt bij de woningcorporaties omdat de bewoners niet in bezit zijn van de woning. Gemiddeld blijven kopers ook langer in hun woning wonen dan huurders (CBS, 2002). Voor de huurders is het bijdragen aan transitie maatregelen op eigen kosten daarom niet gunstig. De terugverdientijd van bepaalde maatregelen is vaak meer dan zeven jaar het mee betalen aan transitie maatregelen is daarom niet winstgevend voor de bewoners.

Sociale huur behoort tot de groep laggards in de Rogers curve. De bewoners zelf zouden wel early adapters, early majority of late majority kunnen zijn, maar de corporatie beslist over welke maatregelen, er wanneer toegepast worden. Wel zouden bewoners zelf kleine maatregelen kunnen treffen. Deze groep zal alleen van het product gebruik maken als er bewezen is dat het werkt en rendabel is, waardoor de corporatie het wil aanschaffen (bb, 2020).

Woning in de vrije sector

Huur appartement

De overige huur appartementen zijn in het bezit van woningcorporaties. Bij deze woningsector ligt net als bij de sociale huursector het initiatief bij de woningcorporaties. Bewoners van een huur appartement hebben over het algemeen een hoger inkomen in vergelijking met de sociale huursector.

Voor de overige huursector geldt dezelfde toelichting als de sociale huursector, echter is het belangrijk dat er wel onderscheid tussen deze twee sectoren wordt gemaakt. De overige huursector beschikt over het algemeen over een hoger inkomen en zullen hierdoor eerder in staat zijn om bij te dragen aan de maatregelen voor de energietransitie, met name de No-Regret maatregelen.

Huur tussenwoningen/geschakeld

Deze woningensector wordt niet diepgaand toegelicht omdat het een te klein percentage is van het geheel, ons advies is indien er interesse is om mee te doen aan de energietransitie te kijken naar de maatregelen van de koop tussenwoningen/geschakeld.

Overige huur en huur tussenwoningen behoren tot de groep late majority in de rogers curve. De groep bestaat uit de woningcorporaties en huurders. De woningcorporaties zijn vanaf 2020 verplicht om een investering te maken in het pand aan de eisen van Bijna Energie Neutraal (BENG). Als de huurders onderdeel willen zijn van de energietransitie dan heeft diegene mogelijk in te stemmen met de voorgestelde maatregelen (bb, 2020). Hierbij is het een interessant gegeven dat sociale huurders kunnen behoren tot hogere-inkomensgroepen. Zij beschikken mogelijk over een elektrische auto, of zouden dit graag willen. Deze mensen hebben dan meer kans om bijvoorbeeld een dienst aan te bieden aan andere bewoners en het energiebedrijf. Ook kunnen huurders juist maatregelen tegenwerken als de maatregelen eenzijdig huurlasten verhogen. Voor de energietransitie van huurwoningen speelt het benutten van koppelkansen dan een grotere rol.

3.2.2 Koopwoningen

Koopappartementen

Deze woningensector wordt niet diepgaand toegelicht omdat het een te klein percentage is van het geheel, ons advies is indien er interesse is om mee te doen aan de energietransitie te kijken naar de maatregelen van de overige huur appartementen.

Koop tussenwoningen/geschakeld

Bij tussenwoningen/geschakeld zijn over het algemeen de bewoners in het bezit van de woningen. De bewoners mogen zelf bepalen wat voor soort maatregelen ze willen toepassen op de woning. De bewoners van gekochte tussenwoningen hebben over het algemeen een modaal inkomen. De bewoners van koop tussenwoningen zullen dus in staat zijn om maatregelen te treffen op No-Regret niveau en op middellange termijn indien rendabel.

Koopappartementen en tussenwoningen behoren tot de groep early majority in de rogerscurve. Deze groep is de mensen die willen en kunnen investeren in het product of de technologie (bb, 2020).

Koop vrijstaande woningen

Deze woningensector wordt niet diepgaand toegelicht omdat het een te klein percentage is van het geheel, ons advies is indien er interesse is om mee te doen aan de energietransitie te kijken naar de maatregelen van de koop tussenwoningen/geschakeld.

Koop vrijstaande woningen behoort tot de groep early adapters in de rogers curve. Dit zijn de bewoners die de maatregelen als eerste zullen treffen of willen mee uitproberen (HAN, 2020) (Wikipedia, 2020). Vaak kost nieuwe technologie aan het begin veel geld en de bewoners van vrijstaande woningen hebben vaak een groot vermogen.

3.2.3 Tussenconclusie

De koppeling tussen doelgroepen en woningtypering is gemaakt. De onderstaande tabel geeft die koppeling weer. Aan de hand daarvan zijn de maatregelpakketten opgesteld.

Indeling woningtypering	Tussenwoning/geschakeld	Appartementen	Hoekwoning	Twee-onder-een kap	vrijstaand	Stakeholder
Koop	early majority	early majority	Early adapters	Early adapters	Early adapters	Particulieren (bewoners)
Huur	Late majority	Late majority	Late majority	n.v.t.	n.v.t.	Woningcorporaties (* benodigd akkoord 70% huurders instemming duurzame maatregelen)
Huurder vrije sector	onbekend taak om enquête op te stellen voor bepalen van het maatregelen pakket huurwoning					Huurder (bewoners)
Sociale huur	onbekend: taak om enquête op te stellen voor het bepalen van het maatregelen pakket huurwoning					Huurder (bewoners)

3.3 Longlist maatregelen

Dit onderdeel gaat in op mogelijke (no-regret) maatregelen die BHTD-groep kan inzetten op korte-middellange en lange termijn om de energietransitie te stimuleren. De longlist is gebaseerd op de longlist door CE-delft (CE, 2020) en de presentatie door Claudia Hofemann, bestuursvoorzitter deelstroom Delft. De voorgestelde maatregelen worden opgedeeld in: korte, middellange- en lange-termijn op basis van hun instapkosten, terugverdientijd en gemak van toepassing binnen verschillende woning- en bouwtypologieën.

3.3.1 Relevantie Longlist

Van het gas af:

Het primaire doel van de longlist is om een potentiële transitie pad voor de wijk toe te lichten waar bewoners en woningcorporaties geleidelijk van het gas af gaan. Hierbij wordt met name de nadruk gezet op de warmtevraag. Concreet betekent dit aanpassing van de energiemix. Namelijk van circa 80% afhankelijkheid van Groningsgas naar 0% afhankelijkheid in 2050.

CO2-voetafdruk verminderen:

Naast woningen van het gas af krijgen is het doel van de longlist ook om oplossingen voor te stellen waarmee de totale CO2-voetafdruk van woningen vermindert kunnen worden. Het rendement van bestaande energiesystemen vergroten, meer efficiënte systemen in de woning installeren en duurzame energieopwekking zijn verschillende paden om tot dit doel te komen.

Diversificatie van energiestromen:

Er worden maatregelen verkent die bij kunnen dragen aan de diversificatie en verduurzaming van het energiesysteem in Tanthof-West. Naast verduurzaming wordt ook aandacht besteed aan de decentralisatie van energieopwekking en de ontwikkeling van lokale micro-grids.

Gerichte maatregelen:

De longlist geeft advies over welke maatregelen het best toepasbaar zijn voor de verschillende bewonersgroepen en organisaties, oftewel welke maatregelen zijn makkelijk toe te passen en rendabel voor de betrokken partijen. De fysieke, demografisch en financiële eigenschappen van de verschillende woningen worden betrokken bij de indeling van maatregelen onder kort, middellange, lange termijn en no-regret.

3.3.2 Instrumenten en maatregelen BHTD

BHTD kan de energietransitie stimuleren door verduurzaming van de bestaande bouw en daarbij inspelen op de bewoners door bewonerstype zo blijkt uit de voorgaande hoofdstukken. Verder kan BHTD het energietransitie project sturen doormiddel van termijnen. Hieronder wordt ingegaan op hoe BHTD en bewoners stappen kunnen nemen in de energietransitie door verduurzaming van de bestaande bouw en het gebruikmaken van termijnen. De longlist laat zien welke maatregelen bewoners kunnen toepassen om de energietransitie te stimuleren op korte-middellange en lange termijn. Zie tabel 4.

Verduurzaming bestaande bouw

De energiemix kan aangepast worden door de Trias Energetica methode te implementeren. De focus ligt hierbij op stap 1: het reduceren van de energievraag en

stap 2 het toevoegen van een alternatieve energiebron. De totale de energievraag, bestaat uit het gebruiker gebonden- en gebouwgebonden energievraag. Dit betekent dat de energievraag op twee manieren beïnvloed kan worden. Namelijk door het reduceren van het gebruiker gebonden energievraag (+/-22%) en het gebouwgebonden energievraag (78%+/-).

Ten eerste door verduurzaming gebouw gebonden energievraag:

'Maximaal 78% van de totale energievraag kan gereduceerd worden door het verminderen van het gebouwgebonden energievraag'

De verduurzaming van de bestaande bouw in de wijk kan het beste gestimuleerd worden met een maatregelen pakket waarin minimale technische maatregelen zijn opgenomen om van het gas los te gaan. De verduurzaming kan het beste tot stand gebracht worden door het implementeren van de Trias Energetica methode. Hierbij kunnen de minimale technische maatregelen het beste flexibel worden ingezet. Namelijk op: korte-middellange en lange termijn voor de verschillende stakeholdersgroepen, zie de longlist in tabel 4.

Ten tweede door gebruikers gebonden energievraag te reduceren:

'Maximaal 22% van het totale energiegebruik kan gereduceerd worden door het verminderen van de gebruiker gebonden energievraag'.

De reductie van gebruiker gebonden energievraag kan gestimuleerd worden door het inzetten van campagnes en bewustwording initiatieven. Uitwisseling van informatie draagt bij aan verandering van het energieverbruik (Agentschap NL, 2011; KantarPublic, 2019). Dit type instrument kan dus goed op korte termijn worden ingezet, namelijk op het moment dat er nog weinig bekendheid is van het project en rol van BHTD. Zie de longlist in tabel 4.

Verder kunnen de instrumenten bijdragen aan het inzicht in de klantreisbenadering op korte- middellange en lange termijn. Door realtime informatie aangaande opwekking en energiebehoefte in te zamelen kan een slim energiesysteem tot stand komen. Dit is alleen mogelijk als iedereen daaraan wil meewerken. De informatie kan verzameld worden en teruggekoppeld worden op wijk, buurt en klantniveau in een app. Dit type instrument kan op middellange termijn worden ingezet als meer stakeholders deelnemen aan het project en er vraag is naar een app.

Tabel 2 Longlist met instrumenten en maatregelen

Instrumenten & Maatregelen			No-regre t	Korte- termijn	Middellange- termijn	Lange- termijn	investering	TVT	Stakeholder Type
	app	Project met bonus-malussysteem		X					Laggards
	app	Zelfmonit oring	X	X			Gratis bij slimme meter		
	app	Display slimme meter in huiskamer	X	X			Gratis bij slimme meter		
	app	Wekelij kse feedba ck, incl. bespari ngstips en – doel	X	X			Gratis bij slimme meter		
	app	Maand elijke feedba ck, incl. bespari ngsdoel	X	X			Gratis bij slimme meter		
	energie omzetter	Pv-pane len		X			4700 euro	6-7 jaar	Late majority
	energie omzetter LT	Collect or & Zonne boiler		X			3300 euro	17 jaar	
	energieomzetter HT/ LT	Warmt epomp :			X	X	6000-16000 euro	10-20 jaar	Early majority
	LT/systeem	Lucht - lucht		X			-	-	
	HT-systeem	Lucht- water		X			-	-	
	Warm-water buffer	Warm waterboiler (warmt epomp boiler)			X		180-280	-	
	Distributiesysteem	Infrarod panelen	X	X			525 euro	15-20 jaar	
	Distributiesysteem	Elektrische weerstandverwarming		X			1800-3800 euro	-	
	Koken	Inductie kookplaat	X	X			300-1600 euro	15 jaar	Laggards
	Isolatie	Isolatie dak	X	X			60-100 euro (m2)	3-6 jaar	Late majority
		Isolatie gevel		X			-	-	

		Isolatie vloer		X			-	-	
	Beglazing	HR++ glas	X				-	-	
	Opslag warmte	Boilervat			X		-	-	Early adaptors
	energiebuffer	batterijen			X	X	3500euro	5 jaar	Late majority
	Verlichting	LED	X	X			6 euro	1,5 jaar	Laggards
	Verwarming	Warmt enet (Engie)		X			wachten op reactie van e-mail aan dhr Peijster aansluiting: 15.000 euro particulier (Hofemann) aansluiting: 3.000 euro huurder/ VVE (Hofemann)		

- Om een maatregelen pakket per woningtype op te stellen zijn de toepasbare technische maatregelen in Nederland geselecteerd. De longlist is gemaakt op basis van de technische maatregelen opgesteld door CEDelft, presentatie door Claudia Hofemann en het onderzoek naar gebruikersgedrag.
- bijlage 1 bevat de onderbouwing van de opgenomen maatregelen:

Per maatregel kan de volgende informatie worden teruggevonden:

- Koop- & aanlegkosten
- Relevantie (energie- en stakeholder analyse)
- Samenhang uitkomst SWOT
- Ruimtegebruik
- Terugverdientijd
- Opwekken in MW/Jaar
- Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik
- Levensduur
- Advies

3.4 Tussenconclusie:

- Type doelgroepen early adaptors, early majority, late majority en laggards zijn benoemd en beschreven.
- De Rogers curve geeft aan dat het grootste deel van de doelgroepen het type early majority en late majority is.
- Bij de longlist staan de maatregelen en instrumenten. Daarnaast staat of de maatregel voor de korte- middellange- of lange termijn is. Ook staat er voor welk stakeholder type de maatregel waarschijnlijk gebruikt zal worden.

Hoofdstuk 4 Doelen en prioriteiten

In dit hoofdstuk worden de doelen en prioriteiten SMART beschreven voor de wijk Tanthof-West. Daarnaast is de strategie te vinden die toegepast zal worden op de wijk Tanthof-West voor de energietransitie.

4.1 Doelen

1) Van het gas af:

Het primaire doel is om een potentiële transitie pad voor de wijk toe te lichten waar bewoners en woningcorporaties geleidelijk van het gas af gaan. Hierbij wordt met name de nadruk gezet op de warmtevraag. Concreet betekent dit aanpassing van de energiemix. Namelijk van circa 80% afhankelijkheid van Groningsgas naar 0% afhankelijkheid in 2050. Binnen de wijk worden prioriteiten gedefinieerd en een overzicht van geselecteerde oplossingsrichtingen en maatregelen opgesteld.

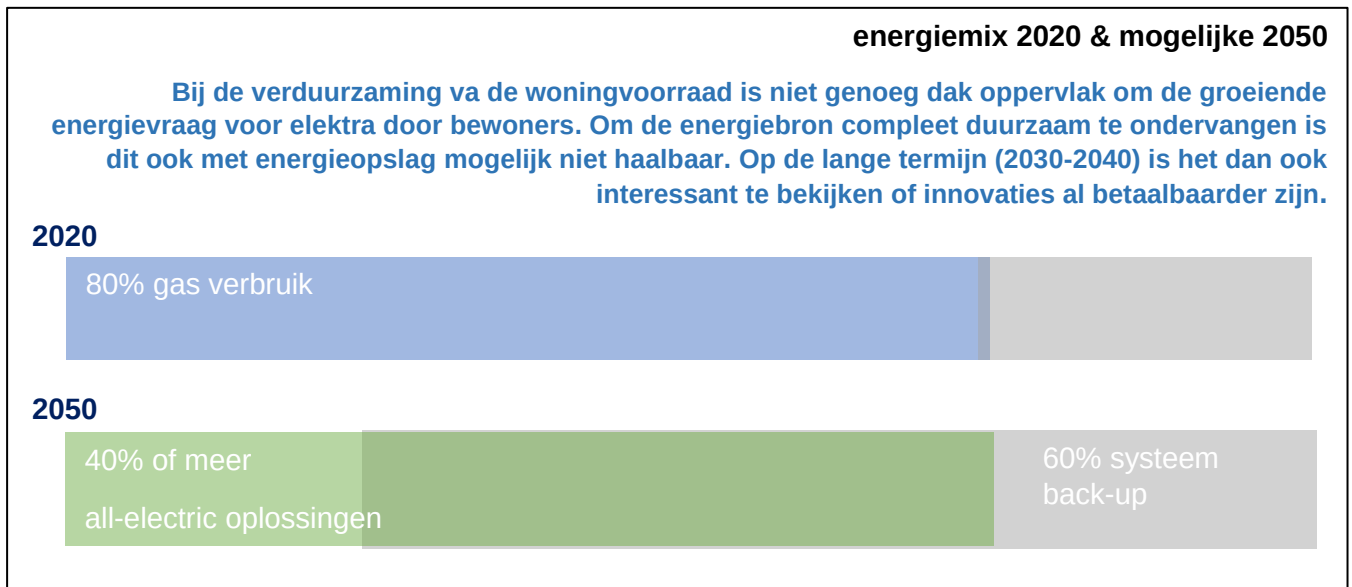
2) CO₂-voetafdruk verminderen:

Naast woningen van het gas af krijgen is het doel van de longlist ook om oplossingen voor te stellen waarmee de totale CO₂-voetafdruk van de woningen verminderd wordt. Het rendement van bestaande energiesystemen vergroten, meer efficiënte systemen in de woning installeren en duurzame energie opwekking zijn verschillende paden om tot dit doel te komen. Zoals bij gasverbruik vermeld is, is de te hanteren deadline voor volledig CO₂ neutrale gebouwen ook 2050. Hierbij rekenen wij ook de uitstoot geproduceerd bij energieopwekking, in andere woorden alle verbruikte elektriciteit moet duurzaam en liefst lokaal geproduceerd worden.

3) Diversificatie van energiestromen:

Er worden maatregelen verkent die bij kunnen dragen aan de diversificatie en verduurzaming van energiebronnen in Tanthof-West. Aandacht wordt besteed aan de decentralisatie van energieopwekkingen de ontwikkeling van lokale micro-grids. Micro-grids maken de wijk robuuster tegen verstoring. De decentrale aanpak van energieopwekking maakt de consument ook minder vatbaar voor verhogingen van energieprijzen, ontwikkeling van energie-infrastructuur in Tanthof-West hoeft dus niet geheel afhankelijk te zijn van grote energieleveranciers. Dit geeft bewoners, woningcorporaties en lokale overheden op lange termijn een sterker onderhandelingspositie met betrekking tot hoe de energietransitie zal verlopen. Energiebronnen van "lage" of "hoge" kwaliteit die vaak over het hoofd gezien worden, kunnen efficiënter gebruikt worden afhankelijk van de lokale vraag. Het risico van "Lock in" binnen het energiesysteem van Tanthof-West wordt hierdoor vermindert.

Het opbouwen van een micro-grid systeem zal over de loop van 30 jaar moeten gebeuren. Het is hierbij essentieel om de ontwikkeling van energieopwekking in Tanthof-West te monitoren, de verzamelde data kunnen vervolgens worden gebruikt om afwegingen te maken bij het faseren van verduurzamingsmaatregelen. Aan de hand van een applicatie kan er lokaal bijgehouden worden wanneer, waar en hoeveel energie door een gebouw geproduceerd of verbruikt wordt. De micro-grid zal nooit “af” zijn aangezien het zich dynamisch zal ontwikkelen. Deze ontwikkeling zal gemeenschappelijk beheerd kunnen worden door de lokale energieproducenten, aangezien collectief beheer voordelen biedt op gebied van tijd en investeringskosten verwachten wij zo meer mensen mee te nemen in de energietransitie.



4) Gerichte maatregelen:

De longlist geeft advies over welke maatregelen op het gebied van energie het best toepasbaar zijn voor de verschillende bewonersgroepen en organisaties, oftewel welke maatregelen zijn makkelijk toe te passen en rendabel voor de betrokken partijen. De fysieke, demografisch en financiële eigenschappen van de verschillende woningen worden bekeken bij het indelen betrokken bij de indeling van maatregelen onder korte, middellange, lange termijn en no-regret.

4.2 SMART doelen

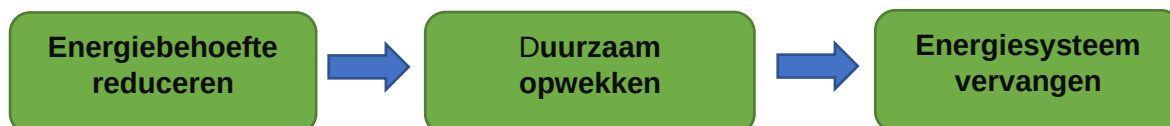
- **Doel 1:** Er wordt door de gemeente en netbeheerder, in 2050 vastgesteld dat bestaande koop- en huurwoningen compleet van het gas af zijn door: de gebruikers gebonden energievraag te reduceren (2020-2024), de gebouw gebonden energievraag te verduurzamen (2020-2030) en het energiesysteem af te sluiten van gas (2030-2050)
- **Doel 2:** In de buurtapp verschijnt het nieuws dat de CO2-voetafdruk van de wijk met **49% verminderd** is, doordat de gebruiker gebonden energievraag is gereduceerd (2020-2024) en de gebouw gebonden energievraag is verduurzaamd (2020-2030)
- **Doel 3:** Op het dashboard kan via de **buurt monitor** de energiemix, energiestroom en CO²-emissiereductie worden ingezien
- **Doel 4:** In de procedurelijst van de buurt staat dat elke aanvrager van een maatwerk adviesrapport gerichte maatregelen heeft ontvangen door de ambassadeurs in het energietransitie project Tanthof-west

Figuur 18 doelen SMART

doel	specifiek	meetbaar	acceptabel	realistisch	tijdsgebonden
1 Van het gas af	gereedmaken woning	woning opname	betrouwbaar	aan de bewoner	Korte termijn
	decentrale energiebron toevoegen	gezamenlijke aanvraagprocedure	garantie	aan de buurt	Korte-middellange termijn
	van aardgas koken naar alternatieve kookplaat	gezamenlijke aanvraagprocedure	gezondheid	aan de bewoner	Korte termijn
	van fossiele tapwaterverwarming naar alternatief verwarmingssysteem	individuele aanvraag	wooncomfort	aan de bewoner	Korte-middellange termijn
	Koopwoningen afsluiten	gezamenlijke aanvraagprocedure	prettige procedure	aan de buurt en cooperatie	Lange termijn
	Huurwoningen afsluiten	gezamenlijke aanvraagprocedure	kosten zijn te overzien	aan stedin en gemeente	Lange termijn
2 CO2-voetafdruk verminderen:	rendement vergroten maatregel	Woning opname	betaalbaar	aan bewoner	Middel lange termijn
	efficiënter energiesysteem inregelen	Woning opname	terugverdiendtijd	aan bewoner	Middel lange termijn
	Individueel gedrag	aan de bewoner	privacy	aan bewoner	Middel lange termijn
	Slim huis	app	klimaat	aan bewoner	Middel lange termijn
	Inspeelt op gebruiker(s)	app	wooncomfort	aan bewoner	Middel lange termijn
3 Diversificatie van energiestromen:	Energiemix 0% aardgas	buurt monitor	toekomstwaarde	aan gemeente, stedin & energieproducenten	Middel lange termijn
	warmtesysteem	procedurelijst buurt	toekomstwaarde	aan ontwerper & coöperatie	Middel lange termijn
	in huis	app	goed inzichtelijk	aan gemeente, stedin & energieproducenten	Middel lange termijn
	modaliteit	app	goed inzichtelijk	aan gemeente, stedin & energieproducenten	Middel lange termijn
	Energiebalans-vraag-, aanbod- en opslag	vragenlijst	keuze energieleverancier	aan gemeente, stedin & energieproducenten	Middel lange termijn
4 Gerichte maatregelen:	sleutel maatregelen pakket per woning type	intentie(?) overeenkomst huis > onder file van betreffend huis in procedurelijst buurt	Rapport maatwerk advies	aan cooperatie & aannemer	Korte termijn
	betrokkenheid: zelf klussen/ compleet ontzorgen/ mix	rapport maatwerk huis	maatwerk per bewoner	aan cooperatie & aannemer	Korte termijn
	variant: people/ planet/ profit	vragenlijst maatwerk huis	maatwerk per bewoner	aan ambassadeurs	Korte termijn
	op vraag van bewoner	vragenlijst maatwerk huis	maatwerk per bewoner	aan ambassadeurs	Korte termijn
	Keuze: totaalpakket versus meerjaren plan	vragenlijst maatwerk huis	maatwerk per bewoner	aan ambassadeurs	Korte termijn

4.3 Strategie

De strategie die wij zullen hanteren voor de energietransitie in Tanthof-West is gebaseerd op de principes van Trias-Energetica. Maatregelen worden door de verschillende doelgroepen en gebouw typologieën gefaseerd met de volgende stappen:



Energieverbruik verminderen en rendement verhogen.

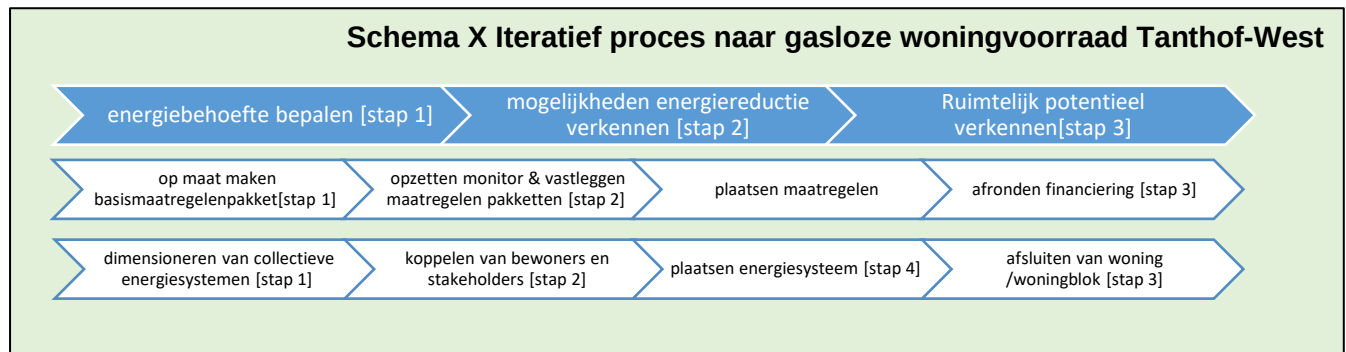
De eerste stap betreft investeren in gebouwen om energievraag te verminderen; Een gebouwgerichte aanpak met beperkte maatregelen om het verbruik en de benodigde verwarmingstemperatuur te verlagen. Makkelijk en breed toepasbare maatregelen met lage instapkosten en korte terugverdientijden worden hierbij als prioriteit gesteld. De energievraag van woningen hangt af van de fysieke eigenschappen van het gebouw en het gedrag van de bewoner(s). Aan gedrag kan er weinig veranderd worden dus maatregelen worden toegepast om de woning zuiniger te maken. Onder deze maatregelen vallen; de aanleg van HR++, ledlampen, dak en muurisolatie, warmte terugwinsystemen voor douches en ventilatie en warmtepompen.

Met fondsen werven via een groene obligaties (impact financiering) kunnen hogere kosten van de investering worden opgevangen. Daartoe is het belangrijk om SDG's bij uitwerking van de plannen wel mee te nemen voor het vaststellen van de programma van de energiestrategie. Het is een aanvulling op de potentie voor implementatie van de maatregelen doordat het via fondsen eenvoudiger wordt ook bewoners zonder investeringen mogelijkheden wél meegenomen kunnen. Fondsen bieden voordelen ten opzicht van een lening.

SDG	Omschrijving	Toepassing project Tanthof-West & sub targets SDG's	Strategisch speerpunt
 7	Duurzame en betaalbare energie	Opbrengsten dragen bij aan doelstelling van gemeente Delft 7: duurzame en betaalbare energie	• van het gas af • CO² voetafdruk verminderen • Gerichte maatregelen
 8	Innovatie en duurzame infrastructuur	Kennis uit projecten dragen bij aan doelstelling van gemeente Delft 8: innovatie en duurzame infrastructuur	Diversificatie van stromen

Energiesysteem aanpassen:

De tweede stap betreft een gebiedsgerichte aanpak voor invulling van de resterende energievraag met behulp van lokale opslag, warmtepompen, zonnepanelen en een slim decentraal/regionaal netwerk, dat alle bronnen en gebruikers met elkaar verbindt. In het huidige energiesysteem van Tanthof-West wordt nog veel gebruik gemaakt van gas. Het doel van het aanpassen van dit energiesysteem is om in 2040 40% van de woningen in elke buurt van het gas af te hebben en dat in 2050 Tanthof-West volledig van het gas af is. Dit proces volgt een iteratief proces:



Management

De derde stap betreft het vermijden van systeemkosten over de lange termijn. Het vermijden van verspilling en systeemkosten; curtailment, netverzwaringen en buffercapaciteit.

Hernieuwbare energiebronnen die van het weer afhankelijk zijn (onder andere PV-panelen, zonneboilers en warmtepompen) hebben als nadeel dat zij periodiek grote pieken opleveren aan elektrisch- en warmte-energie. Deze pieken vallen meestal samen met tijdstippen waarop de energievraag lager dan gemiddeld is. In het geval van zonnepanelen is er (voorlopig) de mogelijkheid om de surplus terug te stoppen in het elektriciteitsnet, waardoor de verloren waarde aan energie door de producent terugverdiend kan worden. Dit is echter afhankelijk van de netbeheerder en het is mogelijk dat het voor hen op lange termijn niet meer mogelijk is om grote pieken op te vangen. Om Tanthof-West op lang termijn van het gas af te halen en energieneutraal te maken is het dus noodzakelijk om deze energiepieken slim te managen. Dit wordt gedaan door de geleidelijke ontwikkeling van een decentrale smartgrid, hierdoor wordt energieverpilling voorkomen en de (totale) financiële rendabiliteit vergoot.

Hieronder is een eenvoudige berekening gemaakt van een doorsnee woning, het laat zien dat bij een winterdat er onvoldoende wordt opgewekt met een standaard pv-paneel om aan de vraag te kunnen voldoen, met & zonder energiebuffer. Kortom voor de dimensionering moet er of een betere PV worden geplaatst (>210WP) en meer panelen geplaatst worden of aangesloten worden op een buurt batterij.

Huidige situatie

voorbeeld berekening doorsnee woning met plat dak

kenmerken

Label	C
opp dak:	20 m2
type dak:	plat
aantal panelen	0

een doorsneewoning gebruikt:

energiebron	MJ	KWH	KW
gas	70.340	19.539	9,8
elektra	22.500	6.250	17.250

Toekomstige situatie

voorbeeld berekening doorsnee woning met plat dak

kenmerken

Label	A
opp dak:	20 m2
type dak:	plat
ruimtelijke potentie panelen	10 panelen
Isoleren	40% reductie
gebruikersgebonden energievraag	10% reductie
thuisbatterij	10 kWh dagopvang

de aangepaste woning gebruikt:

energiebron	MJ	KWH	KW
minimaal benodigd voor ruimteverwarming	35.170	9.769	9,8
elektra uit het net	22.500	6.250	24.150
PV opbrengst winterdag (standaard PV 210WP)	40	11	5
PV opbrengst zomerdag (standaard PV 210WP)	313	87	5
balans winterdag:	-57	besparing CO2	40%
balans zomerdag:	252	besparing CO2	147%

4.4. Tussenconclusie:

- De vier hoofddoelen zijn: van het gas af, CO₂-voetafdruk verminderen, diversificatie van energiestromen en de gerichte maatregelen.
- De doelen zijn in SMART uitgewerkt.
- Uit de afbeelding met de energiebehoeftes erop aangekaart is er te zien dat de vier wijken in Tanthof-West evenveel energie gebruiken.

Hoofdstuk 5 Oplossingsrichtingen en maatregelen

5.1 Inleiding

In dit onderdeel worden de oplossingsrichtingen en (typen) maatregelen verdeeld over de verschillende soorten behoeftes van de gebouw gebruikers in de wijk Tanthof-West. Deze keuzes worden gemaakt aan de hand van de energieanalyse van de buurt Tanthof-West.

In Tanthof-West zijn er verschillende soorten gebouw gebruikers, zowel in huur- als koopwoningen. De (sociale) huur- en koopsector zijn twee hele verschillende sectoren. In de huursector bepaald vooral de woningcorporatie wat er gebeurt met het gebouw op het gebied van energietransitie en het nemen van mogelijke maatregelen. In de koopsector kunnen bewoners zelf bepalen wat voor aanpassingen ze willen doen aan de woning.

5.2 Selectiemethode maatregelen

Er zijn maatregelen gekozen die goed toepasbaar zijn in Tanthof-West. Die zijn om meerdere redenen uitgekozen. In de onderstaande tabel staat per maatregel een toelichting. In die toelichting wordt beschreven waarom deze maatregel geschikt is en zal aansluiten bij het gebied en de stakeholders.

Maatregel	Reden tot selectie
Ledverlichting	Ledlampen zijn zuiniger, efficiënter en gaan veel langer mee dan traditionele lichtbronnen. Het is noodzakelijk om de energie van verlichting zo efficiënt mogelijk te gebruiken. Deze maatregel is relevant voor alle bewoners, maar ook voor winkels en bedrijfspanden in de wijk. De maatregel is gekozen, omdat deze perfect binnen onze no-regret strategie past.
Inductie kookplaat	Deze maatregel is nodig om gasloos te kunnen koken en zal vooral bewoners met een hoog inkomen aanspreken, omdat deze maatregel op dit moment geen financiële voordelen biedt.
HR++ glas	In het kader van energietransitie en duurzaamheid speelt het isoleren van huizen een grote rol. De isolatie van een huis is deels afhankelijk van het soort glas dat is geplaatst. Het plaatsen van dubbelglas HR++ zorgt ervoor dat een huis beter geïsoleerd is dan een huis met enkelglas of normale dubbelglas. De meeste warmte gaat verloren via de ramen. Doormiddel van het plaatsen van dubbelglas HR++ wordt het warmteverlies in een woning teruggedrongen. De coating op de glasplaat beperkt het warmteverlies doordat het zonnestralen doorlaat en de warmte van binnen deels weerkaatst. Hierdoor hoeft er geen extra energie opgewekt te worden om je woning op te warmen. De terugverdientijd van dubbelglas ligt tussen de 4 en 8 jaar afhankelijk van de overige isolatie in het huis en de periode van het jaar waarin het glas wordt geplaatst.
Isolatie + ventilatie	Door een gebouw te isoleren kan veel geld bespaard worden op lange termijn. De stookkosten worden namelijk lager. Hetzelfde geldt voor een warmte terug win systeem. Die maatregel heeft een rendement van 95%. Ook zal goede isolatie ervoor zorgen dat de vloer een aangename temperatuur krijgt voor de bewoners. Daarnaast is het isoleren van een gebouw een maatregel die relatief makkelijk te treffen is. Spouwmuurisolatie heeft een terugverdientijd van 3 – 5 jaar, dakisolatie 3 – 6 jaar en vloerisolatie 6 – 9 jaar.
Pv-panelen	Zonnepanelen zijn een 100% groene energiebron. In de wijk Tanthof-West zijn er veel geschikte daken voor het plaatsen van zonnepanelen. Daarnaast zijn zonnepanelen ook goed voor de

	portemonnee van de bewoner(s). Binnen 6 á 7 jaar zijn de zonnepanelen terugverdiend, alle jaren daarna heeft de eigenaar “gratis” stroom. De maatregel lost niet in één keer het grote vraagstuk op, namelijk Tanthof-West van het gas af. De maatregel (zonnepanelen) wekt duurzame energie op, doordat er duurzame energie wordt opgewekt hoeft deze energie niet meer opgewekt te worden in een energiecentrale (door bijvoorbeeld steenkool, aardgas en olie). De maatregel draagt bij aan de energietransitie in Tanthof-West, de wijk wil van het gas af, het plaatsen van zonnepanelen draagt bij aan dit doel.
Zonneboiler	Bij gebouwen met weinig geschikte dakoppervlak is een zonneboiler gunstiger dan zonnepanelen: per vierkante meter bespaart een zonneboiler 25% meer CO ₂ -uitstoot. Een zonneboiler heeft minder 'last' van schaduw dan zonnepanelen. De opbrengst neemt wel wat af, maar veel minder dan bij zonnepanelen. Deze maatregel is voor daken die voor een deel van de dag in de schaduw staan meer voordelig. Huishoudens met een hoog warmwatergebruik zullen hier meer profijt aan hebben. Een zonneboiler is een goeie aanvullende maatregel zijn woningen met een hoge isolatiewaarde (woningen die al HR++ glas of muur en dakisolatie hebben). De zonneboilercombi (voor verwarming) werkt het beste in combinatie met vloer- of wandverwarming en andere lage temperatuur verwarming met watertemperaturen van maximaal 55 graden.
Warmtepomp	Deze maatregel is nodig om de wijk zonder gas te verwarmen. De maatregel zal echter alleen rendabel zijn in een geïsoleerd huis en wordt pas echt duurzaam, wanneer de elektriciteit groen is opgewekt. Deze maatregel heeft hoge instapkosten en is dus niet voor iedereen mogelijk op korte termijn.
Energiebuffer	Energie zal moeten worden opgeslagen voor de momenten dat de zon niet schijnt en de wind niet waait. Het is in het belang van bewoner, gemeente en Stedin om bij een energietransitie een energiebuffer in beschouwing te nemen. Een energiebuffer voorkomt piekstroom en maakt uitbreiding van het ondergrondse netwerk overbodig. Een energiebuffer bevordert onafhankelijk zijn van een (commerciële) leverancier. De terugverdientijd is afhankelijk van het energieverbruik. Een voorbeeld van een energiebuffer zou een ecovat kunnen zijn. De voordelen van een ecovat zijn: 1. Langdurige opslag over de seizoenen 2. Korte termijn opslag bijvoorbeeld van de dag naar de nacht. 3. Levering van systeemdiensten zoals flexibilitets- en capaciteitsdiensten 4. Het vermijden van kosten voor piekcentrales. S. (2020, 9 oktober)

5.3 Maatregelpakketten (oplossingsrichtingen)

Voor Tanthof-West is er een strategieplan voor de energietransitie opgesteld. Uit deze strategie zijn verschillende doelen gesteld: energieverbruik verminderen en rendement verhogen, energiesysteem aanpassen, managementenergieverbruik.

Om deze doelen te behalen is het belangrijk dat de bewoners uit eigen initiatief een stap maken richting deze energietransitie. Om de bewoners een goed inzicht te geven en het makkelijker te maken deze stap te zetten is er een maatregelenpakket voor verschillende doelgroepen binnen Tanthof-West opgesteld die op korte, middellange en lange termijn kunnen worden toegepast. Daarmee kunnen de bewoners de energietransitie stimuleren.

Via de selectie van maatregelen en doelgroepen is er een maatregelenpakket per doelgroep opgesteld. De doelgroep is gebaseerd op de eerder benoemde stakeholders met betrekking tot de Rogers curve (hoofdstuk 3.1 en 3.2) Deze maatregelen zijn allemaal inclusief het basispakket. Daarnaast is er een uitbreidingspakket toegevoegd en de maatregelen van het uitbreidingspakket lopen langzaam op tot maatregelenpakket 4 (Figuur 17). De maatregelen die tot maatregelenpakket 3 toebehoren zijn dus niet bedoeld voor maatregelenpakket 2. Andersom zijn de maatregelen van maatregelenpakket 2 wel bedoeld voor de doelgroep van maatregelenpakket 3. Ook is er via de indeling van de doelgroepen een aanname gedaan op de betrokkenheid van de doelgroep. Deze is geconcludeerd uit het perspectief van willen en kunnen. Zijn er echter bewoners die in maatregelenpakket 1 zijn ingedeeld en interesse hebben in een groter pakket dan is deze optie altijd open.

Pakketten per stakeholder	Maatregelen basispakket	Uitbreiding basispakket	Betrokkenheid
Maatregelenpakket 1 (1) Laggards	 Ledverlichting	• Geen extra maatregelen	-
Maatregelenpakket 2 (1+2) Late majority	 Inductie koken	• Isoleren • PV-panelen • Batterijen	+ -
Maatregelenpakket 3 (1+2+3) Early majority	 Monitoring	• PV-Systeem • Warmtepomp • Warmteboiler • Collector & zonneboiler	+
Maatregelenpakket 4 (1+2+3+4) Early adapters		• Boilervat • Infraroodpanelen • Elektrische weerstandsverwarming	++

Figuur 19 Maatregelenpakket

Voor BHTD is er een koppeling gemaakt tussen het maatregelenpakket en de woningtypes/doelgroepen die hierop aansluiten. In tabel de onderstaande tabel is te zien dat er onderscheidt is gemaakt tussen koop/huur woningen en de verschillende woningtypes. Om de koppeling van de maatregelen specifiek te richting op de juiste doelgroep en woningtypes is er bij de longlist bijlage 1 de relevantie van de maatregelen en de samenhang met de SWOT toegelicht. Uit deze koppeling volgt tabel 3:

Tabel 3

Stakeholder	Tussenwoning/ geschakeld	Appartementen	Hoekwoning	Twee-onder- een kap	vrijstaand	Woning
Particuliere eigenaren (Bewoners)	Maatregelpakket 3 early majority	Maatregelpakket 3 early majority	Maatregelpakket 4 Early adapters	Maatregel pakket 4 Early adapters	Maatregel pakket 4 Early adapters	Koop
70% huurders	Maatregelpakket 1 Laggards	Maatregelpakket 1 Laggards	Maatregelpakket 1 Laggards	n.v.t.	n.v.t.	Huur
Woningcorporaties	Maatregelenpakket 2 Late majority	Maatregelenpakket 2 Late majority	Maatregelenpakket 2 Late majority	n.v.t.	n.v.t.	Huur

De bewoners van de verschillende woningtypes zullen niet altijd de doelgroep zijn die bij hen in de tabel staat, dit zijn aannames. Kopers in een vrijstaande woning kunnen bijvoorbeeld ook laggards zijn, maar zij hebben de doelgroep gekregen die voor hen het meest logisch was. Dit is het geval voor alle bewoners. In tabel 4 is per type woning een advies gegeven over bijpassende maatregelpakketten, maar het is uiteindelijk de bedoeling dat de bewoners zelf kunnen kiezen welk pakket zij willen.

5.3.1 Kosten maatregelenpakket

Om een beeld te creëren bij de kosten van ieder maatregelenpakket gespecificeerd naar de doelgroep is er gekeken naar de verschillende kosten & baten van elke maatregel. In figuur 18 is terug te zien hoe hoog de instapkosten van elke maatregel is, welke subsidies er momenteel te verkrijgen zijn, welk rendement wordt terugverdient op basis van kostenbesparing en kWh. Hieruit is de terugverdientijd toegekend. In de legenda is terug te zien in welk pakket de maatregelen zitten en op welk termijn de maatregelen worden toegepast. Deze indeling is gemaakt met behulp van figuur 17.

Figuur 20

financiële kosten maatregelen								
Maatregel	Instapkosten	Subsidie	Onderhoudskosten/jaar	Kosten besparing/jaar	Terugverdientijd	Besparing in kWh/jaar	Technische levensduur	alle verlaagd btw tarief (woning <2000) (
Ledverlichting per stuk (1) (K)	€ 6,00	-	-	€ 5,00	1,5 jaar	13 kWh	10-15 jaar	0,06
Inductiekoken (1) (K)	€ 300 tot € 1.600 ²	-	-	€ 40,00	15 jaar	186 kWh	10-15 jaar	
Monitoring (1) (K)	op aanvraag	-	-	-	-	-	-	
Isoleren Dak m2 (2) (K)	€60 tot €100 ²	20 per m2	400 - 600	500	3-6 jaar	2100 kWh	75 jaar	
PV-Panelen per 10 stuks (2) (K)	€ 4.700	700,00	€100 tot €200	€ 600	7-10 jaar	2600 kWh	20-25 jaar	
Thuis batterijen (2) (M+L)	€ 3.500,00	€ 1.225,00	verwaarloosbaar volgens aanbieder	€ 720,00	5 jaar	3300 kWh (grijze stroom)	15 jaar garantie	
Buffervat (160 liter, 2 persoonshuishouden) (3) (M+L)	€ 700,00	(korting bij aankoop warmtepomp)	verwaarloosbaar volgens aanbieder	afh. dimensionering			5 jaar garantie	
PV-Systeem (3) (M+L)								
Elektrische Warmtepomp (3) (M+L)	€ 6.000 tot € 16.000 ²	€1.100 tot €2.500	-	€500 tot €800	10-20 jaar	1600 kWh	15-20 jaar	
Elektrische Warmteboiler 10 liter (3) (M+L)	€180 tot 280	-	-	-	-	-	15 tot 25 jaar	
Collector & zonneboiler Huishouden 4 (4) (M+L)	€ 3.300,00	€ 1.100,00	€ 10,00	€ 130,00	17 jaar	-	30 jaar	
Infraroodpanelen per stuk (4)(M+L)	€ 525,00	-	-	Onbekend	15-20 jaar	Onbekend	20 jaar	
Elektrische weerstandsverwarming (4)(M+L)	€1.800 tot €3.800 ²	-	-	Onbekend	Onbekend	35%	15 jaar	
(1)=maatregelpakket 1	² =Gemiddelde genomen bij doorrekenen							
(2)=maatregelpakket 2								
(3)=maatregelpakket 3								
(4)=maatregelpakket 4								
(K)=Korte termijn maatregel								
(M)=Middelange termijn maatregel								
(L)=Lange termijn maatregel								

Het financiële kostenplaatje per maatregel is cruciaal om een inschatting te maken voor de totale kosten van de energietransitie voor Tanthof-West. Alle maatregelen zijn per pakket ingedeeld en met behulp van de legenda uit figuur 18 samengevoegd. Er is bij elk maatregelenpakket gekeken naar de instapkosten, subsidies en kostenbesparing per jaar van de maatregelen. In figuur 19 is te zien dat voor de doelgroep Laggards (maatregelenpakket 1) de instapkosten op korte termijn €965,- zal bedragen. Dit budget is op basis van ledverlichting en inductie koken. Voor de late majority (maatregelenpakket 2) zijn op korte termijn isoleren en pv-panelen toegevoegd. Dit komt op een totaalbudget van €8.376,-. Onder de korte termijn vallen alleen deze maatregelen. Hierdoor worden de instapkosten voor de early adapters (pakket 3) en early majority (pakket 4) op korte termijn niet hoger. Bij de middellange en lange termijn is te zien dat er wel verschil is tussen maatregelen pakket 2,3 en 4. Dit is omdat er op middellange en lange termijn door deze doelgroepen wel extra maatregelen gerealiseerd worden.

Figuur 21

Kosten maatregelenpakketten per termijn				
Korte termijn (startgroep) per huishouden	Instapkosten	Subsidies	Kosten besparing per jaar	Totale terugverdientijd in jaren
Kosten maatregelenpakket 1	€ 956,00	-	€ 45,00	10-20
Kosten maatregelenpakket 2 (1+2)	€ 8.376,00	€ 1.380,00	€ 1.145,00	6
Kosten maatregelenpakket 3 (1+2+3)	€ 8.376,00	€ 1.380,00	€ 1.145,00	6
Kosten maatregelenpakket 4 (1+2+3+4)	€ 8.376,00	€ 1.380,00	€ 1.145,00	6
Middellange termijn (tweede groep) per huishouden	Instapkosten	Subsidies	Kosten besparing per jaar	Totale terugverdientijd in jaren
Kosten maatregelenpakket 1	-	-	-	-
Kosten maatregelenpakket 2 (1+2)	€ 3.500,00	€ 1.225,00	€ 720,00	3
Kosten maatregelenpakket 3 (1+2+3)	€ 18.030,00	€ 3.025,00	€ 1.370,00	11
Kosten maatregelenpakket 4 (1+2+3+4)	€ 21.355,00	€ 4.125,00	€ 1.500,00	11
Lange termijn (derde groep) per huishouden	Instapkosten	Subsidies	Kosten besparing per jaar	Totale terugverdientijd in jaren
Kosten maatregelenpakket 1	-	-	-	-
Kosten maatregelenpakket 2 (1+2)	€ 3.500,00	€ 1.225,00	€ 720,00	3
Kosten maatregelenpakket 3 (1+2+3)	€ 18.030,00	€ 3.025,00	€ 1.370,00	11
Kosten maatregelenpakket 4 (1+2+3+4)	€ 21.355,00	€ 4.125,00	€ 1.500,00	11

Om de totale kosten van het maatregelenpakket in Tanthof-West te berekenen is er een kaart & tabel gemaakt met het aantal huishoudens per woningtype in Tanthof-West. Tabel 4 en figuur 22 laten zien hoeveel huishoudens per woningtype er zijn en waar deze zich bevinden.

Tabel 4

Koop

Wat	aantal maatregelpakketten	tussenwoning/geschakeld	appartement	hoekwoning	twee-onder-een-kap	vrijstaand	totaal
naar n-gebouwen	maatregel pakket 2	1424	41				1465
	maatregel pakket 4			304	28	13	345
naar n-woonfuncties	maatregel pakket 2	1424	551				1975
	maatregel pakket 4			304	28	13	345

Huur

Wat	aantal maatregelpakketten	tussenwoning/geschakeld	appartement	hoekwoning	totaal
naar n-gebouwen	maatregel pakket 3	411	215	95	721
naar n-woonfuncties	maatregel pakket 3	0	215	95	310
	maatregel pakket 4	411	1083	95	1589

Het aantal huishoudens uit tabel 4 is per maatregelenpakket ingedeeld via tabel 3. In tabel 3 zijn alle woningtypes per doelgroep ingedeeld en zo zijn de aantal huishoudens bij elkaar samengevoegd tot een totaal kostenplaatje op korte, middellange en lange termijn figuur 20.

Totale kosten maatregelenpakketen Tanthof West per termijn				
Korte termijn	Aantal huishoudens	Kosten pakket		Totale kosten Tanthof West
Tanthof west Pakket 1	1589	€	956,00	€ 1.519.084,00
Tanthof west Pakket 2	1589	€	8.376,00	€ 13.309.464,00
Tanthof west Pakket 3	1975	€	8.376,00	€ 16.542.600,00
Tanthof west Pakket 4	345	€	8.376,00	€ 2.889.720,00
Totale kosten Tanthof-West				€ 34.260.868,00
Middellange termijn + Lange termijn	Aantal huishoudens	Kosten pakket		Totale kosten Tanthof West
Tanthof west Pakket 1	1589	€	956,00	€ 1.519.084,00
Tanthof west Pakket 2	1589	€	3.500,00	€ 5.561.500,00
Tanthof west Pakket 3	1975	€	18.030,00	€ 35.609.250,00
Tanthof west Pakket 4	345	€	21.355,00	€ 7.367.475,00
Totale kosten Tanthof-West				€ 50.057.309,00

Figuur 22

In figuur 20 is te zien dat op korte termijn de maatregelen een totaalbudget van €34.260.868,- voor alle huishoudens samen. Om de middellange en lange termijn maatregelen voor iedere doelgroep te realiseren is er een budget van €50.057.309,- nodig.

5.4 Doorwerking doelen en maatregelen

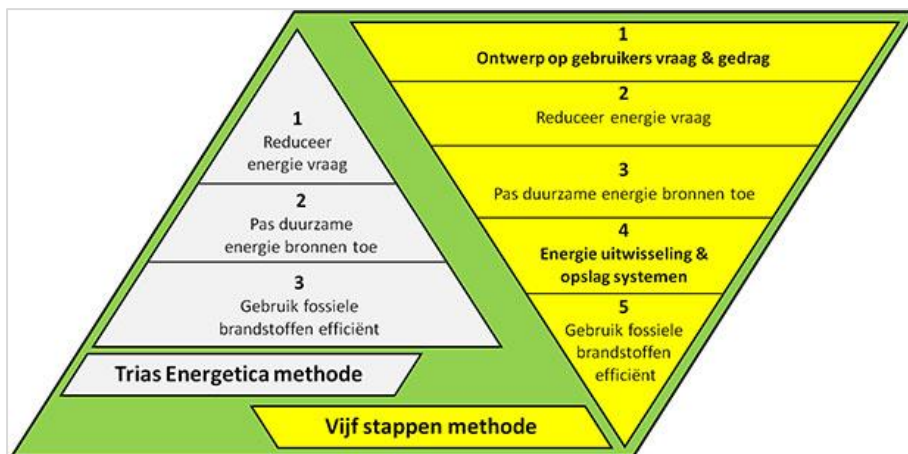
Voor het vervangen van het energiesysteem en afsluiten van de panden zijn de belangrijkste spelers bewoners, woningcorporaties, de netbeheerder Stedin en gemeente Delft. Met een integrale aanpak kan actief worden gewerkt aan de aanpassing van de vraag-aanbodzijde om de huidige energiemix te verduurzamen. Het wijk programma zal doorwerken voor deelnemers aan het energietransitie project. Tabel 1 hieronder laat zien hoe doelen en maatregelen pakketten voor de bestaande bouw kunnen doorwerken.

Tabel 5 Doorwerken van doelen en maatregelen pakketten bestaande bouw

	Overzicht geven via pakketten	Monitoren van project op doelen
Gasloos	Via basispakket	Via app, door Stedin
CO2-reductie verminderen	Via pakket uitbreiding	Via app, door BHTD
Diversificatie van stromen	Via pakket uitbreiding	Via app, door gemeente
Gerichte maatregelen pakketten	Via maatwerk adviesrapportage	Via app, door buurt captain

De opgestelde doelen en maatregelen pakketten voor de bestaande bouw dragen op deze manier bij aan de energietransitie doelen van de bewoners in Tanthof West en klimaat doelen van gemeente Delft. Dit begint bij de implementatie van de eerste stap van de Trias Energetica in de wijk: Energievraag reduceren met een maatwerk advies en stap 2; Duurzaam opwekken en stap 3 en tot slot het: energiesysteem vervangen en stap 4 toepassen om de wijk af te sluiten van gas. Figuur 18 hieronder laat de stappen zien naar een duurzaam woningvoorraad en de aanpassing naar een duurzamer energiesysteem voor het bereiken van doel 1: het afsluiten van woningen.

Figuur 23 (RoyalHashkoning, 2020)

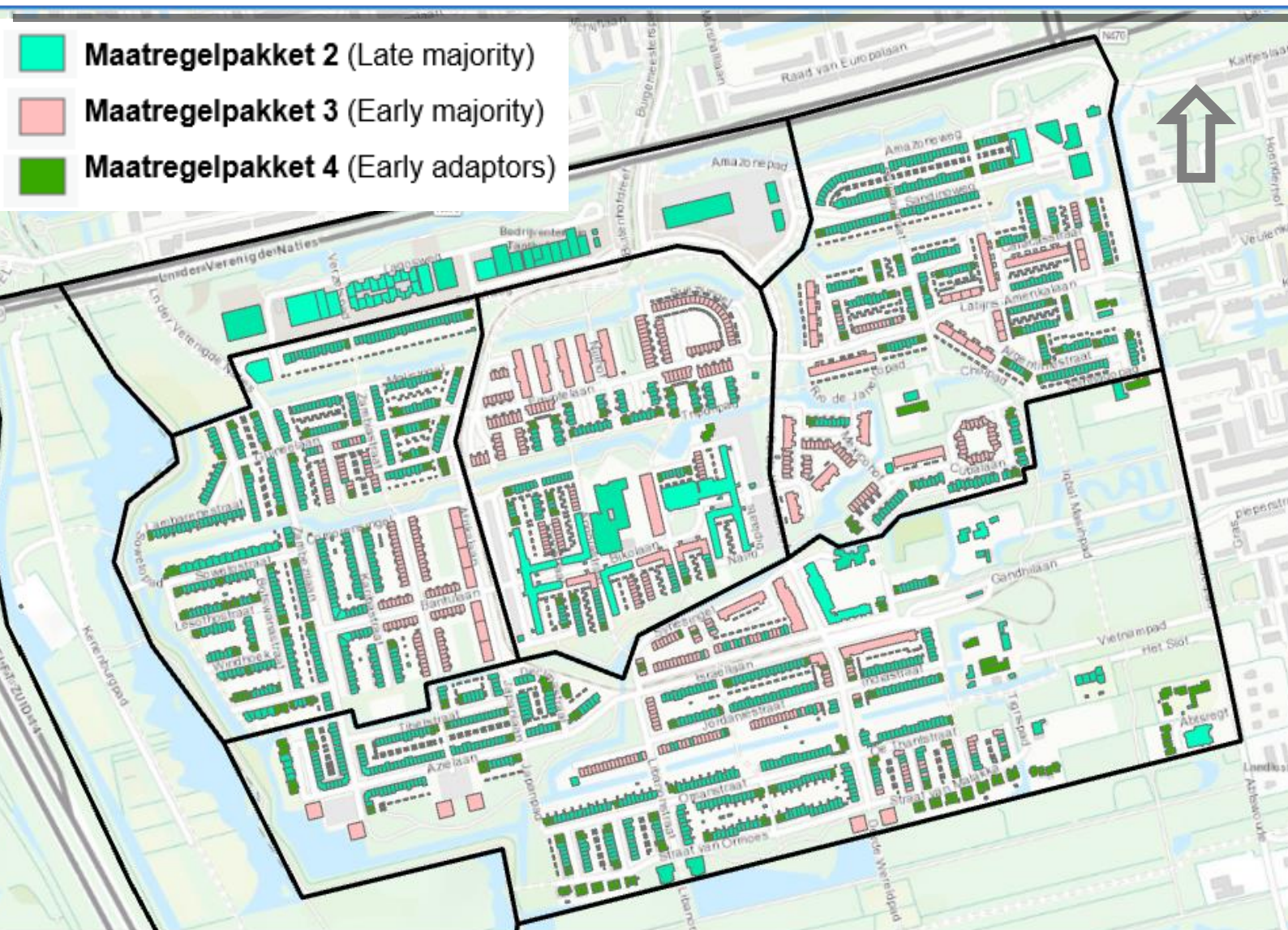


5.5 Maatregelen pakketten (in kaart)

Op de kaart van de wijk Tanthof-West (Figuur 19) is zichtbaar welke maatregelpakketten op welke gebouwen van toepassing zijn.

Door deze kaart wordt duidelijk hoe de maatregelpakketten per doelgroep in de wijk Tanthof-West zijn verdeeld.

Figuur 24 maatregelen pakket per gebouw in Tanthof-West



6. Roadmap en oplossingsrichtingen in termijnen

Voor de energietransitie van Tanthof-West is de roadmap gemaakt. Dit laat zien hoe bewoners maatregelen kunnen inzetten om de energietransitie te stimuleren. Er is daarvoor gekeken naar verschillende best practices.

Hieronder de roadmap, en uitwerking van de oplossingsrichtingen naar de termijnen.

De doelen zijn nader specifiek gemaakt om een inschatting te maken van het aantal maatregelen pakketten in de buurt op korte-middellange en lange termijn. Door de woningen te determineren die in aanmerking komen voor een maatregelpakket kan de impact van de strategie beter worden ingeschat. Dit is van belang voor het behalen van het doel: aardgas vrij Tanthof-west en financiering.

6.1 Roadmap

In de roadmap op de volgende pagina staan werkpakketten opgenomen, naar termijnen:

Werkpakket 1 Korte termijn (2020-2025)	<u>Fase 1</u>
Werkpakket 2 Middellange termijn (2025-2030)	<u>Fase 2</u>
Werkpakket 3 Lange termijn (2030-2040)	<u>Fase 3</u>
Werkpakket 4 Lange termijn (2040-2050)	<u>eindfase</u>

Daarmee is de eerste aanzet gegeven aan vraag **hoe** bewoners de energietransitie in Tanthof-West kunnen stimuleren over de jaren heen.



ROAD-MAP



OP WEG NAAR DUURZAME, GEZONDE EN BETAALBARE WONINGEN

TANTHOF-WEST



500 tot 1000 ton CO_2
besparing

tot 1500 euro jaarlijks
besparen met TVT <15jaar

Korte-
termijn

2021

2024

2025

2026

2027

2028

WP1 Stap 1 Trias Energetica

WP2 Stap 2 Trias Energetica

middellange-
termijn



2040

2038

2036

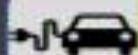
2034

2032

2030

WP3 Stap 3 Trias Energetica

WP4 Buurt Monitor & MicroGrid



lange-
termijn

2042

2043

2044

2045

2046

2050

stap 4 van het gas los



6.2 Oplossingsrichtingen Roadmap

In dit onderdeel wordt aangegeven op welke termijn de verschillende oplossingsrichtingen (type maatregelen) worden uitgevoerd. Er zijn verschillende termijnen, de korte termijn (2020-2025), de middellange termijn (2025-2030) en de lange termijn (2030-2050). De verschillende type maatregelen uit de maatregelenpakketten zullen in deze termijnen worden ingedeeld. Door de maatregelen op te delen per termijn wordt duidelijk in welk(e) jaar/jaren de desbetreffende maatregel zal worden uitgevoerd.

Korte termijn (2020-2025)

De bewoners en woningcorporaties kunnen een hoop maatregelen treffen op korte termijn. In de tabel hieronder is te zien welke maatregelenpakketten getroffen kunnen worden, in welk(e) jaar/jaren dit het best kan.

Korte termijn (2020-2025)				
Jaartal	Fasen	Organisatie stappen	Maatregel pakket	Percent gerealiseerd
2020		Inventariseren collectief inkopen Inhoud adviesrapporten opstellen		
2021		Energieambassadeur & EPA-adviseur stellen samen adviesrapport op		
2022		Samenwerkingscontracten opstellen		
2023		Samenwerkingscontracten vastleggen		
2024		Vorbereiding voor plaatsen van maatregelen		
2025			Pakket 1	25%

stap 1 trias energetica



Korte termijn (startgroep) per huishouden	CO2 reductie	op wat	kg besparing co2	kg besparing co2
maatregelenpakket 1 (60% woningen)	10%	gebruikersgebonden	250	380 duizend

Middellange termijn (2025-2030)

In de tabel hieronder zijn de maatregelen die worden getroffen op middellange termijn zichtbaar.

Middellange termijn (2025-2030)				
Jaartal	Fasen	Organisatie stappen	Maatregel pakket	Percentage gerealiseerd (per
2026		Inventariseren collectief inkopen Inhoud adviesrapporten opstellen	Pakket 1 Pakket 2	50% 25%
2027		Energieambassadeur & EPA-adviseur stellen samen adviesrapport opstellen		
2028		Samenwerkingscontracten opstellen		
2029		Samenwerkingscontracten vastleggen		
2030		Vorbereiding voor plaatsen van maatregelen	Pakket 1 Pakket 3	100% 25%

stap 2 trias energetica

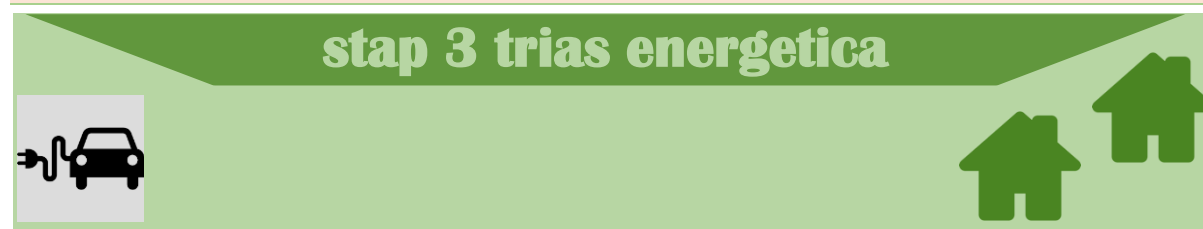


middellange termijn (startgroep) per huishouden	CO2 reductie	op wat	kg besparing co2	kg besparing co2
maatregelenpakket 1 (100% woningen)	10%	gebruikersgebonden	250	630 duizend
maatregelenpakket 2 (1+2) (100% woningen)	40%	gebouwgebonden	5000	640 duizend

Lange termijn (2030-2050)

In de tabel hieronder zijn de maatregelen die worden getroffen op lange termijn zichtbaar.

Lange termijn (2030-2040)				
Jaartal	Fasen	Organisatie stappen	Maatregel pakket	Percentage gerealiseerd
2030-2032		Inventariseren collectief inkopen Inhoud adviesrapporten opstellen	Pakket 2	50%
2032-2034		Energieambassadeur & EPA-adviseur stellen samen adviesrapport opstellen		
2034-2036		Samenwerkingscontracten opstellen	Pakket 4	25%
2036-2038		Samenwerkingscontracten vastleggen		
2038-2040		Voorbereiding voor plaatsen van maatregelen	Pakket 3	50%



Lange termijn (2040-2050)				
Jaartal	Fasen	Organisatie stappen	Maatregel pakket	Percentage gerealiseerd
2040-2042		Samenwerkingscontracten vastleggen	Pakket 4	50%
2042-2044		Voorbereiding voor plaatsen van maatregelen		
2044-2046		Plaatsing	Pakket 2	100%
2046-2048		Plaatsing	Pakket 3	100%
2048-2050		Plaatsing	Pakket 4	100%



lange termijn (startgroep) per huishouden	CO2 reductie	op wat	kg besparing co2	kg besparing co2
maatregelenpakket 3 (1+2+3) (100% van de woningen)	40%	gebouwwgebonden	5000	500 tot 1000 ton
maatregelenpakket 4 (1+2+3+4) (100% van de woningei	40%	gebouwwgebonden	5000	500 tot 1000 ton

6.3 Focuszones (organisatie en beheer)

In de onderstaande kaart worden buurt- en corporatiecollectieven weergegeven. Wij stellen voor dat de energietransitie georganiseerd wordt aan de hand van lokale collectieven waarin bewoners, woningcorporaties en private verhuurders gezamenlijk eigenaar zijn van en democratisch zeggenschap hebben over een onderneming die werkt aan projecten voor hernieuwbare energie of energie-efficiëntie.



Figuur 25 Corporatie- en woningeigenarencollectieven in Tanthof-West

De groeiende inzet van hernieuwbare energie is geweldig nieuws voor onze inspanningen om de CO₂-uitstoot te verminderen. De periodieke aard van hernieuwbare energiebronnen en het gebrek aan opslagfaciliteiten zullen echter in de komende jaren voor netbeheerders voor steeds grotere problemen zorgen. In de loop van de energietransitie in Tanthof West zullen er stappen genomen moeten worden om de energie infrastructuur geleidelijk om te schakelen tot een smart micro-grid, de eerste stap hiervan is om in de wijk nieuwe verbanden te leggen tussen de verschillende actoren. Energiecollectieven kunnen daarmee bijdragen aan de democratisering van de energiemarkt en een eerlijke en duurzame energietransitie drastisch versnellen.

Corporatiecollectief

Kenmerkend aan de bewoners van corporatiewoningen is dat zij beperkt controle hebben over het beheer van hun gebouw. De wil voor verduurzaming is er maar zij hebben vaak niet de financiële middelen om te investeren in duurzame energie. Het vormen van een energiecollectief onder toezicht van en in samenwerking met de woningcorporatie biedt een alternatieve strategie voor de financiering van verduurzamingsmaatregelen. Aan de bewoners wordt de optie gegeven om een deel van hun meer inkomen te investeren in aandelen van lokale energieopwekking (zowel warmte als elektra). Deze aandelen geven de bewoners winst terug in de vorm van een vergoeding vanuit de woningcorporatie. De vastgoedwaarde van het gebouw neemt toe en er wordt ervoor gezorgd dat aan toekomstige regelgeving wordt voldaan. Deze regeling ook zorgt voor meer financiële stabiliteit en sociale cohesie voor de gemeenschap.

Deze collectieven worden afgebakend op basis van bouwblokken en straten waarin woningcorporaties in bezit zijn van de meerderheid van de gebouwen.

Woningeigenarencollectief

Bewoners met een eigen woning hebben veel meer controle over hun woning en de installaties daarin. Er is de wil om de woningvoorraad te verduurzamen en in vergelijking met bewoners van sociale huurwoningen is er over het algemeen meer besteedbaar inkomen. Voor veel bewoners die binnen deze categorie vallen, is de vraag of ze lang genoeg blijven om te genieten van de voordelen van het opwekken van eigen energie echter een bepalende factor.

Het vormen van een lokaal energiecollectief is een haalbare manier om het investeringsrisico te verminderen en de kosten te verlagen door collectieve onderhandelingen met gemeentelijke autoriteiten en schaalvoordelen met betrekking tot de inkoop en installatie van PV-panelen en zonnecollectoren. Bewoners kunnen ervoor kiezen om een deel van hun inkomen te investeren in aandelen van lokale energieopwekking of hun dakoppervlak te verhuren aan ondernemende burens.

Deze collectieven worden afgebakend op basis van bestaande buurtgrenzen binnen de wijk.

Voordelen

Energie collectief model heeft veel voordelen.

Geld wordt bewaard in de lokale economie. Lokale energiebronnen worden gebruikt en bewoners worden bij de besluitvorming betrokken. Zo houden ze geld binnen de lokale gemeenschap dat anders naar externe investeerders zou vloeien.

Energiecollectieven bevorderen de maatschappelijke acceptatie van hernieuwbare energie. Lokale weerstand tegen projecten voor hernieuwbare energie (vaak windturbines of zonneweides) neemt af wanneer burgers de kans krijgen om te investeren in en mede-eigenaar te zijn van deze installaties. Met name wanneer lokale burgers vanaf het begin bij het project betrokken zijn, in de winst delen en toegang hebben tot schone energie tegen een eerlijke prijs.

Energiecollectieven houden de individuele investering betaalbaar. Niet iedereen heeft een dak dat geschikt is voor PV-panelen en ook niet iedereen heeft de financiële draagkracht om zo'n investering te doen. Installaties zijn eigendom van een grote groep bewoners, waardoor de individuele investering betaalbaar blijft.

Ze komen ten goede aan de lokale gemeenschap. Energiecollectieven hebben een duidelijke zorg voor de gemeenschap. De winsten worden onder hun leden gedeeld en gebruikt om nieuwe projecten te ontwikkelen om de lokale gemeenschap als geheel ten goede te komen.

Hoofdstuk 7 conclusie

In deze conclusie wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek. Laten we deze er nog eens bij pakken: *“Welke maatregelen kunnen bewoners toepassen om de energietransitie te stimuleren binnen Tanthof-West op korte-, middellange- en lange termijn?”*. Het antwoord op deze vraag wordt beantwoord met behulp van de maatregelen longlist in tabel 3 op bladzijde 27 en 28. Met deze maatregelen zijn bepaalde pakketten samengesteld voor verschillende doelgroepen binnen de wijk (Innovators, early adapters, early majority, late majority, laggards). Met de volgende bulletpoints proberen wij u duidelijk maken wat onze belangrijkste bevindingen zijn en wat wij in de toekomst beter kunnen uitzoeken.

- De pakketten adviseren wij aan de doelgroepen, omdat deze het best aansluiten op hun (financiële) situatie.
- De pakketten zijn op basis van de uitgebreide wijk analyse, die door ons is uitgevoerd, samengesteld.
- De maatregelenpakketten zijn te vinden in hoofdstuk 5.3.
- Maatregelenpakket 1 is het basispakket. Dit dient bij elk huishouden toegepast te worden vóór 2030, want het is de makkelijkste en goedkoopste stap die bewoners kunnen maken naar een duurzame en betere toekomst in de wijk.
- Op bladzijde 43 is volledig zichtbaar welke maatregelen wanneer toegepast worden en hoeveel procent van de huishoudens in de wijk de maatregelen al toegepast moeten hebben om in 2050 volledig energieneutraal te kunnen zijn.
- In de toekomst moet beter uitgezocht worden of woningcorporaties wel de financiële middelen hebben waar wij in dit onderzoek vanuit zijn gegaan.
- In de toekomst moet beter uitgezocht worden of mensen met een laag inkomen ook daadwerkelijk een klein vermogen hebben om te investeren in duurzame maatregelen, zoals zonnepanelen of isolatie. Misschien zijn het wel oude mensen die van hun pensioen genieten en een enorm vermogen op de bank hebben.

Dit beroepsproduct is opgesteld voor studenten van De Haagse Hogeschool en draagt bij aan het inzicht in de mogelijke maatregelen die ingezet kunnen worden door de Bewonersvereniging Heel Tanthof Delft (BHTD) en alle andere bewoners van Tanthof-West om de energietransitie in de wijk te stimuleren.

Literatuurlijst

- Independent & Milieu Centraal. (2016, 15 december). *Dit land is kampioen recycling*. (A. Grippwel, Redacteur) Opgehaald van Het kan wel: <https://www.hetkanwel.net/2016/12/15/afval-zweden/>
- ABN AMRO. (2017, 19 juni). *[onderzoek] Zelfstandige winkeliers: go big or go niche*. Opgeroepen op Maart 15, 2018, van Marketing Tribune: http://www.marketingtribune.nl/food-en-retail/nieuws/2017/06/zelfstandige-winkeliers-go-big-or-go-niche/index.xml?__xsl=cms-print.xsl
- ABN AMRO. (2019, 25 januari). *City as a service*. Opgehaald van ABNAmro.nl: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=14&ved=2ahUKEwjhpZK1sYngAhWGaIAKHZOqBb8QFjANegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.stadszaken.nl%2Fupload%2Ffiles%2FABN-AMRO-City-as-a-service-rapport.pdf&usg=AOvVaw0BRrQFIkpMlyZfgrTNvK5c>
- Agenda Stad. (2018, 20 Maart). *City Deal Circulaire stad*. Opgehaald van AgendaStad.nl: <https://agendastad.nl/citydeal/circulaire-stad/>
- Agentschap NL. (2011). *Handleiding Energiebesparing door gedragsverandering Voor gemeenten en wooncorporaties*. Opgehaald van RVO.nl: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiBtZLu_4vsAhVM-qQKHxO3ANMQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.rvo.nl%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fbijlagen%2FHandleiding%2520Gedragsverandering%2520vs%25201.3w%2520dec%2520
- Amsterdam economic board. (2018, maart 6). *Startup Roetz recyclet OV-fiets*. Opgehaald van Amsterdam Economicboard: <https://www.amsterdameconomicboard.com/nieuws/startup-roetz-recyclet-ov-fiets>
- ARN BV. (2019, 28 januari). *lulierrecycling: de voordelen*. Opgehaald van www.vanluiernaargrondstof.nl: <http://www.vanluiernaargrondstof.nl/>
- B.F.Schaap, W.Geertsma, H., & Vree, J. (2011). *Eindrapportage Hotspot Oude Vaart - Reest*. Drenthe: Nationaal onderzoeksprogramma Klimaat voor Ruimte(KvR).
- B.Revis. (2020, 25 februari). *Terrein Binckhorst Den Haag*. Opgehaald van www.aandeslagmetomgevingwet.nl: <https://aandeslagmetdeomgevingwet.nl/implementatie/ervaringen-anderen/praktijkverhalen/praktijkverhalen/binckhorst-den-haag/>
- B.Schaap, & Geertsema, W. (2011). Case 11 Hotspot oude vaart en reest. In F.dePater, *Ruimte voor klimaat, praktijkboek voor klimaatbestendig inrichten, cases lessen instrumenten* (p. 4). Amsterdam: Mart.Spruijt.
- bb. (2020, 28 september). *transitiemanagement college 1*. Opgehaald van www.blackboard.nl.
- Berkel, S. v. (2018, Maart 21). *Sheets bij college 01 Analyse technieken 1/2*. Opgehaald van Blackboard: https://blackboard.hhs.nl/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id=_68098_1&content_id=2421849_1

- BestaandeWoningbouw. (2019, 13 september). *Technische eigenschappen van het woningcasco in de tijd*. Opgehaald van Bestaandewoningbouw.nl: <http://www.bestaandewoningbouw.nl/technische-eigenschappen-van-het-woningcasco-in-de-tijd/>
- BHTD. (2020, 14 juni). *www.bhtd.nl*. Opgehaald van RESULTATEN ONDERZOEK VERDUURZAMING WONINGEN TANTHOF: <https://www.bhtd.nl/actueel/resultaten-onderzoek-verduurzaming-woningen-tanthof/>
- Bijsterveld, W. v. (2018, 9 september). *Overzicht te Werve*. Opgehaald van Allecijfers: <https://allecijfers.nl/buurt/te-werke-rijswijk/#100-onderwerpen>
- Blue City. (2020, 19 maart). *Blue city circular challenge*. Opgehaald van www.circularchallenge.nl: <https://www.circularchallenge.nl/challenges/bluecity-circular-challenge-2020>
- Bodemgebruik; uitgebreide gebruiksvorm, per gemeente*. (2018, 7 september). Opgehaald van www.statline.cbs.nl: <https://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=70262ned&D1=a&D2=0&HD=180424-1544&HDR=G2&STB=T>
- Bouw en uitvoering. (2020, 28 september). *campagne energiebesparen nu start*. Opgehaald van www.bouwenuitvoering.nl: <https://bouwenuitvoering.nl/duurzaam/campagne-energie-besparen-nu-start/>
- Bram Bot. (2011). *Grondwaterzakboekje*. Rotterdam: Drukkerij De Maasstad, Rotterdam.
- Business Insider Nederland. (2012, 15 augustus). *Van koper tot ijzer: zo verdien je aan oud metaal*. Opgeroepen op 10 april 2018, van (<https://www.businessinsider.nl/van-koper-tot-ijzer-zo-verdien-je-aan-oud-metaal/>)
- C. de Jongh. (2008, 23 maart). *Infrasite.nl*. Opgehaald van knoop-plaatswaardemodel: http://www.infrasite.nl/definitions/definition.php?ID_content=479
- CBS. (2002). *Verhuisbewegingen*.
- CC-BY-NC-ND. (2014). *Circulaire Buiksloterham*. Opgeroepen op 3 maart 2015, van [Stedintransitie.nl](http://www.stedintransitie.nl): https://admin.stedintransitie.nl/wp-content/uploads/2015/03/Circulair_Buiksloterham_volledige_rapport_04_03_2015.pdf
- CE. (2020, 28 september). *warmtetechnieken*. Opgehaald van www.ce.nl: <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
- CE Delft; Overmorgen; Royal Hashkoning. (2020, 9 september). *Lokale instrumenten voor de energietransitie*. Opgehaald van [Overmorgen.nl](http://www.Overmorgen.nl): https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjI7LzwhuzrAhWOM-wKHUuuAMQQFjABegQICxAE&url=https%3A%2F%2Fovermorgen.nl%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F12%2F3L53_Lokale_instrumenten_voor_de_energietransitie.pdf&usg=AOvVaw2-cW3xbcl
- Central Intelligence Agency. (2019, 19 Maart). *Geography Netherlands*. Opgehaald van CIA: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/nl.html>

- CLO. (2019, 30 maart). *capaiteit afvalwaterwaterzuiveringinstallies*. Opgehaald van Compendium van de Leefomgeving: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl004418-capaciteit-afvalwaterzuiveringsinstallaties>
- CLO. (2019, 29 maart). *indicatoren: ruimte voor oppervlakte water in nieuwbouwwijken, 2000-2006*. Opgehaald van www.clo.nl: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl203903-ruimte-voor-oppervlaktewater-in-nieuwbouwwijken>
- CLO. (2019, 28 april). *www.clo.nl*. Opgehaald van waterwinning en verbruik Nederland, 1976-2016: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0057-waterwinning-en-verbruik-nederland?ond=20900>
- COBouw. (2019, 14 september). *3d-printer onmisbaar voor prototypen kozijn bij renovaties*. Opgehaald van www.cobouw.nl: <https://www.cobouw.nl/bouwbreed/artikel/2015/02/3d-printer-onmisbaar-voor-prototypen-kozijn-10193659?vakmedianet-approve-cookies=1>
- Compendium voor de leefomgeving. (2019, 19 maart). *Waterwinning en watergebruik in Nederland, 1976-2016*. Opgehaald van www.clo.nl: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl005713-waterwinning-en-verbruik-nederland?source=rss>
- Confederation of the European Bicycle Industries. (2015, 26 oktober). *Consultancy Nederland*. Opgeroepen op 18 april 2018 2018, van Europeanen kopen 20 miljoen fietsen, 8 miljoen imports: <https://www.consultancy.nl/nieuws/11318/europeanen-kopen-20-miljoen-fietsen-8-miljoen-imports>
- consumind. (2020, 11 september). *www.consumind.nl*. Opgehaald van Gemiddeld energieverbruik: <https://www.consumind.nl/gemiddeld-energieverbruik>
- CSR. (2019, 20 september). *Building knowledge & building science*. Opgehaald van [www.CSR.com.au](https://www.csr.com.au): <https://www.csr.com.au/building-knowledge/building-science>
- Delft.nl. (2020, 10 september). Opgehaald van Beschrijving Tanthof: <https://www.delft.nl/wonen/wonen-delft/delftse-wijken/tanthof/beschrijving-tanthof>
- deltametropool. (2020, 25 februari). *het vlindermodel 'kansen voor knooppuntontwikkeling verbeeld'*. Opgehaald van www.deltametropool.nl: <https://deltametropool.nl/nieuws/het-vlindermodel/>
- Deltametropool. (2020, 25 februari). *Vlindermodel beleidsprogramma 'maak plaats'*. Opgehaald van www.deltametropool.nl: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjtt6zmhczoAhWJ2qQKHSgiC3IQFjACegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fdeltametropool.nl%2Fnieuws%2Fhet-vlindermodel%2F&usg=AOvVaw3K-CoT6PI6r8479Bel1Enq>
- Dijkma, S., & Kamp, H. (2016, september 14). *Grondstoffenvoorzieningszekerheid*. Opgehaald van Overheid.nl: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/dossier/33043/kst-32852-33?resultIndex=0&sorttype=1&sortorder=4>
- duurzaambo. (2019, januari 25). *Duurzaambo*. Opgehaald van Circulaire economie: <https://www.duurzaambo.nl/kennisbank/concepten/circular-economy>

- E. Verheggen. (2019, 3 juli). *In Den Haag geen gebiedsontwikkeling zonder mobiliteitstransitie*. Opgehaald van www.stadszaken.nl:
<https://www.stadszaken.nl/ruimte/gebiedsontwikkeling/2232/in-den-haag-geen-gebiedsontwikkeling-zonder-mobiliteitstransitie>
- E. Straatman. (2019). *Stad en beleid*. Groningen/Utrecht: Noordhoff Uitgevers bv.
- E. Woerdman. (2013). *Politiek en politicologie*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers bv.
- Easyfiets. (2018, Maart 28). *Fietsleasen*. Opgehaald van Easyfiets: <https://www.easyfiets.nl/>
- Ecorys. (23-04-2014). *The role of DSOs in a Smart Grid environment*. Amsterdam/Rotterdam : Client: European Commission, DG ENER.
- ecovat. (2018, 20 november). *Klimaatakkoord Parijs-2020-2050*. Opgehaald van www.ecovat.eu: <https://www.ecovat.eu/energietransitie/klimaatakkoord-parijs-2020-2050/>
- EEAC & Council for the Environment and Infrastructure. (2017). *Europa goes circular*. Den Haag: Council for the Environment and Infrastructure.
- Effectiviteit van mechanische ventilatie met filtertoepassing*. (2018, 4 oktober). Opgehaald van www.ggdhaaglanden.nl: <https://www.ggdhaaglanden.nl/over/publicaties-en-onderzoeken/gezondheid-en-milieu/onderzoek-effectiviteit-mechanische-ventilatie-met-filtertoepassing-in-een-school-langs-een-drukke-weg-in-den-haag.htm>
- EKBouwadvies. (2018, 4 Oktober). *Bouwbesluit Ventilatie*. Opgehaald van www.ekbouwadvies.nl:
<http://www.ekbouwadvies.nl/bouwbesluit/ventilatie/eisenventilatiewoning.asp>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards Circular Economy*. Opgehaald van EllenMacArthurFoundation.org:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiw_vXR6pTbAhWEbQKHa7CAhIQFghRMAM&url=https%3A%2F%2Fwww.ellenmacarthurfoundation.org%2Fprogrammes%2Finsight%2Fcircularity-indicators&usg=AOvVaw2UnARY9P_tBpzdSNX-RrNH
- Engie services B.V. (2016, 8 juni). *Co2-keten analyse Luchtbehandeling en filters*. Opgehaald van www.engie-services.nl:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUKEWjk4tC32KHeAhVC_KQKHXSdAlwQFjAFegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.engie-services.nl%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F09%2Fco2-ketenanalyse-luchtbehandeling-en-filters.pdf&usg=AOvVaw0Nma0
- EuropaNu. (2018, Maart 4). *Circulaire economie*. Opgehaald van EuropaNu: https://www.europa-nu.nl/id/vjxzjv7ta8z1/circulaire_economie
- European Commission. (2017). *Moving toward circular economy with EMAS*. Luxembourg: Publication office of the European Union.
- Europees Milieu Agentschap. (2000). *Water in Europa: naar een duurzaam gebruik*. Copenhagen: EMA. Opgeroepen op 28 april 2019
- Financieel dagblad. (2019, 28 oktober). *Bouw een nieuw station in Den Haag: 'Grand Central'*. Opgehaald van www.fd.nl: <https://fd.nl/ondernemen/1321595/bouw-een-nieuw-station-in-den-haag-grand-central>

- gebiedsontwikkeling.nu. (2013, 25 oktober). *Knooppuntontwikkeling in Nederland "Hoe moeten we TOD implementeren"*. Opgehaald van www.gebiedsontwikkeling.nu: <https://www.gebiedsontwikkeling.nu/artikelen/knooppuntontwikkeling-in-nederland/>
- Geels, F. (2006). The ongoing energy transition: lessons from a socio-technical, multilevel analysis of the dutch electricity system (1960-2004). *Elsevier*, 1025-1037.
- Gemeente Amsterdam. (2015, 8 september). *Selectieprocedure tot opkoop fietsen van Fietsdepot Gemeente Amsterdam*. Opgehaald van Tender Guide: <https://www.tenderguide.nl/aanbesteding/136376-selectieprocedure-tot-opkoop-fietsen-van-fietsdepot-gemeente-amsterdam>
- Gemeente Den Haag. (2018, 7 maart). *Actualisatie gebiedsaanpak Binckhorst*. Opgehaald van www.denhaag.raadsinfo.nl: <https://denhaag.raadsinformatie.nl/modules/13/Overige%20bestuurlijke%20stukken/438894>
- Gemeente Den Haag. (2018, 30 januari). *Programmaplan Energietransitie Den Haag*. Opgehaald van Google: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjwkdDDxPvkAhUSI1AKHVNMD40QFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fdenhaag.raadsinformatie.nl%2Fdocument%2F6177290%2F1%2FRIS299076_Bijlage_2_Basisversie_programmaplanf&usg=AOv
- Gemeente Den Haag. (2018, 20 november). *Vaststellingsbesluit Binckhorst OmgevingsEffectRapport*. Opgehaald van www.ruimtelijkeplannen.nl: https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0518.OP0365FOmgevBinck-40ON/t_NL.IMRO.0518.OP0365FOmgevBinck-40ON.html#_9.1_Economischeuitvoerbaarheid
- Gemeente Den Haag. (2019, 26 september). *Den Haag Raadsinformatie: RIS299076*. Opgehaald van www.DenHaag.Raadsinformatie.nl: https://denhaag.raadsinformatie.nl/document/6177290/1/RIS299076_Bijlage_2_Basisversie_programmaplanf
- Gemeente Den Haag. (2019, Juni). *Economisch Actieplan Binckhorst Gebiedsaanpak Binckhorst 2018*. Opgehaald van denhaag.raadsinformatie.nl: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjP5c7-k9HpAhWRDuwKHRV3ATwQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fdenhaag.raadsinformatie.nl%2Fdocument%2F8011638%2F1%2FRIS303171_Bijlage_1&usg=AOvVaw04Rw0ublnzEOAHi5OiodeT
- Gemeente Den Haag. (2019, 14 september). *Wijkprogramma Vruchtenbuurt 2016-2019*. Opgehaald van <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwj5ysbW3NXkAhUKK1AKHUTdBBMQFjABegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fdenhaag.raadsinformatie.nl%2Fdocument%2F3315802%2F1&usg=AOvVaw12D4kTxuS096yAwoFGY7zA>
- Gemeente Rotterdam. (2017, Mei). *Ruimtelijke randvoorwaarden Nieuw Kralingen*. Opgehaald van rotterdam.nl: <https://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0ahUKEwjYmA5dHXAhUB7hoKHVb6BpoQFghBMAU&url=https%3A%2F%2Fwww.rotterda>

m.nl%2Fwonen-leven%2Fnieuw-kralingen%2F20160504-Randvoorwaarden-Nieuw-Kralingen.pdf&usg=AOvVaw1GgEbly32XBCG-ncEakUOb

GGD Amsterdam. (2014). *Effectiviteit van mechanische ventilatie met filtertoepassing in een school langs een drukke weg in Den Haag*. Amsterdam: 23 oktober.

Googlemaps. (2019, 26 september). *Maps*. Opgehaald van www.google.nl:
<https://www.google.nl/maps>

Graveland, C., Baas, K., & Opperdoes, E. (2017, 27 juli). *Physical water flow accounts with Supply and Use and water asset/ water balance assesment NL*. Opgehaald van https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjzq5eKz9TiAhWLIIAKHageAHwQFjAAegQIBhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.cbs.nl%2F-%2Fmedia%2F_pdf%2F2017%2F38%2Fphysical-water-flow-accounts-with-supply-use-and-water-resources

Grijzen. (2018, Maart 28). *Lodewijk Hoekstraat onthult eerste fietsbank van Nederland*. Opgehaald van Grijzen, park& straat design: <https://www.grijzen.nl/lodewijk-hoekstra-onthult-eerste-fietsbank-nederland/>

Groenewegen, H. (2018, 29 maart). *Nederlanders zijn nog niet klaar voor de energietransitie*. Opgehaald van Zorgeloos wonen: <https://www.feenstra.com/zorgelooswonen/nederlanders-zijn-nog-niet-klaar-voor-de-energietransitie>

Groot, L. (2018, augustus 12). *De Beste Van De Wereld*. Veerman, p. 50.

HAN. (2020, 28 september). *adoptiecurve Rogers*. Opgehaald van www.blog3.han.nl:
<https://blog3.han.nl/communicatietoolbox/adoptiecurve-rogers/>

Happarel Bicycles. (2018, Maart 28). *Upcycling*. Opgehaald van Happarel Bicycles: <https://happarelbicycles.berlin/upcycling-2/>

Heat Recovery Systems. (2019, 9 september). Opgehaald van Paul Heat Recovery Scotland: <https://www.paulheatrecovery.co.uk/>

Heijmans & ERA Contour. (2017, Oktober). *Concept gebiedsvisie Nieuw Kralingen*. Opgehaald van Rotterdam.nl: <https://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwitw-f8oNDXAhVsLcAKHVH8DIwQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.rotterdam.nl%2Fwonen-leven%2Fnieuw-kralingen%2FConcept-gebiedsvisie-Nieuw-Kralingen-30102017.pdf&usg=AOvVaw0fO>

Het Parool. (2016, Maart 12). *Fietsfabrikan helpt amsterdam van wrakken af*. Opgehaald van het Parool: <https://www.parool.nl/amsterdam/fietsfabrikant-helpt-amsterdam-van-wrakken-af~a4262099/>

Hodemaekers, J. (2018, 20 november). *Smart Grid Stadshavens Rotterdam*. Opgehaald van www.energiekaart.net.

Home page Rijswijkse Schouwborg. (2018, 10 september). Opgehaald van Rijswijkse Schouwborg: <https://www.rijswijkse-schouwborg.nl/home/>

Homedeal. (2018, 20 oktober). *asbest verwijderen*. Opgehaald van www.homedeal.nl:
<https://www.homedeal.nl/asbest-verwijderen/asbest-verwijderen-kosten/>

- Honeywell. (2019, 9 september). *Thermostaat met App*. Opgehaald van www.getconnected.honeywellhome.com:https://www.kijkvoelbeleef.nl/HoneywellHome/UwHuis/Thermostaat-met-App
- honeywell home. (2019). *www.kijkvoelbeleef.nl*. Opgehaald van [bedien uw huis met een app: https://www.kijkvoelbeleef.nl/HoneywellHome/UwHuis/Thermostaat-met-App](https://www.kijkvoelbeleef.nl/HoneywellHome/UwHuis/Thermostaat-met-App)
- Huurdersorganisatie Vulcanus. (2020, Oktober 17). *ho-vulcanus*. Opgehaald van https://www.ho-vulcanus.nl/html/warmteplan_delft.html
- I.E.Hoving, Akker, J. d., H.T.L.Massop, & Houwelingen, G. K. (2018). *precisiewatermanagement op weidegrond met pompgestuurde waterdrains*. Ede-Wageningen: Wageningen Livestock Research .
- Indaver. (2015, November). Duurzaam afvalbeheer in circulaire economie: meer dan focussen op recyclingstreefcijfers. *Indaver, 16e Jaargang*. Opgeroepen op 12 April 2018, van 16e Jaargang.
- InfoMine. (2019, 7 maart). *Historical Phosphate Rock Prices and Price Chart*. Opgehaald van [infomine.com: http://www.infomine.com/investment/metal-prices/phosphate-rock/all/](http://www.infomine.com/investment/metal-prices/phosphate-rock/all/)
- Intermaris. (2015, 16 juni). *Presentatie GWN*. Opgehaald van [Intermaris.nl: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUK Ewj_vGN68fdAhUKXMAKHQP7DCcQFjAFegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.intermaris.nl%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2Fik_huur%2FProjecten%2FPortiekflat s%2FPresentatie_portiekflats_Grote_Waal_Noor](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUK Ewj_vGN68fdAhUKXMAKHQP7DCcQFjAFegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.intermaris.nl%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2Fik_huur%2FProjecten%2FPortiekflat s%2FPresentatie_portiekflats_Grote_Waal_Noor)
- J.Ouwehand, T., & W.Giliamse, J. G. (2016). *Duurzame energietechniek*. Amsterdam: Boom uitgevers.
- J.Ouwehand, T.Papa, W.Giliamse, Geus, J. d., & Wit, J. d. (2016). *Duurzame energietechniek*. Amsterdam: Boom.
- Jansen, S., Luscuere, P., & Geldermans, M. T. (2016). Beyond cities Energie(plus) en circulariteit. *TVVL*, 4.
- Jansen; Lusquere; Tenpieriek & Geldermans. (2015). *www.researchgate.net*. Opgehaald van [Beyond Cities Energie Plus en Circulariteit: https://www.researchgate.net/publication/321192602_Beyond_Cities_Energie-plus_en_circulariteit](https://www.researchgate.net/publication/321192602_Beyond_Cities_Energie-plus_en_circulariteit)
- Jedox. (2020, 26 maart). *www.jedox.com*. Opgehaald van [Top down bootum up planning: https://www.jedox.com/en/solutions/top-down-bottom-up-planning/](https://www.jedox.com/en/solutions/top-down-bottom-up-planning/)
- K.deHart, I. &. (2019, 3 maart). *Slim malen wordt de nieuwe standaard*. Opgehaald van [Deltares: https://www.deltares.nl/nl/publicaties/100/?search=piekneerslag%20innovatie&target=all&material_type=artikel%2B%2528tijdschrift%2529&y](https://www.deltares.nl/nl/publicaties/100/?search=piekneerslag%20innovatie&target=all&material_type=artikel%2B%2528tijdschrift%2529&y)
- Kamminga. (2019, 9 september). *Huiseigenaren creëren energieneutrale groene oase* . Opgehaald van [www.vakbladwarmtepompen.nl: https://www.vakbladwarmtepompen.nl/projecten/artikel/2018/01/huiseigenaren-creeren-energie neutrale-groene-oase-101341?vakmedianet-approve-cookies=1](https://www.vakbladwarmtepompen.nl/projecten/artikel/2018/01/huiseigenaren-creeren-energie neutrale-groene-oase-101341?vakmedianet-approve-cookies=1)

- KantarPublic. (2019, 7 maart). *energiebesparen doe je nu (T26)*. Opgehaald van [www.rijksoverheid.nl](https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/10/07/eindrapportage-campagne-effectonderzoek-%E2%80%99energie-besparen-doe-je-nu%E2%80%99):
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/10/07/eindrapportage-campagne-effectonderzoek-%E2%80%99energie-besparen-doe-je-nu%E2%80%99>
- Kenneth Cukier. (2019, 9 september). *www.dezwijger.nl*. Opgehaald van Big data:
<https://dezwijger.nl/programma/kenneth-cukier>
- Kennisportaal OV-knooppunten. (2020, 24 februari). *Voor samenwerkingspartners; handleiding Kennisportaal OV-knooppunten*. Opgehaald van [www.noordholland.nl](https://www.noordholland.nl/Onderwerpen/Ruimtelijke_inrichting/Projecten/OV_Knooppunten/Voor_samenwerkingspartners/Kennisportaal/Help.pdf):
https://www.noordholland.nl/Onderwerpen/Ruimtelijke_inrichting/Projecten/OV_Knooppunten/Voor_samenwerkingspartners/Kennisportaal/Help.pdf
- Klerl, H. d. (2012). *The selfmade land*. Houten: Unieboek.
- klimaatconferentie parijs 2015 cop 21*. (2018, 30 april). Opgehaald van www.europa.nu.nl:
https://www.europa-nu.nl/id/vjmhg41ub7pp/klimaatconferentie_parijs_2015_cop21
- KNMI. (2009). *Klimaatschetsboek Nederland, Publ. nr. 223*. Opgeroepen op 19 maart 2019, van www.knmi.nl:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewj5srmVi77hAhUCEVAKHbt4CV8QFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fbibliotheek.knmi.nl%2Fklimaatrapporten%2Fklimaatschetsboek_Nederland.pdf&usg=AOvVaw01sZv3EBrfN04AMXD1XUTO
- KNMI. (2019, 20 maart 2019). *Regionale verschillen in extreme neerslag*. Opgehaald van www.knmi.nl: <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/publicatie/regionale-verschillen-in-extreme-neerslag>
- KNMI. (2019, 28 april). *Uitleg zware neerslag*. Opgehaald van www.knmi.nl/kennis-endatacentrum: <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/zware-neerslag>
- Kool, J. (2018). *Wanneer ben je eigenlijk een duurzame fiets?* Opgeroepen op 15 april 2018, van Roetz-bikes: <https://roetz-bikes.com/wanneer-ben-je-eigenlijk-een-duurzame-fiets>
- Koot, S. R. (2010, 10 september 2018). *Het Rijswijkse Bos, groene enclave met rijk verleden*. Opgehaald van boshistorie.nl:
http://www.boshistorie.nl/pdf/2010_Rijswijksebos.pdf
- Korsten, A., & Melsen, A. (2009). *Bouwkunde*. Noordhoff uitgevers.
- Kroeks, C. (2018, 20 oktober). *Sloop en sanering van flats. Verrekening van kosten verwijdering van tijdens het werk ontdekt asbet op stelpost*. Opgehaald van www.rechtsorde.nl:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUK Ewi3oKHB3qTeAhXSLFAKH9pCmYQFjAFegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fdocs.rechtsorde.nl%2Fpdf%2Fjuris%2Fvra%2FRaad%2520van%2520Arbitrage%2520PDF%2F2016%2F35302av.pdf&usg=AOvVaw2czkEGCo20iFFeGBY>
- Leiden-Erasmus-Delft center for sustainability. (2018, Maart 4). *Circulaire Challenge*. Opgehaald van Circulair Zuid Holland: <http://circulairzuidholland.nl/de-challenge/challenge-circulair-zuid-holland/>
- Lek Belt. (2018, Maart 28). *Upcycling*. Opgehaald van Lek Belt: <https://www.lekbelt.nl/>

- Liander. (2020). *liander.nl*. Opgehaald van buren slaan lokale zonnestroom op buurtbatterij: <https://www.liander.nl/nieuws/2017/11/23/buren-slaan-lokale-zonnestroom-op-buurtbatterij>
- Livos. (2018, 6 oktober). *Wat kost een ventilatiesysteem*. Opgehaald van [www.livos.be](https://www.livos.be/nl/bouwinformatie/techniek/ventilatie/wat-kost-een-ventilatiesysteem/): <https://www.livos.be/nl/bouwinformatie/techniek/ventilatie/wat-kost-een-ventilatiesysteem/>
- M.L. Bruschke-Blanckesteijn. (2011, 18 maart). *Tussen wetten en weten: de rol van kennis in waterbeheer in transitie*. Opgehaald van [www.dare.uva.nl](https://dare.uva.nl/search?identificer=4f230d19-4571-4e80-a1a7-cbd237c917d7): <https://dare.uva.nl/search?identificer=4f230d19-4571-4e80-a1a7-cbd237c917d7>
- M.Uyterlinde; N.Gastkemper. (2017, juni). *www.lpb.nl*. Opgehaald van Aan de slag in kwetsbare wijken: <http://lpb.nl/wp-content/uploads/2017/07/170628-Aan-de-slag-in-kwetsbare-wijken-def.pdf>
- M.Vreugendhil. (2018, 24 oktober). *Binnenkomen geeft thuisgevoel proefproject flat ariaweg geslaagd*. Opgehaald van www.nijkernu.nl: <https://www.nijkerknu.nl/reader/53427/872845/binnenkomen-geeft-thuisgevoel-proefproject-flat-ariaweg-geslaagd>
- Makelaars, F. (2018, januari 14). Opgehaald van Frisia Makelaars: <https://frisiamakelaars.nl/Project/4395/Park%2520Allemansgeest.html>
- Marshall, D., Worthing, D., Heath, R., & Dann, N. (2014). *Understanding housing defects*. USA: Routledge.
- MDBS. (2020, 25 februari). *Integrale visie Rotterdam Alexander*. Opgehaald van www.mdb.nl: <https://www.mdb.nl/projecten/alexanderknoop,-rotterdam>
- METABOLIC. (2018, 12 maart 2017). *The seven pillars of the circular economy*. Opgehaald van www.metabolic.nl: <https://www.metabolic.nl/the-seven-pillars-of-the-circular-economy/>
- Ministerie van Binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties. (2016). *Leefbaarheids situatie*. Opgeroepen op 10 oktober 2018, van [Leefbaarometer.nl](https://www.leefbaarometer.nl): <https://www.leefbaarometer.nl/kaart/?indicator=0&schaalniveau=0&periode=1&referentiekaart=1&locatie=Rijswijk&latitude=&longitude=#kaart/details>
- MRDH. (2018, 30 oktober). *Startdocument Verkenning CID-Binckhorst*. Opgehaald van www.mrdh.nl: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjShc7BiMzoAhWP_KQKHdPgDKAQFjAAegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fmrdh.nl%2Fsystem%2Ffiles%2Fpresentatiebestanden%2FStartdocument%2520Verkenning%2520CID-Binckhorst%25202018-1
- NBD. (2019, 21 september). *Koud- en warm dak & omgekeerd dak*. Opgehaald van www.nbd-online.nl: <https://www.nbd-online.nl/nieuws/189330-koud-dak-warm-dak-omgekeerd-dak>
- Nederland Circulair. (2016, 15 april). *Circulaire economie kan Nederland 7 miljard opleveren*. Opgehaald van [Circulairondernemen.nl](https://www.circulairondernemen.nl): <https://www.circulairondernemen.nl/bibliotheek/circulaire-economie-kan-nederland-7-miljard-opleveren?gclid=CPb15tC68tICFRATGwod5tEOAg>

- Nederland, R. v. (2018, maart). *Restwarmte uit datacenters*. Opgeroepen op 13 september 2018, van RVO.nl:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&ved=2ahUK EwjppcG9rcDdAhURLVAKHQ4aCmQQFjAHegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.rvo.nl%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2018%2F03%2FRestwarmte-uit-datacenters.pdf&usg=AOvVaw1xPSidXEQgkhbEurgZuCy>
- NH Nieuws. (2018, 2 maart). *Regio investeert in circulaire economie*. Opgehaald van nhnieuws.nl: <https://www.nhnieuws.nl/nieuws/220499/Regio-investeert-in-circulaire-economie>
- Nieuwe Rekenregels leidingwaterinstallaties*. (2018, 10 september). Opgehaald van UNETO_VNI.NL:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUK EwiOt5Xd44DeAhXPEVAKHT47CAMQFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.uneto-vni.nl%2Fstream%2Fbrochure-toelichting-nieuwe-rekenregels-voor-leidingwaterinstallaties&usg=AOvVaw3iWkAg47Ukls2ee>
- Nutsbedrijf: Buldit. (2018, 5 oktober). *Ventilatiefilters*. Opgehaald van ventialtiessysteemabcd.nl: <https://www.ventilatiesysteemabcd.nl/ventilatiefilters>
- NWO. (2014, 23 januari). *NWO en Shell investeren 6,5 miljoen euro in slimme energiesystemen*. Opgehaald van www.NWO.nl.
- OECD. (2014, 1 juni). *Water Governance in the Netherlands fit for the future?* Opgehaald van OECD-ilibrary: https://read.oecd-ilibrary.org/governance/water-governance-in-the-netherlands_9789264102637-en#page1
- Oisthoorn, I. (2018, 22 Maart). *Dit is er gestemd in Rijswijk, Pijnacker-Nootdorp en Midden-Delfland*. Opgehaald van In de Buurt:
<https://indebuurt.nl/delft/gemeente/gemeenteraadsverkiezingen-2018-rijswijk-pijnacker-midden-delfland~50836/>
- olino. (2020, 28 september). *energie in beweging* . Opgehaald vanolino.nl:
<http://www.olino.org/blog/nl/articles/2009/12/10/energie-in-beweging-adviezen-om-consumenten-aan-te-zetten-tot-energiebesparing/>
- Omroepwest. (2018, Februari Woensdag). *Weesfietsen*. Opgehaald van Omroepwest:
<https://www.omroepwest.nl/nieuws/3583831/Weesfietsen-voortaan-weggehaald-in-heel-Den-Haag>
- Omroepwest. (2018, februari 7). *'Weesfietsen' voortaan weggehaald in heel Den Haag*. Opgehaald van Omroepwest.nl:
<https://www.omroepwest.nl/nieuws/3583831/Weesfietsen-voortaan-weggehaald-in-heel-Den-Haag>
- Overheid.nl. (2020). Opgehaald van Overheid.nl:
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0033729/2020-10-25>
- Ovink, H. (2017). *Urban Challenges, Resilient Solutions Design thinking for futur urban regions (FUR lectorate)*. printed and bound in EU: trancityxvaliz.
- P.P.Witsen, & G.Dekker. (2012). *The selfmade land*. Houten-Antwerpen: Unieboek. Opgehaald van www.issuu.com:
https://issuu.com/delvalandscape/docs/buiksloterham_circulair_volledige_r

- Pantar. (2018, 18 april). *Fietswerkplaats*. Opgehaald van <https://www.pantar.nl/fietswerkplaats>
- PBL. (2016, juni 22). *Een circulaire economie is meer dan Recycling*. Opgehaald van Planbureau voor de Leefomgeving: <http://www.pbl.nl/infographic/een-circulaire-economie-is-meer-dan-recycling>
- PBL. (2018, 30 augustus). *Betere regelgeving voor meer circulariteit in de bouw verkend*. Opgehaald van [www.pbl.nl](https://www.pbl.nl/nieuws/2018/betere-regelgeving-voor-meer-circulariteit-in-de-bouw-verkend): <https://www.pbl.nl/nieuws/2018/betere-regelgeving-voor-meer-circulariteit-in-de-bouw-verkend>
- PBL. (2018). *Circulaire economie: wat we willen weten en kunnen meten*. Den Haag: Uitgeverij PBL.
- Peek. (2006, 20 december). *Locatie synergie Een participatieve start van de herontwikkeling van binnenstedelijke stationslocaties*. Opgehaald van repository.tu.delft.nl: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwii9rjNv9HpAhVEDOwKHdfXCUoQFjAGegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Frepository.tudelft.nl%2Fislandora%2Fobject%2Fuuid%3Afe2c8782-f31e-4183-b1a7-66d7e177e24e%2Fdatastream%2F OBJ%2Fdownload&usg=A>
- PICO. (2018, 20 september). *map*. Opgehaald van [pico.geodan.nl](https://pico.geodan.nl/pico/map.html): <https://pico.geodan.nl/pico/map.html>
- Pieters, J., & Leeuw, d. K. (2014, November 12). *Dilemma's rond fietsparkeren in de binnenstad van Den Haag*. Opgehaald van [Den Haag](https://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiW5qaS_d7ZAhUCwxQKHZyIBiMQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.cvs-congres.nl%2Fcvspdfdocs_2014%2Fcvs14_087.pdf&usg=AOvVaw3dWx0l0GxwxQtFX1uVoFq-): https://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiW5qaS_d7ZAhUCwxQKHZyIBiMQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.cvs-congres.nl%2Fcvspdfdocs_2014%2Fcvs14_087.pdf&usg=AOvVaw3dWx0l0GxwxQtFX1uVoFq-
- Platform 31. (2018, 15 Mei). *Ontwikkeling drijvende circulaire woonbuurt*. Opgehaald van Platform 31: <https://www.platform31.nl/wat-we-doen/programmas/wonen-en-wijken/circulaire-woningbouw/praktijkvoorbeelden-circulaire-woningbouw/ontwikkeling-drijvende-circulaire-woonbuurt-schoonschip>
- Pondera Consult. (2009, 12 oktober). *Wat levert een windmolen op*. Opgehaald van [groenerekenkamer.nl](https://www.groenerekenkamer.nl/wat-levert-een-windmolen-op/): <https://www.groenerekenkamer.nl/wat-levert-een-windmolen-op/>
- postcode.site. (2020, 21 september). *Tanthof west*. Opgehaald van [www.postcode.site](https://www.postcode.site/nl/zuid-holland/gemeente/delft/wijk/wijk-22-tanthof-west): <https://www.postcode.site/nl/zuid-holland/gemeente/delft/wijk/wijk-22-tanthof-west>
- Preuss, S. (2011, july 26). *recyclenation*. Opgehaald van [recycling steampunk bicycles](https://recyclenation.com/2011/07/recycling-steampunk-bicycles/): <https://recyclenation.com/2011/07/recycling-steampunk-bicycles/>
- Provincie Noord-Holland. (2020, 25 februari). *voor samenwerkingspartners*. Opgehaald van www.provincienoordholland.nl: https://www.provincienoordholland.nl/Onderwerpen/Ruimtelijke_inrichting/Projecten/OV_Knooppunten/Voor_samenwerkingspartners
- PVV. (2018, 6 september). *Verkiezingsprogramma PVV 2017- 2021*. Opgehaald van [PVV.nl](https://www.pvv.nl/visie.html): <https://www.pvv.nl/visie.html>

- PWC. (2018, 20 november). *climate change and resource scarcity*. Opgehaald van [www.pwc.co.uk: https://www.pwc.co.uk/issues/megatrends/climate-change-and-resource-scarcity.html](https://www.pwc.co.uk/issues/megatrends/climate-change-and-resource-scarcity.html)
- R. der Heijde; Ilona Bos & R. van Bendegem. (2006, januari). *Operationalisatie van de knoop en plaatswaarde dynamiek in stedelijke netwerken*. Opgehaald van [www.researchgate.nl: https://www.researchgate.net/publication/275969317_Operationalisatie_van_de_knoop_en_plaatswaarde_dynamiek_in_stedelijke_netwerken](https://www.researchgate.net/publication/275969317_Operationalisatie_van_de_knoop_en_plaatswaarde_dynamiek_in_stedelijke_netwerken)
- R.Hoogendoorn. (2016, 21 April). *Buiksloterham Circulair- ontwerpen aan de postindustriële stad*. Opgehaald van [www.issuu.nl: https://issuu.com/delvalandscape/docs/buiksloterham_circulair_volledige_r](https://issuu.com/delvalandscape/docs/buiksloterham_circulair_volledige_r)
- R.W.Greiner, Jong, J. d., Snijdelaar, M., & Verdenius, H. (1977, 24 januari). *De organisatie van het kwalitatief en kwantitatief waterbeheer in Flevoland*. Opgehaald van [www.docplayer.nl: http://docplayer.nl/57531518-7064-wd-bbw-j-anuar-i-de-organisatie-van-het-kwalitatief-en-quantitatief-waterbeheer-in-flevoland-door.html](http://docplayer.nl/57531518-7064-wd-bbw-j-anuar-i-de-organisatie-van-het-kwalitatief-en-quantitatief-waterbeheer-in-flevoland-door.html)
- RAI vereniging. (2018, 10 April). *Branche Analyse fietsen*. Opgehaald van RAI vereniging: <https://raivereniging.nl/artikel/marktinformatie/branche-analyses/brancheanalyse-fietsen.html>
- Redactie Tweewieler. (2011, 21 april). *Project ReCycle: hoe kun je fietsen 100 procent recycleren?* Opgeroepen op 10 April 2018, van Tweewieler: <http://www.tweewieler.nl/retailing/nieuws/2011/04/project-recycle-hoe-kun-je-fietsen-100-procent-recyclen-1012784>
- RES. (2020, 28 september). *wat nou jongeren swipen overenergietransitie*. Opgehaald van [www.regionale-energiestrategie.nl: https://www.regionale-energiestrategie.nl/praktijkvoorbeelden/praktijk-archief/1499552.aspx](https://www.regionale-energiestrategie.nl/praktijkvoorbeelden/praktijk-archief/1499552.aspx)
- Rijksoverheid. (2018, 10 oktober). *Energieprijzen voor enkele energiedragers, 1990-2016*. Opgehaald van [www.clo.nl: https://www.clo.nl/indicatoren/nl055408-energieprijzen-en-wereldolieprijs-](https://www.clo.nl/indicatoren/nl055408-energieprijzen-en-wereldolieprijs-)
- Rijksvastgoedbedrijf. (2019, 14 september). *Hoe renoveren*. Opgehaald van [www.rijksvastgoedbedrijf.nl: https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/vastgoed/projecten-in-uitvoering/den-haag-binnenhof/hoe-renoveren](https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/vastgoed/projecten-in-uitvoering/den-haag-binnenhof/hoe-renoveren)
- Rijkswaterstaat. (2020, 21 september). *energieverbruik*. Opgehaald van [infomil.nl: https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/energiebesparing/wabo/energiegebruik/](https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/energiebesparing/wabo/energiegebruik/)
- Rijswijk, G. (10 september 2018). *Rijswijk in cijfers*. Opgehaald van [rijswijk.incijfers.nl: https://rijswijk.incijfers.nl/dashboard/](https://rijswijk.incijfers.nl/dashboard/)
- Rijswijk, G. (2018, 5 september). *Hoofdpijnenakkoord 2018-2022*. Opgehaald van [Rijswijk.nl: https://www.rijswijk.nl/bestuur/bestand/hoofdpijnenakkoord-2018-2022](https://www.rijswijk.nl/bestuur/bestand/hoofdpijnenakkoord-2018-2022)
- RIONED. (2019, 18 april). *impact extreme neerslag stedelijkgebied waarom en met welke buien*. Opgehaald van [www.riool.net: https://www.riool.net/-/impact-extreme-neerslag-stedelijk-gebied-waarom-en-met-welke-buien-](https://www.riool.net/-/impact-extreme-neerslag-stedelijk-gebied-waarom-en-met-welke-buien-)

- Roberts, D. (2018, 26 oktober). *Clean energy is catching up to natural gas*. Opgehaald van VOX: <https://www.vox.com/energy-and-environment/2018/7/13/17551878/natural-gas-markets-renewable-energy>
- Roetz. (2018, Maart 4). *OV-Fiets Recycle*. Opgehaald van Roetz: https://www.roetz-bikes.com/nl_NL/page/circular-economy
- Roorda, D. (2015). *Basisboek duurzame ontwikkeling*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.
- RoyalHashkoning. (2020, 12-10-2020). *BENG*. Opgehaald van <https://www.royalhaskoningdhv.com>: <https://www.royalhaskoningdhv.com/nl-nl/nederland/diensten/diensten-van-a-tot-z/bijna-energieneutrale-gebouwen-toelichting/394>
- ruimtelijke plannen. (2020, 3 september). <http://publiek.tercera-ro.nl>. Opgehaald van Bestemmingsplan 2016-2023 Zuidwest 3 Tanthof, hoofdstuk 2: paragraaf 2.2 bestaande situatie: http://publiek.tercera-ro.nl/officeel/0503/NL.IMRO.0503.BP0015-2001/t_NL.IMRO.0503.BP0015-2001_2.2.html
- ruimtelijkeplannen.nl. (2020, 25 februari). *ruimtelijkeplannen.nl*. Opgehaald van [ruimtelijkeplannen.nl](https://www.ruimtelijkeplannen.nl/viewer/viewer): <https://www.ruimtelijkeplannen.nl/viewer/viewer>
- RVO. (2018, 7 september). *Projectcategorieën Regeling groenprojecten*. Opgehaald van [rvo.nl](https://www.rvo.nl): <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/regeling-groenprojecten/voorwaarden-regeling-groenprojecten/projectcategorieen>
- RZV. (2018, 10 september). *Welkom bij Zwembad de Put*. Opgehaald van [zwembaddeput](http://www.zwembaddeput.nl): <http://www.zwembaddeput.nl/>
- Schootstra. (2017, 14 februari). *www.energievastgoed.nl*. Opgehaald van Benchmark energieverbruik gebouwen: <https://www.energievastgoed.nl/2017/02/14/benchmark-energieverbruik-gebouwen/>
- Schootstra, S. (2015, 28 maart). *Smart Grids kunnen Nederland*. Opgehaald van www.energiebusiness.nl.
- SHELL. (2018, 19 oktober). *Energie voor een tweede leven*. Opgehaald van www.shell.nl.
- Sociaal Economische Raad SER. (2018, April). *klimaatakkoord*. Opgehaald van www.ser.nl: <https://www.ser.nl/nl/publicaties/ser/2018/april2018/klimaatakkoord.aspx>
- Sociaal-Economische Raad . (2016). *Werken aan een circulaire economie: geen tijd te verliezen*. Den Haag: Sociaal-Economische Raad (SER). Opgehaald van https://www.ser.nl/~media/db_adviezen/2010_2019/2016/circulaire-economie.ashx
- Soetendaal, J. (2018, 6 september). *Politiek in te Werve*. Opgehaald van [Weetmeer.nl](http://www.weetmeer.nl): <http://www.weetmeer.nl/buurt/Rijswijk/TeWerve/06030334>
- Sportworks. (2018, Maart 3). *Circulair Bike Racks*. Opgehaald van Sportworks: <https://www.sportworks.com/product/circular-rack>
- Staps, E. (2012, 1Juni). *Statislocaties: Knoop en plaats Een toepassing van het Knoop- en Plaatsmodel op de Stadsregio Ernhem Nijmegen*. Opgehaald van these.ubn.ru.nl: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjEptPP_M7pAhXR-KQKHQ5LDNQQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Ftheses.ubn.ru.nl%2Fbitstre

am%2Fhandle%2F123456789%2F2532%2Fstaps%252C_E.F.M._%2528Erik%2529_1.pdf%3Fsequence%

- Statista. (2018). *Average price of bicycles sold in the European Union (EU) in 2013 and 2016, by country (in euros)*. Opgeroepen op 18 april 2018, van Transportation & Logistics: <https://www.statista.com/statistics/395884/bicycle-average-prices-in-the-european-union-eu-by-country/>
- Sustainable Solutions RDM. (2018, 5 oktober). *2nd Skin House*. Opgehaald van www.concepthousevillage.nl: <http://concepthousevillage.nl/concept-houses/2nd-skin-house.html>
- T.Peng. (2016). *Procedia CIRP*. Opgehaald van Elsevier: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116000706>
- T.Wilms. (2018, 26 maart). *Renovatiemethode 2nd skin maakt portieketagewoningen energieneutraal*. Opgehaald van Gawalo: <https://www.gawalo.nl/klimaattechniek/artikel/2018/03/renovatiemethode-2nd-skin-maakt-portieketagewoningen-energieneutraal-1015894?vakmedianet-approve-cookies=1>
- The green Microgym. (2018, Maart 28). *The upcycle Eco charger & Pan Am Games in Toronto*. Opgehaald van The green Microgym: <http://www.thegreenmicrogym.com/2015/07/13/the-upcycle-ecocharger-pedal-power-the-pan-am-games-chevrolet-and-the-powerofplay/>
- The Upcycle. (2018, Maart 28). *The upcycle Lifecycle; shop*. Opgehaald van The Upcycle: <https://www.theupcycle.nl/verhaal/>
- TNO. (2018, 6 oktober). *Duurzame energie ruimtescanner*. Opgehaald van www.tno.nl: <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/bouw-infra-maritiem/roadmaps/buildings-infrastructure/energie-in-de-gebouwde-omgeving/duurzame-energie-ruimtescanner/>
- TNO. (2018, 10 oktober). *Onderzoek fijnstof*. Opgehaald van gezondheidshoel.nl: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjA0b370qHeAhVPy6QKHcu7B3gQFjACegQIBxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.ventilatiesysteemabcd.nl%2Fventilatiefilters&usg=AOvVaw2CshjbS2n ovki1NeCr5It7>
- TNO. (maart 2018). *Circulair Bouwen in perspectief*. Opgehaald van TNO.
- TOPdelft. (2020, 9 september). *www.topdelftdesign*. Opgehaald van 'Together' in de wijk Tanthof; een wijkwandeling: <http://www.topdelftdesign.nl/activiteit/together-in-de-wijk-tanthof/>
- TV Ithodaalderop. (2018, 13 februari). *Soendalaan 2nd Skin project*. Opgehaald van www.ithodaalderop.tv: <http://www.ithodaalderop.tv/2018/04/12/soendalaan-2nd-skin-project/>
- van Wanrooij, C. (2019, 9 september). *Duurzaamheid*. Opgehaald van www.archicom.nl: <https://archicom.nl/disciplines/duurzaamheid/>
- Vasco. (2017, 4 mei). *Is een ventilatiesysteem verplicht*. Opgehaald van www.vasco-eu.

- Vastelastenbind. (2019, 12 september). *Gas verbruik in uw huishouden*. Opgehaald van www.vastenlastenbond.nl: <https://www.vastenlastenbond.nl/energie/gasverbruik-in-uw-huishouden/>
- vastenlastenbond. (2018, 5 januari). *waterprijzen 2018- verschillen in waterprijzen lopen verder op*. Opgehaald van www.vastenlastenbond.nl: <https://www.vastenlastenbond.nl/blog/waterprijzen-2018-verschillen-in-waterprijzen-lopen-verder-op/>
- VEA. (2014, Maart). *Mogelijkheden tot het verlagen van het E-peil*. Opgehaald van www.docplayer.nl: <http://docplayer.nl/9220255-Mogelijkheden-tot-het-verlagen-van-het-e-peil.html>
- Velde, C. v. (2018, 5 december). *www.ad.nl*. Opgehaald van Tanthof gaat de komende jaren flink op de schop: <https://www.ad.nl/delft/tanthof-gaat-komende-jaren-flink-op-de-schop~a05d8660/>
- VEWIN. (2017, januari). *Drinkwaterstatistieken 2017, van bron tot kraan*. Opgehaald van www.vewin.nl: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUK EwiT_d2DxbniAhUCbVAKHTs3DioQFjAAegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fwww.vewin.nl%2FSiteCollectionDocuments%2FPublicaties%2FCijfers%2FDrinkwaterstatistieken-2017-NL.pdf&usg=AOvVaw1JlupayVFHLAok
- Vlerken, J. (2018, 7 juni). *Renovatiemethode 2nd skin maakt portieketagewoningen energieneutraal*. Opgehaald van www.gawalo.nl: <https://www.gawalo.nl/klimaattechniek/artikel/2018/03/renovatiemethode-2nd-skin-maakt-portieketagewoningen-energieeneutraal-1015894?vakmedianet-approve-cookies=1>
- Vonk, M., Bouwman, A., Dorland, R., & Eerens, H. (2015). *ACHTERGRONDEN BIJ WERELDWIJDE KLIMAATEFFECTEN RISICO'S EN KANSEN VOOR NEDERLAND*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Wanrooij, K. (2019). *duurzaamheid*. Opgehaald van archicom.nl: <https://archicom.nl/disciplines/duurzaamheid/>
- WarmIndeWijk. (2018, 8 November). *ALV 2018*. Opgehaald van www.warmindewijk.nl: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjHvarLo7_kAhWMJVAKHdWuBucQFjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.warmindewijk.nl%2Fimages%2Fpresentatie-ALV-8-november.pdf&usg=AOvVaw0sT79rGECs18OGI27WPdmD
- WarmteKoude Zuid-Holland. (2018, 20 november). *warmterotonde*. Opgehaald van www.warmopweg.nl: <https://warmopweg.nl/programma/warmterotonde/>
- Warmtepompweetjes. (2020, 10 september). *www.warmtepomp-weetjes.nl*. Opgehaald van Nul op de meter met een warmtepomp: <https://warmtepomp-weetjes.nl/gerelateerd/nul-op-de-meter-met-een-warmtepomp/>
- Water Natuurlijk Drents. (2018, 11 December). *Onderwaterdrains zijn wél effectief*. Opgehaald van waternatuurlijkdodelta.nl: <https://waternatuurlijkdodelta.nl/onderwaterdrains-zijn-wel-effectief/>
- Waterwindow. (2019, 3 maart). *Water innovation in the Netherlands*. Opgehaald van dutchwaterauthorities.com:

- <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUK EwifvJDj4OXgAhUEfFAKHSLuA3YQFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.dutchwaterauthorities.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F04%2FWater-Innovations-in-the-Netherlands-2016.pdf&usg=AOvVaw>
- Wiegman, F. (2018, 10 september). *checkgasenlicht*. Opgehaald van checkgasenlicht: <http://www.checkgasenlicht.nl/comparings>
- Wijsmuller, J. (2016). *RIS 294168*. Den Haag: Brief: "Circulaire Economie". Opgehaald van https://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi469XZIZTaAhVCZVAKHRGICAwQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Ftudelft.openresearch.net%2Fimage%2F2016%2F11%2F17%2Fris294168_circulaire_economie.pdf&usg=AOvVaw1ESBksTxhqmsGh0W09z4rR
- Wikipedia. (2018, 10 september 2018). *Te Werve*. Opgehaald van wikipedia: https://nl.wikipedia.org/wiki/Te_Werve
- wikipedia. (2019, 1 april). *Rioolwaterzuiveringsinstallatie*. Opgehaald van www.wikipedia.org: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Rioolwaterzuiveringsinstallatie>
- Wikipedia. (2020, 21 september). *kerngegevens van Tanthofwest*. Opgehaald van www.wikipedia.nl: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Tanthof>
- Willems, E., & Nuchelmans, M. (2012). *Aanpak van technische en niet-technische barrières voor het realiseren van een energie- neutraal gebied*. Opgehaald van RVO.nl: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEWjmjPeg-ovsAhWKqQKHYFBACgQFjAAegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fwww.rvo.nl%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2014%2F10%2FAanpak%2520van%2520technische%2520en%2520niet-technische%2>
- WOOM bikes. (2018, Maart 28). *upCycling*. Opgehaald van WOOM tm: <https://woombikes.com/?ls=en>
- Woontlekker. (2020, 28 september). *8 marketingtips hoe je bewoners overtuigt hen huis energiezuinig te maken*. Opgehaald van www.woontlekker.nl: <https://woontlekker.nl/8-marketingtips-hoe-bewoners-overtuigt-hun-huis-energiezuinig-te-maken/>
- WUR. (2015, 15 Maart). *AMS: Amsterdam krijgt Living Lab voor circulaire stad*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/AMS-Amsterdam-krijgt-Living-Lab-voor-circulaire-stad.htm>
- ZionMedia BVBA. (2018, 4 oktober). *buitenmuur isoleren bekleding*. Opgehaald van Renovatiegevels.Be: <https://www.renovatiegevels.be/sites/77/images/buitenmuur-isoleren-bekleding.jpg>
- zoetwatervoorziening. (2019, 28 april). Opgehaald van www.deltaproof.nl: http://www.deltaproof.nl/Publicaties/deltafact/Droogte_stuurt_funcities/Robuustheid/Efecten_klimaatverandering_terrestrische_natuur/Zoetwatervoorziening.aspx
- Warmtepompweetjes. (2020, 10 september). *www.warmtepomp-weetjes.nl*. Opgehaald van Nul op de meter met een warmtepomp: <https://warmtepomp-weetjes.nl/gerelateerd/nul-op-de-meter-met-een-warmtepomp/>

Wat is het verbruik van een elektrische wagen? (2020). Energids.
<https://www.energids.be/nl/vraag-antwoord/wat-is-het-verbruik-van-een-elektrische-wagen/212/>

Wikipedia-bijdragers. (2020, 25 januari). *Gelede Tram Lang*. Wikipedia.
https://nl.wikipedia.org/wiki/Gelede_Tram_Lang

Links naar maker van icoontjes & gebruikte data longlist:

1. Pv-panelen <https://www.handelbouwadvis.nl/epc-berekening/varianten-voor-epc-04/>
2. Collector & Zonneboiler: <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
3. ! Warmtepomp: <https://expertisecentrumwarmte.nl/themas/de+leidraad/infographic+startanalyse/default.aspx>
via: <https://www.aardgasvrijewijken.nl/themas/technische+oplossingen+thema/factsheets+technische+oplossingen/default.aspx>
4. Lucht -lucht <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
5. Lucht-water <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
6. Warmwaterboiler (warmtepomp boiler) <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
7. Infrarood panelen <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
8. Elektrische weerstand verwarming <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
9. Inductiekookplaat <https://www.ce.nl/warmtetechnieken>
10. Isolatie <https://duurzaamisolatieadvies.nl/>
11. Beglazing uit Word
12. Opslag warmte/ Boilervat <https://www.nefit-bosch.nl/producten/boilers-en-buffervaten>
13. opslag elektriciteit <https://www.futech.be/nl/premie-voor-huishoudelijke-opslagbatterijen-bij-zonnepanelen/>

Bijlage 1 - Longlist maatregelen uitgewerkt

Beter dakisolatie	
Koop- & aanlegkosten:	Het globale rendement dat wordt geboekt bij een standaard dak van 74 m2 in een rijwoning is gelegen rond de €400 euro per jaar. De gemiddelde investering in dakisolatie bedraagt voor een gemiddeld dak €1500 à €2100 euro
Relevantie (energie- en stakeholder analyse):	Deze maatregel is op korte termijn snel terugverdiend en valt binnen de categorie van "no regret". De lage instapkosten maken het een aantrekkelijke eerste stap voor huishoudens met lagere inkomens.
Samenhang uitkomst SWOT:	Het isoleren van een woning valt in het btw-tarief van 6% t.o.v. de gebruikelijke 21%.
Ruimtegebruik:	N.V.T.
Terugverdientijd:	3-5 jaar.
Opwekken in kWh/Jaar:	N.V.T.
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	20-30% op gasverbruik bespaart.
Levensduur:	De levensduur van verbeterde dakisolatie komt overeen met de type en bouwjaar van de woning. Afhankelijk van al bestaande renovaties kan dit maatregel bijdragen aan een langere levensduur voor bestaande gebouwen.
Advies:	De focus voor het toepassen van deze maatregel ligt bij koopwoningen voorn één gezin.
Lucht- lucht warmtepomp LT	
Koop- & aanlegkosten:	Een lucht-lucht warmtepompsysteem is goedkoper dan de andere soortenwarmtepompen. De totale koop en aanschafprijs ligt normaal rond de €6.000.
Relevantie (energie- en stakeholder analyse):	Eenvoudige installatie. Het type woning maakt geen verschil, een monteur kan een luchtwarmtepomp net zo makkelijk installeren in een appartement als in een huis.
Samenhang uitkomst SWOT:	Investerings subsidie duurzame energie; subsidie energiebesparing eigenhuis
Ruimtegebruik:	Afmetingen: Hoogte: 150-180cm-Breedte: 60cm, Diepte: 62cm
Terugverdientijd:	+12 jaar
Opwekken in kWh/Jaar:	
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	500 euro per jaar
Levensduur:	15-20 jaar
Levensduur:	20-25 jaar
Advies:	De eenvoudige installatie van lucht-lucht warmtepomp, lage instapkosten en relatief korte terugverdientijd (aan andere warmtepompen) maakt het een aantrekkelijk maatregel voor eengezinswoningen.

Bodemwarmtepomp HT/ LT

In de presentatie van Claudia Hofman is er verteld dat er diepe warmtebron is nabijgelegen Tanthof. Om die reden is het relevant om een verticaal warmtesysteem op te nemen in de longlist.

Verticaal systeem

Een warmtepomp kan ook worden ingezet om warm grondwater of bodemwarmte om te zetten naar ruimteverwarming. Wanneer grondwater wordt gebruikt wordt dit in uit en bron opgenomen en weer teruggebracht. Via een warmtewisselaar wordt warmte of koude onttrokken. Wat betreft de aanleg kosten en potentie van het systeem zal nog contact genomen worden met Engie. Uit de presentatie van Claudia Hofmann bleek dat het aansluiten van een particulier huis ongeveer 15.000 euro kost. Het aansluiten van een appartement kost ongeveer 3.000 euro. Dit verschilt met de berekende prijs volgens TU Delft; De investeringskosten liggen tussen 8.500- euro en 16.500 euro. De kosten dienen dan gemaakt te worden voor de warmtewisselaar onder de tuin en warmtepomp. Eenmalig ca. € 200,- tot 250,- voor een eventuele verzwarende van de elektriciteitsaansluiting.

Horizontaal systeem

Voor het aanleggen van deze warmtewisselaar moet rekening gehouden worden met een investering van 10.000 euro. Verder dienen kosten gemaakt te worden voor de warmtepomp en aanpassingen aan het huis. Daarbij komt dan een extra kostenpost voor eenmalig ca. € 200,- tot 250,- euro voor een eventuele verzwarende van de elektriciteitsaansluiting.

Een elektrische bodemwarmtepomp gebruikt energie uit de bodem, die met behulp van elektriciteit wordt opgewaardeerd voor het verwarmen van de woning en eventueel het tapwater. Het is een systeem van verticale of horizontale buizen waar een koudemiddel doorheen stroomt dat energie opneemt uit de bodem. De warmtepomp zet deze energie om in bruikbare warmte voor de woning. Doordat de bodemwarmtepomp grotendeels duurzame energie uit de bodem gebruikt en maar een beperkte hoeveelheid elektriciteit, heeft hij een hoger rendement dan de HR-ketel. Om het rendement zo hoog mogelijk te krijgen is het noodzakelijk dat een woning goed geïsoleerd is

Samenhang uitkomst SWOT:

Ruimtegebruik:

Bij de aanleg van een horizontaal systeem is er 200 tot 400 m² oppervlakte nodig. Bij een verticaalsysteem moet er 100 tot 300 meter in de grond geboord worden.

Horizontaal

Op een bodem/water warmtepomp ontvangt u gemiddeld €2.500 subsidie. De terugverdientijd van een horizontale bodem/water warmtepomp is: $18.000 - 2.500 / 800 = +18$ jaar

Verticaal

Op deze warmtepomp krijgt u net als de horizontale bodem/water warmtepomp zo'n €2.500 subsidie. De terugverdientijd van de verticale bodem/water warmtepomp is: $20.000 - 2.500 / 800 = +20$ jaar

Opwekken in kWh/Jaar:

Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:

800 euro per jaar aan stookkosten

Levensduur:

Warmtepomp: 15 jaar, bodemwarmtewisselaar: 25-35 jaar

Advies

Aanleg van een bodem warmtepomp heeft hoge instapkosten en wordt alleen over tientallen jaren terugverdient, de rendabiliteit van deze maatregel is verbonden aan het draagvlak (hoeveelheid bewoners). Dit maakt het meer interessant voor groter gebouwen die de zekerheid hebben om voor decennia vooruit te kunnen plannen. Deze maatregel kan het best bij woningcorporatiestoegepast worden.

Lucht-water warmtepomp LT/ HT

Koop- & aanlegkosten:	Een lucht-lucht warmtepompsysteem is goedkoper dan de andere soortenwarmtepompen. De totale koop en aanschafprijs ligt normaal rond de €16.000.
Relevantie (energie- en stakeholder analyse:	Eenvoudige installatie. Het type woning maakt geen verschil, een monteur kan een luchtwarmtepomp net zo makkelijk installeren in een appartement als in een huis.
Samenhang uitkomst SWOT:	Investering subsidie duurzame energie; subsidie energiebesparing eigenhuis, + ISDE-subsidie. De Nederlandse overheid heeft een subsidieprogramma voor o.a. warmtepompen opgezet. Voor lucht/water warmtepompen geldt een subsidie van € 2.300, - tot € 2.600, - per unit.
Ruimtegebruik:	Afmetingen: Hoogte: 150-180cm-Breedte: 60cm, Diepte: 62cm
Terugverdientijd:	+15 jaar
Opwekken in kWh/Jaar:	
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	500 euro per jaar
Levensduur:	15-20 jaar
Levensduur:	20-25 jaar
Advies:	Het beste kan gekozen worden voor een Scandinavisch model dat gekeurd is. Deze warmtepompen werkt ook met -20 C daarbij levert de warmtepomp ook aan HT-systemen.

Warm waterboilers (warmtepompboiler)

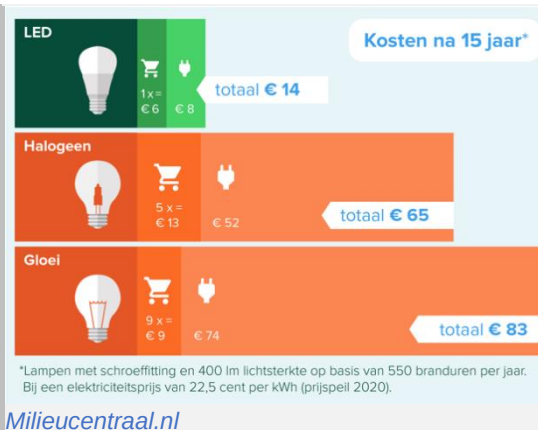
Koop- & aanlegkosten:	€ 3500. Bij aanleg kunnen subsidie gevraagd worden van € 1.100 tot € 2.800
Relevantie (energie- en stakeholder analyse:	Een warmtepompboiler gebruikt energie uit de buiten- of ventilatielucht voor het verwarmen van een warmtewisselaar die het warmtapwater opwarmt. De energie uit de buitenlucht wordt verder opgewaardeerd naar een bruikbare temperatuur door middel van een elektrisch aangedreven compressor.
Samenhang uitkomst SWOT:	Deze maatregel is op korte termijn snel terugverdient en valt binnen de categorie van "no regret". De door de aangeboden subsidies lage instapkosten, maken het een aantrekkelijke eerste stap voor huishoudens met lagere inkomens -
Ruimtegebruik:	De benodigde afmetingen, of het benodigd volume, van een boiler hangen af van de warmwater-behoefte van een huishouden. Het water dat uit de boiler komt heeft een temperatuur van 55 tot 90°C. Dit water wordt bij het tappunt gemengd met koud water om de juiste temperatuur te krijgen. Een 100 liter boiler is goed voor ongeveer tien minuten douchen.
Terugverdientijd:	+ - 3,5 jaar
Opwekken in kWh/Jaar:	Er wordt geen energie opgewekt doormiddel van een warmtepompboiler wordt er tapwater opgewarmd waardoor je geen energieverbruik en dus energie bespaard
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	Een gemiddeld gezin bespaart zo'n 400 euro op gasverbruik. Het stroomverbruik is slechts 0,4 kWh. En combineert u de aandrijving met een zonnepaneel, dan bespaart u ook nog flink op het verbruik van elektriciteit. De warmtepompinstallatie is gewoon aan te sluiten op het lichtnet.
Levensduur:	Warmtepompboiler (150 liter): ± 10 -15 jaar ¹³
Advies	•Wanneer de boiler staat ingesteld op een temperatuur onder de 60°C, moet de temperatuur in de boiler minimaal eens per week worden verhoogd naar 60°C om de groei van de legionellabacterie tegen te gaan. Het opwarmen van een boiler kost tijd. Dit betekent dat men bij een kleine boiler na een douchebeurt even moet wachten voordat er weer warm water uit de kraan komt

PV-panelen	
Koop- & aanlegkosten:	Een huishouden van 2 gebruikt gemiddeld 3.400 kWh per jaar aan elektriciteit. Een PV-systeem met een vermogen van ruim 4.000 Wp is hierbij nodig. De gemiddelde totaalkosten hiervan liggen rond de € 7.600
Relevantie (energie- en stakeholder analyse:	In de wijk wandeling bleek dat een groot deel van het woningaanbod over een plat dak beschikt en deze nog niet gebruikt heeft voor de plaatsing van PV-panelen.
Samenhang uitkomst SWOT:	
Ruimtegebruik:	De standaardafmeting van een PV-paneel is 1,65m ² . Hiervoor moet er ruimte op het dak beschikbaar zijn, de hoek en oriëntatie heeft ook grote gevolgen voor rendement.
Terugverdientijd:	10 jaar
Opwekken in kWh/Jaar:	Een PV-paneel levert gemiddeld 225 kWh per jaar.
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	Uitgaand van 85% van het geïnstalleerde vermogen levert de bovengenoemde opstelling jaarlijks een besparing van € 782.
Levensduur:	20-25 jaar
Advies:	Het gemiddelde elektriciteitsverbruik per inwoner neemt af naarmate een gebouw door meer mensen gebruikt wordt, dit heeft als gevolg dat PV-panelen meer rendabel toegepast kunnen worden bij appartementsgebouwen voor meerdere gezinnen.
Zonneboiler	
Koop- & aanlegkosten:	De totaalprijs voor deze installatie (200 liter, 2 collectoren) komt neer op €3.500.
Relevantie (energie- en stakeholder analyse:	
Samenhang uitkomst SWOT:	Zonnecollectoren kunnen op zowel platte als hellende daken geplaatst worden, platte daken bieden echter meer mogelijkheden omdat je dan zelf de hellingsgraad kan bepalen. De hellingshoek van de zonnecollectoren op het dak moet voor een optimale rendement 36 graden bedragen en op het zuiden georiënteerd zijn.
Ruimtegebruik:	Hiervoor moet er ruimte op het dak beschikbaar zijn, de hoek en oriëntatie heeft ook grote gevolgen voor rendement.
Terugverdientijd:	10-15 jaar
Opwekken in MW/Jaar:	1 m ² Aan zonnecollectoren haalt gemiddeld 500 kWh aan warmte uit de zon.
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	Voor een huishouden van 4 die 3.000 kWh jaarlijks besteden aan opwarming van water) kan je ervan uitgaan dat een zonneboiler van 300 liter met 4 m ² aan zonnecollectoren voldoende is om aan hun warmwater behoefte te voldoen. Zij zullen per jaar gemiddeld 65% aan warm water gerelateerde energiekosten besparen. Bij een gemiddelde elektriciteitsprijs van € 0,25/kWh, is dat gelijk aan 500 €.
Levensduur:	20-25 jaar
Advies:	Het gemiddelde energieverbruik per inwoner neemt af naarmate een gebouw door meer mensen gebruikt wordt, dit heeft als gevolg dat PV-panelen meer rendabel toegepast kunnen worden bij appartementsgebouwen voor meerdere gezinnen

HR++ Glas	
Koop- & aanlegkosten:	€ 130 per m ² incl. btw en montage.
Relevantie (energie- en stakeholder analyse):	In de wijk wandeling bleek dat vermoedelijk de meeste huizen in Tanthof west aan de straatzijde dubbelglas hebben. Voor deze woningen is overstap naar triple glas kan dit een goede zijn wanneer dit in combinatie wordt gedaan met andere isolatie maatregelen aan de gevel.
Samenhang uitkomst SWOT:	Het isoleren van een woning valt in het btw-tarief van 6% t.o.v. de gebruikelijke 21%.
Ruimtegebruik:	Hr++ kan in tegenstelling tot drie dubbel glas makkelijk in al bestaande kozijnen geïnstalleerd worden.
Terugverdientijd:	9 jaar
Besparingen in kWh/Jaar:	23 m3 gas, oftewel 234.6 kWh per jaar
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	De jaarlijkse besparing aan stookkosten, op basis van 20 vierkante meter, kan variëren tussen de 280 & 300 euro.
Levensduur:	20-25 jaar
Advies:	Hr ++ heeft de kortste terugverdientijd (korter dan dubbel- en HR glas en gelijk aan HR+) en zal bij gebouwen met veel raam oppervlak nog meer rendabel toegepast kunnen worden. Het rendement is dan 5%. Wanneer de keuze valt op triple-glas wordt geadviseerd een goede inschatting te laten maken van de staat van de schil ter voorkoming van vocht in de muren.
Infrarood panelen	
Koop- & aanlegkosten:	€ 2.500 tot € 3.000 inclusief installatie en regelsysteem. € Vanaf 525 euro per stuk, een paneel geschikt voor 12 vierkante meter grondoppervlak per m2
Relevantie (energie- en stakeholder analyse):	In de wijk zijn nog niet veel huizen goed geïsoleerd en daarom zijn IR-panelen als hoofdverwarming nu nog geen optie.
Samenhang uitkomst SWOT:	Als hoofdverwarming zijn infraroodpanelen minder geschikt, tenzij je huis heel goed geïsoleerd is.
Ruimtegebruik:	Kan aan het plafond gehangen worden.
Terugverdientijd:	(Discussabel) kan tot 20 jaar duren, dit kan sterk variëren afhankelijk van in welke warmte deze maatregel toegepast wordt en hoe goed geïsoleerd de woning is
Opwekken in MW/Jaar:	-
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	Omdat energieverbruik van vele factoren afhankelijk is, is het berekenen van besparingen bij infrarood panelen lastig. Wij hanteren echter dat infrarood panelen een besparing van 25-35% kunnen realiseren ten opzichte van gas gestookt, wanneer alle kosten worden meegenomen.
Levensduur:	Onbekend
Advies	Infraroodpanelen worden meestal ingezet als bijverwarming in ruimtes waar maar een beperkt deel van de tijd warmtebehoefte is, zoals een badkamer of zolder. De panelen kunnen ook worden gebruikt als hoofdverwarming, waarbij ze zorgen voor de verwarming van de hele woning. Om het elektriciteitsverbruik te beperken, is hiervoor wel een zeer goede isolatie nodig. De infraroodpanelen kunnen niet voorzien in de warmtapwatervraag. Hiervoor is een aparte boiler nodig.

Inductiekookplaat	
Koop- & aanlegkosten:	€ 300,- tot € 1.600, exclusief nieuwe pannenset, gemiddeld kost een inductie kookplaat rond de € 600.
Relevantie (energie- en stakeholder analyse:	Door de opkomst van magnetrons en elektrische ovens is het elektriciteitsverbruik bij koken gemiddeld in Nederland al hoger dan het gebruik van aardgas.
Samenhang uitkomst SWOT:	Deze maatregel kan binnen elke woning typologie standard toegepast worden.
Ruimtegebruik:	Niet meer dan een kookplaat op gas en is makkelijker schoon te houden.
Terugverdientijd:	15 jaar, dit zal met de tijd dalen aangezien er een relatieve stijging in de gasprijs ten opzichte van elektriciteit verwacht wordt. De kosten aan energie op dit moment hoger zijn bij elektrisch koken dan bij koken op gas.
Besparingen in kWh/Jaar:	186 kWh per jaar
Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:	€ 40 per jaar aan stookkosten
Levensduur:	10 tot 15 jaar
Advies	Inductie koken is de meest zuinige vorm van elektrisch koken. Bij inductie worden de pannen verhit door elektromagnetische velden. Hiermee kun je de temperatuur snel en goed regelen. De kook- plaat zelf wordt niet heet en de plek waar de pan staat koelt snel af zodra je de pan eraf hebt gehaald. De kookzones reageren alleen als er een pan op staat en worden dus niet heet als deze er niet op staat. Daarnaast zijn er uiteraard geen vlammen en daarmee geen verbrandingsgassen. Hierdoor blijft de lucht in de keuken schoner dan bij koken op gas.
Ledverlichting	
Koop- & aanlegkosten:	€6,- per eenheid
Relevantie (energie- en stakeholder analyse:	Deze goedkope maatregel kan door elke bewoner in de wijk toegepast worden, omdat het z'n kleine ingreep is. Het is wel belangrijk dat mensen hun oude lampen nu niet uit het huis flikkeren, maar wachten tot hun oude lampen eerst kapot gebruiken en vervolgens deze vervangen met een ledlamp.
Samenhang uitkomst SWOT:	Met de aanschaf van ledlampen geef je €69,- per 15 jaar minder uit dan met gloeilampen. En buiten dat bespaar je ook nog en aarde.
Ruimtegebruik:	-
Terugverdientijd:	1,5 jaar
Besparingen in kWh/Jaar:	13 kWh per jaar

Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:



Levensduur:

10 jaar (20.000 uur)

Advies

Ledlampen gebruiken 90 tot 95 procent van de stroom voor het geven van licht. Een ouderwetse gloeilamp doet dat maar voor slechts drie tot negen procent, de rest wordt afgegeven als warmte. Deze besparing van wel 90 procent merkt u ook in uw portemonnee bij de jaarlijkse energierekening. Als u alle lampen in huis zou vervangen door ledlampen, dan bespaart u maar liefst 90 procent op uw elektriciteitskosten voor verlichting. (Essent, 2020)

Warmtenet (Engie)

Koop- & aanlegkosten:

Via een netwerk van leidingen krijg je warm water en warmte in huis. Daar betaal je voor. De opbouw van de kosten voor stadsverwarming is anders dan bij gas. Dat maakt vergelijken lastig.

Relevantie (energie- en stakeholder analyse:

Bij stadsverwarming gebruiken we de warmte die wordt geproduceerd op een centrale plek. Bijvoorbeeld restwarmte die vrijkomt bij het opwekken van stroom of bij het verbranden van afval. De warmte gaat via een ondergronds leidingnet naar woonwijken en bedrijventerreinen. Stadsverwarming is een duurzaam alternatief voor losse cv-ketels op gas. Onderhoudsvrij, zorgeloos en veilig. Zo lopen we voorop richting een fossielvrij leven.

Samenhang uitkomst SWOT:

Op lange termijn zal deze maatregel toegepast moeten worden om CO₂ uitstoot te verminderen in de toekomst.

Ruimtegebruik:

Geen cv-ketel meer nodig, dus minder ruimtegebruik.

Terugverdientijd:

Op kosten zal het niet heel veel verschillen, dus zal geen specifieke terugverdientijd zijn, maar er zullen wel veel kilo's CO₂ bespaard worden.

Besparingen in kWh/Jaar:

-

Gemiddelde besparingen op gas en elektriciteitsverbruik:

50 - 70% minder CO₂ uitstoot t.o.v. cv-ketel op gas.

Levensduur:

50 jaar

Advies

Dit zal een initiatief vanuit de gemeente moeten worden wil je dit realiseren in Delft.

Longlist Opname Doel = van het gas los

<i>Minimale maatregelen</i>	• Kookplaat • Keuze HT/ LT energiesysteem • Isoleren ◦ EPC= 0.4 ◦ Klimaat neutraal • Toevoegen van energiesysteem: ◦ Warmtapwater voorziening ◦ Ruimteverwarming
<i>Keuze stakeholder</i>	• Wooncomfort maatregelen nemen 1. <i>Thermische comfort</i> 2. <i>Akoestische comfort</i> 3. <i>Binnenlucht comfort</i> 4. <i>Visueel comfort</i> • Toepassing mate van duurzaamheid • mate reductie gebouw gebonden energievraag ◦ mate reductie gebruikers gebonden energievraag ◦ materialen
<i>investering</i>	• Hoogte instapkosten van het gas los 2020 tot 18.500 euro • Hoogte investering per type maatregel < 8.500 euro • Hoogte investering per type maatregel > 8.500 euro
<i>TVT</i>	<7 jaar 7-15 jaar >15 jaar
<i>Technische risico</i>	garantie, dekking warmte vraag
<i>toekomstwaarde</i>	Korte-middellange- en lange termijn

Bijlage 2 - Feedback BP1

Onze coach, Gerbrand, heeft ons tijdens de tweede coaching feedback gegeven op ons eerste beroepsproduct. Met deze feedback hebben wij beroepsproduct 1 aangepast.

De grootste fout die we hadden gemaakt was dat er geen hoofdvraag en deelvragen waren, zodat het een goed leesbaar document werd. Ook viel het Gerbrand op dat er veel irrelevante informatie in het document stond. Al deze informatie is verplaatst naar de bijlage. Het document is nu meer gericht naar de bewonersvereniging, zodat zij een goed beeld krijgen van de wijk.

Hieronder leggen alle expert uit wat ze aan het document veranderd hebben en geven feedback.

Stakeholder experts –

Bij de stakeholders analyse zijn een paar stakeholders weggehaald en bewerkt. Sterktes en zwaktes zijn verwijderd en tabel met uitleg is naar de bijlage verplaatst. In de DESTEP is sociaal en cultureel aangepast door Amna.

Technische Experts –

Energieanalyse hele stuk is bijgewerkt. Sankey diagram is toegevoegd. Energieanalyse is verplaatst naar de bijlage. Energieanalyse bestaande bouw is aangepast: indeling is veranderd en achtergrondgegevens zijn aangevuld met GIS-dataset Over Morgen. Energieanalyse mobiliteit is aangepast: energievraag openbaar vervoer is geschrapt, want dat is niet relevant voor de bewoners.

Beleid en wetgeving experts –

De soorten beleid en wetgeving is verplaatst naar de bijlage om het document beknopt te houden. De subsidieregeling zijn wel in het document gebleven, omdat dit relevant is voor de bewonersvereniging.

Financiële experts –

Feedback Fruits is aangepast. Zinsopbouw veranderd en bepaalde tabellen zijn aangepast. Gekeken naar de deelvragen en wat is belangrijk bij financieel. Verplaatst naar bijlage wat overbodig was om het document zo beknopt mogelijk te houden.

Bijlage 3 - Feedback BP2

Voor beroepsproduct 2 hebben we feedback ontvangen van zowel onze coach, Gerbrand als projectgroep 4. We hebben goed naar deze feedback gekeken en verbeteringen toegepast waar nodig.

Het grootste probleem/fout die we hadden is dat BP1 en daarmee de analyse en onderbouwing op BP2 miste. Het was voor ons onduidelijk geweest dat BP 1 en BP2 samengevoegd moesten worden, dit is aangepast.

Hieronder staat de rest van de verbeterde feedback.

Feedback Gerbrand

- Het was onduidelijk wat de woningtypes en stakeholders in BP2 deden, dit is aangepast en verbeterd zodat er een goede draad en overloop is van BP1 naar BP2.
- De doelen waren niet duidelijk naar voren gekomen in BP2, dit is veranderd en duidelijk beschreven.
- Er is aangepast en beter beschreven welke maatregelen voor welke bewonersgroep toepasbaar en mogelijk zijn in de energietransitie.
- Het warmtenet (stadsverwarming) is opgenomen in de longlist inclusief onderbouwing in de bijlage.
- Beschreven waarop de longlist gebaseerd is. We misten inderdaad een uitleg waarop de longlist gebaseerd is.
- Toepassing op Tanthof-West miste bij stakeholders kop, dit is aangepast.

Feedback groep 3

- De rode draad in het document miste, dit is aangepast en het document is opnieuw ingedeeld, daarnaast is BP1 toegevoegd. Door het rapport om te gooien is ervoor gezorgd dat het 1 geheel is geworden.
- In de eerste versie van BP2 miste veel cijfers omdat delen van BP1 niet waren toegevoegd, dit is aangepast en delen van BP1 zijn toegevoegd ter onderbouwing van BP2.
- Duidelijk gemaakt welke maatregelen voor welke bewonersgroepen zijn, dit is duidelijk gemaakt bij de verbetering.
- Cijfers en percentages toegevoegd aan het gehele document.

Bijlage 4 – Feedback BP3

Voor beroepsproduct 3 hebben we feedback ontvangen van zowel onze coach, Gerbrand als projectgroep Bart. We hebben goed naar deze feedback gekeken en verbeteringen toegepast waar nodig.

Hieronder staat de verbeterde punten die aan de hand van de gegeven feedback zijn aangepast.

Feedback Gerbrand

- SWOT en uitleg omgedraaid en SWOT-tabel aangepast.
- In 2.1.1 stonden wat dingetjes die niet helemaal klopte, dat is veranderd.
- Figuur in 2.4.1 was nog niet toegelicht, is inmiddels gedaan.
- Europese Greendeal miste, die daar is nu informatie over te vinden.
- 2.5.2 is aangepast.
- 3.2.1 was nog een beetje raar met de corporaties, dat is nu aangepast.

Feedback groep Bart

- In de inhoudsopgave stond een leeswijzer, die ontbrak nog, die is nu toegevoegd
- Figuur op blz. 39 was onduidelijk, dat is geregeld.
- Op de tabel in hoofdstuk 5.2 was heel veel feedback, dit is aangepast.
- In Hoofdstuk 5.3 miste nog tabelnummers, die zijn toegevoegd.
- Grafiek met belangrijke data was nog niet ingevuld, nu wel.
- Schema in 4.3 is aangepast.
- Doorwerken doelen en maatregelen is aangepast
- Uitleg ontbrak bij 5.5, die is toegevoegd.
- Conclusie aangepast.

Bijlage 5 Stakeholderanalyse

Stakeholders:	Omschrijving:	Rol (commercieel, kennisgevend etc.):	Uitleg plaats invloeden-belangen tabel:
Gemeente Delft	De Gemeente die beslissingen maakt over Tanthof.	Investeerders	De gemeente Delft heeft erg veel invloed op het project energietransitie in Tanthof. Zij moeten het plan namelijk goedkeuring geven. Ook is de gemeente een van de opdrachtgevers, daarom zijn zij een mede trekker. Emotie zal bij de gemeente redelijk neutraal zijn. Zij zijn al een tijdje bezig om de energietransitie in gang te zetten in andere wijken, maar vinden het fijn en belangrijk dat een wijk als Tanthof zich hier ook mee bezig houdt, maar zullen niet zo veel emotie vertonen als de bewoners.
Bewoners	De bewoners uit Tanthof-West (de buurtvereniging).	Investeerders	De bewoners hebben op dit project veel invloed. Zij zijn namelijk de "hoofd" opdrachtgevers en hebben bij energietransitie ook de meeste belangen. Zij zijn dus mede trekkers. Verder zullen de emoties bij de bewoners het hoogst liggen. Zij wonen daar immers.
Eigenaren	Eigenaren van bijvoorbeeld basisscholen en bedrijven.	Investeerders	De eigenaren zullen iets minder invloed hebben op het project dan de bewoners, aangezien bewoners de opdrachtgever zijn en de eigenaren van de bedrijven en scholen niet. Ook daarom zal het belang van de eigenaren minder zijn als van de bewoners, maar dat neemt niet weg dat ook de eigenaren heel veel belang hebben bij

			energietransitie. Zijn maken geen deel uit van de opdrachtgevers en daarom zijn zij deelnemers van het project. Verder zal hun emotie neutraal zijn aangezien zij niet zo veel emotie zullen tonen voor het project als de bewoners.
Corporatie	De woningcorporatie die de huizen beheert (vidomes).	Investeerders	De corporatie behoort tot een van de opdrachtgevers, vandaar dat zijn ook behoren tot de mede trekkers. Zij zullen veel invloed hebben aangezien zij veel huizen in het gebied beheren. Verder zal de corporatie ook redelijk wat belang hebben bij energietransitie. Verder zal de emotie bij de corporaties een beetje neutraal zijn net zoals de eigenaren en de gemeente.
Provincie Zuid-Holland	De provincie waarin Tanthof zich bevindt.	Investeerders	De provincie heeft redelijk wat invloed op de energietransitie in Tanthof aangezien de maatregelen aan het beleid van de provincie moeten voldoen. Verder heeft ook de provincie belang bij het project aangezien zij ook willen dat er minder co2 wordt uitgestoten. Verder ligt de emotie bij de provincie laag. Zij staan namelijk ver van de wijk, waardoor het minder persoonlijk is.
Stedin	Een netbeheerder in regio Zuid-Holland.	Leveranciers	Stedin heeft niet veel maar ook niet weinig invloed op de energietransitie in Tanthof. Ze zullen wel belangrijk zijn in het project voor het netbeheer. De plaats of Stedin veel of weinig belang heeft is centraal. Hun emotie is laag omdat ze verder niks in het bijzonder met alleen

			de wijk Tanthof te maken hebben.
Energie-ondernemingen	Energieleveranciers zoals Essent, Eneco etc.	Leveranciers	De energieondernemingen hebben wel een groot belang, omdat zij nu alle stroom leveren en daar kan verandering in komen als mensen bijvoorbeeld pv-panelen aanschaffen. Ze hebben weinig invloed omdat ze enkel leveranciers zijn.
Hoogheemraadschap Delfland	Regelt waterhuishoudingen heel Delft.	Medewerkers	Hoogheemraadschap Delfland heeft net als HTM wel invloed maar niet veel. Als er in het project water erbij wordt betrokken heeft de Hoogheemraadschap invloed. Op de andere gebieden hebben ze weinig invloed. Vandaar deze positionering op het schema.
Leveranciers	Bedrijven die benodigde producten leveren. (zonnepanelen etc.)	Leveranciers	De leveranciers hebben weinig invloed op het project en weinig belang. Ze hebben ook een lage emotie en zijn een buitenstaander van het project. Ze hebben weinig invloed omdat ze enkel leveranciers zijn.
Installateurs	Mensen die de producten installeren.	Medewerkers	De installateurs hebben weinig invloed op het project en weinig belang. Ze hebben ook een lage emotie en zijn een deelnemer van het project. Ze hebben weinig invloed omdat ze enkel installateurs zijn.