



**Hanzehogeschool
Groningen**

University of Applied Sciences

BUREN GEEFT ENERGIE

EnTranCe - Centre of Expertise - Energy



ESTRAC | **Energy
Systems
Transition
Centre**

share your talent. **move** the world.

Colofon

Auteurs

Frank Pierie^{a,b}, Kim van Dam^{a,b}

^a Hanzehogeschool Groningen – Entrance, Centre of Expertise - Energy, Zernikelaan 17, 9747 AA Groningen, The Netherlands.

^b Rijksuniversiteit Groningen - Centre for Energy and Environmental Sciences, Nijenborgh 6, 9747 AG Groningen, The Netherlands.

Contact: Frank Pierie | Hanze University of Applied Sciences | Hanze Research Centre - Energy |
Visiting address: Nijenborgh 6, 9747 AG Groningen | T: +31 (0)50 595 4640 | M: +31 (0)6 510 67 674 |
E: f.pierie@pl.hanze.nl | W: www.hanzegroningen.eu / <http://www.en-tran-ce.org/>

Contact: Kim van Dam | Hanze University of Applied Sciences | Hanze Research Centre - Energy |
Visiting address: Nijenborgh 6, 9747 AG Groningen |
E: k.i.m.van.dam@pl.hanze.nl | W: www.hanzegroningen.eu / www.en-tran-ce.org.

Dit rapport is het eindverslag van **Buren geeft Energie**, een gezamenlijk project van Dorpsbelang Buren, Gemeente Ameland, Gasterra, EnTranCe Hanzehogeschool Groningen i.h.k.v. Iepen Mienskipfûns Fryslân Streekwerk Friese Waddeneilanden en ESTRAC.

Datum project:

September 2019 – December 2021

Datum rapport:

23 December 2021

Inhoudsopgave

1.	Introductie	- 2 -
2.	Korte procesbeschrijving	- 3 -
3.	Methoden	- 4 -
4.	Resultaten	- 9 -
5.	Conclusie	- 28 -
6.	Bijlagen	- 29 -

1. Introductie

Het dorp Buren op Ameland wil als eerste dorp van Ameland en de Wadden CO₂ neutraal te worden. Om te kijken hoe dat kan is Dorpsbelang Buren samen met de gemeente Ameland, de Hanzehogeschool Groningen en GasTerra in 2019 het project **Buren geeft Energie** gestart.

Het doel van het project **Buren geeft Energie** was het ondersteunen van de bewoners van Buren bij het maken van een plan om het dorp zo snel mogelijk CO₂ neutraal te maken, passend bij de energietransitie strategie van Duurzaam Ameland. Hiervoor is een gezamenlijk onderzoeks- en participatietraject opgezet. Het was de bedoeling dat energie-deskundigen samen met bewoners met behulp van zogenaamde ontwerp sessies (charrettes) een energietransitie plan voor het dorp zouden ontwikkelen. Dit oorspronkelijke plan voorzag in drie charrettes, het uitvoeren van een energetische analyse en het opstellen van een energietransitieplan voor het dorp Buren.

De Covid19 pandemie heeft echter voor een deel roet in het eten gegooid: het was niet mogelijk de geplande publieksbijeenkomsten te organiseren. In plaats daarvan is gewerkt aan een alternatief traject waarin vooral een aantal methoden zijn ontwikkeld, en deels getest, die dit soort processen ook zonder charrettes kunnen ondersteunen. Dit rapport presenteert de eindresultaten van dit alternatieve traject.

De activiteiten van Buren geeft Energie hebben nauwe relaties met de algemene ontwikkelingen in het Convenant Duurzaam Ameland en zijn daar met name relevant in het kader van het toenemende belang van participatie en betrekken van de bevolking in het energietransitie proces. Het project heeft subsidie gekregen van het Iepen Mienskip Fûns van de provincie Fryslân en is daarnaast een casestudie in het ESTRAC-project.

2. Korte procesbeschrijving

Duurzaam Ameland is één van de langstlopende duurzaamheidstrajecten in Nederland. Sinds 2006 werken op Ameland verschillende partijen onder de vlag van Duurzaam Ameland samen aan het verduurzamen van het eiland. De convenantpartners - de gemeente Ameland, GasTerra, NAM, Alliander, TNO, Amelander Energie Coöperatie en EnTranCe Hanzehogeschool Groningen - hebben in het Convenant de ambitie uitgesproken om Ameland koploper te laten zijn in de energietransitie. In de loop der tijd is het Convenant Duurzaam Ameland uitgegroeid tot een unieke samenwerking tussen bedrijven, gemeente en eilanders waarin veel innovatieve projecten en experimenten van de grond gekomen zijn. De aanleg van een groot zonnepark bij het vliegveld van Ameland geldt als één van de visitekaartjes van de samenwerking.

Wat betreft het actief betrekken van de bevolking bij het initiatief zijn er in de loop der jaren vele activiteiten geweest. Zo zijn er zogenaamde keukentafel gesprekken gevoerd, en zijn er in 2017 en 2018 charrettes (interactieve ontwerpworkshops) gehouden om bewoners te laten meepraten over de energietransitie op het eiland. Het gevolg is dat gemiddeld genomen Amelanders relatief goed op hoogte zijn van de duurzame ambities van Ameland en zich daar ook deelgenoot van voelen. Echter, één van de lessen van een evaluatiestudie uit 2019 was dat er nog wel een schepje bovenop kan wat betreft burgerparticipatie. In de studie werd gepleit voor het verder intensiveren en verbreden van de activiteiten van Duurzaam Ameland naar een grotere, bredere groep mensen. Dit heeft geleid tot bijstelling van de plannen en ontwikkeling van nieuwe ideeën om in de participatie een tandje bij te zetten.

Het project Buren geeft Energie kan gezien worden als een eerste concrete uitwerking van deze nieuwe benadering. Zoals gezegd was het oorspronkelijk de bedoeling om door middel van ontwerpessies (charrettes) en dialoog dit plan te maken; echter, vanwege Covid19 is er een alternatief traject uitgezet. Dit alternatieve proces en tijdslijn zag er op hoofdlijnen als volgt uit. In de winter van 2020 hebben vrijwilligers van Dorpsbelang Buren samen met studenten van de Hanzehogeschool warmtescans gemaakt van alle woningen. Daarnaast zijn enquêtes over het huidige energieverbruik afgenomen. Eind februari 2020 is een fysieke startbijeenkomst georganiseerd (zie bijlage voor programma). Daarna is het project vanwege corona enige malen *on hold* gezet, en later omgebogen naar een meer hybride vorm. De uiteindelijke participatie is daardoor beperkt gebleven tot een kleine groep betrokkenen vanuit het dorp, geactiveerd via Dorpsbelang Buren, aangevuld met aantal medewerkers van de gemeente Ameland. Met behulp van deze groep is een aantal methoden verder ontwikkeld en getest, die later breder kunnen worden uitgezet. Het gaat in totaal om drie methoden of tools: 1) een gestandaardiseerde aanpak voor het maken van een nulmeting; 2) een methode om inzicht te krijgen in mogelijke maatregelen te nemen zijn in het eigen huis ('woonhuismodel'); en 3) een methode om mogelijkheden en opties te verkennen voor opwek met behulp van duurzame bronnen ('regiomodel'). Deze aanpak sluit goed aan bij de gekozen strategie van de gemeente Ameland in relatie tot het betrekken en activeren van bewoners en hun huis. Deze strategie laat zich kort samenvatten als: 1) eerst het huis isoleren 2) dan het huis gereed maken voor lage temperatuur 3) en daarna kijken naar opties voor duurzame opwek. De verwachting is dat met name het woonhuismodel hierbij behulpzaam kan zijn.

Vervolgens zijn de tools actief getest in het voorjaar van 2021, allereerst via online meetings met een kleine groep experts, en later door middel van een fysieke bijeenkomst. In deze meetings zijn zowel de tool voor het maken van een nul meeting, het woonhuismodel en (deels) het regiomodel getest. Wat betreft de verdere uitwerking en afronding krijgt de gemeente Ameland de beschikking over het woonhuismodel. Daarmee kunnen via het Duurzaam Bouwloket van de gemeente bewoners ondersteund worden. Daarnaast 'voeden' de ervaringen en resultaten rechtstreeks het participatiespoor van de gemeente en het Convenant Duurzaam Ameland. In dat verband zijn inzichten verwerkt in het ambitieus Programma Ameland Koploper (intern document voor Convenant Duurzaam Ameland) en de verdere uitwerking daarvan in een participatiespoor. Voorts is één en ander integraal onderdeel van het lopende beleid en plannen van de gemeente Ameland zoals de Transitie Visie Warmte die de gemeente moet opstellen als ook een nieuwe PAW-aanvraag. Al met al horen al deze activiteiten bij een iteratief proces waarin verschillende trajecten elkaar wederzijds gevoed en beïnvloed hebben.

3. Methoden

Voor het project Buren geeft Energie is een aantal nieuwe, innovatieve methodes ontwikkeld en getest. Het gaat hierbij in het bijzonder om drie methoden die een transitieproces kunnen ondersteunen: het maken van een gestandaardiseerde nulmeting om de beginsituatie in kaart te brengen; de ontwikkeling van een methode waarmee bewoners zicht krijgen in de verschillende mogelijkheden voor het verduurzamen van het eigen huis (de we-energy-in-house-game) en de ontwikkeling van een methode die mogelijkheden voor opwek in het gebied in kaart brengen (de we-energy-regio-game). Op hoofdlijnen worden in dit hoofdstuk de methoden nader toegelicht. Dit begint met een afbakening van het gebied, of in wetenschappelijke termen: het vaststellen van de systeemgrens ofwel duidelijk maken welk deel van Buren wel en niet meegenomen wordt.

3.1. Afbakening van het gebied: de systeemgrens

Buren is een dorp op het Friese Waddeneiland Ameland dat 715 inwoners telt (2017). Van de vier dorpen op Ameland is Buren het meest oostelijke dorp. Oorspronkelijk was het dorp Buren een gemeenschap van jutters en boeren. Tegenwoordig is recreatie en toerisme in Buren net als op de rest van Ameland de belangrijkste bron van inkomsten. Voor de gebouwde omgeving van Buren betekent dit dat in veel gevallen wonen en vakantieverblijven integraal met elkaar verbonden zijn: veel huizen en boerderijen hebben (deels) een functie als vakantiewoning of appartement of zijn volledig omgebouwd tot kampeerboerderij. Daarnaast zijn er in dorp een aantal recreatie gerelateerde utiliteitsgebouwen, winkels, bedrijven en boerderijen.

Over het algemeen kent Buren een gevarieerde bebouwing (veel verschillende typen woningen), een lage woningdichtheid (ca. 14 woningen per hectare) en veel vrijstaande (vakantie-)woningen en boerderijen. Het grootste gedeelte van de woningen is in handen van particuliere woningeigenaren (82% van het woningaanbod); gevolgd door het gemeentelijk woningbedrijf (10% van het aanbod); de gemeente (maatschappelijk vastgoed zoals dorpshuis 't Wantij, verenigingsgebouw Dorpsbelang Buren); agrariërs met boerderij; investeerders/beleggers die één of meer vakantiewoningen bezitten en verhuren; particulieren met tweede (recreatie)woning; en ondernemers (horeca, vakantieparkondernemers, winkels, fietsverhuur, aannemer, meervalkwekerij, hoveniersbedrijf en groepsaccommodatie-eigenaren). Ook liggen ten noorden van Buren, richting het Noordzeestrand, verschillende vakantieparken en accommodaties.

Voor de analyse in dit project is het van belang duidelijk vast te stellen welk deel van Buren wel en niet meegenomen wordt. De analyse heeft dan ook vooral betrekking op de woningen en bedrijven in het dorp Buren en het buitengebied. Dit betekent dat een aantal recreatieve bedrijven en gebouwen (vakantiepark Klein Vaarwater, Camping De Kiekduun en het appartementencomplex Amelander Paradijs) ten noorden van Buren niet meegenomen worden. Wel worden de hotels, restaurants en vakantiegelegenheden binnen de bebouwde kom van het dorp Buren meegenomen in de analyse.

Ook in Buren is de gemeente Ameland al sinds 2007 samen met de bewoners en ondernemers bezig met stapsgewijze verduurzaming van het eiland via isolatiesubsidie, faciliteren van hybride warmtepompen, aanleg van een zonnepark, etc. Doorgaan op de ingeslagen weg is logisch en in lijn met wat bewoners verwachten.



Figuur 1: Systeemgrens van het dorp Buren op Ameland exclusief vakantieparken

3.2. Methode: enquête, warmtescans en led-lampen

Om in kaart te brengen hoe het huidige energieverbruik voor het dorp Buren als geheel is maar ook om meer zicht te krijgen in het daadwerkelijke energieverbruik per huis en/of woningtype is er een vragenlijst uitgezet bij alle bewoners van Buren. De vragenlijst is opgezet door de gemeente Ameland in samenwerking met onderzoekers van de Hanzehogeschool Groningen. De vragenlijsten zijn door vrijwilligers van Dorpsbelang Buren verspreid en later weer opgehaald.

Daarnaast hebben vrijwilligers, samen met studenten van de Hanzehogeschool, in de winter van 2020 een warmtescan gemaakt van circa alle 270 woningen in Buren. Met behulp van warmtecamera's zijn opnames gemaakt van de huizen. Zo'n warmtescan geeft inzicht in waar warmtelekken zitten (bv kieren bij het raam, deuren, en/of bij gevels). Naderhand heeft iedere bewoner een persoonlijke brochure ontvangen van het huis waarin weergegeven is waar warmtelekken zijn, en wat bewoners kunnen doen om deze op te lossen.

Deze activiteiten waren gekoppeld aan het verspreiden van 12 led-lampen. Deze led-lampen werden aan bewoners uitgereikt bij het ophalen van ingevulde enquêteformulieren.

3.3. Methode: de Energie Nulmeting

Zoals ook in een soortgelijk project in Middag-Humsterland (provincie Groningen) duidelijk werd, bleek het vinden van adequate data, over het huidige energiegebruik, op het gewenste geaggregeerde niveau (het dorp), moeilijk. Er zijn diverse algemeen toegankelijke bronnen beschikbaar – maar zoals al snel bleek op Ameland – is de meeste data dusdanig geaggregeerd, dat de gegevens niet kloppen met de lokale situatie ter plekke. Bijvoorbeeld: volgens de landelijke gegevens zouden er in Buren geen huurhuizen zijn, terwijl die er in praktijk wel staan. Soms zijn gegevens wel op gedetailleerd niveau aanwezig maar zijn deze niet openbaar beschikbaar, bijvoorbeeld in verband met privacy. Ten slotte is sommige data mogelijk wel beschikbaar, maar moeilijk te vinden, onvolledig, moeilijk te vergelijken met andere gegevens etc..

Daarom hebben onderzoekers van de Hanzehogeschool Groningen een structuur en methode ontwikkeld om een goede nulmeting te kunnen uitvoeren. Inzicht in de huidige situatie is nodig, bijvoorbeeld over de huidige energievraag, de mogelijkheden voor opwek, en eventueel de voorkeuren van bewoners. Andere redenen om goed inzicht in de huidige situatie te willen hebben zijn het vaststellen van doelen en ambities om resultaten (voortgang) te kunnen monitoren en, meer in het algemeen, bewustwording. In een veel gevallen is het maken van een nulmeting ook een vereiste voor het maken van plannen, bijvoorbeeld voor het doen van een PAW-aanvraag.

Voor het uitvoeren van een energie nulmeting in Buren wordt gebruik gemaakt van een speciaal ontwikkelde methode voor een gestandaardiseerde aanpak. Deze aanpak voor het maken van een nulmeting is onderdeel van een reeks methoden die onderzoekers van de Hanzehogeschool Groningen ontwikkelen om organisaties te ondersteunen bij het maken van keuzes in het energietransitie proces. Het uitvoeren van een nulmeting geeft inzicht in de uitgangssituatie ten aanzien van energiegebruik in een bepaald gebied. De beschreven aanpak voor het maken van een nulmeting in dit verslag is geschikt voor het maken van nulmetingen op verschillende ruimtelijke schaalniveaus (wijken, dorpen, steden, regio's).

Onderdeel van de methode is dat de nulmeting goed wordt voorbereid. Dit betekent dat eerst vastgesteld wordt wat er precies gemeten gaat worden en hoe de informatie systematisch verzameld en vastgelegd gaat worden. Dit gebeurt in een aantal stappen.



Figuur 2: Vijf stappen voor het uitvoeren van een nulmeting

Toelichting:

Stap 1. Bepalen van het doel

De eerste stap is bepalen waarom en waarvoor de nulmeting nodig is en wat het doel van de nulmeting is. Dit kan bijvoorbeeld een aanvraag voor de subsidieregeling Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) zijn of het maken van een energietransitieplan voor een dorp of wijk. Belangrijk is te definiëren om welk gebied het gaat waarop de nulmeting van toepassing is; welk meetpunt er genomen wordt (bv welk jaar of periode); wie de stakeholders zijn, etc.

Stap 2. Wat gaat er gemeten worden? Opstellen van kenmerken

In de 2^e stap wordt vastgesteld wat - gezien het doel van de nulmeting - er gemeten gaat worden. In de methode worden hiervoor een aantal niveaus onderscheiden. Op het eerste niveau wordt onderscheid gemaakt tussen twee *modules*: op gebiedsniveau en op huis of objectniveau. Deze beide modules worden dan vervolgens verder onderverdeeld in een drietal *sub-modules* (fysieke kenmerken, sociaal-economische kenmerken, en duurzaamheid), waarbinnen *topics (themes)* worden onderscheiden, en vervolgens de te meten *kenmerken/attributes*. Het gaat daarbij zowel om kenmerken die te maken hebben met bepaalde

objecten (bijv. woningen of bedrijfspanden) in het gebied, de potentie voor duurzame opwek als ook wat er al duurzaam wordt opgewekt.

Stap 3. Welke methoden en bronnen worden gebruikt?

In deze stap wordt bepaald op welke manier er gemeten gaat worden ofwel: welke methoden en bronnen gebruikt worden om de informatie en data voor de kenmerken te vinden. Gegevens over huizen kunnen bijvoorbeeld gevonden worden in de BAG viewer; gegevens over energieverbruik van een bepaald gebied in de klimaatmonitor of bij CBS. Belangrijk hierbij is ook de vraag of de benodigde informatie al (publiek) beschikbaar is, of dat er nog gemeten moet worden.

Stap 4. In welke meeteenheden meten?

In de 4e stap wordt vastgesteld in welke eenheden gemeten en gepresenteerd gaat worden, bijvoorbeeld of de warmtevraag in TJ, m3, of kWh gepresenteerd moet worden. Dit kan ook te maken hebben met wat het doel is en hoe de stakeholders de informatie graag willen zien: in een tabel, een ingekleurde kaart, of grafiek etc. Het eindresultaat van deze eerste vier stappen is een duidelijk overzicht of handleiding voor het daadwerkelijk uitvoeren van een nulmeting.

Stap 5: Uitvoering: de meting

In de laatste stap wordt de daadwerkelijke nulmeting gemaakt. Door de gegevens volgens een vast stramien te verzamelen en in te vullen, is de beschikbaar gekomen informatie bruikbaar, transparant, en overzichtelijk.

Alle voorgaande stappen worden ingevuld in een template (formulier). Als laatste stap worden de daadwerkelijke gegevens verzameld en ingevuld in/op het formulier. Door deze stappen systematisch te doorlopen, krijgt de gebruiker een op maat gemaakte nulmeting.

In dit project is een proto-type van deze methode met een groep stakeholders van de gemeente Ameland in een interactieve sessie uitgewerkt, gevalideerd en op basis daarvan aangepast. Hierbij is de nulmeting ook gegoten in de vorm van een “serious game” zodat het te zijner tijd ook als zodanig ingezet kan worden (vergelijkbaar met de bekende We Energy Game). Vervolgens is de nulmeting ten dele uitgevoerd/toegepast op Buren.

Een belangrijke aanvulling op de nulmeting zoals de Hanzehogeschool Groningen die ontwikkeld heeft, is het paspoort van de wijk, ontwikkeld door het Kadaster en de Vereniging Nederlandse Gemeenten. Qua opzet maakt het wijkpaspoort in één oogopslag duidelijk wat de situatie voor een bepaald gebied (dorp) is. Echter, omdat deze ook gebruik maakt van geaggregeerde data van publieke bronnen, bleken hier een aantal van dezelfde, eerder geuite bezwaren ook te gelden. Daarom wordt in dit project de format van wijkpaspoort gebruikt, maar waar mogelijk met data uit de eigen nulmeting gevuld. Hiermee kunnen de gegevens van de nulmeting gebruikt worden als input voor een communicatietool.¹

3.4. Methode: de We-Energy In-House Tool

De We-Energy In-House Tool geeft inzicht in de verschillende mogelijkheden die een bewoner/huiseigenaar in zijn of haar huis heeft om energie te besparen of zelfs te produceren. Met deze kennis is de bewoner/huiseigenaar beter toegerust om beslissingen te nemen over de best mogelijke oplossingen voor zijn huis. De tool kan ingezet worden om bewoners meer bewust te maken van de mogelijke keuzes in hun eigen huis. De tool wordt in sessie-verband met bewoners/huiseigenaren ingezet, waarbij ze stap voor stap door de tool worden geleid door een professional. De tool omvat opties voor isolatie en warmtebesparing, stroombesparing, warmteproductie en, stroomproductie. De tool geeft resultaten voor energiegebruik, emissies, en kosten. Voor deze tool/methode is een handleiding ontwikkeld en op aanvraag beschikbaar.

¹ Gegevens in het Wijkpaspoort bekend bij BAG/CBS <https://wijkpaspoort.vng.nl/?admin=NL01>. Het Wijkpaspoort voor de warmtetransitie is een format dat gemeenten zelf kunnen invullen. Daarvoor kan een gemeente vrij beschikbare data gebruiken en deze aanvullen met eigen informatie. Zie: Kadaster <https://www.kadaster.nl/zakelijk/producten/advies/wijkpaspoort-voor-de-warmtetransitie>

3.5. Methode: de We-Energy Regio Tool

De We-Energy Regio Tool geeft inzicht in de verschillende mogelijkheden voor duurzame opwek en opslag op gebieds- of regioniveau (hierna: regio) en de daarbij komende kosten, milieu-impact, ruimtelijke impact en impact op de energienetwerken zoals het stroom en gasnetwerk. In de tool kunnen scenario's geprogrammeerd worden op regioniveau (bijv. dorp, eiland, stad) waarbij rekening gehouden wordt met:

- Warmtevraag nu en in de toekomst met verbetering energie labels huizen
- Stroomvraag nu en in de toekomst met verlichting en energie labels apparaten in huis
- Warmteopwekking inclusief warmtepompen en warmtenet etc.
- Stroomopwekking, zon, wind, biomassa
- (Bio)gas opwekking, biogas, groen gas, waterstof
- Opslag, warmte, stroom en gas

De tool kan gebruikt worden in combinatie met een kaart op schaal om de gebruikers een indruk te geven van de ruimtelijke impact van hun gekozen oplossingen. Daarnaast geeft de tool inzicht in de energiebalans (productie en vraag), de verdeling van opwek, de impact van de gekozen oplossing op het energienet en op de planeet (bijv. CO₂ emissies, impact) en de kosten voor de consument.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de analyse nader toegelicht.

4.1. Methode: enquête, warmtescans en led-lampen

In de winter van 2020 zijn alle huishoudens van Buren actief benaderd met een gecombineerde actie met daarin opgenomen een enquête, een warmtescan en de mogelijkheid om led-lampen te krijgen. In Buren is deze actie opgezet vanuit Buren geeft Energie, en aangevuld met elementen uit een RRE-subsidie. Met behulp van deze subsidie konden de activiteiten ook uitgerold worden naar de andere dorpen op Ameland. In Buren zijn de enquête, de warmtescans en led-lampen uitgezet en opgehaald door en via Dorpsbelang Buren en vrijwilligers, deels in samenwerking met de gemeente Ameland en de Hanzehogeschool Groningen (Entrance).

In de **enquête** werden een aantal vragen gesteld over het energieverbruik van bewoners, de aanwezigheid van installaties, reeds genomen duurzaamheidsmaatregelen etc. (zie Bijlage) Eén van de redenen/doelstellingen voor het afnemen van deze enquêtes was het verzamelen van gegevens die een beter (meer realistisch) beeld geven van de situatie in Buren. Een afgeleide doelstelling was dat bewoners door het invullen van de gegevens en het 'onderzoek' dat daarvoor in eigen huis gedaan moet worden meer inzicht krijgen in de eigen situatie. De ervaring leert dat dit bijdraagt aan grotere bewustwording en, daaraan gekoppeld, aanzet tot het nadenken over te nemen maatregelen. Vanwege corona zijn nog niet alle enquêtes opgehaald en verwerkt. De resultaten van de enquêtes die wel zijn opgehaald, zijn waar mogelijk meegenomen in de nulmeting.

In samenwerking met studenten van de Hanzehogeschool is van alle huizen in Buren met behulp van een warmtecamera een **warmtescan** gemaakt (zie Bijlage). Hiervoor moest het koud zijn, dus de warmtescans zijn in de winter van februari 2020 afgenomen. In een paar dagen tijd hebben teams van vrijwilligers en studenten foto's gemaakt van alle 270 huizen in het dorp. Uiteindelijk hebben alle bewoners, via de gemeente, een persoonlijke brochure ontvangen met de foto's van het huis (zie



Figuur 3). In de folder wordt uitgelegd wat er op de foto's te zien is, bijvoorbeeld ten aanzien van de kleuren: blauw en groen betekent dat de temperatuur van de buitenmuur laag is en dat er geen warmte weglekt; geel, oranje en rood betekent dat er warmte lekt. Veel voorkomende warmtelekken zijn te vinden bij ramen en deuren (kieren) en ook soms bij muren, ten teken dat de isolatie onvoldoende is. In de brochure worden een aantal algemene adviezen gegeven ten aanzien van mogelijke maatregelen om veelvoorkomende warmtelekken op te lossen (kieren dichten, isoleren). In de brochure is ook een duidelijke oproep opgenomen om stappen te ondernemen bijvoorbeeld via het Duurzaam Bouwloket van de gemeente.



Figuur 3: Voorbeeld van een warmtescan (foto gemaakt met warmtecamera)

In het kader van de RRE-subsidie konden alle huishoudens van Buren een set van 12 **led-lampen** krijgen, 6 met grote en 6 met kleine fitting. Deze lampen dragen bij aan energiebesparing. Het afleveren van de led-lampen is gelijktijdig gedaan met een ronde om enquêtes op te halen. Dit werkte als een stimulans om de enquêtes in te vullen.

Het succes van deze bovenstaande acties in Buren heeft ertoe geleid dat de gemeente Ameland deze activiteiten ook heeft uitgerold in de andere dorpen van Ameland. Hiervoor zijn in de meeste gevallen de Dorpsbelangverenigingen ingeschakeld. Waar dat niet mogelijk was hebben andere vrijwilligers, o.a. via Amelander Energie Coöperatie, deze taak op zich genomen en gecoördineerd.

4.2. Nulmeting

De uitvoering van de nulmeting voor het dorp Buren heeft in meerdere stappen plaatsgevonden. In eerste instantie hebben onderzoekers van de Hanzehogeschool geaggregeerde data, beschikbaar via publieke, openbare bronnen, verzameld voor Buren. Enerzijds bleek dat deze data niet goed te gebruiken was; anderzijds ontbrak een systematische methode om deze gegevens te verzamelen (zie ook paragraaf 3.3.). Om aan deze bezwaren tegemoet te komen, is vervolgens een methode ontwikkeld om stapsgewijs een op maat gemaakte nulmeting te doen.

De methode is onder andere toegelicht en uitgevoerd in een sessie met een aantal betrokkenen ('expertgroep') vanuit de gemeente en het dorp. Deze sessie was met name belangrijk om vast te stellen welke gegevens van belang zijn voor de analyse. Het doorlopen van het proces van de nulmeting heeft geleid tot een lijst met kenmerken die door de expertgroep is aangemerkt als belangrijk voor de analyse van Buren (zie Tabel 1).

Tabel 1: Overzicht van elementen die in de nulmeting naar voren zijn gekomen om onderzocht te worden

STAP 2: KENMERKEN	STAP 3: METHODEN / DATABASES	STAP 4: RESULTATEN / EENHEDEN / WEERGAVE
GEBIED FYSIEK	GEBIED FYSIEK	GEBIED FYSIEK
Electriciteit meerdere jaren	1 Liander / CBS / Klimaatmonitor	1 kWh/a
Gasverbruik	2 Stedin / CBS / Klimaatmonitor	2 kWh/a
Bouwjaren	3 BAG?	3 Eigen verdeling maken vanuit object kenmerken
Warmtevraag	4	4 Gasverbruik
Profielen naar energievraag per energiedrager seizoen of week	5 Liander 2016 / Stedin?? / Peter Pos / Luc van Tiggelen / Jan Willem de Haan (Stedin) /	5 overleggen met Liander
Functie van gebouwen	6 BAG	6 Wonen, recreatie, winkel, etc
Bewoner aantal / Tourisme (aantal toeristen)	7 Gemeente / Touristen Wagenborg	7 Aantal
Overnachtingen toeristen / Bezetting vakantie woning??	8	8
OBJECT FYSIEK	OBJECT FYSIEK	OBJECT FYSIEK
Electriciteit 1 jaar	9 enquête Buren	9 kWh/a
Gasverbruik	10 enquête Buren	10 kWh/a
Bouwjaren	11 Bag	11 Jaar
Energie-label	12 enquête Buren	12 Label kaart
Warmtevraag anders e.g. hout	13 Gasverbruik	13 Gasvraag
Profielen naar energievraag per energiedrager seizoen of week	14 Meeting slimme meter / Liander	14 ??
Gezinssamenstelling	15 enquête Buren	15 Kinderen/volwassenen (leeftijd)
Vertrekken in het huis (kan ook verhuur onder vallen)	16 enquête Buren	16 aantal/functie
Warmtebronnen	17 enquête Buren	17 Type gas, WP etc
Koken	18 enquête Buren	18 Type
Type woning	19 Satellietbeelden / TNO	19 Rijtjes, vrij, recreatie
Warmtemeting verschillende gevels	20 enquête Buren	20 Foto's
Oppervlakte huis	21 BAG	21 Woonoppervlakte
SOCIAAL POLITIEK	SOCIAAL POLITIEK	SOCIAAL POLITIEK
DUURZAAM FYSIEK	DUURZAAM FYSIEK	DUURZAAM FYSIEK
Opwek duurzame energie op huis / dorp	1 enquête Buren?? / Veldwerk / Klimaatmonitor	1 kWh/a
Duurzame maatregelen huis tot nu toe	2 enquête Buren	2 Type maatregel e.g. isolatie etc
Productie van Ameland (- Holwerd)	3 CBS / (zonnepark + daken) Luc van Tiggelen / Klimaatmonitor	3 kWh/a
DUURZAAM POTENTIEEL	DUURZAAM POTENTIEEL	DUURZAAM POTENTIEEL
Legge daken	4 Zonneatlas / constructie Johan Kievit	4 kWh/a
Projecten Ameland	5 TNO	5 kWh/a
Literatuur potentie opwek Ameland	6 Jacob Dijkstra Richard Westerga via gemeente / TNO SSIM	6 kWh/a
Kleinschalige wind	7 Beleid bij Gemeente / Provincie	7 kWh/a

Voor het bepalen van de stroom en gasvraag in Buren worden de openbare gegevens van de aanwezige netwerkbeheerders in Buren geraadpleegd. In de openbare bestanden staan de jaarlijkse verbruiken op postcode 6 niveau. De open databronnen bevatten de geaggregeerde verbruiksgegevens van alle Kleinverbruiksaansluitingen (KV) in het verzorgingsgebied van de netwerkbedrijven. Om de anonimiteit van de gegevens te waarborgen zijn deze gegevens geaggregeerd. Per regel worden minimaal 10 aansluitingen samengevoegd, waarbij het samenvoegen van postcodes voor kan komen. Voor de nulmeting van Buren is gebruik gemaakt van:

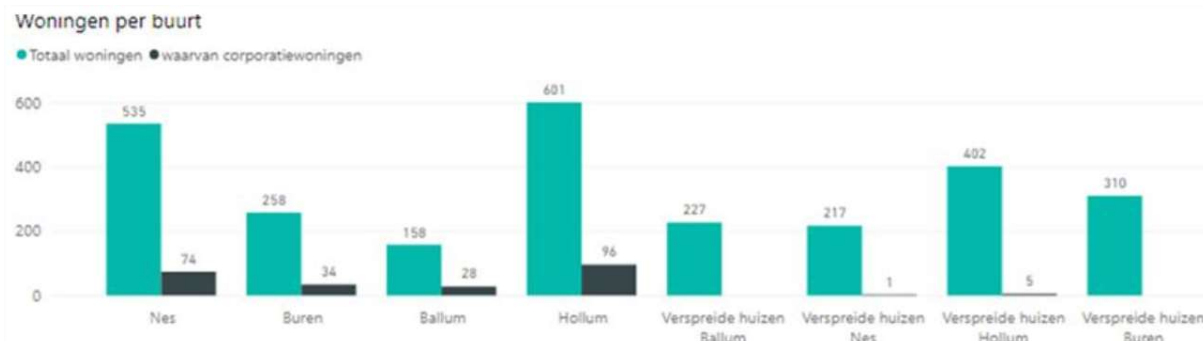
- Stroom Liander: <https://www.liander.nl/partners/datadiensten/open-data/data>
- Aardgas Stedin: <https://www.stedin.net/zakelijk/open-data>

Uiteindelijk zijn de meeste gegevens benodigd voor de nulmeting gehaald uit de Transitievisie Warmte opgesteld door de Gemeente Ameland in de loop van 2021 en vastgesteld door de gemeenteraad van Ameland op 29 november 2021. Hieruit blijkt wel dat een eenduidig overzicht van het huidige energiegebruik in het dorp Buren moeilijk te vormen is. Een belangrijk element is de onduidelijke verdeling tussen woningen met permanente bewoning en vakantiewoningen en/of tijdelijke woningen. In de gegevens van Liander (stroom) en Stedin (gas) wordt hier geen onderscheid in gemaakt (zie Bijlage). In de Transitievisie Warmte wordt hier wel onderscheid in gemaakt, maar zijn de onderliggende gegevens en hoe deze tot stand zijn gekomen, niet inzichtelijk. Tabel 2 geeft de verdeling van type huizen in Buren weer. Vrijwel de grootste groep huizen bestaat uit vrijstaande woningen die vergeleken met bijvoorbeeld een twee-onder- een-kap woning, rijtjeswoning of appartement, vaak een hogere warmtevraag hebben vanwege het grotere oppervlak dat in aanraking komt met de buitenlucht

Tabel 2: Aantal permanente bewoonde woningen op Ameland per dorp. Bron: Ameland aardgasvrij: Visie en plan van aanpak – Transitievisie Warmte Versie oktober 2021

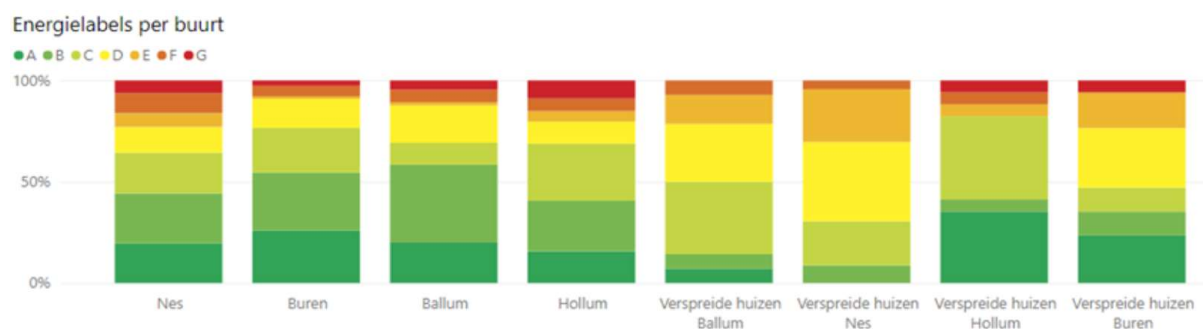
	Vrijstaande woning	2/1 kap woning	Rijwoning (hoek)	Rijwoning (tussen)	Appartement	Totaal
Nes	259	139	22	22	53	495
Buren en buitengebied	168	54	8	10	34	274
Ballum	82	44	7	5	6	144
Hollum	251	172	20	25	75	543
Buitengebied Ballum	20	0	0	0	2	22
Buitengebied Nes	10	0	0	0	17	27
Buitengebied Hollum	17	6	0	0	0	23
Totaal	807	415	57	62	187	1528

Het totale aantal permanent bewoonde woningen op Ameland en het aandeel coöperatiewoningen wordt aangegeven in figuur 4. Helaas is hieruit onduidelijk om welke type woning het gaat (vrijstaand, rijtjeshuis, boerderij etc.). Wel is duidelijk dat in Buren de meeste huizen in eigendom zijn van particulieren, waarbij geen onderscheid gemaakt kan worden tussen woningen die verhuurd worden (bv ten behoeve van recreanten) of voor eigen bewoning gebruikt worden.



Figuur 4: Totaal aantal permanent bewoonde woningen op Ameland per dorp, en het aandeel coöperatiewoningen. Bron: Ameland aardgasvrij: Visie en plan van aanpak – Transitievisie Warmte Versie oktober 2021

In figuur 5 wordt de verdeling over de energielabels aangegeven in een percentage energielabel per dorp. Ook hier is het onduidelijk om welke type woningen het gaat per energielabel. Wel is het gemiddelde energielabel in Buren hoger vergeleken met de rest van het eiland, waardoor er minder geïsoleerd hoeft te worden. Hierdoor is in potentie het overschakelen op hybride of volledig elektrische warmtepompen een minder grote stap.



Figuur 5: Verdeling energielabels huizen per dorp op Ameland. Bron: Ameland aardgasvrij: Visie en plan van aanpak – Transitievisie Warmte Versie oktober 2021

Met de gegevens in bovenstaande tabel en het aantal huizen in Buren kan de volgende schatting gemaakt worden van de kwantitatieve verdeling van het aantal huizen per energielabel (zie tabel 3). Hierbij wordt opgemerkt dat door het terugrekenen van een percentage deze gegevens kunnen afwijken van het daadwerkelijk aantal huizen met een bepaald label.

Tabel 3: Verdeling energielabels huizen voor het dorp Buren

Label	Percentage [%]	Aantal huizen [st.]
A	25.8 (26)	71
B	28.3 (28)	77
C	22	60
D	14	38
E	2	6
F	5.1 (5)	14
G	2.8 (3)	8

In figuur 6 wordt het bouwjaar van de huizen weergegeven. Vooral oudere huizen zijn vaak moeilijker te verduurzamen en lopen ook vaak achter op nieuwe woningen vanwege nieuwe bouwnormen met hogere

eisen voor isolatie. Een groot gedeelte van de huizen in Buren is na 1966 gebouwd en kijkend naar de labels in figuur 5 is daarvan een groot gedeelte al verder geïsoleerd naar label C of label B, A.



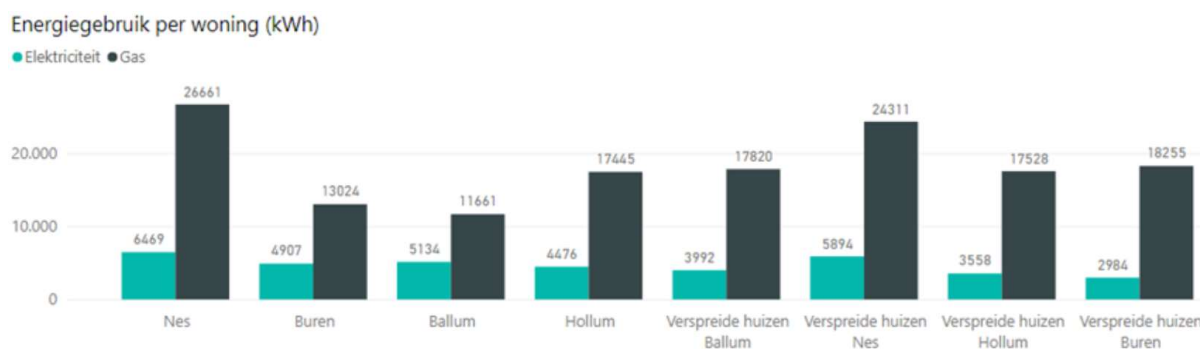
Figuur 6: Verdeling bouwjaar huizen per dorp op Ameland. Bron: Ameland aardgasvrij: Visie en plan van aanpak – Transitievisie Warmte Versie oktober 2021

Met de gegevens in bovenstaande tabel en het aantal huizen in Buren kan de volgende schatting van de bouwjaar-verdeling voor het dorp vastgesteld worden, zie tabel 4. Hierbij wordt opgemerkt dat door het terugrekenen van een percentage deze gegevens kunnen afwijken van het daadwerkelijk aantal huizen met een bepaald bouwjaar.

Tabel 4: Verdeling bouwjaar huizen voor het dorp Buren

Bouwjaar periode	Percentage [%]	Aantal huizen [st.]
<1920	12.1	33
1920-1965	18.9	51
1966-1979	16.1	44
1980-1992	26.5	73
1993-2012	21.1	57
>2012	5.4	16

Het energiegebruik in Buren is in vergelijking met de rest van het eiland al relatief laag. Een gedeelte kan terug gerelateerd worden aan de gemiddeld hogere energielabels in het dorp. De stroomvraag is daarentegen hoger dan het gemiddelde op Ameland. Daarnaast hebben de verspreid gelegen huizen rond Buren een hogere warmtevraag. Dit kan vermoedelijk verklaard worden door de vrije en onbeschutte ligging van de huizen. Daarnaast speelt het energielabel, de grootte van het huis, en natuurlijk het gedrag van de bewoner, een belangrijke rol in de uiteindelijke energievraag.



Figuur 7: energiegebruik per woning. Bron: Ameland aardgasvrij: Visie en plan van aanpak – Transitievisie Warmte Versie oktober 2021

Eindresultaat

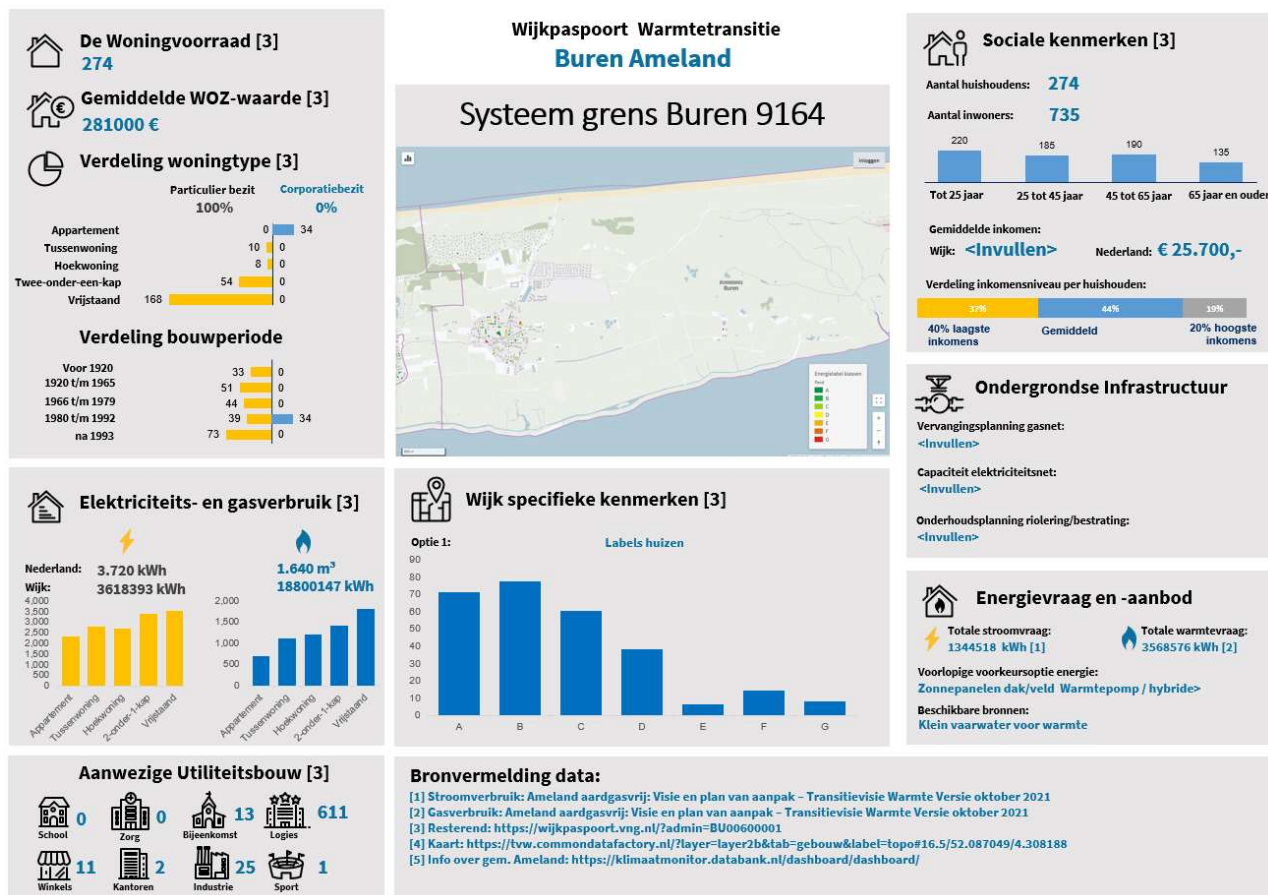
Met de gegevens in bovenstaande tabel en het aantal huizen in Buren kan de energievraag voor het hele dorp vastgesteld worden (zie tabel 5). Het is echter nog niet precies duidelijk hoeveel huizen in Buren en het buitengebied liggen, waardoor een exacte warmte en stroomvraag lastig te bepalen is. De aanname is gemaakt dat alle huizen in het dorp liggen (best case scenario).

Tabel 5: Energiegebruik van het dorp Buren totaal, uitgaande van de waarde van Buren per huis. Bron: Ameland aardgasvrij: Visie en plan van aanpak – Transitievisie Warmte Versie oktober 2021

Dorp	Stroomvraag	Gasvraag	Eenheid
Buren met buitengebied	1344518	3568576	kWh/a

Aanvulling op de nulmeting: wijkpaspoort

Vanuit het Kadaster en de Vereniging van Nederlandse Gemeentes (VNG) zijn gegevens vanuit de BAG en CBS data inzichtelijk gemaakt in het wijkpaspoort.² Hier kan gemakkelijk een postcode 4 regio geselecteerd worden. Ook voor Buren kan een dergelijk paspoort worden opgesteld. Het resultaat staat in figuur 8. Hoewel een deel van data goed te gebruiken is, blijkt wederom blijkt dat de gegevens die in het geval van Buren worden ingeladen deels niet accuraat zijn, waarschijnlijk omdat ook hier gebruik gemaakt wordt van geaggregeerde data. Met behulp van de gegevens die verzameld zijn ten behoeve van de nulmeting in Buren zal in de toekomst een herijking van dit paspoort worden gedaan, o.a. in relatie tot coöperatief bezit.



Figuur 8: Wijkpaspoort op basis van gegevens Kadaster/VNG

4.3. De We-Energy In-House Tool

In het project Buren geeft Energie is een methode ontwikkeld (de We-Energy In-House Tool) die inzicht geeft in de verschillende mogelijkheden die een bewoner/huiseigenaar in zijn of haar huis heeft om energie te besparen of zelfs te produceren. Om inzicht te krijgen in hoe deze methode werkt zijn er als pilot een aantal sessies georganiseerd met een team van experts en met bewoners. Daarnaast hebben de sessies informatie opgeleverd over de status van, en verbeter mogelijkheden voor, enkele huizen in Buren. In deze paragraaf worden de resultaten van de sessie voor een aantal huizen in Buren gepresenteerd (met toestemming van de huiseigenaren). Voor deze huizen is met behulp van het model vastgesteld wat de huidige situatie is wat betreft label, mate van isolatie, manier van verwarmen etc. en zijn een aantal scenario's (routes) doorgerekend en besproken die kunnen leiden tot verdere verduurzaming van het huis. Het gaat in totaal om drie typen huizen die redelijk exemplarisch voor het dorp zijn:

² <https://wijkpaspoort.vng.nl/?admin=BU00600001>.

- 1) Een Zweedse woning 2 onder 1 kap label B
- 2) Een traditionele vrijstaande woning label D
- 3) Een moderne vrijstaande woning label B



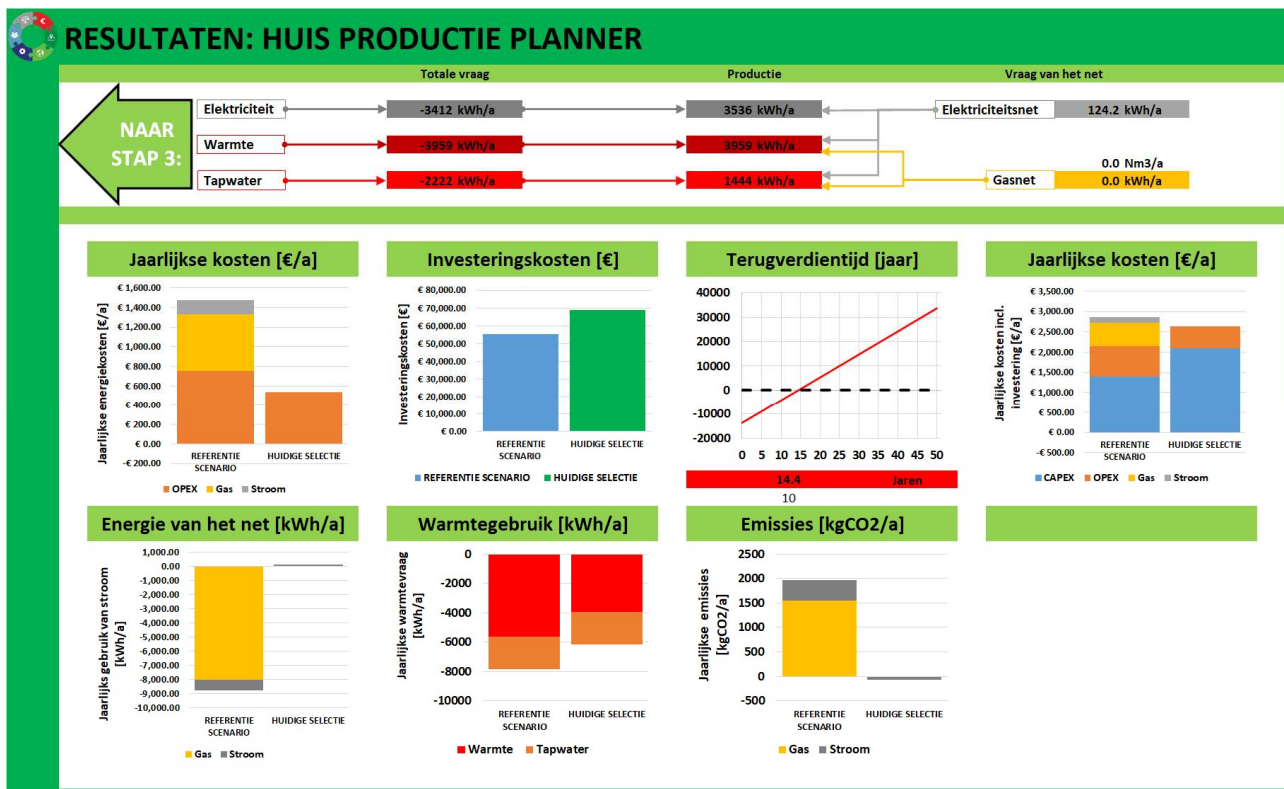
Figuur 9: Geselecteerde huizen in Buren voor analyse met de We Energy In House Tool.

De Zweedse woning label B



Dit is een type Zweedse woning waarvan er op Ameland en in Buren een aantal staan. Deze woningen zijn voornamelijk vervaardigd uit hout. De huizen hebben over het algemeen label B en zijn daarmee al behoorlijk energie efficiënt. Ze zijn uitgerust met een HR-ketel voor verwarming en warm tapwater. Sommige huizen hebben ook al vloerverwarming. De ramen zijn over het algemeen tripple glas (niet hr+++) en er is ruimte op het dak voor eventuele zon PV of warmtepanelen. Daarnaast zijn er ook huizen met een aanbouw aan de achter- of zijkant van het huis. Het gemiddelde jaarlijkse gasgebruik in deze huizen ligt op 940 Nm³ kuub gas en het gemiddelde jaarlijkse stroomgebruik zonder PV-panelen ligt rond de 2900 kWh.

Een mogelijk duurzaam scenario voor dit type huizen is opwaardering van de verwarming van het huis naar een hybride of volledig elektrische warmtepomp. In dit scenario worden de volgende maatregelen voorgesteld: installatie van 3 dubbel hr++ glas, ventilatierugwinning, 13 PV zonnepanelen, 2 warmtepanelen, koken op inductie, en een volledig elektrische lucht-water warmtepomp via vloerverwarming die al aanwezig was in het huis. In dit scenario (figuur 10) is het huis effectief “nul op de meter”, wat betekent dat het huis op jaarbasis evenveel energie produceert als dat het in totaal nodig heeft (uitgaande van bestaande salderingsregeling). Wel is duidelijk dat hiervoor een aanzienlijke investering nodig is van ongeveer 15.000 euro inclusief subsidies. Deze investering kan in 14,4 jaar terugverdiend worden. Hierdoor lijkt het economisch voordeel gering; alleen met de stijgende gasprijzen zou daar verandering in kunnen komen. De resultaten geven aan dat er (na de investeringen) op jaarbasis minder kosten zijn voor energie. Dit scenario heeft een grote impact op de CO₂ uitstoot, die drastisch naar beneden gaat. Dikwijls kan in dit scenario alle energie met zon opgewekt worden en dat zorgt voor weinig tot geen emissies. Vanuit het perspectief van duurzaamheid is dit derhalve een zeer gunstig scenario.



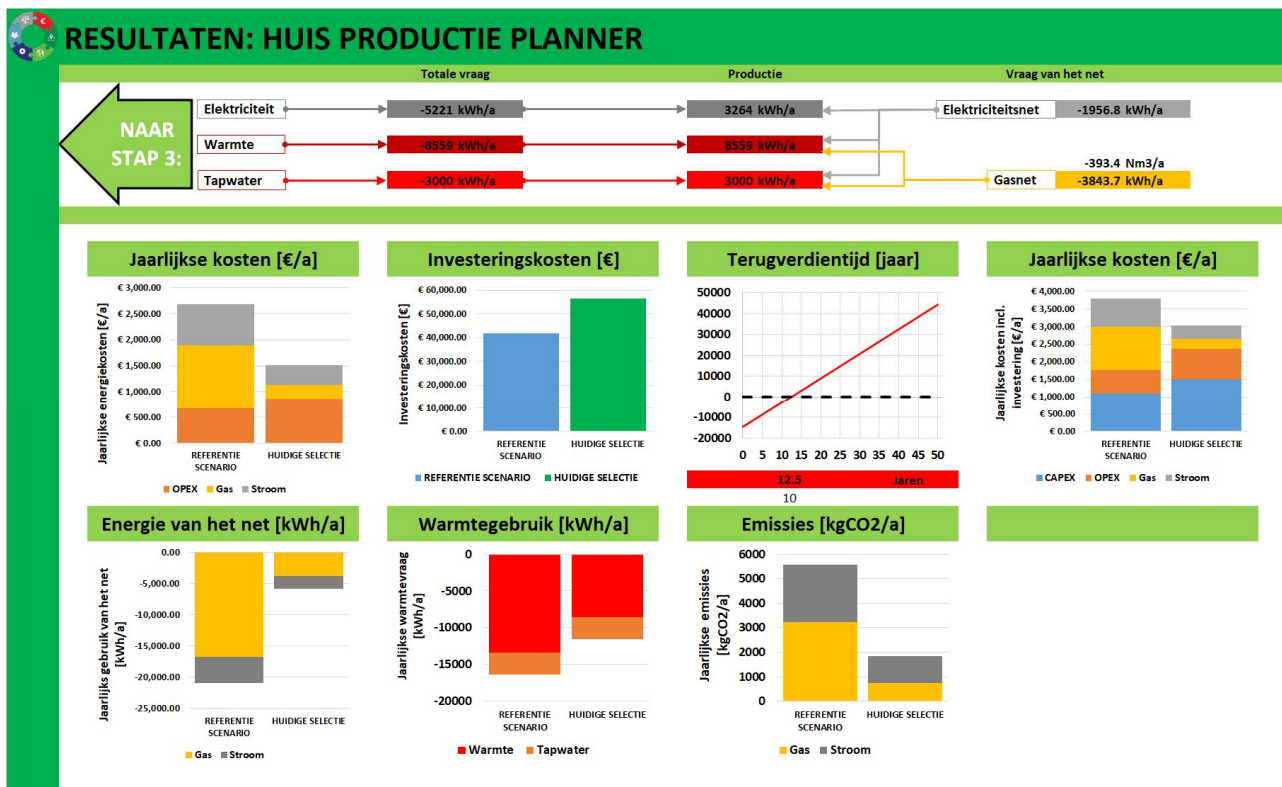
Figuur 10: Resultaten uit de We-Energy Inhouse tool voor de Zweedse woning

De vrijstaande woning label D



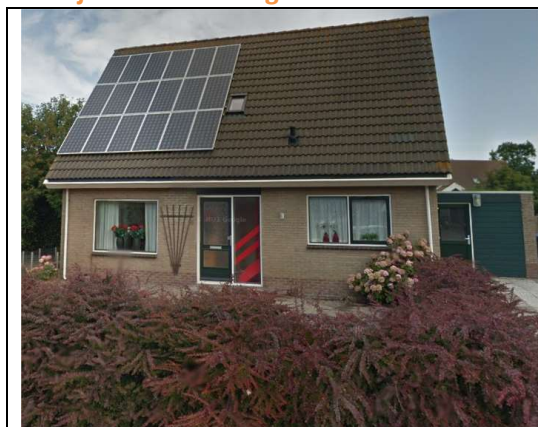
Dit is een uniek type vrijstaande woning, liggend buiten de bebouwde kom van Buren en vervaardigd voornamelijk van steen en beton. De meeste huizen van dit type bezitten over het algemeen label D tot G en zijn daarmee wat minder efficiënt. Ze zijn uitgerust met een HR-ketel voor verwarming en warm tapwater. De meeste huizen hebben nog hoge temperatuur radiatoren. De ramen zijn over het algemeen dubbel glas en er is ruimte op het dak voor eventueel zon PV of warmtepanelen. Daarnaast zijn er ook huizen met een aanbouw aan de achter of zijkant van het huis. Het gemiddelde jaarlijkse gasgebruik in deze huizen ligt op 1650 Nm³ kuub gas en het gemiddelde jaarlijkse stroomgebruik zonder PV-panelen ligt rond de 3200 kWh.

Een mogelijk duurzaam scenario voor dit type huizen is opwaardering naar hybride warmtepompen. In het scenario voor dit huis is uitgegaan van verbetering van de dakisolatie naar 10 cm isolatiemateriaal, HR++ glas, 12 PV zonnepanelen, 2 warmtepanelen, koken op inductie en een hybride gas en elektrische lucht water warmtepomp op basis van vloerverwarming. In dit scenario (figuur 11) wordt "nul op de meter" nog niet bereikt, maar de energievraag daalt wel met ongeveer 75% (uitgaande van saldering). Hiervoor moet een aanzienlijke investering gemaakt worden van ongeveer 16.000 euro inclusief subsidies. In dit geval kan de investering in 12,5 jaar terugverdiend worden. Het economische voordeel over de jaren heen lijkt daarmee gering. Alleen met de stijgende gasprijzen zou daar verandering in kunnen komen. Wel geven de resultaten aan dat er op jaarbasis minder kosten zijn voor energie. De reductie in CO₂ emissies zijn aanzienlijk met ruim 70%. Wel is dit huis nog afhankelijk van het gasnet wat lastig te vervangen is met zon of windenergie; mogelijk kan een hoog-temperatuur warmtepomp in de toekomst hier uitkomst bieden.



Figuur 11: Resultaten uit de We-Energy Inhouse tool voor de vrijstaande woning

De vrijstaande woning label B

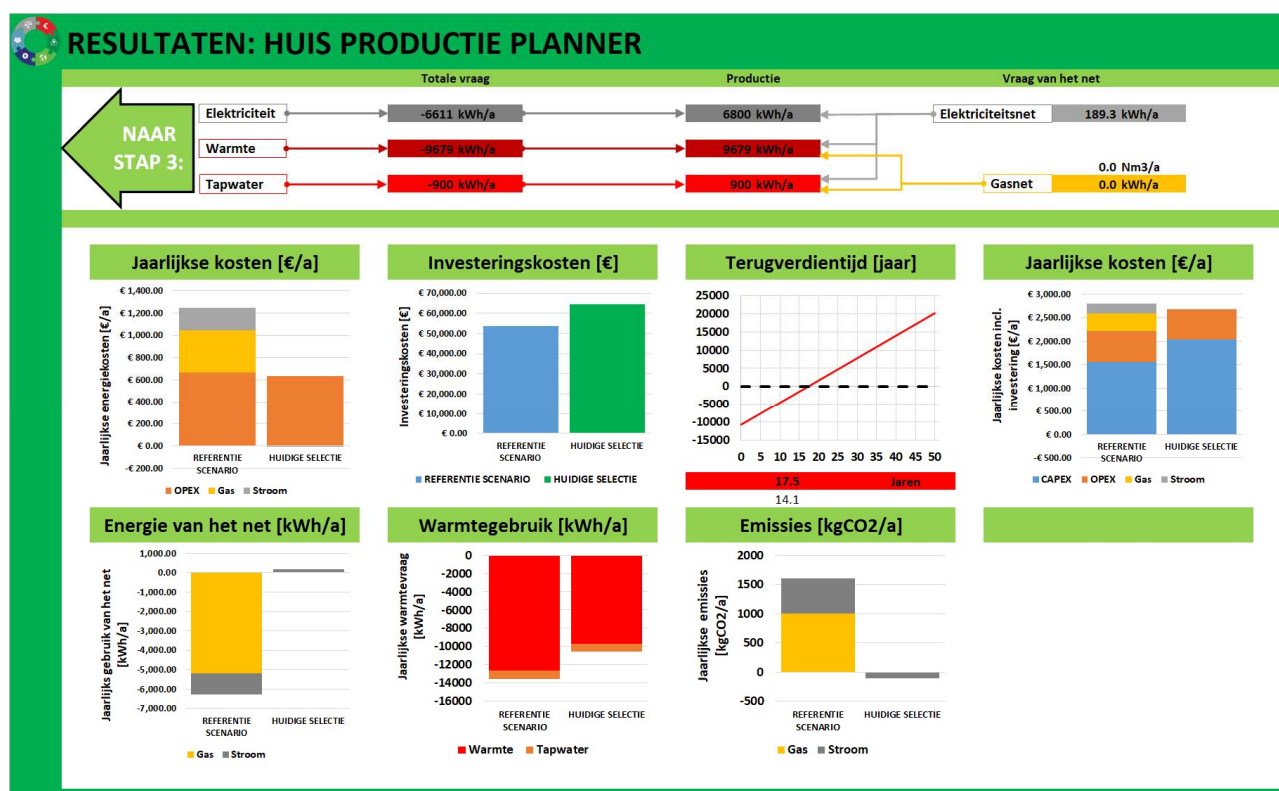


Dit is een redelijk standaard type vrijstaande woning, vervaardigd voornamelijk van steen en beton. De huizen bezitten over het algemeen label B en zijn daarmee efficiënt. Ze zijn standaard uitgerust met een HR-ketel voor verwarming en warm tapwater maar dit specifieke huis heeft een hybride warmtepomp gecombineerd met vloerverwarming. De ramen zijn over het algemeen dubbel glas en er is ruimte op het dak voor eventueel zon PV of warmtepanelen. Daarnaast zijn er ook huizen met een aanbouw aan de achter- of zijkant van het huis. Het gemiddelde jaarlijkse gasgebruik in deze huizen ligt op 1650 Nm³ kuub gas en het gemiddelde jaarlijkse stroomgebruik zonder PV-panelen ligt rond de 3200 kWh zonder hybride warmtepomp.

In dit huis is voorafgaand aan de scan al veel gedaan omtrent verduurzaming. De eigenaar heeft geïnvesteerd in 18 stuks zonnepanelen, een hybride warmtepomp en vloerverwarming. Een mogelijk duurzaam scenario voor dit specifieke huis is de overstap naar volledig elektrisch. Kijkend naar de schil van het huis worden de huidige ramen vervangen met hr++ glas, daarnaast zijn er geen aanpassingen gedaan op het al goed geïsoleerde huis. Het verwarmingssysteem is gedeeltelijk klaar voor lage temperatuur en behoeft in de bovenverdiepingen aanpassing naar lage temperatuur radiatoren. Het koken gebeurt al op inductie. De hybride warmtepomp wordt vervangen door een volledig elektrische en het huis wordt afgesloten van het gasnet. Aanvullend wordt een zonneboiler met warmtepanelen geïnstalleerd gecombineerd met een warmtepomp boiler om zo de vraag naar warm tapwater in te vullen. Als laatste worden er 7 extra PV-panelen op het dak bijgelegd om de nieuwe hogere stroomvraag op te vangen. In dit scenario (figuur 12) wordt “nul op de meter” bereikt, maar hiervoor moet een aanzienlijke investering gemaakt worden van ruim 10.000 euro inclusief subsidies. In dit geval kan de investering in 17.5 jaar terugverdiend worden. Het economische voordeel over de jaren heen lijkt daarmee gering. Alleen met de stijgende gasprijzen zou daar

verandering in kunnen komen. De terugverdientijd ligt zo hoog omdat dit huis al heel efficiënt is waardoor er weinig winst valt te behalen door energiebesparing. Die winst is nodig om de investering terug te verdienen, mocht dat een belangrijk motief zijn. Wel geven de resultaten aan dat er op jaarbasis minder kosten zijn voor energie.

De reductie in CO₂ emissies zijn aanzienlijk met als eindresultaat negatieve emissies, omdat het huis jaarlijks meer stroom opwekt dan dat het zelf nodig heeft. Wel is dit huis nog afhankelijk van het stroomnet omdat zon niet altijd even betrouwbaar is. Wat in dit specifieke voorbeeld verder naar boven kwam is dat er veel valt te behalen in de instelling van de huidige hybride warmtepomp. Over het algemeen schakelt de hybride warmtepomp rond de 4 graden over op aardgas, maar in het geval van dit huis kan dat bij een veel lagere temperatuur wat het systeem rendabeler maakt. Dit resulteert in een lagere gasrekening en een relatief kleinere stijging in de energierekening. Deze oplossing is niet op alle huizen toepasbaar maar hangt af van de isolatiewaarde van het huis en de kwaliteit van de hybride warmtepomp. Een installateur met goede kennis is hier ook van groot belang.



Figuur 12: Resultaten uit de We-Energy Inhouse tool voor de vrijstaande woning

4.4. De We-Energy Regio Tool

Uit de nulmeting bleek de totale vraag naar energie van het dorp Buren. Ook bleek aan de hand van een drietal pilots met individuele huizen met de We-Energy In-House Tool dat er in potentie veel te behalen is in de gebouwde omgeving wat betreft energiebesparing en duurzame opwek op huisniveau. De vraag die vervolgens gesteld kan worden is wat dat betekent op het niveau van Buren als dorp. Zijn er genoeg daken voor opwek? Is er meer productie nodig, en zo ja wat en waar? Wat is de impact op het energienet? Wat is de ruimtelijke impact? Om antwoord te geven op dergelijke vragen hebben onderzoekers van de Hanzehogeschool de We-Energy Regio Tool ontwikkeld. Met deze methode kan een vergelijking gemaakt worden op gebiedsniveau (wijk, dorp, regio) kijkend naar de voorgaande vragen om inzicht te geven in mogelijke scenario's. Voor deze berekening zijn de gegevens van de nulmeting belangrijk als input.³

³ De gegevens die nodig zijn voor de We-Energy Inhouse Tool zijn op object (huis) niveau en kunnen onder de voorwaarden van de AVG niet gepubliceerd worden.

Overigens bleek vooraf uit gesprekken dat er geen grote warmtebronnen in/om Buren zijn die direct ingezet kunnen worden voor een collectieve warmtevoorziening (bv warmtenet); ook lijkt een collectief warmtenet niet op dit moment niet direct te voldoen aan de behoeften, plannen en mogelijkheden van het dorp en bewoners. Hoewel collectieve warmtevoorziening niet wordt uitgesloten, is het in dit onderzoek en verslag niet meegenomen.

4.4.1. Referentie scenario

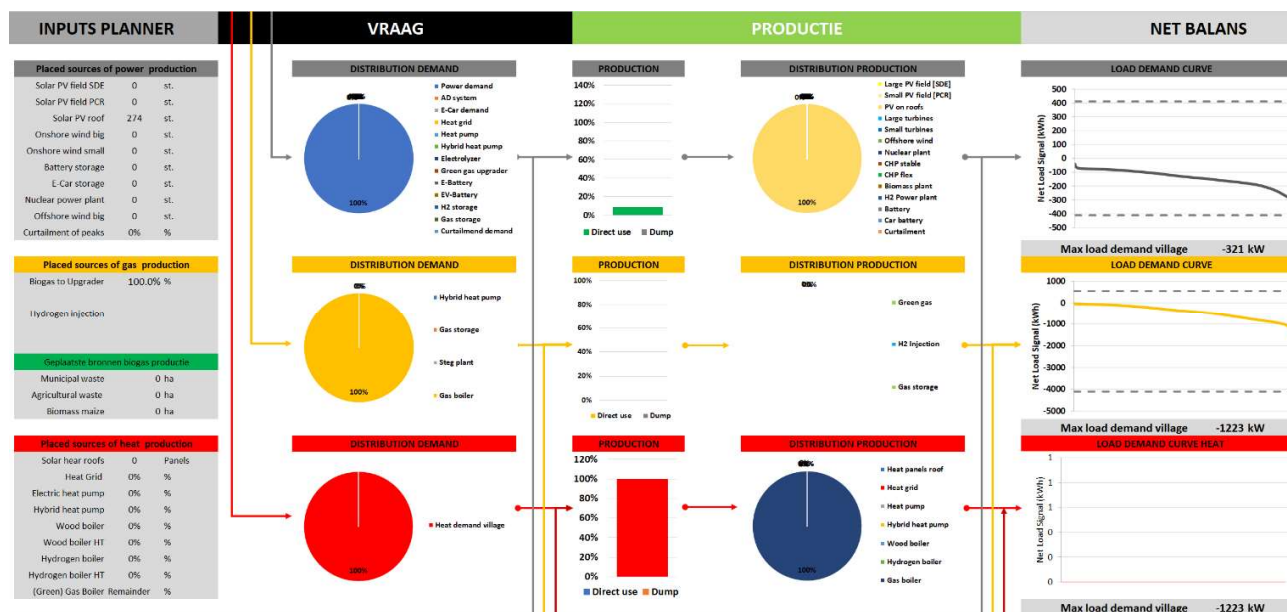
In de We-Energy Regio Tool wordt eerst op basis van de gebruiksgegevens voor stroom en gas en de gegevens van het wijkpaspoort een referentiescenario opgesteld om een mogelijk duurzaam scenario mee te vergelijken. In tabel 6 worden de belangrijkste gegevens voor de referentie weergegeven.

Tabel 6: Belangrijkste waarden voor referentiescenario

	Waarde	Eenheid	Bron
Gasgebruik regio Buren	3568576	[kWh]	Transitievisie Warmte 2021
Stroomgebruik regio Buren	1344518	[kWh]	Transitievisie Warmte 2021
Warmteproductie regio Buren	HR-Ketel 100%	[%]	Aanname
Energieopwekking op daken met PV	274 ¹	[Stuks]	Aanname
Groen gasproductie	0	[ha]	Aanname
Energieopslag	0	[kWh]	Aanname

¹ 10% van de huizen met 10 stuks PV per huis

Op basis van de gegevens geeft het model aan hoe de huidige situatie van Buren er uit ziet (figuur 13). De productie van de reeds aanwezige zonnepanelen zijn meegenomen in het referentiescenario; dit is goed voor ongeveer 9% van de totale stroomvraag in het dorp. De totale vraag naar stroom valt binnen de capaciteit van een gemiddeld Nederlands distributienet van 1,5 kW capaciteit per aansluiting. Alle warmtevraag in het dorp kan in het referentiescenario ingevuld worden door aardgas via hoog rendement ketels. In het referentiescenario wordt alleen maar duurzame stroom opgewekt in het dorp. Met andere woorden: er is geen bron voor de opwek van duurzaam gas o.i.d. opgenomen. Kijkend naar figuur 13 wordt ook duidelijk dat zowel de capaciteit als ook de flexibiliteit in het gasnet vele malen (ongeveer 7 keer) groter is dan die van het stroomnet.



Figuur 13: Resultaten uit de We-Energy Regio tool voor de referentie scenario

4.4.2. Vraag scenario: maximaal elektrisch minimaal groen gas

Vervolgens kan een aantal scenario's berekend worden. De basis is een duurzaamheidsscenario waarbij gezocht wordt naar een duurzame warmte- en stroomvoorziening. Gekeken wordt naar de mogelijke isolatie verbeteringen (via energie labels huizen), een overstap naar elektrische of hybride warmtepompen, de productie van groene stroom door middel van zon PV op daken en windenergie, en de productie van groen

gas door middel van AD-vergisting. In tabel 7 staan de belangrijkste aannames voor de verbeteringen aan de huizen en de bijbehorende verwarmingstechniek.

Tabel 7: Isolatiescenario aannames verbetering labels huizen

Start Label	Eind Label	Warmtebron	Aantal huizen	Percentage
A	A	Warmtepomp	148	54
B	A	Warmtepomp		
C	B	Warmtepomp	98	36
D	B	Warmtepomp		
E	C	Hybride warmtepomp	20	7
F	C	Hybride warmtepomp		
G	D	Groen gas/hout	8	3

De verbetering in energie labels voor de huizen resulteert in een besparing van ongeveer 20% in de vraag naar warmte (voorheen voornamelijk de gasvraag in het dorp) (zie figuur 14). Deze verbetering wordt voornamelijk gerealiseerd door aanpassingen aan de schil van de huizen in Buren, bijvoorbeeld door nieuwe ramen, dakisolatie, vloerisolatie etc. Dit betekent, zoals aangegeven in de In-House tool, een flinke investering voor bewoners/huiseigenaren, met een lange terugverdientijd. Echter, deze maatregelen verlagen de totale vraag naar warmte in het dorp aanzienlijk, waardoor er minder duurzame productie tegenover hoeft te staan.



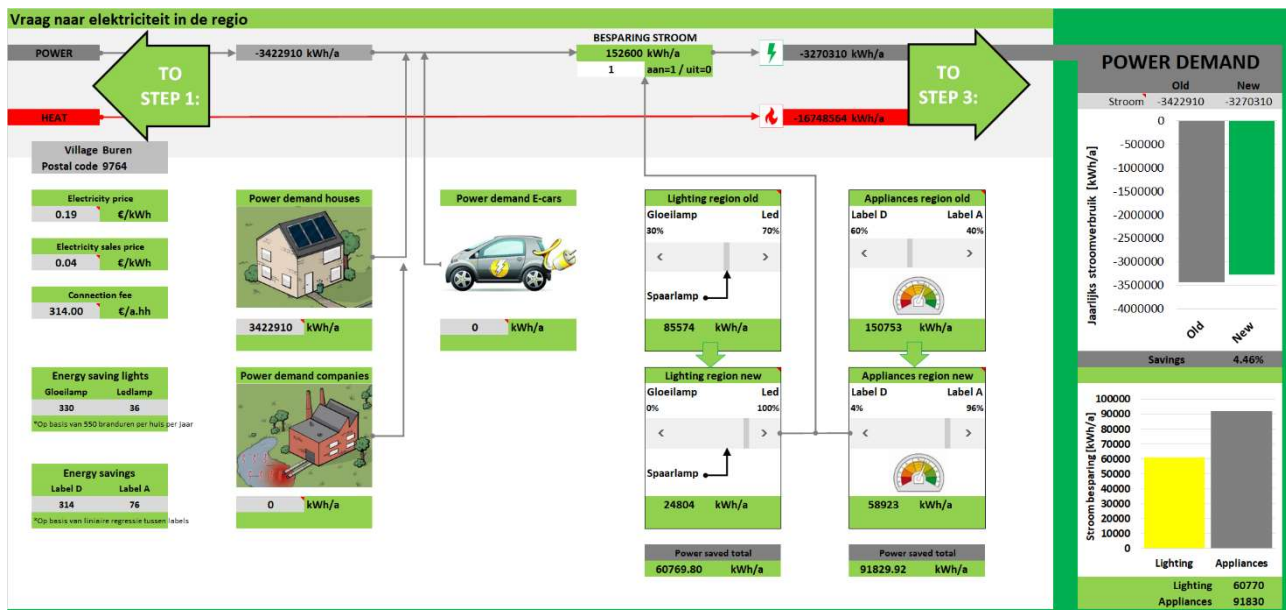
Figuur 14: Energie labels van de huizen in Buren voor de referentie en het duurzame scenario

Naast warmte kan er ook stroom bespaard worden in het dorp door de inzet van energiezuinige lampen en apparaten binnen het huishouden. Omdat er op dit moment weinig bekend is over zowel de status van de verlichting en de apparaten voor het dorp Buren als geheel zijn in het model enkele aannames gemaakt gebaseerd op algemeen bekende gegevens (tabel 8).

Tabel 8: Stroombesparing in het dorp Buren

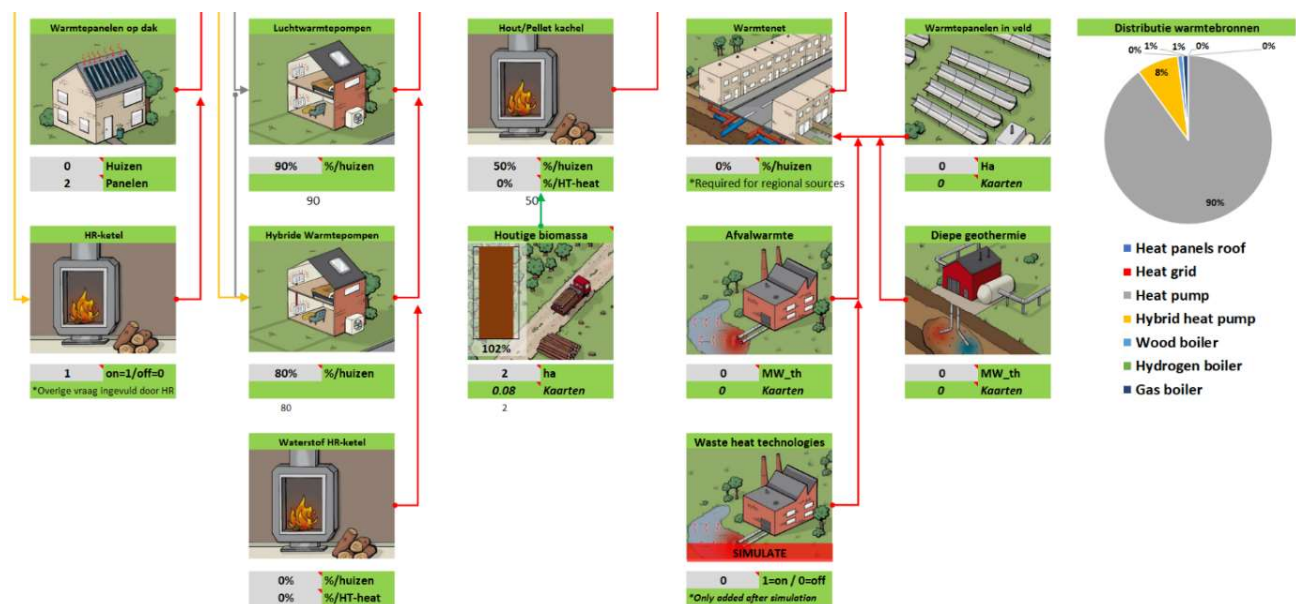
	Start Label	Eind Label	
Led-lampen	70% van lampen	100% van lampen	Aanname
Apparaten	Label A 40% / Label D 60%	Label A 96% / Label D 4%	Aanname

Uit het model resulteert een mogelijke stroombesparing op verlichting en apparatuur van rond de 4.5%, wat aangeeft dat de stroomvraag moeilijker te verlagen is dan de warmtevraag in het dorp (zie figuur 15). In dit scenario is uitgegaan van het feit dat alle bewoners alleen ledlampen gebruiken en dat alle apparaten zoals koelkasten, wasmachines en drogers etc. label A zijn. De mogelijke toename van de totale stroomvraag door een toename van elektronische apparaten in huis is niet meegenomen in dit scenario. De landelijke trends laten een toename in stroomvraag en een daling in de gasvraag zien.



Figuur 15: Overzicht van stroomplanner in de regio tool met resulterende besparing

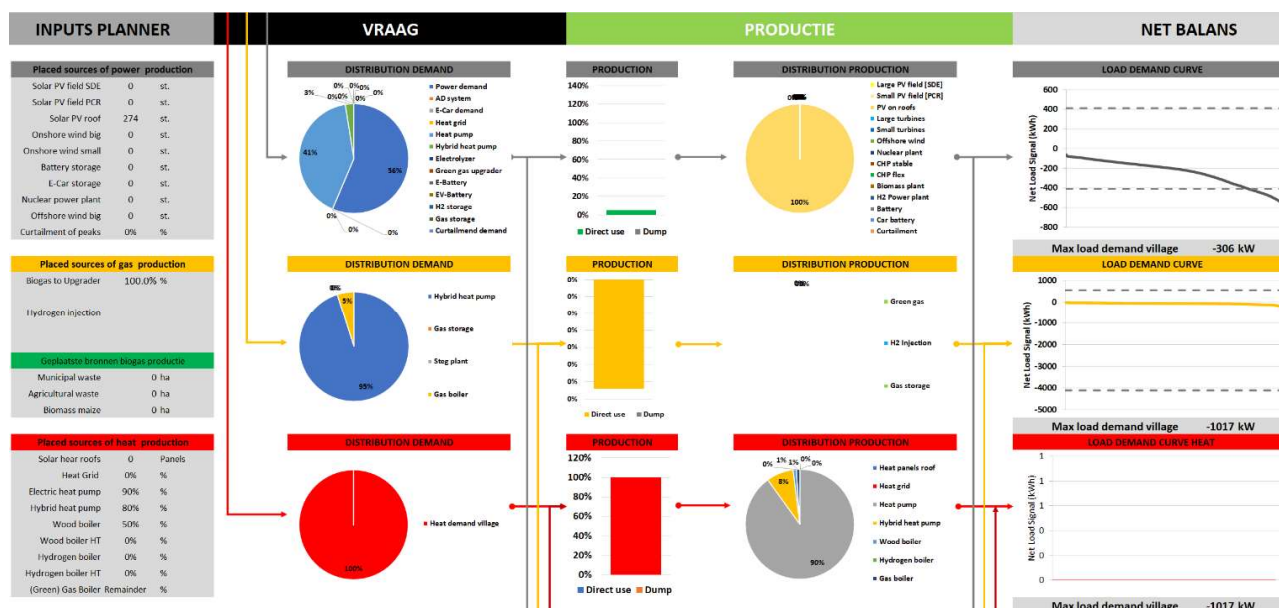
Voor de warmteproductie in het dorp is gekozen voor 90% volledig elektrische warmtepompen voor alle huizen opgewaardeerd tot energie label B of hoger. Alle huizen van Label C gaan over op een hybride warmtepomp systeem (8%) en de resterende huizen met label D blijven gebruik maken van een gasketel in combinatie met een houtkachel (2%) (zie figuur 15 en tabel 7). Voor het lokaal produceren van hout voor de houtkachels is ongeveer 2 hectare aan bosgebied nodig dat duurzaam bij gesnoeid wordt. In figuur 16 is de distributie van warmteproductie in Buren te zien.



Figuur 16: Overzicht van de warmteproductie planner in de regio tool met resulterende distributie en productie van warmte

In de resultaten van figuur 17 worden de resultaten van het scenario voor een Duurzaam Buren weergegeven en samengevat. Het grootste deel van de stroomvraag van in het dorp komt voor rekening van apparatuur en verlichting (55%) gevolgd door de elektrische warmtepomp (40%). De hybride warmtepomp neemt nog eens 2% voor zijn rekening. Een vaak vergeten mogelijkheid tot duurzame opwek (van stroom) is de productie van biogas en groengas wat ongeveer 3% van de jaarlijkse stroomvraag voor rekening kan nemen. Kijkend naar de lokale gasvraag in Buren zien we dat het dorp met dit scenario nog niet gasvrij is. Het grootste gedeelte van gas wordt dan nog gebruikt in hybride warmtepompen (73%), terwijl er ook nog klein restant HR-ketel (23%) is. De resterende gasvraag in het referentiescenario nog gebaseerd op aardgas.

De grootschalige overstap van gasgestookte ketels naar volledig elektrische verwarming in dit scenario heeft een significante impact op de balans van het stroomnet. Dit kan zelfs tot gevolg hebben dat op sommige momenten het huidige net de vraag niet meer aankan, bijvoorbeeld op zeer koude dagen als alle warmtepompen vol draaien. In figuur 17 wordt dit weergegeven in de “Load Demand Curve” van stroom links bovenin. De gestippelde horizontale lijnen geven de gemiddelde net capaciteit weer van het dorp Buren (gebaseerd op een simultaan factor van 1,5 kW per aansluiting). In de figuur is te zien dat de netcapaciteit aan de vraagkant overschreden wordt voor een deel van het jaar. Als alle warmtepompen in Buren tegelijk aan staan bestaat de kans dat het stroomnet overbelast wordt. Om dit te voorkomen kan men denken aan warmteopslag en een managementsysteem die de warmtepompen in het dorp aanstuurt op basis van warmtevraag, stroomproductie in het dorp en de capaciteit van het stroomnet. Kijkend naar de warmtepomp zelf kan het efficiënter zijn om deze in de middag aan te zetten en warmte op te wekken voor later gebruik. De efficiëntie van een lucht-water warmtepomp wordt hoger naarmate de buiten temperatuur hoger is.



Figuur 17: Resultaten We-Energy Regio tool voor de duurzaamheid scenario overstap naar grotendeels elektrisch verwarmen

4.4.3. Productie scenario's: verschillende bronnen

De overstap naar een bijna volledig elektrische warmtevoorziening resulteert in een sterke toename in de vraag naar stroom in het dorp met bijna 90%. Daarnaast blijft er een kleine gasvraag over voor gebruik in de hybride warmtepompen en groen gasketels. Wel is de totale vraag naar energie in het dorp lager, wat voornamelijk komt door het hogere rendement van warmtepompen. In de volgende scenario's wordt gekeken naar een duurzame invulling van de resterende energievraag in Buren. Daarvoor zijn verschillende duurzame bronnen en technologieën beschikbaar. De focus wordt hier gelegd op zon PV, wind, bio-vergisting en combinaties daarvan.

Focus scenario zon PV

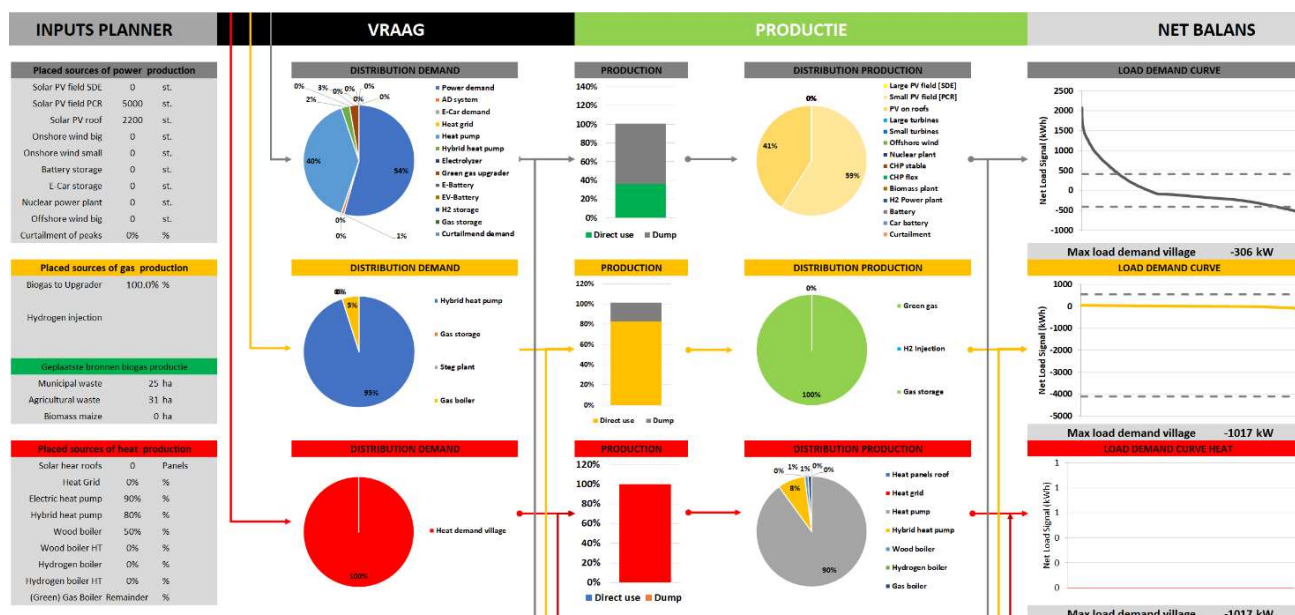
In dit scenario worden op alle goedgelegen daken in het dorp zonnepanelen geplaatst. Grotere daken worden uitgerust met zonnepanelen om de resterende vraag in te vullen (tabel 9).

Tabel 9: Stroomproductie duurzaam scenario

	[stuks]
PV-panelen 80% van huizen	10
PV-panelen op grote daken (voorheen postcoderoos)	6.000

Resultaten geven aan dat alle (100%) benodigde stroom in het dorp Buren wordt opgewekt met behulp van zonnepanelen op dak, waarvan ongeveer 29% door zon op het dak van woningen en de resterende 71% door panelen op grotere daken van bijv. boerderijen of bedrijven (zie figuur 18). Daarmee is de jaarlijkse stroomvraag in het dorp gelijk aan de jaarlijkse productie. Ongeveer 37% van de lokaal geproduceerde

stroom wordt ook meteen in het dorp zelf gebruikt, de andere 63% gaat via het stroomnet naar andere dorpen.⁴ De gasvraag wordt lokaal ingevuld met de productie van groen gas. Hiervoor is ongeveer 31 hectare aan agrarisch restafval voor nodig is (bermgrass, natuurgras en of biologische restmaterialen van boerderijen etc.) samen met ingezameld GFT afval van het dorp Buren. Het grootste gedeelte van het lokaal geproduceerde groen gas wordt lokaal gebruikt in Buren (80%) en de rest gaat naar het algemene gasnet van het eiland en kan ingezet worden in andere dorpen of recreatiewoningen. In dit geval wordt het gasnet als opslag buffer gebruikt waar in de zomer extra gas wordt ingevoerd en in de winter meer gas wordt onttrokken. Het stroomnet komt door het nieuwe systeem mogelijk in grote moeilijkheden. Zowel aan de overproductiekant als aan de vraagkant kan het netwerk niet op alle tijden de vermogens aan. Door de integratie van zon in het dorp zijn er momenten van grote overproductie en door de overstap van verwarmen op gas naar elektrisch zijn er momenten van grote vraag die beiden de netcapaciteit overschrijden.



Figuur 18: Overzicht van de zon PV focus scenario in de We-Energy Regio Tool

Mix scenario zon PV en wind klein

In dit scenario worden op alle goedgelegen daken in het dorp zonnepanelen geplaatst. Grotere daken worden uitgerust met zonnedaken en er komen 50 kleine EAZ-windturbines van 12 kW rondom het dorp te staan (15 meter hoog) (tabel 10).⁵

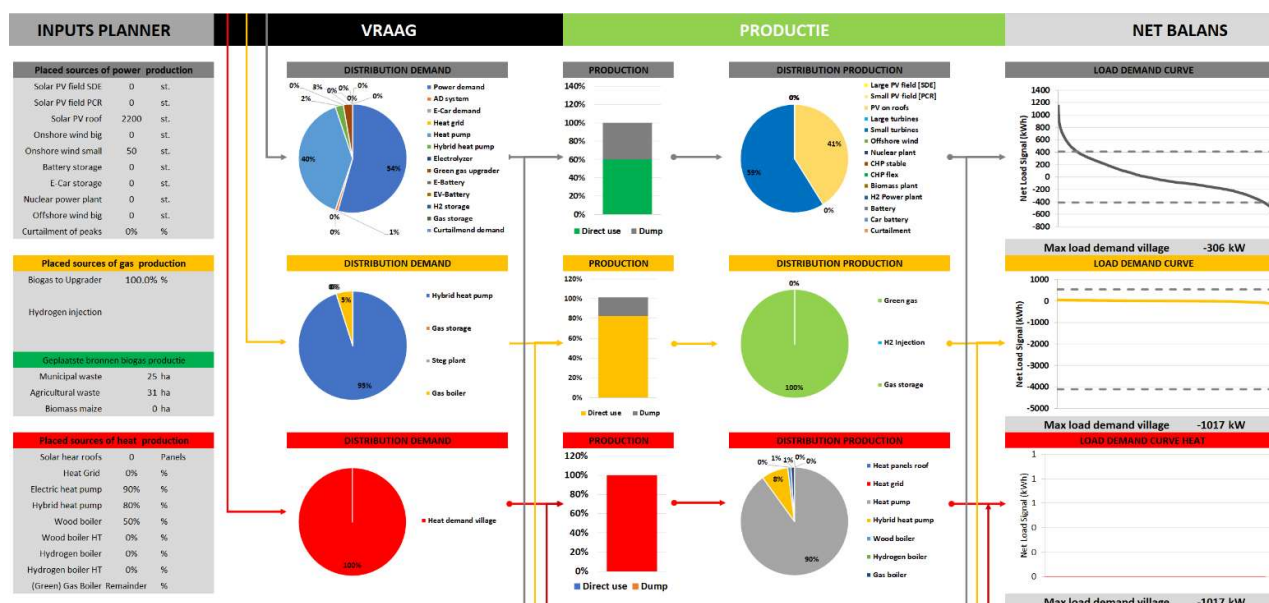
Tabel 10: Stroomproductie duurzaam scenario

	[stuks]
PV-panelen 80% van huizen 10 stuks	2200
Kleine windturbines 12 kW (EAZ)	50

Resultaten geven aan dat het grootste gedeelte van de stroom wordt opgewekt door de windturbines (59%), gevolgd door 41% door zon op het dak (figuur 19). Daarnaast is de jaarlijkse stroomvraag in het dorp gelijk aan de jaarlijkse productie. Ongeveer 60% van de lokaal geproduceerde stroom wordt ook meteen in het dorp zelf gebruikt, de andere 40% gaat via het stroomnet naar andere dorpen. De gasvraag wordt net zoals in het "focus op zon"- scenario lokaal ingevuld met de productie van groen gas. Het stroomnet komt ook in dit scenario mogelijk in grote moeilijkheden zowel wat betreft overproductie als aan de vraagkant. Wel is dit minder dan in het scenario dat volledig op zon gebaseerd is. Door de integratie van zon en wind in het dorp is er een betere verdeling in stroomproductie wat resulteert in een groter eigen verbruik in het dorp en een kortere duur waar het stroomnet mogelijk overbelast is.

⁴ Jaarlijkse vraag ingevuld door jaarlijkse productie

⁵ EAZ (Enschede aan Zee) windmolens zijn relatief kleine windmolens (15 meter, tiphoogte 21 meter) die vaak bij boerderijen geplaatst worden. <https://www.eazwind.nl/>



Figuur 19: Overzicht van de mix zon PV en wind klein scenario in de We-Energy Regio Tool

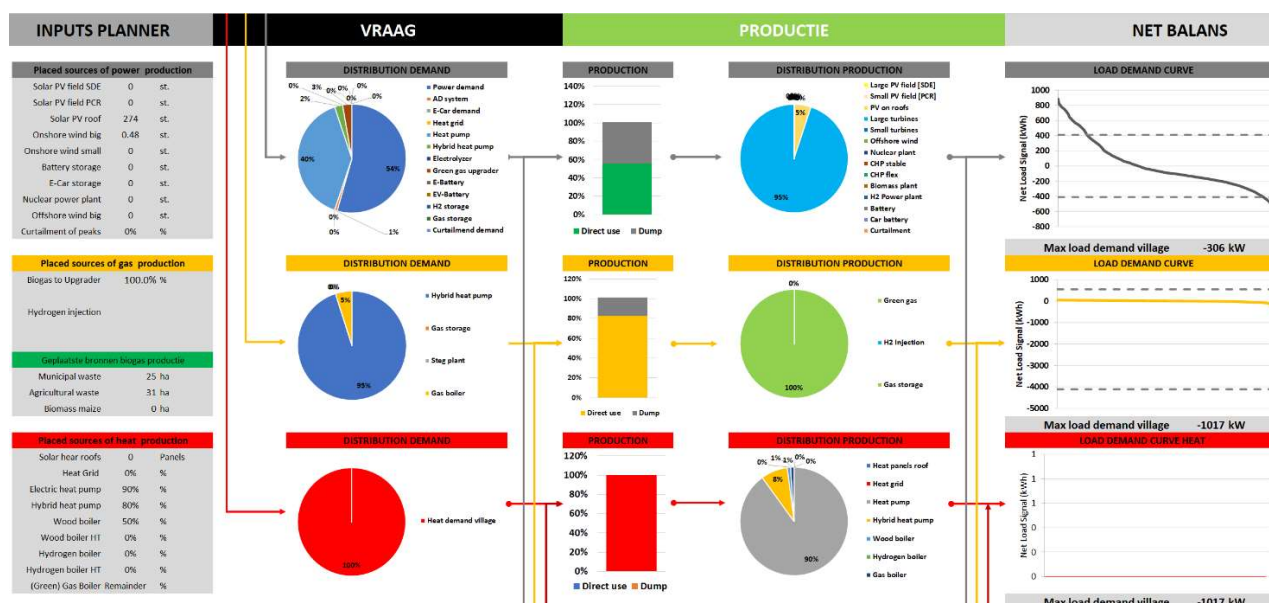
Focus scenario wind groot

In dit scenario komt er een gedeelde grote windturbine van 2 MW (48% voor het dorp Buren) op het eiland te staan (80 meter hoog) (tabel 11); daarnaast gaat dit scenario uit van de al geïnstalleerde zonnepanelen op de daken in het dorp Buren.

Tabel 11: Stroomproductie duurzaam scenario

	[stuks]
PV panelen 80% van huizen 10 stuks	274
Grote windturbine 2MW (80m)	0.48

Resultaten geven aan dat het grootste gedeelte van de stroom wordt opgewekt door de windturbine (95%); de resterende 5% wordt opgewekt door zon op het dak (zie figuur 20). Daarnaast is de jaarlijkse stroomvraag in het dorp gelijk aan de jaarlijkse productie. Ongeveer 55% van de lokaal geproduceerde stroom wordt ook meteen in het dorp zelf gebruikt; de andere 45% gaat via het stroomnet naar andere dorpen. De resterende gasvraag wordt net zoals in de “focus op zon” scenario lokaal ingevuld met de productie van groen gas. Het stroomnet komt ook in dit scenario mogelijk in grote moeilijkheden zowel aan de productiekant als aan de vraagkant. Wel is dit minder als in de “volledig op zon” gebaseerde en de “zon PV en wind mix” scenario’s. Door de stabielere productie van grote windturbines in het dorp is er een kortere periode waarin het stroomnet mogelijk overbelast wordt. Dit gaat wel ten koste van de verdeling in stroomproductie wat resulteert in een minder eigen verbruik vergeleken de zon PV en wind mix scenario.



Figuur 20: Overzicht van de wind groot scenario in de We-Energy Regio Tool

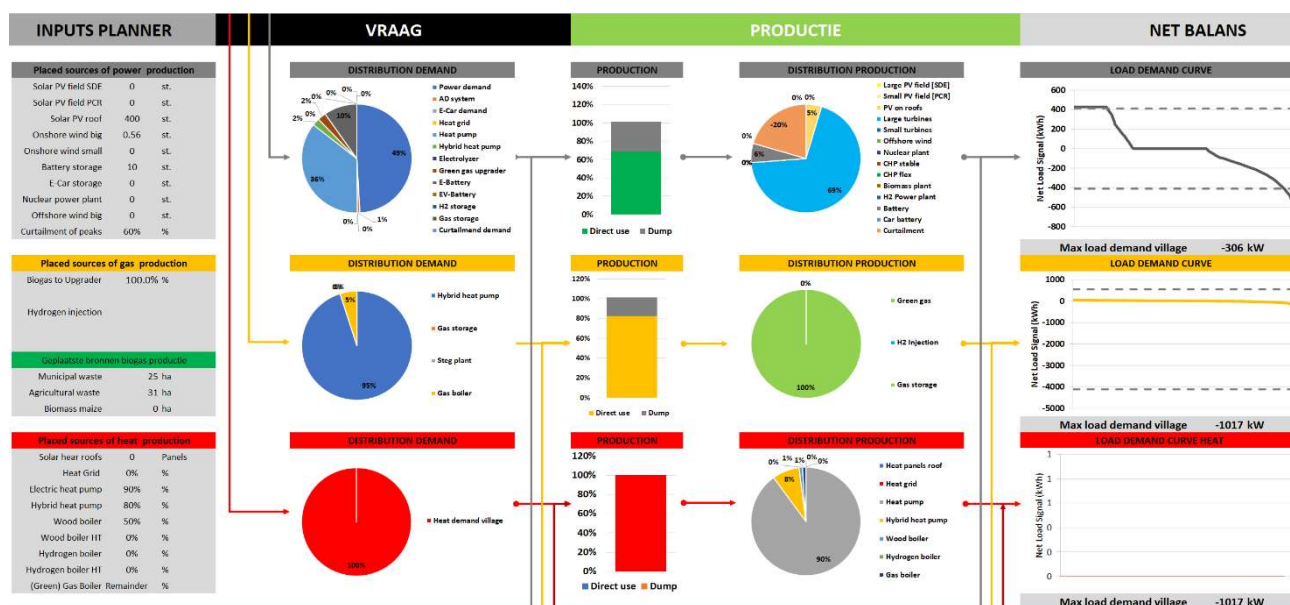
Focus scenario wind groot met opslag en curtailment

Binnen dit scenario wordt het “focus op wind” scenario uitgebreid met opslag en *curtailment* (inperking, waarbij productie wordt stilgelegd) (tabel 12). Voor opslag worden Tesla powerpacks gebruikt met een opslagcapaciteit van 232 kWh per stuk. *Curtailment* is het managen van de productie van duurzaam productie door het op een bepaald vermogen te in te perken. Hierdoor gaat een deel van de productie verloren maar wordt zo het stroomnet niet overbelast. Deze methodiek is alleen toe te passen bij overproductie.

Tabel 12: Stroomproductie duurzaam scenario

	[stuks]
PV-panelen 80% van huizen	10 stuks
Grote windturbine 2MW (80m)	0.56
Opslag, tesla power packs	10
<i>Curtailment</i>	1

Resultaten geven aan dat het grootste gedeelte van de stroom wordt opgewekt door de windturbine (95%), aangevuld met door zon op het dak (5%) (zie figuur 21). Daarnaast is de jaarlijkse stroomvraag in het dorp gelijk aan de jaarlijkse productie. Ongeveer 70% van de lokaal geproduceerde stroom wordt meteen in het dorp zelf gebruikt, de andere 30% gaat via het stroomnet naar andere dorpen. De gasvraag wordt net zoals in het “focus op zon” scenario lokaal ingevuld met de productie van groen gas. Het stroomnet komt in dit scenario alleen aan de vraagkant mogelijk in moeilijkheden. *Curtailment*, alleen inzetbaar bij overproductie, reguleert de overproductie rondom de maximale capaciteit van het stroomnet, waardoor zich geen capaciteitsproblemen voordoen bij overproductie. Dit gaat ten koste van 20% van de duurzame productie van stroom. Door de integratie van opslag in het dorp is er een betere verdeling in stroomproductie mogelijk, wat resulteert in een groter eigen verbruik in het dorp. Dit gaat dan wel ten koste van verliezen die optreden tijdens opslag van ongeveer 5%. Verder is opslag niet in staat de vraagpiek in te vullen; dat komt omdat een opslag op het moment van grote vraag vaak al leeg is. Zonder management of sturing zal een opslag vooral effect hebben voor het opvangen van kleinere pieken in de vraag en overproductie (figuur 21).



Figuur 21: Overzicht van de wind groot scenario met curtailment en opslag in de We-Energy Regio Tool

4.5. Discussie en conclusie

In dit hoofdstuk werden de belangrijkste resultaten van het project Buren geeft Energie gepresenteerd. Met behulp van een drietal nieuw ontwikkelde methoden is er inzicht gekregen in de energiesituatie in Buren, zowel voor het dorp als geheel, als ook voor een aantal typische huizen in het dorp. Ook is er een aantal scenario's voor duurzame opwek van energie doorgerekend.

Wat betreft de nulmeting is voor Buren aan de hand van een nieuw ontwikkelde methodiek een eerste nulmeting gedaan. Hoewel de methode is gestandaardiseerd, bleek het in de praktijk nog lastig om de juiste cijfers boven water te krijgen. Uiteindelijk zijn de meeste gegevens voor Buren gebaseerd op de gegevens van die de gemeente ook heeft gehanteerd in de Transitie Visie Warmte die in 2021 is opgesteld. Voor dit document zijn de gegevens voor heel Ameland, en dus ook voor Buren, zoveel mogelijk gecheckt ten opzichte van de werkelijke situatie. Met behulp van deze data en een aantal aannames is het evenwel mogelijk geweest een globaal beeld te geven van bijvoorbeeld de verdeling van het type huizen, de energie labels enzovoort. Ook is het mogelijk een schatting te maken van het totale gebruik aan gas en stroom op dit moment. Dit is belangrijke informatie, bijvoorbeeld om te gebruiken bij het doorrekenen van scenario's: dan is duidelijk wat de opgave is.

Het wijkpaspoort, ontwikkeld door het Kadaster e.a. is een goede toevoeging op de nulmeting. Dit wijkpaspoort biedt vooral visueel goede mogelijkheden om kengetallen en data overzichtelijk te presenteren. Echter, omdat op dit moment dit paspoort gebaseerd is op openbare en geaggregeerde data uit landelijke databases, is dit wat betreft Buren niet volledig conform de realiteit. De gegevens zoals verzameld tijdens de nulmeting in Buren geeft Energie, inclusief de enquêteresultaten, kunnen dit wijkpaspoort op termijn aanvullen en verbeteren.

Voor bewoners van Buren is het vooral interessant te weten wat zij zelf kunnen doen om hun huis te verduurzamen. Om bewoners te ondersteunen in hun zoektocht is een methode ontwikkeld die allerlei keuzes inzichtelijk maakt. Omdat het eigen huis hierbij het uitgangspunt is, krijgen bewoners een goed, realistisch beeld. In een aantal sessies die in Buren zijn gedaan bleek dit goed te werken. Voor een aantal (typische) huizen zijn vervolgens een aantal mogelijkheden tot verduurzamen in kaart gebracht. Aan de hand van de voorbeelden wordt duidelijk dat vaak investeringen nodig zijn. Hoewel voor deze voorbeelden de terugverdientijd relatief lang is, gaan de maandelijkse energiekosten duidelijk omlaag, neemt het comfort toe en – ook belangrijk – daalt de CO₂ uitstoot in alle gevallen aanzienlijk, vooral in het geval van het Zweedse huis. Op weg naar CO₂-neutraal is dit een belangrijk gegeven.

Vervolgens zijn met behulp van andere methode (We Energy Regio Tool) een aantal scenario's voor het dorp als geheel uitgerekend. Uit deze scenario berekeningen werd duidelijk dat de keuze van energiebron en de mix van energiebronnen een grote impact heeft op het eigen verbruik in het dorp en de belasting van het stroomnet. Een mix van zon en wind lijkt goed voor het verbeteren van eigen verbruik in het dorp, terwijl een grote windturbine de capaciteit van het stroomnet het minst belast. *Curtaiment* blijkt dan een effectieve oplossing voor het verlagen van overproductie pieken in het stroomnet zodat het niet overbelast raakt; wel gaat dit ten koste van mogelijk productie. Opslag is zonder enige vorm van management een effectief middel om de eigen verbruik in het dorp te vergroten, maar dit gaat wel gepaard met verliezen door opslag. Bovendien zijn de investeringen voor opslag nog steeds aanzienlijk. Omdat *curtailment* alleen van toepassing is op overproductie en opslag vaak al laag is als een vraagpiek zich voordoet, blijft het probleem van de vraagpiek onopgelost. Voor het oplossen van de resterende vraagpiek zou vraagsturing kunnen werken waarbij warmtepompen slim worden aangestuurd in combinatie met bijvoorbeeld warmteopslag.⁶ Daarnaast kan de warmtepomp ook efficiënter ingezet worden door op warmere momenten op de dag (wanneer de warmtepomp efficiënter werkt) alvast warmte te produceren voor koudere momenten. Een andere oplossing zou groen gas of waterstof kunnen zijn in combinatie met hybride warmtepompen, zodat op momenten van grote vraag naar stroom deze tijdelijk vervangen wordt met een hybride warmtepomp die gebruik maakt van groen gas of waterstof. In ieder geval wordt uit deze analyse duidelijk dat er rekening gehouden moet worden met het stroomnetwerk. Vooral daar waar veel van de energievraag wordt geëlektrificeerd door een focus op lokale energieproductie met zon en wind.

Tot slot is het bij het werken met scenario's en modellen belangrijk dat er eenduidige informatie aanwezig is en dat de modellen voldoende gevalideerd zijn. Helaas is op dit moment de precieze warmtevraag en stroomvraag van het dorp Buren, ondanks de inspanningen, op basis van huidige informatie moeilijk precies vast te stellen. Daarnaast is het model nog niet volledig gevalideerd. Vooral het vraagstuk energienet-balans en energienet-capaciteit vraagt om verdere uitwerking voordat de genoemde scenario's in dit rapport daadwerkelijk toegepast worden. Door middel van vervolgonderzoek kunnen beide aspecten verder verbeterd worden.

⁶ Nog checken: bodemwarmtepompen

5. Conclusie

Het project Buren geeft Energie heeft een andere invulling gekregen dan oorspronkelijk voorzien. De Covid19 pandemie maakte het onmogelijk de geplande charrettes door te laten gaan. Daardoor is een belangrijk aspect van de aanpak – namelijk interactie met alle bewoners van Buren – voor een groot deel ‘verloren’ gegaan. Gelukkig was het wel mogelijk een alternatief traject uit te werken. Het resultaat daarvan is beschreven in dit rapport en samengevat in Tabel 13.

Fase	Activiteit	Omschrijving
Stap 1: Bewustwording	Enquêtes, warmtescans, led-lampen	Van alle huizen in Buren zijn warmtescans gemaakt en onder bewoners zijn enquêtes afgenomen om inzicht te krijgen in elektriciteit en gasverbruik, staat van isolatie, manier van verwarming etc. Via een subsidieregeling zijn ook led-lampen uitgedeeld.
Stap 2: Inzicht krijgen	Opstellen Nulmeting	Om beter inzicht te krijgen in de huidige situatie van het gehele dorp Buren zijn de gegevens van stap 1 gebruikt, en gecombineerd/aangevuld met andere data, volgens de methodiek van de Nulmeting.
Stap 3: Verkennen van opties	Toepassen Huismodel (We-Energy Inhouse)	Met behulp van de tool “Huismodel” hebben een aantal bewoners van Buren opties verkend voor hun mogelijke ingrepen/maatregelen die te nemen zijn in hun eigen huis.
Stap 4: Scenario's	Toepassen Gebiedsmodel (We-Energy Region)	Met het gebiedsmodel met name gericht op de opwek van duurzame energie zijn mogelijke scenario's voor het dorp verkend, in het grotere verband van het eiland.
Stap 5: Plan maken	Opstellen Plan/routekaart	Aan de hand van de bovenstaande stappen kunnen plannen of een routekaart gemaakt worden, zowel op het niveau van individuele huizen als dorp.

Tabel 13: Samenvatting aanpak Buren geeft Energie (zie ook eindrapport ESTRAC)

Hiermee is het definitieve pad van Buren op weg naar CO₂ neutraal nog niet 100% duidelijk, maar is er wel een aantal mogelijke routes in kaart gebracht. De komende tijd kunnen deze routes verder verkend worden, bijvoorbeeld in het kader van de uitwerking van de Transitievisie Warmte. De tools die in dit project ontwikkeld zijn kunnen hierbij de inwoners van Buren, en ook van de andere dorpen op Ameland, helpen om te bepalen welke route het beste past.

Meer in het algemeen biedt de aanpak zoals die in Buren is toegepast voldoende aanleiding om ook elders ingezet te worden. De reeks met elkaar samenhangende methoden of tools kunnen lokale gemeenschappen, dorpen, coöperaties, gemeenten, etc. ondersteunen bij het maken van plannen voor hun wijk, dorp of regio. De methode bestaat uit vijf opeenvolgende stappen. In stap 1 (bewustwording) worden door middel van enquêtes over energieverbruik en het maken van warmtescans gemaakt. Stap 2 (inzicht krijgen) wordt een nulmeting uitgevoerd, waarbij naast de informatie uit stap 1 ook aanvullende gegevens op een systematische manier verzameld worden. In stap 3 (verkennen van opties) worden met behulp van het huismodel verschillende mogelijkheden voor maatregelen voor het eigen huis verkend en in kaart gebracht. In stap 4 (scenario's) kunnen dan vervolgens een aantal scenario's voor opwek verkend worden voor een bepaald gebied (dorp, wijk, regio). Ten slotte kan in stap 5 aan de hand van de bovenstaande stappen plannen of een routekaart gemaakt worden, zowel op het niveau van individuele huizen als voor een groter gebied (dorp, wijk, regio).

Deze aanpak is vooral interessant om samen met verschillende groepen stakeholders (bewoners, gemeenten, netwerkbeheerder etc.) al in een vroeg stadium van een daadwerkelijk planvormingsproces te gebruiken. Het stelt deelnemers in staat om gezamenlijk het gesprek aan te gaan over vragen als hoe, wanneer en met wie huizen, dorp, wijk of regio CO₂ neutraal te maken is. Daarmee hopen we dat de resultaten van Buren geeft Energie ook buiten Ameland inspireren tot het op gang brengen brede participatie van alle betrokkenen bij het verduurzamen van huis en leefomgeving.

6. Bijlagen

6.1. Achtergrond bijlagen bij dit rapport (op verzoek beschikbaar)

Author	Type	Title
Pierie et al 2019	Report part of Estrac project	Research proposal for the Estrac project
Ouariachi et al 2019	Article in MDPI sustainability	Playing for a Sustainable Future: The Case of We Energy Game as an Educational Practice
Pierie et al 2021	Report part of Estrac project	Van nul naar nulmeting: een nieuwe methode voor het uitvoeren van een energie nulmeting
Jansma et al 2021	Report part of Estrac project	Notulen van bijeenkomst informatie over isolatie van je huis met de We-Energy Inhouse Game
Jansma et al 2021	Report part of Estrac project	Notulen van bijeenkomst Energie nulmeting Buren Ameland
Oolderink et al 2020	Internship report RuG-IREES	Researching the possibilities of developing a dynamic regional energy tool to use in the WEP approach
Jansma et al 2021	Research Thesis RuG-IREES	Serious gaming as intervention strategy to accelerate the energy transition in households
Pierie et al 2020	Report part of Adapner project	PowerNodes modeling methodology
Pierie et al 2021	Report part of Adapner project	Handleiding voor de We-Energy Inhouse Tool

6.2. Programma Startbijeenkomst Buren geeft Energie

Programma Startbijeenkomst Buren geeft Energie

Woensdagavond 26 februari, 19.30 uur, De Klok, Buren

- 19.30 **Welkom**
Dorpsbelang Buren en Klaas-Jan Noorman, Prodo
Korte inleiding over energietransitie en de Amelandse context
- 19.40 **Buren geeft Energie**
Kim van Dam, Hanzehogeschool Groningen
Korte toelichting op het project Buren geeft Energie
- 19.50 **Hoe ziet het energieplaatje van Buren er uit? En hoe is dat in 2035?**
Klaas-Jan Noorman, Prodo
Een schets van het huidige energiesysteem van Buren en een doorkijkje naar hoe dat er in de toekomst uit zou kunnen zien
- 20.20 **Wat kunnen we zelf?**
Mathilde van Dijk, Hanzehogeschool Groningen
Toelichting van het project Bedrijfskracht voor Buren waarin bewoners zelf thuis aan de slag gaan om inzicht te krijgen in hoe duurzaam te wonen
- 20.45 **Rond-de-tafels gesprekken**
Klaas Jan Noorman, Prodo
Afsluiting van plenaire gedeelte met uitnodiging om ronde te maken langs verschillende tafels voor verdere voorlichting, verdieping of om mee te doen:
- Tafel 1: Meedoen met Bedrijfskracht voor Buren**
Mathilde, collega's en studenten geven verdere voorlichting over het project, plus demonstratie warmtescans en energiemeter.
- Tafel 2: Hoe verbeter je je huis?**
Een groep studenten van de Hanzehogeschool is op zoek naar mensen die mee willen doen aan hun project om installatietechnische verbeteringsmogelijkheden voor woningen uit te werken.
- Tafel 3: Erfgoed geeft Ameland energie**
Collega's van de Hanzehogeschool zijn gestart met een project over waardering van Amelanders erfgoed (monumenten, dorp, landschap) en de verduurzaming daarvan. Zij zoeken mensen die hun opvattingen hierover willen delen of hun historische gebouw beschikbaar willen stellen voor onderzoek.
- Tafel 4: Meedenken over toekomstscenario's voor Buren**
Uitnodiging om samen met experts mee te doen aan de ontwerp-charrettes. Denk mee over hoe het toekomstige energiesysteem van het dorp Buren eruit zou kunnen zien.
- 21.30 Einde

6.3. Enquête

Buren geeft Energie

Samen brengen we energiebehoefte van ons dorp in beeld

Toelichting

- *Wilt u de vragen hieronder invullen voor uw eigen woning?*
- *Het invullen gaat snel als u de jaarafrekening van uw energiebedrijf bij de hand heeft. Dat mag de afrekening over 2019 zijn, maar de jaarafrekening over 2018 is ook goed.*
- *Heeft u een recreatiewoning met een eigen gas- en elektriciteitsmeter, wilt u voor deze woning dan een aparte vragenlijst invullen? Heeft u een recreatiewoning zonder eigen meters, dan vult u de vragen in voor het totaal.*
- *Hebt u vragen of hebt u hulp nodig, bel dan naar...*
- *Als u de enquête ingevuld hebt, kunt u die in de brievenbus deponeren bij...*
- *U kunt deze enquête ook online invullen. Ga naar www.menti.com en toets, als daarnaar gevraagd wordt, de cijfercode ... U wordt dan door de vragenlijst geleid. Deze papieren versie kunt u dan weg doen of aan iemand anders geven.*
- *Uw naam wordt niet gevraagd, uw postcode huisnummer en straatnaam wel. Uw antwoorden worden alleen gebruikt in het kader van Duurzaam Ameland; ze worden niet langer bewaard dan voor het project Buren geeft Energie nodig is.*

Vragen

1. Wat is uw postcode (4 cijfers, 2 letters)?
2. Wat is uw huisnummer?
3. Wat is uw straatnaam?
4. Wat is het type van uw woning? (aankruisen wat uw woning het beste omschrijft)
 - ☐ Vrijstaand
 - ☐ Twee-onder-één-kap
 - ☐ Rijwoning
 - ☐ Appartement
 - ☐ Boerderij
 - ☐ Verbouwde boerderij
 - ☐ Anders
5. Hoe wordt uw woning voornamelijk gebruikt?
(u kunt meer dan één mogelijkheid aankruisen)
 - ☐ Woning
 - ☐ Recreatiewoning
 - ☐ Groepsaccommodatie
 - ☐ Bedrijf (horeca, winkel etc)
 - ☐ Boerderij
 - ☐ Anders
6. Hoeveel van de volgende vertrekken telt uw woning? (vul de aantallen in; een woonkamer met open keuken graag aangeven als 1 woonkamer en 1 keuken)
 - ☐ ... woonkamer(s)
 - ☐ ... slaapkamer(s)
 - ☐ ... keuken(s)

- ... garage(s) of werkplaats(en)
- 7. Wat is het jaargebruik voor elektriciteit (in kWh)? kWh
- 8. Wat is het jaarverbruik aan gas (in m³)? m³
- 9. Welke isolatie is aanwezig?
(u kunt meer dan één mogelijkheid aankruisen)
 - Vloerisolatie
 - Muurisolatie
 - Dakisolatie
 - Isolatieglas ouder dan tien jaar
 - Isolatieglas jonger dan tien jaar
- 10. Hoe wordt uw huis verwarmd?
(u kunt meer dan één mogelijkheid aankruisen)
 - cv-ketel
 - gaskachel
 - houtkachel
 - warmtepomp
 - elektrische verwarming
- 11. Welke duurzame technieken zijn in uw huis aanwezig?
(u kunt meer dan één mogelijkheid aankruisen)
 - Zonneboiler
 - Zonnepanelen
 - Hybride warmtepomp
 - Elektrische warmtepomp (niet-hybride)
 - Grijswatersysteem
 - Huisaccu
 - Laadpaal

--- EINDE VAN DE VRAGENLIJST ---
Lijst graag deponeren bij ...

6.4. Voorbeeld warmtescans (inlegvel)

Hoe nu verder?

Wilt u aan de slag met het isoleren van uw woning? Vaak is er subsidie beschikbaar. Meer informatie vindt u bij het Duurzaam Bouwloket (www.duurzaambouwloket.nl). Ook kunt u een aannemer of isolatiespecialist om advies vragen, of informatie inwinnen bij uw energieleverancier. Hebt u specifieke vragen, dan kunt u terecht bij de gemeente (info@duurzaameland.nl).

Algemene tips:

- Als u uw woning wilt verduurzamen of aardgasloos wilt maken, is isoleren de beste eerste stap.
- Isoleren van uw woning is financieel vaak lonend. U verdient uw investering snel terug.
- Informeer naar de subsidiemogelijkheden voor woningisolatie.
- Kieren dichtten levert veel besparing op. Zorg wel voor goede ventilatie van uw woning. Vraag advies als u twijfelt.
- Vertrekken die u niet gebruikt hoeft u niet te verwarmen.
- Kijk voor meer energiebesparende tips op www.duurzaambouwloket.nl.

Voor vragen kunt u mailen naar de gemeente info@duurzaameland.nl of bellen met (0519) 555 555 (vraag naar Erwin de Boer).



Mede mogelijk gemaakt door:

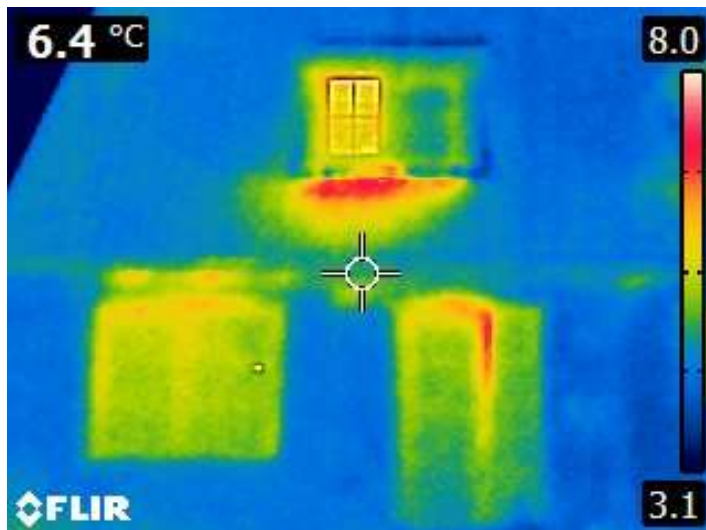


Foto 3



Ook hier ziet u nauwelijks warmtelekken. Alleen wat temperatuurverhoging bij de ramen op de verdieping.

Foto 4



Hier ziet u een weergave van draaiende delen. Veel buitenramen en -deuren gaan door de jaren heen in bepaalde hoeken wat krom staan. Dit is een veelvoorkomend warmtelek.

Ook ziet u warmteverlies in de gevel (onder het raam op de verdieping).

6.5. Template Nulmeting

Template for an attribute within baseline measurement			
attribute		method	
name	definition	Naam database/tool	Choice method
purpose		Steps for obtaining data	
result			
Presentation of results			
Choice of measurement		Additional information/link to data	

Fig. 3.4 Template per zero measurement attribute

[illegible]

6.6. Informatie en invulformulier t.b.v. huismodel



INFORMATION FORM FOR INHOUSE-TOOL

Household energy overview questionnaire

Before we start making an overview of your home looking at energy use and possible savings, certain data are useful to find out early.

1) Energy demand

Starting from how much power and gas you use annually. This is often mentioned in your annual bill from your electricity and gas supplier.

Part of the house	value	unit	remark
Annual power use		kWh/a	E.g. Year 2020
Annual gas consumption		m ³ /a	

2) Size of your family

A significant part of your heat consumption is in the use of hot tap water, the more often you shower or the greater your family often the higher your tap water use.

Part of the house	value	unit	remark
adults		persons	
children		persons	

3) Size of your home

In order to be able to determine the heat loss of your home, the sizes of the house are very important. This is best done by giving the surfaces of the walls, windows and floors. If a floor is 2 by 3 meters then the area becomes 2 times 3 is 6 square meters (m²). In addition, we also like to know whether the floor, walls, windows, or roof are also insulated.

Part of the house	value	unit	What kind of insulation or glass?
floor		m ²	E.g. no floor insulation
floor		m ²	E.g. floor insulation Styrofoam 10 cm
Exterior walls		m ²	E.g. Cavity wall empty
Exterior walls		m ²	E.g. Cavity wall insulation 10 cm
Windows		m ²	E.g. single glass
Windows		m ²	E.g. Double glazing
Doors		m ²	E.g. Wood single glass
Doors		m ²	E.g. Wood single glass
Roof		m ²	E.g. Sloping roof insulated 5 cm
Roof		m ²	E.g. Sloping roof insulated 5 cm

4) Heat generation in your home

Currently, there are several ways to save heat and generate heat in your home. In general, this is done by an HR boiler, but often a wood stove or electric boiler also occurs. A good overview of this can give more insight into your current energy bill

Heat generation in the home	Tick	comments
Condensation (CR) Boiler		
High Efficiency (HR) boiler	X	
Hybrid Heat Pump		
Air Water Heat Pump		
Ground Heat Pump		
HR-E Boiler (heat and power production)		
Wood or pellet stove		
Gas stove		
Otherwise _		

5) Heat generation in your home

The heat produced by, for example, your boiler must then be released into the room you want to have heated, for this different methods are used. The most common are high temperature radiators under the window.

Part of the house	Tick	comments
High temp radiators		
Location temp radiators		
Underfloor heating		
Air heating		
Otherwise _		

3) Savings options available or sustainable production

Part of the house	number	unit	What kind of insulation or glass?
Heat recovery ventilation		Pieces	
Shower heat recovery		Pieces	
Heat panels on the roof		Pieces	
Solar panels on the roof		Pieces	
Otherwise _		Pieces	

6.7. Data Netwerkbeheerder

Kenmerk Stroomgebruik Buren: In de onderstaande tabel staan alle straten en het bijbehorende stroomgebruik die mee zijn genomen in de nulmeting van Buren (Liander, 2020). Dit is exclusief Klein Vaarwater en de Zwarteweg in rood gemarkeerd. In de stroomvraag zitten voornamelijk huizen met status woning, daarnaast zitten er restaurants, hotels en appartement verhuur bij. Binnen de data is er moeilijk onderscheid te maken tussen productie van zonnepanelen en ook aanvullende vraag door nieuwe verwarmingstechnieken zoals warmtepompen of elektrische verwarming. Gekozen is voor het jaar 2019 wat het meest huidig is voor de Corona crisis.

Tabel 3.2: Gegevens stroomverbruik Buren per Straat (postcode 6 niveau) van Liander

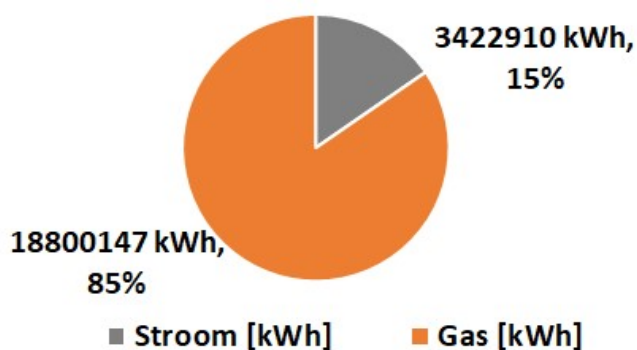
NETBEHEERDER	NETGEBIED	STRAATNAAM	POSTCODE_VAN	POSTCODE_TOT	WOONPLAATS	VERBRUIK [kWh/a]
Liander NB	LIANDER	Kalkovenweg	9164JB	9164KA	BUREN FR	632861
Liander NB	LIANDER	Strandweg	9164KB	9164KB	BUREN FR	382944
Liander NB	LIANDER	Nieuweweg	9164KC	9164KC	BUREN FR	48192
Liander NB	LIANDER	Paasduinweg	9164KD	9164KD	BUREN FR	182942
Liander NB	LIANDER	Hazeweg	9164KE	9164KJ	BUREN FR	135318
Liander NB	LIANDER	Rioolgemaal	9164KK	9164KK	BUREN FR	70244
Liander NB	LIANDER	Hoofdweg	9164KL	9164KL	BUREN FR	412272
Liander NB	LIANDER	Kooiweg	9164KM	9164KM	BUREN FR	216670
Liander NB	LIANDER	Kooiplaats	9164KN	9164KN	BUREN FR	86449
Liander NB	LIANDER	Tiemen Boelensweg	9164KP	9164KP	BUREN FR	80576
Liander NB	LIANDER	Fabriekspad	9164KR	9164KR	BUREN FR	60000
Liander NB	LIANDER	Esther Meindersstraat	9164KS	9164KS	BUREN FR	102135
Liander NB	LIANDER	Willibrordusstraat	9164KT	9164KT	BUREN FR	57810
Liander NB	LIANDER	Willibrordusstraat	9164KV	9164KV	BUREN FR	84626
Liander NB	LIANDER	Miedenweg	9164KW	9164LA	BUREN FR	104545
Liander NB	LIANDER	Meester Oudweg	9164LB	9164LB	BUREN FR	69102
Liander NB	LIANDER	Bosrand	9164LC	9164LC	BUREN FR	68295
Liander NB	LIANDER	Bosrand	9164LD	9164LD	BUREN FR	117118
Liander NB	LIANDER	Bosrand	9164LE	9164LE	BUREN FR	89762
Liander NB	LIANDER	Bosrand	9164LG	9164LG	BUREN FR	99064
Liander NB	LIANDER	Bosrand	9164LH	9164LH	BUREN FR	30204
Liander NB	LIANDER	Brouwerspad	9164LJ	9164LN	BUREN FR	67550
Liander NB	LIANDER	Glopeg	9164LP	9164LR	BUREN FR	149840
Liander NB	LIANDER	Postweg	9164LS	9164LS	BUREN FR	42228
Liander NB	LIANDER	Provincieweg	9164LT	9164LV	BUREN FR	29616
Liander NB	LIANDER	Zwarteweg	9164LW	9164LW	NES AMELAND	195483
Liander NB	LIANDER	Duinlandsweg	9164LX	9164MK	BUREN FR	169560
Liander NB	LIANDER	Heideduuntjes	9164ML	9164ML	BUREN FR	18551
Liander NB	LIANDER	Sandduin	9164MM	9164MM	BUREN FR	34479
Liander NB	LIANDER	Groot Vaarwaterdobbe	9164MN	9164MN	BUREN FR	40470
Liander NB	LIANDER	Verbindingsweg	9164QA	9166LA	BUREN FR	372348
TOTAAL						4251254
						3422910

Kenmerk Gasgebruik Buren: In de onderstaande tabel staan alle straten en het bijbehorende gasgebruik die mee zijn genomen in de nulmeting van Buren. Dit is exclusief Klein Vaarwater. In de gasvraag zitten voornamelijk huizen met status woning, daarnaast zitten er restaurants, hotels en appartement verhuur bij. Binnen de data is er moeilijk onderscheid te maken waar het gas voor gebruikt wordt maar de aanname is voornamelijk voor verwarming en warm tapwater. Gekozen is voor het jaar 2019 wat het meest huidig is voor de Corona crisis.

Tabel 3.3: Gegevens gasverbruik Buren per Straat (postcode 6 niveau) van Stedin

NETGEBIED	STRAATNAAM	POSTCODE VAN	POSTCODE TOT	WOONPLAATS	Gebruik [Nm3/a]	Gebruik [kWh/a]
Ameland	Binnenweg	9164JA	9164JA	BUREN FR	10300	100413.6
Ameland	Kalkovenweg	9164JB	9164KA	BUREN FR	162338	1582615.1
Ameland	Strandweg	9164KB	9164KB	BUREN FR	89700	874475.3
Ameland	Nieuweweg	9164KC	9164KC	BUREN FR	27200	265169.8
Ameland	Paasduinweg	9164KD	9164KD	BUREN FR	73990	721320.3
Ameland	Hazeweg	9164KE	9164KJ	BUREN FR	75671	737708.2
Ameland	Pastoor Scholtenweg	9164KK	9164KK	BUREN FR	37032	361020.9
Ameland	Hoofdweg	9164KL	9164KL	BUREN FR	95490	930921.4
Ameland	Kooiweg	9164KM	9164KM	BUREN FR	92155	898408.9
Ameland	Kooiplaats	9164KN	9164KP	BUREN FR	81424	793793.5
Ameland	Fabriekspad	9164KR	9164KR	BUREN FR	36727	358047.4
Ameland	Esther Meindertsstraat	9164KS	9164KS	BUREN FR	34639	337691.8
Ameland	Willibrordusstraat	9164KT	9164KT	BUREN FR	59340	578499.1
Ameland	Willibrordusstraat	9164KV	9164KV	BUREN FR	48020	468141.6
Ameland	Miedenweg	9164KW	9164LA	BUREN FR	58493	570241.8
Ameland	Meester Oudweg	9164LB	9164LB	BUREN FR	26224	255654.9
Ameland	Bosrand	9164LC	9164LC	BUREN FR	40664	396428.8
Ameland	Bosrand	9164LD	9164LD	BUREN FR	41600	405553.8
Ameland	Bosrand	9164LE	9164LE	BUREN FR	31158	303755.9
Ameland	Bosrand	9164LG	9164LG	BUREN FR	29621	288771.8
Ameland	Bosrand	9164LH	9164LN	BUREN FR	48524	473055.1
Ameland	Glopegweg	9164LP	9164LR	BUREN FR	47430	462389.8
Ameland	Postweg	9164LS	9164LW	BUREN FR	60942	594116.8
Ameland	Duinlandsweg	9164LX	9164MA	BUREN FR	209817	2045482.6
Ameland	Gladde Duuntjes	9164MK	9164MK	BUREN FR	42698	416258.1
Ameland	Heideduuntjes	9164ML	9164ML	BUREN FR	14339	139789.3
Ameland	Sanduun	9164MM	9164MM	BUREN FR	34290	334289.4
Ameland	Groot Vaarwaterdobbe	9164MN	9164MN	BUREN FR	37260	363243.6
Ameland	Frijgang	9164MP	9164MP	BUREN FR	74040	721807.7
Ameland	Noorderweg	9164MR	9164MV	BUREN FR	165324	1611725.3
Ameland	Kooihiemweg	9164XS	9166LA	BUREN FR	52290	509769.4
					1938740	18900560.84
						18800147.29

Kenmerk Totaal: Wanneer stroom en gas vraag van buren gecombineerd wordt in dezelfde eenheid (kWh) is het duidelijk dat de gasvraag leidend is. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de vraag naar verwarming en warm tapwater veruit de grootste is. Wel zit er in dit overzicht niet de vraag naar transport wat gemiddeld in Nederland ook aanzienlijk is.



Figuur 3.1: Stroom en Gasgebruik in Buren in perspectief