

wijk energie plan

ONDERDENDAM VOL ENERGIE

EEN DORPSWARMTEPLAN



VOORWOORD

Energieneutraal, (hybride) warmtepomp, warmtenet, maatwerkadvies, netwerkverzwaring.... zomaar wat begrippen uit de wereld van de Energietransitie, waar wij ons als werkgroep het afgelopen jaar in verdiept hebben. Het was voor ons een sprong in het diepe, maar dankzij deskundige begeleiding vanuit de Groninger energie Koepel (GrEK) raakten we geleidelijk aan thuis in de materie. We hebben veel kennis opgedaan en als werkgroep geprobeerd die kennis zoveel mogelijk te delen met alle mensen in het dorp door het organiseren van informatieavonden en andere activiteiten. Het was een intensief en leerzaam traject, waaruit een duidelijk beeld naar voren komt hoe we Onderdendam tot een aardgasluw en in de toekomst aardgasvrij dorp kunnen maken. De resultaten van onze zoektocht kunt u teruglezen in dit rapport. Het rapport is voor ons de basis om verder te bouwen aan een aardgasluwe, -loze toekomst voor Onderdendam en het startpunt van concrete acties die dit uiteindelijke doel dichterbij moeten brengen. Met steun van de gemeente en andere overheden hopen we dit doel in het komende decennium te kunnen bereiken.

Werkgroep Onderdendam Aardgasluw, 2023

Lolke Weegenaar
Kees Douma
Roel Douwes
Eddy Buisman

Disclaimer

In het onderzoek is gebruik gemaakt van onder andere openbare gegevens die verschillende overheidsinstanties beschikbaar stellen¹. Deze gegevens zijn zo goed mogelijk verzameld en verwerkt in dit onderzoek. Deze gegevens kunnen afwijken van de huidige situatie in Onderdendam. Dat kan bijvoorbeeld woningen betreffen. Eigenaren van een woning met een voorlopig energielabel kunnen zelf isolatiemaatregelen hebben uitgevoerd, maar geen nieuw en beter energielabel hebben aangevraagd.

1 zie <https://www.rvo.nl/gemeenten-provincies-en-waterschappen/dataportaal-energietransitie>

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	2
Samenvatting	5
Leeswijzer	8
1. Inleiding	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Waarom dit Dorpswarmteplan	9
1.2.1 Ambities gemeente Het Hogeland	9
1.2.2 Energievisie Onderdendam	10
1.2.3 Ons doel	10
1.3 Acties werkgroep tot nu toe	12
2. Vertrekpunt voor een energieneutraal Onderdendam	14
2.1 Karakteristieken van dorp en inwoners	14
2.2 Woningvoorraad, woningtypen en bouwjaar	15
2.3 Bedrijvigheid en mobiliteit	16
2.4 Aanwezigheid natuurlijke hulpbronnen (zon, wind, water, bio)	16
2.5 Energie labels	16
2.6 Energienetten en infrastructuur	19
2.6.1 Elektriciteitsnet	19
2.6.2 Gasnet	20
2.7 Analyse huidig energieverbruik en CO ₂ uitstoot	21
2.7.1 Gasverbruik	21
2.7.2 Elektriciteitsverbruik en opwek	21
2.7.3 Grafiek van het gas- en elektriciteitsverbruik in kWh per maand	22
2.7.4 CO ₂ -emissie	22
3. Scenario's voor een energieneutraal Onderdendam	23
3.1 Welke scenario's zijn denkbaar	23
3.1.1 Route: elektrificatie	23
3.1.2 Route: warmtenetten	24
3.1.3 Route: groengas of waterstof	24
3.2 Waarom voor een scenario kiezen?	25
3.3 Uitgangspunten voor een scenario keuze:	27
3.4 Een realistisch scenario in vijf stappen	28
3.4.1 Een realistisch scenario, stap 1	28
3.4.2 Een realistisch scenario, stap 2	29
3.4.3 Een realistisch scenario, stap 3	30
3.4.4 Een realistisch scenario, stap 4	31
3.4.5 Een realistisch scenario, stap 5	31

4. Samen aan de slag	33
4.1 Wie doet mee	33
4.1.1 Inwoners	33
4.1.2 Werkgroep	33
4.2 Stakeholder/belanghebbende in faciliterende rol	34
4.2.1 Netbeheerder	34
4.2.2 Gemeente	34
4.2.3 Woningbouwcorporatie	34
Wierden en Borgen	34
Sociale Bouw Onderdendam (SBOnderdendam)	34
4.3 Uitvoering	35
4.3.1 Participatie en communicatie	35
5. Uitvoeringsagenda	37
5.1 Dit gaan we doen	37
5.2 Organisatie en beheer	38
Bijlagen	39
De waterstofladder	39
De werking van een warmtepomp	40
Uitgangspunten voor de berekening van de CO ₂ -emissie voor Onderdendam.....	43
Verzwarend elektriciteitsnetwerk	44
Financieringsmogelijkheden	47

SAMENVATTING

Om de opwarming van de aarde te beperken tot maximaal 1,5C ten opzichte van het begin van de industriële revolutie, hebben bijna 200 landen in 2015 het klimaatakkoord van Parijs ondertekend. Om dit doel te bereiken wil Nederland in 2030 60% minder CO₂ uitstoten en in 2050 geen aardgas meer te gebruiken. De gemeente Het Hogeland streeft ernaar om al in 2035 aardgasvrij te zijn.

De werkgroep Onderdendam Aardgasluw heeft zich ten doel gesteld de Energietransitie in Onderdendam te bevorderen en een energievisie voor Onderdendam te ontwikkelen.

Wij willen wel van het gas af, maar denken dat veel van de huizen in ons dorp op dit moment nog geheel ongeschikt zijn om die stap te kunnen zetten en het grote investeringen zou vergen om dat doel te bereiken. Wij willen een realistische en betaalbare aanpak.

Het belangrijkste doel is om bewoners kennis te laten maken met de problematiek rond de Energietransitie en ze te stimuleren om te beginnen met de verduurzaming van hun woningen en met het verminderen van het energieverbruik. Ons eerste doel is 25% energie besparen in 2030 door het verduurzamen van de woningen. Daarnaast willen we onderzoeken hoe we ons dorp in de toekomst meer energieneutraal kunnen maken met hulp van zon en wind. Met als stip op de horizon een aardgasvrij dorp.

Voor het maken van een plan voor het dorp hanteren we enkele uitgangspunten, deze criteria sluiten ook sterk aan bij de uitgangspunten van de gemeente voor Dorpswarmteplannen.

Een route naar een aardgasvrij dorp moet:

- Realistisch zijn
- Betaalbaar blijven
- Passen bij het karakter van dorp en haar inwoners
- Bijdragen aan een energieneutraal dorp

Om te komen tot een aardgasvrij dorp zijn er grofweg drie routes:

- Elektrificatie
- Warmtenetten
- Verwarmen met alternatief gas

Ad 1) **Elektrificatie:** door middel van elektrisch aangedreven systemen zoals een (hybride) warmtepomp verwarm je de woning. De woning moet goed geïsoleerd worden en het elektriciteitsnetwerk moet waarschijnlijk verzaamd worden.

Ad 2) **Warmtenet:** door middel van warmte uit oppervlaktewater verwarm je de woning. Er zijn warmtenetten met een hoge temperatuur, geschikt voor woningen waar niet of weinig geïsoleerd kan worden. En er zijn warmtenetten waarmee woningen op midden of lage temperatuur verwarmd worden. In het laatste geval moeten de woningen goed geïsoleerd worden om ze behaaglijk te kunnen verwarmen. Een aandachtspunt is de hoge kostprijs voor aanleg en onderhoud van een warmtenet. Financieel haalbaar wordt een warmtenet pas wanneer er voldoende warmte verkocht kan worden om het netwerk rendabel te maken.

Ad 3) **Verwarmen door een andere vorm van gas.** Aardgas wordt dan vervangen door bijv. groengas of waterstof als brandstof. Er wordt al groengas geproduceerd in Nederland en dit kan ook al afgenomen worden bij de energieleverancier. Er is echter niet voldoende en er zal veel meer geproduceerd moeten worden om meer huishoudens te voorzien van groengas. Groengas wordt gemaakt van bijvoorbeeld agrarische restproducten of mest; dit levert biogas op. Biogas wordt opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit zodat het mag worden verspreid via het aardgasnetwerk; dit heet groengas.

Een andere mogelijkheid is het gebruik van waterstof. Echter, dit verkeert nog in de experimentele fase. Op dit moment wordt waterstof gemaakt van aardgas, maar het is nog geen duurzaam alternatief voor verbranden van aardgas voor verwarming. Duurzame waterstof, gemaakt uit elektriciteit dat is opgewekt door windmolens, is bijna niet verkrijgbaar. Het rendement is ook erg laag, ca. 30%. Verwachting is dan ook dat het kostbare waterstof in de toekomst niet voor verwarming van woonhuizen gebruikt zal worden, maar eerder als grondstof in de industrie, als vervanger van gas om hoge temperaturen te bereiken of als brandstof voor schepen en grootvervoer op de weg. Zie de waterstofladder in de bijlage.

Gelet op de uitgangspunten is voor Onderdendam de route elektrificatie het meest passend waarbij we aantekenen dat voor de oudere woningen de route van een alternatief voor aardgas het meest geschikt is. Een hybride oplossing als tussenstap naar elektrificatie.

WELKE STAPPEN KUNNEN HUISEIGENAREN NEMEN OM AARDGASVRIJ TE WORDEN?

1. Meten is weten: een energiescan van de woning zodat duidelijk is wat de stand van zaken is met betrekking tot de isolatie van de woning en wat er nog gedaan kan worden om dit te verbeteren, wat de terugverdientijd per maatregel is en de officiële energiekwalificatie van de woning.
2. Energieverbruik zoveel mogelijk verkleinen door maximaal te isoleren, duurzame apparaten te gebruiken en het gedrag aan te passen. Het streven is om woningen met label F of G op te waarderen naar label C en woningen met label E, D, C op te waarderen naar label A of minimaal B. Dit kan worden bereikt door zeer goed te isoleren. Meer energiebesparing is te verkrijgen door te kiezen voor zeer duurzame apparaten wanneer bijvoorbeeld een koelkast of wasmachine vervangen moet worden.
3. Gebruikmaken van 'gratis' bronnen om warmte uit te halen via (hybride) warmtepompen. Bij woningen met label C kan het gasverbruik met minimaal 60%² verminderd worden door een hybride warmtepomp te plaatsen naast de cv-ketel. Dit kan nog verder toenemen richting 70-75% afhankelijk van een aantal factoren zoals aard van het koudemiddel, tapwatervoorziening e.d., Bij zeer goed geïsoleerde woningen kan de eigenaar bij vervanging van de cv-ketel kiezen voor een warmtepomp welke gebruik maakt van 'gratis' warmte uit bijvoorbeeld de lucht.
4. Individuele opwek van energie op eigen dak. Door op daken zonnepanelen te leggen wordt al veel van het eigen elektriciteitsverbruik opgewekt. De resterende benodigde energie, kan opgewekt worden in een collectief opwekproject.
5. Collectieve opwek om de resterende benodigde energie op te wekken (zon, wind, bio).

Als wij als inwoners kiezen voor de meest voor de hand liggende maatregelen om onze doelstellingen om geleidelijk een energieneutraal dorp te worden te realiseren, komen wij uit op de volgende oplossingen en investeringen:

Isoleren alle woningen	€ 6.028.000
Warmtepompen	€ 2.025.000
Zonnepanelen op alle daken	€ 900.000
Windmolen 50 meter	€ 1.200.000
Totaal	€ 10.153.000

De gekozen maatregelen zijn gebaseerd op de kennis en mogelijkheden van nu. De meeste investeringen zullen zich weer terugverdienen in redelijke tijd zoals bijv. de windmolen en zonnepanelen (met saldering is de terugverdientijd ongeveer zeven jaar). Voor isolatie kan dat heel verschillend zijn, afhankelijk van het type huis en wat er nog nodig is om een woning goed te isoleren.

LEESWIJZER

In **hoofdstuk 1** worden de achtergronden van dit Dorpswarmteplan en de rol en ambitie van de Werkgroep Onderdendam Aardgasluw uiteengezet.

In **Hoofdstuk 2** wordt de basis voor de energievisie voor het dorp gelegd aan de hand van een energiescan, die duidelijk maakt wat de energiebehoefte van het dorp is op dit moment en de daaruit voortvloeiende CO₂ uitstoot.

In **hoofdstuk 3** worden de mogelijke scenario's om tot een energieneutraal Onderdendam te komen geschetst en wordt een voor Onderdendam realistisch scenario beschreven.

In **hoofdstuk 4** wordt geschetst welke partijen nodig zijn om tot uitvoering te komen en hoe de werkgroep haar rol ziet in het proces.

Hoofdstuk 5 tot slot vormt de aanzet tot een concrete uitvoeringsagenda.

1. INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

Nederland heeft grote klimaatambities. In 2030 moet de CO₂ uitstoot in ieder geval 55% minder zijn dan in 1990, het streven is 60% minder CO₂ uitstoot. Om dit te bereiken moeten in Nederland ongeveer 1,5 miljoen bestaande woningen worden verduurzaamd, dit is ongeveer 20% van de totale bestaande woningvoorraad. Waar komt deze ambitie vandaan? Om de opwarming van de aarde te beperken tot maximaal 1,5°C ten opzicht van het begin van de industriële revolutie, hebben bijna 200 landen in 2015 het klimaatakkoord van Parijs ondertekend. Nederland wil in 2050 0% CO₂ uitstoten, dit staat in de klimaatwet. Hoe we dit gaan doen staat in het klimaatakkoord dat de gemeenten in 2020 hebben ondertekend.

1.2 WAAROM DIT DORPSWARMTEPLAN

Gemeenten hebben een regierol gekregen bij het realiseren van het beperken van de CO₂ uitstoot door woningen en gebouwen. Het verminderen van gebruik van fossiele brandstoffen zoals aardgas is hierin belangrijk. De gemeente Het Hogeland heeft een Warmtetransitieplan geschreven, hierin staat beschreven welke gebouwen in 2030 aardgasvrij moeten zijn en de uitgangspunten van de volgorde waarin alle gebouwen in 2035 maar uiterlijk in 2050 aardgasvrij moeten zijn.

1.2.1 Ambities gemeente Het Hogeland

In de omgevingsvisie 'Roemte voor het Hogeland' (2022) staat dat onze gemeente al in 2035 aardgasvrij wil zijn. In het Warmtetransitieplan staat beschreven op welke wijze de verduurzaming van de gebouwen in de gemeente wordt aangepakt. Per wijk worden Dorpswarmteplannen opgesteld waarin staat beschreven hoe er daadwerkelijk wordt overgestapt naar aardgasvrij wonen en werken. Deze plannen worden samen met de inwoners gemaakt.

Uitgangspunt voor het Warmtetransitieplan en de Dorpswarmteplannen zijn:

1. Creëer geen achterblijvers: de warmtetransitie moet haalbaar en betaalbaar zijn voor iedereen
2. Opbrengsten moeten lokaal landen en blijven
3. We doen het samen
4. Neem die maatregelen waar je geen spijt van krijgt en blij flexibel
5. Gebruik koppelkansen

In 2023 wil de gemeente twee Dorpswarmteplannen klaar hebben, dit aantal verdubbelt vervolgens jaarlijks zodat er in 2028 voor alle dorpen en wijken een plan is.

Om de klimaatdoelen te behalen en de energielasten beheersbaar te houden is het belangrijk dat huiseigenaren investeren in bestaande woningen. Randvoorwaarden voor succes zijn: dat het technisch kan, dat het financieel haalbaar is en dat huiseigenaren daadwerkelijk enthousiast zijn en stappen zetten.

Technisch is er veel mogelijk. Verduurzaming van bestaande woningen zal vaak echter vaak bestaan uit kleine verduurzamingsstapjes die niet altijd een logische volgorde en samenhang kennen. Het gemeentelijk Energieloket heeft als rol om huiseigenaren hierin te begeleiden.

De gemeente wil mee voorop lopen in het werken aan gebiedsgerichte oplossingen voor duurzaam en aardgasvrij wonen. Ze biedt ruimte aan pilots en een proeftuin. De gemeente haalt het gestelde doel 20% energiebesparing in 2030 gemakkelijk, dit komt op ruim 40%. Echter om in 2035 en uiterlijk 2050 geheel aardgasvrij te zijn zal de gemeente zich extra moeten inspannen om aan te blijven haken bij de landelijke ambitie.

1.2.2 Energievisie Onderdendam

Het belangrijkste doel van de werkgroep Onderdendam Aardgasluw was om bewoners kennis te laten maken met de problematiek rond de Energietransitie en ze te stimuleren om te beginnen met de verduurzaming van hun woningen en met het verminderen van het energieverbruik.

Vanaf de oprichting in 2022 heeft de werkgroep, met ondersteuning van de Groninger Energiekoepel (GrEK), ten doel gesteld de Energietransitie in Onderdendam te bevorderen en een energievisie voor Onderdendam te ontwikkelen. Het onderwerp werd zeer actueel door de stijgingen van de energieprijzen als gevolg van de oorlog in de Oekraïne en andere ontwikkelingen op het wereldtoneel.

De werkgroep is samengesteld uit dorpsbewoners en werkt onder de vlag van de Dorpsraad Onderdendam. De werkgroep krijgt inhoudelijke ondersteuning op het gebied van Energietransitie van de GrEK, waardoor we kunnen werken met de nieuwste inzichten op dit gebied. De werkgroep wil voor Onderdendam de doelstelling van de Gemeente Hogeland om in 2030 een besparing van tenminste 20% op het energieverbruik te realiseren vorm geven (korte termijn doel). Daarbij wil de werkgroep zo praktisch mogelijk te werk gaan en de bewoners op weg helpen om stappen te zetten. Daarnaast is het belangrijk om ook naar de langere termijn te kijken. Hoe kunnen het doel om Nederland in 2050 aardgasvrij te maken voor Onderdendam dichterbij brengen? Hoe kunnen we ons dorp energieneutraal maken en welke wegen daar naar toe zijn realistisch en betaalbaar? Dat doen we door het opstellen van een energievisie voor het hele dorp, opgenomen in dit Dorpswarmteplan. Het is de bedoeling dat het Dorpswarmteplan Onderdendam als een voorbeeld kan dienen. Van de opgedane ervaring kunnen later ook andere dorpen binnen de gemeente profiteren. Het Dorpswarmteplan is het resultaat van onze inspanningen in het afgelopen jaar, maar zeker niet het enige of belangrijkste resultaat.

1.2.3 Ons doel

Bij de oprichting van de werkgroep hebben we gesproken over de te halen doelen. We waren het er al snel over eens dat we ons in eerste instantie niet op allerlei mooie en veelbelovende ontwikkelingen, zoals warmtenetten, bodemenergie, warmtepompen en dergelijke moeten richten. Want al deze nieuwe technologie gaat uit van de basis van een al goed geïsoleerd en energiezuinig huis. En zover zijn we in Onderdendam nog lang niet. We hebben nu eenmaal veel oude, vaak meermalen verbouwde huizen, een flink aantal monumenten en gedateerde huizen uit de jaren 60 en 70 van de vorige eeuw in ons dorp. Daar valt nog een wereld te winnen met betere isolatie. Dus werd het doel om ons in de eerste plaats te richten op betere isolatie en de kennis daarover te verbreiden en het verduurzamen van woningen in ons dorp te stimuleren. Op deze manier hopen we in 2030 als resultaat te bereiken dat alle huizen in Onderdendam tenminste 25% besparen op hun energieverbruik.

Daarnaast beschouwen we het doel om geheel van het aardgas af te gaan voorlopig als een verre stip aan de horizon. Vandaar de naam van onze werkgroep: Onderdendam Aardgasluw en niet Onderdendam Aardgasvrij! Wij willen wel van het gas af, maar denken dat veel van de huizen in ons dorp op dit moment nog geheel ongeschikt zijn om die stap te kunnen zetten en het grote investeringen zou vergen om dat doel te bereiken. Wij willen een realistische en betaalbare aanpak. Daarom voorlopig: aardgasluw!

Wel willen we uitwerken hoe we ons dorp in de toekomst meer energieneutraal kunnen maken met hulp van zon en wind. Dit thema, de energievisie, wordt uitgewerkt in hoofdstukken 3 en 4 en vormt het hoofdbestanddeel van het Dorpswarmteplan. Op deze wijze en met deze aanpak hopen we draagvlak te krijgen bij onze inwoners voor de Energietransitie en ze te kunnen helpen bij de eerste stappen op dit gebied. Kennis delen is daarbij een belangrijk middel. Omdat te kunnen bereiken organiseert de werkgroep informatie avonden en andere activiteiten om discussies aan te zwengelen en de bewoners te stimuleren.

Metten is weten

Om het resultaat van 25% besparing per woning in 2030 ook te kunnen meten wordt er eerst een zgn. 0-meting gedaan waarbij het energieverbruik van het dorp op dit moment in kaart gebracht wordt. Dit is gedaan door de Groninger Energiekoepel (GrEK) aan de hand van openbare bronnen (zie hoofdstuk 2). Om de theoretische berekeningen te toetsen worden ook voor 5 veel voorkomende type woningen een maatwerkadvies gemaakt waarna dit kan worden vergeleken met de data uit de praktijk. Wanneer wij kennis hebben per woning, waar we het hoogste rendement halen per maatregel, helpt dit ons enorm wanneer we snelheid willen maken met het verduurzamen van de woningen.

De woningen worden in verschillende categorieën ingedeeld waaruit uiteindelijk voor 5 type woningen een maatwerkadvies wordt opgesteld. Dat betekent dat voor die 5 typen woningen, die model staan voor alle 285 huizen in ons dorp, nauwkeurig gekeken wordt wat de (on)mogelijkheden zijn om tot verregaande energiebesparing te komen. Met deze informatie en de opgedane kennis kunnen ook andere inwoners gericht aan de slag om in hun type huis de doelstelling te realiseren.

Van Dorpswarmteplan naar uitvoering

Wanneer het Dorpswarmteplan af is wordt het concept gepresenteerd aan de inwoners. Na de planvorming willen we komen tot uitvoering, de werkgroep heeft hiervoor een aantal voorstellen geformuleerd die opgenomen zijn in hoofdstuk 4 & 5. Het actieplan wordt op de bewonersavond gepresenteerd en aangevuld met ideeën en opmerkingen van de inwoners.

1.3 ACTIES WERKGROEP TOT NU TOE

Bij het werken aan het Dorpswarmteplan hebben we gekozen voor een procesmatige aanpak volgens het hieronder afgebeelde schema (zie kader).



Iedere stap binnen het proces werd afgesloten met een bewonersbijeenkomst waarin werd verteld wat er de afgelopen periode is gedaan; ook werden inwoners bevraagd of konden input leveren voor de volgende stap in het proces.

Gelijktijdig met het participatieproces werd er onderzoek gedaan naar de huidige stand van zaken op gebied van energieverbruik, de woningen en inwoners en gekeken naar de verschillende routes om tot een aardgasloos en energieneutraal dorp te komen. Hieronder een schematische weergave van het onderzoeksproces. De uitkomsten van dit onderzoek zijn terug te lezen in hoofdstuk 2.



De aanpak via bovenstaand schema is er vooral opgericht om de inwoners bij elke stap in het proces om tot een energievisie voor het gehele dorp te komen te betrekken. Het schema was inspiratiebron voor ons, geen keurslijf. Op sommige punten hebben we onze eigen aanpak gekozen, als we als werkgroep dachten dat deze beter zou passen bij Onderdendam. De eerste stap was een enquête om er achter te komen waar de behoeften van de inwoners op het gebied van Energietransitie lagen. Deze kon via internet worden ingevuld en had een redelijke respons van zo'n 20%. Op basis van de input uit de enquête heeft de werkgroep vervolgens een programma van aanpak opgesteld en uitgevoerd.

De werkgroep heeft een aantal activiteiten georganiseerd om het participatieproces vorm te geven. Belangrijk middel waren de bewonersavonden die gemiddeld door ca. 30 inwoners bezocht werden. De eerste avond was vooral gericht op informatie over isoleren, warmtepompen en mogelijkheden voor subsidie en financiering. Ook werden op deze avond 5 inwoners benaderd om een zogenaamd maatwerkadvies van hun huis te laten maken. De huizen van deze 5 geselecteerde inwoners vertegenwoordigen een belangrijk deel van de verschillende typen woningen in Onderdendam: zowel huizen uit de 19de en begin 20ste eeuw waren vertegenwoordigd, als ook een woning van na de Tweede wereldoorlog. Bij de selectie van de woningen werd er gekeken naar bouwjaar, grootte en energielabel om een zo representatief beeld te krijgen van veel voorkomende koopwoningen.

Ruime belangstelling was er ook in november om op warmtebeeld safari te gaan, waarbij we in 2 groepen en gewapend met 2 warmtecamera's warmte lekken opspoorde in de gevels van de huizen in het dorp. De camera's konden de daaropvolgende dagen geleend worden door de inwoners om je eigen huis door te lichten.

Met een grote groep bewoners werd een bezoek gebracht aan het bedrijf Anders verwarmen in Hoogezand, waar informatie over warmtepompen en andere energiebesparende oplossingen centraal stond. Ook werd een bezoek gebracht aan het Energiehuis in Middelstum om te kunnen ervaren hoe een warmte pomp in de praktijk werkt en wat er aan isolerende maatregelen mogelijk is met welke materialen.

De uitgevoerde Maatwerkadviezen zijn op een volgende bewonersavond besproken, waarbij de inhoud werd uitgelegd en bediscussieerd. Daarna vertelden de bewoners van de onderzochte woningen hoe zij het proces beleefd hebben. Deze feedback van de bewoners was zeer waardevol en leidde tot allerlei discussies. Enkele bewoners waren al volop met de uitgebrachte adviezen aan de slag gegaan. Voor de werkgroep werd duidelijk dat een maatwerkadvies een zeer stimulerend en waardevol startpunt is voor de inwoners om een begin te maken met de verduurzaming van hun huis.

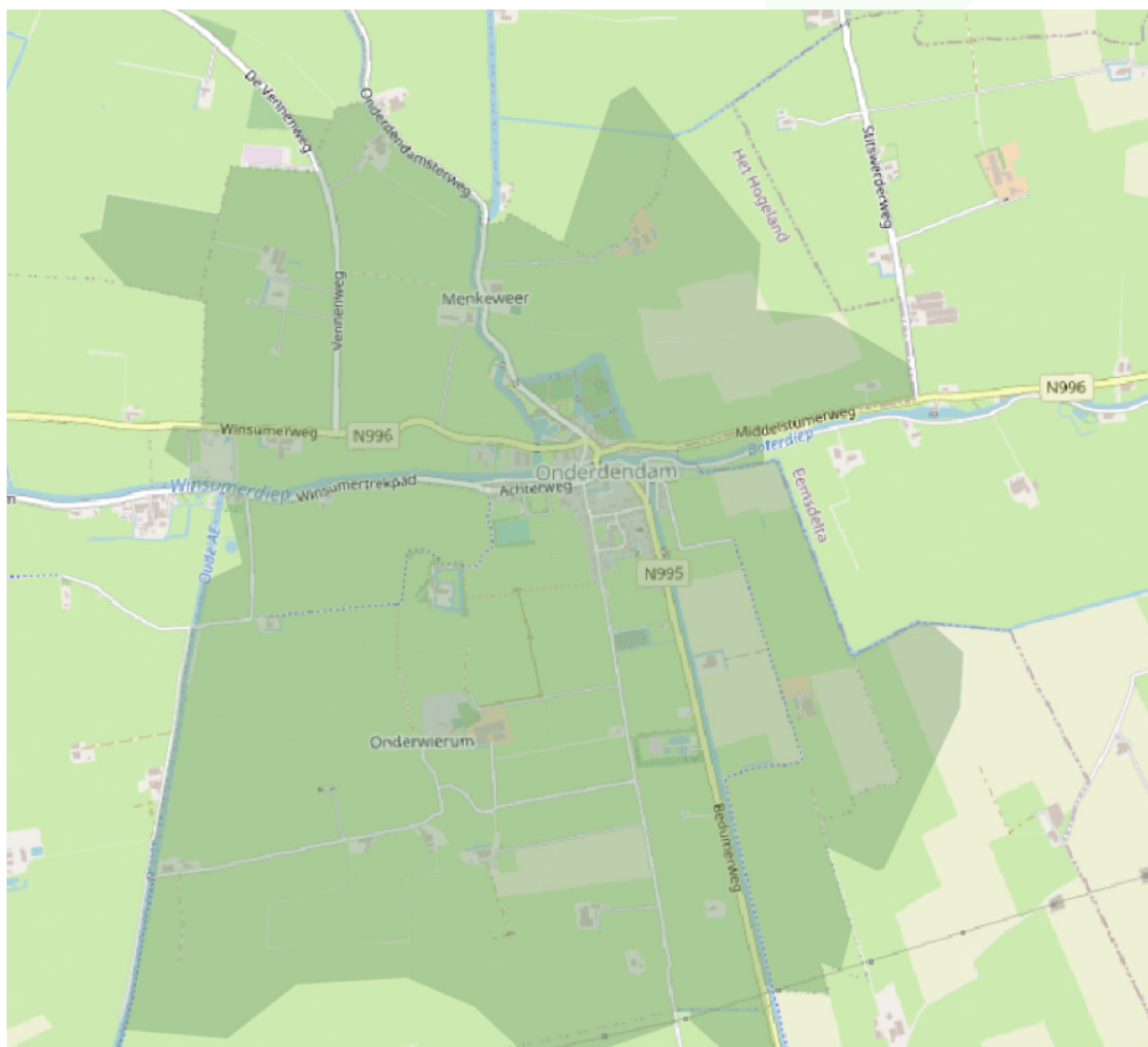
Na deze op de individuele woningbezitter gerichte activiteiten hebben we de vraagstelling opgeschaald naar het hele dorp en een avond gesproken over hoe we als dorp meer energieneutraal kunnen worden en welke scenario's dan het meest voor de hand liggen. Daar bij kregen we ondersteuning via een model waarin de energiescan uit hoofdstuk 2 was opgenomen. Het model kon snel de effecten van verschillende scenario's laten zien en was een sterk hulpmiddel om tot een realistische energievisie voor ons dorp te komen. De weerslag daarvan is te vinden in hoofdstuk 3.

Nu staan we samen met de inwoners voor de stap om tot een Dorpswarmteplan te komen. De werkgroep heeft daarvoor op basis van de ervaringen van het afgelopen jaar voorstellen geformuleerd die met het dorp besproken moeten worden (zie hoofdstuk 5). Daarna kan een plan van aanpak worden vastgesteld dat als leidraad kan dienen om tot een energieneutraal dorp te komen.

2. VERTREKPUNT VOOR EEN ENERGIE-NEUTRAAL ONDERDENDAM

2.1 KARAKTERISTIEKEN VAN DORP EN INWONERS

Op onderstaande kaart is het projectgebied weergegeven dat onder het project valt. Het gaat hierbij om postcode 9959XX.



2.2 WONINGVOORRAAD, WONINGTYPEN EN BOUWJAAR

In het projectgebied liggen 285 adressen met woonfunctie, waarvan 16 adressen deze functie combineren met een andere gebruiksfunctie. Van die laatste hebben 14 de industriefunctie, 1 een kantoorfunctie en 1 een winkelfunctie.

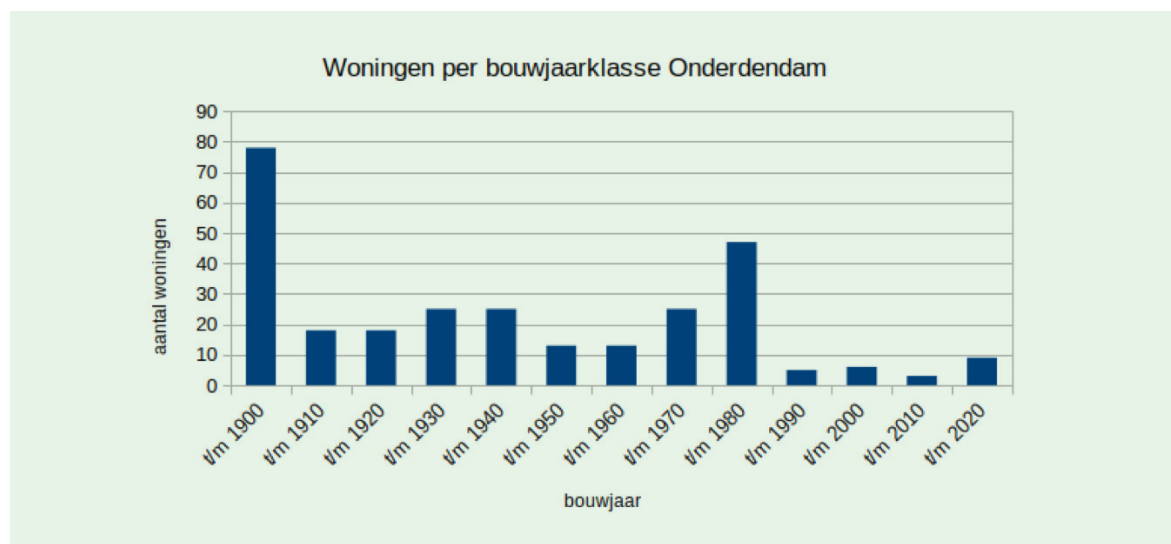
Daarnaast zijn er 26 adressen met een niet-woonfunctie, t.w. 8 adressen met een bijeenkomstfunctie (bv kerken), 2 adressen met een industriefunctie, 2 adressen met kantoorfunctie en 14 adressen met “overige gebruiksfunctie”. In deze categorie kunnen bv ook transformatorhuisjes zitten.

Al met al is het projectgebied dus voor het grootste deel een gebied met woonfunctie. De bedrijvigheid komt vooral voor in combinatie met de woonfunctie (boerderijen). Zoals al eerder werd opgemerkt heeft waarschijnlijk het grootste deel van de woningen zowel een kleinverbruiker aansluiting op elektriciteit als op gas en zijn de 25 niet-woning adressen vermoedelijk voor een belangrijk deel grootverbruikers op elektriciteitsgebied. Voor gas komen er vermoedelijk nauwelijks grootverbruikers voor omdat bij gas de grens tussen kleinverbruik en grootverbruik veel hoger ligt dan bij elektriciteit.

In het gebied komen de woningtypen voor zoals in onderstaande tabel aangegeven. Vanuit energie oogpunt worden woningen minder zuinig naarmate ze meer buiten-oppervlak hebben. Daarmee zijn de vrijstaande woningen, ongeveer twee-derde van het totaal, het meest in het nadeel. Twee onder 1 kap woningen en rijwoningen-hoek zijn vanuit energie oogpunt min of meer vergelijkbaar, en deze vormen samen ongeveer een kwart van het woningbestand.

Woningtypen	aantal
Vrijstaande woning	176
Twee / éénkapwoning	41
Rijwoning hoek	34
Rijwoning tussen	34
totaal	285

Naast de woningtypen zijn ook de bouwjaarklassen van belang omdat de bouwvoorschriften door de jaren heel flink zijn aangescherpt op energiegebied. De bouwjaarklassen geven aan dat een groot deel van de woningen dateert van vóór 1900, met daarna een min of meer constant verloop en een kleine bouwpiek tussen 1970 en 1980. Zie het onderstaande plaatje.



2.3 BEDRIJFVIGHEID EN MOBILITEIT

Vanuit het perspectief van bedrijvigheid worden de bedrijven met kleinverbruiker aansluitingen min of meer automatisch meegenomen in de analyses die verderop in dit rapport van het energieverbruik van Onderdendam worden gemaakt. Uit de Enexis gegevens kan nl in beginsel niet worden opgemaakt of de genoemde en getotaliseerde kleinverbruiker aansluitingen zakelijke of woonaansluitingen betreffen. Er is in Onderdendam echter slechts een zeer klein aantal bedrijven die in deze categorie zitten. Bedrijven met een grootverbruiker aansluiting vallen onder hun eigen wetgeving en worden in dit energieplan niet apart meegenomen.

Mobiliteit wordt evenmin meegenomen in de analyses. De complexiteit van het mobiliteitsvraagstuk en de energievoorziening daarvoor rechtvaardigen volgens de werkgroep een eigen aparte analyse.

2.4 AANWEZIGHEID NATUURLIJKE HULPBRONNEN (ZON, WIND, WATER, BIO)

Natuurlijke hulpbronnen in de vorm van zon en wind zijn aanwezig en worden ook benut, zoals verderop in de analyses rond lokale opwek wordt aangegeven. Ook is veel oppervlaktewater aanwezig waaruit in principe warmte gewonnen kan worden. Verderop in dit plan wordt op warmtenetten ingegaan.

Biogrondstoffen kunnen ook een rol spelen in de energievoorziening, hetzij rechtstreeks (bv verbranden van hout) hetzij indirect (bv vergisten van biomassa). Er vindt via vergisting nog geen opwek van bio-energie plaats en het is te verwachten dat de omvang van de biomassa voorraden te gering is om een structurele en significante rol te spelen in de toekomstige energievoorziening van het dorp. Natuurlijk kan het dorp eventueel wel kiezen voor het gebruik van bio-energie die elders is opgewekt.

2.5 ENERGIE LABELS

Sinds 2008 is het verplicht om bij de verkoop van een woning een energielabel te kunnen overhandigen. Inzicht in de energieprestatie van de woningen is zowel belangrijk voor het kunnen beoordelen van het huidige energieverbruik (zie ook het energiehoofdstuk verderop) als voor de mogelijkheden om nog op het energieverbruik te kunnen besparen. Onderstaand geven we de label-indeling zoals die tot enkele jaren geleden gold en die (dus) nog zal voorkomen op veel documentatie die mensen over hun woning bezitten.

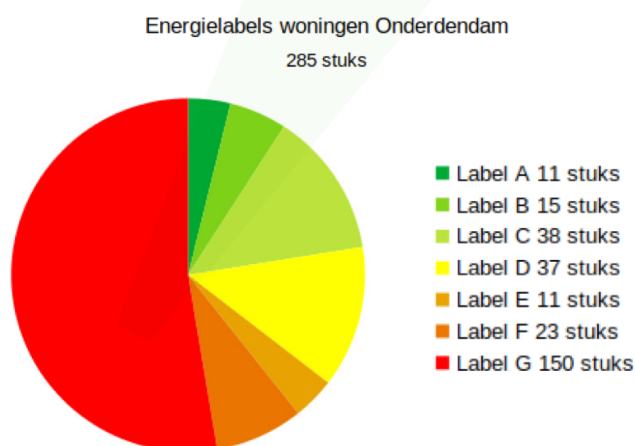
Energielabel	Energie-indexcijfer	Omschrijving
Label A	0 – 1,05	Zeer laag energieverbruik
Label B	1,06 – 1,30	Laag energieverbruik
Label C	1,31 – 1,60	Redelijk laag energieverbruik
Label D	1,61 – 2,00	Gemiddeld energieverbruik
Label E	2,01 – 2,40	Redelijk hoog energieverbruik
Label F	2,41 – 2,90	Hoog energieverbruik
Label G	> 2,91	Zeer hoog energieverbruik

Er is inmiddels een nieuwe indeling voor woning labels gemaakt die bijvoorbeeld kan worden teruggevonden bij Milieu centraal. Echter zullen tot dusver slechts weinig woningen al met die nieuwe indeling van een label zijn voorzien. Wij werken daarom in dit plan nog met de oude indelingen.

Van de woningen in het projectgebied zijn uit opendata van de rijksoverheid³ de energie labels verkregen. Enkele jaren geleden hebben alle woningen een zogenaamd voorlopig energielabel verkregen. Woningeigenaren die hun woning kochten/verkochten of om andere redenen, bijvoorbeeld genomen energiebesparende maatregelen, hun energielabel wilden aanpassen, konden dit voorlopig label laten omzetten in een definitief label. De energetische staat van woningen met een voorlopig label kan beter zijn indien mensen de woning hebben verduurzaamd. In onderstaand overzicht zijn definitieve labels gebruikt voor zover aanwezig en anders de voorlopige labels.

De verdeling van de woningen over de verschillende labelklassen is weergegeven in onderstaande tabel en het onderstaande taartdiagram.

Energietabels	
Totaal	118
A	3
B	15
C	17
D	4
E	1
F	12
G	66



Maatwerkadviezen

De werkgroep Onderdendam Aardgasluw heeft voor een vijftal woningen in Onderdendam een maatwerkadvies laten opstellen. Bij het onderzoek wordt gekeken naar 150 aspecten van een woning om te bepalen hoe het energieverbruik is samengesteld en met welke maatregelen het energieverbruik kan worden verminderd. Hierbij worden ook de kosten en baten van de maatregelen doorgerekend zodat een goed beeld ontstaat van de terugverdientijd van de maatregelen.

Het doel van het onderzoek was om een representatief beeld te krijgen van de maatregelen die in de woningen van Onderdendam genomen zouden kunnen worden en van het kostenplaatje dat daaruit voor het dorp en zijn inwoners ontstaat.

De keuze van de vijf woningen was gebaseerd op:

1. Type woning. Belangrijk is of zo'n woning in Onderdendam veel voorkomt.
2. Bouwjaar. Uit verschillende perioden zijn woningen geselecteerd.
3. Huurwoningen waren uitgesloten, enerzijds omdat hiervoor wettelijk al voorschriften bestaan en anderzijds omdat de benodigde investeringen een zaak zijn van de verhuurder, bijvoorbeeld de woningcorporatie.

De aanpassingen om de woningen beter te isoleren, zijn onderverdeeld in verschillende pakketten. Per pakket is aangegeven:

1. De kosten (investering)
2. De terugverdientijd in jaren (ETVT)
3. De energiebesparing in % ten opzichte van het huidige energiegebruik
4. Het energie indexcijfer na het aanbrengen van de aanpassingen. Hoe lager het energie indexcijfer des te beter het energielabel.

Isolatiemaatregel	Investering in euro's		Terugverdientijd	
	min	max	min (jaar)	max (jaar)
1. Gevelisolatie spouwmuur	€ 1.000	€ 2.000	2	3
2. Gevelisolatie binnen- of buiten	€ 9.000	€ 15.000	4	16
3. Dakisolatie beplating onder de pannen	nvt	nvt		
4. Dakisolatie tussen gordingen	€ 1.500	€ 2.500	3	7
5. Vloerisolatie onder/in vloer	€ 1.000	€ 5.000	4	18
6. HR++ beglazing	€ 3.000	€ 12.000	8	> 30
7. Triple beglazing	€ 5.000	€ 20.000	20	> 40

Installatiemaatregel	Investering in euro's		Terugverdientijd	
	min	max	min (jaar)	max (jaar)
1. Hybride warmtepomp (lucht-water)	€ 7.500	€ 20.000	4	12
2. AE warmtepomp (lucht-water)	€ 18.000	€ 25.000	8	> 20
3. idem incl. afgiftesysteem bv vloerverwarming	€ 25.000	€ 30.000	10	> 20
4. AE warmtepomp (bodem-water)	€ 35.000	€ 50.000	8	15
5. Vloerverwarming en/of LT radiatoren	€ 5.000	€ 15.000	8	15
6. Zonneboiler	€ 3.000	€ 5.000	7	> 20
7. Warmteterugwinning uit douchewater	€ 800	€ 1.500	4	8

Bovenstaande tabel na analyse van de vijf onderzoeken afgenomen in Onderdendam.

Kijk ook eens op: Twee miljoen woningen kunnen nu al betaalbaar worden verduurzaamd - DWA en <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/technieken-beheer-en-innovatie/investeringskosten-energiebesparende-maatregelen>

In hoofdstuk 3 wordt verder ingegaan op de vraag wat het de inwoners van Onderdendam zou gaan kosten om een zeer hoge isolatiegraad van de woningen te behalen.

2.6 ENERGIE NETTEN EN INFRASTRUCTUUR

2.6.1 Elektriciteitsnet

Hoofdindeling netten

Het elektriciteitsnet in Nederland is in verschillende beheersgebieden (spanningsniveaus) in te delen en wordt afhankelijk van het spanningsniveau door Tennet (landelijk) of een regionale netbeheerder (Enexis) beheerd.

Een bedrijf, particulier of decentrale opwekker (DCO) in Nederland kan op elk van deze drie netten een aansluiting aanvragen bij de desbetreffende netbeheerder. Deze heeft vanuit de wetgeving (netcode elektriciteit) een aansluitplicht en mag dit niet weigeren.

De keuze op welke netdeel en met welke capaciteit een klant aangesloten kan en wil worden, wordt voornamelijk bepaald door het benodigde-/piekvermogen van het eigen verbruik of de opgewekte terug te leveren hoeveelheid energie. Woningen en kleine bedrijven worden vrijwel altijd aangesloten op het lokale laagspanningsnet en kunnen binnen de bijbehorende categorieën uit verschillende capaciteiten kiezen.

Capaciteit van de aansluitingen

In het verleden zijn woningen tot ca. begin jaren 70 bijna allemaal aangesloten op het laagspanningsnet met een tweedraads aansluiting met een capaciteit van 1x35A omdat dit destijds ruim voldoende was voor het benodigde verbruik.

Vanaf de jaren 70 tot heden zijn vanwege het toenemende elektriciteitsverbruik nieuwbouwwoningen steeds meer met 1x40A (eveneens tweedraads) of 3x25A (vierdraads) aangesloten. Bij een aantal bestaande woningen heeft door de jaren heen (om uiteenlopende redenen) ook een verzwaring plaats gevonden van 1x35A/1x40A naar 3x25A. Naar schatting is in 66 ca. 23% van de woningen aangesloten met een tweedraads aansluiting van 1x25/1x35A en minimaal 70 woningen en bedrijven met vierdraads aansluitingen van 3x25A. Er zijn echter ook nog ruim 150 aansluitingen waarvan Enexis niet in de open data aangeeft wat voor typen dit zijn.

Volgens Enexis zijn op dit moment in Onderdendam (en de provincie Groningen) (nog) geen congestie problemen bij de individuele aansluitingen voor de afname van energie. Op diverse plekken in de provincie zijn wel congestie problemen bij het opwekken van energie en de levering hiervan aan het net, de omvormer is hiertegen beveiligd. Technische gegevens van de individuele aansluitingen zijn geen open data en voor de werkgroep niet toegankelijk.

Kosten van de aansluitingen

De gewenste aansluiting was tot enkele jaren geleden voornamelijk afhankelijk van het af te nemen benodigde vermogen, maar wordt inmiddels steeds vaker bepaald door de hoeveelheid energie die een particulier of bedrijf terug wil leveren aan het openbare net in verband met opwekking door zonnepanelen of windmolens. Als een bewoner of bedrijf een zwaardere aansluiting nodig heeft, kan hij dit bij de netbeheerder aanvragen. Deze zal vervolgens kijken of het laagspanningsnet voldoende capaciteit heeft om deze verzwaring te kunnen uitvoeren; de kosten hiervoor zijn afhankelijk van de situatie. Wanneer de bestaande aansluitkabel naar de woning niet voldoet en vervangen moet worden (bijv. bij een overgang van tweedraads naar vierdraads), zijn de kosten aanzienlijk hoger dan wanneer alleen de hoofdzekering in de meterkast aangepast moet worden. Hierbij is ook de afstand vanaf de hoofdkabel in de straat tot aan de meterkast medebepalend voor de prijs.

Wanneer de hoofdkabel in de straat zelf onvoldoende capaciteit heeft, is de netbeheerder verplicht om deze op eigen kosten aan te passen. Alle overige benodigde aanpassing zoals het vervangen van de groepenkast en uitbreiden van de elektrische installatie in de woning zijn altijd voor rekening van de eigenaar van de woning.

2.6.2 Gasnet

Aan transport- en distributienet ligt er in Onderdendam (cijfers 2020) in totaal ongeveer 21 km, zo blijkt uit gegevens die op energienet.enexis.nl te vinden zijn, zie onderstaande tabel. Hiervan is 7 km een 100 mbar distributienet naar de aansluitingen. De ouderwetse 30 mbar komt niet meer voor, evenmin als gietijzeren en asbest-cement leidingen.

Kengetallen	12-2020
Ondergronds	
Totale gasnet (km)	21
• Transportnet 1, 4 en 8 bar (km)	14
• Distributienet 100 mbar (km)	7
• Distributienet 30 mbar (km)	
Waarvan Grijs Gietijzer (km)	
Waarvan Asbest Cement (km)	
Assets	
Gasontvangststations (stuks)	
Distributie-/klantstations (stuks)	

Deze aantallen zijn licht gestegen t.o.v. 2018, het laatste jaar waarover op de genoemde site momenteel ook cijfers gepresenteerd werden over aantallen distributiestations (22) en gasaansluitingen (289). In de analyses in dit plan is gerekend met 282 gasaansluitingen, een cijfer dat uit 2021 dateert. Naarmate meer woningen van het gas af zullen gaan zal dit aantal natuurlijk nog verder dalen.

Biovergisters (installaties die biogas uit biomassa produceren en dat soms in opgewaardeerde vorm als groengas in het gasnet invoeden) komen voor zover bekend in het projectgebied niet voor. Dergelijke invoeding vindt vanuit agrarische bedrijven overigens meestal plaats in het lagedruk gedeelte (100 mbar) van het net, waardoor de invoedingscapaciteit feitelijk toch al niet erg groot is.

2.7 ANALYSE HUIDIG ENERGIEVERBRUIK EN CO₂ UITSTOOT

2.7.1 Gasverbruik

Het gasverbruik van het projectgebied van Onderdendam is te bepalen aan de hand van open data van Enexis⁴ per 1 januari 2021. De som van de zogenaamde Standaard Jaarverbruiken voor het projectgebied komt neer op 585.000 kuub aardgas. Uit studies van onder meer TNO blijkt dat hiervan ongeveer 85% gebruikt wordt voor woningverwarming en 15% voor tapwaterverwarming (douche/warm water keuken). Er is natuurlijk ook een kleine hoeveelheid gas nodig voor koken, maar deze is hooguit 50 kuub aardgas per woning per jaar.

Het gasverbruik voor woningverwarming is natuurlijk sterk seizoensgebonden. In de koude vier maanden wordt bijna 70% van het totaalverbruik verbruikt. Het tapwaterverbruik is veel constanter door het jaar heen zodat de meeste gasmeters ook midden in de zomer een verbruik tonen.

Het energieverbruik door middel van aardgas kunnen we uitdrukken in dezelfde energie-eenheden als het elektriciteitsverbruik. De energie-inhoud van 1 kuub aardgas is namelijk gelijk aan 10 kWh elektriciteit. Uit het bovenstaande kan dus worden afgeleid dat het gasverbruik van Onderdendam gelijk staat aan ongeveer 5.85 miljoen kWh, waarvan ongeveer 4.97 miljoen kWh voor woningverwarming (seizoensgebonden) en 0.88 miljoen kWh voor tapwatergebruik (constant door het jaar heen).

Gemiddeld per woning komt het totaal gasverbruik neer op 2070 kuub aardgas oftewel in kWh uitgedrukt op 20.700 kWh per jaar.

Er vindt (nog) geen energie-opwek plaats van het gastype. In het projectgebied komt nog geen productie voor van hetzij biogas (het primaire vergistingsproduct) hetzij groengas (tot aardgas-kwaliteit opgewerkt biogas).

2.7.2 Elektriciteitsverbruik en opwek

Eveneens uit de Enexis gegevens is afleidbaar dat het totaal jaarlijks elektriciteitsverbruik voor het projectgebied van Onderdendam neerkomt op 1.06 miljoen kWh. Hier is de elektriciteitsopwekking (zie hierna) al van afgetrokken.

Het elektriciteitsverbruik is meestal tamelijk gelijkmatig over het jaar gespreid. 's Zomers is er meer nodig voor koeling maar is er weinig verlichting en 's winters is dat omgekeerd. Gemiddeld per woning komt het elektriciteitsverbruik, oftewel de elektriciteit die "uit het net is getrokken", neer op 3700 kWh per jaar. In de praktijk zal een grotere of minder geïsoleerde woning meer energie verbruiken dan het gemiddelde. Dit geldt natuurlijk ook voor kleinere en zeer goed geïsoleerde woningen, deze zullen minder energie verbruiken.

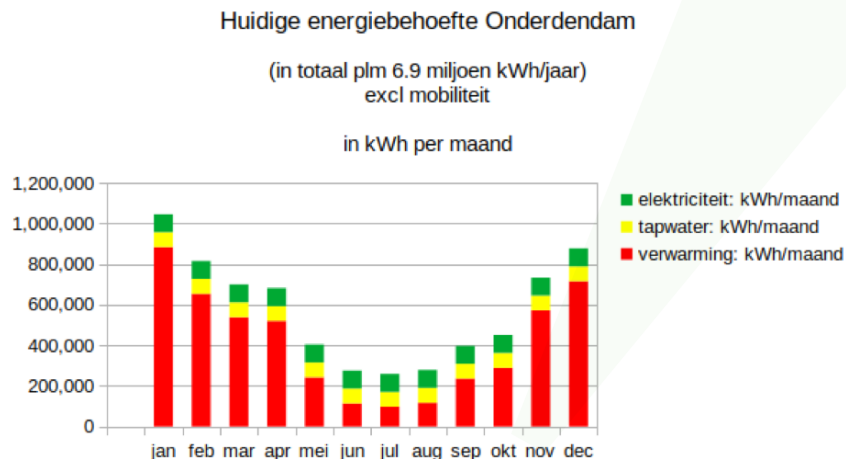
Enexis publiceert in de open data ook gegevens over de opwek van elektriciteit. Het gaat hierbij waarschijnlijk vrijwel geheel om zonnepanelen op dak en/of in het veld. Voor zover bekend vindt er nog geen wind-opwek plaats, misschien met uitzondering van enkele kleine (EAZ-type) windmolens.

Het aantal opwek-installaties dat Enexis rapporteerde per 1 januari 2021 was in totaal 75. Op dat moment betrof de opwek een gezamenlijk vermogen van 453 kW-piek. Ervan uitgaande dat deze vrijwel geheel uit zon-opwek zal bestaan zal hieruit jaarlijks een kleine 400.000 kWh aan energie worden gegenereerd. In totaal gaat het per 1 januari 2021 om omstreeks 1500 panelen. De open data geven geen informatie over het aantal panelen dat op een bepaald dak ligt, de ouderdom van de opwekinstallatie of andere factoren die van belang kunnen zijn voor de opwek van energie. Berekenen we dit over het totaal aantal woningen dan is het gemiddelde 20 panelen per adres. Specifieker kunnen we deze gegevens niet maken gezien de beperking van de open data.

2.7.3 Grafiek van het gas- en elektriciteitsverbruik in kWh per maand

Onderstaand is het gasverbruik en het elektriciteitsverbruik van Vledderveen in één maandverbruiksgrafiek opgenomen. Om zowel het gas als de elektriciteit in één grafiek te kunnen opnemen is het gasverbruik omgerekend naar kWh met behulp van de omrekenfactor 10 (dat wil zeggen dat 1 kuub gas vrijwel gelijk is aan 10 kWh). De grafiek toont het verbruik per maand, exclusief mobiliteit.

Ook is het gasverbruik opgesplitst naar het verbruik voor tapwater (dat min of meer constant is door het gehele jaar heen) en het verbruik voor verwarming (sterk seizoensgebonden). Het elektriciteitsverbruik is net als het tapwaterverbruik door het jaar heen min of meer constant.



2.7.4 CO₂-emissie

T.a.v. de CO₂-emissie moet onderscheid worden gemaakt tussen de CO₂ uitstoot van elektriciteitsverbruik en die van het gasverbruik. De uitgangspunten voor de berekening vindt u terug in de bijlage.

Met de aannamen voor de CO₂-uitstoot is de oorspronkelijke uitstoot van Onderdendam:

van elektriciteit:	1.06 miljoen kWh maal 0.4 kg/kWh =	424 ton
gasverbruik tapwater:	87.750 kuub maal 2 kg/kuub =	175.5 ton
gasverbruik verwarming:	497.250 kuub maal 2 kg/kuub =	994.5 ton
In totaal is de huidige uitstoot CO₂ van Onderdendam dus:		1594 ton

Ter vergelijking: 1594 ton CO₂ komt overeen met de uitstoot die vrijkomt bij ruim 956 miljoen (956.000.000) gereden kilometers van een dieselauto of het 14.320 keer heen en weer vliegen van één passagier tussen Amsterdam en Londen.

3. SCENARIO'S VOOR EEN ENERGIE-NEUTRAAL ONDERDENDAM

3.1 WELKE SCENARIO'S ZIJN DENKBAAR

Voor het verwarmen van een wijk of dorp zonder aardgas zijn er verschillende routes waaruit gekozen kan worden. Grofweg kun je zeggen dat er drie verschillende zijn:

3.1.1 Route: elektrificatie

De verwarming van huis en tapwater gebeurt doormiddel van elektriciteit. Vaak wordt er in de woning een (hybride) warmtepomp geplaatst, soms vindt er ook (deel)verwarming plaats door bijv. infraroodpanelen.

Warmtepompen staan sterk in de belangstelling. De investeringen en exploitatiekosten liggen meestal bij de individuele woning/gebouw bezitter. Warmtepompen als zodanig verminderen de energiebehoefte van een woning of gebouw niet. Wat ze echter wel doen is het beschikbaar maken van 'gratis' energie (warmte) die in de lucht, in de bodem of in water zit, en die in het woningsysteem inbrengen. Om te kunnen functioneren hebben ze zelf natuurlijk energie nodig, meestal slechts de helft of minder van de energie die ze verpompen. Ook de zelf verbruikte energie wordt nog als warmte aan het afgiftesysteem toegevoegd. Per saldo behalen de meeste warmtepompen hierdoor een "rendement" van tenminste 300%. Door de toepassing van warmtepompen vermindert de energiebehoefte van de woning of het gebouw dus niet, echter wel de hoeveelheid energie die vanuit de energienetten het gebouw invloet. Per saldo neemt de energie-opgave en dus de jaarlijkse energiekosten voor gas aanzienlijk af. Wel nemen de kosten voor elektriciteitsverbruik toe. Een gunstig neveneffect is dat lucht-warmtepompen eerst warmte uit de buitenlucht halen en dus de lucht afkoelen, voordat de woningwarmte er weer in terug lekt. Er blijft dan een veel lagere netto-opwarming van de buitenlucht over. (Zie bijlage om meer te leren over de werking van warmtepompen)

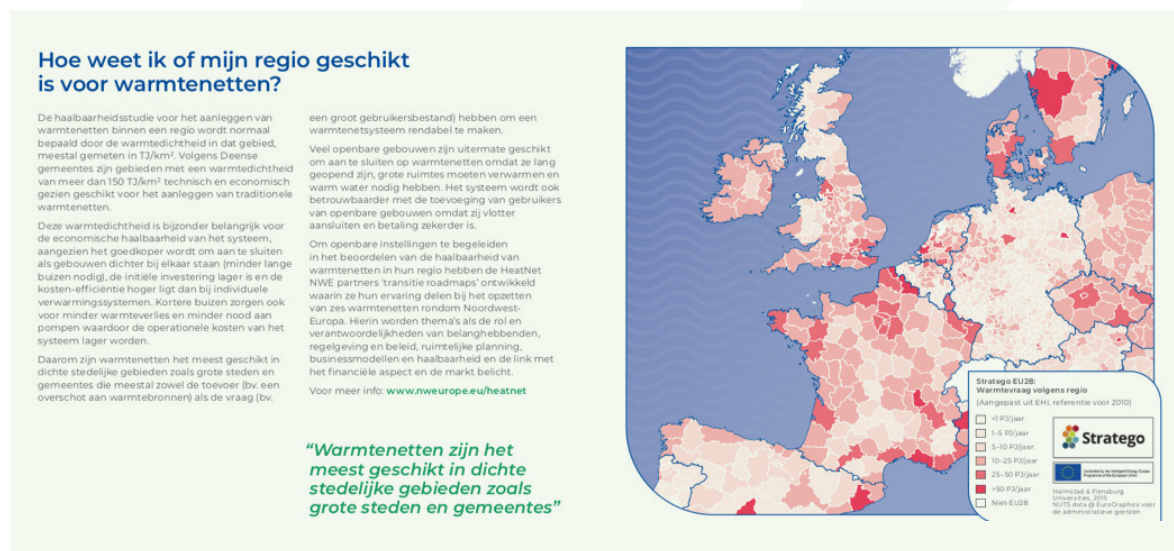
Door te kiezen voor de route elektrificatie wordt er een groot beroep gedaan op het elektriciteitsnetwerk, vrijwel altijd zal een verzwaring van dit netwerk moeten plaatsvinden voordat een wijk of dorp over kan stappen op verwarming door middel van elektriciteit. Deze kosten drukken op de gemeenschap.

Voordat een woning volledig kan worden verwarmd door middel van elektriciteit dient de woning goed geïsoleerd te worden. Bij gebruik van een volledige warmtepomp moet de schil van de woning minimaal label B hebben. De verduurzamingskosten van de woning zijn voor rekening van de woningeigenaar. Je kunt een woning echter ook verwarmen door middel van een warmtepomp wanneer de schil minder goed geïsoleerd is, dan is er een warmtepomp nodig met een groter vermogen en moet de bewoner er rekening mee houden dat er meer elektriciteit gevraagd wordt om de woning warm te kunnen houden. Met andere woorden de energierekening kan dan flink hoog worden. Een andere optie is het gebruik van een hybride warmtepomp naast een CV, hiermee wordt het gasverbruik ongeveer gehalveerd en hoeft de schil geïsoleerd te worden tot label C. Bij een hybride warmtepomp wordt er dus nog wel wat gas gebruikt, het aardgas kan vervangen worden door groengas, indien dat op termijn voor Onderdendam beschikbaar komt.

3.1.2 Route: warmtenetten

Wanneer men kiest voor de oplossing van de warmtevraag door een warmtenet, dan kiest men voor een collectieve oplossing. Dit betekent dat men in een wijk of dorp gezamenlijk het warmtenet financieel rendabel moet houden, er is dan (vaak) geen mogelijkheid om niet mee te doen. Het aanleggen van een warmtenet en het laten functioneren van een warmtenet is duur.

Uit breed Europees onderzoek, bijv. gedocumenteerd in een “Gids voor de Publieke Sector” voor het ontwikkelen van warmtenetten in Noordwest Europa (Interreg project met rapportages in 2019) blijkt dat de warmtevraag in een dorp of wijk minimaal 1500 GJ/ha (150 TJ/km²) moet zijn om dit een financieel haalbare oplossing te laten zijn. Er moet immers warmte genoeg verkocht worden om de kosten van aanleg en onderhoud van het warmtenet te betalen. Een illustratie uit de samenvatting van bedoeld rapport is hieronder weergegeven.



Het onderzoek is uitgevoerd voor 4e generatie warmtenetten op middeltemperatuur niveau. Op dit moment wordt er op verschillende plekken geëxperimenteerd met 5e generatie warmtenetten (lage temperatuur), hier zijn echter nog geen gegevens of kengetallen van bekend maar gezien het feit dat je met lage temperaturen de capaciteit van de netten nog sterk moet verhogen om voldoende warmte naar de woningen te krijgen doet geen verwachtingen wekken dat de toepassingscriteria nog veel zullen veranderen. De huidige warmtevraag in Onderdendam is volgens RVO gegevens in de dorpskern 258 GJ/ha.

Warmtenetten komen voor in verschillende varianten, er zijn warmtenetten met een hoge temperatuur >70C, met een midden temp. 40-50 C en met een lage temperatuur < 40C.

Bij warmtenetten met een midden of lage temperatuur dient de afgifte installatie (CV en radiatoren) in een woning hierop berekend te zijn. Ook is het aan te raden de woning goed te isoleren om warmteverlies tegen te gaan en een behaaglijk leefklimaat te realiseren.

3.1.3 Route: groengas of waterstof

Wanneer er wordt gekozen voor een andere vorm van gas in plaats van aardgas, moet er worden gedacht aan groengas of waterstof. Groengas wordt gemaakt door biomassa (mest, organisch materiaal) te vergisten of te vergassen in een installatie. Het hierdoor verkregen biogas moet dan nog worden opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit om gebruikt te mogen worden in het netwerk volgens de huidige wetgeving. Dit opwaarderen is een kostbaar proces. Er zijn wettelijke voorschriften hoe hoog de kwaliteit van het gas moet zijn voordat het in het netwerk ingevoerd kan worden. Op dit moment

worden er wel vergistingsinstallaties geëxploiteerd maar het blijkt financieel alleen uit te kunnen met subsidie. Zodra deze subsidie na 12 jaar wegvalt kan de installatie financieel niet meer uit onder de huidige omstandigheden.

Er is wel groengas te koop. Als bewoner kun je daarom nu al wel de keuze maken voor groengas door dit in te kopen bij de energieleverancier.

Waterstof wordt vaak genoemd als alternatief voor aardgas. De situatie op dit moment echter laat zien dat er nog geen duurzame of groene waterstof te koop is. Waterstof die nu voorhanden is wordt gemaakt van aardgas.

Voor enkele projecten en experimenten wordt al wel groene waterstof gemaakt: met windmolens wordt energie opgewekt en omgezet naar waterstof door middel van elektrolyse. Dit proces kost echter zoveel energie dat er een rendement wordt gehaald van ca. 30%. Voor het maken van duurzame waterstof betekent dit dat er driemaal zoveel windmolens moeten worden geplaatst om uiteindelijk dezelfde hoeveelheid energie over te houden wanneer er alleen elektriciteit wordt opgewekt. De verwachting is dat er pas vanaf ca. 2040 meer groene waterstof gemaakt wordt, door de schaarste hiervan, is de verwachting dat dit zal worden gebruikt voor de industrie en groot vervoer en niet voor verwarming van woningen. Zie de waterstofladder in de bijlage op blz.47.

Voordeel van het gebruik van groengas of waterstof is dat het huidige gasnetwerk, eventueel met kleine aanpassingen, geschikt is. Het verduurzamen van woningen om een behaaglijk leefklimaat te houden is niet noodzakelijk. Echter voor het besparen van CO₂ is dit wel sterk aan te raden. Ook is de prijsontwikkeling van (groen) gas of waterstof niet bekend, maar is de algemene verwachting dat deze hoger zal worden dan het huidige niveau.

Het gebruik van biogas, het resultaat uit het vergistingsproces voordat het wordt opgewaardeerd tot groengas, is op grote schaal in een dorp op dit moment niet mogelijk vanwege wetgeving. Er mag alleen gas van dezelfde kwaliteit als het aardgas in het netwerk worden gepompt. Mogelijk dat dit in de toekomst zal veranderen, maar dat is op dit moment niet duidelijk.

3.2 WAAROM VOOR EEN SCENARIO KIEZEN?

De transitie van ons door fossiele grondstoffen gedreven energiesysteem naar een duurzamer systeem kent veel keuzen. De keuze over hoe de toekomstige energievoorziening van Onderdendam eruit zal zien bevat zowel individuele vraagstukken, bijvoorbeeld rond isolatie van woningen, als vragen rond collectieve voorzieningen, zoals gezamenlijke opwek en energienetten. Het zal ook kosten met zich meebrengen, individuele kosten en kosten die zullen worden gedragen door de samenleving als geheel. Dit worden maatschappelijke kosten genoemd.

Het geheel aan keuzen die worden gemaakt voor al die vraagstukken bepaalt uiteindelijk wat een energieneutraal Onderdendam zal kosten en wie deze kosten voor de kiezen krijgt. Het is dus belangrijk om stil te staan bij de verschillende vraagstukken die er liggen.

Het Planbureau voor de Leefomgeving heeft een startanalyse gemaakt van iedere wijk in Nederland. In deze startanalyse wordt stilgestaan bij de maatschappelijke kosten die de verschillende scenario's met zich meebrengen. Voor Onderdendam kennen de scenario's hybride met groengas (279 Euro/ton CO₂ reductie) en waterstof (354 Euro/ton CO₂ reductie) de laagste maatschappelijke kosten, met de kanttekening dat groengas schaars is en duurzaam waterstof nog niet beschikbaar voor woningen. Elektrificatie volgt daarop (500 Euro/ton CO₂ reductie). De duurste scenario's met betrekking tot de maatschappelijke kosten zijn warmtenetten op midden (518Euro/ton CO₂ reductie) en lage temperatuur (510 Euro/ton CO₂ reductie) volgens de startanalyse.⁵

De verzwaring van het elektriciteitsnetwerk is in veel dorpen en wijken noodzakelijk om de energietransitie mogelijk te maken. Deze kosten worden gedragen door de samenleving. Navraag bij de netbeheerder leert dat er kleine kostenverschillen zijn tussen de verschillende scenario's met betrekking tot het verzwaren van het netwerk. Het kostenverschil tussen het scenario met de hoogste verzwaringseis, elektrificatie, en de scenario's met de laagste verzwaringseisen voor het elektriciteitsnetwerk, hoge temperatuurwarmtenet en lage temperatuurwarmtenet, is ca. 5%. De maatschappelijke kosten voor verzwaring van het elektriciteitsnet liggen voor de verschillende scenario's zo dicht bij elkaar dat op basis van deze kosten er nog geen scenario afvalt voor de werkgroep.

De route om van de huidige situatie, zoals die in paragraaf 2.7 beschreven is, naar een energieneutraal Onderdendam te komen verloopt in principe over vier stappen die hieronder zijn weergegeven. Binnen elk van deze stappen kunnen vele keuzen worden gemaakt. De verzameling van al die gemaakte keuzen bepaalt "het" scenario dat Onderdendam kiest om zijn doel te bereiken.

De stappen die genomen zouden kunnen worden, voor zover financieel en technisch haalbaar, zijn individuele keuzen:

1. Meten is weten. Maak van alle woningen een energiescan (maatwerkadvies). Hiermee wordt duidelijk wat de stand van zaken is op gebied van isolatie en warmteverlies, welke maatregelen genomen kunnen worden, de kosten en terugverdientijd. Als woningen op basis van die energiescan geïsoleerd gaan worden, is een collectieve aanpak waarbij meerdere woningen tegelijk worden aangepakt, met het oog op kosten en kwaliteit te verkiezen boven een individueel traject per woning.
2. Verminder allereerst de behoefte aan energie. Dit gaat vooral over de vraagstukken bij de individuele gebruikers. De vermindering van de energiebehoefte kan bijvoorbeeld met maatregelen zoals:
 - isoleren
 - energiezuiniger apparaten gebruiken
 - aanpassing van het gedrag (thermostaat lager zetten, licht en apparaten uitzetten na gebruik, trui aan)
3. Gebruik de 'gratis' energie (vooral warmte) die aanwezig is in bronnen zoals lucht, water en/of bodem; meestal zijn dit individuele keuzen, soms ook collectief zoals het geval bij een warmtenet met als bron bijv. het water uit het Boterdiep.
4. Wordt er gekozen voor een individuele oplossing dan zijn warmtepompen die hiervoor nodig zijn, tegenwoordig veel betaalbaarder en technisch ook aanzienlijk beter dan voorheen.
5. Installeer voor de dan nog resterende energiebehoefte een passende individuele duurzame opwek: plaats bijvoorbeeld zonnepanelen op dak en/of een zonneboiler.
6. Vul daarna de uiteindelijk nog resterende energiebehoefte in met collectieve duurzame opwek, bijvoorbeeld door energie op te wekken met een zonneparkje of een windmolen.

Als het met de genoemde stappen niet (geheel) lukt om Onderdendam energieneutraal te krijgen, zijn er natuurlijk nog duurzame of groene energievormen van elders, bijvoorbeeld groene stroom of groen gas, die kunnen worden ingekocht. Maar voor de lokale te nemen maatregelen spreekt het vanzelf dat ze technisch en financieel haalbaar moeten zijn en ook voldoende leveringszekerheid moeten bieden. In de volgende sectie worden enkele criteria besproken die voor het maken van keuzen van belang zijn.

3.3 UITGANGSPUNTEN VOOR EEN SCENARIO KEUZE

Door de werkgroep zijn enkele criteria opgesteld ter beoordeling van de mogelijke scenario's. Deze criteria, die sterk aansluiten bij de uitgangspunten van de gemeente voor de Dorpswarmteplannen (zie 1.2.1), zijn:

- **Het scenario moet realistisch zijn**
Er wordt rekening gehouden met de grote diversiteit aan woningen in het dorp. Onze werkgroep heet Aardgasluw omdat we denken dat voor een flink aantal woningen in ons dorp voorlopig geheel aardgasvrij nog een illusie is. Het scenario moet betaalbaar zijn voor iedereen, waarbij we er van uit gaan dat de overheid door middel van gerichte subsidies de transitie ondersteunt. We willen voorkomen dat we een scheiding krijgen in het dorp tussen achterblijvers en mensen die wel kunnen innoveren en profiteren van lagere lasten
- **Het scenario moet betaalbaar blijven.**
Het gekozen scenario mag de inwoners op termijn niet opzadelen met (onvoorspelbare) torenhoge energielasten. We kiezen daarom voor een scenario dat uitgaat van bewezen technieken en gericht is op een geleidelijke overgang van aardgasluw naar aardgasvrij en energieneutraal.
- **Het scenario moet passen bij het karakter van dorp en zijn inwoners**
Onderdendam is een dorp van individualisten, mensen die er veelal bewust voor hebben gekozen om in een klein dorp met weinig voorzieningen te wonen. Dat betekent ook dat ze prima in staat zijn met enige ondersteuning (kennis en financiën) zelf hun keuzes te maken om bij te dragen aan de Energietransitie van het gehele dorp. Een scenario dat uitgaat van dit individuele karakter past hier het best bij.
- **Het scenario moet bijdragen aan een energieneutraal dorp**
Het moet er toe bijdragen dat het dorp op termijn energieneutraal kan worden, waarbij we naar streven door zoveel mogelijk zelf energie op te wekken via een combinatie van zon en wind en minder afhankelijk zijn van grote marktpartijen.

De uitgangspunten, het technisch onderzoek en informatie van derden zoals de netwerkbeheerder heeft ons stap voor stap geleid naar een scenario dat past bij Onderdendam en haar inwoners.

3.4 EEN REALISTISCH SCENARIO IN VIJF STAPPEN

Voor het bepalen van een realistisch scenario zijn de volgende keuzes gemaakt, deze dienen in een volgende fase, de implementatiefase, nader te worden uitgewerkt:

STAP 1:

- Een energiescan van alle woningen met een energielabel lager dan A. Die scan bepaalt welke aanpassingen aan de woning nodig zijn om die energiezuiniger te maken. Hierbij is het van groot belang dat met de scan duidelijk is wat de besparing en terugverdientijd per maatregel is en wat de energie index van de woning is.

STAP 2:

- Het isoleren van de woningen in het dorp die jonger zijn dan 1945 naar energielabel A/B.
- Het isoleren van de oudere woningen naar energielabel C. We gaan hierbij uit van de isolatiestandaard van de rijksoverheid.

STAP 3:

- Alle woningen van het dorp voorzien van een warmtepomp. Voor de woningen die daarvoor in aanmerking komen is dat in eerste instantie een hybride warmtepomp, die blijft samenwerken met de bestaande cv-ketel. Voor woningen waarvoor de cv-ketel op korte termijn toch al vervangen moet worden kan direct worden doorgeschakeld naar een “volledige” oftewel een all-electric warmtepomp. Met een hybride warmtepomp wordt het gasverbruik vaak al drastisch verlaagd. Het aardgas kan vervangen worden door groengas.

STAP 4:

- Alle woningen die daar (nog) voor in aanmerking komen voorzien van zonnepanelen.

STAP 5:

- Collectieve opwek van energie door middel van een slimme combinatie van zonnedaken of een zonneparkje en een windmolen waarbij de vermogenskeuze van beide afhangt van de nog resterende energiebehoefte van het dorp.

3.4.1 Een realistisch scenario, stap 1

Meten is weten. De eerste stap om aan de slag te gaan met de woning is een onderzoek naar de stand van zaken met betrekking tot isolatie en de warmtevraag van een huishouden.

Een veel vollediger beeld wordt verkregen wanneer men kiest voor een maatwerk onderzoek. Hierbij wordt er gekeken naar 150 kenmerken van de woning en wordt er een rapport opgeleverd waaruit blijkt wat de huidige energie index van de woning is, wat er verbeterd kan worden en op welke manier (vertaald in verduurzamingspakketten), wat de kosten en terugverdientijd zijn. Kosten voor een maatwerk onderzoek zijn voor een gemiddelde woning ca. 500,- euro, een collectieve inkoop kan gunstig werken op de prijs. Tot voor kort werd voor uitvoeren van een maatwerkonderzoek subsidie verstrekt, het is onduidelijk op dit moment of dit terugkomt. Maatwerk onderzoeken uitgevoerd na 1 augustus 2021 geven ook informatie met betrekking tot de nieuwe isolatie standaard van de overheid.⁶ Deze standaard geeft aan wanneer een woning goed genoeg is geïsoleerd om aardgasvrij te worden.

3.4.2 Een realistisch scenario, stap 2

De kosten die gemoeid zijn met deze stap zijn zeer aanzienlijk. In de tweede stap worden de woningen zo goed mogelijk geïsoleerd. In onderstaande tabel is een berekening gemaakt van de geschatte kosten voor het verduurzamen van woningen. Deze berekening maakt voor de gemeente zichtbaar welke kosten men mag verwachten bij het verduurzamen van dit type woningen in dit type dorpen. De energie labels waarmee wordt gewerkt, zijn de labels zoals deze zijn geregistreerd bij de overheid. Bij heel veel van deze labels betreft het door de overheid toegekende voorlopige labels en deze wijken dus af van het werkelijke energielabel van een woning. Eigenaren van een woningen met een voorlopig energielabel kunnen zelf isolatiemaatregelen hebben uitgevoerd, maar geen nieuw en beter energielabel hebben aangevraagd.

Wanneer een woningeigenaar wil weten wat de kosten zijn voor het verduurzamen van de eigen woning is het beste een energiescan van de woning te laten maken, dit geeft een beter beeld van de werkelijke kosten dan de onderstaande berekening. Onderstaande tabellen zijn heel generiek en geven een inschatting van kosten voor heel Onderdendam.

Wij gebruiken de nieuwe standaard voor woningisolatie zoals de Rijksoverheid deze heeft geformuleerd. Er wordt een verdeling gemaakt tussen woningen gebouwd voor of na 1945. Om te zien of een woning aan de standaard voldoet is een energielabel nodig van na 1 augustus 2021.

Een kostenschatting voor toepassen is in onderstaande tabel⁷ gegeven:

Inschatting om woningen naar label A te isoleren			
Van B	15 woningen	per woning 5.000	75.000
C	38 woningen	per woning 8.000	304.000
D	37 woningen	per woning 12.000	444.000
E	11 woningen	per woning 16.000	176.000
F	23 woningen	per woning 23.000	529.000
G	150 woningen	per woning 30.000	4.500.000
Plus hybride WP	plm. 225 woningen	per woning 9.000	2.025.000
Plus PV op dak	150 woningen	per woning 6.000	900.000
Gemiddeld per woning		per woning 31.400	8.950.000

Een bedrag van 25.800 euro gemiddeld per woning is niet gering. Er zal zeker veel financiële ondersteuning moeten komen om dit voor elkaar te krijgen. De effecten van deze investeringen zijn echter ook niet gering, zoals in de onderstaande berekeningen is aangegeven:

Uit de nulmeting kwam voor het dorp een oorspronkelijk energieverbruik als volgt:

	m ³	(omgerekend naar) kWh
Elektriciteit (opwek reeds afgetrokken)		1.06 miljoen
Gas voor tapwater		0.88 miljoen
Gas voor verwarming		4.97 miljoen
Totaal		6.91 miljoen ≈ 6.90 miljoen

De isolatie zoals boven beschreven in stap 2 levert een energiebesparing op het verwarmingsverbruik op van 25%. Op het tapwater verbruik en het verbruik van elektriciteit doet isolatie niet veel, dus wordt ervan uitgegaan dat dat voornamelijk constant blijft.

Na stap 1 volgt dus een energieverbruik als volgt:

	m ³	(omgerekend naar) kWh
Elektriciteit (opwek reeds afgetrokken)		1.06 miljoen
Gas voor tapwater		0.88 miljoen
Gas voor verwarming		3.73 miljoen
Totaal		5.67 miljoen

3.4.3 Een realistisch scenario, stap 3

Een warmtepomp werkt zeer efficiënt, met behulp van een klein beetje elektriciteit kan warmte gehaald worden uit de bron, dit is ongeveer 2/3e van de benodigde energie die nodig is voor verwarming van de woning. Van 1 kWh elektriciteit wordt 2 tot 5 kWh warmte gemaakt. (Zie bijlage voor uitleg over de werking van de warmtepomp.) De resterende 1/3e wordt nog in de vorm van elektriciteit uit het net gehaald. In de implementatiefase wordt nader bekeken wat de best passende bron is voor de warmtepomp (lucht, water, bodem).

Na stap 3 is het energieverbruik als volgt:

	m ³	(omgerekend) kWh	opmerkingen
Elektriciteit (opwek reeds afgetrokken)		1.06 miljoen	
In gas voor tapwater wordt nu elektrisch door middel van de warmtepomp voorzien	vervalt	0.29 miljoen	0.29 miljoen kWh elektriciteit ten behoeve van warmtepomp, 0.59 miljoen kWh wordt uit de lucht gehaald
Gas voor verwarming wordt elektrisch voor warmtepomp	vervalt	1.24 miljoen	1.24 miljoen kWh elektriciteit ten behoeve van warmtepomp. 2.71 miljoen kWh wordt uit de lucht gehaald
Totaal uit het elektriciteitsnet		2.59 miljoen	

Van het oorspronkelijke energieverbruik van het dorp van 6.91 miljoen kWh (dat uit gas en elektriciteit bestaat) blijft dus na de stappen 1, 2 en 3 slechts een energieverbruik van 2.59 miljoen kWh over, dat alleen uit het elektriciteitsnet komt.

Zolang de warmtepompen van het hybride type zijn zal natuurlijk nog wel (groen)gas worden verbruikt.

Ook in de CO₂ uitstoot wordt een reductie bereikt. Als de uiteindelijk benodigde 2.59 miljoen kWh geheel duurzaam wordt ingekocht, dan gaat de CO₂-emissie geheel naar nul. Zolang er echter ook nog grijze stroom het dorp in vloeit blijft er echter netto nog wel een CO₂-emissie over omdat dat dit vrijkomt bij de productie van grijze stroom.

3.4.4 Een realistisch scenario, stap 4

Het effect van stap 4, plaatsing van zonnepanelen op alle daken die daarvoor in aanmerking komen, is al een verduurzaming van het stroomgebruik gedurende de zomerperiode. Naar schatting komt hieruit ongeveer 1.35 miljoen kWh beschikbaar zodat de resterende energieopgave voor stap 4 bestaat uit 1.24 miljoen kWh.

3.4.5 Een realistisch scenario, stap 5

Voor een verduurzaming van de resterende energieopgave van 2.59 miljoen kWh per jaar zijn verschillende vormen denkbaar. Er kan natuurlijk al snel gedacht worden aan toepassing van zonnestroom, van windstroom en van bio-energie, bijvoorbeeld met houtstook of groengas/biogas.

Zonnestroom heeft als nadeel dat het vooral 's zomers beschikbaar is en dus weinig betekenis heeft voor de verwarming van de huizen, oftewel de aandrijving van de warmtepompen. Windstroom is daarentegen juist weer vooral 's winters beschikbaar. Beide vormen van duurzame energie kunnen tegenwoordig behoorlijk goed financieel aangewend worden.

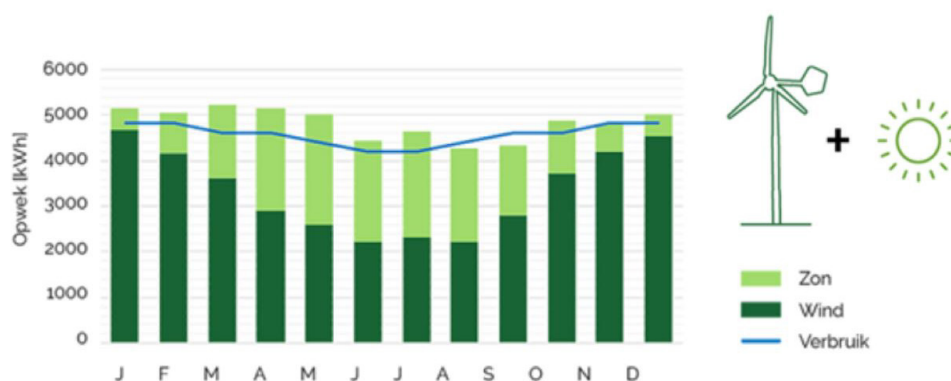
Biogas of groengas daarentegen is lastig rendabel te maken. Houtstook is natuurlijk wel aanwezig, maar niet een optie die voor het gehele dorp realistisch of wenselijk is.

Om zonne- en windenergie goed te kunnen vergelijken, moeten de installaties voor opwek van windenergie en de installatie voor de opwek van zonne-energie hetzelfde vermogen hebben. Het vermogen drukt uit hoeveel energie wordt verbruikt of opgewekt binnen een bepaalde tijd.

In eerste instantie kan het beste worden gekeken naar een handige combinatie van zon- en windenergie. Hiervoor dienen de volgende berekeningen:

Bij toepassing zon en wind met van beide evenveel "vermogen" blijken twee nuttige zaken:

1. De energieopbrengst van wind is ongeveer 2.5 keer zo hoog als die van zon. Dat wordt veroorzaakt doordat wind een veel groter aantal uren per jaar beschikbaar is.
2. Toepassing van wind en zon met een gelijk vermogen over het gehele jaar heen heeft een ongeveer constante opbrengst per maand. Zon is 's zomers sterk aanwezig maar er is dan weinig wind, en 's winters is dat omgekeerd. Dit is erg gunstig voor het elektriciteitsnetwerk omdat er dan veel minder piekbelasting ontstaat.



Het resterende energieverbruik van 2.59 miljoen kWh omvat een constante component (tapwater + elektriciteit) en een seizoen component (meer elektriciteit in de koude vier maanden door gebruik van (hybride) warmtepomp. Die warmtepomp vraagt dan veel elektriciteit). Voor de constante component (1.35 miljoen kWh van de in totaal 2.59 miljoen) is de voor de hand liggende keuze een gelijk vermogen aan zon en aan wind. Voor deze hoeveelheid energie heb je ongeveer 400 kW (ongeveer 0.4 hectare) aan zonnepanelen nodig en eveneens 400 kW aan wind-vermogen. Als het gehele dorp wordt voorzien

van zonnepanelen is dat al ongeveer een halve hectare, dus hoeft er daarvoor geen land te worden opgeofferd.

Voor de seizoen component van het resterende energieverbruik van 2.59 (ongeveer 1.25 miljoen kWh van de 2.59 miljoen in totaal) kan in principe het beste windenergie worden gebruikt, omdat deze vorm van opwek goed aansluit bij de verwarmingsbehoefte. Hiervoor is dan ook 500 kW aan windvermogen nodig.

Samenvattend kom je met 400 kW aan zon en 900 kW aan wind al een heel eind. Voor zon kun je hiervoor de daken gebruiken, voor wind zou, als de provincie en de gemeente dit toelaten een relatief kleine windmolen van 50 meter met een generator van 1 MW kunnen volstaan.

Er zijn natuurlijk ook wind- en zonloze momenten waarvoor enige buffering noodzakelijk zal zijn. Gedeeltelijk kan in deze buffering worden voorzien door de warmtepompen in de woningen uit te rusten met een wat grotere boiler, zodat dagelijks een overschot aan benodigde warmte hierin kan worden opgeslagen. Daarnaast zijn voorzieningen als hout stook en groengas certificaten zolang er nog op gas gestookt wordt denkbaar. Ook eigen biogas of groengas productie zou een mogelijkheid kunnen zijn maar die is op de schaal van Onderdendam niet rendabel te maken. Wel is biogas/ groengas een mogelijkheid als dit voor een groter gebied dan Onderdendam beschikbaar komt.

Voor de toepassing van biogas geldt dan ook dat de regelgeving aangepast moet worden om invloeden van biogas in het gasnetwerk mogelijk te maken.

De investering van deze zon- en windopties zijn de volgende:

- Zon: Zoals in feite al vermeld is in stap 2: investering van ongeveer 6000 euro per woning zal resulteren in een totaalbedrag van 900.000 euro.
- Wind: Een windmolen van ongeveer 50 meter met een turbine van 1 MW kost ongeveer 1 tot 1.5 miljoen euro. Winterstroom: Op dit moment is de maximale hoogte van een molen door de provincie vastgesteld op 20 meter. de werkgroep onderzoekt actief naar de mogelijkheid van een hogere dorpsmolen. Hierbij nemen we de volgende criteria in acht:
- niet schaden dorpsgezicht
 - geen geluidsoverlast
 - opbrengsten ten goede van het dorp
 - geen permanent brandende lampjes in de molen

Totale investering voor Onderdendam is:

Energiescans ca. 200 woningen	€ 100.000
Isoleren alle woningen	€ 6.028.000
Warmtepompen alle woningen	€ 2.025.000
Zonnepanelen op alle daken	€ 900.000
Windmolen 50 meter	€ 1.200.000
Totaal	€ 10.253.000

4. SAMEN AAN DE SLAG

4.1 WIE DOET MEE

4.1.1. Inwoners

De inwoners van Onderdendam spelen een belangrijke rol wanneer we het dorp energieneutraal en aardgasvrij willen maken. We hebben hen dan ook vanaf het begin van het proces betrokken en de gelegenheid geven mee te denken en mee te doen bij het maken van een plan voor ons dorp.

4.1.2. Werkgroep

De werkgroep Onderdendam aardgasluw werkt vanuit het Dorpsberaad. Het Dorpsberaad is een vereniging die zich inzet voor de belangen van de inwoners van Onderdendam. Het officiële doel van de vereniging is 'het faciliteren van de dorpsdemocratie en de dorpsvertegenwoordiging en het dienen als aanspreekpunt voor lokale overheden, teneinde het leefklimaat in Onderdendam voor alle bewoners te behouden en zo mogelijk te bevorderen'.⁸

De werkgroep heeft is op dit moment samengesteld uit 4 inwoners uit Onderdendam en heeft zich in 2023 geconcentreerd op het afronden van dit Dorpswarmteplan. Nu komt het er op aan om de voorstellen uit het Dorpswarmteplan met concrete stappen een vervolg te geven en de Energietransitie in het dorp een vaste plek op de agenda te geven en een netwerk van mensen die er mee bezig zijn te vormen. Uitbreiding van de werkgroep op korte termijn is daarom zeer wenselijk.

Als werkgroep hebben we de volgende taakstelling voor de toekomst geformuleerd:

- De Werkgroep Onderdendam aardgasluw neemt mede verantwoordelijkheid om de nadelige gevolgen van wereldwijde klimaatverandering door uitstoot van CO₂ te reduceren
- De werkgroep wil de bewustwording van de deze problematiek bij de medebewoners bevorderen door acties en activiteiten rond dit thema in het dorp te organiseren
- De werkgroep staat de dorpsbewoners praktisch bij met verduurzaming door zo veel mogelijk maatwerk te leveren en de bewoners te helpen bij het verwerven van subsidies voor onderzoek en uitvoering van duurzaamheidsmaatregelen voor individuele woningen
- De werkgroep wil de vorming van een netwerk van mensen in het dorp bevorderen die de energievisie zoals geschetst in het Dorpswarmteplan concreet vorm willen geven en elkaar daarbij ondersteunen. De besluiten en aanbevelingen van de werkgroep dienen zo veel mogelijk *fact based* te zijn op dorps- en woningniveau

Na presenteren van het Dorpswarmteplan voor Onderdendam aan gemeente Het Hogeland wil de Werkgroep haar werkzaamheden voortzetten en heeft hierbij ondersteuning nodig van begeleiders en deskundigen met netwerken.

4.2 STAKEHOLDER/BELANGHEBBENDE IN FACILITERENDE ROL

4.2.1 Netbeheerder

Enexis is netbeheerder in het gebied waarin Onderdendam ligt. De netbeheerder is verantwoordelijk voor de beschikbaarheid van elektriciteit en gas bij de aangesloten woningen. De netbeheerder onderhoudt de netten en wanneer zij daar opdracht toe krijgen van de gemeente kunnen zij het netwerk ook verzwaren.

Vanaf de start van het ontwikkelen van plannen door de werkgroep is er contact geweest met de netbeheerder, Enexis, als belangrijke stakeholder⁹. Er is kennis en informatie uitgewisseld. Vanaf het moment dat de volgende fase aanbreekt, de start van de uitvoering van het plan, zal de netbeheerder direct geïnformeerd en betrokken worden bij het vervolg proces.

Er is voorjaar 2022 een eerste globale berekening gemaakt die een indicatie geeft van de impact op het net. Een aantal specifieke buurt eigenschappen/koppelkansen is hierin nog niet meegenomen. Inmiddels zijn de uitgangspunten waar de netbeheerder vanuit kan gaan veranderd, verwachting is dat de elektriciteit vraag 5 tot 8 maal hoger zal liggen dan waarvan is uitgegaan bij de berekening in 2022. Deze toename wordt vooral veroorzaakt door toename van de elektrificatie van ons dagelijks leven, met name die van vervoer, waar rekening mee moet worden gehouden. Zie bijlage met meer informatie over de verzwaring van het elektriciteitsnet.

Om te bepalen welke netverzwaringen daadwerkelijk nodig zijn, dient later een gedetailleerde netcapaciteitsanalyse uitgevoerd te worden. Enexis doet dit in opdracht van de gemeente en zal dit pas doen wanneer de gemeente klaar is met de warmtetransitie-visie en er duidelijkheid is over de Regionale Energie Strategie (RES)¹⁰.

4.2.2 Gemeente

De gemeente speelt een belangrijke rol bij het aardgasvrij maken van een dorp. Vanaf de start van het ontwikkelen van plannen is een ambtenaar duurzaamheid van de gemeente betrokken. Aan het einde van dit proces wil de werkgroep een intentieovereenkomst sluiten met de gemeente gericht op het uitvoeren van het Dorpswarmteplan.

4.2.3 Woningbouwcorporatie

Bij een sociale huurwoning wordt voor de huurpunten gekeken naar het energielabel. Deze meet hoe energiezuinig een woning is. Een zuinige woning krijgt meer huurpunten. Het aantal huurpunten bepaalt hoeveel huur een verhuurder mag vragen voor een woning. Wooncorporaties en particuliere verhuurders mogen vanaf 2030 geen woningen meer verhuren met energielabel E, F of G.

Wierden en Borgen

De woningbouwcorporatie geeft aan een inhaalslag te maken in het aardbevingsgebied en met de uitvoering van groot onderhoud. Woningen met labels E,F,G worden tussen 2023-2028 verduurzaamd. In 2023 zijn binnen het project Duurzaam Thuis, 14 huurwoningen aan de Mr. A.j. van Roijenstraat verduurzaamd en verbeterd. Deze woningen hebben nu energie label A of A+. De 13 woningen aan de stadsweg variëren in label: A, B of C. De woning aan de Achterweg heeft label D. Streven van de woningbouwcorporatie is in 2027 alle woningen te hebben verduurzaamd.

Sociale Bouw Onderdendam (SB)Onderdendam)

De stichting Sociale Bouw Onderdendam heeft 11 huurwoningen in Onderdendam. Het betreft starterswoningen met twee kamers voor een brede doelgroep. De woningen hebben energie labels C en D, de labels zijn geldig tot november 2027.

9 Een belanghebbende of stakeholder is een persoon of organisatie die invloed ondervindt (positief of negatief) of zelf invloed kan uitoefenen op bepaalde ontwikkelingen in een gebied of organisatie.

10 <https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/handreiking/nationale+opgave+en+de+res/wat+is+de+res/default.aspx>

4.3 UITVOERING

4.3.1 Participatie en communicatie

De Energietransitie brengt een grote impact met zich mee. Voor de verduurzaming van woningen wordt er van inwoners en gebouweigenaren verwacht dat er verschillende maatregelen worden getroffen. Naast financiële investeringen vraagt de energietransitie ook om een verandering in gedrag. Bijvoorbeeld de manier waarop men het huis verwarmt en de manier van koken.

De bereidheid van inwoners om mee te doen in de transitie in het dorp is daarom van groot belang.

Draagvlak en strategie

Wanneer inwoners zich bewust zijn van de noodzaak van energietransitie en zich betrokken voelen bij het project neemt de bereidheid tot het nemen van maatregelen toe. Er worden allerlei activiteiten georganiseerd om inwoners te betrekken.

Het verstrekken van informatie via diverse kanalen zoals artikelen in het Nijsjoagertje, informatiebijeenkomsten en ludieke activiteiten als bijv. zeepkistsessies in het dorpshuis spelen een belangrijke rol.

Er wordt actief geïnformeerd over subsidie- en financieringsmogelijkheden door het bieden van ondersteuning bij het aanvragen/invullen van (digitale) formulieren en het organiseren van een energiesubsidie café/inloopsprekuren met ondersteuning van bijv. gemeentelijke (energie)coach/iemand ingevoerd in de subsidies en de regelingen.

Daarnaast organiseren we verschillende kleine acties om het draagvlak en/of bewustzijn verder te vergroten. Hierbij focussen we ons op kleine en simpele acties die voor iedere inwoner haalbaar zijn. Enkele voorbeelden:

- **‘Zet ‘m op 60’ actie**¹¹: de meeste cv-ketels staan op 80 maar werken efficiënter op 60 of 50 graden. Wanneer men de aanvoertemperatuur verlaagt naar 60 of 50 graden halen moderne ketels veel beter hun hogere rendement en bespaart men energie en gas, en dus kosten. We hopen met deze acties de inwoners op gang te helpen, en ze enthousiasmeren om deel te nemen aan de vervolgstappen.
- **‘Check je warmtelek’**: op stap met de warmtebeeldcamera. Wanneer de R in de maand is, nodigen we mensen uit voor een wandeling door het dorp met een warmtebeeldcamera. Een mooie manier om mensen bewust te maken van energie en energieverlies in de koudere maanden van het jaar. Niets is zo confronterend als een rood of oranje oplichtend vlakje op de foto van je gevel.
- **‘Speuren naar kieren’**: een winderige dag is bij uitstek geschikt om een rookapparaat te lenen bij de werkgroep. Wanneer je het apparaat aanzet zie je precies waar de wind naar binnen waait en welke kier gedicht kan worden.
- **Kids en energie**: oktober is Kindermaand. We haken hierop in door voor de jongste inwoners energieactiviteiten te organiseren. Zij kunnen meedoen door junior Energiecoach (<https://www.juniorenergiecoach.nl/>) te worden of mee te doen met een workshop over energie in het dorpshuis. Natuurlijk worden papa, mama, opa en oma uitgenodigd om te zien wat de kids gedaan hebben. Wat is er leuker om te laten zien hoe jullie aardgasvrije dorp eruitziet? Wie kan er het meeste energie opwekken met een model windmolen of houdt het huisje het warmst?

11 <https://zetmop60.nl/>

Grotere activiteiten

- **‘Gluren bij de burenen’:** niets zo leuk om een kijkje te nemen bij de burenen die al een stapje verder zijn met het verduurzamen van de woning. We benaderen een aantal inwoners (ca. vier woningen) die al bezig zijn geweest met hun huis en vragen hen thuis, over hun ervaringen te vertellen en evt. te laten zien wat ze gedaan hebben in de woning. Een route langs deze woningen vergroot het uitwisselen van ervaringen en werkt stimulerend. Hoeveel bespaar je nu eigenlijk op de energierekening wanneer je je huis isoleert of de ramen vervangt? Waar liep je tegenaan?
- **Ludieke actie:** als bijv. het verlotten van een substantieel verduurzamingscadeau, de werkgroep broeit nog op een goede invulling hiervan.
- **Ons eigen CO₂ bos:** aanleg van meer bos bij ons dorp om CO₂ vast te leggen. Een bos heeft daarnaast ook een positief effect op het klimaat in het dorp en betreft een brede groep inwoners.
- **Deelautoproject:** wanneer er belangstelling voor is in het dorp kan een deelautoproject met elektrische auto’s een bijdrage leveren aan de leefbaarheid en aan een meer energieneutraal dorp door vermindering CO₂ uitstoot.
- **Ambassadeurs:** in Onderdendam willen we graag verschillende mensen benaderen en uitnodigen ambassadeur te worden. Dit zijn enthousiaste inwoners die actief betrokken zijn in het project en al maatregelen hebben genomen en dit willen delen met anderen. Daarnaast gaan we op zoek naar meerdere koplopers, inwoners die op korte termijn aan de slag willen gaan met het nemen van duurzame maatregelen. We willen met deze koplopers voorbeeldwoningen realiseren die andere inwoners inspireert om ook aan de slag te gaan.

5. UITVOERINGSAGENDA

5.1 DIT GAAN WE DOEN

Om de doelstellingen energieneutraal en aardgasvrij in 2050 te bereiken zijn de volgende stappen nodig:

1. Meten is weten
2. Reduceren energieverbruik
3. Maak gebruik van 'gratis' bronnen voor warmte
4. Wek zoveel mogelijk zelf energie op indien mogelijk
5. Wek lokaal de resterende benodigde energie op

Uit de groep inwoners die al aan de slag zijn gegaan met de eigen woning zoeken we ambassadeurs. Hen betrekken we bij activiteiten om meer bewoners te interesseren om aan de slag te gaan met het verduurzamen van de woning.

Het is essentieel dat we de positieve ervaringen en feedback van de eerste groep inwoners, de ambassadeurs, meenemen in de ontwikkeling van de aanpak. Ons doel is dat alle inwoners van Onderdendam meedoen aan het project. De collectieve aanpak, ervaringen van voorgangers en (financiële) voordelen zullen huiseigenaren aanmoedigen om mee te doen.

Hieronder beschrijven we de fasen die een woningeigenaar doorloopt en die een woningeigenaar moet nemen om de woning aardgasvrij en mogelijk energieneutraal te maken. Een nadere uitwerking en planning volgt in de implementatiefase hierna.

- Fase 1:** bestaat uit kleine activiteiten om inwoners bewust te maken en te betrekken en het vinden van ambassadeurs
- Fase 2:** bestaat uit grotere activiteiten, zoals informeren via bijeenkomsten, excursies of workshops en gezamenlijke inkoopacties; ook kunnen eigenaren van woningen aan de slag met stap 1 om hun woning aardgasvrij te maken: een energiescan van hun woning.
- Fase 3:** bestaat uit het maximaal verduurzamen van de woningen door het nemen van stap 2, isoleren en stap 3 het gebruik van 'gratis' warmte uit een bron door middel van een warmtepomp. In deze fase start ook de jaarlijkse monitoring van het verminderde energieverbruik van het dorp.
- Fase 4:** bestaat uit het nemen van stap 4, het duurzaam opwekken van de overige benodigde energie waarbij eerst wordt gekeken naar de periode van het jaar waarin de energie nodig is, zomer of winter, zodat deze zo lokaal mogelijk kan worden opgewekt. Er wordt gekozen voor de energie opwekinstallatie die past bij de energievraag in het seizoen zodat het elektriciteitsnet zo min mogelijk belast wordt.

Een gezamenlijk opwekproject, zonneparkje of windmolen is een duidelijk afgerond project en kan ook eerder worden uitgevoerd wanneer daar behoefte aan is.

Deze fasen zullen herhaald worden zodat iedere inwoner kan aanhaken op een moment wanneer hij/zij eraan toe is.

Een belangrijke stap om aan de slag te kunnen met zoveel mogelijk woningeigenaren in het dorp is hen te interesseren en motiveren om nu met de woning aan de slag te gaan.

De bijeenkomsten en informatiesessies die we tot nu toe hebben gehouden laten zien dat er een kleine groep draagkrachtigen is die aan de slag gaat met de verstrekte informatie maar dat een grote groep woningeigenaren afwacht wat de overheid gaat doen. Veel mensen wachten op extra subsidie. Ook laten de reacties op de mogelijkheid voor lenen zien dat mensen dat niet of nauwelijks overwegen voor het nemen van verduurzamingsmaatregelen aan de woning.

Deze grote drempel willen we zoveel mogelijk wegnemen door het organiseren van het maken van energiescans (maatwerkadvies) van woningen tegen geringe kosten.

Wanneer men precies weet wat de huidige stand van zaken van de woning is en wat er nog aangepast moet worden, wat de isolatiestandaard is, de kosten en terugverdientijd van de maatregelen, organiseren we een informatiebijeenkomst. Tijdens deze bijeenkomst gaan we dieper in op de uitgevoerde onderzoeken, de verschillende maatregelen, kosten e.d. Ook gaan we uitvoerig in op de verschillende financieringsmogelijkheden die er zijn en hoe een woningeigenaar de stappen die hij/zij wil nemen kan bekostigen.

Om deze fasen te kunnen doorlopen is financiering nodig voor zowel een projectleider als voor uit te voeren activiteiten en om inwoners het aanbod te kunnen doen voor een energiescan tegen een sterk gereduceerd tarief. De werkgroep zet zich in om dit te organiseren.






5.2 ORGANISATIE EN BEHEER

De doelen die zijn gesteld vragen een grote mate van betrokkenheid van inwoners, gemeente en samenwerking tussen verschillende partijen. Om houvast te bieden bij de realisatie van deze belangrijke doelstellingen, is het belangrijk om afspraken te maken met elkaar over hoe we met elkaar samenwerken, de organisatie en hoe we monitoren of de gestelde doelen worden behaald. Deze afspraken moeten natuurlijk niet alleen gaan over de uitvoering van het project maar ook over de monitoring van de resultaten en de rapportage aan belanghebbenden, investeerders en stakeholders. In de volgende fase dient dit nader uitgewerkt te worden.

BIJLAGEN

- Waterstofladder
- De werking van een warmtepomp
- Uitgangspunten voor de berekening van de CO₂-emissie voor Onderdendam
- Verzwaring elektriciteitsnetwerk Scenario analyse Onderdendam
- Financieringsmogelijkheden

DE WATERSTOFLADDER

 ESSENTIEEL	 BELANGRIJK	 MOGELIJK	 BEPERKT	 GERING
<p>Dit zijn de meest prioritaire toepassingen van waterstof, waar op termijn geen duurzame alternatieven voor zijn.</p>	<p>De alternatieven, die op termijn beschikbaar komen, zijn in de meeste gevallen niet meer geschikt dan waterstof.</p>	<p>De alternatieven die op termijn beschikbaar komen, kunnen in gevallen meer geschikt zijn dan waterstof, in andere gevallen zal waterstof de meest geschikte toepassing zijn.</p>	<p>De alternatieven die op termijn beschikbaar komen, zijn in de meeste gevallen meer geschikt dan waterstof.</p>	<p>Voor deze toepassingen bestaan al geschikte duurzame alternatieven.</p>
Toepassing	Toepassing	Toepassing	Toepassing	Toepassing
<ol style="list-style-type: none"> 1 Grondstof productie kunstmest 2 Zeer hoge temperatuur industriële proceswarmte 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Grondstof in plastic- en staalindustrie ter vervanging van fossiele grondstof 2 Balansfunctie energie-infrastructuur (bufferfunctie) 3 Intercontinentaal vliegen en varen 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Niches gebouwde omgeving 2 Binnenvaart 3 Continentaal vliegen 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Hoge temperatuur industriële proceswarmte 2 Internationaal wegvervoer 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lage temperatuur industriële proceswarmte 2 Verwarmen, douchen, koken 3 Regionaal en nationaal wegvervoer 4 Treinen, regionale bussen, personenvervoer
Mogelijke alternatieven	Mogelijke alternatieven	Mogelijke alternatieven	Mogelijke alternatieven	Mogelijke alternatieven
<ol style="list-style-type: none"> 1 Geen alternatief 2 Geen reële grootschalige alternatieven 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Recycling 2 Batterijopslag; Netverzwaringen; Afschakelen hernieuwbare productie 3 Geen grootschalige alternatieven 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Elektrisch verwarmen, warmtenetten 2 Elektrische scheepvaart 3 Elektrisch vliegen, trein 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Hoge temperatuur warmtepompen 2 Elektrisch vervoer 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Elektrisch verwarmen 2 Elektrisch verwarmen 3 Elektrisch vervoer 4 Elektrisch vervoer

Bron: <https://www.natuurenmilieu.nl/themas/energie/projecten-energie/waterstof/waterstof-de-waterstofladder/>

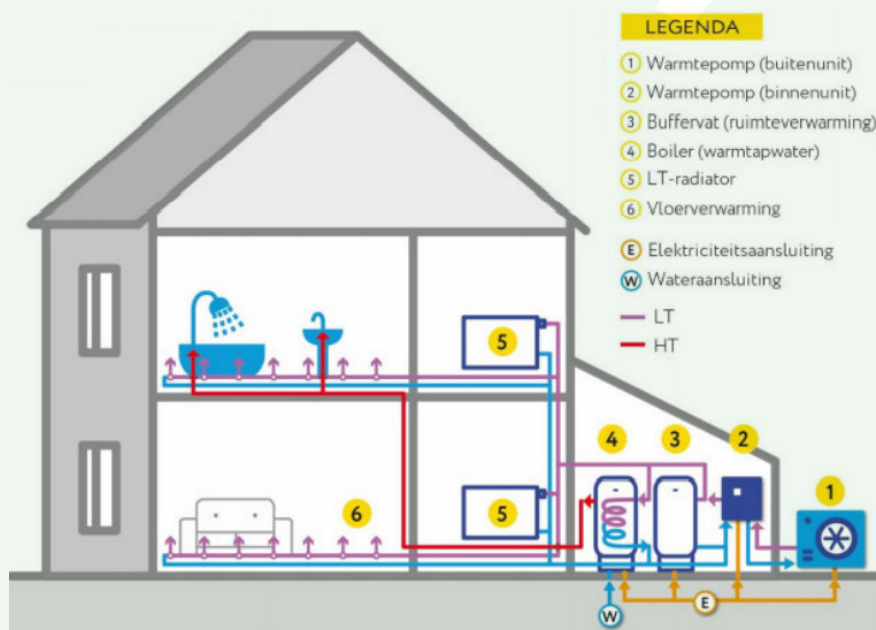
DE WERKING VAN EEN WARMTEPOMP

Een warmtepompsysteem kent een duidelijk verschil ten opzichte van andere verwarmingssystemen. De meeste verwarmingssystemen genereren warmte door een energiebron zoals gas of elektriciteit om te zetten in warmte. Een warmtepompsysteem verplaatst warmte vanuit een bron, zoals buitenlucht of bodemwarmte, naar de plek waar de warmtebehoefte is. Door middel van de warmtepomp wordt de, uit de bron onttrokken warmte, opgewaardeerd tot bruikbare warmte voor ruimteverwarming of voor het verwarmen van tapwater.

Alle warmtepompsystemen bestaan uit drie hoofdonderdelen.

- Bron (bijvoorbeeld, lucht, bodem of oppervlaktewater)
- Omzetter (de warmtepomp)
- Afgiftesysteem (bijvoorbeeld radiatoren of een boiler voor warm tapwater)

Voor alle warmtepompsystemen geldt dat het vermogen van het systeem afgestemd moet worden op de wensen van de gebruikers en de kenmerken van het gebouw. Voor het verwarmen van een grote, slecht geïsoleerde woning is bijvoorbeeld een warmtepomp benodigd met een hoog vermogen. Een warmtepomp met een hoog vermogen is duurder bij aanschaf en verbruikt ook meer elektriciteit. Dit maakt het aantrekkelijker om de woning eerst goed te isoleren alvorens een warmtepomp aan te schaffen. Om het benodigde vermogen te bepalen kan door een deskundige een warmteverliesberekening worden opgesteld. In onderstaande afbeelding is het principe van een warmtepompsysteem weergegeven. In dit voorbeeld is buitenlucht als bron toegepast.



Principe warmtepompsysteem (Bron: www.ce.nl/warmtetechnieken)

Bronnen

De toegepaste bron heeft een grote invloed op het rendement van de warmtepomp. Een warmtepompsysteem met buitenlucht als bron heeft gemiddeld één kWh elektriciteit nodig om drie kWh warmte te verplaatsen. Dit jaargemiddelde wordt uitgedrukt in een COP-waarde (Coëfficiënt of Performance). De COP-waarde van een warmtepomp met buitenlucht als bron is dus ongeveer 3. De COP-waarde van een warmtepomp met bodemwarmte als bron is ongeveer 4,5. De COP waarde is echter geen vast gegeven. Dit is afhankelijk van de efficiëntie van de warmtepomp, de temperatuur van de bron en de efficiëntie van het afgiftesysteem.

Buitenlucht

Buitenlucht is vanwege de relatief eenvoudige en daardoor goedkopere installatie een veel toegepaste bron voor warmtepompen. Aan de buitenzijde van het gebouw wordt een buitenunit geplaatst. Met behulp van deze buitenunit wordt warmte uit de buitenlucht onttrokken. Het rendement van een warmtepomp met buitenlucht als bron is grotendeels afhankelijk van de buitentemperatuur. Bij lage temperaturen kost het meer elektriciteit om de warmte uit de buitenlucht te halen. Een belangrijk aandachtspunt is de positionering van de buitenunit. Zodra de warmtepomp in werking treedt, produceert deze buitenunit geluid. Het positioneren naast een slaapkamer is bijvoorbeeld geen verstandige keuze. Indien de warmtepomp is voorzien van een koelmodule, dan kan deze worden gebruikt voor actieve koeling, dit houdt in dat de werking van de warmtepomp wordt omgedraaid en er dus “koud” water door het verwarmingssysteem loopt.

Ventilatielucht

Wanneer de ventilatielucht in een woning mechanisch wordt afgezogen, dan kan deze ventilatielucht als bron voor een warmtepompsysteem worden gebruikt. De hoeveelheid warmte die dit type warmtepomp kan leveren, wordt beperkt door de hoeveelheid lucht die ververst moet worden. De resterende warmtebehoefte moet worden aangevuld met bijvoorbeeld een conventioneel systeem.

Bodemwarmte

Bij een warmtepomp met bodemwarmte als bron, wordt er gebruik gemaakt van een bodemwarmtewisselaar. Dit is een gesloten buizensysteem, waar een vloeistof doorheen wordt gepompt. Hierdoor wordt warmte uit de bodem onttrokken. Het buizensysteem kan zowel horizontaal als verticaal in de bodem worden aangebracht. Bij een verticaal systeem wordt op één of meerdere punten een boring gedaan en wordt er een warmtewisselaar aangebracht. Hiervoor dient een vergunning te worden aangevraagd. In een boring vrije zone is het echter niet mogelijk om dit type bron toe te passen.

Bij een horizontaal systeem worden de leidingen van de bodemwarmtewisselaar aangebracht in sleuven die bijvoorbeeld in de tuin worden gegraven. Hiervoor is een oppervlakte van 200 tot 400 vierkante meter benodigd. Na het aanbrengen kan de oppervlakte boven de leidingen weer in gebruik worden genomen. Voor dit type warmtepomp is een vergunning benodigd wanneer er in de warmtewisselaar gebruik wordt gemaakt van gevaarlijke stoffen. Een antivries mengsel van water en glycol valt hier onder. De bodemtemperatuur is vrij constant (10 à 12 °C). Hierdoor heeft de bodemwarmtepomp een hoger rendement dan een warmtepomp met buitenlucht als bron. Daarnaast kan het buizensysteem in de zomer worden gebruikt om passief te koelen. Hierbij hoeft het water alleen maar door het systeem gepompt te worden en kan er met een laag stroomverbruik worden gekoeld.

Afgiftesystemen Ruimteverwarming

Het rendement van een warmtepompsysteem is naast de toegepaste bron afhankelijk van het toegepaste afgiftesysteem. Bij een afgiftesysteem met een grote oppervlakte, zoals vloerverwarming, kan de temperatuur van het afgiftesysteem lager worden gehouden. Bij een kleinere oppervlakte, zoals bij een conventionele radiator, moet de temperatuur hoger zijn, om toch de hele ruimte te kunnen verwarmen. Het genereren van deze hoge temperatuur kost de warmtepomp veel energie en vereist een warmtepomp met een hogere capaciteit. Voor het behalen van een hoog rendement is het dus van belang om een afgiftesysteem met een grote oppervlakte toe te passen. Dit wordt ook wel lage temperatuurverwarming genoemd.

Warm tapwater

De warmtepomp kan worden gebruikt om tapwater te verwarmen. Een belangrijk verschil met een gasgestookte cv-ketel is dat het verplaatsen van de warmte door middel van een warmtepompsysteem veel langzamer gaat dan het genereren van warmte door de verbranding van aardgas. Dit houdt in dat een gasgestookte cv-ketel voldoende capaciteit heeft om tapwater te verwarmen dat direct gebruikt kan worden. Bij een warmtepompsysteem is een voorraadvat voor warm tapwater benodigd. De grootte van het voorraadvat is afhankelijk van de warm tapwater behoefte van de gebruikers.

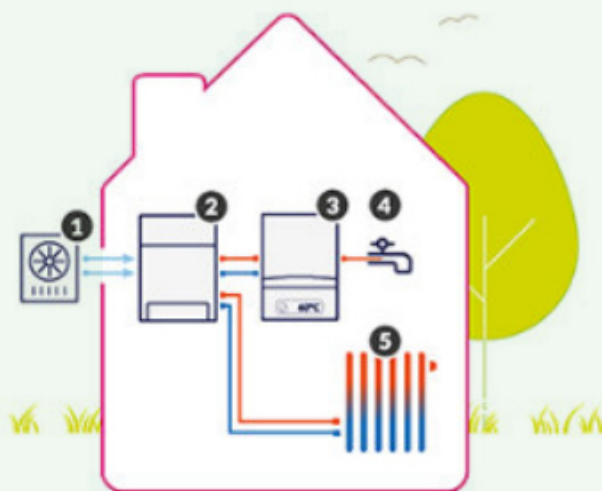
Duurzaamheid

Een warmtepomp kan zorgen voor een aanzienlijke CO₂-reductie ten opzichte van een gasgestookte cv-ketel. Dit komt doordat er gebruik wordt gemaakt van warmte uit een (meestal onuitputtelijke) bron in plaats van warmte die vrijkomt bij de verbranding van aardgas. Er wordt echter nog wel gebruik gemaakt van elektriciteit. Omdat een groot deel van de elektriciteit in Nederland wordt opgewekt door verbranding van fossiele brandstoffen, is er nog steeds sprake van CO₂ uitstoot. De duurzaamheid is dus afhankelijk van het rendement van de warmtepomp en de wijze van elektriciteitsopwekking.

Kosten

De kosten voor aanschaf en installatie van een warmtepomp kunnen per situatie sterk verschillen. De kosten zijn grotendeels afhankelijk van de gekozen bron, de benodigde capaciteit voor ruimteverwarming en de warm tapwaterbehoefte van de bewoners. Voor een kleine goed geïsoleerde woning kan er worden volstaan met een goedkoper systeem dan bij een grote slecht geïsoleerde woning.

- Richtprijs warmtepomp met buitenlucht als bron: € 6.500 – 19.000 incl. arbeid bij aansluiten op bestaand afgiftesysteem.
- Richtprijs warmtepomp met bodemwarmte als bron: € 8.500 – 22.000 incl. arbeid bij aansluiten op bestaand afgiftesysteem.



1. Buitenunit die lucht van buiten aanzuigt
2. Warmtepomp
3. Cv-ketel
4. Warm water
5. Radiator

Hybride warmtepomp (Bron: www.kemkens.nl/hybride-warmtepomp)

Hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp houdt in dat er een combinatie wordt gemaakt tussen een warmtepompsysteem en een ander verwarmingssysteem. Het aanvullende systeem kan bijvoorbeeld een gasgestookte cv-ketel of een pelletketel CV zijn.

In Nederland betreft het bijna altijd de combinatie tussen een gasgestookte cv-ketel en een warmtepomp met buitenlucht als bron. De voordelen van deze systemen vullen elkaar namelijk goed aan. Het rendement van een warmtepomp met buitenlucht als bron neemt namelijk af wanneer het buiten kouder wordt. De gasgestookte cv-ketel vult de warmtepomp aan wanneer dit nodig is. Een bijkomend voordeel is dat een buffervat voor warm tapwater bij dit systeem niet noodzakelijk is, omdat de gasgestookte cv-ketel in warm tapwater kan voorzien. Het rendement van de hybride warmtepomp is een combinatie van het rendement van de gasgestookte cv-ketel en de warmtepomp. Verder is het rendement afhankelijk van welk aandeel van de warmtevraag door de warmtepomp kan worden voorzien.

Afgiftesystemen Ruimteverwarming

Bij een hybride warmtepomp is zowel hogetemperatuur-afgifte als lagetemperatuur-afgifte mogelijk. Het rendement van het systeem is echter hoger wanneer er lage temperatuurafgifte wordt toegepast. Daarnaast is de noodzaak om goed te isoleren minder groot, omdat de gasgestookte cv-ketel bijspringt, wanneer de capaciteit van de warmtepomp ontoereikend is (bij lage buitentemperaturen).

Tapwater

In tegenstelling tot de volledig elektrische warmtepomp is er bij de hybride warmtepomp geen voorraadvat met warm tapwater benodigd. De gasgestookte cv-ketel kan hier namelijk in voorzien.

Duurzaamheid

Door het gebruik van een hybride warmtepomp daalt het gasverbruik ten opzichte van de toepassing van alleen een gasgestookte cv-ketel. Het elektriciteitsverbruik neemt echter toe. Een eventuele verlaging van de CO₂-uitstoot is dus afhankelijk van hoe de benodigde elektriciteit wordt opgewekt en welk deel van de warmtevraag door de warmtepomp kan worden voorzien.

Kosten

De kosten van een hybride warmtepomp zijn voornamelijk afhankelijk van de benodigde capaciteit voor ruimteverwarming. Wanneer er al een gasgestookte cv-ketel aanwezig is, dan is het in de meeste gevallen mogelijk om hier een warmtepomp aan te koppelen. Wanneer er geen geschikte gasgestookte cv-ketel aanwezig is, dan kan er tevens worden gekozen voor een toestel waar beide systemen in zijn verwerkt.

- Richtprijs hybride warmtepomp exclusief gasgestookte cv-ketel: € 2.500 – 5.000 incl. arbeid.
- Richtprijs hybride warmtepomp met geïntegreerde gasgestookte CV: € 3.500 – 7.500 incl. arbeid. Bij aansluiten op bestaand afgiftesysteem.

UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEREKENING VAN DE CO₂-EMISSION VOOR ONDERDENDAM

T.a.v. de CO₂-emissie moet onderscheid worden gemaakt tussen de CO₂ uitstoot van elektriciteitsverbruik en die van het gasverbruik:

- **CO₂-emissie van elektriciteitsverbruik.** Omdat een groot deel van de elektriciteit in Nederland (nog) wordt opgewekt met behulp van fossiele energie houdt het CBS jaarlijks bij hoeveel CO₂ er wordt uitgestoten per kWh geleverde elektriciteit. Voor 2019 hanteert het CBS volgens de zogenaamde “integrale” methode een uitstoot van 0.37 kg/kWh. Volgens de “referentieparken” methode (waarbij alleen naar de uitstoot gekeken is indien opgewekt met kolen, aardgas of kernenergie) is de uitstoot 0.49 kg/kWh. Voor Onderdendam lijkt de integrale methode ons meer van toepassing, die ook een licht dalende trend heeft. Daarom wordt in dit Wijk Energie Plan vooralsnog een uitstoot van afgerond 0.4 kg/kWh gehanteerd.
- **CO₂-emissie van aardgas.** Chemisch gezien is de emissie van aardgas 1.78 kg/kuub. Er moet echter ook rekening worden gehouden met de uitstoot van de winnings- en productieprocessen. Daarom wordt in dit rapport voor aardgas vooralsnog een uitstoot van 2 kg/kuub gehanteerd, oftewel 0.2 kg/kWh.

VERZWARING ELEKTRICITEITSNETWERK

Scenario analyse Onderdendam met behulp van Enexis Buurtinzicht, uitgevoerd april 2022

NB. Voortschrijdend inzicht: de netbeheerder moet rekening houden met een elektravraag die 5-8 maal hoger ligt dan gebruikt in deze analyse.

De netbeheerder heeft voor Onderdendam een quickscan uitgevoerd. Met deze quickscan wordt een eerste analyse gemaakt van de staat van het elektriciteitsnetwerk gericht op het jaar 2030.

Er wordt gekeken naar:

- De situatie wanneer er alleen van natuurlijke groei wordt uitgegaan
- De situatie wanneer er wordt gekozen voor een all electric scenario
- De situatie wanneer er wordt gekozen voor een hybride scenario
- De situatie wanneer er wordt gekozen voor een hogetemperatuurwarmtenet

De kleuren op de kaart, zowel de vlakken en lijnen, geven een indicatie aan of er verzwaring nodig is en in welke mate.

De vlakvulling geeft aan hoeveel km. kabel er verzaard dient te worden, de kleur van de lijn geeft aan of er een middenspanningstation bij geplaatst moet worden. Het kleurverloop van groen naar rood geeft de zwaarte van de verzwaring aan, waarbij licht groen een lichte verzwaring betreft en rood een zware verzwaring.

In de tekstballon op de afbeelding wordt nader ingegaan op details.

Disclaimer:

- Er kunnen geen rechten worden ontleend aan de resultaten van de scenario-analyse die Enexis Buurtinzicht visualiseert.
- De resultaten in Enexis Buurtinzicht geven een indicatie van de impact op het net, een gedetailleerde nettoets dient uitgevoerd te worden om te bepalen welke netverzwaringen daadwerkelijk nodig zijn.

Uitgangspunten Enexis Buurtinzicht:



Op basis van het nationale drijfveer (ND) scenario dat ook gebruikt is voor onze Investeringsplannen (IP)

- MW kleinschalig zon per buurt



Op basis van het nationale drijfveer (ND) scenario dat ook gebruikt is voor onze Investeringsplannen (IP)

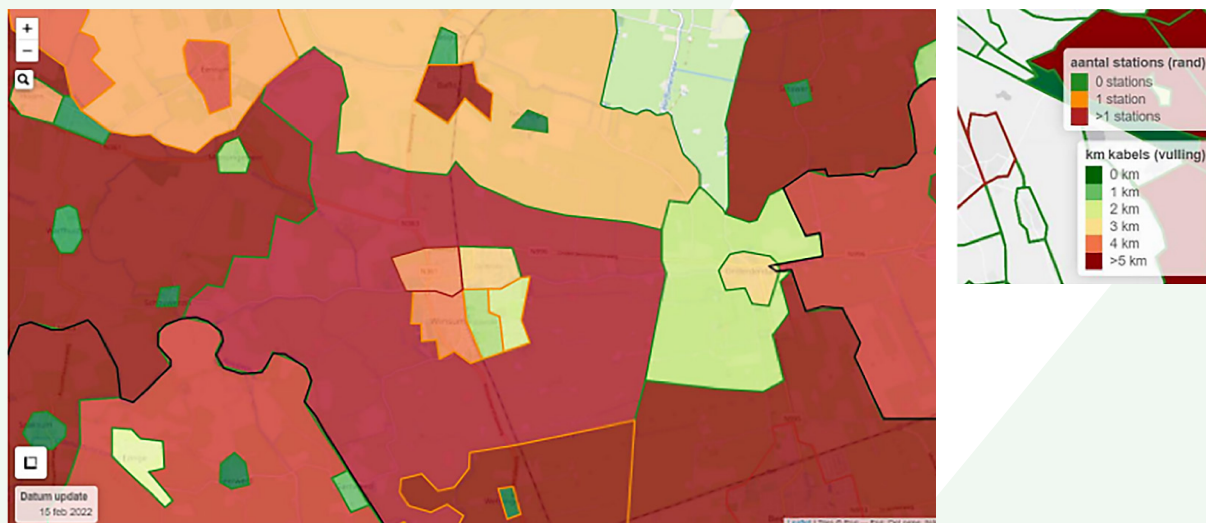
- 32% van de huishoudens in Enexis-gebied heeft een elektrische auto [3.6 kW lader]



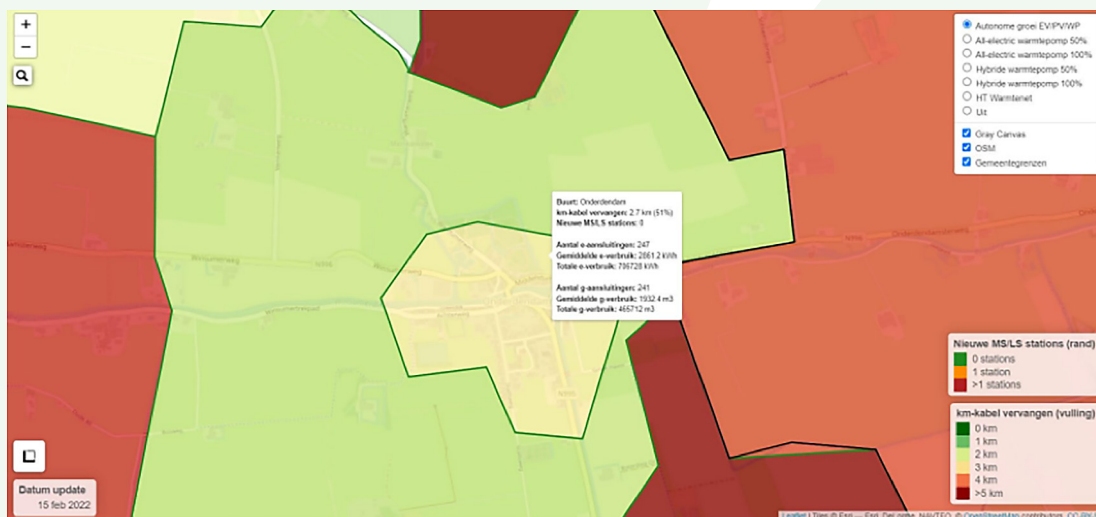
Verschillende scenario's voor all-electric en hybride warmtepompen [2 en 1.6 kW_e]

- Adoptiegraad van 50% in Enexis-gebied
- Adoptiegraad van 100% in Enexis-gebied

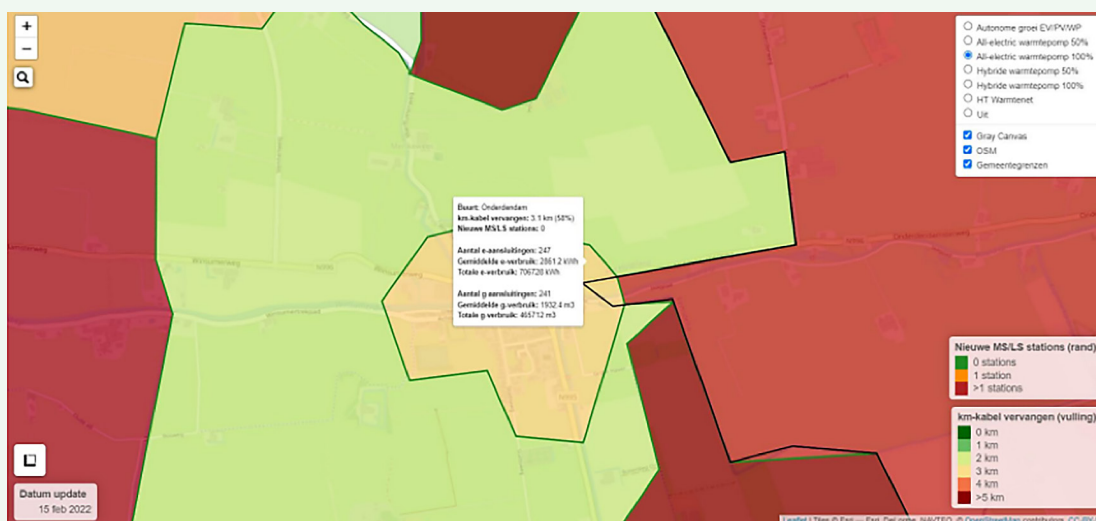
Wat laat Enexis Buurtinzicht zien?



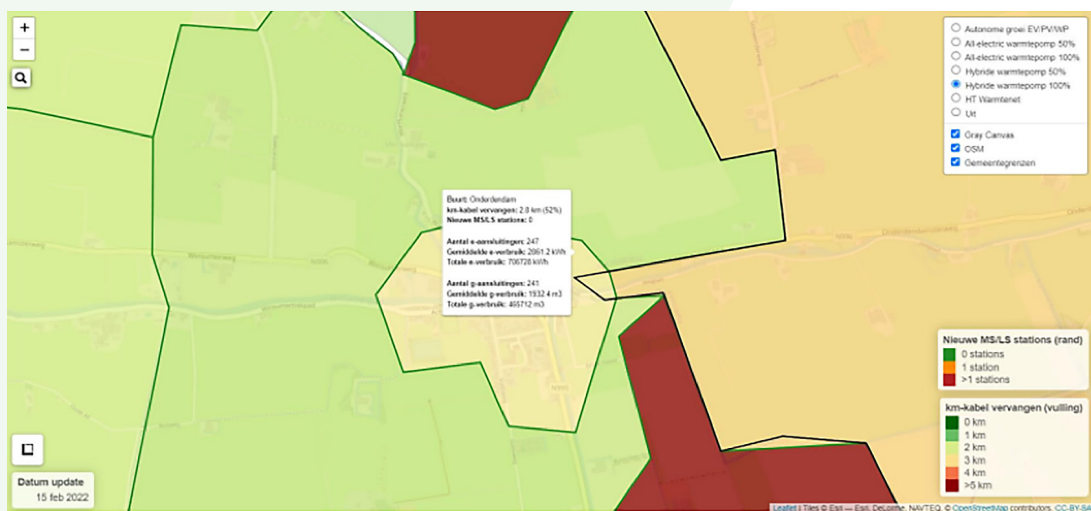
Autonome groei EV/PV/WP



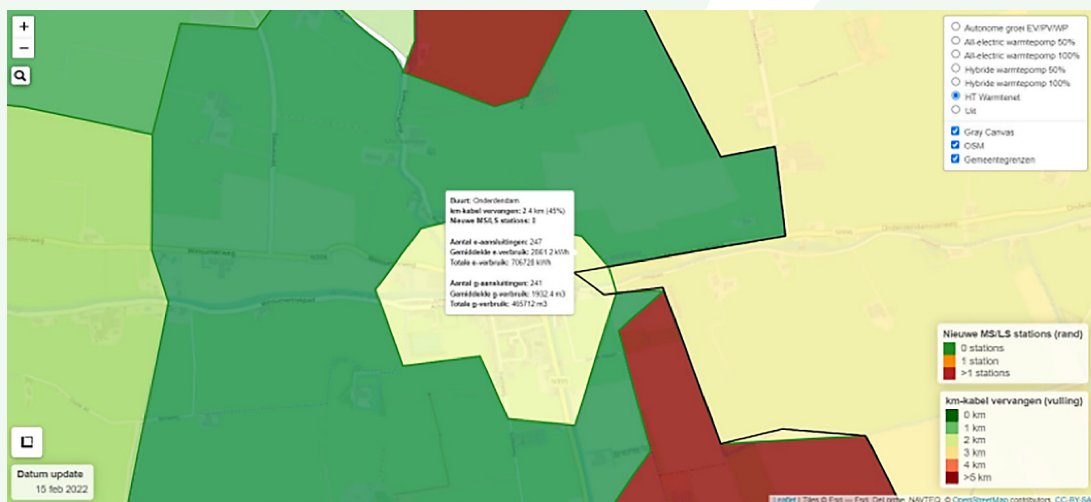
All-electric Warmtepompen 100%



Hybride Warmtepomp 100%



HT Warmtenet



FINANCIERINGSMOGELIJKHEDEN

Voor up-to-date informatie over subsidies en andere financieringsmogelijkheden:

<https://www.verbeterjehuis.nl/energiesubsidiewijzer/>

<https://regionaalenergieloket.nl/het-hogeland/subsidies-en-leningen>

Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/woningeigenaren>

Woningeigenaren kunnen subsidie aanvragen voor woningisolatie (glas, dak, vloer, muur, gevel), duurzame energieopwekking (zonneboiler of warmtepomp) en voor aansluiting op een warmtenet.

Enkele voorwaarden:

- Woning voor 2019 gebouwd.
- Voorwaarden kunnen verschillen per maatregel, check de site.
- Bedragen voor isolatiemaatregel kunnen verdubbelen bij het nemen van een tweede maatregel.
- Er zijn bepaalde technische eisen waaraan de isolatiemaatregel of de installatie moet voldoen. Deze eisen staan op zogenaamde maatregelenlijsten of apparatenlijsten.
- Je moet de aanvraag binnen een jaar na het uitvoeren van de eerste maatregel doen.

Subsidie: Verduurzaming en Verbetering Groningen

Aangeboden door: SNN

€ 7.000, € 10.000, € 17.000 of € 30.000 (afhankelijk van situatie)

<https://www.snn.nl/subsidies-voor-particulieren/verduurzaming-van-je-woning>

Deze subsidie is bedoeld voor woningeigenaren met woningen die onder de versterkingsopgave en/of de waardedalingsregeling valt. Afhankelijk van uw situatie zijn er subsidies van € 7.000, € 10.000, € 17.000 en € 30.000.

Huiseigenaren die in aanmerking komen voor subsidie van € 7.000, € 17.000 of € 30.000 zijn via een brief geïnformeerd. Dit betreft woningen die opgenomen zijn in de versterkingsopgave.

Heeft u geen brief ontvangen maar woont u binnen het zogenaamde waardedalingsgebied, dan kunt u mogelijk aanspraak maken op de subsidie van € 10.000. <https://www.snn.nl/subsidies-voor-particulieren/subsidie-verduurzaming-en-verbetering-groningen-eu-10000>

Lening: Duurzame Rijksmonumenten Lening

Aangeboden door: Restauratiefonds

Variabel

<https://www.restauratiefonds.nl/particulier/financieren/alle-financieringen/duurzame-monumenten-lening?page=2>

Een Duurzame Monumenten-Lening is een laagrentende lening die wordt verstrekt aan eigenaar-bewoners en VvE's voor energiebesparende maatregelen in of aan een rijks monumentale woning of appartement.

U combineert de energiebesparende maatregelen met de financiering van de restauratie, de Restauratiefonds-hypotheek of Restauratiefondsplus-hypotheek.

- U leent tegen een lage rente: 3% onder de marktrente (met een minimum van 1,0% voor eigenaar-bewoners).
- U lost op annuïtaire wijze af, aan het einde van de looptijd houdt u geen restschuld over.
- De Duurzame Monumenten-Lening is na maximaal 30 jaar volledig afgelost.
- Een aantal maatregelen die met de lening gefinancierd kunnen worden zijn:
 - Energiescan Monumenten
 - Gevelisolatie/Spouwmuurisolatie
 - Dakisolatie/dakisolatie i.c.m. asbestsanering
 - Vloerisolatie
 - Bodemisolatie/bodemisolatie i.c.m. vloerisolatie
 - Isolerende beglazing
 - Isolerende deuren
 - Isolerende gevelpanelen
 - Warmtepomp
 - Zonneboiler

De belangrijkste voorwaarden:

- U bent eigenaar van een rijksmonument, of de aanvrager betreft een VvE van een rijks monumentaal woon- en/of appartementencomplex.
- De werkzaamheden zijn nog niet gestart.
- De Verklaring Energiebesparing Rijksmonument is door de betrokken aannemer/installateur ondertekend.
- Eigenaar: minimaal € 2.500 en maximaal € 100.000.
- VvE: minimaal € 25.000 en maximaal € 300.000 (inclusief lening van het Restauratiefonds voor restauratie). Maximaal € 25.000 per appartementsrecht.
- U heeft een omgevingsvergunning of een verklaring van de gemeente dat een vergunning niet nodig is.
- De kredietbeoordeling is positief.

Lening: Energiebespaarlening Particuliere Woningeigenaren

Aangeboden door: Nationaal Warmtefonds

€ 1.000 - € 27.000 (0% rente bij verzamelinkomen tot € 60.000)

<https://www.warmtefonds.nl/>

De Energiebespaarlening is door de overheid in het leven geroepen om particulieren te stimuleren te investeren in het verduurzamen van de woning.

Het is een onderhandse lening, u betaalt geen afsluitkosten. Het bedrag wordt in een bouwkrediet gestort en kunt u boetevrij aflossen. De rente blijft gelijk gedurende de looptijd van de lening.

Enkele voorwaarden:

- U dient eigenaar en bewoner te zijn van een bestaande woning.
- Het is een maand-annuïteitenlening.
- U kunt minimaal € 1.000 en maximaal € 27.000 lenen (bij een Zeer energiezuinig pakket maximaal € 54.000 en bij een Nul op de meter woning maximaal € 71.000).
- De aanvraag voor de Energiebespaarlening is 3 maanden geldig.
- U kunt 100% van de lening gebruiken voor het financieren van zonnepanelen (en eventueel de thuisbatterij).
- Alle maatregelen moeten uitgevoerd worden door een aannemer of installateur.
- Geen bovengrens leeftijd.

Lening: Meefinancieren in uw Hypotheek

Aangeboden door: Hypotheekverstrekkers

Variabel

De kosten voor een duurzame verbouwing kunt u bij de meeste hypotheekverstrekkers meefinancieren in uw hypotheek. Zit u aan het maximale hypotheekbedrag? Dan kunt u wellicht extra hypotheekruimte krijgen voor energiebesparende maatregelen, omdat daarmee uw maandelijkse energielasten dalen.

Enkele voorbeelden:

- Energiebespaarbudget Nationale Hypotheek Garantie (bouwdepot).
- Duurzaamheidslening Rabobank.
- Duurzaam Wonen Hypotheek ABN AMRO.
- Florius Verduurzaam Hypotheek.
- ASN Duurzaam Wonen Hypotheek.
- Triodos Hypotheek voor Duurzame Woningen.
- GreenLoans.

Lening: Starterslening SVn (ook voor Nul-op-de-Meter Woningen)

Aangeboden door: Stimuleringsfonds Volkshuisvesting (SVn)

Variabel

<https://www.snn.nl/subsidies-voor-particulieren/gemeentelijke-leningen-het-hogeland-starterslening>

Met de Starterslening kunt u op een verantwoorde manier nét dat beetje extra lenen waardoor u uw eerste (energiezuinige) droomhuis toch kunt kopen. De Starterslening overbruggt het verschil tussen de prijs van het huis en het bedrag dat u bij uw bank kunt lenen. De Starterslening is dus een aanvulling van uw gemeente of provincie op uw eerste hypotheek.

Enkele voorwaarden:

- Minimaal 18 jaar.
- Aankoop eerste woning.
- Eigenaar-bewoner.
- Het aankoopbedrag van de woning valt onder de NHG-kostengrens (Nationale Hypotheek Garantie).
- Toewijzingsbrief van SNN nodig om bij SVn de lening aan te vragen: <https://svn.nl/particulieren?page=2&page=2>

Lening: Stimuleringslening (consumptief of hypothecair)

Aangeboden door: SNN

€ 2.500 - € 10.000 / € 10.001 - € 50.000

<https://www.snn.nl/subsidies-voor-particulieren>

Met de stimuleringslening kunt u uw huis meer comfortabel en toekomstbestendig maken. Zo kunt u maatregelen nemen om energie te besparen, om zo lang mogelijk in uw woning te blijven wonen of om het aanzicht van uw pand te verbeteren.

Er zijn twee type leningen:

- De consumptieve lening is een kortlopende lening van maximaal 15 jaar; met een maximaal bedrag van € 10.000,-.
- De hypothecaire lening is een langlopende lening van maximaal 30 jaar; met een maximaal bedrag van € 50.000,-.

Enkele voorwaarden:

- eigenaar-bewoner en/of huurder van de woning. Een huurder moet door middel van een verhuurdersverklaring kunnen aantonen dat de verhuurder toestemming geeft voor de aanvraag.
- minimaal 18 jaar.
- bestaande woning in de gemeente Het Hogeland.
- minimaal bedrag van € 2.500,- en een maximaal bedrag van € 10.000,-.
- De looptijd van de consumptieve stimuleringslening (tot en met € 10.000) is maximaal 15 jaar.
- De werkzaamheden zijn nog niet uitgevoerd wanneer je een aanvraag indient.
- Bij de aanvraag moet een niet ondertekende offerte van de uit te voeren maatregel(en) toegevoegd worden.

Lening: Verzilverlening SVn

Aangeboden door: Stimuleringsfonds Volkshuisvesting (SVn)

Variabel

<https://www.svn.nl/lening/Het%20Hogeland/svn-verzilverlening/17293>

Een SVn Verzilverlening is een bijzondere Hypothecaire lening om producten of diensten aan te schaffen of een (onder)pand te verbouwen, te verbeteren of te verduurzamen.

SVn werkt samen met gemeenten en provincies. De voorwaarden en mogelijkheden verschillen per lening en iedere gemeente of provincie bepaalt welke oplossingen ze aanbieden.

Enkele voorwaarden:

- Eigenaar-bewoner.
- Woning heeft overwaarde.
- Minimale leeftijd eigenaar(s) is minimaal 10 jaar (57) voor de wettelijke AOW leeftijd. Er geldt geen maximum leeftijd.
- De woning is minimaal 1 jaar oud.
- Woning is bestemd voor permanente bewoning.
- De lening bedraagt minimaal € 2.500,- en maximaal € 50.000,-.
- De werkzaamheden zijn nog niet uitgevoerd wanneer je een aanvraag indient.
- Bij de aanvraag moet een niet ondertekende offerte van de uit te voeren maatregel(en) toegevoegd worden.
- Toewijzingsbrief van SNN nodig: <https://www.snn.nl/subsidies-voor-particulieren/gemeentelijke-leningen-het-hogeland-verzilverlening-hypothecair/aanvraag-voorbereiden>

Subsidie: Subsidieregeling Verduurzaming voor Verenigingen van Eigenaars (SVVE)

Aangeboden door: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RvO)

Variabel

<https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/svve?page=4&page=4>

Als Vereniging van Eigenaren kunt u voor het nemen van energiebesparende maatregelen of aardgasvrij verwarmen subsidie aanvragen. Dit kan met de Subsidieregeling verduurzaming voor verenigingen van eigenaars (SVVE).

U kunt subsidie aanvragen voor:

- Energieadvies, energieadvies met procesbegeleiding en/of opstellen duurzaam meerjaren onderhoudsplan.
- Verduurzamingsmaatregelen zoals isolatie, ventilatie en aardgasvrij verwarmen.
- Oplaadpuntenadvies.

De voorwaarden verschillen per type maatregel waar u de subsidie voor wilt aanvragen. Controleer de voorwaarden goed op de website van het RvO.

Een initiatief van:

Werkgroep
Onderdendam
Aardgasluw

De Coöperatieve Aanpakkers:



Wijk Energie Plan Onderdendam