

Dorpswarmteplan PEP5

POSITIEVE ENERGIE

HET DORPSWARMTEPLAN
VOOR DE VIJF DORPEN:

HORNHUIZEN
KLEINE HUISJES
KLOOSTERBUREN
KRUISWEG
MOLENRIJ





VOORWOORD

Energie is onmisbaar in ons dagelijks leven: om te koken, onze huizen te verwarmen en te douchen. Tegelijkertijd staat ons energiesysteem onder druk, en is de noodzaak om over te stappen op duurzame energiebronnen urgenter dan ooit. De tijd van afwachten is voorbij — het is duidelijk dat we onze woningen zonder aardgas moeten gaan verwarmen. Maar hoe pakken we dat aan? Welke keuzes zijn er, wat zijn de kosten, en zijn er subsidies beschikbaar? Kunnen we er zelfs financieel op vooruitgaan? Veel inwoners zitten nog met vragen en onzekerheden.

Om antwoorden te vinden en de overgang naar een aardgasvrije toekomst te versnellen, is werkgroep PEP5 ontstaan, een initiatief van betrokken vrijwilligers uit de voormalige gemeente Kloosterburen. PEP5 staat voor *Positieve Energie Plannen voor de vijf dorpen* **Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg en Molenrij**. Vanuit de overtuiging dat we samen verder komen dan alleen, werken we aan een gezamenlijke aanpak: niet ieder dorp of huishouden op zichzelf, maar als één gemeenschap.

Ons doel is helder: minder afhankelijk worden van fossiele energie en samen toewerken naar duurzame, toekomstbestendige dorpen. Dit sluit naadloos aan bij de ambitie van de gemeente Het Hogeland om uiterlijk in 2050 en liefst al in 2035, aardgasvrij te zijn. Samen met de gemeente en de Groninger Energie Koepel (GrEK) werken we aan dit dorpswarmteplan: een plan dat beschrijft hoe onze dorpen op termijn zonder aardgas verwarmd kunnen worden, welke stappen daarvoor nodig zijn, en wat dat betekent voor bewoners.

We realiseren ons dat dit geen eenvoudig traject is. Maar met dit plan zetten we een eerste, gezamenlijke stap richting een duurzame toekomst met oog voor ieders mogelijkheden, wensen en zorgen.

Werkgroep PEP5
november 2025

Disclaimer
In het onderzoek is gebruik gemaakt van onder andere openbare gegevens die verschillende overheidsinstanties beschikbaar stellen. Deze gegevens zijn zo goed mogelijk verzameld en verwerkt in dit onderzoek. Deze gegevens kunnen afwijken van de huidige situatie in het projectgebied. 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.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	2
Samenvatting	6
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 Doelstelling Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg, Molenrij	10
1.3 Acties werkgroep tot nu toe	10
2. Samen op weg naar energie neutrale dorpen	11
2.1 Karakteristieken van dorp en inwoners	11
2.2 Woningvoorraad, woningtypen en bouwjaar	14
2.3 Bedrijvigheid en mobiliteit	14
2.4 Energie labels	15
2.5 Energienetten en infrastructuur	15
2.5.1 Hoofdindeling elektriciteitsnetten	15
2.5.2 Gasnet	17
2.6 Analyse huidig energieverbruik en CO ₂ uitstoot	17
2.6.1 Gasverbruik	17
2.6.2 Elektriciteitsverbruik en opwek	18
2.6.3 Grafiek van het gas- en elektriciteitsverbruik in kWh per maand	18
2.6.4 CO ₂ -emissie	19
3. Scenario's voor een energieneutraal dorp	21
3.1 Welke scenario's zijn denkbaar	21
3.1.1 Alternatieven voor aardgas	21
Elektriciteitsnet	21
Warmtenetten	22
Gasnetten	23
3.2 De individuele dorpen, enkele toelichtende opmerkingen	24
3.3 Hornhuizen	25
3.3.1 Energie-opgave uitgangspunt	25
3.3.2 Verkenning met twee maatregelen	26
3.3.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen	28
3.4 Kloosterburen	29
3.4.1 Energie-opgave uitgangspunt	29
3.4.2 Verkenning met twee maatregelen	30
3.4.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen	31
3.5 Kleine Huisjes	32
3.5.1 Energie-opgave uitgangspunt	32
3.5.2 Verkenning met twee maatregelen	33
3.5.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen	35

3.6 Kruisweg	36
3.6.1 Energie-opgave uitgangspunt	36
3.6.2 Verkenning met twee maatregelen	37
3.6.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen	39
3.7 Molenrij	40
3.7.1 Energie-opgave uitgangspunt	40
3.7.2 Verkenning met twee maatregelen	41
3.7.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen	43
3.8 Een realistisch scenario in vijf stappen	44
3.8.1 Stap 1 - Meten is weten	45
3.8.5 Stap 2 - Isoleren met subsidie	45
3.8.5 Stap 3 - Hybride warmtepompen	45
3.8.4 Een realistisch scenario, stap 4	45
3.8.5 Een realistisch scenario, stap 5	45
4. Samen aan de slag	48
4.1 Wie doen er mee?	48
4.1.1 Inwoners	48
4.1.2 Werkgroep PEP5	48
4.2 Stakeholders / Belanghebbenden in faciliterende rol	48
4.2.1 Netbeheerder	48
4.2.2 Gemeente	48
4.2.3 Woningbouwcorporatie Wierden en Borgen	49
4.3 Uitvoering	49
4.3.1 Participatie en communicatie	49
4.3.2 Draagvlak en strategie	49
5. Uitvoeringsagenda	50
5.1 Organisatie	48
5.1.1. Organisatie en financiering	52
5.1.2. Organisatie en beheer	52
Bijlagen	53
Aanvullende informatie over de woningen	54
Energie labels	54
Label verdeling per dorp	54
Gegevens over de woningen	56
Verdeling woningen over de bouwjaren en grootte	57
Bouwjaren per dorp	58
Grootteklassen per dorp	60
Inventarisatie agrarische bedrijven Kleine Huisjes	63
Van Gas Los Kleine Huisjes werkt aan een energietransitieplan	64
Uitgangspunten voor de berekening van de CO ₂ -emissie	64
Waarom we lokale opwek van energie en energie verbruik niet zomaar van elkaar kunnen aftrekken ...	64
De waterstofladder	65
De werking van een warmtepomp	66
Wat is netcongestie?	70
Financieringsmogelijkheden woningeigenaren	71

SAMENVATTING

Het doel voor onze dorpen is minder afhankelijk te worden van fossiele energie en samen toewerken naar duurzame, toekomstbestendige dorpen.

ROUTES NAAR EEN AARDGASVRIJ DORP

Er zijn grofweg drie routes om aardgasvrij te worden:

1. Elektrificatie: doormiddel van elektrisch aangedreven systemen zoals een (hybride) warmtepomp verwarm je de woning. De woning moet goed geïsoleerd worden en het elektriciteitsnetwerk moet verzaamd worden.
2. Warmtenet: doormiddel van warmte uit bijvoorbeeld oppervlaktewater of restwarmte van fabrieken, verwarm je de woning. Echter het aanleggen en onderhouden van een warmtenet is zo kostbaar dat dit financieel niet haalbaar is voor kleine dorpen als in het projectgebied.
3. Hybride: waarbij elektrificatie wordt gecombineerd met het verwarmen door een andere vorm van gas zoals bijvoorbeeld groengas of waterstof. (Een hybride warmtepomp is nu ook al inzetbaar met aardgas)

Voor Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg, Molenrij is de route hybride voor nu het meest passend. Na netverzwaren is er ook de mogelijkheid te kiezen voor all-electric.

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.
2. Energieverbruik zoveel mogelijk verkleinen door maximaal te isoleren, duurzame apparaten te gebruiken en het gedrag aan te passen.
Het streven is om woningen te isoleren tot de isolatiestandaard. Meer energiebesparing is te verkrijgen door te kiezen voor zeer duurzame apparaten wanneer bijvoorbeeld een koelkast of wasmachine vervangen moet worden.
3. Gebruik maken van bronnen die van nature beschikbaar zijn zoals lucht en bodemwarmte om warmte uit te halen via (hybride) warmtepompen.
4. Individuele opwek van energie op eigen dak. Door op daken zonnepanelen te leggen wordt al veel van het eigen elektriciteitsverbruik opgewekt.
5. Collectieve opwek om de resterend benodigde energie op te wekken (zon, wind, bio)

De verduurzaming van de dorpen vraagt om breed draagvlak en actieve betrokkenheid van inwoners. De werkgroep kiest hierbij voor een collectieve aanpak: dit versnelt het proces, voorkomt versnippering en maakt het aantrekkelijker voor bedrijven om aan de slag te gaan.

AANPAK

- Isolatie en ventilatie zijn de eerste stappen, uitgevoerd volgens de landelijke isolatiestandaard. Inwoners kunnen hiervoor subsidie aanvragen en gebruikmaken van een isolatieondersteuner.
- Informatievoorziening en ondersteuning staan centraal, via lokale media, bijeenkomsten, workshops en persoonlijke begeleiding.
- Collectieve inkoopacties en gezamenlijke trajecten leveren schaalvoordeel op en bevorderen kennisdeling.

ACTIES

- Voorlichting over subsidies, financiering en technische maatregelen.
- Ondersteuning bij aanvragen via inloopspreekuren en een energiesubsidiecafé.
- Bewustwordingsacties zoals *Zet 'm op 60*, warmtelekwandelingen en activiteiten voor kinderen.
- Grotere initiatieven zoals *Gluren bij de buren*, een dorpsbos, een elektrisch deelautoproject en de inzet van lokale ambassadeurs.

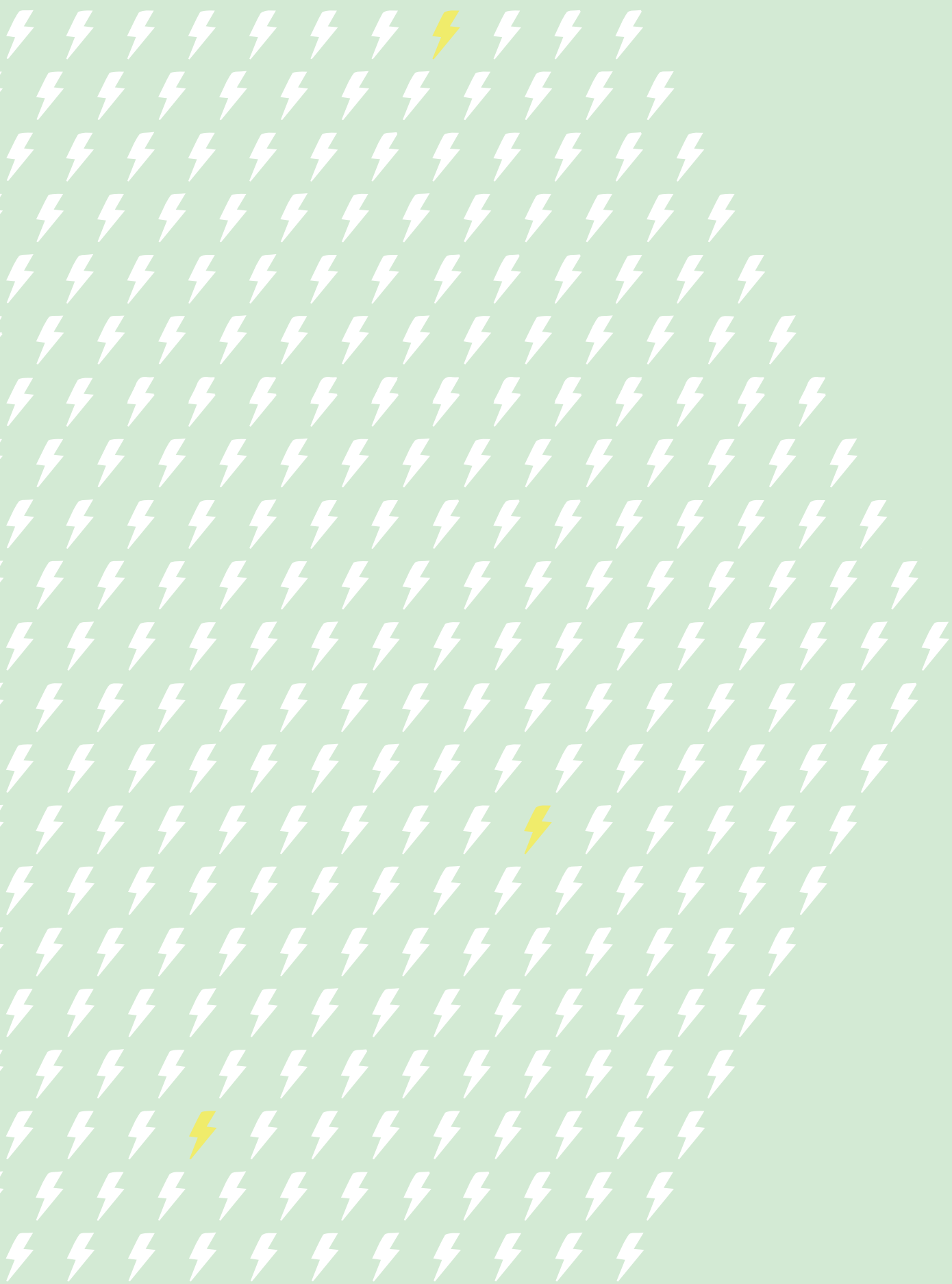
FASERING

De aanpak verloopt in vier fasen, die cyclisch worden herhaald zodat inwoners kunnen instappen wanneer het hen uitkomt:

1. Bewustwording en werving ambassadeurs.
2. Informatie en gezamenlijke inkoopacties; start woningscan.
3. Verduurzaming met isolatie en warmtepomp; jaarlijkse monitoring.
4. Lokale en gezamenlijke duurzame opwek.

CONCLUSIE

Met deze strategie werken we stapsgewijs en samen met inwoners aan een versneld, collectief en haalbaar verduurzamingsproces, gericht op een aardgasvrije woningvoorraad en een energieneutraal dorp.



LEESWIJZER

In **hoofdstuk 1** worden de achtergronden van dit Dorpswarmteplan en de rol en ambitie van de Werkgroep PEP 5 uiteengezet.

In **hoofdstuk 2** wordt de basis voor de energievisie voor Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg, Molenrij gelegd aan de hand van een analyse, die duidelijk maakt wat de energiebehoefte van Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg, Molenrij en de daaruit voortvloeiende CO₂ uitstoot op dit moment is.

In **hoofdstuk 3** worden de mogelijke scenario's om tot een energieneutraal Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg, Molenrij te komen geschetst en wordt een voor deze vijf dorpen 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 1,5C 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

De gemeente streeft er naar in 2028 voor alle dorpen en wijken een Dorpswarmteplan te hebben. 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 echter vaak bestaan uit kleine verduurzamingsstappen 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 Doelstelling Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg, Molenrij

Ons doel is eenvoudig: we willen in onze dorpen minder afhankelijk worden van fossiele energie en samen werken aan een duurzame, toekomstbestendige plek om te wonen.

Dat betekent dat we minder energie nodig hebben om onze huizen te verwarmen, minder CO₂ uitstoten en steeds meer gebruikmaken van duurzame energie die we zelf in de buurt opwekken. Als we kiezen voor oplossingen die passen bij ons werkelijke energiegebruik, zorgen we er bovendien voor dat het energienet zo min mogelijk wordt belast.

Samenwerken zit ons in het bloed. De vijf dorpen doen dat al jarenlang, bijvoorbeeld via sport en cultuur. Denk aan de tennis- en voetbalvereniging, de carnavalsvereniging en de dorpscoöperatie Klooster&Buren, waar leden en bestuursleden uit alle dorpen bij betrokken zijn. Vanuit die traditie was het heel natuurlijk dat de eerste ideeën in Molenrij ook werden gedeeld met de andere dorpen. Zo is er een gezamenlijke werkgroep ontstaan, waarin we kennis uitwisselen en plannen maken voor een aardgasvrije toekomst van onze dorpen.

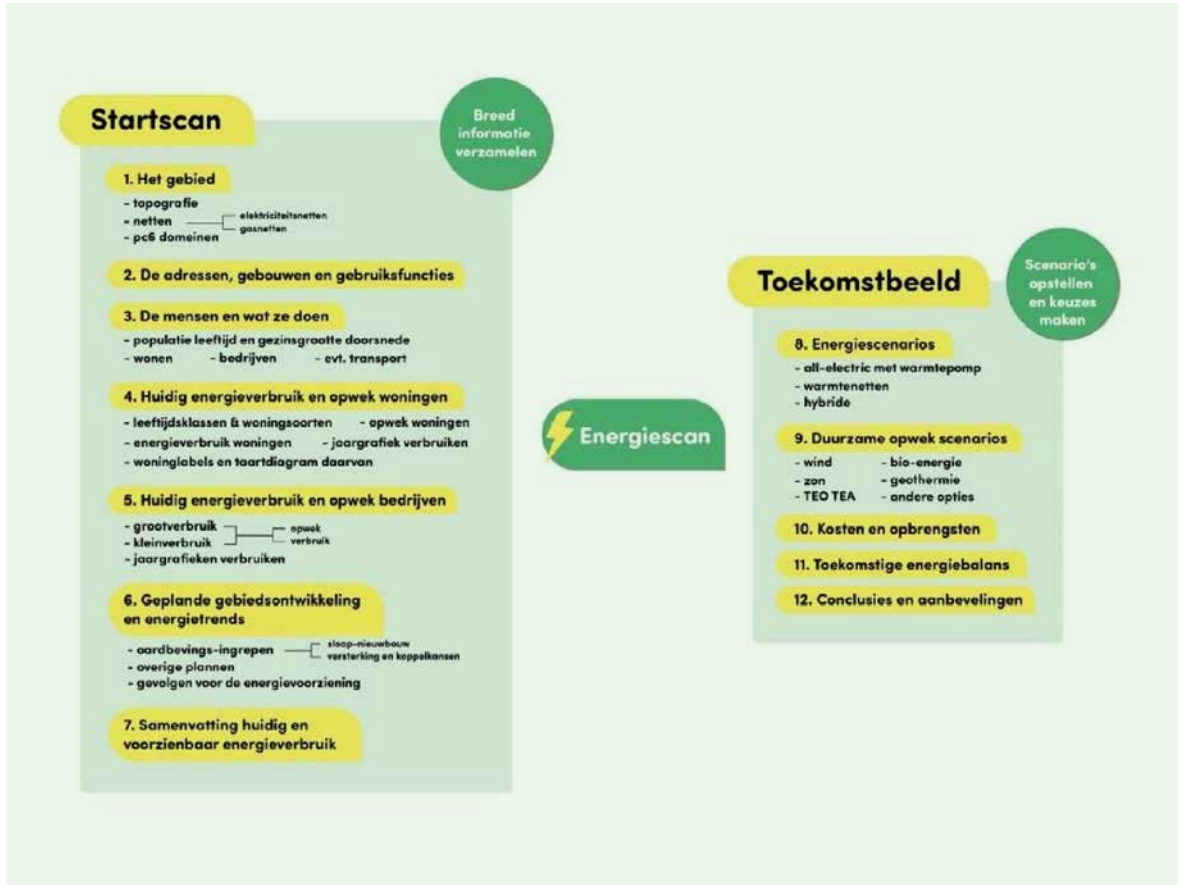
1.3 ACTIES WERKGROEP TOT NU TOE

Om ons goed voor te bereiden, heeft de werkgroep de training *Goede Start* gevolgd bij de Groninger Energie Koepel. Tijdens deze training ging het niet alleen over energie, maar ook over hoe je bewoners goed kunt betrekken.

Daarnaast organiseerden we bewonersbijeenkomsten en een warmtebeeldsafari. Tijdens die safari leerden inwoners werken met een warmtebeeldcamera, zodat ze konden zien waar in hun woning warmte verloren gaat. In Hornhuizen zijn enkele jaren geleden ook al warmtebeelden van verschillende huizen gemaakt. Verder zijn in het hele projectgebied verschillende woningen bezocht door een energiecoach, die bewoners praktische tips gaf om energie te besparen.

De werkgroep deed ook mee aan een onderzoek van een promovendus van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Daarbij werd een tool getest die sociale netwerken in de dorpen in kaart brengt. Die inzichten kunnen later weer gebruikt worden bij het betrekken van bewoners.

Ondertussen onderzocht een expert de huidige situatie in onze dorpen: het energieverbruik, de woningvoorraad en de samenstelling van de bevolking. Ook zijn de mogelijke routes richting een aardgasvrij en energieneutraal dorp verkend. Daarbij zijn onder andere de volgende punten in beeld gebracht:



De uitkomsten van dit onderzoek zijn terug te lezen in hoofdstuk 2 en in de bijlage de verdiepende informatie.

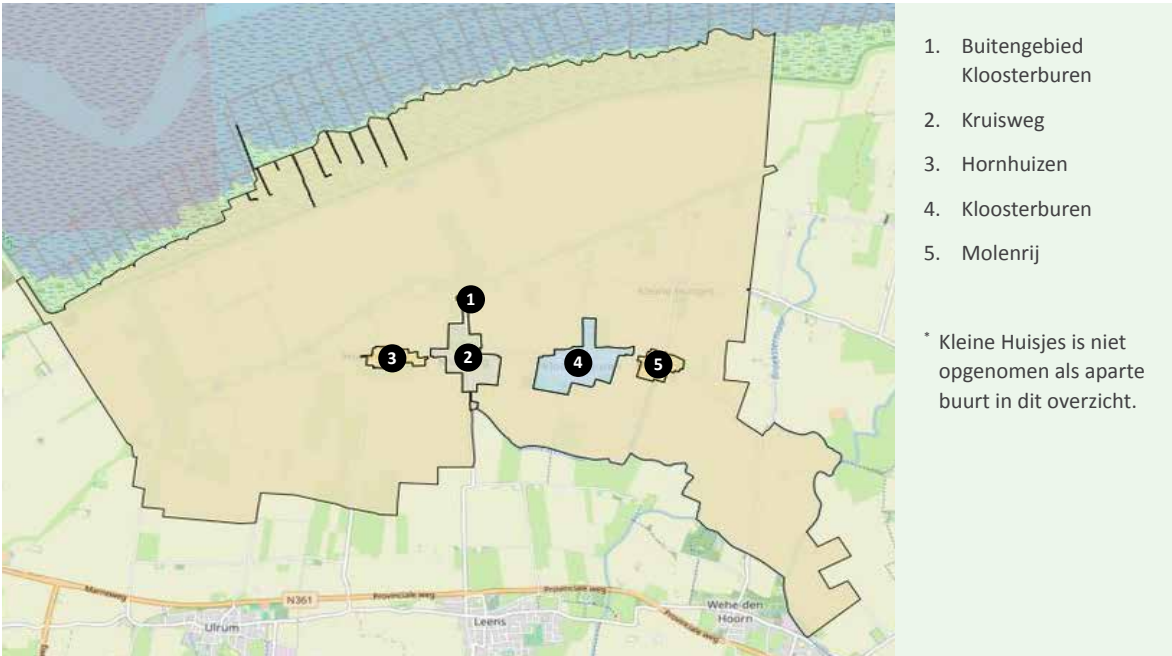
2. SAMEN OP WEG NAAR ENERGIE NEUTRALE DORPEN

2.1 KARAKTERISTIEKEN VAN DORP EN INWONERS

Op onderstaande kaart is het projectgebied weergegeven dat onder het project valt. Hierin vallen de postcodes 9965-9978.



De wijk Kloosterburen omvat een aantal buurten. Cijfers op de kaart geven de buurten weer.

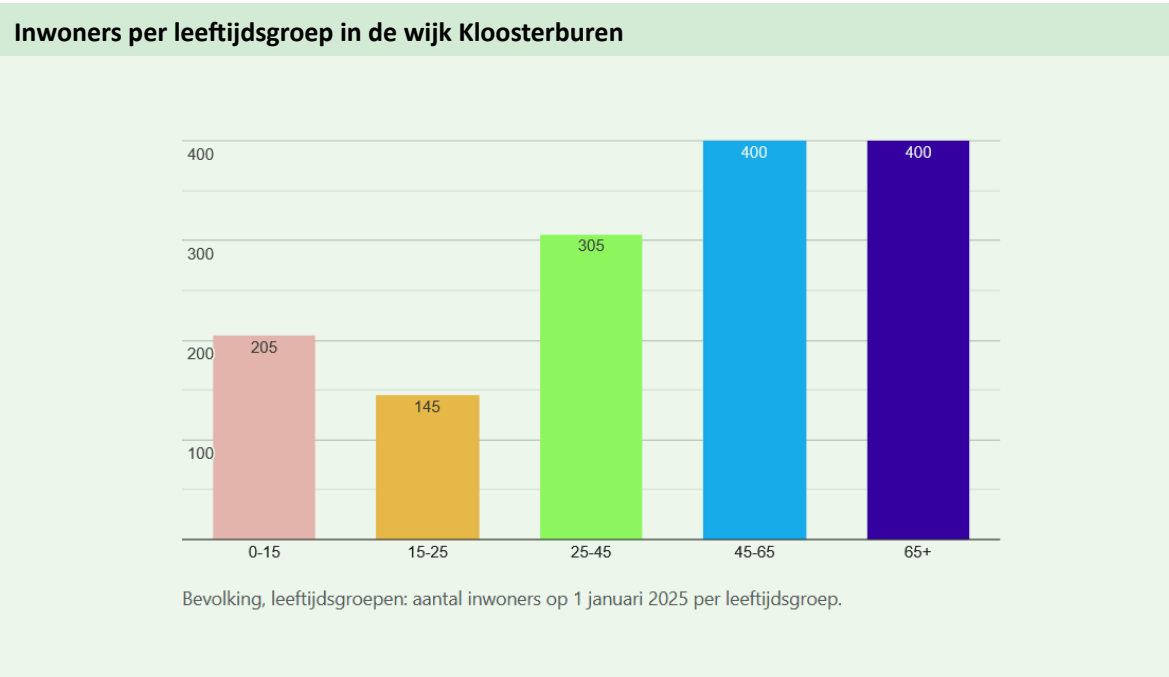


Om een energieplan te kunnen maken waarvan we willen dat iedereen mee zou kunnen doen moeten we meer weten over de inwoners. Hieronder overzichten van de leeftijd en het gemiddelde bruto jaarinkomen per dorp:



Op te merken valt dat 3% van de huishoudens in het buitengebied van Kloosterburen, 6% in de buurt Kruisweg en 9% van de buurt Kloosterburen een inkomen heeft op of rond het sociaal minimum. Hierbij zijn studentenhuishoudens en huishoudens met een onvolledig jaarinkomen niet meegenomen.

Het gemiddelde bruto jaarinkomen in de provincie Groningen is € 28.976 ¹ (in 2023). Alleen het inkomen in het buitengebied van Kloosterburen ligt hier boven.



1 <https://allecijfers.nl/ranglijst/gemiddeld-inkomen-per-provincie-in-nederland/>

2.2 WONINGVOORRAAD, WONINGTYPEN EN BOUWJAAR

In het gebied komen verschillende woningtypen voor:

- 1. Twee onder één kap
- 2. Appartement
- 3. Rijwoning hoek
- 4. Rijwoning tussen
- 5. Vrijstaande woning

Vanuit energie oogpunt worden woningen minder zuinig naarmate ze meer buiten-oppervlak hebben. Daarmee zijn de vrijstaande woningen, het meest in het nadeel. Twee onder 1 kap woningen en rijwoningen-hoek zijn vanuit energie oogpunt min of meer vergelijkbaar. Zie de bijlage voor aanvullende informatie over de woningtypen per dorp.



2.3 BEDRIJVGHEID EN MOBILITEIT

Voor het bepalen van de energiestrategie voor niet woon-objecten moet eigenlijk altijd een maatwerk plan worden gemaakt. Een aparte analyse is daarom nu niet gemaakt.

Er zijn geen exacte gegevens beschikbaar over het energieverbruik voor vervoer door huishoudens in het projectgebied. Daarom gebruiken we een landelijk uitgangspunt: Het energieverbruik voor mobiliteit is ca. 80% van het verwarmingsverbruik van een huishouden. We realiseren ons dat dit percentage in onze dorpen kan afwijken.

Als we uitgaan van dit landelijke gemiddelde, betekent dit dat de gezamenlijke huishoudens in de vijf dorpen een energiebehoefte voor vervoer hebben van ongeveer 7,3 miljoen kWh per jaar.

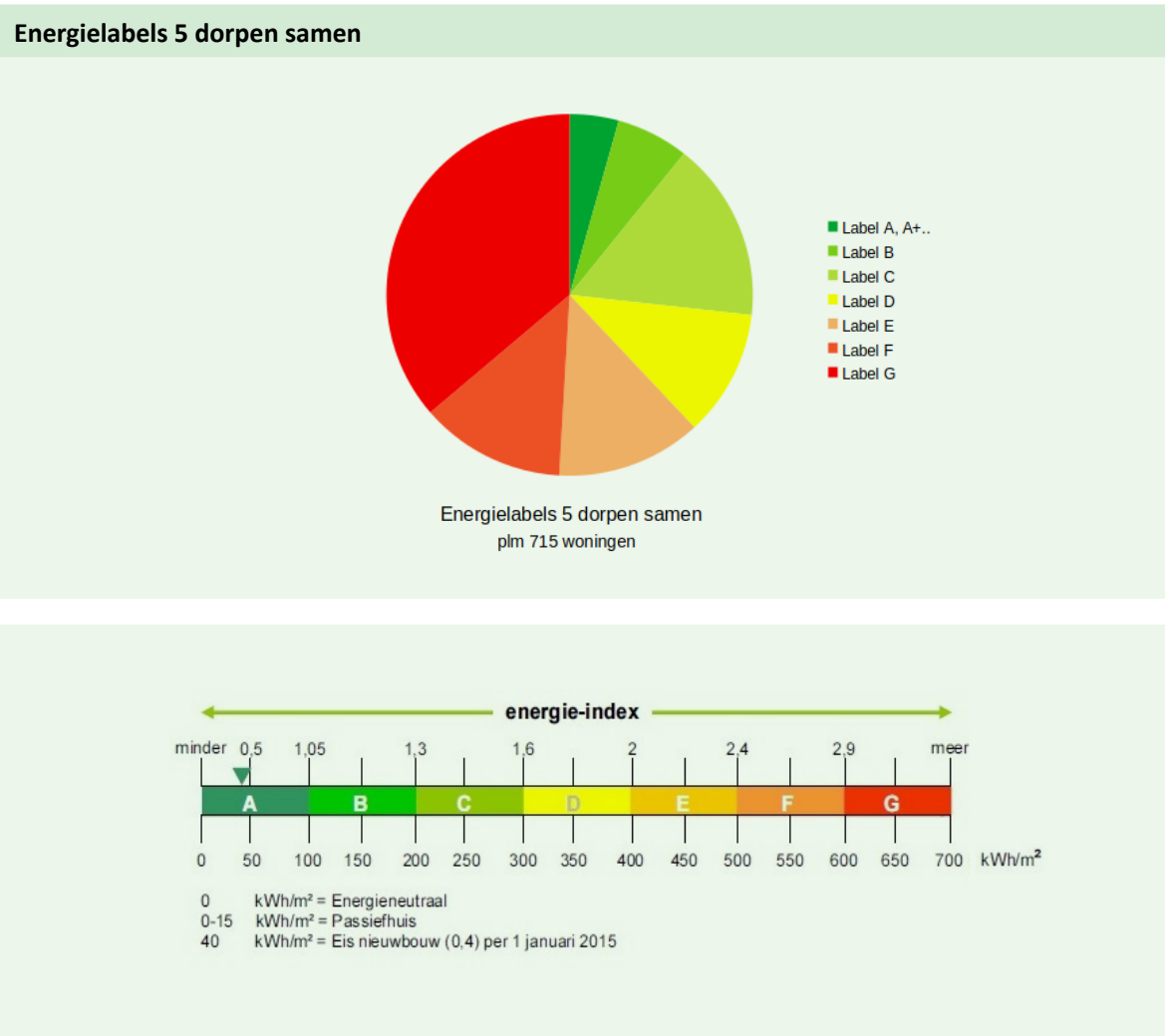
1 <https://allecijfers.nl/wijk/kloosterburen-het-hogeland/>

2.4 ENERGIE LABELS

Sinds 2008 is het verplicht om bij de verkoop van een woning een definitief energielabel te kunnen overhandigen. Inzicht in de energie labels 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.

Van de woningen in het projectgebied zijn uit opendata van de rijksoverheid ¹ 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 middels een onafhankelijke energieadviseur.

In onderstaand overzicht zijn definitieve labels gebruikt voor zover aanwezig en anders de voorlopige labels. De verdeling van de woningen over de verschillende labelklassen per dorp zijn te vinden in de bijlage.



2.5 ENERGIENETTEN EN INFRASTRUCTUUR

2.5.1 Hoofddeling elektriciteitsnetten

Het elektriciteitsnet in Nederland is onderverdeeld in verschillende beheersgebieden op basis van spanningsniveaus. Afhankelijk van het spanningsniveau wordt het net beheerd door TenneT (landelijk) of een regionale netbeheerder, zoals Enexis in het projectgebied.

Bedrijven, particulieren of decentrale opwekkers (DCO's) kunnen op elk van deze drie netniveaus een aansluiting aanvragen bij de betreffende netbeheerder. Volgens de wet (netcode elektriciteit) zijn netbeheerders verplicht om een aansluiting te realiseren; zij mogen dit dus niet weigeren.

De keuze voor het type netaansluiting en bijbehorende capaciteit hangt voornamelijk af van het benodigde piekvermogen voor eigen verbruik of van de hoeveelheid terug te leveren energie. Woningen en kleine bedrijven worden vrijwel altijd aangesloten op het lokale laagspanningsnet en kunnen binnen de daarvoor geldende categorieën uit verschillende capaciteiten kiezen.

Capaciteit van aansluitingen

Tot begin jaren zeventig werden woningen vrijwel standaard aangesloten op het laagspanningsnet via een tweedraads aansluiting met een capaciteit van 1x35A, wat destijds ruimschoots voldoende was.

Vanaf de jaren zeventig nam het elektriciteitsverbruik toe. Sindsdien zijn nieuwbouwwoningen steeds vaker voorzien van een aansluiting van 1x40A (tweedraads) of 3x25A (vierdraads). Bij veel bestaande woningen is de aansluiting in de loop der jaren verzwakt van 1x35A/1x40A naar 3x25A, bijvoorbeeld vanwege uitbreiding van elektrische apparatuur.

Kosten van aansluitingen

Vroeger werd de benodigde capaciteit bepaald door het verwachte verbruik. Tegenwoordig speelt ook de wens om energie terug te leveren (zoals via zonnepanelen of kleine windmolens) een steeds grotere rol. Een zwaardere aansluiting kan worden aangevraagd bij de netbeheerder, die vervolgens beoordeelt of het laagspanningsnet hiervoor geschikt is. De kosten van een verzwaring hangen af van de situatie.

Wanneer de bestaande aansluitkabel niet voldoet—bijvoorbeeld bij een overgang van tweedraads naar vierdraads aansluiting—moet deze worden vervangen, wat aanzienlijk duurder is dan alleen het aanpassen van de hoofdzekering in de meterkast. Ook de afstand tussen de hoofdleiding in de straat en de meterkast beïnvloedt de kosten.

Indien de hoofdleiding in de straat zelf onvoldoende capaciteit heeft, is de netbeheerder verplicht deze op eigen kosten te verzwaren. Aanpassingen binnenshuis, zoals het vervangen van de groepenkast of uitbreiding van de elektrische installatie, zijn altijd voor rekening van de woningeigenaar.

Situatie in de vijf dorpen ²

In het gebied waar de vijf dorpen liggen, is netcongestie een serieus probleem. Het elektriciteitsnet is daar zo kwetsbaar, dat een overstap naar een volledig elektrische (all-electric) oplossing momenteel niet mogelijk is. Dit probleem doet zich op meerdere plaatsen in Nederland voor.

Netbeheerder Enexis heeft daarom een buurtaanpak ontwikkeld. Daarin staat beschreven wanneer welke gebieden in aanmerking komen voor netverzwaring. Hierbij werkt Enexis samen met aannemers (voor uitvoering van de werkzaamheden) en de gemeente (voor vergunningen en ruimte voor extra elektriciteitshuisjes en kabels).

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

2 Bron: gesprek met netbeheerder Enexis

Bij het opstellen van de planning wordt gekeken naar:

- De ernst en verwachte ontwikkeling van netproblemen in een buurt;
- De keuzes die de gemeente maakt op het gebied van warmtetransitie;
- De technische vereisten om een toekomstbestendige oplossing te bieden;
- De uitvoeringscapaciteit van de aannemer;
- Beschikbaarheid van materialen en openbare ruimte.

Buurten waar de nood het hoogst is én snel gestart kan worden, krijgen prioriteit. Verder in de toekomst wordt de planning onzekerder, omdat deze afhankelijk is van:

- Samenwerking met andere partijen;
- Veranderende lokale ontwikkelingen;
- De snelheid waarmee buurten verduurzamen;
- Overige omstandigheden die de planning beïnvloeden.

Planning buurtaanpak Enexis (indicatief):

- Buitengebied Kloosterburen: >11 jaar
- Kloosterburen: >11 jaar
- Kruisweg: >11 jaar
- Hornhuizen: 6 tot 10 jaar
- Molenrij: >11 jaar

Een hybride verwarmingssysteem wordt gezien als een goed transitiemiddel om alvast stappen te zetten in de verduurzaming van de dorpen.

Maatregelen waarover de netbeheerder geen zeggenschap heeft maar die wel kunnen helpen om de energiehuishouding te verbeteren en het net beter in balans te brengen zijn o.a.:

- Isoleren van woningen;
- Balanceren van opwek en verbruik achter de meter;
- Gebruik van energiezuinige systemen.

2.5.2 Gasnet

Het aardgas dat in woningen en bedrijven wordt gebruikt, wordt gewonnen uit gasvelden en via de **Gasunie** naar regionale netbeheerders vervoerd. In dit gebied zorgt **Enexis** voor de verdeling: van hoofdleidingen tot aan de aansluiting bij woningen en bedrijven.

In de 5 dorpen liggen kunststof Lagedruk (LD) hoofdleidingen met een nominale druk van 100 mbar. Hierop zijn de diverse woningen aangesloten. Deze hebben alle bij de gasmeter een drukregelaar voor het reduceren van de druk naar 25 mbar. Westerklooster heeft een doodlopend straatje, achteraan staat een reduceerkastje (districtstation). Deze is pas vervangen. De voeding van dit kastje is nominaal 8 bar. De Hogedruk (HD) voedingsleiding komt vanaf Leens.

Volgens de netbeheerder is het onwaarschijnlijk dat er binnen twintig jaar waterstof door hun gasleidingen getransporteerd zal worden.³

3 Bron: gesprek met de netbeheerder voorjaar 2025

2.6 ANALYSE HUIDIG ENERGIEVERBRUIK EN CO₂ UITSTOOT

2.6.1 Gasverbruik

Het gasverbruik van het projectgebied van Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg, Molenrij is te bepalen aan de hand van opendata van Enexis⁴ per 1 januari 2024. 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 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. Het gasverbruik van de vijf dorpen is 1,8 miljoen kuub dit staat gelijk aan ongeveer 10,8 miljoen kWh, waarvan ongeveer 9,2 miljoen kWh voor woningverwarming (seizoensgebonden) en 1,6 miljoen kWh voor tapwatergebruik (constant door het jaar heen).

Gemiddeld per woning komt het totaal gasverbruik neer op 1510 kuub aardgas oftewel in kWh uitgedrukt op 15100 kWh per jaar.

2.6.2 Elektriciteitsverbruik en opwek

Eveneens uit de Enexis gegevens is afleidbaar dat het totaal jaarlijks elektriciteitsverbruik voor het projectgebied van de vijf dorpen neerkomt op 3,5 miljoen kWh. Lokale opwek en verbruik lopen niet altijd gelijk: zonnepanelen leveren vooral stroom als er minder vraag is. Daardoor kun je opwek niet één op één aftrekken van het totale dorpsverbruik. Toch draagt lokale opwek wél bij aan verduurzaming en een kleinere afhankelijkheid van externe energiebronnen. Zie de bijlage voor nadere toelichting op de relatie tussen energieopwek en energieverbruik.

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 4895 kWh per jaar.

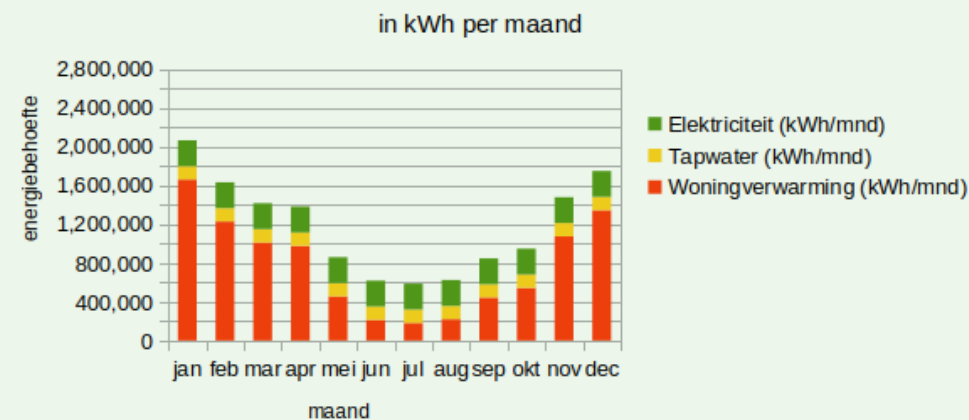
2.6.3 Grafiek van het gas- en elektriciteitsverbruik in kWh per maand

Onderstaand is het gasverbruik en het elektriciteitsverbruik van de vijf dorpen 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).

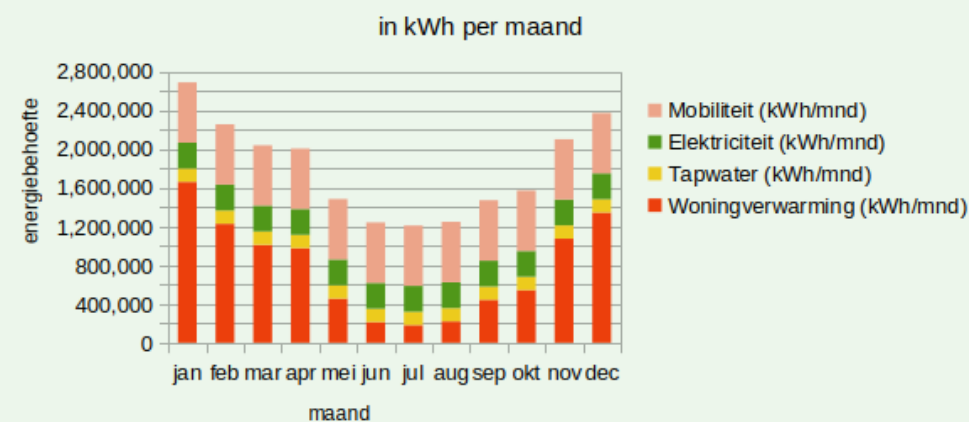
Ook is het gasverbruik opgesplitst naar het verbruik voor tapwater (dat min of meer constant is door het gehele jaar heen) en het verbruik voor verwarming (sterk seizoensgebonden). Het elektriciteitsverbruik is net als het tapwaterverbruik door het jaar heen min of meer constant.

4 Zie <https://www.enexis.nl/over-ons/wat-bieden-we/andere-diensten/open-data>

Huidige energiebehoefte 5 dorpen totaal (in totaal 14.2 miljoen kWh/jaar) (excl. mobiliteit)



Huidige energiebehoefte 5 dorpen totaal (in totaal 21.7 miljoen kWh/jaar) (incl. mobiliteit)



2.6.4 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 de vijf dorpen:

van elektriciteit:	3,5 miljoen kWh maal 0.4 kg/kWh =	1,4 ton
gasverbruik tapwater:	1,6 kuub maal 2 kg/kuub =	3,2 ton
gasverbruik verwarming:	9,2 kuub maal 2 kg/kuub =	18,4 ton
totaal CO₂		23,0 ton

Dit is de huidige uitstoot voor huishoudelijk gebruik van energie in de vijf dorpen per jaar.

23 ton CO₂ komt overeen met de uitstoot die vrijkomt bij ongeveer 150.000 gereden kilometers van een benzine auto⁵ of een tweewekse vliegvakantie naar Curaçao met tien mensen.⁶

3. SCENARIO'S VOOR EEN ENERGIENEUTRAAL DORP

De toekomstige energievoorziening van Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg en Molenrij vraagt om keuzes op zowel individueel niveau, zoals woningisolatie, als op collectief niveau, zoals gezamenlijke opwek en energienetten. Het totaal van deze keuzes bepaalt uiteindelijk wat het kost om energieneutraal te worden en wie deze kosten draagt. Daarom is het belangrijk om goed stil te staan bij de vraagstukken die voor ons liggen.

3.1 WELKE SCENARIO'S ZIJN DENKBAAR

Er zijn verschillende manieren om woningen aardgasvrij te verwarmen, waarbij de keuze van de alternatieve warmtebron belangrijk is. We gaan ervan uit dat de meeste alternatieven voor aardgas bekend zijn, en geven hier daarom een kort overzicht:

- Elektricititeit (all-electric): hierbij verwarm je je (goed geïsoleerde) huis volledig met elektricititeit. Dit heeft gevolgen voor het elektriciteitsnet, dat zwaarder belast wordt. De warmte wordt gewonnen uit lucht, bodem of water en via een warmtepomp naar de juiste temperatuur gebracht.
- Hybride (elektricititeit en gas): vergelijkbaar met all-electric, maar geschikt voor huizen die minder goed geïsoleerd zijn of een verwarmingssysteem hebben dat niet optimaal is voor all-electric. Er blijft nog een kleine hoeveelheid (groen) gas nodig, bijvoorbeeld voor koude dagen of warm water.
- Groene gassen: zoals groengas en waterstof.
- Restwarmte: warmte die anders ongebruikt blijft, bijvoorbeeld uit industrie of rioolwater.
- Verbranding van biomassa: hierbij ontstaan vragen over duurzaamheid, vooral als de brandstof van ver wordt aangevoerd. Daarnaast komen bij verbranding andere stoffen vrij, zoals fijnstof.
- Zonthermie: gebruikt de warmte van de zon om je huis te verwarmen. Dit zijn geen gewone zonnepanelen voor elektricititeit, al bestaan er panelen die zowel warmte als elektricititeit kunnen opwekken.

3.1.1 Alternatieven voor aardgas

Hieronder staat een toelichting op de alternatieve warmtevoorzieningen. Per soort infrastructuur (electriciteitsnet, warmtenet of gasnet) worden de mogelijke bijbehorende warmtebronnen genoemd.

Elektriciteitsnet

Elektrische verwarmingssystemen verwarmen woningen met behulp van elektricititeit. Dit wordt meestal gedaan met behulp van een warmtepomp. Voor een warmtepomp is het noodzakelijk dat een huis goed geïsoleerd is, omdat een warmtepomp verwarmt met een lage temperatuur. Elektrische oplossingen worden meestal op individuele woningen toegepast, maar collectieve mogelijkheden zijn er ook. Het “all-electric” maken van een wijk vraagt vaak om een verzwaring van het elektriciteitsnet. Er zijn verschillende soorten warmtepompen met verschillende warmtebronnen. Deze worden hieronder nader toegelicht.

5 <https://www.milieucentraal.nl/duurzaam-vervoer/co2-uitstoot-fiets-ov-en-auto/>
6 <https://www.milieucentraal.nl/duurzaam-vervoer/duurzaam-op-vakantie/vliegen-of-ander-vakantievervoer/>

• **Elektrische warmtepomp (luchtwarmtepomp of bodemwarmtepomp)**

Een warmtepomp haalt warmte uit lucht, bodem of grondwater. Met behulp van elektriciteit krijgt deze warmte een hogere temperatuur, die geschikt is voor het verwarmen van een woning en tapwater water. Het huis moet goed geïsoleerd huis zijn, om onnodig veel elektriciteitsgebruik te voorkomen. Warmtepompen verhogen de bronwarmtetemperatuur naar 35-40°C. Dit is een relatief lage verwarmingstemperatuur. Om de woning te verwarmen is er daarom vaak een groter afgifteoppervlak nodig dan de nu gebruikelijke radiatoren, grotere radiatoren zijn dan ook een oplossing. Inmiddels zijn er ook warmtepompen die hogere temperaturen kunnen bereiken. Vloerverwarming is een veel gekozen oplossing, omdat de warmte zo gelijkmatig door de woning verspreid wordt.

• **Hybride warmtepomp**

Een hybride warmtepomp werkt net als een elektrische warmtepomp, maar dan in combinatie met een gas gestookte CV-ketel. Hierbij wordt de woning hoofdzakelijk met elektriciteit verwarmd en wordt bij piekvragen (op erg koude dagen) bij verwarmd op gas. Dit kan eerst nog aardgas zijn en op langere termijn bijvoorbeeld groengas of waterstof. Wanneer een gebouw nog onvoldoende geïsoleerd is voor Lage temperatuur (LT) warmte van all-electric oplossingen, kan een hybride warmtepomp een tussenoplossing zijn. Dit bespaart al veel aardgas.

• **Collectieve Warmte-Koude-Opslag (WKO) met bodemwarmtepomp per woning**

Tot maximaal 500 meter diepte kan met een collectieve WKO⁷ met een warmte/koude-net een pand of een buurt verwarmd worden. Een WKO is als het ware een opslagvat onder de grond dat warmte uit de zomer vast kan houden en vrijgeven in de winter. Andersom geldt het ook, koude uit de winter wordt opgeslagen om te gebruiken in de zomer. Het is essentieel om de warmtebalans van een WKO intact te houden. Wijken of gebieden moeten naast een warmtevraag dus ook een koudevraag hebben. Hierdoor is een WKO niet overal toepasbaar. Daarnaast levert een WKO LT-warmte waardoor woningen net als bij een elektrische warmtepomp goed geïsoleerd moeten zijn. Ook kan de temperatuur collectief in de wijk naar een hogere temperatuur gebracht worden met bijvoorbeeld groengas.

Warmtenetten

Warmtenetten zijn netwerken die warm water gebruiken om huizen mee te verwarmen. Mogelijke warmtebronnen zijn aardwarmte (geothermie), biomassa, restwarmte, en aquathermie. Afhankelijk van de bron kan de leveringstemperatuur van een warmtenet verschillen. We onderscheiden hoge temperatuur (HT; ca. 70-90°C), midden temperatuur (MT; ca. 50-70°C) en lage temperatuur (LT; ca. 20-50°C). Bij een warmtenet moeten leidingen aangelegd worden en gaat de warmteleiding ook de woning in. Afhankelijk van de leveringstemperatuur en de isolatie van woningen kan het nodig zijn om (individueel of collectief) met warmtepompen de temperatuur op te hogen. Verschillende warmtebronnen voor warmtenetten worden hieronder verder toegelicht.

• **Geothermie**

Geothermie (aardwarmte) is warmte afkomstig uit aardlagen dieper dan 500 meter. Deze warmte ontstaat komt voort uit de kern van de aarde die erg heet is. Geothermie kan woningen van warmte voorzien door het oppompen van het van nature aanwezige warme grondwater. De warmte wordt uit het water gehaald en gebruikt om woningen mee te verwarmen. Het afgekoelde water wordt vervolgens weer teruggepompt en warmt weer op door de hitte uit aardkern. De warmte die uit het water wordt gehaald is geschikt voor een HT-warmtenet. Geothermie klinkt veel belovend, echter kunnen we in Nederland niet overal in de grond boren en niet elke locatie is geschikt voor geothermie. Investerings voor het oppompen van water uit diepe aardlagen zijn hoog, waardoor een hoge woningdichtheid dichtbij de bron noodzakelijk is voor een haalbare businesscase. Een warmtenet gevoed door geothermie is daarom niet overal rendabel.

• **Aquathermie**

Aquathermie gaat over het gebruiken van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), drinkwater (TED) en afvalwater (TEA). Warmte uit drinkwater ontstaat bij het afkoelen van drinkwater, voordat het in het net gaat. Warmte uit oppervlaktewater (rivieren, meren etc.) en afvalwater (RWZI) kan direct uit de bron worden gewonnen. Deze warmte is van lage temperatuur. Bij oppervlaktewater wordt hierbij vaak een koppeling gemaakt met een WKO of warmteopslag, omdat de warmte vooral in de zomer aanwezig is, maar in de winter gebruikt moet worden.

• **Zonthermie**

Bij zonthermie wordt thermische energie uit de zon geoogst met zonnecollectoren en afgegeven aan een vloeistof. Deze zonnecollectoren worden ook wel “zonneboilers” genoemd. De verwarmde vloeistof uit de zonnecollectoren verwarmt water in een buffervat met behulp van een warmte-wisselaar,. Dit water kan daarna gebruikt worden voor de verwarming van gebouwen. Met een zonthermisch park kan genoeg warmte worden geproduceerd om een warmtenet te voeden. Zonneboilers kunnen ook kleinschalig voor individuele woningen worden gebruikt.

• **Restwarmte**

Restwarmte is warmte die overblijft bij het uitvoeren van bepaalde processen van bedrijven. Bij industriële processen kan er warmte ontstaan die een bedrijf zelf niet nuttig meer kan gebruiken. Deze warmte kan dan ingevoerd worden op een warmtenet. Een risico van een warmtenet op restwarmte is de leveringszekerheid. Wat gebeurt er als het bronbedrijf failliet gaat? Hier dienen sluitende afspraken over gemaakt worden zodat woningen niet plotseling zonder warmte komen te staan.

• **Verbranding van biomassa**

Biomassa is plantaardig en dierlijk restmateriaal (gft-afval, mest, snoeiafval, houtpellets etc.). Door biomassa in een biomassacentrale te verstoken ontstaat warmte. Biomassa wordt gezien als een CO₂-neutrale brandstof omdat de CO₂ die vrijkomt bij de verbranding ervan relatief kort daarvoor was opgenomen door de planten (kort-cyclische CO₂) in tegenstelling tot fossiele brandstoffen. Bij de verbranding van biomassa komt fijnstof vrij en bovendien is de biomassavoorraad niet oneindig. Daardoor is het verbranden van biomassa een minder wenselijke oplossing dan bijvoorbeeld het vergisten hiervan.

Gasnetten

De gasnetten die nu voor aardgas gebruikt worden, kunnen in de toekomst misschien (soms na aanpassing) gebruikt worden voor het vervoeren van duurzame non-fossiele gassen. De beschikbaarheid en de prijs van deze duurzame gassen voor de toekomst is nog erg onzeker. Hieronder lichten we groengas, biogas en waterstofgas toe.

• **Bio- en groengas**

Naast het gebruiken van biomassa in een biomassacentrale, kun je biomassa ook laten vergisten. Soorten biomassa die hier zoal voor gebruikt worden zijn o.a. mest, gft-afval en rioolslib. Uit vergistte biomassa kan biogas worden gevormd. Biogas verschilt echter dusdanig sterk met aardgas, dat biogas niet direct in het bestaande gasnet gevoed kan worden. Dit wordt mogelijk wanneer het biogas wordt opgewaardeerd naar groengas. Net als eerder vermeld, moet er hier rekening gehouden worden met de hoeveelheid beschikbare biomassa.

• **Waterstofgas**

Waterstof is geen energiebron, maar een energiedrager. Waterstof wordt nu vooral door de mens gemaakt. Voor duurzame, groene waterstof is duurzaam opgewekte elektriciteit van windmolens of zonneparken nodig. Waterstof ontstaat door een chemische reactie. Hierbij onderscheiden we grijze, blauwe en groene waterstof. Grijze waterstof ontstaat als aardgas wordt omgezet naar waterstof en CO₂. Dit is vanwege het gebruik van aardgas en het ontstaan van CO₂ geen duurzaam gas. Wanneer

7 In de WKO-tool (www.wkotool.nl) is te zien waar op dit ogenblik in Het Hogeland al open en gesloten bodemwarmte-systemen aanwezig zijn.

de in vrijgekomen CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen is er sprak van blauwe waterstof. Waterstof kan ook worden verkregen door met elektriciteit water te splitsen in waterstof en zuurstof. Wanneer de gebruikte elektriciteit is opgewekt met duurzame bronnen zoals zon en windenergie, spreken we van groene waterstof. Productie van groene waterstof vindt op dit moment nog nauwelijks plaats. Echter zijn er grote plannen voor de toekomst. In de Eemshaven zijn er al plannen voor het bouwen van een waterstoffabriek aangesloten op windparken van de Noordzee. De beschikbaarheid van waterstof voor de toekomst is nog onzeker. Waterstof zal naar waarschijnlijkheid eerst beschikbaar worden gesteld aan de industrie waar extreem hoge temperaturen gevraagd worden die niet kunnen worden ingevuld met andere duurzame warmteopties.

3.2 DE INDIVIDUELE DORPEN, ENKELE TOELICHTENDE OPMERKINGEN

Voor de vijf dorpen gezamenlijk en voor elk dorp afzonderlijk is het huidige energieverbruik ingeschat. Alle verbruiken zijn omgerekend naar kilowattuur (kWh) of megawattuur (MWh) per jaar en, afhankelijk van het type verbruik, vertaald naar maandverbruik. De gebruikte bronnen zijn onder andere Enexis Open Data, het CBS en gemeentelijke gegevens. De Enexis-gegevens betreffen kleinverbruiksgegevens uit 2024. Aanvullend zijn inschattingen gemaakt, zoals de verdeling tussen verwarmings- en tapwaterverbruik. Voor de omrekening van aardgas naar kWh is de gangbare factor van circa 9,8 afgerond naar 10, zodat 1 m³ aardgas wordt gesteld gelijk aan 10 kWh. Belangrijk hierbij is dat kWh vaak wordt gezien als een eenheid voor elektriciteit, terwijl het in feite een algemene energie-eenheid is.

Het energieverbruik voor mobiliteit is geschat op 80% van het verwarmingsverbruik van de dorpen. Mobiliteit is lastig direct aan de dorpen te koppelen, omdat tanken vaak buiten het dorp plaatsvindt. Dit verandert echter bij elektrisch rijden, wanneer stroom lokaal uit het net wordt betrokken. Daarom zijn de gegevens zowel inclusief als exclusief deze 80% mobiliteitsenergie gepresenteerd.

Enkele dorpen tonen expliciet interesse in groengas, dat zowel voor woningen als voor verkeer kan bijdragen aan verduurzaming. Voor producenten is toepassing in verkeer bovendien financieel aantrekkelijker dan in woningen.

Internationaal onderzoek laat zien dat exploitatie van vierde generatie warmtenetten economisch haalbaar is bij een warmtevraag van 1500 GJ/ha (150 TJ/km²). Uit gegevens van het Planbureau voor de Leefomgeving blijkt dat geen van de betrokken dorpen deze waarde ook maar benadert. Afhankelijk van de mate van isolatie liggen de warmtevraagcijfers per dorp als volgt:

Hornhuizen	89–101 GJ/ha
Kleine Huisjes	74–84 GJ/ha
Kloosterburen	238–272 GJ/ha
Kruisweg	124–138 GJ/ha
Molenrij	115–131 GJ/ha

Op basis van deze gegevens zijn, naast de gegevens die de energieopgave vormen, ook wel benchmarkenergieverbruik genoemd, twee verkenningen doorgerekend:

1. Isoleren
- Het effect van isolatie wordt vaak overschat: het beïnvloedt uitsluitend het verwarmingsverbruik en laat het tapwater- en elektriciteitsverbruik ongemoeid. In elk dorp is een mix van oude en nieuwe woningen aanwezig, waardoor isolatie gemiddeld maximaal 25–35% besparing op het verwarmingsverbruik oplevert. Wij rekenen conservatief met 25%; bij individuele woningen kan het effect hoger uitvallen.
2. Individuele warmtepompen (COP = 3)
- Warmtepompen verminderen de warmtebehoefte niet, maar verlagen het gebruik van netstroom aanzienlijk. Voor elke kWh elektriciteit uit het net levert een warmtepomp circa 2 kWh warmte uit lucht, bodem of water. Moderne warmtepompen halen vaak hogere COP's, maar wij rekenen voorzichtig met een waarde van 3. Warmtepompen voorzien ook in warm tapwater en hebben een bijkomend klimaatvoordeel: luchtwarmtepompen onttrekken warmte aan de atmosfeer, wat bijdraagt aan het beperken van stedelijke hitte-eilanden.

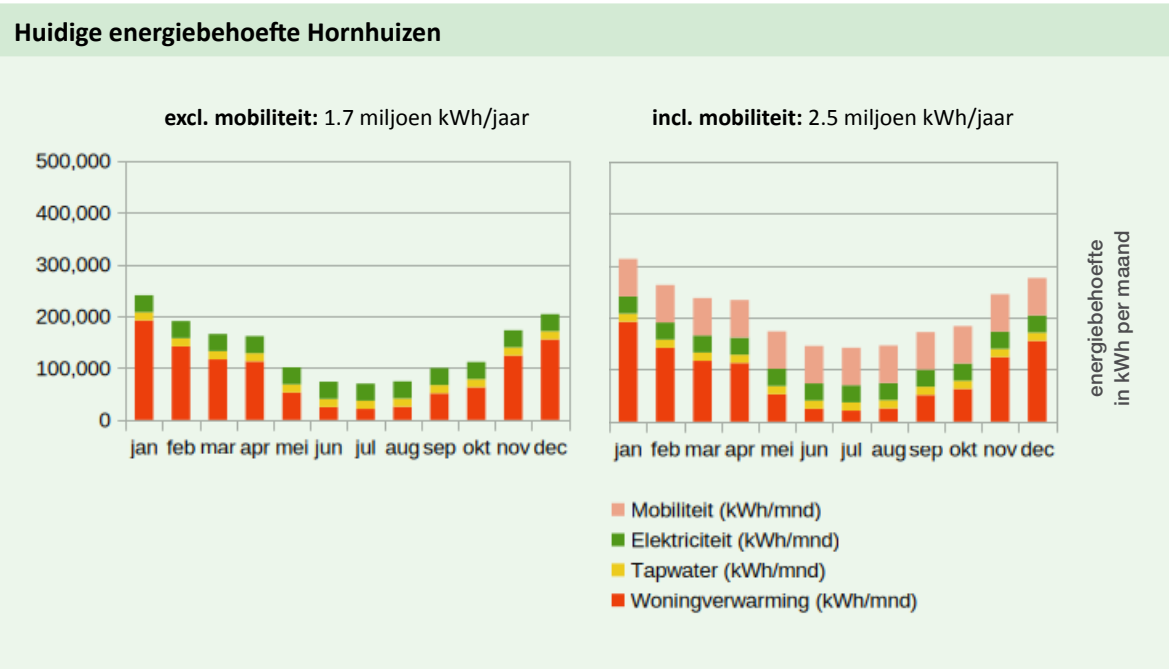
Beide verkenningen laten zien dat het energieverbruik uit het net aanzienlijk kan dalen. Er blijft echter altijd een restpost over, bestaande uit een seizoen afhankelijk en een constant deel. Het is belangrijk deze restpost duurzaam op te vangen met bronnen die qua tijdsprofiel aansluiten, zodat overschotten en tekorten beperkt blijven en de netbelasting en maatschappelijke kosten minimaal zijn.

Als aanvullende verkenning is gekeken naar de combinatie van zon en wind. Windenergie sluit goed aan bij de seizoen afhankelijke warmtevraag, terwijl een mix van zon en wind voor het constante deel zorgt en zo een stabiel opwekprofiel oplevert. Kort cyclische schommelingen blijven bestaan, maar zijn eenvoudiger en goedkoper te bufferen. In de dorpen leeft het besef dat zon en wind verstandig gecombineerd moeten worden, met behoud van baten voor de gemeenschap. Voor kor cyclische fluctuaties zal aanvullend gekeken moeten worden naar oplossingen zoals bio-energie en opslag.

3.3 HORNHUIZEN

3.3.1 Energie-opgave uitgangspunt

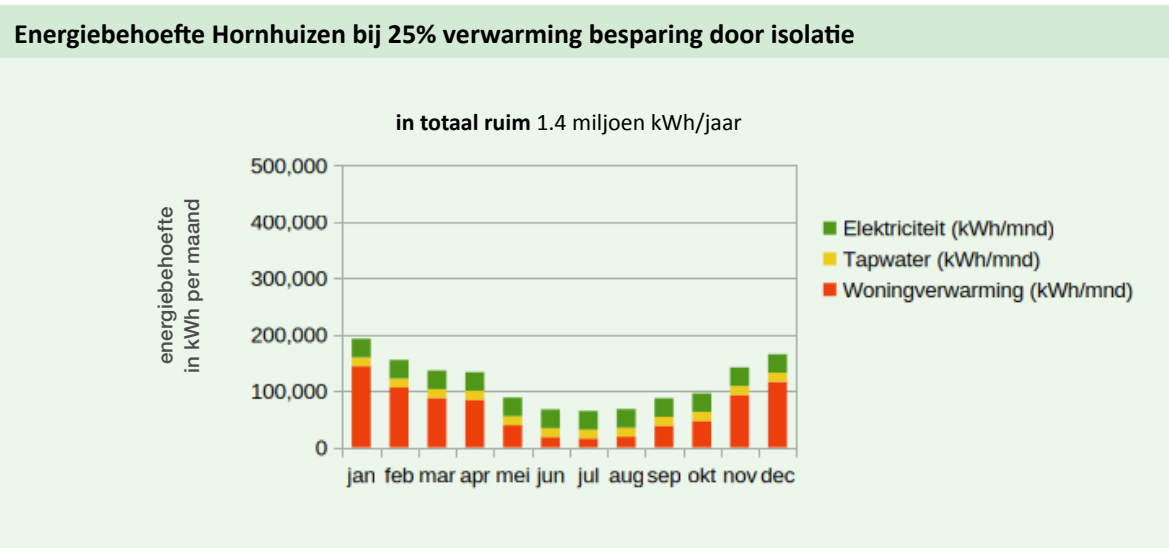
Het benchmarkenergieverbruik van Hornhuizen (situatie 2024) is weergegeven in onderstaande grafieken. In totaal verbruikte Hornhuizen in 2024 1,7 miljoen kWh (exclusief mobiliteit), verdeeld over 1,1 miljoen kWh voor verwarming, 0,2 miljoen kWh voor tapwater en 0,4 miljoen kWh voor elektriciteit (verlichting, witgoed e.d.). Voor mobiliteit komt hier nog circa 0,9 miljoen kWh bij.



3.3.2 Verkenning met twee maatregelen

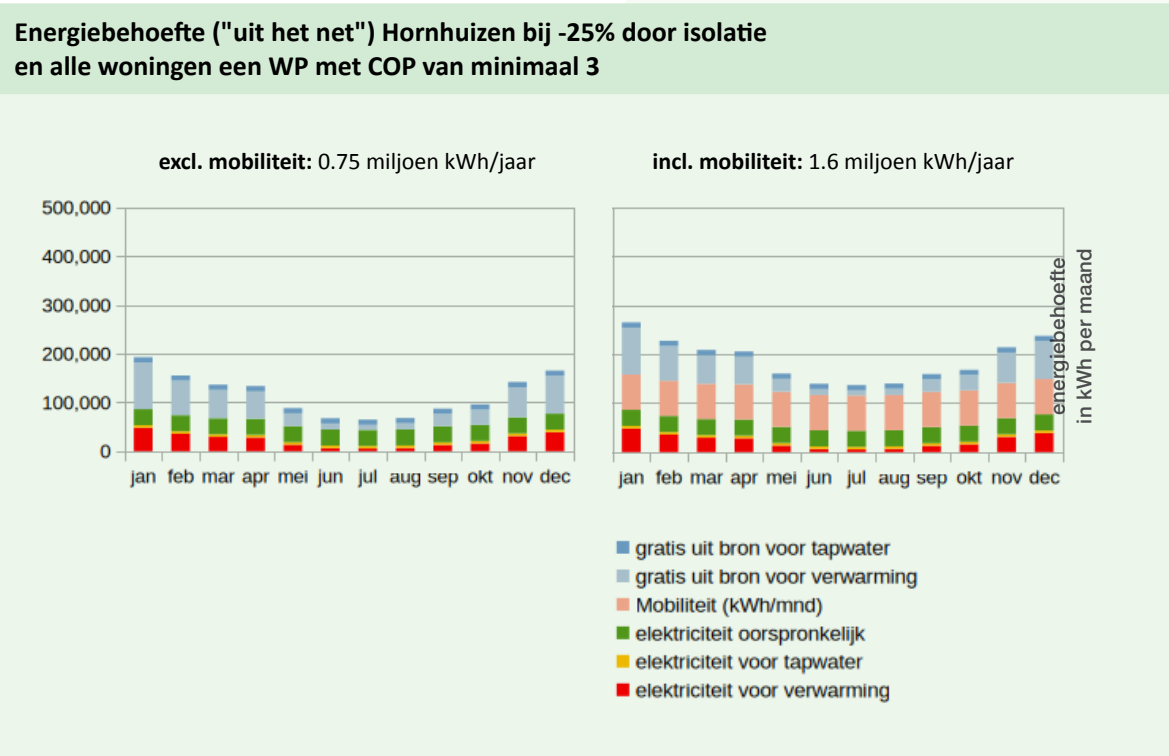
Maatregel 1: isoleren

Met isolatie wordt op dorpsniveau minder bespaard dan vaak gedacht. Wij rekenen met 25% besparing op verwarmingsenergie, en geen besparing op tapwater of elektriciteit. Voor Hornhuizen daalt het verbruik daarmee naar 1,4 miljoen kWh per jaar, een reductie van 0,3 miljoen kWh.



Maatregel 2: warmtepompen (COP = 3)

Warmtepompen verminderen de energiebehoefte niet, maar verlagen wel de hoeveelheid energie uit het net. Ze leveren bovendien ook warm tapwater. Voor Hornhuizen daalt het verbruik uit het net daarmee naar 0,75 miljoen kWh (exclusief mobiliteit) of 1,6 miljoen kWh (inclusief mobiliteit).



3.3.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen

Werkgroep leden uit Hornhuizen hebben zelf een notitie opgesteld waarin de nadruk ligt op isolatie, warmtepompen en duurzame opwek via zon en wind. Er zijn al meerdere windturbines en zonnepanelen aanwezig. Vanwege zorgen over netcapaciteit geeft het dorp aan ook belangstelling te hebben voor bio-energie, vooral groengas.

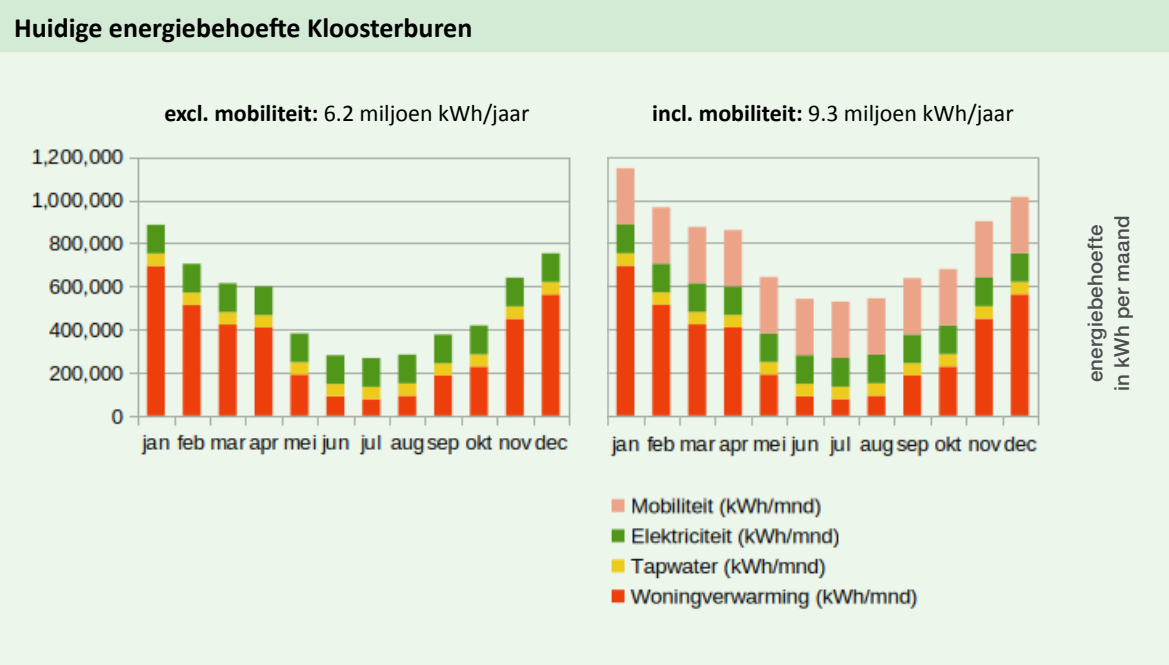
Een **verkenning** om de resterende energievraag met zon en wind te dekken laat zien:

- Voor de seizoensgebonden component is 120 kW windvermogen nodig.
- Voor de constante component 145 kW zon en 265 kW wind (exclusief mobiliteit), of 370 kW zon en 490 kW wind (inclusief mobiliteit).

3.4 KLOOSTERBUREN

3.4.1 Energie-opgave uitgangspunt

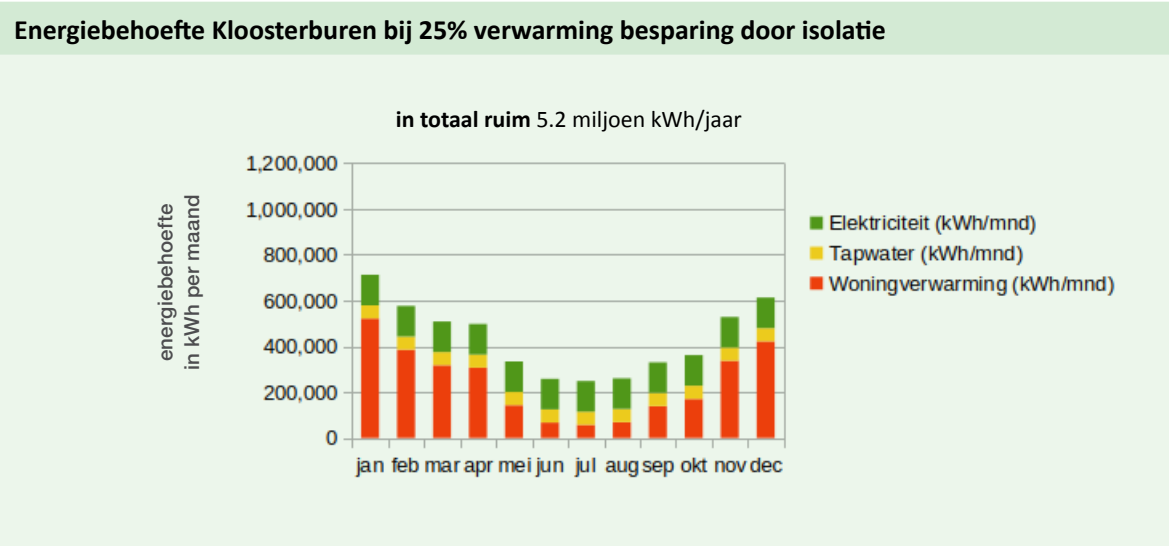
Kloosterburen verbruikte in 2024 6,2 miljoen kWh (exclusief mobiliteit): 3,9 miljoen kWh voor verwarming, 0,7 miljoen kWh voor tapwater en 1,6 miljoen kWh voor elektriciteit. Mobiliteit voegt nog eens 3,1 miljoen kWh toe.



3.4.2 Verkenning met twee maatregelen

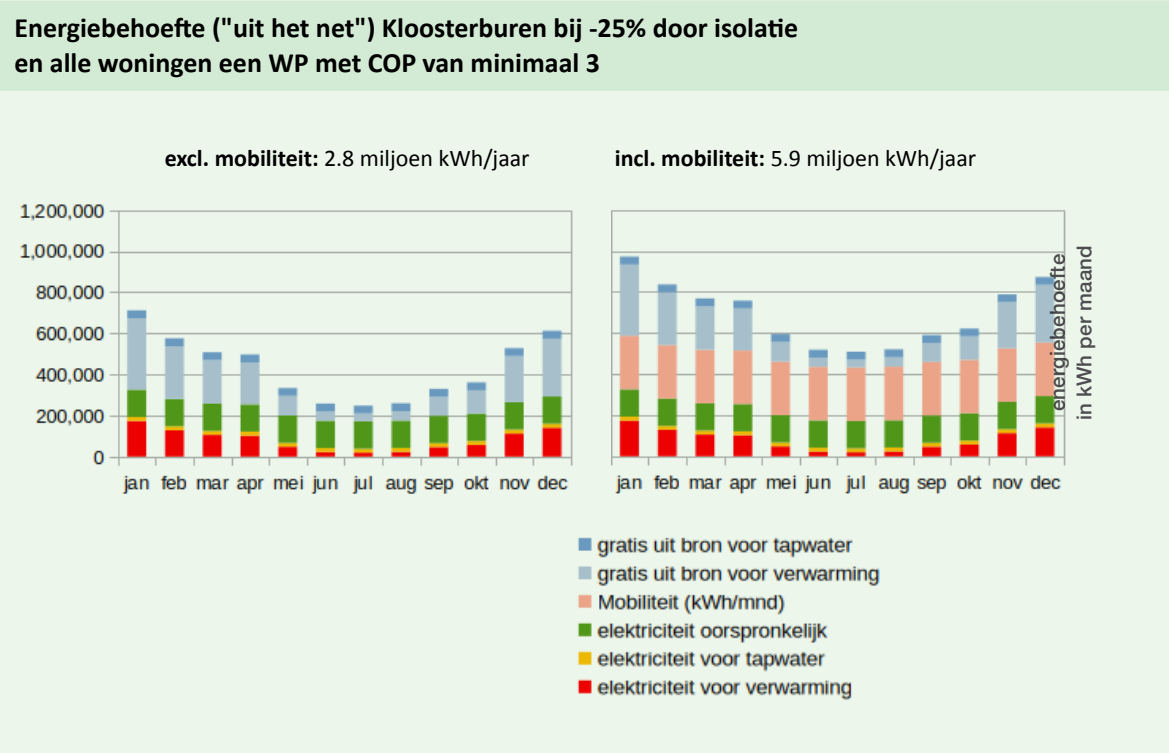
Maatregel 1: isoleren

Een conservatieve besparing van 25% op verwarming levert een daling naar 5,2 miljoen kWh op.



Maatregel 2: warmtepompen (COP = 3)

Met warmtepompen daalt het energiegebruik uit het net naar 2,8 miljoen kWh (exclusief mobiliteit) of 5,9 miljoen kWh (inclusief mobiliteit).



3.4.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen

Werkgroep leden uit Kloosterburen hebben in een eigen notitie benadrukt dat de baten van zon- en windprojecten in het dorp moeten blijven en dat bewoners ondersteund moeten worden bij individuele maatregelen. Er wordt gepleit voor hybride warmtepompen in combinatie met groengas.

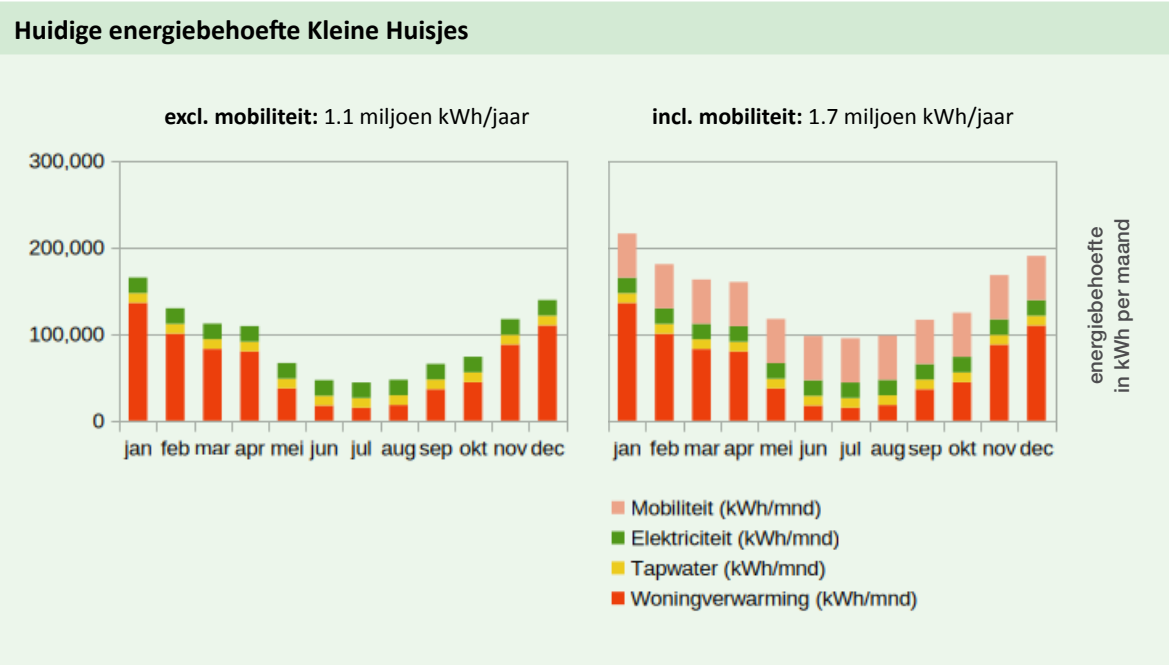
De verkenning laat zien dat nodig is:

- Exclusief mobiliteit: 920 kW wind en 520 kW zon.
- Inclusief mobiliteit: 1800 kW wind en 1400 kW zon.

3.5 KLEINE HUISJES

3.5.1 Energie-opgave uitgangspunt

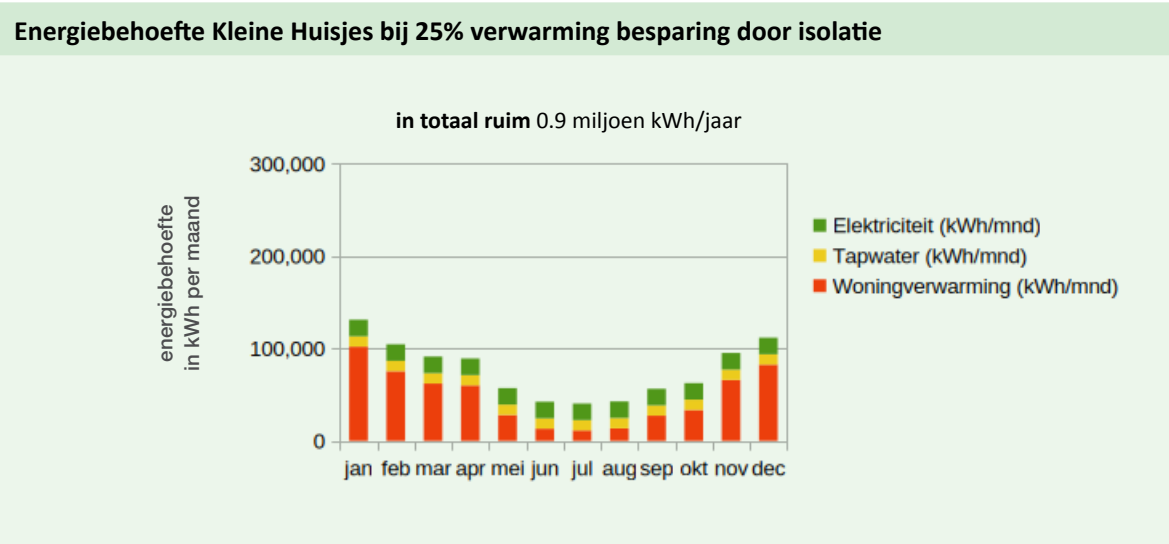
In 2024 verbruikte Kleine Huisjes 1,1 miljoen kWh (exclusief mobiliteit): 0,8 miljoen kWh voor verwarming, 0,1 miljoen kWh voor tapwater en 0,2 miljoen kWh voor elektriciteit. Mobiliteit voegt 0,6 miljoen kWh toe.



3.5.2 Verkenning met twee maatregelen

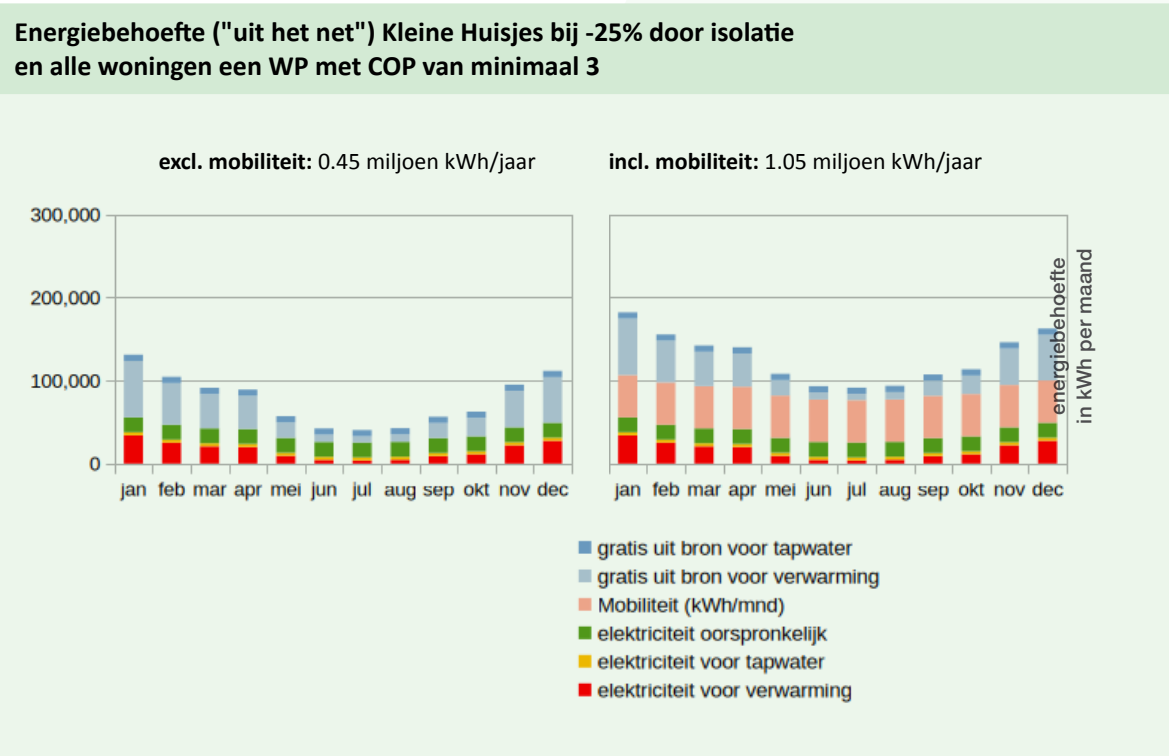
Maatregel 1: isoleren

Een besparing van 25% op verwarming leidt tot een totaal van 0,9 miljoen kWh.



Maatregel 2: warmtepompen (COP = 3)

Met warmtepompen daalt het verbruik uit het net naar 0,45 miljoen kWh (exclusief mobiliteit) of 1,05 miljoen kWh (inclusief mobiliteit).



3.5.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen

De werkgroepleden uit Kleine Huisjes hebben een uitgebreide broninventarisatie gemaakt, waarbij zelfs kernenergie en waterstof zijn overwogen. Een en ander is samengevat in wat zij noemen een stamdocument getiteld ‘Van Gas Los’. Daarin worden een zevental bronnen en brondragers beschreven, die ieder voor zich of in combinatie het uitgangspunt vormen om een Eigen Energiecentrale op in te richten. Het geheel is bovendien ook nog eens in een schema ondergebracht, om zo dicht mogelijk bij de bron te blijven. Voor- en nadelen en conclusies zijn overzichtelijk samengevat. Ondanks het feit dat waterstof als optie op dit moment wat verder weg lijkt, ligt de focus nu voorlopig op het onderzoeken van bio-energie en groengas, met bijzondere interesse voor biovergisting van zeewier. Op een kaartje in de bijlage is te zien hoe de dorpskern zich verhoudt tot de omliggende boeren kernen (veeteelt- en akkerbouwbedrijven). In de bijlage het stamdocument van de werkgroep: Van Gas Los | KLEINE HUISJES werkt aan een energietransitieplan. Alle bronnen worden altijd steeds opnieuw in elk energieperspectief heroverwogen. Uiteindelijk ontstaat een collectieve oplossing, waarin ook alle door bewoners zelfgemaakte keuzes een passend onderdak vinden.

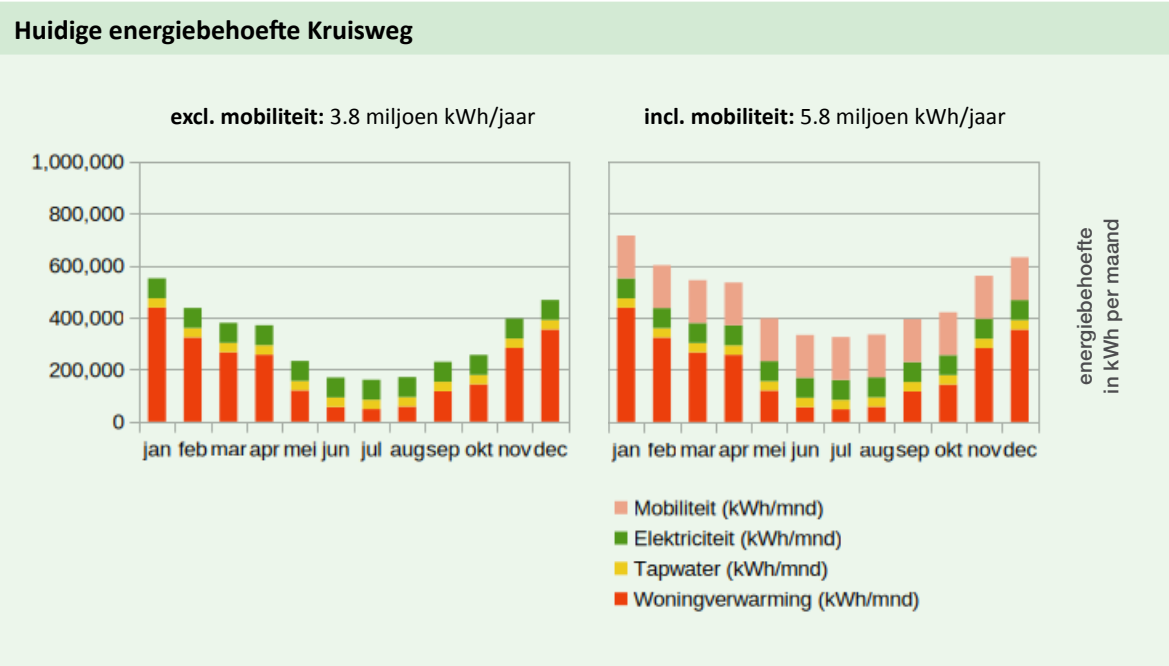
De verkenning laat zien dat nodig is:

- Exclusief mobiliteit: 150 kW wind en 75 kW zon.
- Inclusief mobiliteit: 320 kW wind en 245 kW zon.

3.6 KRUISWEG

3.6.1 Energie-opgave uitgangspunt

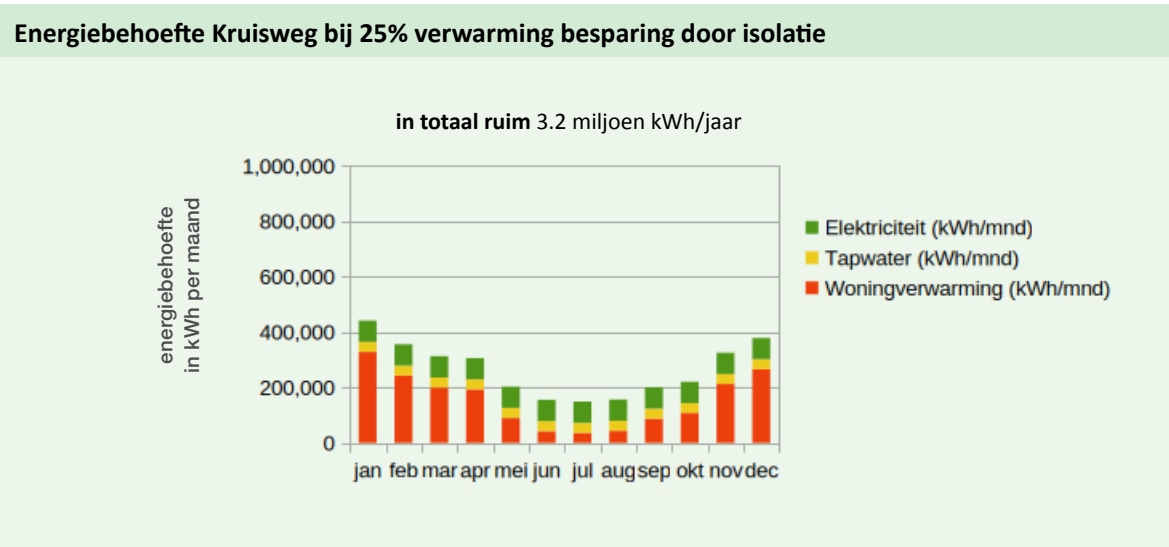
Kruisweg verbruikte in 2024 3,8 miljoen kWh (exclusief mobiliteit): 2,5 miljoen kWh voor verwarming, 0,4 miljoen kWh voor tapwater en 0,9 miljoen kWh voor elektriciteit. Mobiliteit voegt 2,0 miljoen kWh toe.



3.6.2 Verkenning met twee maatregelen

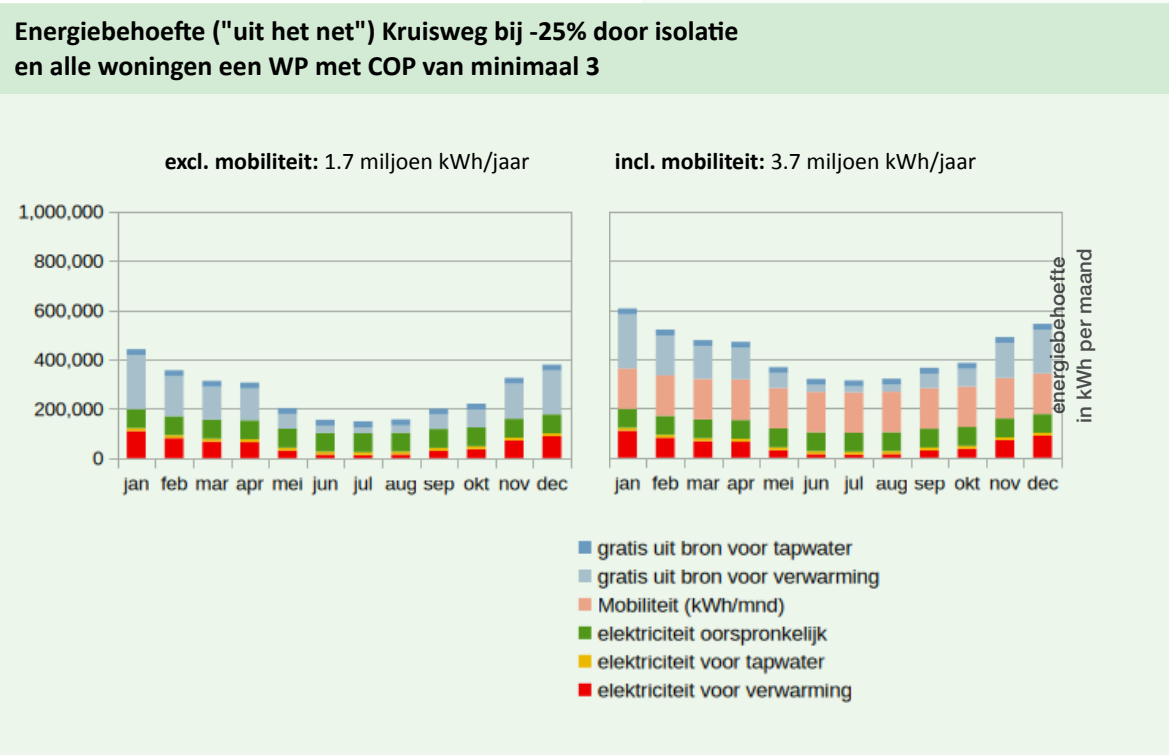
Maatregel 1: isoleren

Een besparing van 25% op verwarming verlaagt het totaal naar 3,2 miljoen kWh.



Maatregel 2: warmtepompen (COP = 3)

Met warmtepompen daalt het verbruik uit het net naar 1,7 miljoen kWh (exclusief mobiliteit) of 3,7 miljoen kWh (inclusief mobiliteit).



3.6.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen

Kruisweg heeft geen eigen notitie gemaakt, maar tijdens werkgroep gesprekken kwam naar voren dat men dezelfde lijn volgt als de andere dorpen: zon, wind en bio-energie, plus behoefte aan ondersteuning bij woningmaatregelen en de mogelijkheid tot begeleiding van isolatie doe-het-zelvers.

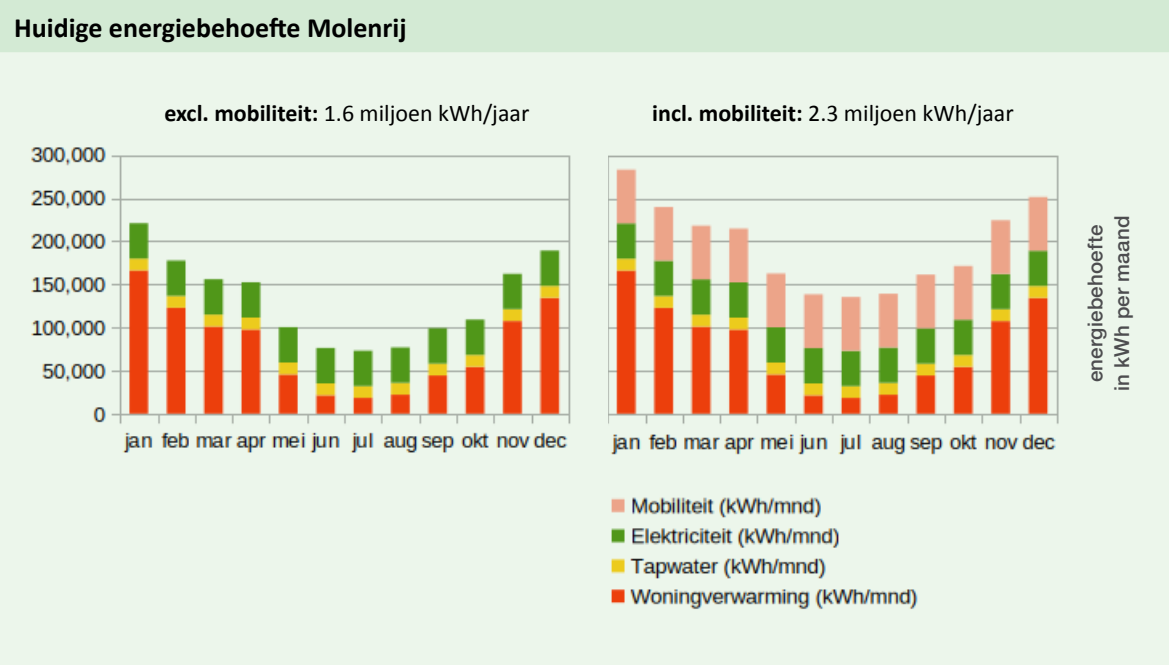
De verkenning laat zien dat nodig is:

- Exclusief mobiliteit: 555 kW wind en 240 kW zon.
- Inclusief mobiliteit: 1130 kW wind en 890 kW zon.

3.7 MOLENRIJ

3.7.1 Energie-opgave uitgangspunt

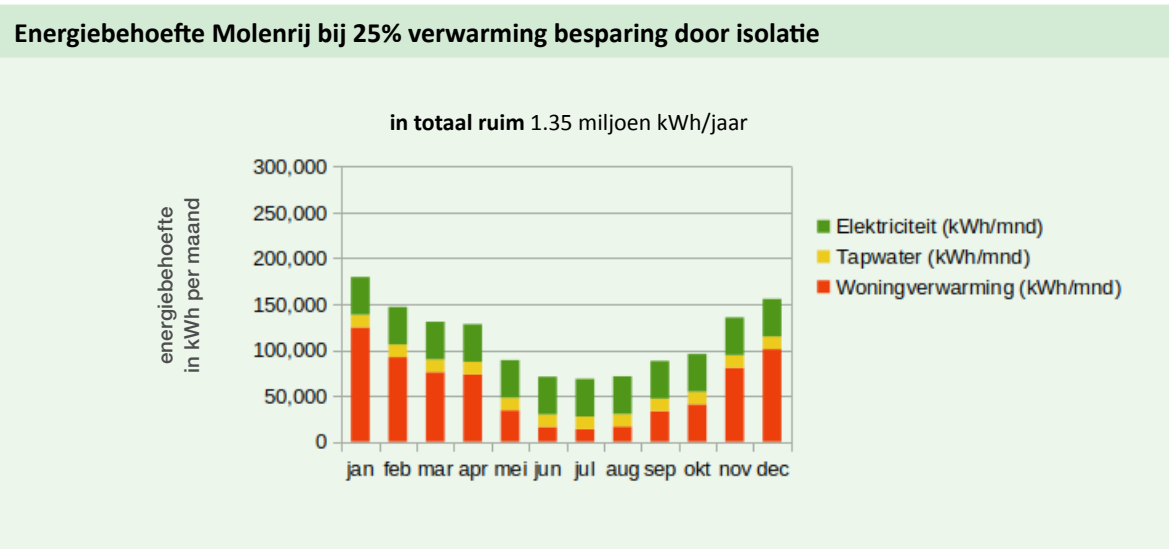
Molenrij verbruikte in 2024 1,6 miljoen kWh (exclusief mobiliteit): 0,9 miljoen kWh voor verwarming, 0,2 miljoen kWh voor tapwater en 0,4 miljoen kWh voor elektriciteit. Mobiliteit voegt 0,7 miljoen kWh toe.



3.7.2 Verkenning met twee maatregelen

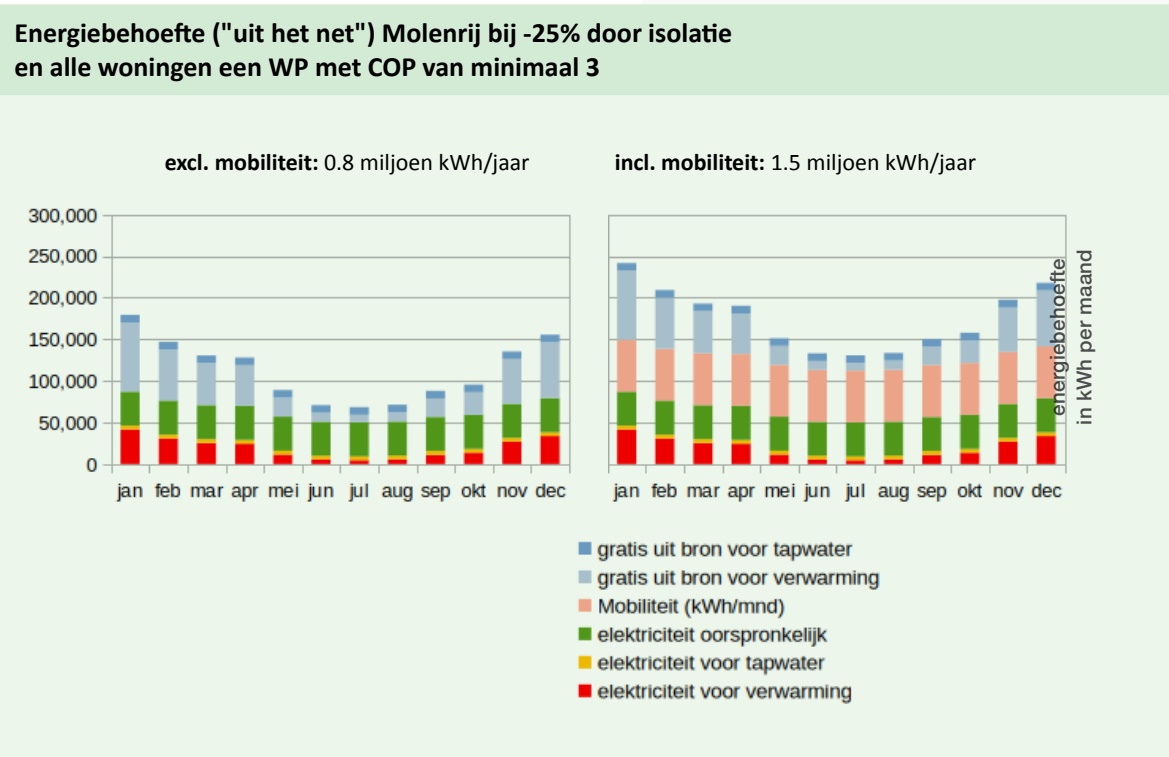
Maatregel 1: isoleren

Een besparing van 25% op verwarming verlaagt het totaal naar 1,4 miljoen kWh.



Maatregel 2: warmtepompen (COP = 3)

Met warmtepompen daalt het verbruik uit het net naar 0,8 miljoen kWh (exclusief mobiliteit) of 1,5 miljoen kWh (inclusief mobiliteit).



3.7.3 Verkenning duurzame opwek en dorpswensen

De verkenning laat zien dat nodig is:

- Exclusief mobiliteit: 260 kW wind en 160 kW zon.
- Inclusief mobiliteit: 460 kW wind en 360 kW zon.

3.8 EEN REALISTISCH SCENARIO IN VIJF STAPPEN

Om onze dorpen duurzamer te maken, hebben we een praktisch en realistisch stappenplan opgesteld:

STAP 1 – Energiescan

We beginnen met een scan van alle woningen met een energielabel lager dan A. Zo zien we precies welke maatregelen nodig zijn om je huis energiezuiniger te maken.

STAP 2 – Isolatie

Vervolgens brengen we woningen op de isolatiestandaard, zodat warmte beter binnen blijft en energiekosten dalen.

STAP 3 – Hybride warmtepompen

Waar het slim is, plaatsen we een hybride warmtepomp die samenwerkt met je bestaande cv-ketel. Zo halveer je vaak al je gasverbruik, en kan groengas een alternatief bieden. Later, wanneer het elektriciteitsnet verzaard is, kan worden overgestapt op volledig elektrische warmtepompen.

STAP 4 – Zonnepanelen

Alle geschikte woningen krijgen zonnepanelen, zodat je eigen stroom opwekt en bespaart op energiekosten. Dit kan pas nadat het netwerk verzaard is, het vergroten van de opwekcapaciteit vergroot namelijk ook de spanningsproblemen op het net. Het aanschaffen van opslagcapaciteit in de vorm van batterijen voor eigen gebruik kan het netwerk dan juist weer wat ontlasten.

STAP 5 – Collectieve opwek

Voor de resterende energiebehoefte zetten we samen een klein zonnepark of een windmolen van circa 50 meter neer in of bij de dorpen. Zo dragen we als gemeenschap bij aan een volledig duurzame energievoorziening. Dit kan zodra het netwerk verzaard is en de opwekinstallatie aangesloten kan worden.

3.8.1 Stap 1 – Meten is weten

Voordat je je huis kunt verduurzamen, is het belangrijk om te weten hoe het er nu voor staat. Met een energiescan wordt duidelijk hoe goed je woning is geïsoleerd en hoeveel warmte je verbruikt. Zo weet je precies welke maatregelen het meeste effect hebben.

3.8.2 Stap 2 – Isoleren met subsidie

Vervolgens brengen we je woning op de juiste isolatiestandaard. Veel huizen hebben nog een voorlopig energielabel, dus een scan is handig om te zien wat nodig is. Dankzij het programma *Nij Begun* kunnen huiseigenaren in Groningen extra subsidie aanvragen voor isolatie. Zo wordt je huis energiezuiniger, bespaar je op energiekosten en draag je bij aan een duurzamere regio.

3.8.3 Stap 3 – Hybride warmtepompen

Daarna kan een hybride luchtwarmtepomp worden geplaatst. Deze haalt twee derde van de benodigde warmte uit de lucht, terwijl hij slechts een klein beetje elektriciteit gebruikt. Dit betekent dat je gasverbruik flink daalt en je woning efficiënter wordt verwarmd. De resterende warmte wordt via het elektriciteitsnet geleverd, maar later kan worden overgestapt op volledig elektrische warmtepompen wanneer het elektriciteitsnet verzaard is.

De toepassing van de (hybride) lucht-warmtepompen (stap 3) zorgt ervoor dat van de 10,8 miljoen kWh die voor verwarming van de vijf dorpen nodig is, ongeveer 2/3^e uit de lucht wordt gehaald. Een warmtepomp werkt zeer efficiënt, met behulp van een klein beetje elektriciteit wordt warmte uit de lucht gehaald. Met 1 kWh elektriciteit wordt 2 tot 5 kWh warmte beschikbaar gemaakt voor de woning. Zie bijlage voor uitleg over de werking van de warmtepomp. De resterende 1/3^e, 3,6 miljoen kWh, wordt nog in de vorm van elektriciteit uit het net gehaald.

Na stap 3 is het energieverbruik als volgt:

	M³	(Omerekend naar) kWh	Opmerkingen
Elektriciteit		3,5 miljoen	
Gas voor tapwater wordt nu elektrisch door middel van de warmtepomp voorzien	Vervalt	0,5 miljoen	0,5 miljoen kWh elektriciteit t.b.v. warmtepomp. 1,06 miljoen kWh wordt uit de lucht gehaald.
Gas voor verwarming wordt elektrisch voor warmtepomp	Vervalt	3,1 miljoen	3,1 miljoen kWh .t.b.v. warmtepomp. 6,1 miljoen kWh wordt uit de lucht gehaald.
Totaal uit het elektriciteitsnet		7,1 miljoen	

Van het oorspronkelijke energieverbruik van het dorp van 14,3 miljoen kWh (dat uit gas en elektriciteit bestaat) blijft dus na de stappen 1 en 2 slechts een energieverbruik van 7,1 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 7,1 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.

3.8.4 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. Mits de problemen van netcongestie zijn opgelost.

3.8.5 Een realistisch scenario, stap 5

Voor het verduurzamen van de resterende energiebehoefte van 7,1 miljoen kWh per jaar zijn verschillende vormen van duurzame energie denkbaar, zoals zon- en windstroom of bio-energie (bijvoorbeeld groengas/biogas).

Zonnestroom is vooral in de zomer beschikbaar en levert daardoor weinig bijdrage aan de verwarming van woningen via warmtepompen. **Windstroom** daarentegen is juist vooral in de winter aanwezig, waardoor het goed aansluit bij de verwarmingsvraag. Beide vormen van energie kunnen tegenwoordig financieel aantrekkelijk worden ingezet.

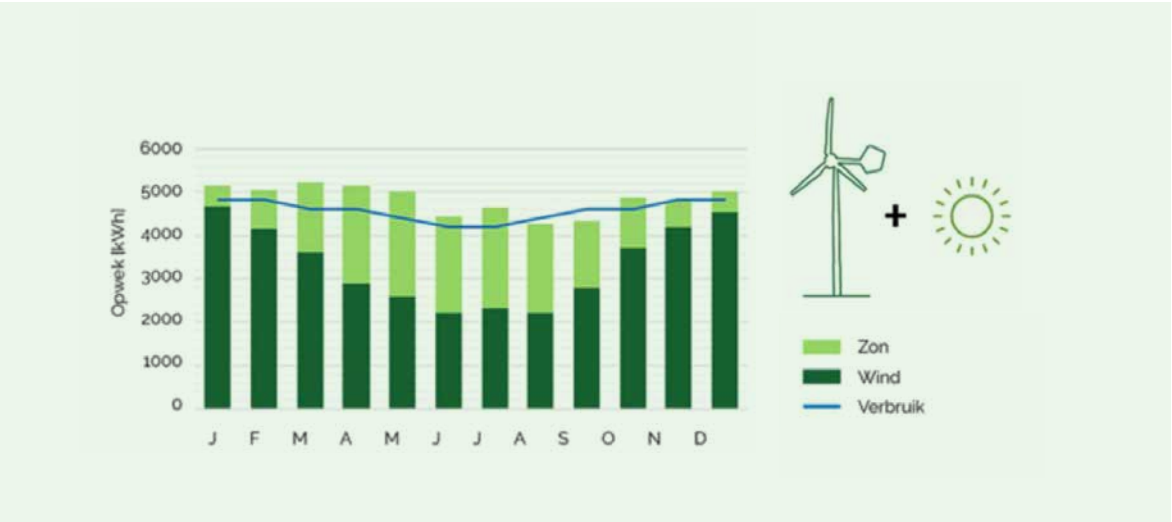
Om zon- en windenergie goed te vergelijken, wordt uitgegaan van installaties met hetzelfde vermogen, dat aangeeft hoeveel energie er binnen een bepaalde tijd wordt opgewekt of verbruikt. Een slimme combinatie van zon en wind blijkt bijzonder nuttig:

- 1. De energieopbrengst van wind is ongeveer 2,5 keer hoger dan die van zon, doordat wind veel meer uren per jaar beschikbaar is. Voor zon rekenen we met 900 vollast⁸ uren en voor wind met 2500 vollast uren. (Hoge windmolens van 100 meter of hoger of op zee hebben meer vollasturen, ca 3500 en meer).
- 2. Door zon en wind met gelijk vermogen te combineren, ontstaat een vrijwel constante maandelijkse opbrengst: in de zomer is zon sterk aanwezig en wind beperkt, in de winter omgekeerd. Dit beperkt piekbelasting op het elektriciteitsnet.

Het resterende energieverbruik van de vijf dorpen kent een **constante component** (tapwater + elektriciteit) en een **seizoenscomponent** (meer elektriciteit in de koude maanden voor de warmtepompen). Voor de constante component van 4 miljoen kWh is een gelijke verdeling van zon- en windvermogen logisch: ongeveer 0,6 MW aan zonnepanelen en 0,6 MW aan windvermogen. Voor de seizoenscomponent van circa 3,1 miljoen kWh is vooral windenergie geschikt, waarvoor 1,2 MW aan windvermogen nodig is.

Samengevat: met 0,6 MW aan zon en 1,8 MW aan wind (0,6 + 1,2 MW) kan een groot deel van de resterende energiebehoefte worden gedekt. Zonnepanelen kunnen op daken worden geplaatst, en voor windenergie zouden, mits toegestaan door provincie en gemeente, twee relatief kleine windmolens van 50–60 meter hoog met een generator van 0,9 MW volstaan.

Er blijven momenten zonder zon of wind, waarvoor enige opslag nodig is. Een deel hiervan kan worden opgevangen door warmtepompen met grotere boilers, waarin dagelijks overtollige warmte wordt opgeslagen. Daarnaast zijn opties zoals groengascertificaten, eigen biogasproductie of tijdelijk gasgestookte systemen denkbaar totdat de energievraag volledig duurzaam wordt ingevuld.



Combinatie van wind en zonne-energie afgezet tegen energieverbruik in een dorp.

8 Vollasturen: het aantal uren dat een installatie op volvermogen draait om energie op te wekken.

4. SAMEN AAN DE SLAG

4.1 WIE DOEN ER MEE?

4.1.1. Inwoners

De inwoners van Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kloosterburen, Kruisweg en Molenrij spelen een cruciale rol in de ambitie om hun dorpen energieneutraal en aardgasvrij te maken. Daarom willen we hen vanaf het begin actief betrekken bij het proces, en hen de kans geven om mee te denken én mee te doen.

4.1.2. Werkgroep PEP5

Om de overgang naar een aardgasvrije toekomst te versnellen, is in de voormalige gemeente Kloosterburen de werkgroep PEP5 opgericht: een initiatief van betrokken vrijwilligers uit de vijf dorpen. De werkgroep zet zich in voor de verduurzaming van Hornhuizen, Kleine Huisjes, Kruisweg, Kloosterburen en Molenrij.

Dit burgerinitiatief sluit aan bij de ambitie van de gemeente Het Hogeland om dorpswarmteplannen te ontwikkelen. In deze plannen staat beschreven hoe dorpen stapsgewijs van het aardgas af kunnen. Het uiteindelijke doel: een aardgasvrije gemeente in 2035, of uiterlijk in 2050.

De gedachte achter de oprichting van PEP5 is helder: “We gaan toch niet allemaal afzonderlijk het wiel uitvinden – niet als inwoner en niet als klein dorp?” De kracht ligt in samenwerking. Daarom het motto: *Positieve Energie Plannen voor 5 dorpen* – kortweg PEP5.

Na het presenteren van het Dorpswarmteplan voor de vijf dorpen aan de gemeente Het Hogeland wil de werkgroep haar werkzaamheden voortzetten. Daarbij is ondersteuning nodig van begeleiders en deskundigen met kennis, ervaring en toegang tot relevante netwerken en een budget voor de uitvoer van activiteiten.

4.2 STAKEHOLDERS / BELANGHEBBENDEN IN FACILITERENDE ROL

4.2.1 Netbeheerder

Enexis is de netbeheerder in het gebied waar de vijf dorpen zich bevinden. Zij zijn verantwoordelijk voor de beschikbaarheid van elektriciteit en gas bij alle aangesloten woningen. Daarnaast onderhoudt Enexis de netten, en kan – wanneer de gemeente daar opdracht toe geeft – ook verzwaringen uitvoeren aan het netwerk.

Vanaf het begin van de planvorming is Enexis als stakeholder betrokken bij het proces van de werkgroep. Gedurende de ontwikkeling van het Wijkenergieplan is er regelmatig contact geweest met de netbeheerder, waarbij kennis en informatie zijn uitgewisseld. Zodra de uitvoeringsfase van het plan van start gaat zal de netwerkbeheerder via de gemeente geïnformeerd en betrokken worden.

Enexis heeft daarnaast een buurtaanpak ontwikkeld. Hierin staat beschreven wanneer en waar het elektriciteitsnet wordt verzaagd, zodat aan de toenemende vraag naar stroom én teruglevering vanuit bijvoorbeeld zonnepanelen kan worden voldaan.

4.2.2 Gemeente

De gemeente Het Hogeland speelt een belangrijke rol in de transitie naar een aardgasvrij dorp. De gemeente is opdrachtgever van de Groninger Energie Koepel (GrEK), die verantwoordelijk is voor de begeleiding van de werkgroep en het opstellen van dit dorpswarmteplan. Ook zij is vanaf het begin betrokken geweest bij het ontwikkelproces.

4.2.3 Woningbouwcorporatie Wierden en Borgen

Wierden en Borgen is de woningbouwcorporatie die huurwoningen bezit in vier van de vijf dorpen: Hornhuizen, Kloosterburen, Kruisweg en Molenrij. Tijdens het opstellen van dit dorpswarmteplan is contact geweest met de corporatie om relevante informatie uit te wisselen. Ook bij de uitvoering van het plan zal Wierden en Borgen actief worden betrokken.

De samenwerking met woningcorporaties is essentieel in de energietransitie. Vanaf 2030 mogen corporaties en particuliere verhuurders namelijk geen woningen meer verhuren met energielabel E, F of G. Deze landelijke verplichting onderstreept het belang van tijdige verduurzaming.

Wierden en Borgen streeft ernaar om in 2050 een volledig aardgasvrije en gebouw gebonden CO₂-neutrale woningvoorraad te hebben. Als tussenstap wil de corporatie uiterlijk in 2028 geen woningen met energielabel E, F of G meer in bezit hebben. Huurwoningen met deze labels worden verduurzaamd naar de vastgestelde standaard en voorzien van een hybride warmtepomp en zonnepanelen.

In de vier betrokken dorpen bezit Wierden en Borgen in totaal 109 woningen. Daarvan hebben er momenteel 27 een energielabel E, F of G; deze staan in Hornhuizen en Kloosterburen. In Kloosterburen zullen de 16 woningen aan de Kuizingaweg in 2025 worden gesloopt. Op deze locatie komen nieuwe, energie neutrale woningen terug.

4.3 UITVOERING

4.3.1 Participatie en communicatie

De energietransitie heeft grote impact op inwoners en gebouweigenaren. Voor het verduurzamen van woningen worden verschillende maatregelen gevraagd, die niet alleen financiële investeringen vergen, maar ook gedragsverandering. Denk aan nieuwe manieren van verwarmen, koken en omgaan met energieverbruik.

De betrokkenheid en bereidheid van inwoners om mee te doen is daarom cruciaal voor het slagen van de energietransitie in de dorpen. Die bereidheid neemt toe wanneer mensen zich bewust zijn van de noodzaak én zich betrokken voelen bij het proces. Goede communicatie en participatie zijn daarbij essentieel.

4.3.2 Draagvlak en strategie

Voor het vergroten van draagvlak wordt ingezet op actieve betrokkenheid van inwoners via lokale media, dorpskranten, bijeenkomsten en laagdrempelige activiteiten. Informatievoorziening en ondersteuning vormen hierbij de kern.

Een eerste stap in de verduurzaming is het isoleren en ventileren van woningen tot de isolatiestandaard. Deze aanpak maakt deel uit van *Nij Begun*. Inwoners kunnen hiervoor subsidie aanvragen en gebruikmaken van een isolatieondersteuner voor hulp bij het proces.

De werkgroep kiest voor een collectieve aanpak om versnelling te realiseren, kennisdeling te bevorderen en bedrijven te stimuleren in de dorpen actief te worden.

Kernacties

- Organisatie van bijeenkomsten en workshops over isolatie en warmtepompen en subsidiemogelijkheden.
- Collectieve inkoop van energieadviezen en isolatiemaatregelen.

Daarnaast worden bewustwordingsacties ingezet, zoals het efficiënter instellen van cv-ketels (*Zet 'm op 60*), warmtelekwandelingen met warmtebeeldcamera's, het opsporen van tocht via rookmachines en energieactiviteiten voor kinderen.

Aanvullende activiteiten

- *Gluren bij de burens*: ervaringsuitwisseling tussen inwoners.
- Inzet van ambassadeurs die andere inwoners inspireren.

Fasering

Het betrekken van bewoners verloopt in vier fasen, die cyclisch worden herhaald zodat iedere inwoner op eigen moment kan aansluiten. Deze fasen sluiten aan bij de vijf stappen richting een aardgasvrije woning en een energieneutraal dorp.

- **Fase 1:** kleinschalige bewustwordingsactiviteiten en werving van ambassadeurs.
- **Fase 2:** informatiebijeenkomsten, workshops en gezamenlijke inkoopacties. Start met stap 1: woningscan.
- **Fase 3:** verdere verduurzaming via stap 2 (isolatie) en stap 3 (warmtepomp). Start monitoring energieverbruik.
- **Fase 4:** lokale en gezamenlijke duurzame opwek (stap 4 en 5).

5. UITVOERINGSAGENDA

5.1 DIT GAAN WE DOEN

Om de doelstellingen energieneutraal en aardgasvrij ready in 2035 te behalen, hanteren we een stapsgewijze en integrale aanpak. Deze bestaat uit vijf logische stappen:

- 1. **Metten is weten.** Inzicht in huidig energiegebruik en besparingspotentieel.
- 2. **Reduceren energieverbruik.** Door energiebesparing, gedragsverandering en efficiënter gebruik.
- 3. **Benutten van nature beschikbare bronnen** zoals lucht of bodemwarmte. Met name door toepassing van warmtepompen.
- 4. **Zelf energie opwekken.** Op eigen woning of perceel, waar technisch en financieel mogelijk.
- 5. **Gezamenlijk lokaal opwekken.** De resterende energiebehoefte collectief realiseren binnen of nabij het dorp.

Deze aanpak zorgt voor zowel schaalvoordeel als lokale eigenaarschap.

Ambassadeurs en betrokkenheid

De eerste groep inwoners die zelf al verduurzamingsmaatregelen heeft genomen, vormt een belangrijke kopgroep. Uit deze groep werven we ambassadeurs, die een voorbeeldfunctie vervullen en andere inwoners motiveren. Hun ervaringen en feedback worden actief meegenomen in de doorontwikkeling van de aanpak.

Ons doel is dat uiteindelijk alle inwoners van de vijf dorpen deelnemen aan het project. De combinatie van een collectieve aanpak, praktijkervaringen van voorgangers en (financiële) voordelen moet huiseigenaren stimuleren om mee te doen.

Fasen in het proces

De verduurzaming van woningen verloopt via vier opeenvolgende fasen. Deze fasen worden cyclisch herhaald, zodat inwoners kunnen instappen op een moment dat bij hen past.

FASE 1 – Bewustwording en betrokkenheid

Doel: eerste bewustzijn creëren en inwoners op laagdrempelige wijze betrekken.
Middelen: kleine acties zoals informatiecampagnes, dorpsbijeenkomsten, warmtelekwandelingen en cv-optimalisatieacties (Zet ‘m op 60).
Resultaat: inwoners raken bekend met de doelstellingen en mogelijkheden. Tegelijkertijd worden ambassadeurs geworven die het gesprek in hun netwerk verder stimuleren.

FASE 2 – Oriëntatie en voorbereiding

Doel: inwoners concreet voorbereiden op verduurzaming van hun woning.
Middelen: grotere activiteiten zoals themabijeenkomsten, excursies, workshops en collectieve inkoopacties. Inwoners zetten de eerste stap naar verduurzaming door het laten opstellen van een isolatieplan of energieadvies.
Resultaat: een groeiende groep woningeigenaren beschikt over een concreet plan voor verduurzaming, inclusief inzicht in kosten, baten en financieringsopties.

FASE 3 – Verduurzaming en monitoring

Doel: daadwerkelijke uitvoering van maatregelen.
Middelen: isolatie (stap 2) en toepassing van warmtepompen (stap 3). Collectieve inkoop kan hier kosten verlagen en de uitvoeringscapaciteit vergroten. Vanaf deze fase wordt de jaarlijkse monitoring van het energieverbruik en de CO₂-reductie op dorpsniveau gestart.
Resultaat: structurele daling van energieverbruik en CO₂-uitstoot. Monitoring maakt de voortgang inzichtelijk en versterkt de motivatie bij inwoners.

FASE 4 – Collectieve opwek

Doel: invulling geven aan de resterende energiebehoefte.
Middelen: gezamenlijke opwekprojecten zoals een zonnepark of windmolen. Windenergie is gezien de hogere productiefactor (2000–2500 vollasturen per jaar versus 900 zonuren) financieel en energetisch de meest logische keuze. Tegelijkertijd spelen wet- en regelgeving, landschappelijke inpassing en draagvlak van inwoners een doorslaggevende rol.
Resultaat: een robuuste, lokaal verankerde energievoorziening die aansluit bij de energiebehoefte en wensen van de gemeenschap. Collectieve projecten kunnen bovendien eerder worden uitgevoerd wanneer daar draagvlak en urgentie voor is.

Planning

Met de nieuwe isolatiesubsidie van Nij Begun, die vanaf augustus 2026 beschikbaar is voor de vijf dorpen, wordt het aantrekkelijker dan ooit om aan de slag te gaan met het verduurzamen van de eigen woning. Als dorp willen we dit moment samen benutten. Daarom organiseren we activiteiten die aansluiten bij iedere stap: van bewustwording en inspiratie, tot praktische voorbereiding, uitvoering en uiteindelijk zelfs gezamenlijke energieopwekking. Inwoners kunnen instappen op het moment dat het hen uitkomt, klein beginnen of meteen grotere stappen zetten. Zo werken we samen stap voor stap aan een comfortabeler huis, lagere energielasten en een duurzaam dorp voor de toekomst.

5.2 ORGANISATIE EN BEHEER

5.2.1. Organisatie en financiering

De uitvoering van de verschillende fasen vraagt om structurele ondersteuning en duidelijke regie. Hiervoor is financiering nodig voor:
Projectleiding: coördinatie van activiteiten, afstemming tussen partijen en bewaking van de voortgang.
Uitvoeringsactiviteiten: organiseren van bijeenkomsten, communicatie, collectieve inkoopacties en ondersteuning van inwoners bij subsidieaanvragen.
De werkgroep zet zich actief in om de benodigde middelen te verwerven, onder andere via gemeentelijke, provinciale en landelijke fondsen.

5.2.2. Organisatie en beheer

Het realiseren van de doelstellingen vereist intensieve samenwerking tussen inwoners, de gemeente en andere betrokken partners. Heldere afspraken over organisatie en beheer zijn essentieel en omvatten:
Samenwerkingsstructuur: duidelijke rollen en verantwoordelijkheden van alle betrokken partijen.
Monitoring: systematische meting van energieverbruik, CO₂-reductie en deelnamegraad.
Rapportage: regelmatige terugkoppeling aan belanghebbenden, investeerders en andere stakeholders.
Op deze manier wordt transparantie gewaarborgd en kan tijdig worden bijgestuurd indien nodig. De nadere uitwerking van deze afspraken, inclusief planning en verantwoordelijkheden, vindt plaats in de implementatiefase.



BIJLAGEN

- **Aanvullende informatie over de woningen**
- **Van Gas Los | KLEINE HUISJES werkt aan een energietransitieplan**
- **Uitgangspunten voor de berekening van de CO₂-emissie**
- **Waarom we lokale opwek van energie en energie verbruik niet zomaar van elkaar kunnen aftrekken**
- **De waterstofladder**
- **De werking van een warmtepomp**
- **Wat is netcongestie?**
- **Financieringsmogelijkheden woningeigenaren**

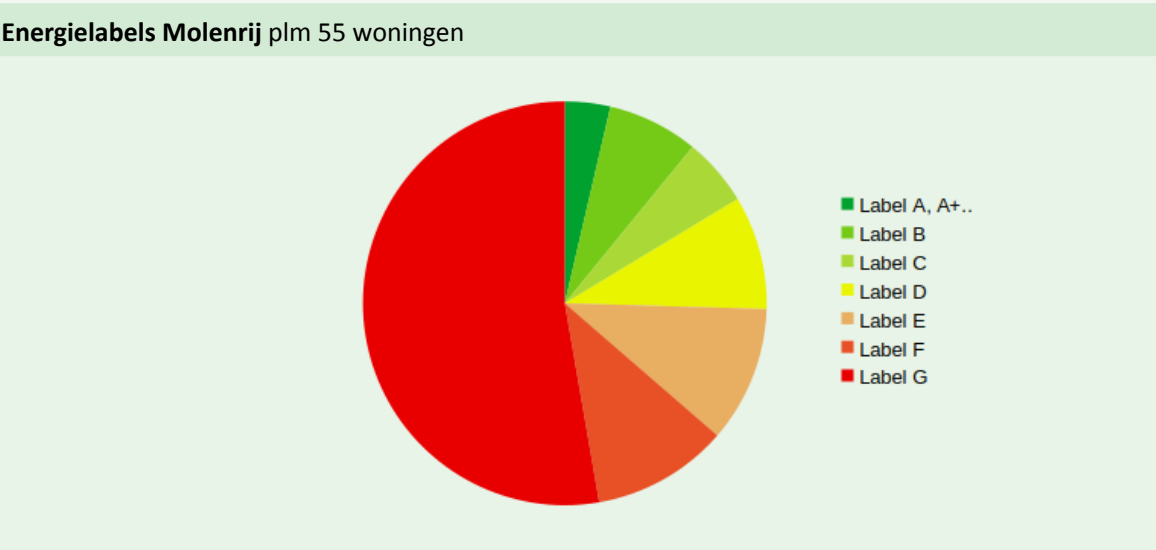
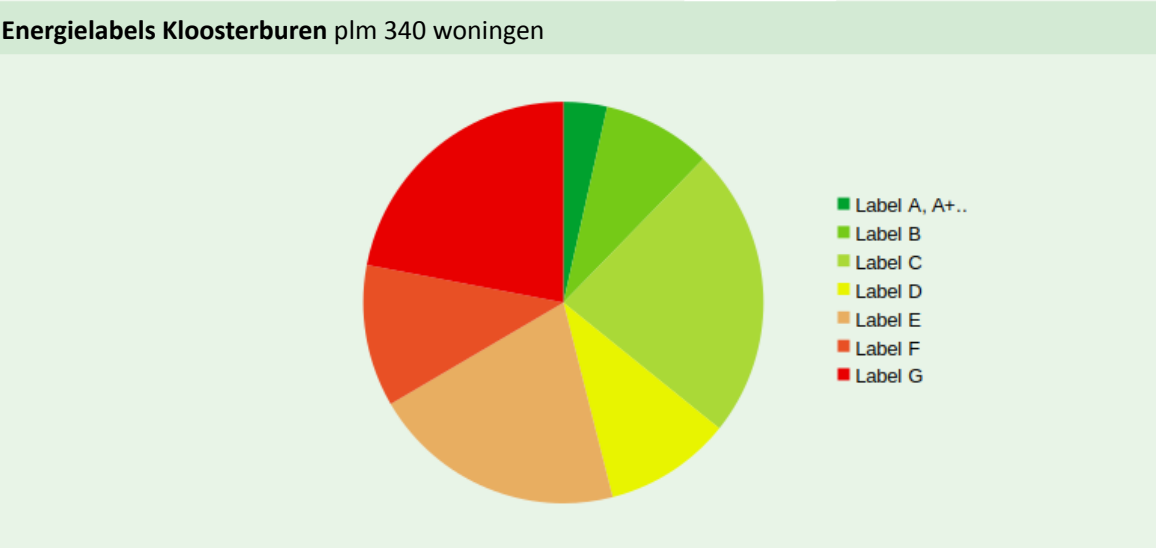
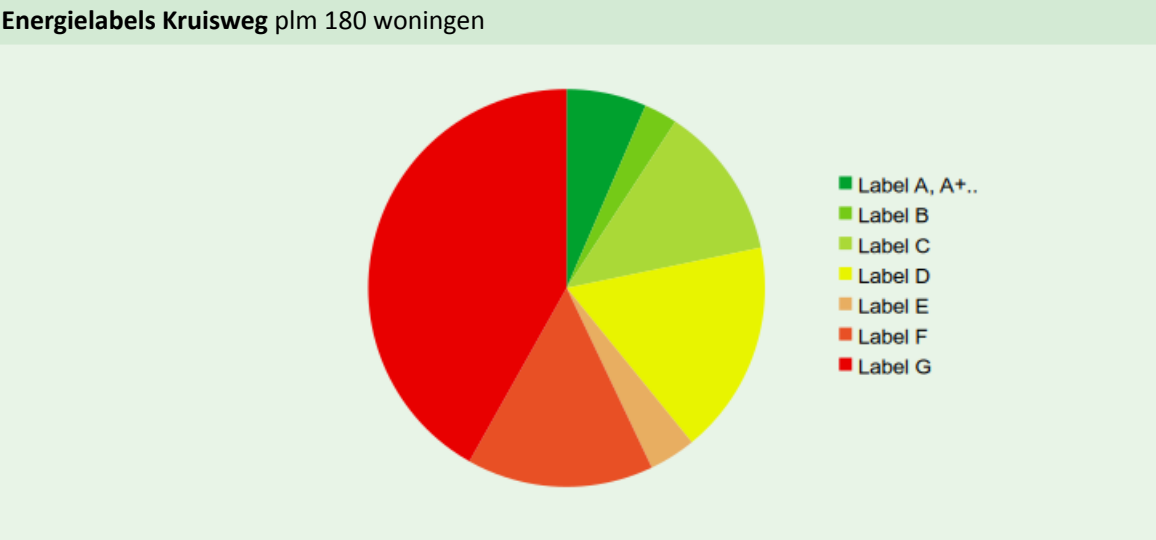
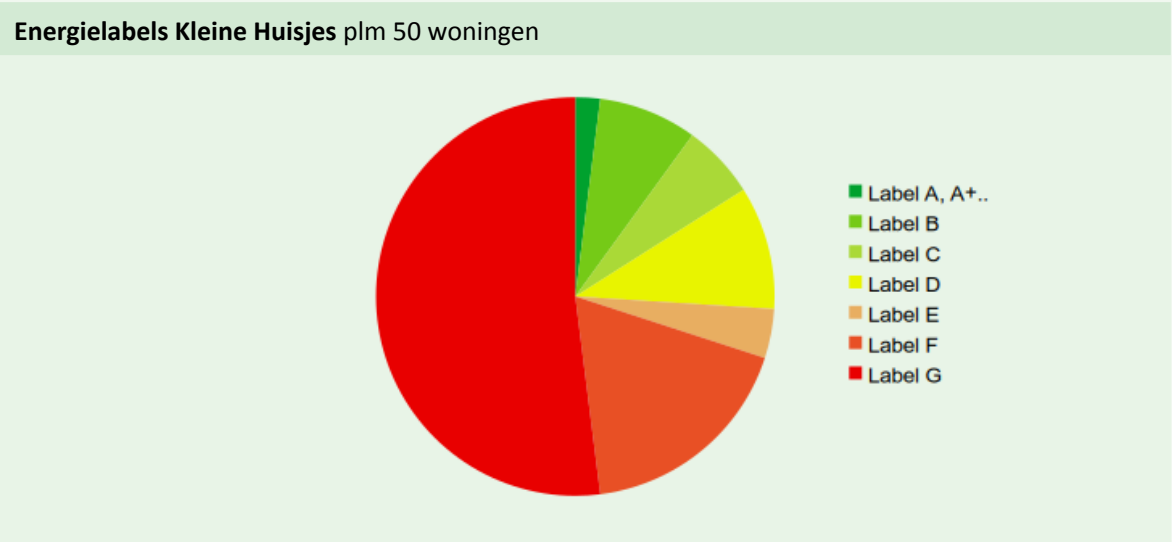
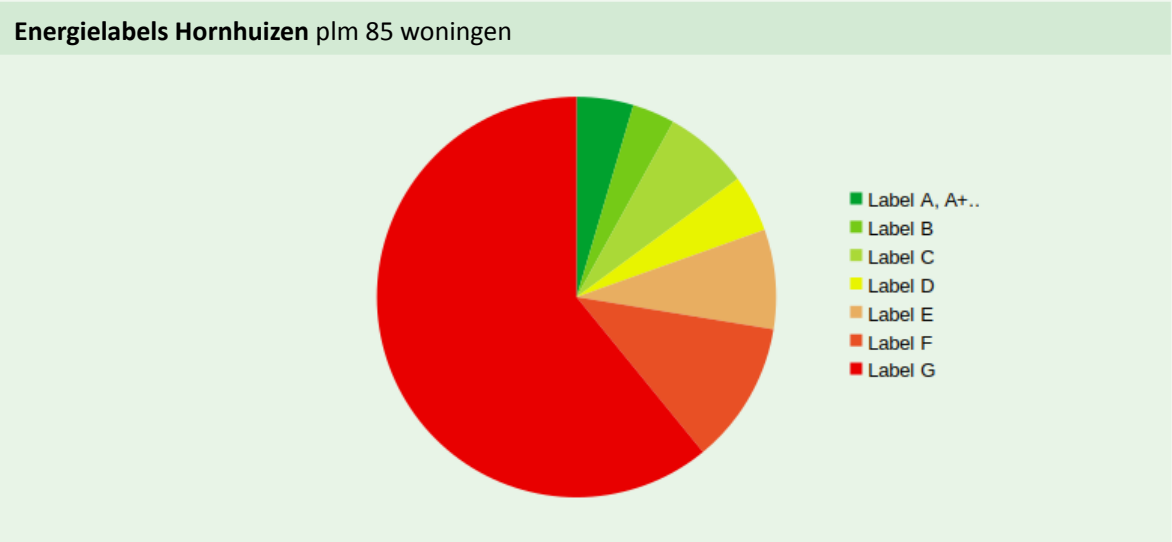
AANVULLENDE INFORMATIE OVER DE WONINGEN

Energielabels

Label	Defintief label	incl. voorlopig label
A (incl + enzo)	13	29
B	24	46
C	77	117
D	57	81
E	31	92
F	43	92
G	49	260
totaal	294	715

Verdeling woningen over de definitieve labels (294) en over de definitieve + voorlopige labels (715)

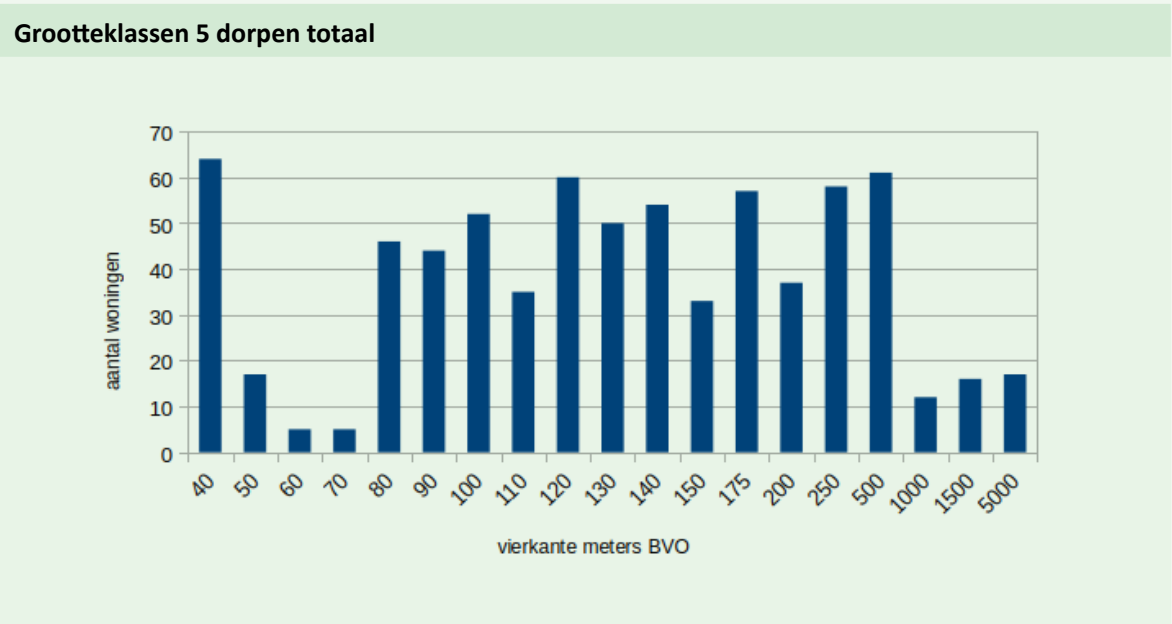
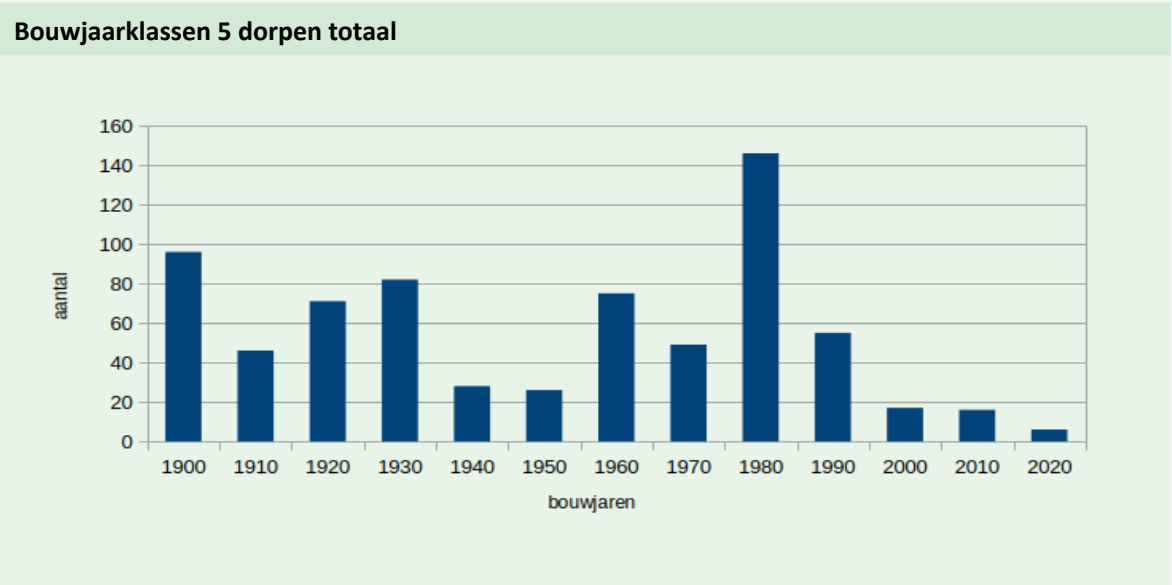
Label verdeling per dorp



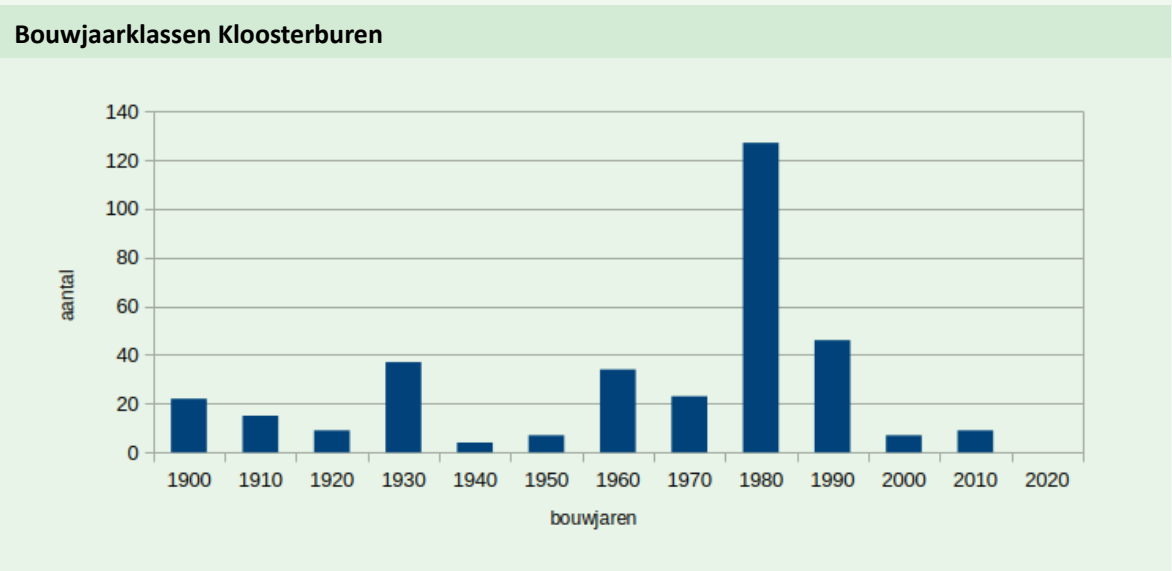
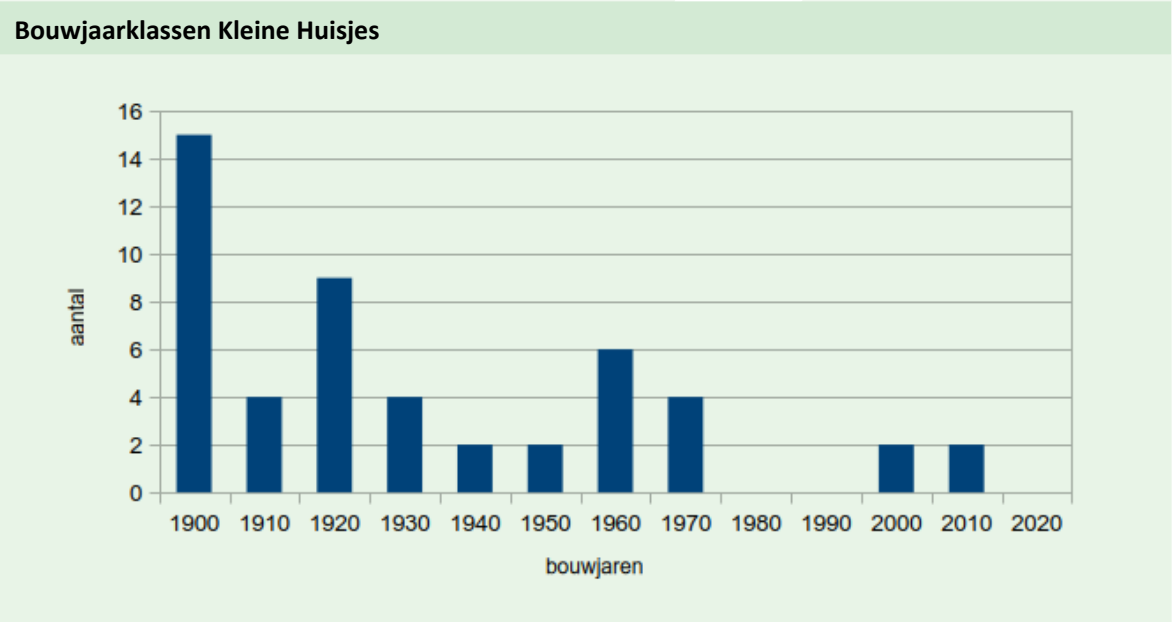
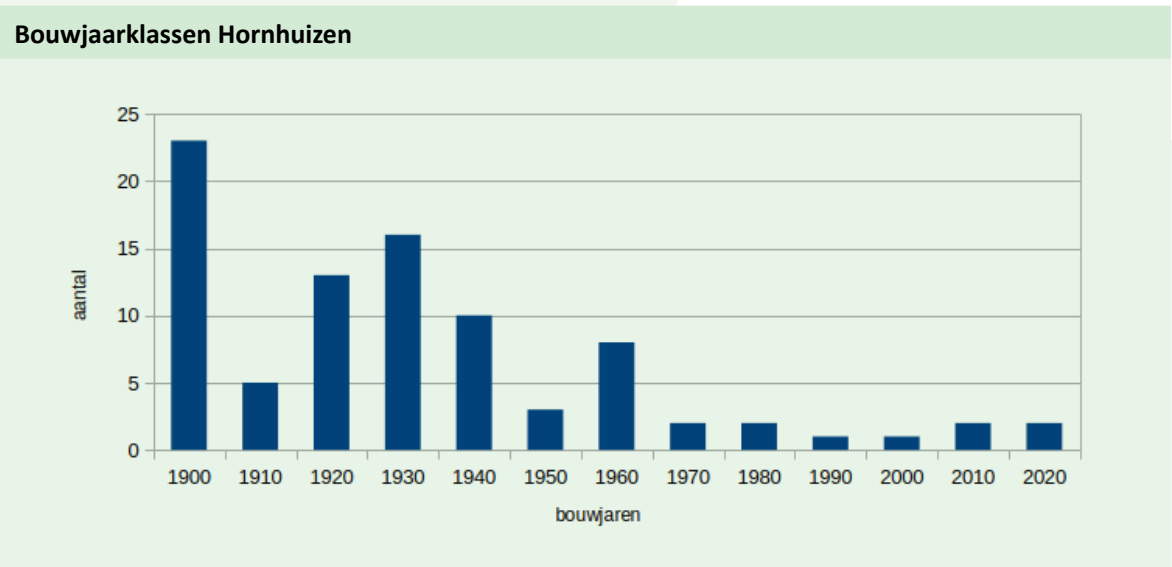
Gegevens over de woningen

Type woning	Totaal	Hornhuizen	Kleine Huisjes	Kloosterburen	Kruisweg	Molenrij
2 onder 1 kap woningen	132	15	6	70	32	9
appartement	77	0	0	77	0	0
Rijwoning- hoek	56	1	0	35	20	0
Rijwoning-tussen	38	0	0	28	10	0
Vrijstaande woning	413	70	44	131	122	46
Totaal	716	86	50	341	184	55

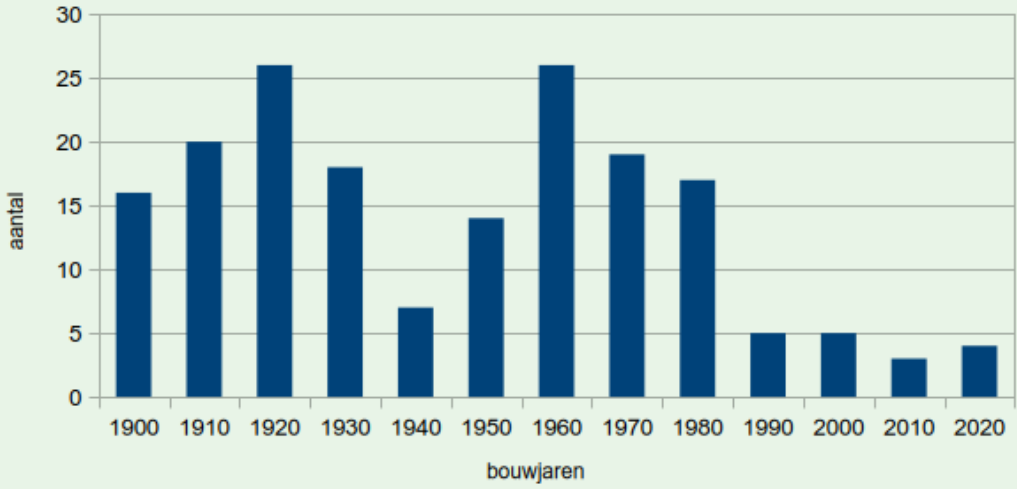
Verdeling woningen over de bouwjaren en grootte



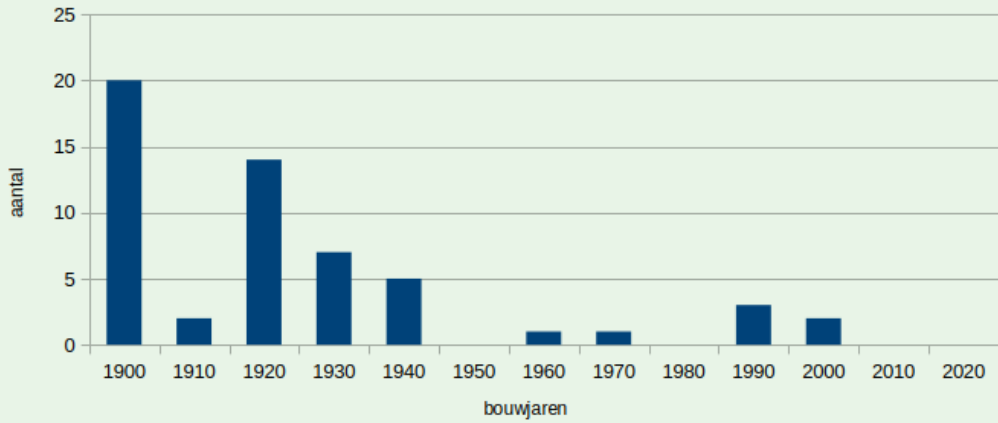
Bouwjaren per dorp



Bouwjaarklassen Kruisweg

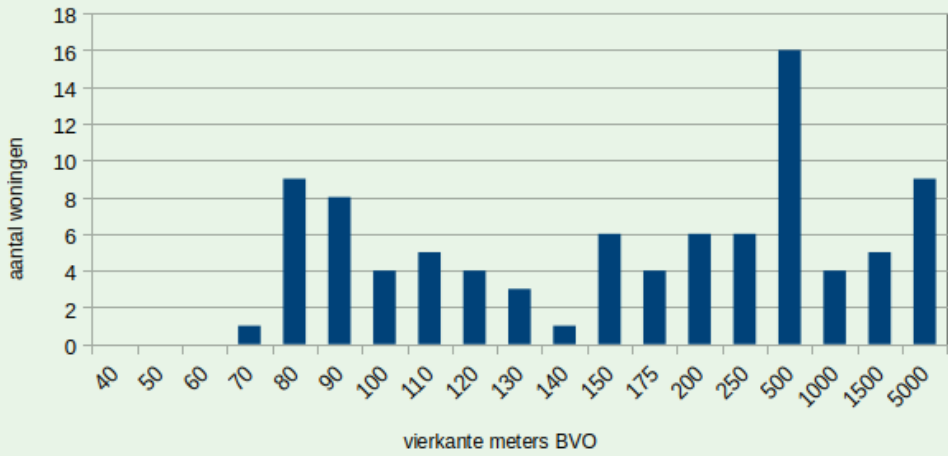


Bouwjaarklassen Molenrij

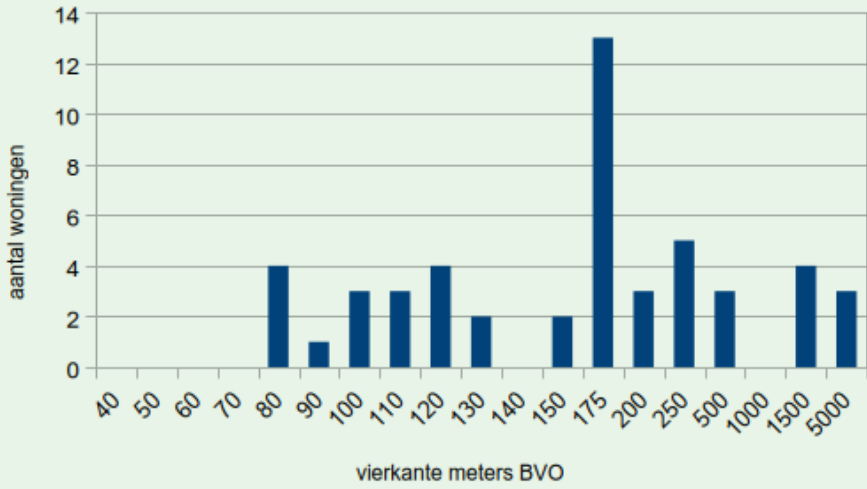


Grootteklassen per dorp

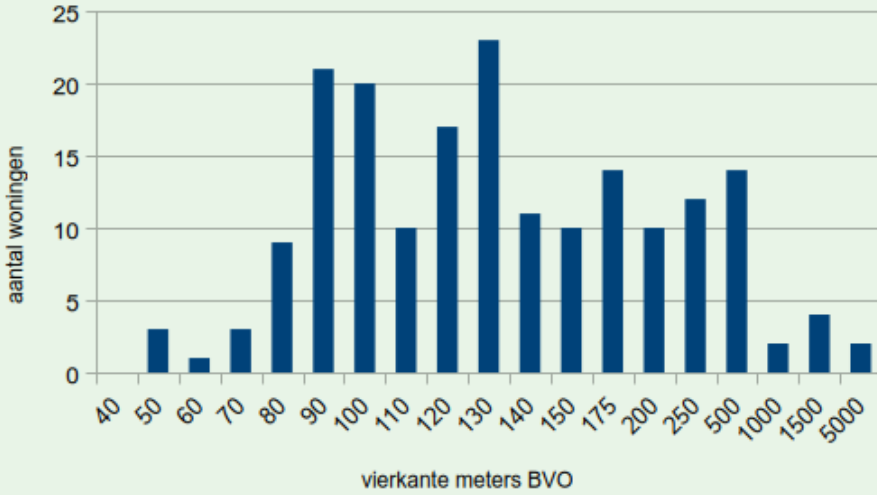
Grootteklassen Hornhuizen



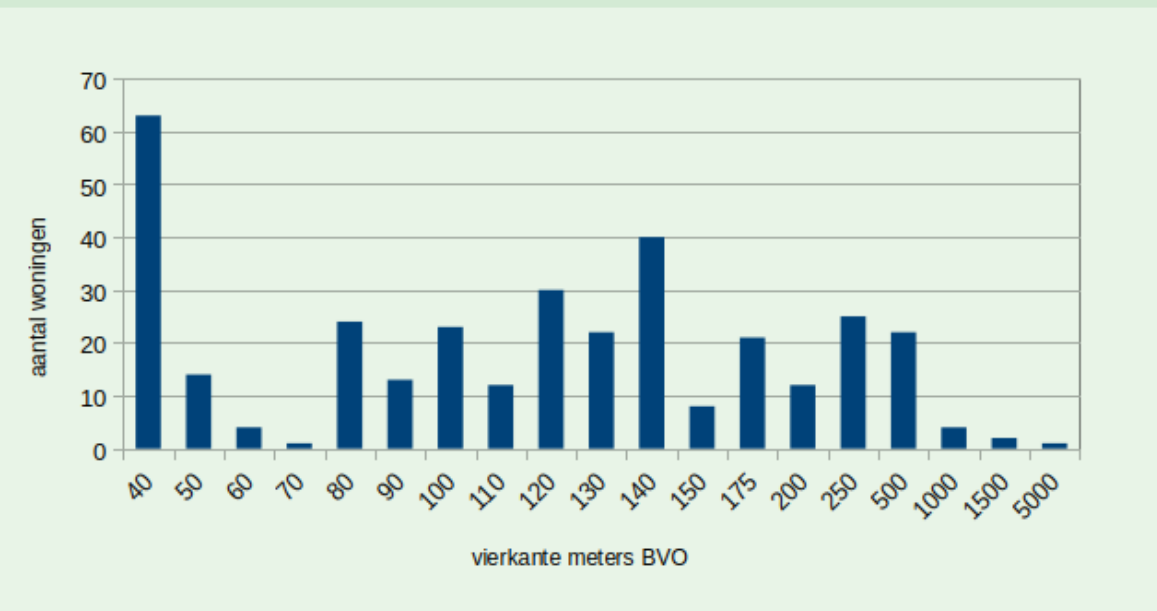
Grootteklassen Kleine Huisjes



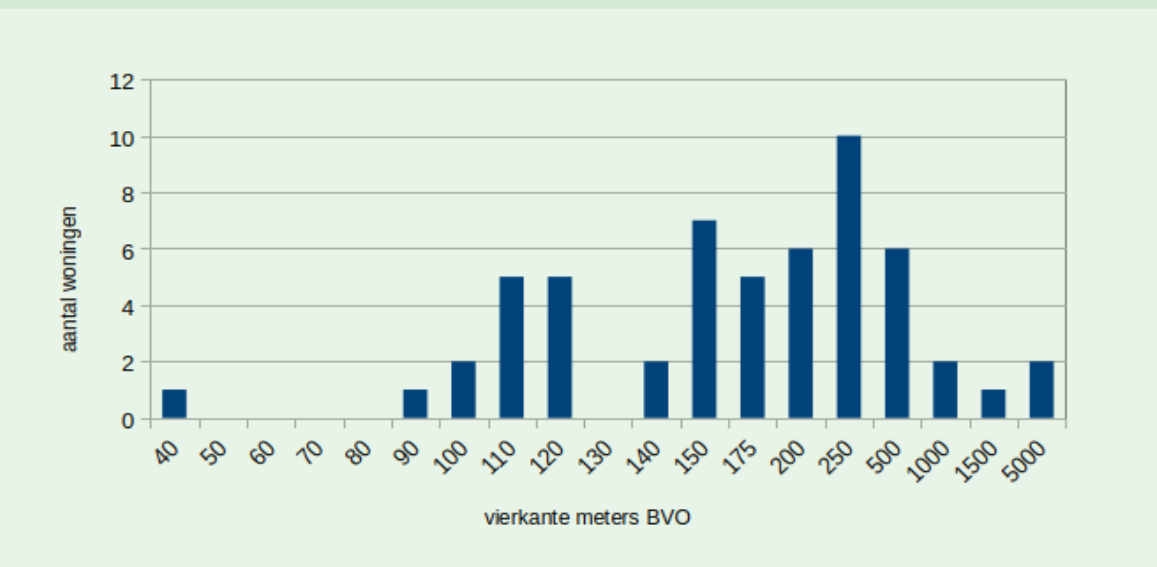
Grootteklassen Kruisweg



Grootteklassen Kloosterburen

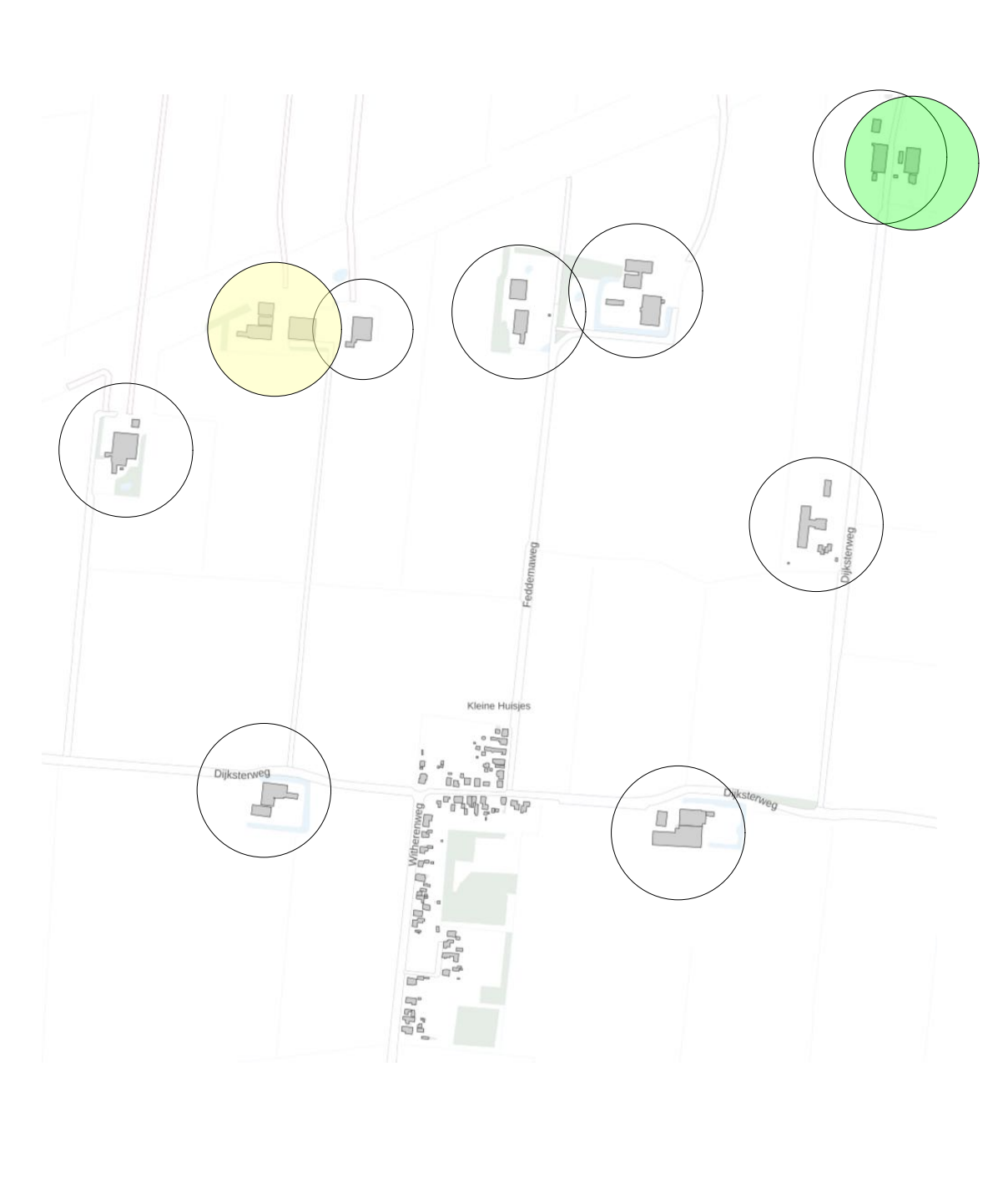


Grootteklassen Molenrij



Van enkele panden zijn de oppervlakte gegevens van de woonhuizen samengevoegd met die van bedrijfsruimte (meest boerderijen) vandaar dat er enkele heel grote oppervlakten bij staan in het overzicht.

Inventarisatie agrarische bedrijven Kleine Huisjes



VAN GAS LOS | KLEINE HUISJES WERKT AAN EEN ENERGIETRANSITIEPLAN

Van Gas Los KLEINE HUISJES werkt aan een energietransitieplan									
Van Gas Los									
	1 KERNENERGIE	2 WATERSTOF	3 WIND	4 ZON	5 AARDWARMTE	6 BIOMASSA	7 WATER		
1 Vergoedingen en Regelgeving	1.1 Vergoeding kernenergie	1.2 Vergoeding waterstof	1.3 Vergoeding wind	1.4 Vergoeding zon	1.5 Vergoeding aardwarmte	1.6 Vergoeding biomassa	1.7 Vergoeding water		
2 Energiebehoefte en Potentieel	2.1 Energiebehoefte	2.2 Energiebehoefte	2.3 Energiebehoefte	2.4 Energiebehoefte	2.5 Energiebehoefte	2.6 Energiebehoefte	2.7 Energiebehoefte		
3 Haalbaarheidsonderzoek	3.1 Haalbaarheidsonderzoek	3.2 Haalbaarheidsonderzoek	3.3 Haalbaarheidsonderzoek	3.4 Haalbaarheidsonderzoek	3.5 Haalbaarheidsonderzoek	3.6 Haalbaarheidsonderzoek	3.7 Haalbaarheidsonderzoek		
4 Techniek en Installatie	4.1 Techniek en Installatie	4.2 Techniek en Installatie	4.3 Techniek en Installatie	4.4 Techniek en Installatie	4.5 Techniek en Installatie	4.6 Techniek en Installatie	4.7 Techniek en Installatie		
5 Type Biomassa en Technologie	5.1 Type Biomassa en Technologie	5.2 Type Biomassa en Technologie	5.3 Type Biomassa en Technologie	5.4 Type Biomassa en Technologie	5.5 Type Biomassa en Technologie	5.6 Type Biomassa en Technologie	5.7 Type Biomassa en Technologie		
6 Grondstof (Biomassa) Voorziening	6.1 Grondstof (Biomassa) Voorziening	6.2 Grondstof (Biomassa) Voorziening	6.3 Grondstof (Biomassa) Voorziening	6.4 Grondstof (Biomassa) Voorziening	6.5 Grondstof (Biomassa) Voorziening	6.6 Grondstof (Biomassa) Voorziening	6.7 Grondstof (Biomassa) Voorziening		
7 Infrastructuur	7.1 Infrastructuur	7.2 Infrastructuur	7.3 Infrastructuur	7.4 Infrastructuur	7.5 Infrastructuur	7.6 Infrastructuur	7.7 Infrastructuur		
8 Locatie en Windpotentieel	8.1 Locatie en Windpotentieel	8.2 Locatie en Windpotentieel	8.3 Locatie en Windpotentieel	8.4 Locatie en Windpotentieel	8.5 Locatie en Windpotentieel	8.6 Locatie en Windpotentieel	8.7 Locatie en Windpotentieel		
9 Geplante Waterbron	9.1 Geplante Waterbron	9.2 Geplante Waterbron	9.3 Geplante Waterbron	9.4 Geplante Waterbron	9.5 Geplante Waterbron	9.6 Geplante Waterbron	9.7 Geplante Waterbron		
10 Technologie Ontwerp Capaciteit	10.1 Technologie Ontwerp Capaciteit	10.2 Technologie Ontwerp Capaciteit	10.3 Technologie Ontwerp Capaciteit	10.4 Technologie Ontwerp Capaciteit	10.5 Technologie Ontwerp Capaciteit	10.6 Technologie Ontwerp Capaciteit	10.7 Technologie Ontwerp Capaciteit		
11 Waterstofproductie of -aanvoer	11.1 Waterstofproductie of -aanvoer	11.2 Waterstofproductie of -aanvoer	11.3 Waterstofproductie of -aanvoer	11.4 Waterstofproductie of -aanvoer	11.5 Waterstofproductie of -aanvoer	11.6 Waterstofproductie of -aanvoer	11.7 Waterstofproductie of -aanvoer		
12 Installatie	12.1 Installatie	12.2 Installatie	12.3 Installatie	12.4 Installatie	12.5 Installatie	12.6 Installatie	12.7 Installatie		
13 Aansluiting op het Elektriciteitsnet	13.1 Aansluiting op het Elektriciteitsnet	13.2 Aansluiting op het Elektriciteitsnet	13.3 Aansluiting op het Elektriciteitsnet	13.4 Aansluiting op het Elektriciteitsnet	13.5 Aansluiting op het Elektriciteitsnet	13.6 Aansluiting op het Elektriciteitsnet	13.7 Aansluiting op het Elektriciteitsnet		
14 Financiëring	14.1 Financiëring	14.2 Financiëring	14.3 Financiëring	14.4 Financiëring	14.5 Financiëring	14.6 Financiëring	14.7 Financiëring		
15 Organisatie, Beheer en Samenwerking	15.1 Organisatie, Beheer en Samenwerking	15.2 Organisatie, Beheer en Samenwerking	15.3 Organisatie, Beheer en Samenwerking	15.4 Organisatie, Beheer en Samenwerking	15.5 Organisatie, Beheer en Samenwerking	15.6 Organisatie, Beheer en Samenwerking	15.7 Organisatie, Beheer en Samenwerking		
16 Expertise en Personeel	16.1 Expertise en Personeel	16.2 Expertise en Personeel	16.3 Expertise en Personeel	16.4 Expertise en Personeel	16.5 Expertise en Personeel	16.6 Expertise en Personeel	16.7 Expertise en Personeel		
17 Maatschappelijk Draagvlak en Communicatie	17.1 Maatschappelijk Draagvlak en Communicatie	17.2 Maatschappelijk Draagvlak en Communicatie	17.3 Maatschappelijk Draagvlak en Communicatie	17.4 Maatschappelijk Draagvlak en Communicatie	17.5 Maatschappelijk Draagvlak en Communicatie	17.6 Maatschappelijk Draagvlak en Communicatie	17.7 Maatschappelijk Draagvlak en Communicatie		

1. Het doel van dit plan is om de energietransitie te versnellen en de uitstoot van CO₂ te verminderen. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

2. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

3. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

4. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

5. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

6. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

7. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

8. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

9. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

10. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

11. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

12. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

13. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

14. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

15. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

16. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

17. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

1. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

2. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

3. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

4. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

5. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

6. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

7. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

8. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

9. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

10. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

11. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

12. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

13. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

14. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

15. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

16. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

17. Het plan is bedoeld voor de periode 2020-2030.

UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEREKENING VAN DE CO₂-EMISSION

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 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 de vijf dorpen lijkt de integrale methode ons meer van toepassing, die ook een licht dalende trend heeft. Daarom wordt in dit Dorpswarmteplan 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.

WAAROM WE LOKALE OPWEK VAN ENERGIE EN ENERGIE VERBRUIK NIET ZOMAAR KUNNEN AFTREKKEN

Het lijkt logisch: als we in het dorp veel stroom opwekken met zonnepanelen, kunnen we dat aftrekken van wat we samen verbruiken. Toch werkt het zo niet.

De reden is dat opwek en verbruik zelden tegelijk plaatsvinden. Mensen gebruiken stroom verspreid over de dag – niet alles tegelijk. Maar zonnepanelen leveren juist allemaal tegelijk stroom als de zon schijnt. Op die momenten wordt vaak maar een klein deel van de stroom direct gebruikt. De rest gaat het net op, meestal op momenten dat anderen het ook niet nodig hebben.

Gemiddeld gebruikt een huishouden zo’n 30% van de eigen zonnestroom zelf. De rest wordt teruggeleverd. Daardoor kun je op dorpsniveau, uitgaande dat 30% van de woningen zijn voorzien van zonnepanelen, hooguit ongeveer 10% van het totale stroomverbruik als ‘eigen gebruik’ zien.

Kortom: opwek en verbruik zijn twee aparte stromen. Lokale opwek is goed, maar het helpt vooral het totaalbeeld te begrijpen als we die apart blijven bekijken.

DE WATERSTOFLADDER

 ESSENTIEEL	 BELANGRIJK	 MOGELIJK	 BEPERKT	 GERING
Dit zijn de meest prioritaire toepassingen van waterstof, waar op termijn geen duurzame alternatieven voor zijn.	De alternatieven, die op termijn beschikbaar komen, zijn in de meeste gevallen niet meer geschikt dan waterstof.	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.	De alternatieven die op termijn beschikbaar komen, zijn in de meeste gevallen meer geschikt dan waterstof.	Voor deze toepassingen bestaan al geschikte duurzame alternatieven.
Toepassing 1 Grondstof productie kunstmest 2 Zeer hoge temperatuur industriële proceswarmte	Toepassing 1 Grondstof in plastic- en staalindustrie ter vervanging van fossiele grondstof 2 Balansfunctie energie-infrastructuur (bufferfunctie) 3 Intercontinentaal vliegen en varen	Toepassing 1 Niches gebouwde omgeving 2 Binnenvaart 3 Continentaal vliegen	Toepassing 1 Hoge temperatuur industriële proceswarmte 2 Internationaal wegvervoer	Toepassing 1 Lage temperatuur industriële proceswarmte 2 Verwarmen, douchen, koken 3 Regionaal en nationaal wegvervoer 4 Treinen, regionale bussen, personenvervoer
Mogelijke alternatieven 1 Geen alternatief 2 Geen reële grootschalige alternatieven	Mogelijke alternatieven 1 Recycling 2 Batterijopslag; Netverzwaringen; Afschakelen hernieuwbare productie 3 Geen grootschalige alternatieven	Mogelijke alternatieven 1 Elektrisch verwarmen, warmtenetten 2 Elektrische scheepvaart 3 Elektrisch vliegen, trein	Mogelijke alternatieven 1 Hoge temperatuur warmtepompen 2 Elektrisch vervoer	Mogelijke alternatieven 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/>

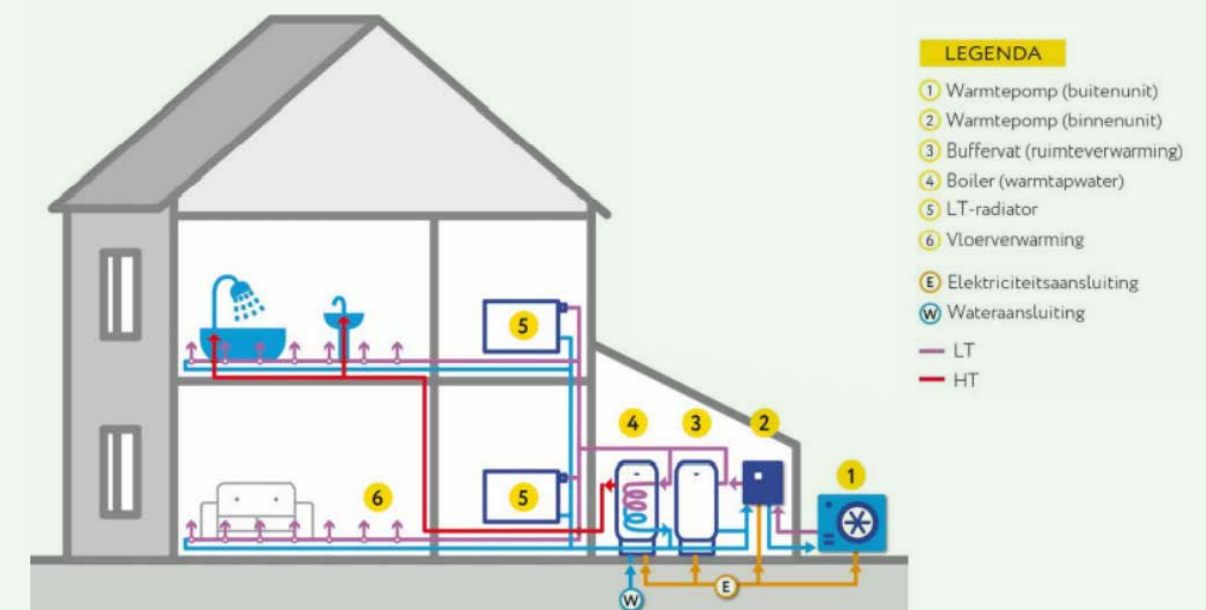
DE WERKING VAN EEN WARMTEPOMP

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 bodemwarmte-wisselaar. 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.

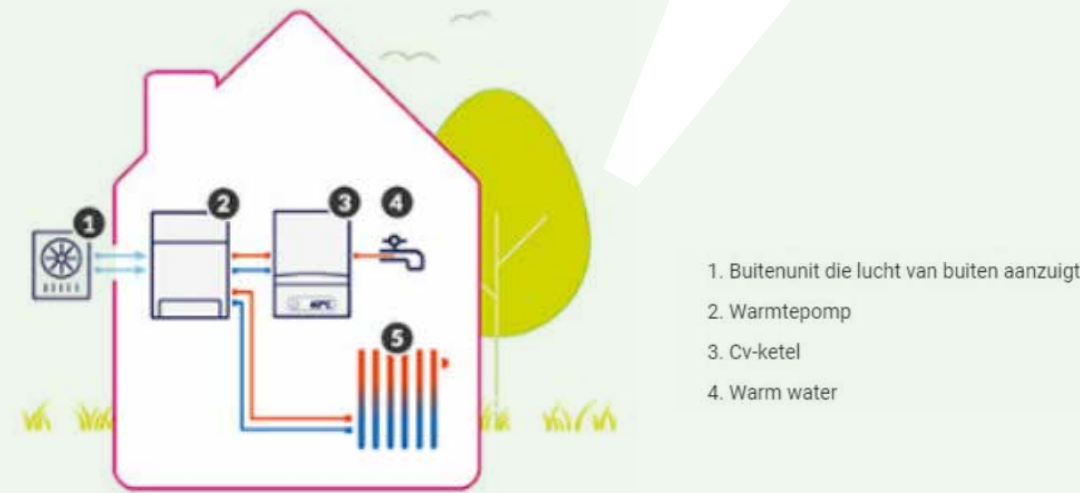
Duurzaamheid

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



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 hogetemperatuurafgifte als lagetemperatuurafgifte 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.

WAT IS NETCONGESTIE?

Netcongestie ontstaat wanneer er op bepaalde momenten meer elektriciteit wordt gevraagd of aangeboden dan het netwerk in een gebied aankan. Dit gebeurt steeds vaker door de toename van:

- Zonne- en windenergie,
- Elektrische auto's,
- Warmtepompen,
- Andere stroomverbruikers en -leveranciers.

Gevolgen voor gebruikers:

- Aansluitingen of uitbreidingen worden uitgesteld (bijv. voor nieuwbouw, laadpalen, zonnepanelen);
- Bedrijven kunnen niet altijd meer stroom afnemen of terugleveren, wat hun groei belemmert;
- Particulieren kunnen soms op zonnige dagen hun zonnestroom niet volledig terugleveren.

Kortom: netcongestie leidt tot vertragingen, beperkingen en extra kosten bij het gebruik of opwekken van elektriciteit.

FINANCIERINGSMOGELIJKHEDEN WONINGEIGENAREN

Duurzaam Hogeland

<https://duurzaam-hogeland.nl/huis/subsidies-en-leningen-alles-wat-je-moet-weten>

De gemeente heeft een digitaal platform Duurzaam Hogeland waarop allerlei informatie is te vinden omtrent het verduurzamen van de woning en de beschikbare subsidies en financieringsregelingen.

De Isolatieaanpak

<https://isolatie.nijbegun.nl/>

De isolatieaanpak, ook wel maatregel 29 genoemd, bestaat uit subsidie én extra hulp bij het isoleren en ventileren van je woning. De isolatieaanpak is een regeling van de overheid, speciaal voor woning-eigenaren in de provincie Groningen en de gemeenten Aa en Hunze, Noordenveld en Tynaarlo in Noord-Drenthe.

Woningeigenaren kunnen 50% of 100% van de kosten voor isolatie en ventilatie vergoed krijgen, tot maximaal € 20.000. Dat hangt af van waar je woning staat en hoe hoog je inkomen is. Het gebied van de vijf dorpen ontvangt 50% subsidie op de kosten voor isolatie en ventilatie tot de isolatiestandaard. Tenzij je een laag inkomen hebt, tot 140% van het sociaal minimum, dan is het mogelijk ook 100% subsidie te ontvangen.

Je kunt een postcodecheck doen om te zien wanneer je de subsidie kunt aanvragen via:

<https://isolatie.nijbegun.nl/over-de-isolatieaanpak/>

Het subsidieloket voor huiseigenaren van de vijf dorpen is open vanaf: dinsdag 4 augustus 2026, vanaf 12:00 uur

Energiebespaarlening

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

De Energiebespaarlening is een aantrekkelijke lening waarmee eigenaar-bewoners energiebesparende investeringen voor hun eigen woning kunnen financieren. Nationaal Warmtefonds wil het mogelijk maken dat iedere eigenaar-bewoner de eigen woning kan verduurzamen. Daarom komen ook huizen-bezitters die ouder zijn dan 75 jaar of onvoldoende leenruimte hebben mogelijk in aanmerking voor deze lening.

De rente van de Energiebespaarlening is laag. En is je inkomen minder dan € 60.000 per jaar? Dan betaal je geen rente.

De verzilverlening

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

De verzilverlening is een hypothecaire lening die je kunt gebruiken voor:

- Verduurzaming van je huis,
- Funderingsherstel
- Asbestverwijdering
- Een bijdrage voor een kind die een woning koopt.

De lening is beschikbaar voor huiseigenaren met voldoende overwaarde. Je moet minstens tien jaar vóór de wettelijke AOW-leeftijd zijn (ongeveer 58 jaar). Voor de Verzilverlening heb je advies van een hypotheekadviseur nodig. Het is vaak verstandig om eerst te onderzoeken of een warmtefondslening geschikter is.

COLOFON

initiatief: Werkgroep PEP5
begeleiding en onderzoek: Groninger Energie Koepel
in opdracht van: gemeente Het Hogeland



contact: info@grek.nl



Een initiatief van:

De Coöperatieve Aanpakkers:



Dorpswarmteplan PEP5