



wijk energie plan

STAPPEN NAAR EEN AARDGASVRIJ EN ENERGIENEUTRAAL EENUM EN WIRDUM



VOORWOORD

Energieplannen Eenum en Wirdum

Door de jarenlange roofbouw op onze planeet gaat het niet goed met het klimaat en de natuur. We maken ons vooral zorgen over onze toekomstige generaties. Hierbij komen ook nog de aardbevingen door de gaswinning en de gevolgen daarvan voor onze huizen. Dit maakt dat we op zoek moeten naar wegen hoe het anders kan. Kortom: er moet iets gebeuren.

Daarom heeft de werkgroep Energieplannen Eenum Wirdum in samenwerking met de Grek en met ondersteuning van Lopec en de gemeente Eemsdelta dit plan geschreven. De start hiervoor is gemaakt in maart 2021. Als gevolg van de coronacrisis en ook vanwege het traag op gang komen van de versterkingsoperatie in beide dorpen, bleek het niet altijd gemakkelijk om de inwoners te betrekken bij de plannen en te motiveren om mee te doen.

Niettemin liggen er nu energieplannen voor Eenum en Wirdum. Er is veel onderzoek gedaan om goed in kaart te brengen hoeveel energie we nodig hebben. Daarbij is aan de hand van de huidige beschikbaarheid en technische mogelijkheden gekeken naar duurzame energiebronnen die voor ons te gebruiken zouden zijn.

Heel Nederland moet in 2050 aardgasvrij worden. De Gemeente Eemsdelta wil dit al in 2035 gerealiseerd hebben. Dit plan kan ook bijdragen aan koppelkansen voor versterken en verduurzamen, dat wil zeggen: het aardgasvrij maken en verduurzamen van de huizen in het kader van de versterkingsoperatie in Eenum en Wirdum.

Werkgroep Energieplannen Eenum Wirdum
September 2022

In opdracht van de Lopster Energie Coöperatie (Lopec) werkte de Werkgroep Energieplannen Eenum Wirdum, onder leiding van de Groninger Energie Koepel (GrEK), aan het onderzoek naar de mogelijkheden voor een aardgasvrij en energieneutraal Wirdum en Eenum. Een financiële bijdrage van de gemeente Eemsdelta maakte dit mogelijk.

Het plan is digitaal terug te vinden op:

<https://www.eenum.net/category/duurzaam-eenum/>

<https://www.wirdum-gn.com/>

<https://lopec.nl/>

Disclaimer

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

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

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	2
Samenvatting.....	5
1. Inleiding.....	7
1.1 Waarom dit Wijk Energie Plan.....	7
1.1.1 Ambities gemeente Eemsdelta	7
1.1.2 Ons doel.....	7
1.2 Acties werkgroep tot nu toe.....	8
2. Vertrekpunt voor een aardgasvrij en energieneutraal Wirdum en Eenum	10
2.1 Karakteristieken van dorp en inwoners.....	10
2.2 Woningvoorraad, woningtypen en bouwjaar.....	13
2.2.1 Woninggrootte en gebruiksfuncties.....	15
2.3 Bedrijvigheid en mobiliteit	17
2.4 Aanwezigheid natuurlijke hulpbronnen (zon, wind, water, bio).....	17
2.4.1 Zon.....	17
2.4.2 Wind	18
2.4.3 Bio-energie installaties	18
2.5 Energielabels	19
2.5.1 Energie Prestatie Adviezen (EPA's).....	20
2.6 Energienetten en infrastructuur.....	22
2.6.1 Elektriciteitsnet.....	22
2.6.2 Gasnet.....	22
2.7 Analyse huidig energieverbruik en CO ₂ uitstoot.....	23
2.7.1 Gasverbruik.....	23
2.7.2 Elektriciteitsverbruik en opwek	24
2.7.3 Grafiek van het gas- en elektriciteitsverbruik in kWh per maand.....	24
2.7.4 CO ₂ -emissie	25

3. Scenario's voor een energieneutraal Wirdum en Eenum	26
3.1 Welke scenario's zijn denkbaar	26
3.1.1 Route: elektrificatie	26
3.1.2 Route: warmtenetten	27
3.1.3 Route: groengas of waterstof	27
3.2 Waarom voor een scenario kiezen?	28
3.3 Uitgangspunten voor een scenario keuze	29
3.4 Een realistisch scenario in vijf stappen	29
3.4.1 Een realistisch scenario, stap 1	30
3.4.2 Een realistisch scenario, stap 2	30
3.4.3 Een realistisch scenario, stap 3	32
3.4.4 Een realistisch scenario, stap 4	34
3.4.5 Een realistisch scenario, stap 5	34
4. Samen aan de slag	36
4.1 Wie doet mee	36
4.1.1 Inwoners	36
4.1.2 Lokale Energiecoöperatie of werkgroep	36
4.2 Stakeholder/ Belanghebbende in faciliterende rol	36
4.2.1 Netbeheerder	36
4.2.2 Gemeente	37
4.3 Uitvoering	37
4.3.1 Participatie en communicatie	37
5. Uitvoeringsagenda	40
5.1 Dit gaan we doen	40
5.2 Organisatie en beheer	40
Bijlagen	41
De waterstofladder	41
De werking van een warmtepomp	42
Verzwarend elektriciteitsnetwerk	46
Financieringsmogelijkheden	49

SAMENVATTING

De afspraken die gemaakt zijn om de opwarming van de aarde te beperken tot maximaal 1,5 graden, vastgelegd in het Klimaatakkoord van 2015, hebben geleid tot maatregelen en wetgeving in ons eigen land. Om een aardgasvrije samenleving in 2050 te bereiken moeten gemeenten in dit kader plannen maken voor hun dorpen en wijken. Deze ontwikkelingen vormden voor de werkgroep aanleiding om zelf de regie te pakken en een plan te maken voor de dorpen Wirdum en Eenum, in plaats van af te wachten waar de gemeente mee komt.

UITGANGSPUNTEN VOOR HET MAKEN VAN EEN PLAN VOOR HET DORP

- Iedereen moet kunnen meedoen, betaalbaarheid staat voorop.
- Individuele keuzes zijn belangrijk, ook bij een collectieve aanpak, evenals betrokkenheid van de inwoners.
- Bewustwording en draagvlak inwoners is van belang voor een grotere samenhang in het dorp.
- Inwoners bepalen wat er in de leefomgeving komt, zodat we een positief beeld houden van ons dorp.

ROUTES NAAR EEN AARDGASVRIJ DORP

Er zijn grofweg drie routes om aardgasvrij te worden:

1. Elektrificatie
2. Warmtenetten
3. Verwarmen met alternatief gas

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

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

Ad 3) Verwarmen door een andere vorm van gas. Aardgas wordt dan vervangen door bijv. groengas of waterstof als brandstof.

Er wordt al groengas geproduceerd in Nederland en dit kan ook al afgenomen worden bij de energieleverancier. Er is echter niet voldoende en er zal veel meer geproduceerd moeten worden om meer huishoudens te voorzien van groengas. Groengas wordt gemaakt van bijvoorbeeld agrarische restproducten of mest; dit levert biogas op. Biogas wordt opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit zodat het mag worden verspreid via het aardgasnetwerk; dit heet groengas.

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

Voor de dorpen Wirdum en Eenum is de route elektrificatie het meest passend waarbij we aantekenen dat voor de oudere woningen de route van een alternatief voor aardgas het meest geschikt is.

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 met label F of G op te waarderen naar label C en woningen met label E, D, C op te waarderen naar label A of minimaal B. Dit kan worden bereikt door zeer goed te isoleren. Meer energiebesparing is te verkrijgen door te kiezen voor zeer duurzame apparaten wanneer bijvoorbeeld een koelkast of wasmachine vervangen moet worden.

3. Gebruikmaken van gratis bronnen om warmte uit te halen via (hybride) warmtepompen. Bij woningen met label C kan het gasverbruik gehalveerd worden door een hybride warmtepomp te plaatsen naast de cv-ketel. Bij zeer goed geïsoleerde woningen kan de eigenaar bij vervanging van de cv-ketel kiezen voor een warmtepomp welke gebruik maakt van gratis warmte uit bijvoorbeeld de lucht.
4. Individuele opwek van energie op eigen dak. Door op daken zonnepanelen te leggen wordt al veel van het eigen elektriciteitsverbruik opgewekt. De resterende benodigde energie, kan opgewekt worden in een collectief opwekproject.
5. Collectieve opwek om de resterende benodigde energie op te wekken (zon, wind, bio).

De inwoners van Wirdum en Eenum spelen een belangrijke rol bij het energieneutraal en aardgasvrij maken van de dorpen. Tijdens de maanden waarin de werkgroep Energieplannen Eenum en Wirdum actief is geweest om samen met bewoners een plan te maken, bleek het een lastige opgave om bewoners van de dorpen Wirdum en Eenum actief betrokken te krijgen, ondanks de organisatie van diverse activiteiten. De onduidelijkheid omtrent de versterking van woningen speelt hierin zeker een rol. In het onderhavige plan worden activiteiten beschreven die we in de dorpen kunnen uitvoeren om met elkaar de doelen te bereiken.

1. INLEIDING

1.1 WAAROM DIT WIJK ENERGIE PLAN

In 2015 hebben veel landen afspraken gemaakt om de opwarming van de aarde te beperken tot maximaal 1,5 graden. Deze afspraken staan bekend als het Klimaatakkoord van Parijs. Nederland heeft deze afspraken ook ondertekend. Dit heeft geleid tot allerlei maatregelen en wetgeving om deze doelen ook te kunnen halen. Eén van de doelstellingen is om in 2050 geen aardgas meer te gebruiken om onze woningen te verwarmen. 2030 is daarbij een tussenstap: dan dient 20% van de woningen aardgasvrij verwarmd te worden. Iedere gemeente moet hiervoor een plan maken. De hoofdlijnen worden beschreven in de Transitievisie Warmte die eind 2021 gereed had moeten zijn. Voor de wijken en dorpen die al in 2030 aardgasvrij moeten worden gemaakt, zijn Wijk energie uitvoeringsplannen in de maak, waar meer in detail wordt ingegaan op de wijze waarop dit gaat gebeuren. Deze ontwikkeling vormde voor de werkgroep aanleiding om de regie te nemen en zelf een plan te maken voor de eigen dorpen Wirdum en Eenum, in plaats van af te wachten waar de gemeente mee komt.

1.1.1 Ambities gemeente Eemsdelta

Gemeenten zijn volgens het Klimaatakkoord de regisseurs van de warmtetransitie. Samen met eigenaren, bewoners, netbeheerders en medeoverheden moesten zij eind 2021 een Transitievisie Warmte klaar hebben. De gemeente Eemsdelta werkt hier nog aan en de verwachting is dat deze in 2022 klaar is. Daarin staat voor elke wijk of dorp een voorstel op hoofdlijnen hoe duurzaam en aardgasvrij wonen kan worden gerealiseerd.

De gemeente Eemsdelta heeft samen met andere aardbevingsgemeenten in oktober 2018 het startdocument van het Nationaal Programma Groningen ondertekend en aangeboden aan de Tweede Kamer, waarin ze onder meer het doel beschrijven om alle woningen in 2035 aardgasvrij te hebben gemaakt.

In 2020 hebben de voormalige gemeenten Delfzijl, Loppersum en Appingedam een visie geschreven op de ruimtelijke inpassing van hernieuwbare energie. In dit rapport worden vier speerpunten benoemd die in de periode richting 2030 helpen om de eerste stappen in de verduurzaming te maken.

Deze stappen zijn:

1. Besparen stimuleren.
2. Inzetten op opwekken van energie dichtbij de gebruiker.
3. Stimuleren van lokale participatie.
4. Onder voorwaarden toestaan van initiatieven en innovatie op bovenlokaal niveau.

1.1.2 Ons doel

De Werkgroep Energieplannen Eenum Wirdum voelt de urgentie om bij te dragen aan de vermindering van de afhankelijkheid en het gebruik van fossiele brandstoffen. De problemen als gevolg van deze afhankelijkheid zijn groot, denk daarbij aan klimaatverandering, aardbevingen veroorzaakt door de winning van aardgas en zorg over de toekomst van generaties na ons. Bij het onderzoeken naar de mogelijkheden voor alternatieven zijn de volgende punten als uitgangspunt gebruikt:

- **Wat kunnen we financieel en technisch?**
We willen realistische oplossingen en geen oplossingen die pas in de toekomst mogelijk zijn, daarbij is betaalbaarheid zeker ook belangrijk.
- **Wat willen we om ons heen zien/horen?**
We wonen in een prachtige omgeving, de oplossingen die we zoeken moeten daar ook inpasbaar in zijn.
- **Wat zijn de gevolgen in de toekomst?**
We willen oplossingen die de toekomstige generaties niet opzadelen met nog meer problemen.

Als resultaat willen we een realistisch en uitvoerbaar plan. Leesbaar en toegankelijk voor alle inwoners.

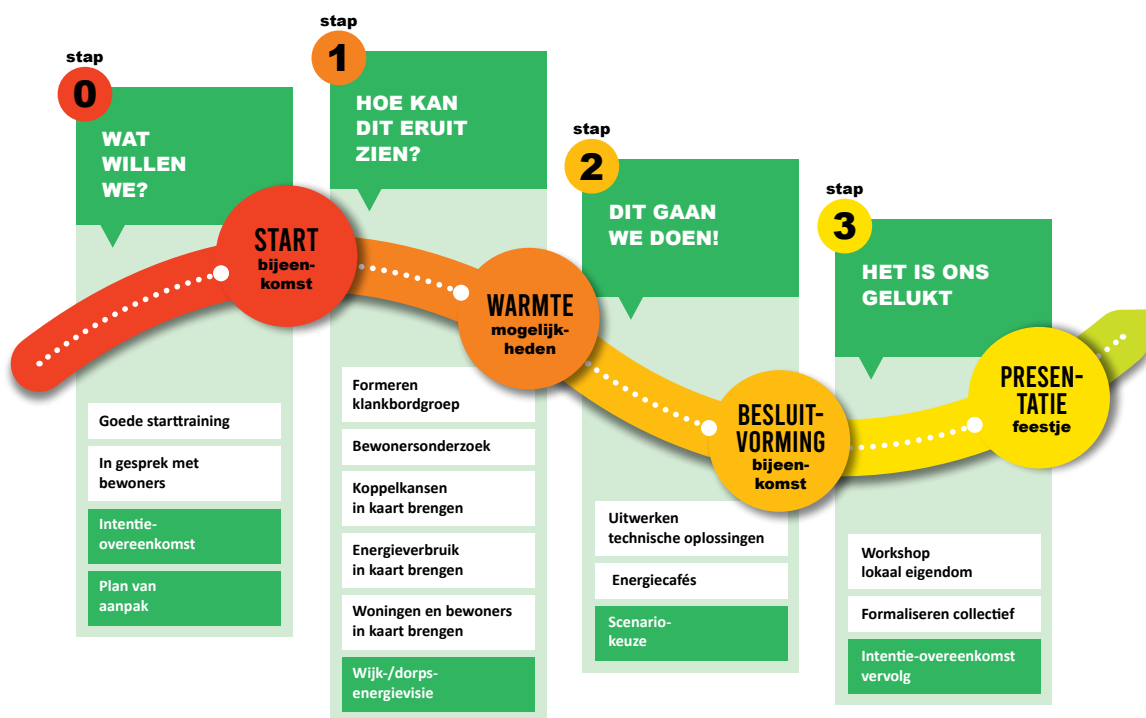
1.2 ACTIES WERKGROEP TOT NU TOE

De Werkgroep Energieplannen Eenum Wirdum heeft verschillende activiteiten ontwikkeld om bewoners te betrekken. Voor de activiteiten zijn alle huishoudens uitgenodigd. Daarnaast is er gebruikgemaakt van social media en een website en hebben we regelmatig berichten in de dorpskrant geplaatst.

Enkele van de activiteiten:

- Koffieochtend en koffiemiddag met experts
- Spelen van de we-energy game
- Bezoek aan het duurzame huis in Middelstum
- Bewonersbijeenkomsten in het dorpshuis in Wirdum

Hieronder een schematische weergave van het proces dat we de afgelopen 1,5 jaar hebben doorlopen om te komen tot een Wijk Energie Plan voor Wirdum en Eenum.



Schematische weergave van het gevolgde proces

Iedere stap binnen het proces wordt afgesloten met een bewonersbijeenkomst waarin wordt verteld wat er de afgelopen periode is gedaan en waarin inwoners worden bevestigd en gestimuleerd om input te leveren voor de volgende stap in het proces. Alle huishoudens hebben hiervoor een uitnodiging in de brievenbus ontvangen.

Gelijktijdig met het participatieproces is er onderzoek gedaan naar de huidige stand van zaken op het gebied van energieverbruik, de woningen en inwoners, en is er gekeken naar de verschillende routes om tot aardgasvrije en energieneutrale dorpen te komen. Hieronder een schematische weergave van het onderzoeksproces:



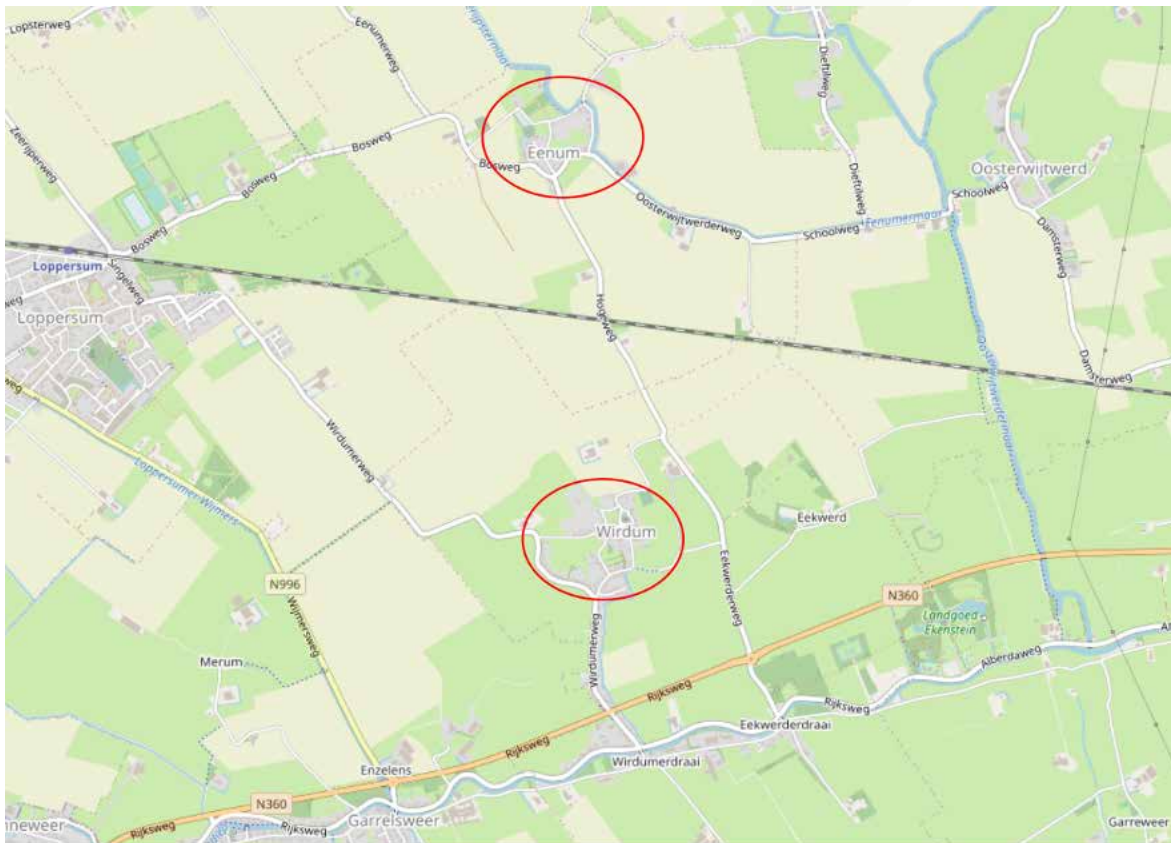
Schematische weergave van het technische proces

De uitkomsten van dit onderzoek zijn terug te lezen in hoofdstuk 2.

2. VERTREKPUNT VOOR EEN AARDGASVRIJ EN ENERGIE-NEUTRAAL WIRDUM EN EENUM

2.1 KARAKTERISTIEKEN VAN DORP EN INWONERS

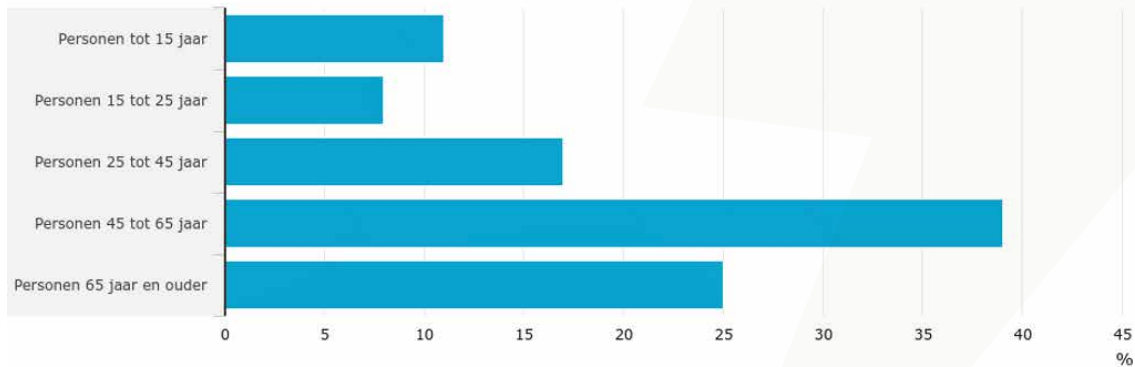
Wirdum en Eenum liggen aan weerskanten van de spoorlijn Groningen-Delfzijl, tussen Loppersum en Appingedam. Het onderstaande kaartje, een screenshot uit OpenStreetMap, laat de locaties zien.



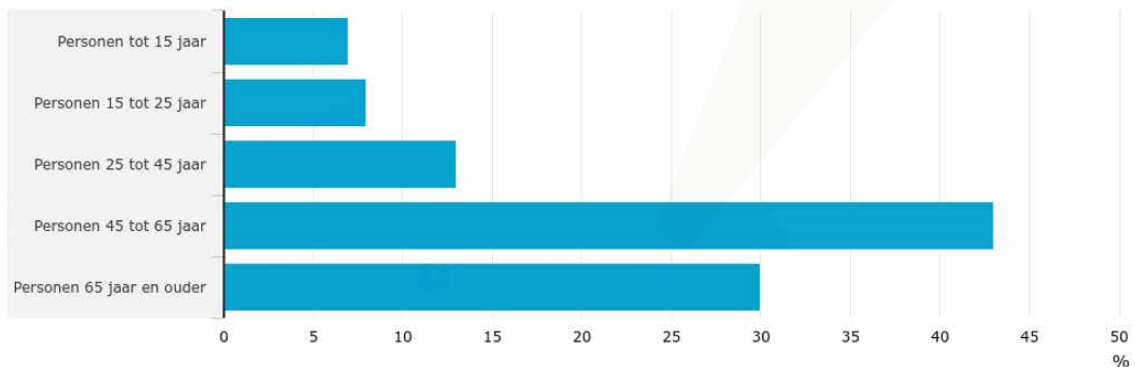
Beide dorpen betreffen plattelandsdorpen met een enigszins vergrijzende bevolking. Wirdum heeft een inwonertal van ruim 300 (incl. Wirdumerdraai) en Eenum telt een kleine 100 inwoners.

Onderstaande tabellen laten de leeftijdsopbouw zien.

Leeftijdsverdeling 2020 - **Wirdum**



Leeftijdsverdeling 2020 - **Eenum**



De gemiddelde inkomens in het gebied worden door het CBS als volgt aangeduid:

Inkomen van huishoudens	
Met laag inkomen	42 %
Met hoog inkomen	19 %
Met lage koopkracht	10 %
Onder of rond sociaal minimum	7 %

Uit deze gegevens blijkt dat vanwege de relatief lage inkomens in het gebied er t.z.t. wel wat financiële ondersteuning nodig zal zijn indien kostbare energiemaatregelen genomen moeten worden.

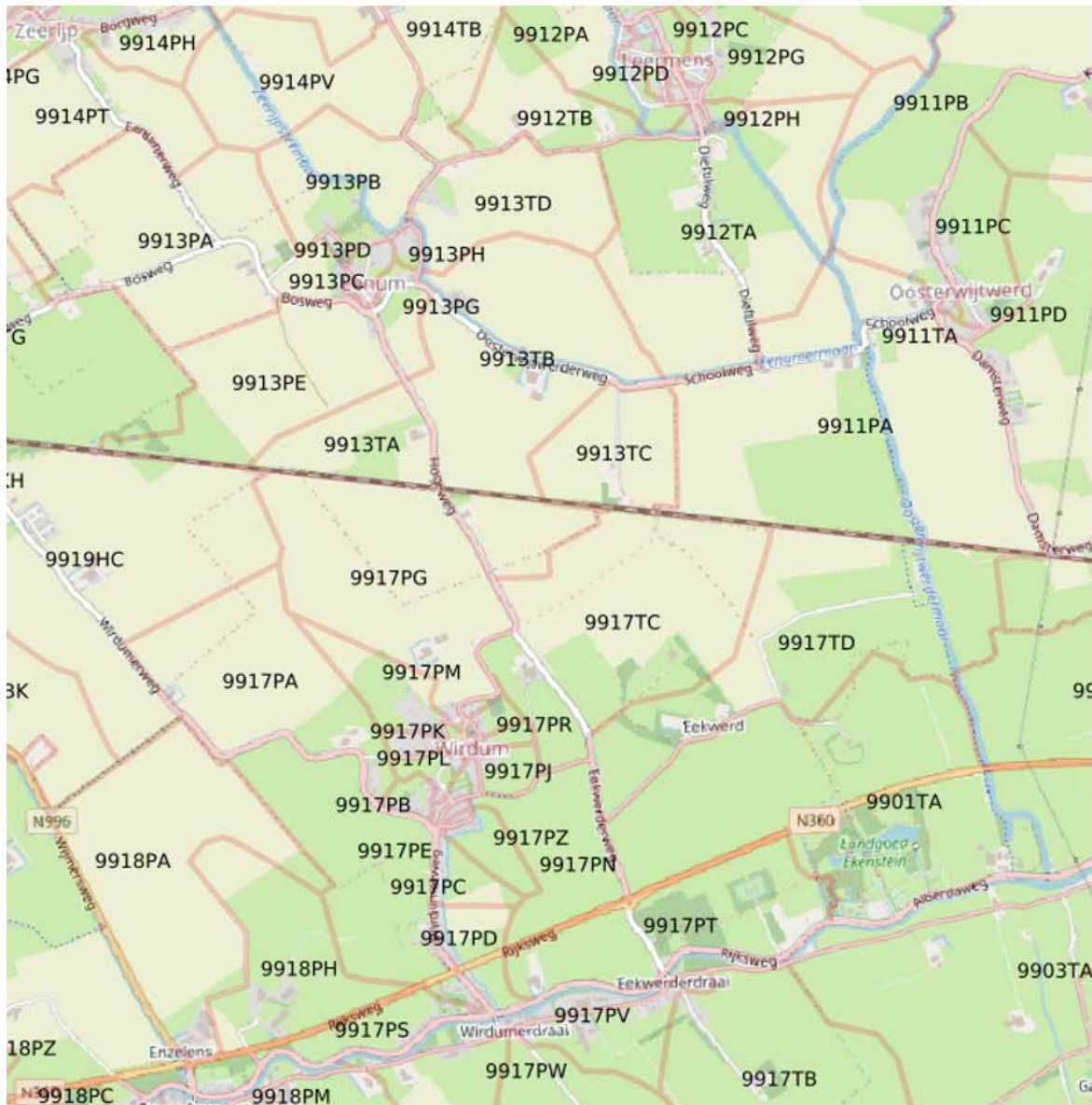
Met behulp van de Energie Nulmeting wordt bepaald wat het huidige energieverbruik van de gebouwde omgeving is (situatie eind 2021) om daarmee de mogelijkheden te verkennen voor energiebesparing en andere maatregelen in de energietransitie. Het uiteindelijke doel is om de dorpen “van het gas af” te krijgen en de uiteindelijk nog benodigde energie zo duurzaam mogelijk op te wekken.

Het beschouwingsgebied betreft niet alleen de dorpskernen Wirdum en Eenum. In Wirdum kan men dan nog onderscheid maken tussen de dorpskernen Wirdum en Wirdumerdraai en het buitengebied dat bij het CBS wordt aangeduid met de naam “Verspreide Huizen”. Kleinere kernen zoals Eekwerd en Eekwerderdraai worden voor dit rapport onder Verspreide Huizen meegenomen.

De postcodegebieden van het beschouwingsgebied zijn de volgende (aangeduid met de zgn. postcode-6 identificaties):

- Eenum: 9913PA t/m 9913TD (58 adressen waarvan 56 woningen)
- Wirdum: 9917PA t/m 9917TE (255 adressen waarvan 246 woningen), waarvan:
 - Dorpskern Wirdum: 156 adressen waarvan 152 woningen
 - Wirdumerdraai: 67 adressen waarvan 64 woningen
 - Verspreide huizen: 32 adressen waarvan 30 woningen

Een kaartje van de postcodegebieden is hieronder weergegeven.



Voor de Energie Nulmeting is onder meer gebruik gemaakt van veel zgn. “open source” databronnen, zoals die over postcode-indelingen, woningtypen, bouwjaren, gebruiksfuncties en bruto gebruiksoppervlakken, energielabels, energienetten en gemiddelde verbruiken per postcodegebied enz. enz. Belangrijke databronnen voor dergelijke gegevens zijn het CBS, het Kadaster, de netbeheerder (Enexis) en diverse andere bronnen die te vinden zijn onder de verzamelnaam PDOK (Publieke Dienstverlening op de Kaart) die de Nederlandse overheden, mede door regulering vanuit Europa (bv de zgn. INSPIRE richtlijn), openbaar hebben gemaakt.

2.2 WONINGVOORRAAD, WONINGTYPEN EN BOUWJAAR

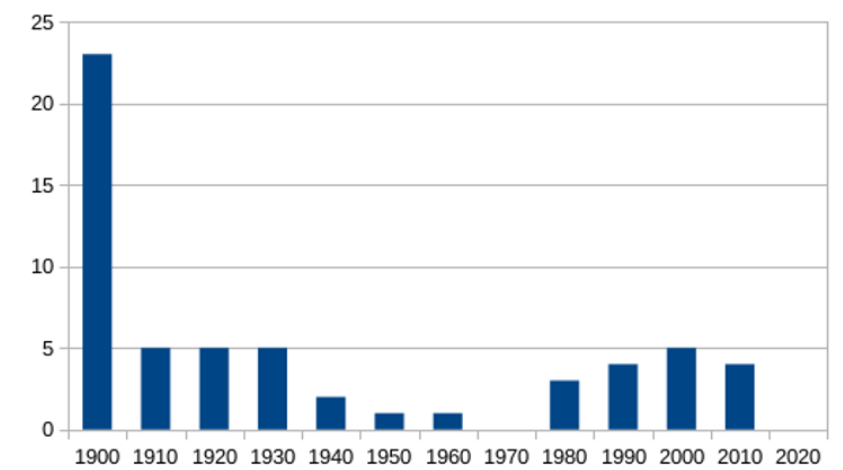
Een overzicht van de woningtypen is weergegeven in de tabel hieronder. Het blijkt dat Eenum vrijwel geheel uit vrijstaande woningen bestaat, evenals het Wirdumer buitengebied (Verspreide Huizen). In Wirdumerdraai en in de Wirdumer dorpskern komen enkele tientallen 2-onder-1-kap blokjes voor, en in de Wirdumer dorpskern dan ook nog enkele rijwoningen. Woningen waarvan het officiële geregistreerde woningtype gelijk is aan flats/appartementen komen in het gebied nauwelijks voor.

In totaal gaat het om 79% vrijstaande woningen, 14% 2-onder-1-kap woningen en 7% rijtjeswoningen en appartementen.

	Vrijstaande woning	Twee/één kapwoning	Rijwoning hoek	Rijwoning tussen	Flat/appartement	totaal
Eenum	54	2	0	0	0	56
- Wirdum Verspreide Huizen	27	1	0	0	2	30
- Wirdum Dorpskern	104	30	10	8	0	152
- Wirdeumerdraai	53	10	0	0	1	64
Wirdum totaal	184	41	10	8	3	246
Totaal generaal	238	43	10	8	3	302
Percentage	79%	14%	3%	3%	1%	100%

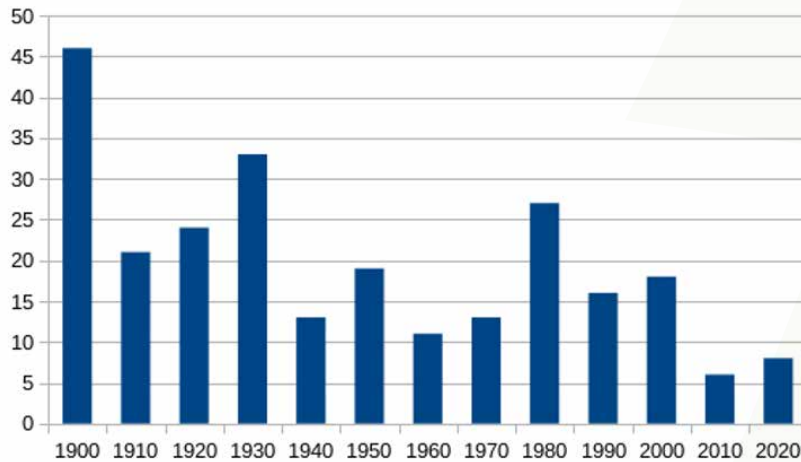
De bouwjaren laten een interessant verschil zien tussen Eenum en Wirdum. Van Eenum zijn verreweg de meeste woningen ouder dan 1930 en/of zelfs monumentaal. Pas na 1980 is er nog enige nieuwbouw bijgekomen. Een frequentiediagram is hieronder getoond.

Eenum bouwjaarklassen



Het frequentiediagram van Wirdum laat een ander plaatje zien, zie hieronder.

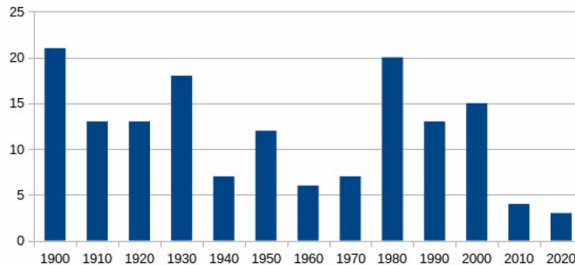
Wirdum bouwjaarklassen



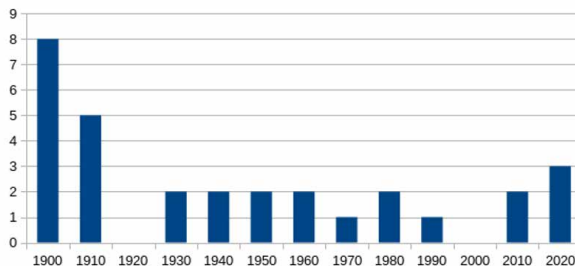
Hoewel er in Wirdum ook oude en monumentale woningen aanwezig zijn, is duidelijk dat de bouw-inspanningen meer over de tijd gespreid zijn geweest, wat tot een vlakker frequentiepatroon over de bouwjaren heeft geleid. Dit verschil heeft ook tot een verschil in energielabels geleid (zie ook sectie 2.5), met in Eenum een duidelijk hoger aandeel van de slechtere energielabels (G).

Hieronder zijn ook voor de onderverdeling van Wirdum in de deelgebieden de bouwjaarklassen weergegeven, hetgeen een aardig inzicht geeft in de ontwikkelingsgeschiedenis van de deelgebieden.

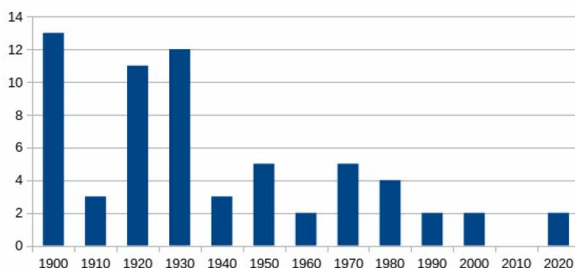
Wirdum dorpskern bouwjaarklassen



Wirdum Verspreide Huizen bouwjaarklassen



Wirdumerdraai bouwjaarklassen



Hieruit blijkt dat het buitengebied van Wirdum v.w.b. bouwjaarklassen te vergelijken is met Eenum. Wirdumerdraai heeft v.w.b. de bouw een ontwikkeling gezien t/m de jaren dertig van de vorige eeuw, maar daarna is het bouwtempo vertraagd. In de dorpskern van Wirdum is door de jaren heen altijd wel enige bouwactiviteit geweest, maar sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw heeft deze weer een extra impuls gekregen.

Het bouwjaar van een woning is een belangrijk gegeven voor de energetische (basis-)kwaliteit ervan, maar zegt niet alles. Het is ook belangrijk wat de bewoners eventueel zelf al aan woningverbetering- en isolatiemaatregelen hebben genomen.

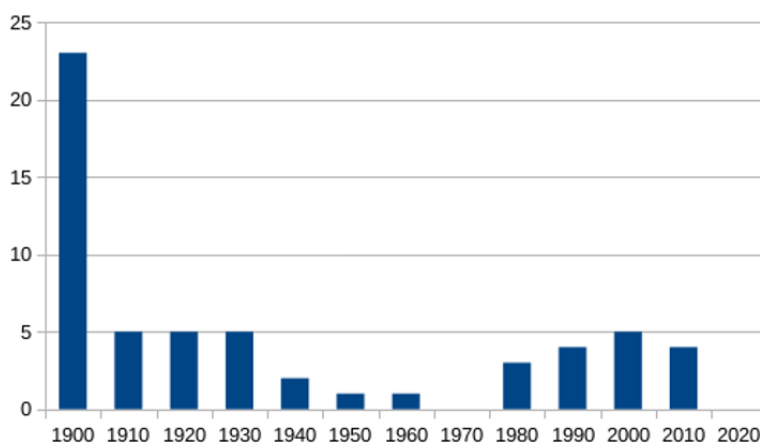
2.2.1 Woninggrootte en gebruiksfuncties

Het overgrote deel van de gebouwde objecten in het gebied betreft woningen, nl. 302 in aantal, waarvan ongeveer 10% (31 stuks) naast de woonfunctie nog een andere gebruiksfunctie heeft. Die andere combinatie-gebruiksfunctie is meestal “industrie” maar er zijn ook enkele met winkel-, kantoor- of logiesfunctie.

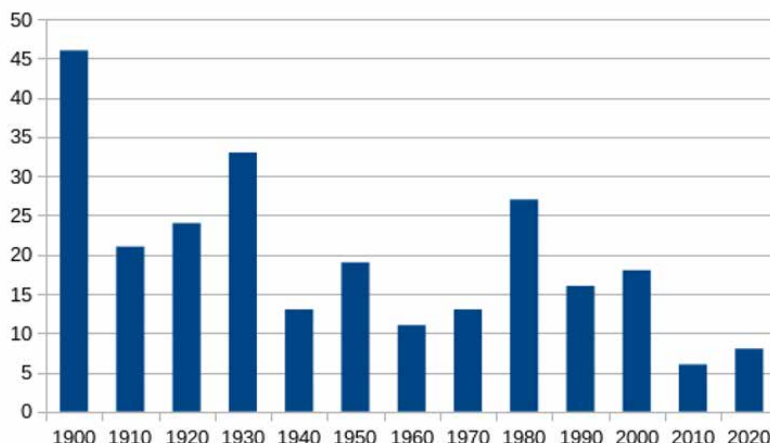
Daarnaast zijn er 11 objecten met alleen maar een niet-woonfunctie. Hiervan zijn er 6 met een “bijeekomstfunctie” (kerken, dorpshuizen) en enkele objecten met industrie functie, onderwijs, winkel of sport.

Voor het bepalen van de energie-opgave van het dorp is het natuurlijk ook van belang om de grootte van de gebouwde objecten te beoordelen. Onderstaand volgen de plaatjes van de grootteklassen van de woningen in Eenum en Wirdum.

Eenum bouwjaarklassen



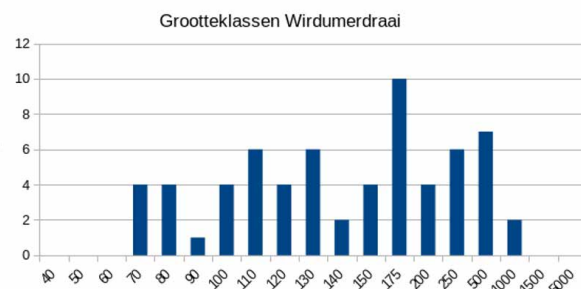
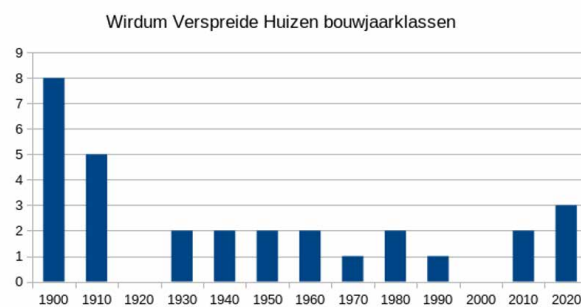
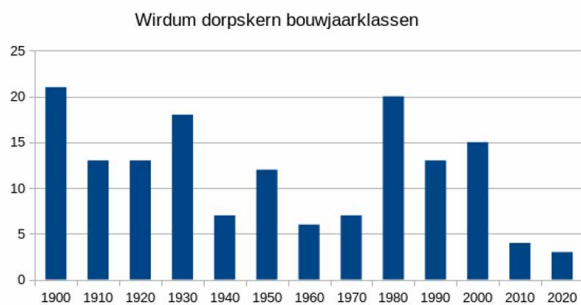
Wirdum bouwjaarklassen



Het blijkt dat in Eenum een flink aantal woningen beschikt over een bruto vloeroppervlak (BVO) van 175 m² of meer. In Wirdum zit er een piek bij 175 m² maar daarboven vakt de frequentie weer wat af.

Waarschijnlijk zijn de woningen met dergelijk groot oppervlak van oudsher boerderijen. Van de objecten waar (nog) een met de woonfunctie gecombineerde andere gebruiksfunctie aanwezig is, bv de "industriefunctie" waaronder ook boerderijen vallen, is helaas geen onderverdeling in energieverbruik te bepalen naar het verbruik voor het wonen en het verbruik voor de bedrijfsfuncties. Hierop komen we nog terug bij het bepalen van het energieverbruik en de energie-opgave van de dorpen.

Het is interessant om bij Wirdum ook te kijken naar de drie deelgebieden. Daarvan zijn hieronder de grootteklassen weergegeven.



Opvallend bij de Wirdumer dorpskern is de piek bij ongeveer 90 m². Deze wordt vooral veroorzaakt door de rijtjeswoningen. Ook valt op dat in "Verspreide Huizen" en in Wirdumerdraai het aandeel zeer grote woningen van meer dan 175 m² hoog is.

2.3 BEDRIJVIGHEID EN MOBILITEIT

Een aparte analyse van de niet-woonobjecten is niet gemaakt. Voor het bepalen van de energie-strategie voor dat soort objecten moet eigenlijk altijd een maatwerk-plan worden gemaakt.

Ook mobiliteit is buiten de analyse gebleven. In Loppersum is een groot deelauto-initiatief aanwezig, waar ook Wirdum en Eenum van kunnen profiteren.

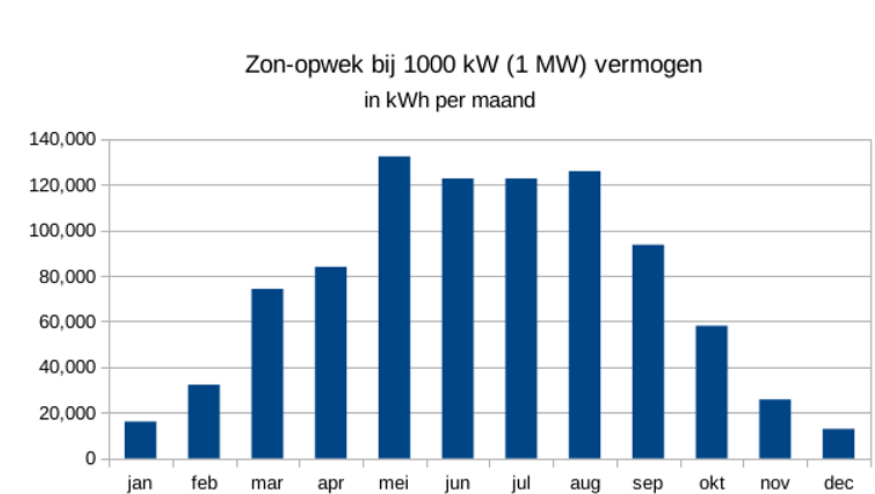
2.4 AANWEZIGHEID NATUURLIJKE HULPBRONNEN (ZON, WIND, WATER, BIO)

De drie belangrijkste duurzame vormen van energie-opwek zijn zon, wind en bio-energie. Hiervan kan zon zowel als individuele als collectieve/commerciële investering worden ingezet. Wind is meestal voorbehouden aan commerciële partijen en ook bio-energie is meestal ondergebracht bij zakelijke partijen. In het projectgebied wordt echter nog maar weinig gebruik gemaakt van deze hulpbronnen. Wel is het zinvol om in dit plan een verstandige mix van deze hulpbronnen op te nemen. Verderop in dit plan volgt daarover meer informatie, en in de secties hieronder wordt nader ingegaan op een aantal kenmerken ervan die van belang zijn voor het maken van verstandige keuzes.

Ook water kan als natuurlijke hulpbron voor energie dienen, bijvoorbeeld door er warmte aan te onttrekken of stromings-energie te winnen. Maar deze opties zijn voor ons projectgebied niet relevant.

2.4.1 Zon

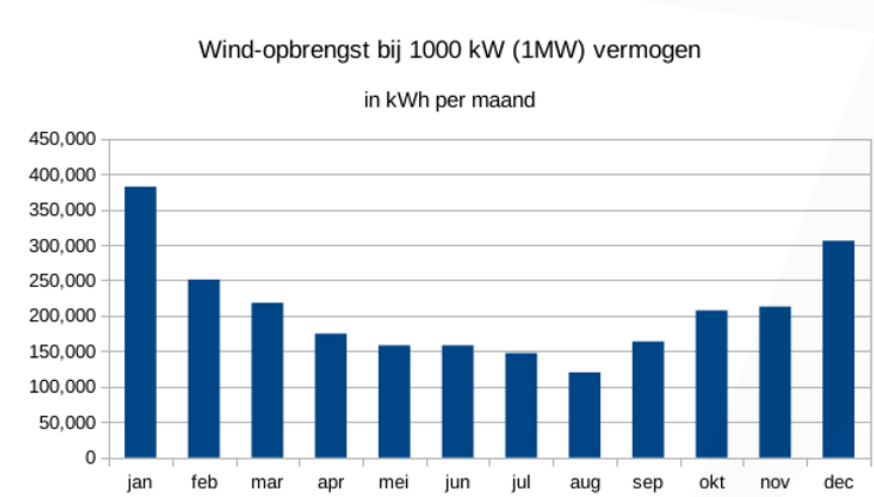
Een zonnepark van 1 hectare heeft meestal een vermogen van omstreeks 1 MW en kost omstreeks 1 miljoen euro. Hiermee wordt jaarlijks plusminus 900 Mwh aan energie opgewekt en dit is tegenwoordig zo goed als rendabel. De verdeling van de opgewekte energie van 1 MW aan zon over het jaar is weergegeven in de grafiek hieronder.



Natuurlijk kan zonnestroom ook worden opgewekt m.b.v. zon-op-dak of een verdeling tussen dak en land. Hiermee kunnen ook de benodigde investeringen worden gespreid tussen bijvoorbeeld individuen, commerciële partijen en energiecoöperaties.

2.4.2 Wind

Een windturbine van 1 MW (omstreeks 50-60 meter hoog) kost plusminus 1,5 miljoen euro. Hiermee wordt jaarlijks plusminus 2500 Mwh aan energie opgewekt en ook dit is (op land) rendabel te maken. Het verschil in opgeleverde energie t.o.v. 1 MW aan zon zit hem in het aantal uren per jaar dat de installatie actief is (“vollast-uren”); dit aantal is bij wind veel hoger dan bij zon. De verdeling van de opgewekte energie aan wind over het jaar is hieronder weergegeven.



De 50-60 meter hoogte is een voorbeeld. Kleinere molens van 15 meter, bijvoorbeeld van het EAZ type, hebben een veel lager vermogen (15 kW), grotere molens uiteraard een veel hoger vermogen (tot plusminus 5 MW).

2.4.3 Bio-energie installaties

Bio-energie installaties betreffen veelal (natte) vergisting installaties, hoewel er ook wel met “droge” compostering wordt gewerkt. In principe is het standaard product uit vergisting een ruwe gassoort die wel met biogas wordt aangeduid. Deze gassoort kan nog niet in het aardgasnet worden ingevoerd; hiervoor is opschonen (purificatie) en toevoegen van het gasgeurtje noodzakelijk.

Vanwege de relatief hoge investeringskosten alsmede de hoge kosten van de inkoop van te vergisten biomassa zijn vergisters nog niet goed rendabel te maken. De meeste producenten van biogas verbruiken daarom dit gas zelf, ze maken er m.b.v. gasmotoren elektriciteit van voor eigen gebruik. De opwerkstap naar groengas maakt e.e.a. nog duurder zodat groengasproductie op een wat kleiner schaalniveau nog niet rendabel is zonder subsidie. Zelfs met subsidie zal het kleinste rendabele schaalniveau al snel op een productie van minimaal 800.000 kuub groengas (methaan) moeten zitten. Met de omrekenfactor 10 is dit in kWh uitgedrukt ongeveer 8 miljoen kWh.

De aard van de toe te passen biomassa bepaalt mede de productiekenmerken. Een monovergister van koeienmest die het gehele jaar de koeien op stal heeft en weinig mutatie in aantallen, kan het gehele jaar een tamelijk constant productieniveau halen, wat het dus geschikt maakt voor een min of meer constante vraag. Daarentegen zal een vergister van bijvoorbeeld bermgras of andersoortig agrarisch afval zich moeten voegen naar de beschikbaarheidskenmerken van de biomassa. De afnemer van deze energie zal zich ook naar die tijdskenmerken moeten schikken.

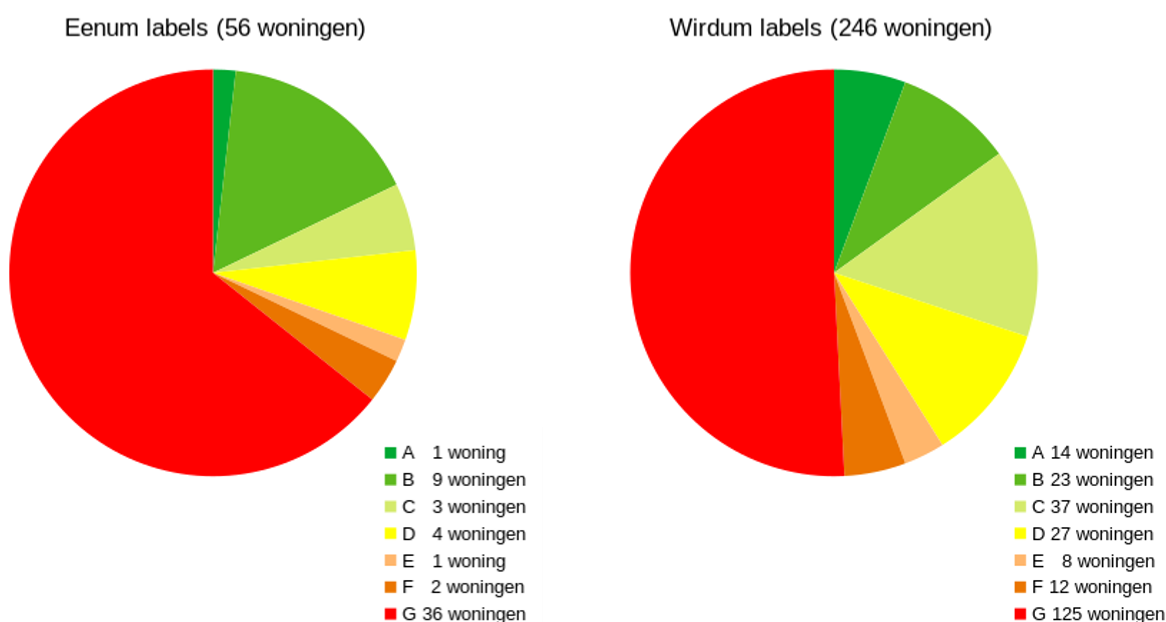
2.5 ENERGIE LABELS

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

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

Van de woningen in het projectgebied zijn uit opendata van de rijksoverheid² de energielabels 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.

In onderstaand overzicht zijn definitieve labels gebruikt voor zover aanwezig en anders de voorlopige labels. De verdeling van de woningen over de verschillende labelklassen is weergegeven in onderstaande tabel en het onderstaande taartdiagram. Onderstaand de labelverdelingen voor Eenum en voor geheel Wirdum.



Zoals te verwachten was is label G (de minst energiezuinige) het meest voorkomende label. In Wirdum is de proportie met label G ongeveer de helft maar in Eenum zelfs ongeveer twee derde. Ervan uitgaande dat de kosten om woningen energiezuinig te maken hoger zijn naarmate het label slechter is zullen de gemiddelde kosten voor verbetering per woning in Eenum dus hoger liggen dan in Wirdum.

Als in Wirdum ook naar de onderverdeling in gebieden wordt gekeken dan blijkt dat Wirdumerdraai en Verspreide Huizen veel overeenkomst vertonen met Eenum, d.w.z. met ongeveer twee derde label G. De dorpskern van Wirdum bevat daarom proportioneel juist wat minder G label woningen, en heeft dus een iets betere energetische kwaliteit.

2.5.1 Energie Prestatie Adviezen (EPA's)

De Werkgroep Energieplannen Eenum Wirdum heeft voor een zestal woningen in Wirdum en Eenum een zogenaamde Energie Prestatie Advies (EPA) laten opstellen. Zo'n EPA-onderzoek kijkt naar 150 aspecten van de woning om te bepalen hoe het energieverbruik is samengesteld en met welke maatregelen het energieverbruik kan worden verminderd. Hierbij worden ook de kosten en baten van de maatregelen doorgerekend zodat een goed beeld ontstaat van de terugverdientijd van de maatregelen.

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

De keuze van de zes woningen was gebaseerd op:

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

De maatregelen om de woningen te verbeteren zijn onderverdeeld in 13 tot 15 pakketten.

Per pakket zijn aangegeven:

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

Onderstaande tabellen geven de hoofdlijnen weer van de isolatiemaatregelen en de installatiemaatregelen die kunnen worden getroffen.

Isolatie-maatregelen

maatregel	Investing (euro)		energiebesparing		toelichting
	min	max	min	max	
1. gevelisolatie spouwmuur	1.000	2.500	15%	25%	Verdient zich snel terug
2. gevelisolatie binnen of buiten	10.000	15.000	20%	40%	Indien geen spouw dan dit toch overwegen hoewel duur
3. dakisolatie	3.000	12.000	20%	35%	Vooraf bij slechtere labels ook nodig indien ruimte onderdaks in gebruik
4. vloerisolatie chips of schelpen	500	2.500	5%	5%	Goedkoop en soms redelijk effectief
5. vloerisolatie PIR	2.000	6.000	5%	15%	Levert veel minder op dan dak- of gevelisolatie
6. vloerisolatie schuimbeton	4.000	8.000	5%	10%	Kan soms nodig zijn bij restauratie of dergelijke
7. HR++ beglazing	2.000	5.000	5%	10%	Levert minder op dan dak- of gevelisolatie maar wel veel comfort
8. tripleglas of vacuumglas	5.000	10.000	5%	15%	Nog beter dan HR++ maar duurder; vacuumglas ook in dunne kozijnen mogelijk

Installatie-maatregelen

Maatregel	Investing (euro)		Energiebesparing		Toelichting
	min	max	min	max	
1. PV panelen	3.500	6.000	20%	30%	Verdient zich terug, maar saldering gaat verdwijnen
2. hybride warmtepomp	5.500	7.500	40%	70%	Hoe hoger het gasverbruik hoe meer besparing dit geeft; indien ventilatiebox aanwezig dan ventilatie-warmtepomp ook prima
3. (all-electric) lucht-water warmtepomp	10.000	16.000	50%	70%	Gasloos maar dan is ook lagetemperatuur afgifte wenselijk bv LTVradiatoren
4. bodem-water warmtepomp	22.000	30.000	60%	80%	Nog beter dan lucht-water WP maar veel duurder
5. vloerverwarming	4.000	11.000	10%	15%	Niet altijd nodig, eerst goed isoleren!
6. LTV radiatoren	3.000	6.000	10%	15%	Niet altijd nodig, goedkoper dan vloerverwarming
7. Zonneboiler	2.500	3.000	5%	10%	Aantrekkelijk bij grote gezinnen

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

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

2.6 ENERGIENETTEN EN INFRASTRUCTUUR

2.6.1 Elektriciteitsnet

Hoofdindeling netten

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

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

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

Capaciteit van de aansluitingen

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

Vanaf de jaren zeventig tot heden zijn vanwege het toenemende elektriciteitsverbruik nieuwbouwwoningen steeds meer met 1x40A (eveneens tweedraads) of 3x25A (vierdraads) aangesloten. Bij een aantal bestaande woningen heeft door de jaren heen (om uiteenlopende redenen) ook een verzwaring plaatsgevonden van 1x35A/1x40A naar 3x25A.

Hoewel uit de opendata van Enexis niet heel gedetailleerd afgeleid kan worden hoeveel aansluitingen nog tweedraads zijn en hoeveel reeds naar vierdraads zijn opgewaardeerd is het zeker niet ondenkbaar dat nog ongeveer de helft van de aansluitingen tweedraads is.

Kosten van de aansluitingen

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

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

2.6.2 Gasnet

Het gasnet in Wirdum en Eenum is een lagedruk net waarop nauwelijks groengas (indien geproduceerd) ingevoerd zou kunnen worden. Alleen langs de rijksweg ligt een transportleiding waarop misschien ingevoerd zou kunnen worden. Dit onderwerp is nog niet met Enexis besproken.

2.7 ANALYSE HUIDIG ENERGIEVERBRUIK EN CO₂ UITSTOOT

2.7.1 Gasverbruik

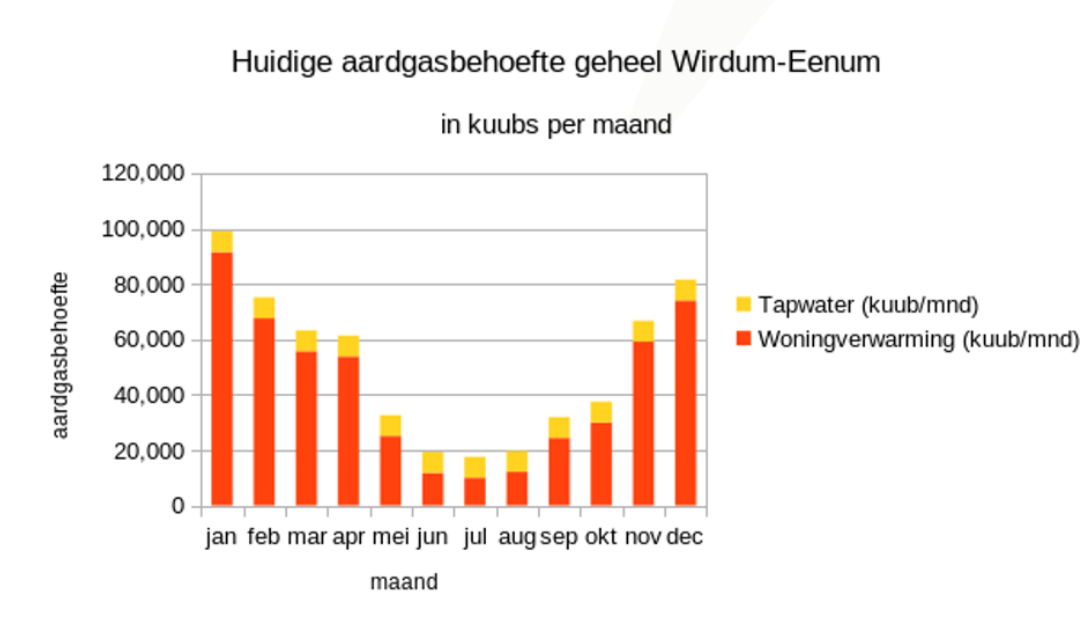
Het jaarlijks aardgasverbruik van het projectgebied van Wirdum en Eenum is te bepalen a.d.h.v. opendata van Enexis per 1 januari 2021. De som van de zgn Standaard Jaarverbruiken voor het projectgebied voor kleinverbruikers komt neer op **605.000 kuub aardgas**. In de berekeningen hierna gaan we er voor het gemak afgerond van uit dat dat het verbruik is van de woningen omdat overige gebruiksfuncties slechts weinig voorkomen.

Uit studies van onder meer TNO blijkt dat hiervan ongeveer 80 tot 85% benodigd is voor verwarming en 15 tot 20% voor warm tapwater. In dit rapport gaan we uit van 85 respectievelijk 15%. Voor de verwarming is dat de “hoge” keuze omdat het vooral buitengebied met vrijstaande woningen betreft.

Voor verwarming is dus nodig 85% van 605.000 kuub, dit is ongeveer 515.000 kuub aardgas. Voor warm tapwater is benodigd 15% van 605.000, dus 90.000 kuub aardgas.

Het is belangrijk om dit onderscheid in de twee vormen van gasverbruik te maken. Verwarmingsverbruik is namelijk sterk seizoensgebonden, d.w.z. dat er ‘s winters een hoog verbruik is en 's zomers vrijwel geen verbruik. Tapwater verbruik daarentegen is door het gehele jaar heen vrijwel constant.

Onderstaand is het aardgasverbruik in kuub per maand voor geheel Wirdum en Eenum aangegeven.



De grafiek heeft een vorm die meestal wordt aangeduid met “badkuipmodel”. Het is duidelijk te zien dat voor het verwarmingsverbruik de maanden november t/m april de “problematische” maanden zijn als het gaat om het oplossen van de gasproblematiek.

Om het gasverbruik en het elektriciteitsverbruik energetisch met elkaar te kunnen vergelijken is het het handigst om het gasverbruik en het elektriciteitsverbruik in dezelfde energie eenheid uit te drukken. Een handige eenheid is de kilowatt-uur (kWh). Deze kan voor elektriciteitsverbruik rechtstreeks in de meterkast (en op de factuur) worden uitgelezen. Het gasverbruik in kuub kan echter ook eenvoudig in deze energie-eenheid worden uitgedrukt. De omreken-eenheid is namelijk vrijwel gelijk aan 10, m.a.w. 1 kuub aardgas staat energetisch gelijk aan 10 kWh.

In de energie-eenheid kWh uitgedrukt is het aardgasverbruik van Eenum en Wirdum dus:

- **voor verwarming 515.000 kuub** = 5.15 miljoen kWh per jaar; dit is een seizoensgebonden energieverbruik
- **voor tapwater 90.000 kuub** = 0.9 miljoen kWh/jaar; dit is door het jaar heen vrijwel constant

In de sectie “energie opgave”, verderop, zullen we de energieverbruiken van aardgas en elektriciteit met behulp van deze omrekening samenbrengen in 1 grafiek, zodat de volle omvang van de energie-opgave goed in beeld komt.

De gepubliceerde Enexis verbruiksgegevens betreffen de kleinverbruiks-gegevens. De grens tussen kleinverbruikers ligt voor gas vrij hoog, namelijk bij de overgang van zgn. G25-meters naar G40-meters. Een ruwe schatting van de jaarverbruiken voor deze overgang ligt traditioneel op ongeveer 170.000 kuub per jaar. Voor Wirdum en Eenum is niet te verwachten dat zich dergelijke grootverbruikers in het gebied bevinden.

2.7.2 Elektriciteitsverbruik en opwek

Enexis publiceert inmiddels ook gegevens over elektriciteits-opwek. Dit is voor kleinverbruikers meestal opwek m.b.v. zonnepanelen. Pas bij meer dan omstreeks 250 panelen wordt een opwekker een “opwekkende grootverbruiker”.

De gegevens worden helaas niet met hetzelfde detail-niveau aangegeven als de verbruiken, en zijn dus niet helemaal herleidbaar naar dezelfde postcodegebieden. Voor de gebieden van Wirdum en Eenum telt Enexis voor ongeveer 40% van de 425 aansluitingen, d.w.z. ongeveer 175 aansluitingen, een opwek-installatie. Het totaal geïnstalleerd vermogen ligt op ongeveer 1 MW, dat is gemiddeld bijna 6 kW (plm. 20 panelen) per installatie.

Als we dit projecteren op de ruim 300 woningen en gebouwen van geheel Wirdum en Eenum, dan komen we op ongeveer 120 adressen waar opwek-installaties liggen met gemiddeld 20 panelen per adres en een totaalvermogen van 450 kW.

Per jaar produceren deze panelen ongeveer 390.000 kWh aan elektriciteit. Als al deze elektriciteit ook lokaal zou worden verbruikt neemt het totaalverbruik van 1.660.000 kWh (bijna 1.7 miljoen kWh) met deze hoeveelheid af. In de praktijk wordt echter meestal slechts een beperkt deel van de opwek zelf verbruikt, zodat we in de praktijk eigenlijk nog uit moeten gaan van minimaal een totaalverbruik van ongeveer 1.5 miljoen kWh. De rest van de opwek wordt via de netten aan de omgeving afgestaan.

Voor de berekeningen en de inzichtelijkheid van de onderlinge verbanden blijven we in de analyses hierna nog uitgaan van het oorspronkelijke verbruik van 1.660.000 kWh per jaar.

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

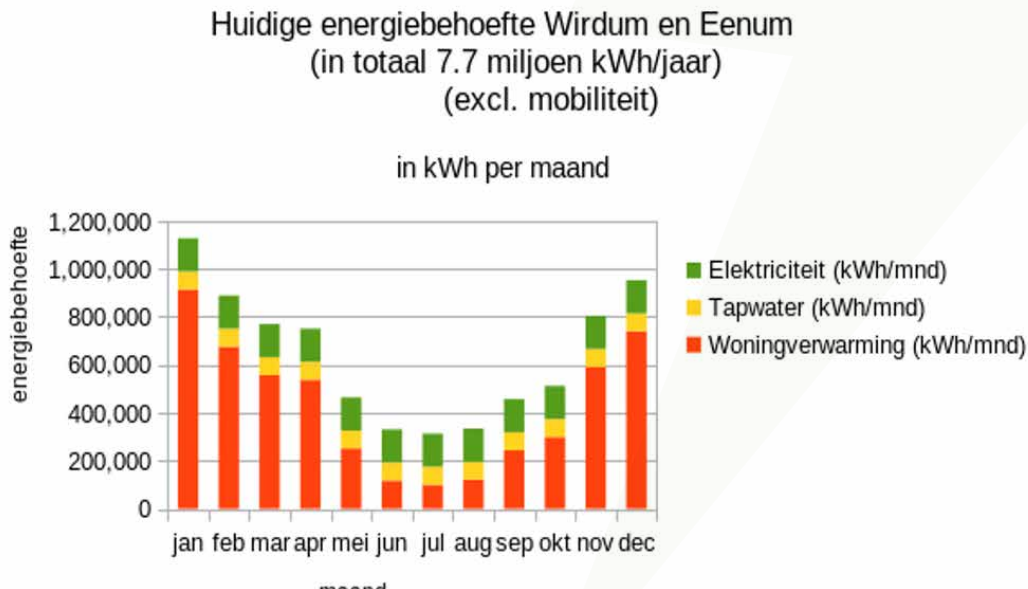
Onderstaand is het gasverbruik en het elektriciteitsverbruik van Wirdum en Eenum in een grafiek samengebracht, na omrekening van het gasverbruik van kuub naar kWh (kilowatt-uren). In de grafiek tonen we, uitgerekend naar maandverbruiken voor geheel Wirdum en Eenum samen:

- het verwarmings-gasverbruik van 515.000 kuub aardgas per jaar, oftewel 5.15 miljoen kWh (omrekenfactor 10 toegepast)
- het tapwater-gasverbruik van 90.000 kuub aardgas per jaar, oftewel 0.9 miljoen kWh (omrekenfactor 10 toegepast)
- het elektriciteitsverbruik van 1.660.000 kWh per jaar

Samen is dit 7.71 miljoen kWh per jaar.

Dit zijn de verbruiken die je zou meten als je aan het begin van het dorp een gasmeter en een elektriciteitsmeter zou plaatsen, waarbij je de kuub van het gas nog omrekent in kWh met de omrekenfactor 10.

Onderstaand zijn deze verbruiken weergegeven in een jaargrafiek.



Het is deze energie opgave die met behulp van allerlei maatregelen, zowel voor energiebesparing als voor duurzame opwek, verbeterd moet worden als het dorp aardgas-arm of aardgasvrij zou willen worden.

Mobiliteit is hierbij buiten beschouwing gelaten, hoewel de totale verbruiksomvang van mobiliteit in dezelfde orde van grootte ligt als het verwarmingsverbruik, dus iets meer dan 5 miljoen kWh per jaar (plm. 400.000 kWh per maand).

2.7.4 CO₂-emissie

Zowel het gasverbruik als het elektriciteitsverbruik van de dorpen leiden tot CO₂ uitstoot. De uitstoot is echter verschillend voor de beide energiesoorten.

CO₂ emissie van aardgas: Deze is 2 kg per kuub. Voor het totale aardgasverbruik van Wirdum en Eenum samen is de uitstoot dus 2 maal 605.000 = 1.210.000 kg per jaar, oftewel 1210 ton.

CO₂ emissie van elektriciteit: Voor de standaard elektriciteitsmix van Nederland, die nog deels uit fossiele opwek bestaat, is de per 2019 geldende uitstoot volgens het CBS 0.4 kg per kWh. De totale uitstoot voor Wirdum en Eenum voor elektriciteitsverbruik is dus 1.660.000 maal 0.4 kg = 664.000 kg oftewel 664 ton.

De totale jaarlijkse CO₂ uitstoot van Wirdum en Eenum is dus 1210 + 664 ton, dus omstreeks 1875 ton. Dit is gemiddeld 6.2 ton per huishouden per jaar.

6,2 ton CO₂ komt overeen met de uitstoot die vrijkomt bij ca. 3 jaar lang rijden met een benzine auto in Nederland of het 8 keer heen en weer vliegen van één passagier tussen Amsterdam en Rome.

1 ton CO₂ wordt opgenomen door 50 bomen die gedurende een jaar groeien. Voor de opname van 6,2 ton CO₂ zijn er 310 bomen nodig die een jaar lang groeien.

3. SCENARIO'S VOOR EEN ENERGIE-NEUTRAAL WIRDUM EN EENUM

3.1 WELKE SCENARIO'S ZIJN DENKBAAR

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

3.1.1 Route: elektrificatie

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

Warmtepompen staan sterk in de belangstelling. Een test van 6 hybride warmtepompen stond vorig jaar in de Consumentengids en wees uit dat terugverdientijden van een jaar of 7 prima mogelijk zijn bij investeringsniveaus van 5.000 tot nog geen 10.000 euro. Met de huidige prijsstijgingen van energie zal dit nog veel sneller zijn. De investeringen en exploitatiekosten liggen meestal bij de individuele woning/gebouw bezitter. Warmtepompen als zodanig verminderen de energiebehoefte van een woning of gebouw niet. Wat ze echter wel doen is het beschikbaar maken van gratis energie (warmte) die in de lucht of in de bodem of in water zit, en die in het woningsysteem inbrengen. Om te kunnen functioneren hebben ze zelf natuurlijk energie nodig, meestal slechts de helft of minder van de energie die ze verpompen. Ook de zelf verbruikte energie wordt nog als warmte aan het afgiftesysteem toegevoegd. Per saldo behalen de meeste warmtepompen hierdoor een "rendement" van tenminste 300%. Door de toepassing van warmtepompen vermindert de energiebehoefte van de woning of het gebouw dus niet, echter wel de hoeveelheid energie die vanuit de energienetten het gebouw invloeit. Per saldo neemt de energie-opgave en dus de jaarlijkse energiekosten voor gas aanzienlijk af. Wel nemen de kosten voor elektriciteitsverbruik toe, maar de elektriciteitsprijs is lager dan de gasprijs. Een gunstig neveneffect is dat lucht-warmtepompen eerst warmte uit de buitenlucht halen en dus de lucht afkoelen, voordat de woningwarmte er weer in terug lekt. Er blijft dan een veel lagere netto-opwarming van de buitenlucht over.

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

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

3.1.2 Route: warmtenetten

Wanneer men kiest voor de oplossing van de warmtevraag door een warmtenet, dan kiest men voor een collectieve oplossing. Dit betekent dat men in een wijk of dorp gezamenlijk het warmtenet financieel rendabel moet houden, er is dan (vaak) geen mogelijkheid om niet mee te doen. Het aanleggen van een warmtenet en het laten functioneren van een warmtenet is duur. Uit breed Europees onderzoek blijkt dat de warmtevraag in een dorp of wijk minimaal 1500 GJ/ha moet zijn om dit een financieel haalbare oplossing te laten zijn. Er moet immers warmte genoeg verkocht worden om de kosten van aanleg en onderhoud van het warmtenet te betalen.

Dit onderzoek is uitgevoerd onder 4e generatie warmtenetten. Op dit moment wordt er op verschillende plekken geëxperimenteerd met 5e generatie warmtenetten, maar hier zijn nog geen gegevens of kengetallen van bekend, hoewel te verwachten valt dat deze in aanleg niet goedkoper zullen zijn dan 4e generatie netten.

De huidige warmtevraag in Wirdum ligt tussen 117Gj/ha indien goed geïsoleerd en 134 Gj/ha indien niet/minder goed geïsoleerd. De huidige warmtevraag voor Eenum ligt tussen de 59 Gj/ha indien goed geïsoleerd en 68 Gj/ha indien niet/minder goed geïsoleerd. In elk geval is duidelijk dat warmtenetten voor Wirdum en Eenum niet snel zullen renderen.

3.1.3 Route: groengas of waterstof

Wanneer er wordt gekozen voor een andere vorm van gas in plaats van aardgas, moet er worden gedacht aan groengas of waterstof. Groengas wordt gemaakt door biomassa (mest, organisch materiaal) te vergisten of te vergassen in een installatie. Het hierdoor verkregen biogas moet dan nog worden opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit om gebruikt te mogen worden in het netwerk volgens de huidige wetgeving. Dit opwaarderen is een kostbaar proces. Er zijn wettelijke voorschriften hoe hoog de kwaliteit van het gas moet zijn voordat het in het netwerk ingevoerd kan worden. Op dit moment worden er wel vergistingsinstallaties geëxploiteerd maar het blijkt financieel alleen uit te kunnen met subsidie. Zodra deze subsidie na 12 jaar wegvalt kan de installatie financieel niet meer uit onder de huidige omstandigheden.

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

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

Voor enkele projecten en experimenten wordt al wel groene waterstof gemaakt: met windmolens wordt energie opgewekt en omgezet naar waterstof door middel van elektrolyse. Dit proces kost echter zoveel energie dat er een rendement wordt gehaald van ca. 30%. Voor het maken van duurzame waterstof betekent dit dat er driemaal zoveel windmolens moeten worden geplaatst om uiteindelijk dezelfde hoeveelheid energie over te houden wanneer er alleen elektriciteit wordt opgewekt. De verwachting is dat er pas vanaf ca. 2040 meer groene waterstof gemaakt wordt. Door de schaarste hiervan is de verwachting dat dit zal worden gebruikt voor de industrie en groot vervoer en niet voor verwarming van woningen. Zie de waterstofladder in de bijlage op blz. 41.

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

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

3.2 WAAROM VOOR EEN SCENARIO KIEZEN?

De keuze over hoe de toekomstige energievoorziening van Wirdum en Eenum eruit zal zien bevat zowel individuele vraagstukken, bijvoorbeeld rond isolatie van woningen, als vragen rond collectieve voorzieningen zoals gezamenlijke opwek en energienetten.

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

De route om van de huidige situatie, zoals die in paragraaf 2.7 beschreven is, naar een energieneutraal Wirdum en Eenum te komen verloopt in principe via vijf stappen die hieronder zijn weergegeven. Binnen elk van deze stappen kunnen vele keuzen worden gemaakt. De verzameling van al die gemaakte keuzen bepaalt “het” scenario dat de dorpen Wirdum en Eenum kiezen om hun doel te bereiken.

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

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

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

3.3 UITGANGSPUNTEN VOOR EEN SCENARIO KEUZE:

Door de werkgroep zijn enkele criteria opgesteld ter beoordeling van de mogelijke scenario's. Deze criteria zijn:

- Iedereen moet kunnen meedoen, betaalbaarheid staat voorop.
- Individuele keuzes zijn belangrijk, ook bij een collectieve aanpak, evenals betrokkenheid van de inwoners.
- Bewustwording en draagvlak inwoners zorgt voor een grotere samenhang in het dorp.
- Inwoners bepalen wat er in de leefomgeving komt, zodat we een positief beeld houden van ons dorp.

3.4 EEN REALISTISCH SCENARIO IN VIJF STAPPEN

Voor het bepalen van een realistisch scenario zijn de volgende keuzes gemaakt:

Stap 1:

- Een energiescan van alle woningen die een energielabel hebben lager dan A. Die scan bepaalt welke aanpassingen aan de woning nodig zijn om deze energiezuiniger te maken.

Stap 2:

- Het isoleren van de woningen in het dorp die jonger zijn dan 1945 naar energielabel A/B.
- Het isoleren van de oudere woningen naar energielabel C.

Stap 3:

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

Stap 4:

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

Stap 5:

- Collectieve opwek van energie doormiddel van zonneparkje of windmolen van 50-60m³ in of bij het dorp voor de resterende energiebehoefte van het dorp.

3 Een windmolen van 50-60 meter hoog levert per jaar ongeveer 2.5 miljoen kWh opbrengst. Vooral in november t/m maart, wanneer er weinig zon is en de zonnepanelen te weinig opbrengen, kan een windmolen goed de benodigde elektriciteit leveren.

3.4.1 Een realistisch scenario, stap 1

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

Een veel vollediger beeld wordt verkregen wanneer men kiest voor een EPA (energieprestatie advies) onderzoek. Hierbij wordt er gekeken naar 150 kenmerken van de woning en wordt er een rapport opgeleverd waaruit blijkt wat de huidige energie index van de woning is, wat er verbeterd kan worden en op welke manier, vertaald in dertien pakketten, en wat de kosten en terugverdientijd zijn. Kosten voor een EPA-onderzoek zijn ca. 400,- euro, een collectieve inkoop kan gunstig werken op de prijs. Tot voor kort werd voor het uitvoeren van een EPA-onderzoek subsidie verstrekt, het is onduidelijk op dit moment of dit terugkomt. EPA's uitgevoerd na 1 augustus 2021 geven ook informatie met betrekking tot de nieuwe isolatie standaard van de overheid.⁴ Deze standaard geeft aan wanneer een woning goed genoeg is geïsoleerd om aardgasvrij te worden.

3.4.2 Een realistisch scenario, stap 2

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

Wanneer een woningeigenaar wil weten wat de kosten zijn voor het verduurzamen van de eigen woning is het het beste een energiescan van de woning te laten maken; dit geeft een beter beeld van de werkelijke kosten dan de onderstaande berekening. Wij gebruiken de nieuwe standaard voor woningisolatie zoals de rijksoverheid deze heeft geformuleerd. Er wordt een verdeling gemaakt tussen woningen gebouwd vóór of na 1945. Om te zien of een woning aan de standaard voldoet is een energielabel nodig van na 1 augustus 2021.

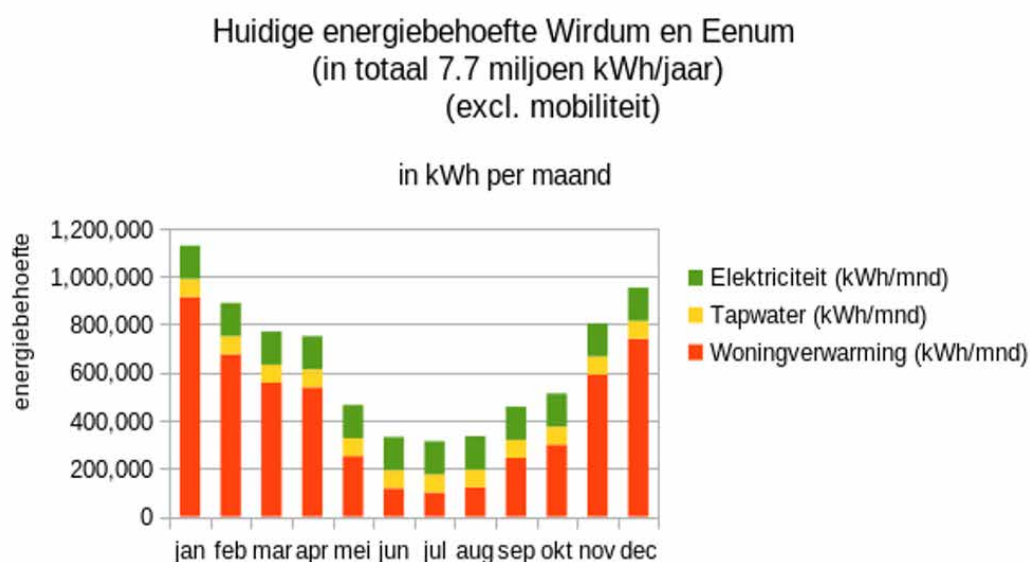
Een kostenschatting is in onderstaande tabellen gegeven:

Inschatting om woningen gebouwd voor 1945 naar energielabel C te isoleren:			
	kosten per woning	aantal woningen	totaal
Isolatie	€ 30.000	173	€ 5.190.000
Plus hybride warmtepomp	€ 9.000	173	€ 1.557.000
Plus zonnepanelen op dak	€ 5.000	173	€ 865.000
Totaal oudere woningen voor 1945			€ 7.612.000
Per woning			€ 44.000

Inschatting om woningen gebouwd na 1945 naar energielabel A te isoleren			
energielabel	kosten per woning	aantal woningen	totaal
B	€ 6.000	32	€ 192.000
C	€ 9.000	39	€ 351.000
D	€ 14.000	27	€ 378.000
E	€ 18.000	5	€ 90.000
F	€ 25.000	10	€ 250.000
G	€ 30.000	2	€ 60.000
Plus hybride warmtepomp	€ 9.000	129	€ 1.161.000
Plus zonnepanelen op dak	€ 5.000	129	€ 645.000
Totaal nieuwere woningen			€ 3.127.000
Per woning			€ 24.250
Totaal alle woningen voor en na 1945			€ 10.739.000
Per woning			€ 35.600

Een bedrag van 35.600 euro gemiddeld per woning is niet gering. De effecten van deze investeringen zijn echter ook niet gering, zoals in de onderstaande berekeningen is aangegeven:

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

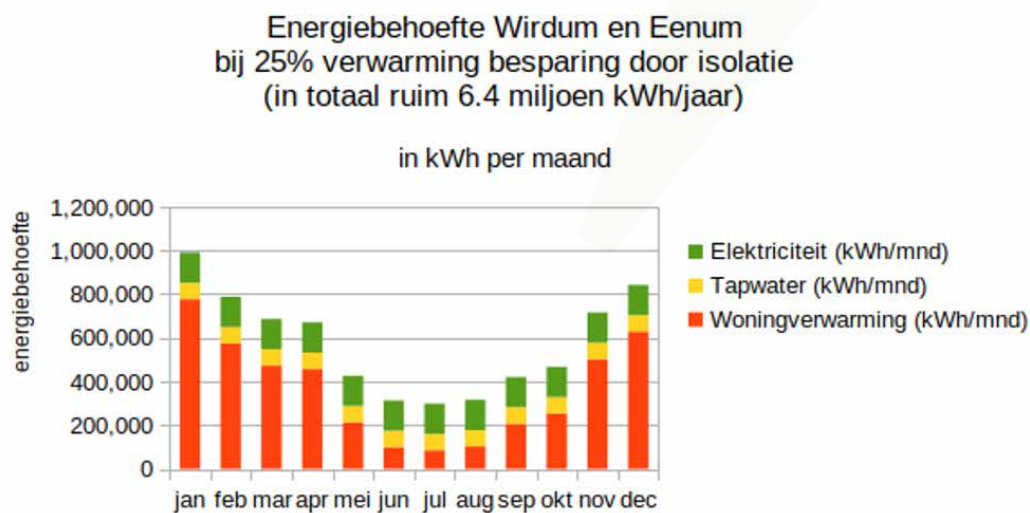


De oorspronkelijke energiebehoefte van de dorpen is plm. 7,7 miljoen kWh waarvan ruim 5 miljoen voor verwarming (gas), een kleine 1 miljoen voor tapwater (gas) en bijna 1,7 miljoen voor “standaard” elektriciteitsverbruik.

	(omgerekend naar) kWh
Elektriciteit (opwek reeds afgetrokken)	1,7 miljoen
Gas voor tapwater	1,0 miljoen
Gas voor verwarming	5,0 miljoen
Totaal	7,7 miljoen

De isolatie zoals boven beschreven in stap 2 levert een energiebesparing op het verwarmingsverbruik op van 25%, dus een kwart van die ruim 5 miljoen in mindering. Het totaalverbruik komt dan op 6,4 miljoen waarbij verwarming naar 3.9 miljoen gaat.

Op het tapwater verbruik en het verbruik van elektriciteit doet isolatie niet veel, dus wordt ervan uitgegaan dat dat vooralsnog constant blijft.



Na stap 1 volgt dus een energieverbruik als volgt:

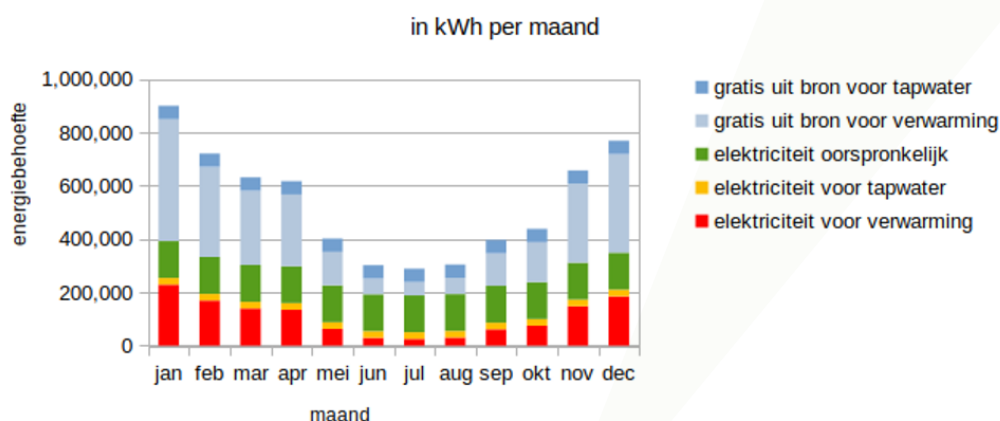
	(omgerekend naar) kWh
Elektriciteit (opwek reeds afgetrokken)	1,7 miljoen
Gas voor tapwater	1,0 miljoen
Gas voor verwarming	3,9 miljoen
Totaal	6,4 miljoen

3.4.3 Een realistisch scenario, stap 3

De toepassing van de lucht-warmtepompen (stap 3) zorgt er echter voor dat van de 6,4 miljoen kWh die voor verwarming nodig is ongeveer 2/3 gratis uit de lucht gehaald wordt. Een warmtepomp werkt zeer efficiënt, met behulp van een klein beetje elektriciteit kan warmte uit de lucht worden gehaald. Van 1 kWh elektriciteit wordt 2 tot 5 kWh warmte gemaakt. Zie bijlage op blz. 42 voor uitleg over de werking van de warmtepomp. De resterende 1/3 wordt nog in de vorm van elektriciteit uit het net gehaald.

We gaan uit van warmtepompen met een COP van 3, all-electric, voor beide dorpen. Voor verwarming heb je dan nog 1/3 van 3,9 miljoen nodig, dus 1,3 miljoen. Gratis uit de lucht haal je de rest van je verwarmingsbehoefte, 2,6 miljoen kWh. Voor tapwater heb je 1/3 aan elektriciteit nodig van die kleine 1 miljoen, ongeveer 0,3 miljoen. De rest, ongeveer 0,6 miljoen voor het tapwater, haal je gratis uit de lucht. Het standaard elektriciteitsverbruik blijft gewoon wat het is, dus een kleine 1,7 miljoen.

Energiebehoefte Wirdum-Eenum bij
-25% door isolatie en gehele woning-
voorraad een WP met COP van minimaal 3
(in totaal 6.4 miljoen kWh/jaar)



Na stap 3 is het energieverbruik als volgt:

	(omgerekend) kWh	opmerkingen
Elektriciteit (opwek reeds afgetrokken)	1,7 miljoen	
In gas voor tapwater wordt nu elektrisch door middel van de warmtepomp voorzien	0,3 miljoen	0,3 miljoen kWh elektriciteit ten behoeve van warmtepomp, 0,6 miljoen kWh wordt uit de lucht gehaald
Gas voor verwarming wordt elektrisch voor warmtepomp	1,3 miljoen	1,3 miljoen kWh elektriciteit ten behoeve van warmtepomp. 2,6 miljoen kWh wordt uit de lucht gehaald.
Totaal uit het elektriciteitsnet	3,3 miljoen	

Van het oorspronkelijke energieverbruik van het dorp van 7,7 miljoen kWh (dat uit gas en elektriciteit bestaat) blijft dus na de stappen 1 en 2 slechts een energieverbruik van 3,3 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 3,3 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 netto nog wel een CO₂-emissie over omdat dit vrijkomt bij de productie van grijze stroom.

3.4.4 Een realistisch scenario, stap 4

Het effect van stap 4, plaatsing van zonnepanelen op alle daken die daarvoor in aanmerking komen, is al een verduurzaming van het stroomgebruik gedurende de zomerperiode. Deze energie kunnen we gebruiken voor het opvangen van een deel van de constant benodigde energie.

NB. In de praktijk zal niet alle opgewekte zonenergie volledig aan het dorp ten goede komen; een deel zal naar het net vloeien doordat er energie wordt opgewekt die op dat moment niet wordt gebruikt in het dorp.

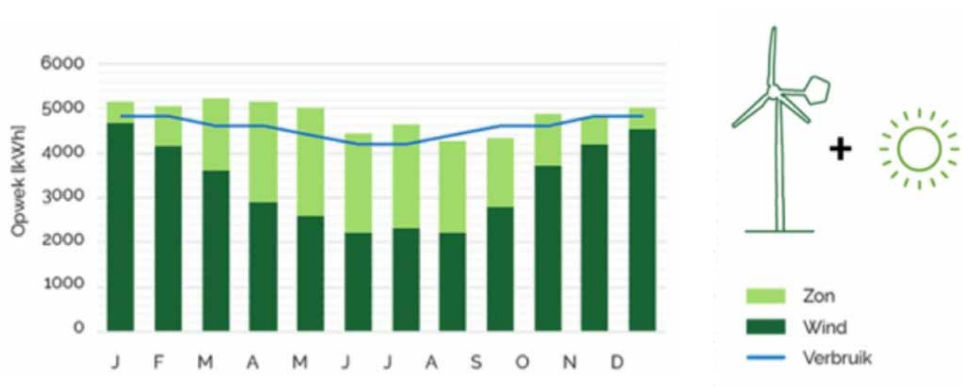
3.4.5 Een realistisch scenario, stap 5

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

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

Biogas of groengas daarentegen is lastig rendabel te maken, hoewel de turbulente energiemarkt van dit moment ervoor kan zorgen dat alternatieven als groengas wel rendabel worden, ook zonder subsidie. Houtstook is natuurlijk wel aanwezig, maar niet een optie die voor het gehele dorp realistisch of wenselijk is in verband met de uitstoot van bijvoorbeeld fijnstof of voldoende beschikbaarheid in directe omgeving.

Om zonne- en windenergie goed te kunnen vergelijken, moeten de installaties voor opwek van windenergie en de installatie voor de opwek van zonne-energie hetzelfde vermogen hebben. Het vermogen drukt uit hoeveel energie wordt verbruikt of opgewekt binnen een bepaalde tijd. In eerste instantie kan het beste worden gekeken naar een handige combinatie van zon- en windenergie. Hiervoor dienen de volgende berekeningen:



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

1. De energieopbrengst van wind is ongeveer 2,5 keer zo hoog als die van zon. Dat wordt veroorzaakt doordat wind een veel groter aantal uren per jaar beschikbaar is (ca. 2500 uur wind/per jaar op hoogte van ca. 50-60 meter ten opzichte van ca. 900-1000 uur zon/jaar.)
2. Toepassing van wind en zon met een gelijk vermogen over het gehele jaar heen heeft een ongeveer constante opbrengst per maand. Zon is 's zomers sterk aanwezig maar er is dan weinig wind, en 's winters is dat omgekeerd. Dit is erg gunstig voor het elektriciteitsnetwerk omdat er dan veel minder piekbelasting ontstaat.

Het resterende energieverbruik van 3,3 miljoen kWh omvat een constante component (tapwater + elektriciteit) en een seizoen component (meer elektriciteit in de koude vier maanden door gebruik van (hybride) warmtepomp. Die warmtepomp vraagt dan veel elektriciteit).

Voor de constante component van 2 miljoen kWh (1,7 miljoen kWh voor elektriciteitsverbruik en 0,3 kWh voor tapwater verbruik van de in totaal 3,3 miljoen kWh) is de voor de hand liggende keuze een gelijk vermogen aan zon en aan wind. De gelijke vermogens wind en zon, gedeeld door 3500 vollast-uren geeft: 560 kW aan wind en 560 kW aan zon.

Voor de benodigde 1,3 miljoen kWh voor seizoensgebonden energie benodigd voor elektriciteit voor verwarming, kun je het beste windenergie gebruiken. Immers, de energie is vooral in de winter nodig. 1,3 miljoen kWh gedeeld door 2500 vollast uren geeft 515 kW.

Opgeteld heb je dan aan wind nodig: 560 kW+ 515kW = ongeveer 1.1 MW. Dan heb je genoeg aan 1 mast van 50 of 60 meter met een generator van 1.1 MW en dat kost pakweg 1.5 miljoen euro.

Aan zon heb je nodig een kleine 0.6 MW, een kleine 0.6 hectare. Dit kost ca. 1,5 miljoen euro. Zo'n geringe hoeveelheid kan overigens waarschijnlijk wel op daken geplaatst worden.

Samenvattend

Met 0,6 MW aan zon en 1,1 MW aan wind kun je de dorpen Wirdum en Eenum energieneutraal maken. Voor zon kun je hiervoor de daken gebruiken, voor wind zou, als de provincie en de gemeente dit toelaten een relatief kleine windmolen van 50-60 meter met een generator van 1,1 MW kunnen volstaan. Er zijn natuurlijk ook wind- en zonloze momenten waarvoor enige buffering noodzakelijk zal zijn. Gedeeltelijk kan in deze buffering worden voorzien door de warmtepompen in de woningen uit te rusten met een wat grotere boiler, zodat dagelijks een overschot aan benodigde warmte hierin kan worden opgeslagen. Daarnaast zijn voorzieningen als houtstook en groengas certificaten zolang er nog op gas gestookt wordt denkbaar. Ook eigen biogas of groengas productie zou een mogelijkheid kunnen zijn. Productie van groengas, geschikt om in te voeren in het gasnetwerk, is vermoedelijk op de schaal van beide dorpen niet rendabel te maken, maar in samenwerking met andere dorpen wordt die kans aanzienlijk groter. In de dorpen zelf is het gasnetwerk een lagedruk netwerk, niet geschikt om groengas in te voeren. Langs de Rijksweg ligt een netwerk met hogere druk waar dit wel mogelijk zou kunnen zijn.

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

Zon

Zoals in feite al vermeld is in stap 2: investering van ongeveer 5000 euro per woning zal resulteren in een totaalbedrag van ruim 1,5 miljoen euro.

Wind

Een windmolen van ongeveer 50-60 meter met een turbine van 1,1 MW kost ongeveer 1,5 miljoen euro.

Totale investeringen voor Wirdum en Eenum zijn:

Verduurzamen van alle woningen	€ 1.840.000
(Hybride)warmtepomp	€ 2.718.000
Zonnepanelen op alle daken	€ 1.510.000
Windmolen 50-60 meter	€ 1.500.000
Totaal	€ 7.568.000

4. SAMEN AAN DE SLAG

4.1 WIE DOET MEE

4.1.1. Inwoners

De inwoners van Wirdum en Eenum spelen een belangrijke rol wanneer we de dorpen energieneutraal en aardgasvrij willen maken. Vanaf het begin van het proces zijn bewoners uitgenodigd om mee te doen en mee te denken via huis-aan-huis bezorgde uitnodigingen en zijn er verschillende activiteiten georganiseerd, zoals bewonersbijeenkomsten, excursie naar het duurzamehuis en het spelen van de energy game met elkaar.

4.1.2 Lokale Energiecoöperatie of werkgroep

De lokale werkgroep Energieplannen Eenum en Wirdum bestaat uit inwoners uit de dorpen Wirdum en Eenum. In het verleden zijn er al activiteiten op het gebied van energie en verduurzaming uitgevoerd en enkele van de betrokkenen hebben de handen in elkaar geslagen en een nieuwe werkgroep gevormd die zich heeft beziggehouden met het maken van een plan voor de toekomst. Een toekomst waarin we geen fossiele brandstoffen meer gebruiken en energieneutraal zijn als dorp.

4.2 STAKEHOLDER/ BELANGHEBBENDE IN FACILITERENDE ROL

4.2.1 Netbeheerder

Enexis is netbeheerder in het gebied waarin Wirdum en Eenum liggen. De netbeheerder is verantwoordelijk voor de beschikbaarheid van elektriciteit en gas bij de aangesloten woningen. De netbeheerder onderhoudt de netten en wanneer zij daartoe opdracht van de gemeente krijgen, kunnen zij het netwerk ook verzwaren.

Vanaf de start van het ontwikkelen van plannen door de werkgroep is de netbeheerder, Enexis, als stakeholder betrokken geweest bij het proces. Vanaf de eerste stakeholderbijeenkomst in januari tot oplevering van het Wijk Energieplan is er regelmatig contact geweest en heeft uitwisseling van kennis en informatie plaatsgevonden. Vanaf het moment dat de volgende fase aanbreekt, de start van de uitvoering van het plan, zal de netbeheerder direct geïnformeerd en betrokken worden bij het vervolgproces.

Er is een eerste globale berekening gemaakt die een indicatie geeft van de impact op het net. Uit deze globale berekening volgt dat in Wirdum al verzwaring van het elektriciteitsnet nodig is wanneer wordt uitgegaan van een natuurlijke groei van de toename van het elektriciteitsverbruik; ca. 26% van het net heeft verzwaring nodig. Bij de toename van elektriciteitsverbruik als gevolg van de warmtetransitie is er meer verzwaring nodig, namelijk ca. 36%.

In Eenum is er meer verzwaring nodig van het elektriciteitsnet. In Eenum maakt het voor de verzwaring van het net niet uit of er alleen natuurlijke groei van het elektriciteitsgebruik plaatsvindt of wanneer er wordt uitgegaan van de meest zware belasting van het net door het gebruik van elektriciteit voor verwarming. In alle gevallen dient 69% van het net verzwaaard te worden. Zie bijlage met meer informatie over de verzwaring van het elektriciteitsnet op blz. 46.

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

4.2.2 Gemeente

De gemeente speelt een belangrijke rol bij het aardgasvrij maken van een dorp. Zij hebben de regisseursrol gekregen van de rijksoverheid. Vanaf de start van het ontwikkelen van plannen is de gemeente betrokken geweest in de persoon van duurzaamheidsambtenaar W. Jansen. Het Wijk Energie Plan zal door de werkgroep worden overhandigd aan de wethouder.

4.3 UITVOERING

4.3.1 Participatie en communicatie

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

De bereidheid van inwoners om mee te doen in de transitie in het dorp is daarom van groot belang. Deze bereidheid neemt toe wanneer inwoners zich bewust zijn van de noodzaak en zich betrokken voelen bij het project. Tijdens de maanden waarin de werkgroep Energieplannen Eenum en Wirdum actief is geweest om samen met bewoners een plan te maken, is gebleken dat het moeilijk was bewoners van de dorpen Wirdum en Eenum heel actief betrokken te krijgen, ondanks de diverse georganiseerde activiteiten. De onduidelijkheid omtrent de versterking van woningen speelt hierin zeker een rol.

Hieronder beschrijven we een aanpak waarmee we beide dorpen kunnen verduurzamen, indien meer bewoners actief willen worden en gezamenlijk aan de slag willen.

a) Kleine acties

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

- Test je pan: een doorgeefactie met magneetjes waarmee inwoners kunnen testen of hun pannen geschikt zijn voor koken op een inductiekookplaat. Tegelijk met de magneetjes wordt een flyer met tips voor kleine maatregelen verspreidt.
- 'Zet 'm op 60' actie. De meeste cv-ketels staan op 80 maar werken efficiënter op 60 of 50 graden. Wanneer men de aanvoertemperatuur verlaagt naar 60 of 50 graden halen moderne ketels veel beter hun hoger rendement en bespaart men energie en gas, en dus kosten. We hopen met deze acties de inwoners op gang te helpen, en ze te enthousiasmeren om deel te nemen aan de vervolgstappen.
- Organiseren van een overstapmaand: Veel mensen hebben een energiecontract waarmee ze grijze stroom of gas inkopen. Tijdens de overstapmaand is extra aandacht voor het besparen van CO₂ door over te stappen van grijze stroom en gas naar groene stroom en gas. We brengen de overstapmaand onder de aandacht door het uitdelen van zakjes bloemenzaad met daarop gedrukt de oproep om over te stappen. We maken hierbij gebruik van een dienst van een (bloemenzaad)leverancier waarbij je zelf de opdruk op de zakjes kunt maken.
- Wanneer de R in de maand is, nodigen we mensen uit voor een wandeling door het dorp met een warmtebeeldcamera. De camera maakt de energielekken letterlijk zichtbaar. Dit vergroot het gevoel voor energie en de eigen woning omdat men daadwerkelijk het warmtelek kan zien.
- Kids en energie: Oktober is kindermaand. We haken hierop in door voor de jongste inwoners energieactiviteiten te organiseren. Zij kunnen meedoen door junior energiecoach (<https://www.juniorenergiecoach.nl/>) te worden of meedoen met een workshop over energie in het dorps huis. Natuurlijk worden papa, mama, opa en oma uitgenodigd om te zien wat de kids

gedaan hebben. Wat is er leuker om te laten zien hoe jullie aardgasvrije dorp eruitziet? Wie kan er het meeste energie opwekken met het model windmolen of houdt het huisje het warmst?

b) Grotere activiteiten

De vervolgstappen zijn grotere activiteiten maar zijn nog steeds overzichtelijk. Hieronder verstaan we het organiseren van excursies of informatiebijeenkomsten.

- Gluren bij de burens? Niets zo leuk om een kijkje te nemen bij de burens die al een stapje verder zijn met het verduurzamen van de woning. Zo willen we bijvoorbeeld een excursie organiseren naar een woning waar een warmtepomp is opgesteld. Op die manier willen we de inwoners kennis laten maken met de werking van een warmtepomp. Tijdens diezelfde excursie kunnen ze ook het geluid van een warmtepomp ervaren. Het uitwisselen van ervaringen is daarin ook belangrijk. Hoeveel bespaar je nu eigenlijk op de energierekening wanneer je je huis isoleert of de ramen vervangt?

Andere activiteiten zijn bijvoorbeeld:

- Workshop 'inductie is een makkie': kennismaken met het koken op inductie. Een leuk vervolg op de magneetjesactie en gezellig om met elkaar de maaltijd op te eten.
- 'Check je warmtelek': op stap met de warmtebeeldcamera. Een mooie manier om mensen bewust te maken van energie en energieverlies in de koudere maanden van het jaar. Niets is zo confronterend als een rood of oranje oplichtend vlakje op de foto van je gevel.
- 'Isoleren kun je leren': over hoe je met isolatie aan de slag kunt. Wat de beste volgorde is om aan de slag te gaan in je huis en welke materialen beschikbaar zijn om mee te isoleren.
- Warmtepompen, wat moet je weten? Onbekend maakt onbemind. Om zorgen weg te nemen en antwoord te geven op vragen die inwoners hebben over de verschillende soorten warmtepompen.

Voor de groep inwoners die toe is aan het daadwerkelijk verduurzamen van de woning of zich alvast willen laten informeren, organiseren we informatiebijeenkomsten en excursies. Met het uitnodigen van experts, het organiseren van een duurzaamheidsmarkt en het bezoeken van een voorbeeldwoning of showroom willen we mensen toegang geven tot informatie over deze onderwerpen en kunnen we met elkaar van gedachten wisselen.

Ambassadeurs

In Wirdum en Eenum willen we graag verschillende mensen benaderen en uitnodigen ambassadeur te worden. Dit zijn enthousiaste inwoners die actief betrokken zijn in het project en al maatregelen hebben genomen en dit willen delen met anderen. Daarnaast gaan we op zoek naar meerdere koplopers, inwoners die op korte termijn aan de slag willen gaan met het nemen van duurzame maatregelen. We willen met deze koplopers voorbeeldwoningen realiseren die andere inwoners inspireert om ook aan de slag te gaan.

Het is essentieel dat we de positieve ervaringen en feedback van de eerste groep inwoners meenemen in de ontwikkeling van de aanpak. Deze ervaringen en verbeterpunten zullen we toepassen wanneer we de bovengenoemde stappen herhalen met nieuwe inwoners. Ons doel is dat alle inwoners van Wirdum en Eenum meedoen aan het project. De collectieve aanpak, ervaringen van voorgangers en (financiële) voordelen zullen huiseigenaren aanmoedigen om mee te doen.

Fasering

Grofweg onderscheiden we bij het betrekken van bewoners drie fasen. Deze fasen zullen herhaald worden zodat iedere inwoner kan aanhaken op een moment wanneer hij/zij eraan toe is. Hierin worden de 5 stappen opgenomen welke nodig zijn om een woning aardgasvrij en het dorp energie-neutraal te maken. Fase 4 bestaat uit het duurzaam opwekken van de resterende energie die nog nodig is.

- Fase 1: bestaat uit kleine activiteiten om inwoners bewust te maken en te betrekken, en het vinden van ambassadeurs
- Fase 2: bestaat uit grotere activiteiten zoals informeren via bijeenkomsten, excursies of workshops en gezamenlijke inkoopacties en kunnen eigenaren van woningen aan de slag met stap 1 om hun woning aardgasvrij te maken: het scannen van hun woning.
- Fase 3: bestaat uit het maximaal verduurzamen van de woningen door het nemen van stap 2, isoleren, stap 3 het gebruik van gratis warmte uit de lucht door middel van een warmtepomp. In deze fase start ook de jaarlijkse monitoring van het verminderde energieverbruik van het dorp.
- Fase 4: bestaat uit het nemen van stap 4, het duurzaam opwekken van de overige benodigde energie waarbij eerst wordt gekeken naar zo lokaal mogelijke opwek op eigen dak. En daarna, stap 5, de resterende benodigde energie via gezamenlijke duurzame opwek in of bij het dorp door middel van een zonneparkje of windmolen. Een gezamenlijk opwekproject is een duidelijk afgerond project en kan ook eerder worden uitgevoerd wanneer daar behoefte aan is.

5. UITVOERINGSAGENDA

5.1 DIT GAAN WE DOEN

Om de doelstellingen energieneutraal en aardgasvrij in 2035 te bereiken zijn de volgende stappen nodig:

1. Meten is weten

Energiescans (EPA) maken van woningen zodat men precies weet wat de huidige stand van zaken is en wat er nog aangepast moet worden, wat de isolatiestandaard is, de kosten en terugverdientijd van de maatregelen.

2. Energiebehoefte zo veel mogelijk te verkleinen

De belangrijkste stap die wij kunnen nemen is de energiebehoefte zo veel mogelijk te verkleinen. Dit doen we door de woningen maximaal te isoleren. Voor woningen jonger dan 1945 betekent dit isoleren tot label A/B. Voor woningen ouder dan 1945 betekent dit isoleren tot label C.

3. We maken zoveel mogelijk gebruik van alle gratis bronnen om warmte uit te halen (lucht, water, bodem) met behulp van (hybride) warmtepompen

Door gebruik te maken van hybride warmtepompen bij de woningen ouder dan 1945 wordt het aardgasgebruik gehalveerd. In de toekomst kunnen deze woningen een andere vorm van gas gebruiken, bijvoorbeeld groengas. Bij gebruik van volledige warmtepompen bij de jongere woningen is er geen aardgas meer nodig om de woning te verwarmen.

4. Zelf zoveel mogelijk opwekken van energie op de daken

De energie die nog nodig is wekken we zoveel mogelijk zelf op, bijvoorbeeld door zonnepanelen op de eigen daken. Dat zal echter niet genoeg zijn om de gehele energiebehoefte te dekken.

5. Lokaal duurzaam energie opwekken

De resterende behoefte aan energie wekken we in of bij het dorp gezamenlijk op. De twee bronnen die hierbij het meest voor de hand liggen zijn zon en wind. Door het behoefte patroon, namelijk we gebruiken veel meer energie in de winter dan in de zomer en het verschil in financieel rendement: de wind waait ca. 2000-2500 uren per jaar terwijl de zon maar 900 uur schijnt is de meest logische keuze om te kiezen voor windenergie. Echter wet- en regelgeving en wensen van inwoners spelen een grote rol in wat er uiteindelijk gekozen wordt.

Betaalbaarheid van te nemen maatregelen als isoleren en aanpassen van de installatie is een groot punt van aandacht. Op dit moment zijn er beperkte mogelijkheden voor subsidies. Ook zijn er duurzaamheidsleningen e.d. te verkrijgen, zie bijlage.






5.2 ORGANISATIE EN BEHEER

De doelen die zijn gesteld vragen een grote mate van betrokkenheid van inwoners, gemeente en samenwerking tussen verschillende partijen. Om houvast te bieden bij de realisatie van deze belangrijke doelstellingen, is het belangrijk om afspraken te maken met elkaar over hoe we met elkaar samenwerken, de organisatie en hoe we monitoren of de gestelde doelen worden behaald.

BIJLAGEN

- Waterstofladder
- De werking van een warmtepomp
- Verzwaring elektriciteitsnetwerk Scenario analyse Veelerveen
- Financieringsmogelijkheden

DE WATERSTOFLADDER

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

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

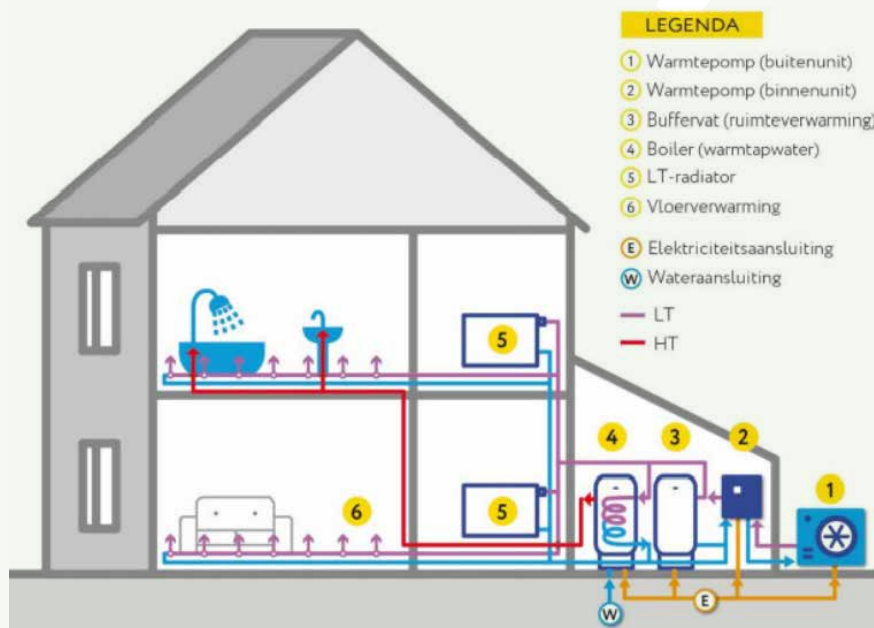
DE WERKING VAN EEN WARMTEPOMP

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

Alle warmtepompsystemen bestaan uit drie hoofdonderdelen.

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

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



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

Bronnen

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

Buitenlucht

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

Ventilatielucht

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

Bodemwarmte

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

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

Afgiftesystemen

Ruimteverwarming

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

Warm tapwater

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

Duurzaamheid

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

Kosten

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

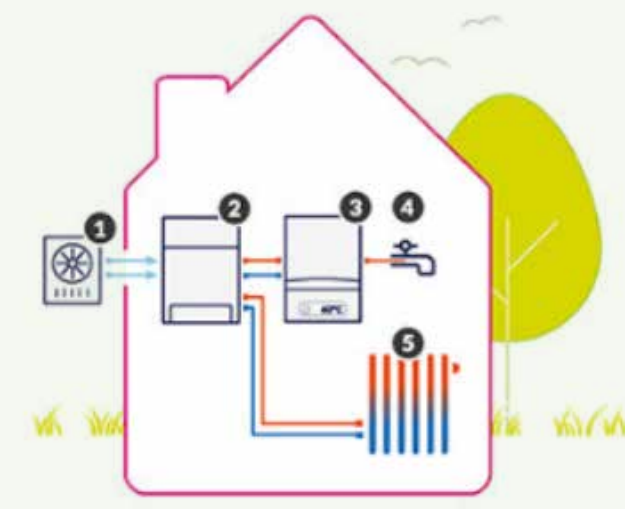
Richtprijs warmtepomp met buitenlucht als bron: € 6.500 – 19.000 incl. arbeid

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

Hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp houdt in dat er een combinatie wordt gemaakt tussen een warmtepomp-systeem 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.



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

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

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.

VERZWARING ELEKTRICITEITSNETWERK

Scenario analyses van Wirdum en Eenum met behulp van Enexis Buurtinzicht, uitgevoerd November 2022

De quickscan van netbeheerder Enexis geeft een indicatie van de mogelijk te verwachten impact op het netwerk bij de volgende scenario's:

- Autonome groei
- 100% hybride warmtepompen
- 100% all-electric warmtepompen

Scenario autonome groei. Hierbij wordt uitgegaan van een natuurlijk groeiende vraag naar elektriciteit. Hierbij kun je denken aan een scenario waarbij af en toe iemand zonnepanelen op zijn/haar dak plaatst om elektriciteit op te wekken of de aanschaf van een elektrische auto wanneer een auto op fossiele brandstof toe is aan vervanging of de situatie waarbij iemand kiest voor een (hybride)warmtepomp wanneer de cv ketel aan vervanging toe is.

De twee volgende scenario's hebben een grotere impact op het elektriciteitsnetwerk.

Scenario 100% hybride warmtepompen. Bij het scenario waarbij 100% van alle woningen kiest voor een hybride warmtepomp wordt er een veel groter beroep gedaan op het capaciteit van het netwerk. Een groot deel van het gasverbruik wordt vervangen door het gebruik van elektriciteit.

De zwaarste belasting voor het elektriciteitsnetwerk wordt bereikt wanneer er wordt gekozen voor een scenario waarbij 100% van alle huizen wordt verwarmd door elektriciteit via *all-electric warmtepompen*.

De toenemende vraag naar elektriciteit bij de laatste twee scenario's is vaak niet op te vangen voor een netwerk dat berekend is op autonome groei en zal moeten worden verzwaid. Ook is het mogelijk dat er extra verdeelstations bij moeten komen in een wijk of dorp. Deze verdeelstations nemen ca. 25m² ruimte in beslag en zijn zichtbaar in het straatbeeld. De mate van verzwaring en of/hoeveel verdeelstations er moeten bijkomen in een gebied wordt uiteindelijk bepaald aan de hand van een netwerk impact analyse.

De netwerk impact analyses, die heel precies laten zien wat er nodig is op het gebied van netwerkverzwaring, worden in een later stadium door de netwerkbeheerder Enexis gemaakt. Zij kunnen dit pas doen wanneer de gemeente heeft gekozen voor een scenario hoe er wordt voorzien in de warmtebehoefte zonder gebruik te maken van aardgas. De gemeente beschrijft de plannen en het gekozen scenario voor een bepaalde wijk of dorp Wijk Energie Uitvoeringsplan (WUP). De WUP gebruikt de netwerkbeheerder bij het maken van een gedetailleerde netwerk impact analyse.

Disclaimer:

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

Uitgangspunten Enexis Buurtinzicht:



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

- MW kleinschalig zon per buurt



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

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



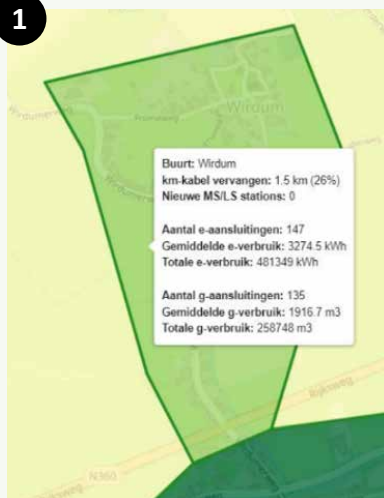
Verschillende scenario's voor all-electric en hybride warmtepompen [2 en 1.6 kW_e]

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

Voor het dorp Wirdum hieronder een overzicht van de QuickScan voor drie scenario's:

- Autonome groei
- 100% hybride warmtepompen
- 100% all-electric warmtepompen

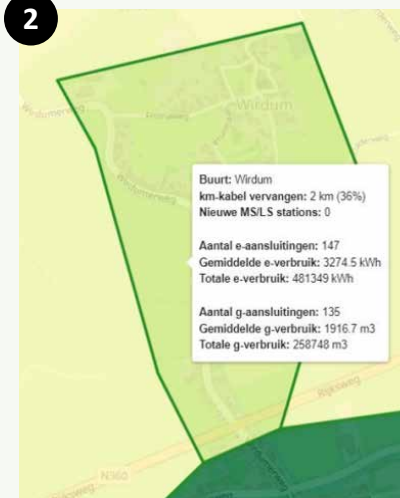
1



Autonome groei

- 26% van de kabels dient verzwaard te worden
- Geen extra verdeelstations nodig

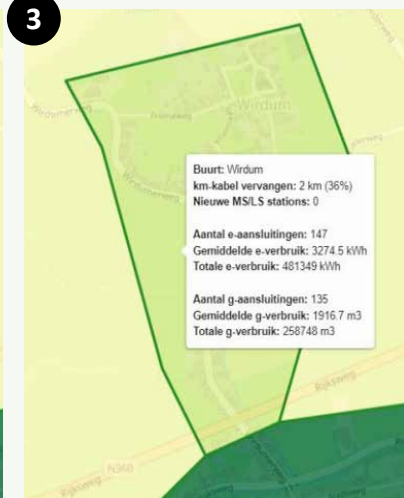
2



100% hybride warmtepompen

- 36% van de kabels dient verzwaard te worden
- Geen extra verdeelstations nodig

3

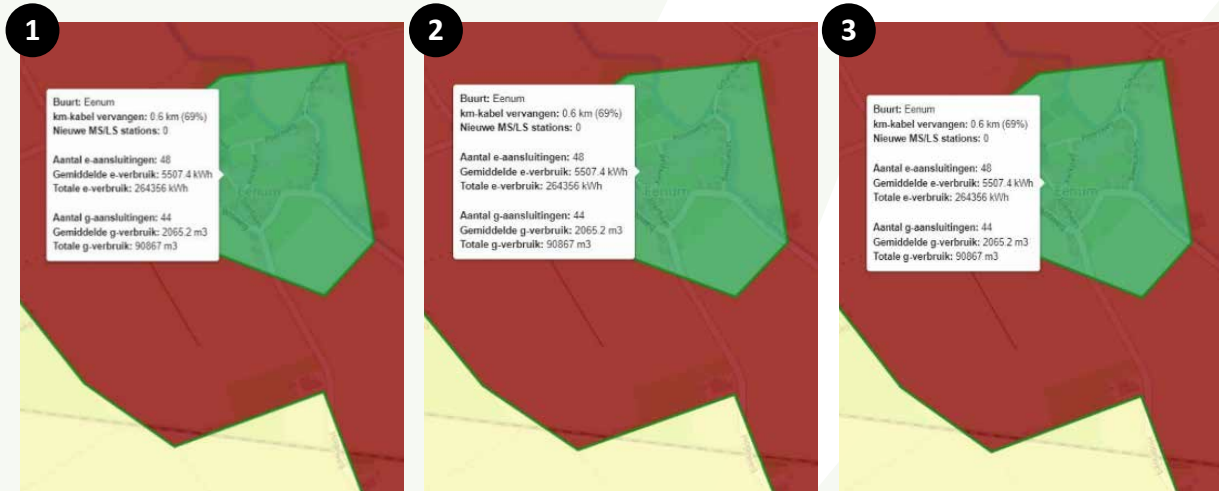


100% all-electric warmtepompen

- 36% van de kabels dient verzwaard te worden
- Geen extra verdeelstations nodig

Voor het dorp Eenum hieronder een overzicht van de QuickScan voor drie scenario's:

- Autonome groei
- 100% hybride warmtepompen
- 100% all-electric warmtepompen



Autonome groei

100% hybride warmtepompen

100% all-electric warmtepompen

- in alle situaties dient 69 % van de kabels dient verzaamd te worden.
- er zijn geen extra verdeelstations nodig.

FINANCIERINGSMOGELIJKHEDEN

Er zijn verschillende manieren om financiering te vinden voor het verduurzamen van de woning. De overheid heeft enkele subsidies en regelingen waarvan gebruik kan worden gemaakt om de kosten te verlagen. Ook zijn er mogelijkheden om het benodigde bedrag te lenen, hiervoor zijn speciale regelingen in het leven geroepen om tegen een klein rentepercentage een bedrag te lenen waarmee de woning verduurzaamd kan worden.

Hieronder een overzicht van regelingen zoals subsidies en leningen gericht op het verduurzamen van de woning. Let op, altijd checken op accuraatheid; regelingen en subsidies kunnen aangepast worden of het subsidieplafond kan bereikt zijn.

Meer informatie over de gemeentelijke regelingen die worden uitgevoerd door SVn is te vinden op: www.svn.nl en www.eemsdelta.nl/subsidies-en-leningen.nl

SUBSIDIES EN REGELINGEN

Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)

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

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

Voorwaarden:

- Op dit moment gelden er enkele voorwaarden die aangepast gaan worden in januari 2023. Zoals de eis om in aanmerking te komen voor een **isolatiesubsidie**, Op dit moment, 2022, is een voorwaarde dat er minimaal 2 maatregelen moet worden genomen. In 2023 zal dit naar verwachting worden vervangen voor het nemen van één maatregel.
- De tweede maatregel die op dit moment nog genomen moet worden, kan naast een isolatiemaatregel ook een **warmtepomp, zonneboiler of aansluiting op het warmtenet** zijn (de verwachting is dat deze voorwaarde in 2023 wijzigt!).
- De subsidie voor een warmtepomp, zonneboiler of warmtenet-aansluiting hoeft niet in combinatie met een tweede maatregel aan te vragen.
- Er zijn bepaalde technische eisen waaraan de isolatiemaatregel of de installatie moet voldoen. Deze eisen staan op zogenaamde maatregelenlijsten of apparatenlijsten.
- Je moet de aanvraag voor subsidie binnen een jaar *na het uitvoeren* van de eerste maatregel doen.

In bevingingsgebied zijn er enkele regelingen voor het verduurzamen en/of verbeteren van de woning:

Waardevermeerderingsregeling (€ 4000,-)

<https://www.snn.nl/particulier/subsidie-waardevermeerdering>

Beschikbaar voor mensen die in het aardbevingengebied wonen. Aan te vragen wanneer je 1000,- of meer bevingsschade hebt. (Mocht dit nog niet eerder zijn aangevraagd).

Subsidie verduurzaming woningen in versterkingsgebied NCG uitgevoerd door SNN

<https://www.snn.nl/particulier>

Dit is de regeling waarbij men in geval van versterking afziet van een beoordeling van de woning volgens oude normen en kan kiezen voor een beoordeling volgens de laatste veiligheidsnormen.

Men kan, afhankelijk van de individuele situatie, aanspraak maken op 30.000,- of 17.000 of, wanneer de woning volgens de laatste veiligheidsnormen niet meer hoeft te worden versterkt, kan er aanspraak gemaakt worden op 10.000,-

LENINGEN

Om alle woningeigenaren in de gelegenheid te stellen hun woning te verduurzamen ongeacht de financiële situatie zijn er diverse leningen mogelijk.

Energiebespaarlening

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

De energiebespaarlening is een regeling waarbij huiseigenaren tegen een gunstige rente een lening kunnen afsluiten voor energiebesparende maatregelen zoals dak-, vloer- en gevelisolatie, isolatieglas en zonnepanelen.

Kenmerken van de lening voor particuliere woningeigenaren:

- Tot maximaal € 25.000 lenen
- Vast maandbedrag en looptijd
- Voor een Zeer energiezuinig pakket tot maximaal € 50.000,- en voor Zeer Energiezuinig Pakket +/- Nul op de meter tot maximaal € 65.000,- per woning. Lees de aanvullende informatie.
- Rente staat vast gedurende de looptijd
- Vervroegd aflossen mogelijk zonder extra kosten
- Voor lenen voor aanschaf van zonnepanelen geldt dat maximaal 75% van het leenbedrag mag worden besteed aan zonnepanelen. De overige 25% moet besteed worden aan andere energiebesparende maatregelen.

Verwacht wordt dat er een aantrekkelijke energie-bespaarlening beschikbaar komt bij het warmtefonds voor minima. Deze is ook beschikbaar voor mensen die niet of beperkt kunnen lenen, zodat zij toch geld krijgen om de woning te verduurzamen zonder dat zij te veel betalen of met een restschuld kunnen blijven zitten.

- Mensen met lagere inkomens kunnen lenen tegen een 0%-rentetarief.

GEMEENTELIJKE REGELINGEN

De gemeente verstrekt ook leningen om een woning te verduurzamen. Deze regelingen worden uitgevoerd door SVn. www.svn.nl

Stimuleringslening, persoonlijke lening

Een Persoonlijke lening is een lening met een vaste rente en looptijd. Een Persoonlijke lening lost u annuïtair af, dit betekent dat het maandbedrag gedurende de hele looptijd gelijk blijft. Bij annuïtaire aflossing bestaat uw maandbedrag telkens uit een deel rente en een deel aflossing. Aan het einde van de looptijd is uw Persoonlijke lening volledig afgelost.

- U kunt alleen een aanvraag doen als u een toewijzingsbrief van uw gemeente heeft ontvangen.

Bent u benieuwd welke voorwaarden en/of maatregelen voor uw gemeente gelden? Kijk dan op de website van uw gemeente: www.eemsdelta.nl/subsidies-en-leningen

- U betaalt een aantrekkelijke rente, die gedurende de hele looptijd van de lening vaststaat.
- Het geleende bedrag wordt in een bouwdepot gestort.
- U kunt altijd de gehele lening of een gedeelte ervan vergoedingsvrij aflossen (minimum extra aflossing bedraagt € 250,-).
- De SVn Persoonlijke lening wordt onderhands verstrekt.
- Geen afsluitkosten.
- Voorwaarden van deze regeling.
- Minimum leenbedrag € 2.500,-
- Maximum leenbedrag € 10.000,-
- De looptijd bedraagt 180 maanden.
- Wel toegestaan voor eigenaren/bewoners.
- Niet toegestaan voor eigenaren.
- Niet toegestaan voor verhuurders.
- Niet toegestaan voor huurders.
- De minimum leeftijd op het moment van aanvragen is 18 jaar.
- De maximum leeftijd op het moment van aanvragen is 100 jaar.

Verzilverlening

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

- Vaste gunstige rente voor 40 jaar en vaste looptijd van 75 jaar.
- Geen maandlasten door een oplopende schuld.
- Verstreking via de notaris.
- U kunt alleen een aanvraag doen als u een toewijzingsbrief van uw gemeente heeft ontvangen.

Bent u benieuwd welke voorwaarden en/of maatregelen voor uw gemeente gelden? Kijk dan op de website van uw gemeente: www.eemsdelta.nl/subsidies-en-leningen

Voorwaarden van deze regeling:

- Minimum leenbedrag € 2.500
- Maximum leenbedrag € 50.000
- De looptijd bedraagt 900 maanden.
- De rentevaste periode bedraagt 480 maanden.
- Wel toegestaan toegestaan voor eigenaren/bewoners.
- De minimum leeftijd van beide aanvragers op het moment van aanvragen is 58 jaar.

Hypothecaire lening Eemsdelta

Een Hypothecaire lening is een geldlening die bijvoorbeeld gebruikt wordt om een (onder)pand te verbouwen, te verbeteren of te verduurzamen.

- Vaste gunstige rente voor de gehele looptijd of een deel van de looptijd.
- Vaste looptijd.
- Verstrekking via de notaris.
- U kunt alleen een aanvraag doen als u een toewijzingsbrief van uw gemeente heeft ontvangen.

Bent u benieuwd welke voorwaarden en/of maatregelen voor uw gemeente gelden? Kijk dan op de website van uw gemeente: www.eemsdelta.nl/subsidies-en-leningen

Voorwaarden van deze regeling:

- Minimum leenbedrag € 10.001,-
- Maximum leenbedrag € 50.000,-
- De looptijd bedraagt 360 maanden.
- De rentevaste periode bedraagt 360 maanden.
- Niet toegestaan voor eigenaren.
- Wel toegestaan voor eigenaren/bewoners.
- Niet toegestaan voor verhuurders.
- De minimum leeftijd op het moment van aanvragen is 18 jaar.

Kosten:

- Afsluitkosten SVn hypotheek: € 850,-. Deze kosten worden ingehouden op de hoofdsom van de SVn hypotheek.
- Overige kosten zoals kosten voor financieel advies, taxatie en notaris betaalt u indien van toepassing uit eigen middelen.

Meer informatie over de gemeentelijke regelingen die worden uitgevoerd door SVn is te vinden op: www.svn.nl

Energiebespaarbudget Nationale Hypotheek Garantie (bouwdepot)

<https://www.nhg.nl/verduurzamen/verduurzaming/>

Met het Energiebespaarbudget van NHG kun je daarvoor extra lenen, of je nu een huis koopt, verbouwt of de hypotheek oversluit. Dit zijn de voordelen:

- De kosten kunnen mee in de NHG-hypotheek.
- Je hoeft niet vooraf te kiezen welke maatregelen je neemt.
- Je hebt mogelijk tot twee jaar de tijd om het budget te gebruiken.

Met het Energiebespaarbudget is het mogelijk om tot 6% bovenop de woningwaarde te lenen. Voorwaarde hierbij is dat dit extra bedrag volledig aan erkende energiebesparende maatregelen besteed wordt.

NB. De koopsom of marktwaarde van de woning mag per 1 januari 2022 niet meer zijn dan € 355.000. Als je energiebesparende maatregelen neemt, dan is de kostengrens € 376.300.

Belangrijkste voorwaarden:

- Je hoeft bij het afsluiten van de hypotheek nog niet te beslissen welke maatregelen je wil nemen. Er is namelijk geen (kosten)specificatie vooraf nodig.
- De energiebesparende maatregelen hoeven niet in een taxatierapport opgenomen te

worden. De hypotheek is maximaal 106% van de woningwaarde vóór uitvoering van de energiebesparende maatregelen.

- Je mag alle erkende energiebesparende maatregelen uit het Energiebespaarbudget financieren.
- Je moet aantonen dat je de aanvullende lening besteedt aan energiebesparende maatregelen. Daarom wordt het geld niet direct uitgekeerd, maar op een bouwdepot gestort.
- Als er na afloop van de termijn nog geld aanwezig is in het bouwdepot, zal de geldverstrekker het bouwdepot opheffen en het restant in mindering brengen op je hypotheek.

Cultuurfonds voor Monumenten Groningen

www.provinciegroningen.nl/subsidies/cultuur/cultuurfonds-voor-monumenten/

Het Cultuurfonds voor Monumenten Groningen is bedoeld voor het behoud van gemeentelijke monumenten en karakteristieke en beeldbepalende panden. U kunt uit het Cultuurfonds een lening krijgen voor restauratie, herstel, herbesteding en verduurzaming van uw pand. Kosten voor advisering over verduurzaming, herbesteding, restauratie en onderhoud kunnen in de lening worden meegenomen.

U kunt maximaal € 200.000 lenen.

Duurzame rijksmonumenten lening

www.restauratiefonds.nl/particulier/financier/alle-financieringen/duurzame-monumenten-lening

Een Duurzame Monumenten-Lening is een laagrentende lening die wordt verstrekt aan een eigenaar van een rijksmonument die het pand wil verduurzamen.

- Lenen tegen een lage rente (met een minimum van 1,0% voor eigenaar-bewoners).
- Aflossen op annuïtaire wijze, aan het einde van de looptijd geen restschuld.
- De Duurzame Monumenten-Lening is na maximaal 30 jaar volledig afgelost.

Naast bovengenoemde leningen verstrekken ook veel banken leningen of hypotheekleningen gericht op de verduurzaming van de woning.

Meer informatie over financieringsmogelijkheden via het energieloket van de gemeente: regionaalenergieloket.nl/eemsdelta/subsidies/, of via de website <https://www.verbeterjehuis.nl/hoe-betaal-ik-het/subsidies/>

Bij beide sites een overzicht van mogelijkheden.

In opdracht van de Lopster Energie Coöperatie (Lopec) werkte de Werkgroep Energieplannen Eenum Wirdum, onder leiding van de Groninger Energie Koepel (GrEK), aan het onderzoek naar de mogelijkheden voor een aardgasvrij en energieneutraal Wirdum en Eenum. Een financiële bijdrage van de gemeente Eemsdelta maakte dit mogelijk.



Het plan is digitaal terug te vinden op:

<https://www.eenum.net/category/duurzaam-eenum/>

<https://www.wirdum-gn.com/>

<https://lopec.nl/>

Contact

Eenum: duurzaam@eenum.net

Wirdum: eddie.rijnsewijn@ziggo.nl

wijk energie plan