

Verkenning duurzame warmteopties Ameland

Analyse technische opties en praktische mogelijkheden per buurt

DATUM 18 november 2021
VERSIE Versie 0.6
OPDRACHTGEVER Gemeente Ameland
Luc van Tiggelen
AUTEURS Business Development Holland b.v.
Paul Friedel & Theo Elfrink



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Doelstelling	3
3	Samenvatting	4
4	Duurzame warmtebronnen voor Ameland	5
4.1	Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO)	5
4.2	Geothermie	5
4.3	Thermische energie uit Afvalwater (TEA)	6
4.4	Thermische energie uit drinkwater (TED)	6
4.5	Warmtebronnen voor toepassing warmtenet op Ameland	6
4.6	Biogas en biomassa	6
5	Algemene aandachtspunten en aanbevelingen voor gemeente Ameland	8
5.1	Opties voor kierdichting, isolatie en warmteafgifte	8
5.2	Opties voor warmte	8
5.3	Praktische aanpak	9
5.3.1	Voortzetten huidige activiteiten met maatwerk	9
5.3.2	Verdeling voorstellen in bepaalde bouwperiodes	9
6	Geschiktheid woningen op basis van bouwjaren, voorstel indeling	11
6.1	Monumentale panden (vóór 1920)	11
6.2	Woningen tussen 1920 t/m 1965	11
6.3	Woningen tussen 1966 t/m 1979	12
6.3.1	Betere ventilatie aanbrengen na isolatie (bij woningen t/m 1975)	12
6.4	Woningen tussen 1980 en 1992	12
6.5	Woningen tussen 1993 en 2012	12
6.6	Woningen tussen 2013 en nu	13
6.7	Woningen geschikt voor all-electric	13
6.8	Conclusies – handelingsperspectief voor Amelander huishoudens	14
6.8.1	Veel woningen geschikt of (makkelijk) geschikt te maken voor all-electric	14
6.8.2	Afgiftesystemen	14
6.8.3	All-electric vaker mogelijk dan gedacht	14
6.8.4	Uitbreiding verduurzaming naar klein collectief of mini-grid	14
6.8.5	Focus op lage(re) afgiftetemperatuur, op meerdere manieren	14
6.8.6	Verschil 'gewone' woningen met recreatiewoningen	15
6.9	Voorgestelde strategie op drie sporen:	17
6.10	Buurtgerichte aanpak en (bestuurlijk) draagvlak voor prioritering	17
7	Analyse / specifieke situatie per gebied	20
7.1	Nes	21
7.2	Verspreide huizen Nes	21
7.3	Buren	21
7.4	Verspreide huizen Buren	21
7.5	Ballum	22
7.6	Verspreide huizen Ballum	22
7.7	Hollum	22
7.8	Verspreide huizen Hollum	22
Bijlage 1	Isolatie-niveaus en afgiftesystemen door de jaren heen	23
Bijlage 2:	Inventarisatie Potentieel van duurzame warmtebronnen Ameland	25

1 Inleiding

In deze verkenning van warmteopties voor de 'woonbuurten' op Ameland ligt de nadruk op de technische en financiële mogelijkheden voor verduurzaming van de bestaande woningvoorraad. Er zijn verschillende bronnen die de mogelijkheden per buurt aangeven, zoals de Startanalyse van het PBL en de Buurtanalysetool van Liander. Beide gaan uit van parameters die voor de zeven huidige officiële CBS buurten voor Ameland beschikbaar zijn. Het idee vanuit het Rijk is dat er na de analyse van mogelijkheden wordt bepaald in welke wijk of buurt gestart wordt met de uitvoering. Vanwege de diverse samenstelling van de verschillende dorpen - het gebrek aan homogeniteit - is er niet een specifieke aanpak te bedenken die voor één van de buurten van toepassing kan zijn. Prioriteit moet eerder op andere gronden gevonden worden zoals draagvlak of draagkracht van de bewoners. Naast de buurtgerichte aanpak zijn echter ook andere aanpakken mogelijk om met de verduurzaming van woningen aan de slag te gaan. Bijvoorbeeld door met eigenaren van vergelijkbare woningen een soort community te vormen van bewoners die met elkaar ervaringen uitwisselen over maatregelen die wel/niet bevallen. De gemeente kan hierbij ondersteunen door het inbrengen van kennis en hulp bij gezamenlijke inkoop of aanbesteding van maatregelen, al dan niet via de lokale energiecoöperatie.

BDH is gevraagd voor de woningen op het eiland de verduurzamingsmogelijkheden en opties voor duurzame opwek aan te geven op basis van met name technische en financiële parameters die op adresniveau en 'postcode6-niveau' zijn verzameld. We hebben hiervoor een indeling gemaakt in zes bouwperiodes, zie hoofdstuk 6. In een volgend stadium stellen we voor deze aanpak uit te werken voor de verschillende woningen en/of de voorgestelde communities en deze communities eventueel nog uit te breiden naar de recreatiegebieden. Dit laatste is ingegeven door het feit dat recreatiewoningen vaak niet het gehele jaar worden bewoond en dus specifieke problemen en oplossingen kennen, die voor deze woningen meer passend zijn dan voor woningen die continu bewoond worden.

2 Doelstelling

Ameland wil in 2035 de landelijke klimaatdoelstelling voor 2050 gerealiseerd hebben: 95 procent CO₂-besparing ten opzichte van 1990. Volgens het vier-boxenmodel (door TNO ontwikkeld en gebruikt voor Duurzaam Ameland) is het huidige energiegebruik ongeveer 1150 TJ. De gebouwde omgeving neemt hiervan 300 TJ (50% aardgas) voor zijn rekening en de toeristische woningen nog eens 200 TJ (75% aardgas). Dit levert een totale huidige warmtevraag op van circa 300 TJ uit aardgas. Die warmtevraag moet voor een deel verminderd worden door besparing (met name isolatie) en voor een deel verduurzaamd door inzet van duurzame warmtebronnen als aquathermie, restwarmte en inzet van individuele of collectieve warmtepompen (met omgevings- of bodemwarmte als bron). In deze rapportage gaat het vooral over het bewoonde deel van de gebouwde omgeving: de woningen en de recreatiewoningen.

3 Samenvatting

Op Ameland zijn verschillende duurzame warmtebronnen aanwezig. De belangrijkste zijn warmte uit oppervlaktewater en geothermie. Beide vragen een hoge investering. Voor warmte uit oppervlaktewater geldt een afname door minimaal 100 woningen als vuistregel. Voor geothermie geldt dat in principe een groot deel van het eiland met één bron verwarmd kan worden. Gezien de beperkte dichtheid van de woningen is het hiervoor benodigde warmtenet waarschijnlijk niet kosteneffectief aan te leggen¹. Voor Ameland ligt daarom de inzet van individuele warmteopties in combinatie met klein-collectieve toepassingen meer voor de hand. Om dit zo efficiënt mogelijk te doen en de bewoners hierbij zo veel mogelijk te betrekken, is inzetten op isolatie van de woningen een logische eerste stap. We stellen voor om voor een aantal woningen uit verschillende bouwperiodes nadere onderzoeken op te zetten en een aantal pilotprojecten uit te voeren voor de toepassing van verschillende maatregelen op het gebied van isolatie, ventilatie, warmteterugwinning en toepassing van individuele en (klein)collectieve warmtepompen. Deze ervaringen kunnen vervolgens via een op te zetten community worden gedeeld. Via deze communities kunnen bewoners van vergelijkbare woningen ervaringen uitwisselen waardoor, met ondersteuning van de gemeente en de plaatselijke installateurs en bouwbedrijven, een versnelling van de maatregelen op gang kan komen. Hoe deze communities vorm kunnen krijgen, wordt in samenwerking met de bewoners bepaald. Onderzocht wordt of het inrichten van een energiedienstenbedrijf hierbij van toegevoegde waarde kan zijn voor de inwoners.

In eerste instantie richten we ons op de bewoners van de vier dorpen en op de permanent bewoonde woningen in de buitengebieden. Op basis van de ervaringen in de dorpen kan daarna worden ingezet op een aanpak voor de recreatiewoningen. Gezien het relatief hoge energiegebruik van de recreatiewoningen lijkt daar veel werk te doen, maar in veel gevallen is er waarschijnlijk ook voldoende investeringsruimte (de verschillen in investeringsruimte worden in fase 2 ook verder uitgewerkt). Duidelijk is dat vanwege de lagere eisen aan recreatiewoningen slechts sporadisch volgens de isolatienormen voor permanent bewoonde woningen is geïsoleerd. De recreatiewoningen gebruiken nu rond 2.000 m³ gas per jaar. Dat is dus alleen al € 1.600 per jaar voor gas (op basis van de huidige gasprijzen).

Pas als ook de recreatiewoningen zijn aangepakt, en ook daar (veel) minder energie wordt gebruikt, kan een energieneutraal Ameland in beeld komen.

Als alleen gebruik kan worden gemaakt van de in de Ballumerbocht verwachte productie van biogas en waterstof, via de nu geplande installaties, kan in theorie de restvraag van maximaal 1.500 woningen met (hybride) warmtepomp worden verzorgd. Voorwaarde is dan wel dat het gasverbruik van deze woningen door extra isolatie en maatregelen aan het afgiftesysteem teruggebracht wordt tot 10% van het oorspronkelijke gebruik. De overige woningen (circa 2.500 woningen inclusief recreatiewoningen) moet dan in 2035 volledig aardgas-loos zijn.

Deze rekensom (toegelicht in paragraaf 4.6 en bijlage 2) maakt duidelijk dat enerzijds flink moet worden ingezet op reductie van de warmtevraag van de woningen (dus op extra isolatie), op aanpassingen aan het afgiftesysteem én toepassing van individuele en collectieve warmtepompen. Daarnaast is het nodig extra opwekking van duurzame elektriciteit op het eiland te realiseren om de warmtepompen van energie te voorzien.

¹ De opvattingen over kosten en minimale schaalgrootte zijn momenteel sterk in ontwikkeling. Gemeente Ameland wil daarom de ontwikkelingen op het gebied van geothermie op afstand blijven volgen. In deze verkenning is geothermie niet uitgewerkt.

4 Duurzame warmtebronnen voor Ameland

In bijlage 1 zijn openbare data voor wat betreft warmtebronnen verzameld, zoals de WarmteAtlas, de website van Stowa (overkoepelende organisatie van waterschappen), de Energie-Atlas en de Startanalyse van PBL. Hier zijn de uitkomsten van het onderzoek van Wetterskip Fryslân over mogelijkheden op de eilanden voor wat betreft Ameland aan toegevoegd (ROM3D-rapport).

4.1 Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO)

De grootste potentiële duurzame warmtebron van Ameland is aquathermie en dan met name de winning van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO, zie bijlage). Op basis van de gegevens van Stowa lijkt het potentieel aan te winnen energie uit oppervlaktewater enorm, maar het is niet realistisch om te veronderstellen dat deze warmte effectief inzetbaar is. Bij de momenteel geldende uitgangspunten voor warmtenetten is de warmtevraag van het eiland simpelweg te laag en de dichtheid van de woningen lijkt gemiddeld eveneens te laag voor het rendabel aanleggen en exploiteren van een warmtedistributienet. Daarnaast is winning van warmte uit de Noordzee (het grootste potentieel) tot nu toe nog niet succesvol gebleken. Zelfs bij een situatie met voldoende woningen in de buurt van de zee, zoals in de buurt Duindorp van stadsdeel Scheveningen is dit uiteindelijk mislukt. De winning van warmte uit zeewater is daar vervangen door alleen een WKO-systeem waarmee de betreffende (700) woningen ook kunnen worden gekoeld.

Vanuit de Startanalyse wordt alleen een klein deel (7%) van Ballum en 15% van Hollum en Nes/Buren aangewezen voor TEO. Het water van de Waddenzee dient daarbij in theorie als bron. Dit potentieel is met name gebaseerd op de vereiste lage afgiftetemperatuur in de woningen. Dat wordt door PBL slechts voor een laag percentage goed geïsoleerde woningen ingeschat.

Voor gebruik van warmte uit oppervlaktewater geldt dat de beschikbaarheid met name in de zomer aanwezig is. Thermische energie uit oppervlaktewater wordt daarom meestal gecombineerd met WKO (warmte- en koudeopslag). Voor WKO is Ameland goed geschikt. De investering in een combinatie van TEO en WKO is echter hoog. Om een dergelijk project rendabel te maken zijn minimaal 100 woningen voor de afzet van warmte nodig binnen een redelijke afstand van een warmtewisselaar in de Waddenzee. Voor Hollum is op dit moment het aantal woningen dat geschikt is voor lage temperatuurverwarming (ltv) te klein, tenzij een combinatie met afname van warmte door lokale bedrijven mogelijk is.

4.2 Geothermie

Voor Nes en Buren wordt geothermie als optie genoemd in de Startanalyse van PBL. Toepassing van geothermie vraagt volgens de momenteel geldende randvoorwaarden echter een minimale omvang van zo'n 5.000 woningequivalenten en lijkt daarom voor Ameland een te dure optie. Op basis van de lage dichtheid van de woningen lijkt toepassing van warmte uit geothermie economisch gezien niet realistisch. Ook de Startanalyse geeft overigens aan dat hiervoor de maatschappelijke kosten op kunnen lopen tot een factor drie hoger dan de installatie van individuele of collectieve warmtepompen.

Echter, de opvattingen over kosten en minimale schaalgrootte van geothermie en warmtenetten zijn momenteel sterk in ontwikkeling. Gemeente Ameland wil daarom de ontwikkelingen op afstand blijven volgen en onderzoeken. Een gunstige omstandigheid voor de optie geothermie is de aanwezigheid van exploratie-gegevens van de NAM. Als voor de winning van aardwarmte bestaande boringen van de NAM gebruikt kunnen worden, of bestaande informatie over de ondergrond, zou dit tot lagere kosten kunnen leiden. Er is hiervoor nog wel een flink warmtenetwerk richting de dorpen nodig. Als winning van hoge temperatuur (meer dan 100 graden) mogelijk is, dan ligt het voor de hand om met geothermie-stoom elektriciteit te produceren in plaats van warmte. Voor de huidige NAM-productielocatie op De Hôn op Oost-Ameland geldt dat de benodigde elektriciteitsleidingen er al liggen.

4.3 Thermische energie uit Afvalwater (TEA)

Met name in de aan- en afvoerleidingen bij de RWZI (Rioolwaterzuiveringsinstallatie) in de Ballumerbocht zijn verschillende mogelijkheden om warmte uit het rioolwater te winnen. Niet alle in de Warmteatlas benoemde energie is echter winbaar. De temperatuur van het water kan met het oog op het reinigingsproces bijvoorbeeld niet te veel afgekoeld worden. Gebruik van warmte uit het effluent, het gereinigde water, is minder kritisch. Voordeel van warmte uit rioolwater is dat deze ook in de winter nog in redelijke mate beschikbaar is en dat hiervoor niet altijd de combinatie met WKO nodig is.

4.4 Thermische energie uit drinkwater (TED)

Als laatste vorm van aquathermie is gekeken naar de mogelijkheden voor thermische energie uit drinkwater. Ook hierbij is toepassing van WKO niet noodzakelijk. Met drinkwaterbedrijf Vitens moet worden onderzocht wat het potentieel van warmte uit drinkwater kan zijn en of er een locatie is op het eiland waar deze warmtewinning rendabel toe te passen is, zonder dat de kwaliteit van het drinkwater in het geding komt. Ook bij deze techniek geldt dat een zekere schaalgrootte wenselijk is om een project rendabel te kunnen maken.

4.5 Warmtebronnen voor toepassing warmtenet op Ameland

De belangrijkste conclusie van de geïnventariseerde mogelijke duurzame warmtebronnen is dat er behoorlijk veel warmte beschikbaar kan komen voor de woningen op Ameland, maar dat toepassing van deze warmte in een warmtenet op dit moment voor weinig buurten een logische keuze is. De belangrijkste bottleneck is de beperkte afzet van de warmte in relatie tot de omvang van het netwerk, als gevolg van de lage dichtheid van de bebouwing. De combinatie van relatief lage energieprijzen en relatief hoge kosten van de infrastructuur werkt ongunstig uit. De exploitatie van een warmtenet wordt daardoor al snel (veel) duurder dan individuele of klein-collectieve opties.

4.6 Biogas en biomassa

Het potentieel aan biogas lijkt op basis van de Warmteatlas groot; zo'n 185 TJ. Ook in de RES Fryslân worden dit soort hoge cijfers genoemd, gebaseerd op basis van agrarische reststromen. Dit potentieel is bepaald op basis van landelijke kentallen. Een eerste indruk van deze cijfers is dat deze voor Ameland te hoog zijn ingeschat. Daarnaast is het zo dat de reststromen die er zijn op dit moment allemaal een bestemming hebben, met name als voedsel voor het aanwezige vee op het eiland. Voorlopig komt hiervan dus weinig tot niets beschikbaar voor de productie van groen gas. Op basis van de meeste recente studie van de New Energy Coalition (NEC) is uitgegaan van een realistischer waarde voor de maximaal beschikbare hoeveelheid biogas voor Ameland van zo'n 25 TJ. Dit is vergelijkbaar met zo'n 710.000 m³ (aard)gas. We houden in deze Verkenning dus maximaal 25 TJ groen gas uit biomassa aan. Voor de komende jaren zullen we uit moeten gaan van een (nog) lager getal. Namelijk de hoeveelheid non-fossiel gas die bij de RWZI in de Ballumerbocht kan worden geproduceerd (zie hieronder).

Omdat biogas zeer beperkt beschikbaar komt, is het zaak om zo weinig mogelijk woningen afhankelijk te maken van de beschikbaarheid van biogas. Voor de woningen die lastig extra geïsoleerd kunnen of mogen worden, zoals monumentale panden, is biogas in combinatie met hybride warmtepompen wel een interessante optie.

Vergister RWZI Ballumerbocht

Ameland heeft plannen om bij de RWZI in de Ballumerbocht een innovatieve vergister te realiseren. In eerste instantie zou deze dan worden ingezet voor het vergisten van rioolslib, later wellicht aangevuld met organisch afval van de plaatselijke horecabedrijven. De inschatting is dat met deze vergister in ieder geval 100.000 m³ biogas per jaar geproduceerd kan worden. Belangrijk is dat deze geplande nieuwe vergister zelf geen proceswarmte nodig heeft, alle biogas komt ter beschikking van woningen en

bedrijven. De restwarmte die de vergister produceert, kan wellicht gebruikt worden voor de warmtevraag van de RWZI zelf of voor verwarming van het gebouw van gemeentewerken in de directe omgeving van de RWZI. De realisatie van de vergister is nog overigens nog niet volledig zeker; de betrokken samenwerkingspartijen moeten hierover nog beslissen.

Aantal woningen te bedienen met biogas

Met de 100.000 m³ biogas die door de geplande vergister per jaar minimaal kan worden geproduceerd, kunnen op dit moment slechts 50 recreatiewoningen worden verwarmd (à 2000 m³ per woning per jaar). Gaan we uit van een dubbele opbrengst, dan stijgt dit aantal naar 100 woningen. Blijft er door isolatie en toepassing van (hybride) warmtepompen nog 10% van de oorspronkelijke gasvraag over, dan is er in theorie genoeg biogas voor 1.000 woningen.

Dezelfde vergelijking valt te maken voor waterstof. Ook hiervoor loopt om Ameland een project dat zich in de planfase bevindt. Als dit plan doorgang vindt kan er in de (nabije) toekomst groene waterstof geproduceerd worden door een elektrolyser die gevoegd wordt door een gepland tweede zonnepark in de Ballumerbocht.

Met de geplande elektrolyser wordt een productie beoogd van 20.000 kg/jaar oftewel 222.222 m³ waterstofgas. Dit is vergelijkbaar met ongeveer 68.240 m³ aardgas. Deze hoeveelheid waterstof is voldoende voor de warmtevraag van zo'n 52 woningen met een gemiddeld gasgebruik van 1.300 m³ per jaar. Rekenen we ook hier weer met een reductie van 90 procent van de gasvraag, dan volstaat de geplande waterstofproductie voor de verwarming van iets meer dan 500 woningen, vooropgesteld dat het waterstof volledig voor gebouwverwarming ingezet kan worden.

5 Algemene aandachtspunten en aanbevelingen voor gemeente Ameland

Ameland heeft vier dorpskernen met in totaal bijna 4.000 woningen (inclusief recreatiewoningen). Bouwjaar, woningtype en energetische kwaliteit zijn breed gespreid. Het directe gevolg hiervan is dat het niet mogelijk is om een aanpak te bedenken per buurt die een optimaal resultaat geeft voor alle woningen.

5.1 Opties voor kierdichting, isolatie en warmteafgifte

De diversiteit van de woningen is te groot om een algemene richting te geven. Maar kierdichting, spouwmuur- en dakisolatie en HR++(+)-glas zijn in de meeste woningen het eenvoudigst te realiseren. Daarnaast kan het (bij)plaatsen van convectoren in de woningen gestimuleerd worden. Al dan niet in combinatie met ventilatoren die op (platen)radiatoren en convectoren geplaatst kunnen worden. Aandachtspunt bij verdergaande isolatie en kierdichting is de ventilatie in de woning. Gebouwen van vóór 1975 hebben meestal geen mechanische ventilatie. Waar mogelijk kan/moet mechanische ventilatie met warmteterugwinning (WTW) worden aangelegd.

5.2 Opties voor warmte

Gezien de beperkte dichtheid van de buurten en de verscheidenheid van de bebouwing lijkt aanleg van een warmtenet nu te duur. Gemeente Ameland blijft de ontwikkelingen op dit gebied wel volgen. Toepassing van aquathermie lijkt voor veel situaties aantrekkelijk, maar levert het meeste op bij lage afgiftetemperatuur. Helaas lukt het nu nog slechts bij een deel van de woningen om de afgiftetemperatuur voldoende te verlagen. Daarnaast komt de dichtheid van de woningen in de dorpen amper boven de vijftien woningen per hectare uit². Vanuit de Startanalyse wordt een warmtenet als optie naar voren gebracht voor een klein aantal woningen, maar de maatschappelijke kosten zijn duidelijk hoger dan de andere opties.

Er zijn naast warmtenetten nog drie andere strategieën voor het verduurzamen van woningen in 2035:

a) **Individuele warmtepomp**

In grotere woningen kan in principe worden toegewerkt naar de toepassing van individuele warmtepompen. Dit is ook de uitkomst van de Startanalyse. Veel woningen dienen hiervoor eerst extra te worden geïsoleerd. Waar genoeg financiële draagkracht is, kan vervolgens worden gekozen voor een bodemwarmtepomp, zodat de belasting van het elektriciteitsnet in de winter relatief beperkt is. Waar de investeringsmogelijkheden beperkt zijn, kan men kiezen voor een lucht-warmtepomp. Bij dit type warmtepomp neemt in de winter het rendement af, waardoor het verbruik dan relatief hoog is en het elektriciteitsnet extra wordt belast. Daarnaast is bij kleinere (rij)woningen niet altijd voldoende ruimte beschikbaar voor de warmtepomp.

b) **Warmtepomp-oplossingen per blok (klein collectief)**

Om de investeringskosten van een warmtepompinstallatie omlaag te brengen, kunnen collectieve verwarmingsconcepten voor meerdere woningen worden doorgerekend. Collectieve systemen kunnen gebaseerd zijn op centrale warmtepompen op blokniveau, of op individuele warmtepompen met een collectieve bron. In het laatste geval zal men bij voorkeur kiezen voor de beter presterende bodemwarmtepomp, waarbij de bron gezamenlijk wordt aangebracht voor bijvoorbeeld vijf tot tien woningen.

c) **Hybride warmtepompen en groen gas**

Bij woningen waarbij het niet lukt om met een lagere temperatuur te verwarmen, is een hybride warmtepomp (een combinatie van een warmtepomp met de huidige cv-ketel) mogelijk. Echter,

² Voor een rendabele aanleg van een warmtenet zou de dichtheid van een buurt minimaal 15 woningen per hectare moeten zijn. Meestal gaat men zelfs uit van minimaal 20 woningen per hectare.

vanaf 2023 zouden géén hybride warmtepompen meer geplaatst moeten worden in woningen die goed met laagtemperatuursystemen verwarmd kunnen worden. Het is immers de bedoeling om de woningen rond 2035 zoveel mogelijk aardgasloos te maken. Er wordt op Ameland te zijner tijd een beperkte hoeveelheid groen gas geproduceerd. Onderzocht wordt nog in hoeverre dit kan worden opgevoerd. Voorlopig moeten we groen gas echter reserveren voor zo weinig mogelijk woningen.

5.3 Praktische aanpak

5.3.1 Voortzetten huidige activiteiten met maatwerk

In alle gevallen is een isolatiecampagne noodzakelijk om de energievraag van woningen naar een acceptabel niveau te verlagen. Voor praktische ondersteuning van bewoners is maatwerk noodzakelijk. Denk aan het stimuleren en ondersteunen van energieadvies via het energieloket en het helpen opzetten van kleinschalige inkoopacties. Dit vergt relatief veel tijd en inzet van gemeente en/of de Amelander Energie Coöperatie (AEC). Voortgaan op de ingeslagen weg lijkt voor alle dorpen het devies: zo veel mogelijk inzetten op isolatie, via een maatwerktraject waarbij woningeigenaren zoveel mogelijk zelf regisseur zijn en met deskundige begeleiding hun eigen keuzes maken.

5.3.2 Verdeling voorstellen in bepaalde bouwperiodes

Zowel qua isolatie, ventilatie als de uiteindelijke duurzame warmteopties komen de voorstellen vrij specifiek overeen met bepaalde bouwjaren. Het voorstel is daarom de aanpak op Ameland niet op basis van een dorp- of buurtindeling in te richten, maar in beginsel op de bouwperiode. Daarbij wordt meteen opgemerkt dat woningen inmiddels na-geïsoleerd kunnen zijn en daarom effectief (gelet op de mogelijkheden voor verduurzaming) in een andere categorie vallen dan zuiver op grond van het bouwjaar aangenomen zou worden. De verdeling van de woningvoorraad is dus maatwerk. Hoe dan ook: de woningen worden zoveel mogelijk ondergebracht in categorieën met vergelijkbare mogelijkheden voor isolatie, ventilatie en duurzame warmteopties. De indeling van de woningen komt in eerste instantie tot stand op basis van de bouwregelgeving (zie bijlage 1) en wordt zo nodig in latere instantie samen met de eigenaar/bewoner bijgesteld.

Bij de indeling in bouwperiodes hanteren we de minimale eisen die bij deze periode horen. Het landelijke beeld is dat hier nauwelijks van is afgeweken. De periode tussen de bouwaanvraag en uiteindelijke bouw wordt ingeschat op een jaar. Dus ongeveer een jaar na invoering van bepaalde eisen is op basis hiervan gebouwd.

Technisch gezien, zijn er diverse mogelijkheden voor verschillende woningen. Ook voor monumentale en beeldbepalende panden. Het succes van een isolatiecampagne en aanbod van duurzame warmteopties hangt meer samen met de motivatie van de mensen dan met de technische oplossingen.

De voorstellen om te versnellen:

- Community-building met eigenaar/bewoners die een woning hebben met vergelijkbare mogelijkheden; uitwisselen van ervaringen.
- Omzetten van nulmetingen (enquêtes en infraroodfoto's) in een uitgebreider onderzoek en advies voor mogelijkheden (aanvullende) maatregelen.
- Meer gedetailleerd onderzoek van een aantal woningen van een bepaalde categorie. Bijvoorbeeld door het toepassen van een blowerdoor-test, waarbij de uitkomsten naar vergelijkbare woningen worden doorgetrokken.
- Nader specificeren van maatregelen en toevoegen van nieuwe maatregelen (zoals aanpassingen van het afgiftesysteem).
- Faciliteren en waar nodig creëren van voorbeeldprojecten waar mensen fysiek en/of digitaal kunnen komen kijken.

Qua maatregelen (kostenbesparing en technische mogelijkheden) is de volgende volgorde richtinggevend:

1. Focus op kierdichting en de meest simpele isolatieklussen.

Om kosteneffectief te werken zou je je eerst moeten richten op kierdichting en eenvoudige isolatiemaatregelen (leidingen, radiatorfolie). Daarna op verbeterde isolatie en goede ventilatie (waar mogelijk met WTW als dat financieel haalbaar is). Goedkope maatregelen kunnen zeer effectief zijn. Ook versterken de resultaten van deze toepassingen de motivatie van bewoners en dat creëert weer ruimte voor nieuwe maatregelen (financieel én mentaal). Ook waterzijdig inregelen is in deze stap vaak zinvol.

2. Richten op de meest efficiënte na-isolatiemaatregelen.

Soms is buitenisolatie niet mogelijk of erg duur en heeft het plaatsen van driedubbel glas hetzelfde of een beter effect en is het goedkoper. Hiervoor moet de aannemer of bouwer meer 'out of the box' denken. Het plaatsen van driedubbel glas is normaal gesproken niet de eerste keuze.

3. De woning zoveel mogelijk geschikt maken voor lage temperatuursystemen.

Soms lijkt toepassing van een warmtepomp ver weg, maar kan door extra maatregelen met betrekking tot het afgiftesysteem de afgiftetemperatuur dusdanig omlaag worden gebracht dat een warmtepomp efficiënt inzetbaar is. Soms is bijvoorbeeld de installatie van ventilatoren op de radiatoren of het (bij)plaatsen van vloerverwarming of extra convectoren al voldoende.

4. Duurzame verwarming gecombineerd met een piekvoorziening voor koude dagen.

Voor woningen die niet zodanig geïsoleerd kunnen worden dat zij het hele jaar met een laag temperatuursysteem voldoende verwarmd kunnen worden, is het installeren van een piekvoorziening vaak een efficiënte optie. In feite is dit vergelijkbaar met een hybride warmtepomp, waarbij de piekvoorziening dan niet gestookt wordt op groen gas maar bijvoorbeeld op hout, houtpellets of elektriciteit³. Onderzoek leert dat de piekvoorziening in de meeste gevallen maar een klein deel van de tijd in bedrijf hoeft te komen. Het warmtepomp-gedeelte van de installatie levert de basisverwarming.

³ In dit soort gevallen wordt een warmtepomp uitgerekend met een Béta-factor van 0,8. Dit betekent dat er 80% van het piekvermogen wordt geplaatst, dit is in 95% van het jaar voldoende om te verwarmen. Een ingebouwd elektrisch spiraal (van 3 tot 9kW) helpt de koude dagen dan mee.

6 Geschiktheid woningen op basis van bouwjaren, voorstel indeling

6.1 Monumentale panden (vóór 1920)

Vóór 1920 waren er nauwelijks woningen met een spouwmuur. Meestal is er sprake van een steens muur van ongeveer 21 cm dik. Deze huizen zijn tijdens de bouw niet geïsoleerd. In veel van deze woningen is later wel muurisolatie toegepast. Meestal aan de binnenkant van de woning. Als het gaat om monumentale panden is buitenisolatie zeer lastig toe te passen. Er wordt daarmee al snel afbreuk gedaan aan het uiterlijk van de woning. Hoewel er soms met isolatie en steen-strips verrassende resultaten worden behaald.

De kozijnen zijn in de meeste gevallen gemaakt voor enkel glas. Soms is er dubbel glas geplaatst met afdeklaten (bij ramen uit het zicht). Bij de meeste monumentale panden is dit niet toegestaan en wordt daarom vaak speciaal monumentenglas of vacuümglas geïnstalleerd. Voorzetramen worden meestal wel toegestaan.

Om goed isolerend HR glas te kunnen plaatsen met een optimale spouw van vijftien mm is meestal een nieuw kozijn nodig.

Conclusie: woningen uit deze periode zijn niet zonder meer geschikt voor een (hybride) warmtepomp. Tenzij de woningen zodanig zijn geïsoleerd of meer radiatoren of convectoren zijn geplaatst zodat verwarming met 55 °C of lager mogelijk is. Nader onderzoek moet bepalen of een deel van deze woningen toch geschikt kan worden gemaakt voor een zogenaamde hoge temperatuur (HT) warmtepomp. Dat is een warmtepomp die tot bijna 70 °C kan verwarmen, onder andere door toepassing van het koudemiddel propaan. Bijkomend voordeel van deze techniek is dat dit koudemiddel ook een lage broeikasfactor (GWP-getal) heeft: slechts drie keer zo hoog als CO₂, tegenover meer dan 2.000 bij het tot nu meest gebruikte koelmiddel R410a.

6.2 Woningen tussen 1920 t/m 1965

Een deel van de woningen die tussen 1920 en 1965 gebouwd zijn, hebben een spouwmuur. Deze spouw is niet bij de bouw geïsoleerd. De spouw is meestal niet meer dan vijf cm diep en soms vervuild met specie. Daarom is deze spouwmuur niet altijd na te isoleren.

In veel van deze woningen is inmiddels dubbelglas geïnstalleerd en spouwmuurisolatie en dakisolatie aangebracht. In de meeste van deze woningen is vanaf 1965 ook een cv-installatie met radiatoren geïnstalleerd.

De cv-installatie werd naderhand geïnstalleerd in een meestal nog niet geïsoleerde woning. Om de radiatoren niet te groot te laten worden, werden de radiatoren opgewarmd met een aanvoertemperatuur van 80 à 90 °C.

Inmiddels is een groot deel van deze woningen beter geïsoleerd met name door dak- en waar mogelijk vloerisolatie en kan de woning met een flink lagere temperatuur worden verwarmd (tussen 50 en 70 °C bij -10 °C buitentemperatuur). In een aantal van deze woningen is ook vloerverwarming aangelegd.

Conclusie: van de woningen die gebouwd zijn tussen 1920 en 1965 is alleen het deel dat serieus is nageïsoleerd geschikt voor (hybride) warmtepompen. Het is verstandig hierbij wel eerst te controleren wat de minimale aanvoertemperatuur van het verwarmingssysteem is, zodat berekend kan worden welk percentage van de warmtevraag door de hybride warmtepomp kan worden verzorgd. Op basis van het aantal woningen waarbij dakisolatie en dubbel glas is toegepast (beide boven de 80%)⁴, is onze aanname dat minimaal 50% van deze woningen geschikt is voor toepassing van een hybride warmtepomp en een kleiner deel meteen voor een all-electric warmtepomp. Nader onderzoek bij een aantal van deze woningen moet aantonen of extra isolatie of het installeren van een HT warmtepomp mogelijk en wellicht ook kosten effectiever is dan extra isolatie.

⁴ uit Woononderzoek van 2018 (zie bijlage 1)

6.3 Woningen tussen 1966 t/m 1979

Vanaf 1965 zijn woningen standaard met een spouwmuur gebouwd. Helaas is bij de bouw slechts beperkte (spouw)muurisolatie toegepast. Pas in 1979 is de isolatiewaarde van muren en daken met een redelijke isolatiewaarde ingevoerd (zie bijlage 1, figuur 1). Voor die tijd is er nauwelijks spouwmuur- of muurisolatie toegepast. Inmiddels is de spouw van veel woningen van vóór 1980 na-geïsoleerd. Samen met extra maatregelen als dubbelglas heeft dit er toe geleid dat de woningen met een lagere temperatuur kunnen worden verwarmd.

Bij appartementsgebouwen is gezamenlijke afzuiging met ventilatoren op het dak aangelegd. Vanaf 1975 is mechanische afzuiging bij individuele woningen verplicht gesteld.

Conclusie: de na-geïsoleerde woningen uit deze tijdsperiode zijn alleen geschikt voor toepassing van een warmtepomp wanneer voldoende is na-geïsoleerd. Ook bij deze woningen kan worden gekeken naar mogelijke toepassing van een HT warmtepomp. In deze periode zijn vele woningen in rijtjes gebouwd. Ook op Ameland zijn hier enkele voorbeelden van te vinden. Hiervoor kan nader onderzoek naar klein collectieve oplossingen - een gezamenlijke (warmte)bron- plaatsvinden. Indien mechanische ventilatie is aangebracht, kan de verzorging van een deel van de verwarming en/of het warme tapwater worden verzorgd door een (hybride) ventilatiewarmtepomp of warmtepompboiler.

6.3.1 Betere ventilatie aanbrengen na isolatie (bij woningen t/m 1975)

In veel oudere woningen gebouwd t/m 1975 is natuurlijke ventilatie aanwezig en infiltratie via kieren. Na het aanbrengen van isolatie zijn deze woningen meer kier- en luchtdicht en daarmee minder goed geventileerd. Hierdoor raakt de binnen lucht sneller vervuild en wordt de lucht vochtiger. Het achteraf aanbrengen van mechanische ventilatie kan de gezondheidssituatie in deze woningen sterk verbeteren. In veel gevallen is sprake van natuurlijke trek door bestaande kanalen. Daar is wellicht plaats voor een mechanische ventilatie box. Als hierop wordt ingezet in combinatie met toepassing van ventilatiewarmtepompen snijdt het mes aan twee kanten. Het binnenmilieu verbetert én er is minder aardgas nodig voor verwarming van de woning.

6.4 Woningen tussen 1980 en 1992

In 1979 is de isolatiewaarde van muren en daken met een redelijke isolatiewaarde van 1,29 ingevoerd. In 1982 zijn de vereiste isolatiewaarden van de muur, dak en vloer gelijkgetrokken naar een minimum Rc waarde van 1,3, oplopend in 1990 tot een Rc van 2,5 van de muren en het dak. Vanaf 1979 is ook dubbelglas op de begane grondvloer verplicht gesteld. Woningen vanaf deze periode zijn daarmee een stuk beter geïsoleerd. Ook is steeds vaker een ventilatierooster in combinatie met dubbelglas toegepast.

Conclusie: bij veel woningen uit deze periode is een hybride warmtepomp toe te passen. Soms zijn daarvoor wel aanpassingen aan het afgiftesysteem nodig. Met enkele extra isolatie en kierdichtingsmaatregelen is soms ook een all-electric warmtepomp inzetbaar. Waar mogelijk kan worden overwogen het systeem van mechanische ventilatie op te waarderen tot een systeem met Warmteterugwinning (WTW). Met deze extra maatregel en vervanging van dubbelglas voor HR++ of HR+++ (driedubbel)-glas komt toepassing van een all-electric warmtepomp binnen handbereik. Het is verstandig eerst te proberen tot welke temperatuur nog comfortabel kan worden verwarmd om teleurstellingen over de besparing van een warmtepomp te voorkomen. Eventueel kan worden uitgeweken naar een warmtepomp die een hogere temperatuur kan leveren. Deze presteert na het nemen van extra maatregelen ook beter dan een gemiddelde warmtepomp en levert uiteindelijk een grotere besparing op.

6.5 Woningen tussen 1993 en 2012

Vanaf 1992 is de minimale isolatiewaarde van muren, dak en vloer verhoogd naar een redelijk hoog niveau. Vanaf die tijd is ook toepassing van dubbel glas op de verdieping verplicht gesteld. In 1996 is de

EPC (Energieprestatiecoëfficiënt) ingevoerd. De minimale isolatiewaardes van de woningen zijn gelijk gebleven, maar de algehele energienormen werden steeds verder opgevoerd. Rond 2000 zijn veel woningen ook uitgevoerd met warmteterugwinning uit ventilatielucht (WTW). Vanaf die tijd werd steeds vaker HR, HR+ en later HR++ glas als alternatief voor dubbel glas doorgevoerd.

Deze woningen zijn voldoende geïsoleerd om met een warmtepomp te verwarmen. Zeker als deze ook nog eens (deels) zijn voorzien van een lage temperatuursysteem, zoals vloerverwarming. Veel van deze woningen zijn echter nog voorzien van radiatoren. Omdat woningen destijds standaard met een Hr-ketel werden verwarmd, kon men het zich veroorloven de radiatoren krap te bemeten (de Hr-ketel kon met relatief hoge temperaturen de woning warm stoken). Door het plaatsen van ventilatoren kan de capaciteit van het afgiftesysteem vrij eenvoudig worden verhoogd.

Conclusie: deze woningen zijn allemaal voldoende geïsoleerd voor toepassing van een warmtepomp. Per woning moet worden bekeken of de afgiftetemperatuur al zodanig verlaagd kan worden dat plaatsing van een all-electric warmtepomp mogelijk is. Is de minimale aanvoertemperatuur nog te hoog, dan moet ofwel beter worden geïsoleerd of waar mogelijk nog kierdichting plaatsvinden. Als dat onvoldoende oplevert, dient de capaciteit van het afgiftesysteem omhoog te worden gebracht of een HT warmtepomp geïnstalleerd te worden.

6.6 Woningen tussen 2013 en nu

Vanaf 2012 zijn de isolatiewaarden in het Bouwbesluit verhoogd naar Rc waarden van 3,5 voor de vloer, 4,5 voor de muren en 6 voor het dak. Ook werd vanaf die tijd HR++ als minimumwaarde voor de isolatie van glas en minimale eisen voor isolatie van kozijnen van ramen en deuren doorgevoerd.

Conclusie: deze woningen zijn op basis van isolatie geschikt voor een all-electric warmtepomp. Aandachtspunt kan zijn dat radiatoren of convectoren krap bemeten zijn. De capaciteit daarvan is te verhogen door het toepassen van ventilatoren. Hiervoor moeten wel extra elektriciteitsleidingen en wandcontactdozen worden aangebracht.

6.7 Woningen geschikt voor all-electric

Ook binnen de categorieën bouwjaren vóór 2013 zijn er woningen die (inmiddels) zo goed zijn geïsoleerd dat ze geschikt zijn voor een all-electric warmtepomp. Bijvoorbeeld woningen die verwarmd kunnen worden met een temperatuur van 55 °C bij een buitentemperatuur van -10 °C.

Ook woningen met een lage energievraag (zeer goed geïsoleerde woningen of kleine woningen zoals appartementen), die wel met een hogere temperatuur (tot 60 of 65 °C bij -10 °C buitentemperatuur) gestookt moeten worden, kunnen goed over op all-electric. Er zijn inmiddels verschillende all-electric warmtepompen op de markt die, door het toepassen van nieuwe koudemiddelen als R32 en propaan, deze temperaturen kunnen halen.

6.8 Conclusies – handelingsperspectief voor Amelandse huishoudens

6.8.1 Veel woningen geschikt of (makkelijk) geschikt te maken voor all-electric

Woningen die zijn gebouwd tussen 1980 en 2013 zijn vaak geschikt voor een hybride warmtepomp. Bijzondere aandacht is nodig voor woningen met heteluchtverwarming. Gezien het feit dat Ameland in 2035 zo veel mogelijk woningen van het aardgas wil afkoppelen, is het verstandig eerst in te zetten op kierdichting, isolatie, en (betere) ventilatie en verlaging van de afgiftetemperatuur, waardoor een flink aantal woningen geschikt worden voor een all-electric warmtepomp. Of een woning werkelijk geschikt is voor een all-electric warmtepomp, is vrij eenvoudig te testen. Als deze woningen met een temperatuur tot 50 °C te verwarmen zijn (bij vorst en 4 Bft oostenwind), kan zonder problemen een warmtepomp geplaatst worden. Bij een hogere benodigde temperatuur kun je ook nog denken aan een (duurdere) HT warmtepomp. Een propaanwarmtepomp bijvoorbeeld kan een temperatuur halen van 70 °C, een warmtepomp met R32 als koelmiddel haalt 60 tot 65 °C.

6.8.2 Afgiftesystemen

Vloer- of wandverwarming is in de meeste gevallen geschikt voor verwarming met een warmtepomp. Radiatoren zijn vaak geschikt te maken. Is er sprake van dubbelaars radiatoren of convectoren, dan is de capaciteit te verhogen door het plaatsen van ventilatoren (waarvoor dan wel bekabeling vereist is). Daarmee verlaag je de benodigde afgiftetemperatuur. Bij oude kolomradiatoren is het plaatsen van ventilatoren niet zinvol.

6.8.3 All-electric vaker mogelijk dan gedacht

In veel gevallen is de afgiftetemperatuur die nodig is om een woning te verwarmen lager dan op grond van de bouwperiode verwacht wordt. Omdat een warmtepomp de woning meer geleidelijk verwarmt, geeft hij gedurende de tijd ook gelijkmatiger warmte af. Een constante temperatuur van 30 tot 50 °C kan in de praktijk ongeveer hetzelfde effect hebben als kortstondige pieken van 60 of 70 °C, zoals bij een cv-ketel vaak gebeurt. Door de constantere temperatuur neemt het wooncomfort toe.

6.8.4 Uitbreiding verduurzaming naar klein collectief of mini-grid

Vanuit de rijksoverheid en specifiek het PBL wordt in de Startanalyse gekeken naar collectief lage temperatuur/middentemperatuur warmtenetten, naar all-electric (warmtepomp al dan niet in combinatie met stralingspanelen) en hybride oplossingen in combinatie met toepassing van duurzaam gas. Projecten met een kleiner aantal woningen, een klein collectief of een mini-grid, worden nauwelijks genoemd. Deze lijken juist voor dorpse bebouwing zoals op Ameland interessant.

Inmiddels zijn meerdere concepten ontwikkeld voor een groter aantal woningen in een woningblok zonder dat meteen een warmtenet moet worden aangelegd. Deze nieuwe concepten gaan uit van een gezamenlijke bodembron voor meerdere woningen tot gebruik van grondwater als bron voor één of meerdere woningen en toepassing van een collectieve warmtepomp voor meerdere woningen.

Per buurt geven we aan welke woningen hiervoor geschikt zijn, al dan niet in combinatie met isolerende maatregelen of aanpassingen aan het afgiftesysteem. De indeling wordt niet opgelegd. Het is essentieel dat de eigenaar/bewoner hier goed onderbouwde keuzes in kan maken. Randvoorwaarde is hierbij dat er een mogelijkheid is om een gezamenlijk bron te realiseren, liefst in de openbare ruimte. Op Ameland wordt aan deze randvoorwaarde in veel gevallen voldaan.

6.8.5 Focus op lage(re) afgiftetemperatuur, op meerdere manieren

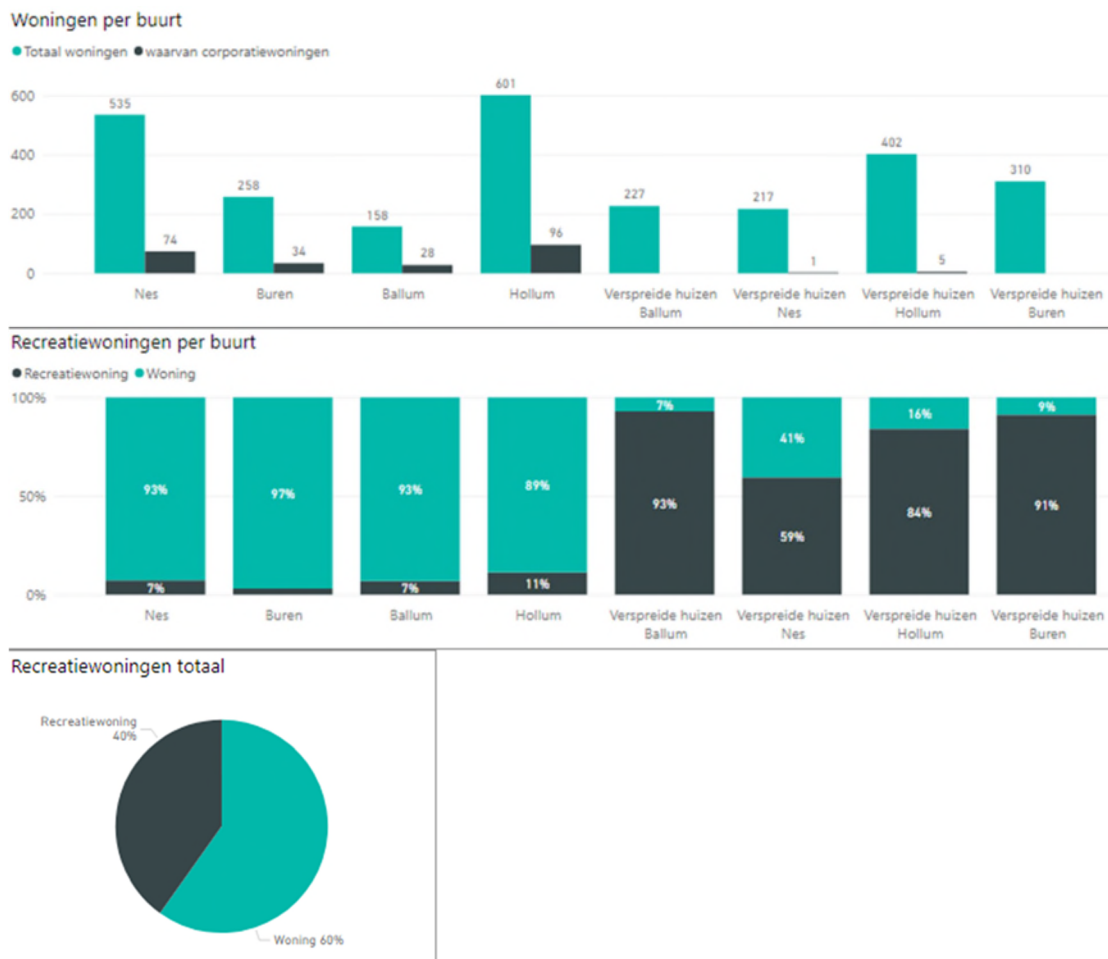
Buiten de aan te wijzen gebieden zullen de inspanningen voor extra isolatie van woningen moeten worden geïntensiveerd. Iedere toepassing van duurzame warmte is immers gebaat bij een lagere aanvoertemperatuur. Voor een aantal buurten zal gelden dat een tussenstap middels een hybride warmtepomp wenselijk is om het aardgasgebruik op korte termijn toch flink omlaag te kunnen brengen.

Hiervoor kan bijvoorbeeld gezamenlijke inkoop worden opgezet. Gezien het feit dat Ameland al in 2035 zo goed als aardgasloos wil zijn, zal de nadruk niet op deze strategie liggen. Wellicht zal de nadruk meer moeten liggen op andere maatregelen die niet al te veel geld kosten, zoals het verminderen van zwakke plekken in de woning (kierdichting, betere aansluitingen isolatie), waar mogelijk triple glas in plaats van HR++ en eventueel toepassing WTW op ventilatie.

6.8.6 Verschil ‘gewone’ woningen met recreatiewoningen

Op Ameland staan meer recreatiewoningen dan woningen die voor permanente bewoning zijn bestemd (maar niet alle recreatiewoningen zijn als zodanig geregistreerd). De groep recreatiewoningen is zeer divers. Variërend van eenvoudige stacaravans tot uiterst luxueuze vakantievilla’s met zwembaden en sauna’s. In deze groep valt ook een aantal appartementen die momenteel elektrisch worden verwarmd met weerstandsverwarming. Deze zijn dus al aardgasloos, maar staan wel voor een aanzienlijke CO₂-uitstoot.

Als Ameland in 2035 zo goed als aardgasloos wil worden, zullen ook de recreatiewoningen een flinke metamorfose moeten ondergaan. Zeker omdat het gemiddelde energiegebruik van de recreatiewoningen hoger ligt dan dat van de gewone woningen.



Figuur 1 – aantal woningen Ameland per buurt met aandeel corporatiewoningen en recreatiewoningen.

Het hogere gebruik van recreatiewoningen (figuur 2) kan enerzijds worden verklaard door de lagere energie-eisen die aan de functie ‘logiesruimte’ worden gesteld in het kader van het Bouwbesluit. Een deel

van de woningen wordt tegenwoordig jaarrond gebruikt waarvoor ze aanvankelijk niet zijn gebouwd. Anderzijds is er vaker sprake van sauna's , zwembaden en grote douches in recreatiewoningen.

Ondanks het relatief hoge energiegebruik ligt een warmtenet voor recreatiewoningen niet voor de hand. Enerzijds vanwege de spreiding van de woningen (aantal woningen per hectare is erg laag) en anderzijds hebben we bij recreatiewoningen, net als in de dorpen, veelal te maken met veel verschillende eigenaren die één voor één overtuigd moeten worden over aansluiting op een warmtenet. De keuze voor individuele duurzame warmteopties ligt hier dus meer voor de hand. Bij de meeste recreatiewoningen is bovendien voldoende ruimte voor zaken als de plaatsing van een buitenunit of een boiler voor warm tapwater. Wel moet rekening gehouden worden met de relatief lichte elektriciteitsnetten op de recreatieparken.

De mogelijk te volgen strategie:

- Starten bij de woningen van eigenaar/bewoners in de dorpen, daarna de recreatiewoningen.
- Samen met eigenaren van de recreatiewoningen, bijvoorbeeld de Vereniging van Particuliere Verhuurders Ameland (VPVA), de te volgen strategie bepalen (met als basis de eerste resultaten van de eigenaar/bewoners in de dorpen).
- Beginnen met zowel particulier bezit als recreatiebedrijven met meerdere woningen. Met name de eigenaren die zelf aangeven aan de slag te willen (en ook financieel kunnen), kunnen gestimuleerd worden. Daarmee creëer je voorbeeldprojecten voor andere eigenaren van recreatiewoningen .



Figuur 2 – energiegebruik woningen Ameland per woning en per buurt in kWh

6.9 Voorgestelde strategie op drie sporen:

Inzetten op draagvlak

- Draagvlak bij bewoners en bewonersorganisaties, bij politiek en bedrijven (installateurs, aannemersbedrijven, horeca en logiesverstrekkers).
- Vormen van communities voor bewoners van vergelijkbare woningen.

Vergroten van betaalbaarheid

- Bijvoorbeeld inzetten op klein collectief en minder dure maatregelen met hetzelfde effect als de meest voor de hand liggende maatregelen. De vorming van een maatschappelijke energiedienstenorganisatie wordt onderzocht.

Splitsen isolatie- en installatieprogramma

De volgende stappen worden onderscheiden in de aanpak van particuliere woningen en bedrijfspanden:

1. Isoleren wat redelijk kan, gegeven de situatie van de woning. Dus niet altijd maximale isolatie, wel de best haalbare mate van isolatie waarbij kan worden aangesloten op de isolatie-standaard die recent is vastgesteld.
2. De woning geschikt maken voor verwarming bij zo laag mogelijke aanvoertemperatuur. Na de maatregelen in de eerste stap kan hier gedacht worden aan wijzigingen in het afgifte-systeem.
3. Keuze van een warmtebron. De opties worden onder meer bepaald door de resultaten van de stappen 1 en 2 en zijn afhankelijk van de wensen en voorkeuren van de eigenaar/bewoner. Hier wordt ook een keuze gemaakt voor een individuele oplossing of een collectief systeem.

In de praktijk betekent dit:

- Slechtste woningen eerst aanpakken met extra isolatie.
- Beste woningen aanpakken met installatie.

Parallel hieraan lijkt het in toenemende mate zinvol om als extra spoor ook het onderzoek naar de mogelijkheden van kleine warmtenetten te verdiepen.

6.10 Buurtgerichte aanpak en (bestuurlijk) draagvlak voor prioritering

Volgens de landelijk bedachte strategie moet een gemeente bepalen in welke wijk/buurt//dorp wordt gestart met een aardgasvrije aanpak. In het geval van Ameland is dit vermoedelijk niet effectief. Er is geen buurt of dorp aan te wijzen waar een vooraf bedachte aanpak voor alle woningen werkbaar is. Bovendien is het niet goed voor het draagvlak als mensen worden geconfronteerd met oplossingen waarin ze zelf geen stem hebben gehad. Zeker in de eilander samenleving leidt dit tot onnodig veel weerstand.

Het is een bestuurlijke keuze om de bewoners zelf aan het roer te zetten van de warmtetransitie in hun eigen woning waarbij de gemeente de bewoners ondersteunt bij het maken van de juiste keuzes en met hen zoekt naar mogelijkheden voor collectieve oplossingen.

Omdat niet alle particuliere woningen tegelijk aangepakt kunnen worden, lijkt het zinvol om te beginnen met (groepen van) woningen waar de transitie naar aardgasvrij redelijk gemakkelijk vormgegeven kan worden.

Een keuze voor de eerste casussen die in aanmerking komen voor intensieve advisering en begeleiding kan gemaakt worden op basis van:

- Sociale parameters.
Bijvoorbeeld starten met huishoudens met de laagste inkomens om energie-armoede tegen te gaan of te voorkomen.
- Technische parameters.

Bijvoorbeeld starten met extra inzet van isolatie bij de woningen met de hoogste gasrekening (slecht geïsoleerd) en starten met toepassing van warmtepompen bij de woningen die goed zijn geïsoleerd én verwarmd kunnen worden met lage temperatuur.

- De keuze om verspreid over het eiland te starten met pilots.
Bijvoorbeeld het 'Legobuurtje' in Hollum om de zichtbaarheid voor de gehele bevolking te garanderen en daarmee het draagvlak te verhogen.

Tegelijk wil de gemeente onderzoeken of een energiedienstenorganisatie zonder winstoogmerk de bewoners kan faciliteren met onder meer adviezen, besparingsgaranties, ontzorging en laagrentende en langlopende financiering.

Acties voor draagvlak

- Op basis van eerste voorstellen/conclusies in dit document een voorstel neerleggen voor een aanpak volgens de 'maatschappelijke route' bij B&W/raadscommissie (formuleren van uitgangspunten, randvoorwaarden).
- Extra communicatie-acties gericht op het informeren en vergroten van het draagvlak onder bewoners en eigenaren van recreatiewoningen (hoe wil ik betrokken worden, binnen welke randvoorwaarden doe ik mee?).
- Voorstel voor de vorming van gemeenschappen op basis van onderscheidende woningtypen en -bouwperiodes.
 - Indeling van de woningen op Ameland in categorieën (met wellicht een aparte community voor boerderijwoningen en groepsverblijven en één of meer categorieën voor recreatiewoningen).
 - Verhogen motivatie van bewoners door community-building (onder meer: bewoners met elkaar in contact brengen, hen gezamenlijk informeren en inspireren, mogelijk in samenwerking met de AEC).
 - De community-vorming ondersteunen met Whats-app groepen of groeps-mailings, nieuwsbrieven, voorbeeldcasussen, testimonials en ondersteuning met specifieke informatie, onder meer via de websites van AEC en Duurzaam Ameland.

Nulmeting(en)

- Nulmeting (in het verengde van de energievragenlijsten en de warmtescans die al zijn uitgevoerd) bij representatieve hoekwoningen, vrijstaande woningen, rijtjeswoningen en appartementen. De nulmetingen kunnen ingevuld worden aan de hand van het Woonhuismodel van de Hanzehogeschool Groningen waarna meteen een schatting gemaakt kan worden van de mogelijke besparingsopties. De representatieve woningen dienen als voorbeeld. Als andere eigenaren geïnteresseerd zijn, kunnen ze ook een nulmeting laten doen als startpunt voor de verdere verduurzaming van hun woning.

Technische mogelijkheden per categorie woningen en/of woningtypen

- Overzicht maken van mogelijke maatregelen bij de verschillende soorten woningen (woningtypen binnen de leeftijdsgroepen).
- Technische uitwerking voor verhogen effectiviteit: voorstellen uitwerken per categorie woningen om investeringen voor gasvrij te verlagen. Bijvoorbeeld door slimme afweging van maatregelen en introductie van klein collectieve bron of gezamenlijke warmtepomp voor meerdere woningen.
- Verzorgen van verschillende online seminars en/of life bijeenkomsten over specifieke problemen en oplossingen van bepaalde woningen uit een bepaalde tijdsperiode.

Pilots opzetten en koplopers faciliteren

- Eerste opzet keuzes voor warmteopties maken (volgens randvoorwaarden van politiek en bewoners).
- Communities opzetten in overleg en in samenwerking met dorpsbelangen, AEC en gemeente.
- Aansluiten bij/afstemmen op de aanpak van de GWA. Afstemmen koppelkansen bij geplande werkzaamheden in de dorpen en plannen van externe stakeholders zoals de netwerkbedrijven.
- Pilots voorstellen. Bijvoorbeeld opzetten met inspirerende voorbeelden in de dorpen en delen van ervaringen met gemeenten op andere eilanden. Ervaringen van projecten elders meenemen bij uitvoering van eigen pilots.

Uitvoering maatregelen bij koplopers

- Met extra en/of externe subsidie of (mede) gefinancierd door de gemeente.
- Monitoring opzetten.
- Gezamenlijke inkoop van succesvolle maatregelen (isolatie, ventilatie, installatie).
- Uitrol: begeleiding bewoners bij financiering van maatregelen. Bijvoorbeeld door aan te sluiten bij Nationaal Warmtefonds.

Aanvullende acties:

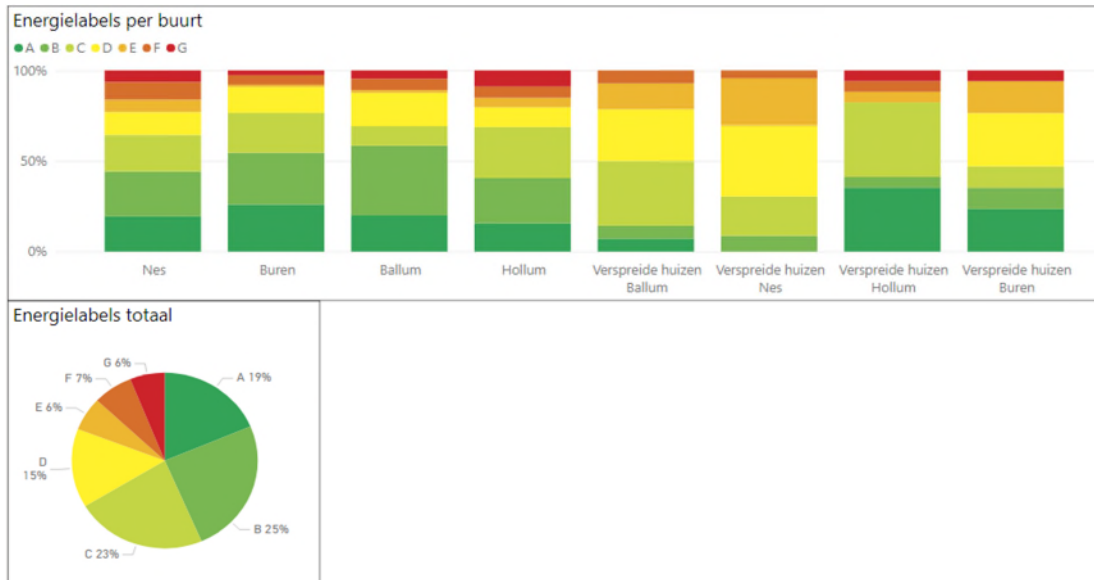
- Gemeentelijk Woningbedrijf Ameland (GWA) gelijk op laten lopen met de koplopers onder de particuliere woningbezitters. Op die manier kan Ameland positieve voorbeelden zichtbaar maken en de gezamenlijkheid benadrukken (de gemeente doet zelf ook mee).
- Verhogen motivatie/draagvlak door afstemming strategie met lokale aannemers en installateurs en verhoging implementatie door kostenreductie (gezamenlijke inkoop).
- Waar mogelijk combineren met oplossen andere (bijv. sociale of ruimtelijke) problemen.
- Terugverdientijd: constructie voor investering door externe partner (bijvoorbeeld leasemogelijkheden creëren voor aanschaf warmtepomp met automatische aflossing). Een bedrijf als Eonic begeeft zich op dit terrein (inclusief aanbod van hardware).
- Betrekken SVn (stimuleringsfonds Volkshuisvesting Nederlandse gemeenten) voor duurzaamheidslening, of kijken naar de verbeterde voorwaarden van het Warmtefonds. In bepaalde gevallen is renteloos maximaal €25.000 te lenen en vanaf 1 juli is ook een energiespaarhypotheek mogelijk voor mensen waarvoor het niet mogelijk is om hun bestaande hypotheek te verhogen.

Waar starten?

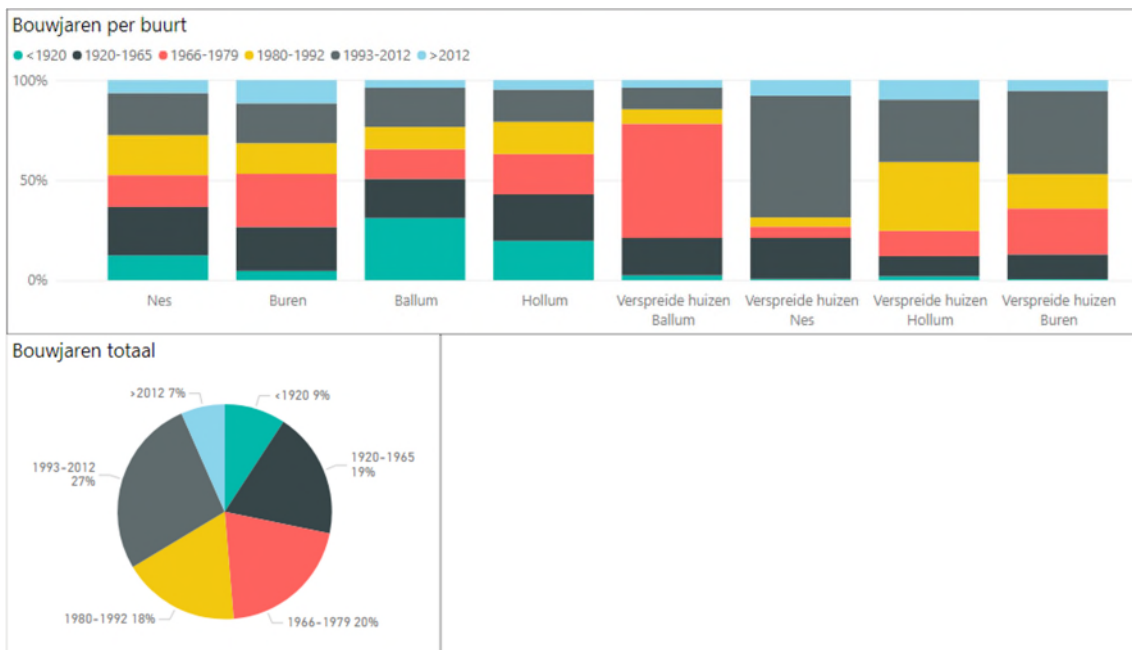
- Voorlichting, overleg en maatwerktrajecten per dorp.
- Met inwoners in gesprek over een passende aanpak en de optimale informatievoorziening.
- Gemeente Ameland reikt mogelijkheden aan en adviseert inwoners en ondernemers om aan de slag te gaan. De gemeente geeft dus niet aan wat als eerste gaat gebeuren, maar bereidt wel stappen voor.
- Voor wat het GWA betreft: een eerste project bij corporatiewoningen met cv-ketels die tussen 2003 en 2007 zijn geplaatst ligt voor de hand. Deze cv-ketels komen in de komende jaren in aanmerking voor vervanging en op dat moment kan gekozen worden voor de installatie van een duurzaam alternatief. Deze woningen kunnen tevens voorbeeldwoningen worden voor eigenaar/bewoners. Binnen deze voorbeeldprojecten is het zeer wenselijk om in ieder geval één project op te zetten met een collectieve bron en individuele warmtepompen of met een collectieve warmtepomp.
- In eerste instantie te starten met een community per dorp (ook open houden voor mensen uit andere dorpen) en in ieder geval proberen per community één of enkele bewoners aan te laten haken die al verduurzaamd hebben.

7 Analyse / specifieke situatie per gebied

In onderstaande tabellen zijn de verschillende buurten in Ameland met elkaar vergeleken op het gebied van bouwjaren en energielabels.



Figuur 3 Energietabels die zijn aangemeld in de verschillende dorpen en buitengebieden op Ameland



Figuur 4 Verschil in bouwjaren van de woningen per dorp, buurt en buitengebied

7.1 Nes

In Nes is de grootste diversiteit aan woningen aanwezig. Van de 535 woningen zijn 74 corporatiewoningen.

De woningen in Nes zijn redelijk goed verdeeld over de categorieën van bouwjaren. De woningen tussen 1920 en 1965 zijn relatief hoog vertegenwoordigd. Voorstel is om voor deze categorie te starten met een community, hoewel het de vraag is of deze bewoners een homogene groep vormen.

Aquathermie

Uit het onderzoek van ROM3d komt Nes als meest geschikte locatie naar voren voor toepassing van aquathermie. De energievraag is het hoogst van alle dorpen (waarschijnlijk ook door het grote aantal winkels) en de bron (de polder) op 400 meter wordt als goede optie ingeschat.

Pilots huurwoningen

De woningen van Complex 23 en 24 (bouwjaar 1987) zitten in 2019 rond label B. De meeste cv-ketels zijn uit 2006. Tegen tijd van vervanging offerte aanvragen voor (hybride) warmtepomp door het Gemeentelijk Woningbedrijf. Ook Complex 25 en 26 kunnen alvast worden bekeken. Daar zijn de meeste cv-ketels uit 2006 en 2007.

De woningen uit Complex 31 zijn uit het bouwjaar 1973 en zonder mechanische ventilatie uitgevoerd. Er is bij de meeste woningen in 2017 een hybride warmtepomp geplaatst. Helaas vindt hierbij geen monitoring meer plaats. Ervaringen en eerste resultaten hiervan gebruiken voor nieuwe pilots waar monitoring een prominente plek krijgt.

7.2 Verspreide huizen Nes

De recreatiewoningen bij Nes zijn gebouwd vanaf de jaren '70; ver-/nieuwbouw en uitbreiding vanaf eind jaren '80 tot nu. Hierbij zitten ook enkele landbouwbedrijven en recreatiebedrijven.

Aquathermie

Deze woningen hebben een redelijk hoog verbruik. De Noordzee wordt als mogelijke bron gezien voor thermische energie uit oppervlaktewater, maar de dichtheid van de woningen is erg laag voor het aanleggen van een warmtenet.

7.3 Buren

In Buren staan 268 woningen waarvan 34 corporatiewoningen.

In Buren zijn relatief veel nieuwe woningen gebouwd tussen 1993 en 2012. Voorstel is om in Buren een community met bewoners van deze woningen te starten. Eventueel kan een extra groep, ook met bewoners van woningen uit 1980 t/m 1992 worden opgestart.

7.4 Verspreide huizen Buren

In het buitengebied van Buren staan met name recreatiewoningen en agrarische bedrijven met woningen.

Recreatiewoningen Buren

De recreatiewoningen in de omgeving van bij Buren zijn gebouwd vanaf de jaren '50; ver-/nieuwbouw en uitbreiding vanaf eind jaren '80 tot nu.

7.5 Ballum

Ballum is een dorp met 158 woningen, waarvan 28 corporatiewoningen.

In Ballum zijn relatief de meeste oude woningen (vóór 1920 gebouwd). Voorstel is om in Ballum te starten met een community onder bewoners van deze oude woningen.

Pilot woningen woningcorporatie

De woningen van Complex 22 (bouwjaar 1986) zitten in 2019 rond label B/C. De meeste cv-ketels zijn uit 2003. Er kan nu alvast een offerte worden aangevraagd door het Gemeentelijk Woningbedrijf voor het plaatsen van een (hybride) warmtepomp voor het moment dat de cv-ketels moeten worden vervangen. Er kan ook in de woningen waar de cv-ketel al vervangen is een hybride warmtepomp worden bijgeplaatst.

7.6 Verspreide huizen Ballum

In het recreatiegebied bij Ballum, Roosdunen, staan relatief veel woningen uit de jaren '60; ver-/nieuwbouw en uitbreiding met name vanaf 2000. Daarnaast staan er ook enkele agrarische bedrijven met woningen.

Gezien de lage dichtheid van de woningen ligt het voor de hand hier in te zetten op extra isolatie en toepassing van individuele warmtepompen.

7.7 Hollum

Hollum heeft 601 woningen waarvan 96 corporatiewoningen. In Hollum is een behoorlijk goede verdeling van de bouwcategorieën. Voorstel is om hier te starten met een community in de categorie woningen die tussen 1966 en 1979 zijn gebouwd.

Pilot woningen woningcorporatie

De woningen van Complex 20 hebben in 2019 label B gekregen. De cv-ketel is uit 2003. Offerte aanvragen door het Gemeentelijk Woningbedrijf voor warmtepomp of hybride waar de cv-ketels moeten worden vervangen. Dit complex lijkt ook bij uitstek geschikt voor een klein warmtenet. Dit verdient nader onderzoek.

Specifieke situatie voor klein collectief

Rond de Harmen Visserstraat zijn een drietal rijtjes van vier woningen aanwezig. Wellicht zijn deze woningen met enige aanpassingen geschikt te maken voor een bodemwarmtepomp met collectieve bron.

7.8 Verspreide huizen Hollum

De recreatiewoningen bij Hollum zijn met name woningen uit de jaren '60 en '70; ver-/nieuwbouw en uitbreiding vanaf eind jaren '80 tot nu. Daarnaast staan er ook enkele agrarische bedrijven met woningen.

Bijlage 1 Isolatieniveaus en afgiftesystemen door de jaren heen

Minimale isolatieniveaus vanuit de bouwregelgeving in Nederland

In de onderstaande tabel staat een overzicht van het minimale isolatieniveau dat volgens de gemeentelijke bouwverordening en later het Bouwbesluit gehaald moest worden bij de aanvraag van een vergunning voor nieuwbouwwoningen.

Bouwjaar	EPC-eis	Dak (Rc)	Muren (Rc)	Vloer BG (Rc)	Dubbel glas (woonvertr.)	Dubbel glas (slaapvertr.)
1965		0,86	0,43	0,17	Nee	nee
1975		1,03	0,69	0,26	Nee	Nee
1979		1,29	1,29	0,52	Ja	nee
1982		1,3	1,3	1,3	Ja	nee
1987		2,0	2,0	1,3	Ja	Nee
1990		2,5	2,5	1,3	Ja	Nee
1992		2,5	2,5	2,5	Ja	ja
1996	1,4	2,5	2,5	2,5	Ja	Ja
1998	1,2	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2000	1,0	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2006	0,8	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2011	0,6	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2012	0,6	3,5	3,5	3,5	U=1,65	U=1,65
2015	0,4	6	4,5	3,5	U=1,65	U=1,65
2021		6,3	4,7	3,7	U=1,65	U=1,65

Figuur 1; Isolatie-eisen aan nieuwbouwwoningen vanaf 1965

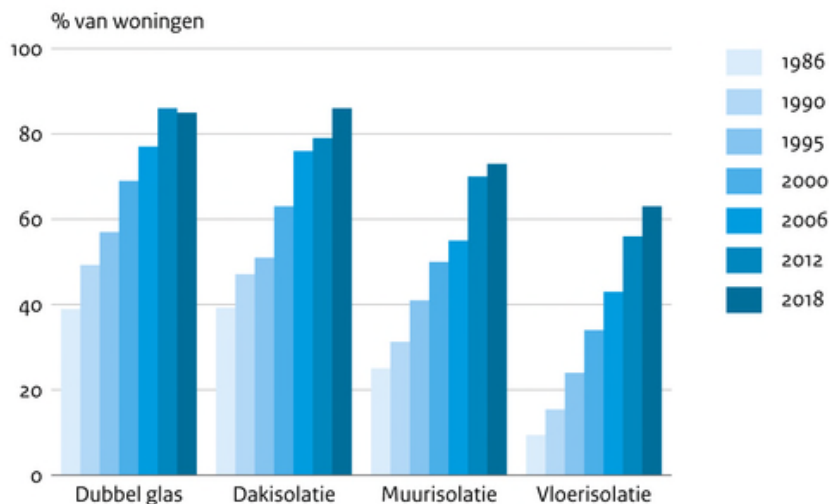
Bouwjaar	EPC-eis	Dak (Rc)	Muren (Rc)	Vloer BG (Rc)	Dubbel glas (woonvertr.)	Dubbel glas (slaapvertr.)
1965		0,86	0,43	0,17	Nee	nee
1975		1,03	0,69	0,26	Nee	Nee
1979		1,29	1,29	0,52	Ja	nee
1982		1,3	1,3	1,3	Ja	nee
1987		2,0	2,0	1,3	Ja	Nee
1990		2,5	2,5	1,3	Ja	Nee
1992		2,5	2,5	2,5	Ja	ja
1996	-	2,5	2,5	2,5	Ja	Ja
1998	-	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2000	2,1	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2006	1,9	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2011	1,8	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2012	1,8	3,5	3,5	3,5	U=1,65	U=1,65
2015	1	6	4,5	3,5	U=1,65	U=1,65
2021	?	6,3	4,7	3,7	U=1,65	U=1,65

Figuur 2; EPC-eisen aan recreatiewoningen vanaf 1965, de minimale isolatie-eisen zijn wrs. sporadisch toegepast

Isolatiemaatregelen woningen op basis van onderzoek in 2018

Uit een steekproef van circa 4.500 huishoudens (Woononderzoek 2018) blijkt dat het aantal woningen met isolatiemaatregelen gestaag toeneemt. Dubbel glas en dakisolatie zijn de meest voorkomende isolatievormen. Helaas zegt dit onderzoek weinig over de kwaliteit van de isolatie.

Isolatiegraad van woningvoorraad



Bron: WoON module energie

PBL/janzo
www.clo.nl/nlo38307

Figuur 3; Isolatiegraad bestaande woningen op basis van enquête WoOn 2018

Dat het aantal woningen met isolatiemaatregelen nog steeds toeneemt, heeft voor een belangrijk deel te maken met de bouw van goed geïsoleerde nieuwbouwwoningen en sloop/nieuwbouw van slecht geïsoleerde woningen. De afgelopen jaren zijn in veel bestaande woningen isolatievoorzieningen aangebracht, met name in de sociale huursector. Gemiddeld genomen was in 2018 77% van de oppervlakten van bouwdelen van woningen op enigerlei wijze geïsoleerd. Koopwoningen zijn met een isolatiegraad van 80% nog net iets beter geïsoleerd dan huurwoningen (73%). Particuliere huurwoningen blijven hierbij met 61% achter.

De isolatiegraad is hier gedefinieerd als het percentage van het oppervlak van de betreffende bouwdelen van een woning dat is geïsoleerd. Kleine woningen tellen hierin even zwaar mee als grote woningen. Bij deze isolatiegraad wordt geen onderscheid gemaakt naar dikte of kwaliteit van de isolatie. Als de isolatiegraad 100% bedraagt, kan er nog steeds verbetering mogelijk zijn doordat betere isolatie wordt aangebracht. De isolatiegraad blijft vervolgens gelijk.

Bijlage 2: Inventarisatie Potentieel van duurzame warmtebronnen Ameland

Bronnen:

Concept RES Fryslân (2021)
 Startanalyse PBL (MT en LT bronnen); (oktober 2020)
 Warmteatlas
 Energieatlas
 Energie uit oppervlaktewater; register/website provincies Fryslân, Drenthe en Groningen
 Vergunningen grootverbruikers regionale milieudienst?

Warmtevraag Ameland

Gemeente	Warmtevraag woningen & utiliteit in TJ (2017)	Theoretische potentie lokale bronnen binnen gemeente		
		Restwarmte (%)	Vaste biomassa (%)	Biogas*(%)
<i>Achtkarspelen</i>	745	17,4	20,7	57,1
<i>Ameland</i>	240	<i>nb.</i>	60,2	31,9
<i>Harlingen</i>	413	<i>nb.</i>	6	34,2
<i>Heerenveen</i>	1700	8,9	11	52,3
<i>Leeuwarden</i>	3582	11,7	3,4	34,2
<i>Ooststellingwerf</i>	769	<i>nb.</i>	37,5	126,1

Figuur 1; tabel uit concept RES Fryslân, 2021

Op basis van de RES Friesland zou de warmtevraag van de gebouwde omgeving op Ameland zo'n 240 TJ zijn. De klimaatmonitor geeft 258 TJ aan, maar dan op basis van gegevens uit 2018)

Warmtevraag geb. omgeving Ameland	Ongeveer 258 TJ (klimaatmonitor 2018) 240 TJ (RES Friesland, 2017)
Warmtevraag van de woningen op Ameland (exclusief de recreatiewoningen)	110 TJ (waarvan 2 TJ aan houtkachels)
Energievraag volgens 4 boxenmodel	300 TJ voor woningen bewoners en 200 TJ voor recreatiewoningen inclusief bijbehorende bedrijvigheid en transport 50% aardgas, 30% brandstof en 20% elektriciteit

Figuur 2; tabel totale energievraag gebouwde omgeving Ameland

Geothermie

Het potentieel aan geothermie is vrij hoog. De investering in geothermie is echter dermate hoog dat een bepaalde minimale afzet van warmte gegarandeerd moet zijn. De gevraagde hoeveelheid warmte op het eiland is daarvoor in relatie met de lage dichtheid van de woningen (verspreide warmtevraag) te krap. Bovendien liggen de woningen te ver uit elkaar voor een rendabele aanleg van een warmtenet op dit moment. Toepassing van diepe geothermie lijkt daarom nu geen serieuze duurzame warmteoptie. Ondiepe geothermie kan op termijn wel het onderzoeken waard zijn.

Restwarmtebronnen

Voor zover bekend zijn er in de gemeente Ameland géén bedrijven die relevant zijn voor het leveren van restwarmte uit de omgeving. In de Warmteatlas wordt hierbij alleen het vliegveld genoemd, zonder cijfers. Verder zijn een aantal bedrijven genoemd die vanwege koeling condens warmte over hebben. Het gaat daarbij met name om enkele supermarkten. Daarbij is het grootste aanbod in de zomer en de grootste vraag in de winter. De vraag is of de energie dan moet worden opgeslagen of dat je je beperkt tot de warmte die 's winters beschikbaar is. Een andere vraag is of de energie de komende jaren beschikbaar blijft. Een alternatief is immers eigen gebruik van restwarmte uit koeling. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken of dit geoptimaliseerd kan worden. Hieronder de inventarisatie uit de Warmteatlas.

1 TJ aan warmte is warmte voor ongeveer 25 woningen (gerekend met 40 GJ warmtevraag per woning), mits de energie die in de zomer beschikbaar komt, kan worden opgeslagen. Warmtehoeveelheid is inclusief opwaardering door een warmtepomp tot MT (50-70 °C).

Bedrijven	Beschikbare warmte	opmerkingen
Winkel Hollum	2,33 TJ	
Winkels Nes	2,33 en 0,85 TJ	

Aquathermie

De onderstaande opsomming is gebaseerd op cijfers van Stowa, die een globaal beeld geven van de mogelijke opbrengst. Uit gesprekken met het waterschap moet duidelijk worden in hoeverre een degelijke warmteopbrengst realistisch en praktisch uitvoerbaar is. Warmtewinning bij het Noordzeestrand lijkt sowieso geen haalbare casus. De getallen hieronder lijken dan ook niet meer dan een ruwe schatting; diepgaand onderzoek is nodig.



Figuur 3; kaartje Stowa met potentieel thermische energie uit oppervlaktewater

Locatie	TJ
Noordzee noordzijde Ameland	24.766
Meertjes bij Nes (De Vleijen)	17 TJ
Plas bij Ballummerweg Nes	1,67 TJ
Haven	0,007 Tj
Waddenzee ten westen van haven	0,8 TJ
Waddenzee ten oosten van haven	11,8 TJ
Waddenzee ten zuiden van Ballum	2 TJ
Waddenzee ten westen van Hollum	277 TJ
Meertjes ten noorden van Hollum	2,8 TJ
Zeearm ten noorden van Hollum	832 TJ
Meertjes tussen Nes en Ballum	Totaal ongeveer 20 TJ
Totaal ongeveer:	26.000 TJ /jaar

Thermische energie uit afvalwater

Warmte uit Rioolleidingen, gemalen en RWZI (Informatie van Stowa)



Figuur 4; kaartje Stowa van hoofdrioolleidingen Ameland

Object		Tj
Rioolgemaal bij Hollum	1,4	Tj
Rioolgemaal bij Ballum	1,2	Tj
RWZI Ameland (tussen Nes en Ballum)	16,3	TJ volgens onderzoek Rom3D 1,2 (ec) tot 3,75 (technisch)
Rioolgemaal bij Nes	4,8	Tj
Rioolgemaal bij Buren	2,25	Tj
Influent naar RWZI	3,3 / 2,4	TJ
Totaal maximaal ongeveer	32	TJ

In 2020 heeft het Rom3D de potentie van thermische energie uit oppervlakte en afvalwater bekeken voor de Waddeneilanden van de provincie Friesland. Opvallend zijn de (veel) kleinere genoemde potentiële opbrengsten van TEO en TEA t.o.v. de warmteatlas. Bij de RWZI scheelt dit minimaal een factor 4.

De ontwikkeling van de startup DeWarmte, die werkt aan een standaard-techniek voor TEA per individuele woning is wellicht interessant. De claim is dat per woning (ongeacht het energielabel) per dag enkele kWh thermisch vermogen teruggewonnen kan worden door toepassing van een warmtepomp die de warmte uit het afvalwater van de woning haalt. In feite is hier dus sprake van een hybride warmtepomp.

Thermische Energie uit Drinkwater (TED)

Op basis van informatie Vitens is de mogelijk te winnen warmte uit drinkwater nog te inventariseren. Landelijk wordt gerekend met gemiddeld 1,6% van de warmtevraag die met TED kan worden ingevuld. Voor Ameland zou het dan gaan om minder dan 4 TJ. Omdat de drinkwaterwinning op Ameland verdeeld is over 2 locaties gaat het dus per locatie om een klein potentieel per locatie van maximaal 2 a 3 TJ.

WKO (Warmte Koude Opslag)

Bron: Warmteatlas

WKO koudeopslag gesloten	440 - 470 GJ/ha/jr
WKO koudeopslag open	3500 – 4000 GJ/ha/jaar
Warmteopslag gesloten WKO	Ongeveer 1625 GJ/ha/jaar
Warmteopslag open WKO	3500-4000 GJ/ha/jr

Voor toepassing van TEO of TEA is WKO essentieel.



Figuur 5; kaart uit WKO-Tool met WKO mogelijkheden op Ameland

De enige restricties die Ameland kent, zijn de twee drinkwaterwinningsgebieden (blauw). Er is géén restrictie dieptebeperking, ordening of specifiek provinciaal beleid. Wel zijn er aandachtsgebieden voor natuur, aardkundige waarden en archeologie.

Biomassa/biogas

Bron: Warmteatlas	
Biomassa houtachtig per ha per jaar	0,88 GJ/ha/jr
Uit snoei-afval	3,26 TJ
Uit bos reststromen	1,93 TJ
Biomassa totaal	5,19 TJ
Biogas uit akkerbouw reststromen	0,13 TJ
Biogas uit gras en groenvoedergewassen reststromen	185,8 TJ
Biogas uit mest	0,02 TJ
Biogas uit Groen, fruit en tuinafval	1,6
Totaal potentieel biogas	187,5 TJ

Deze potentiëlen zijn bepaald op basis van landelijke kentallen. Lokaal onderzoek moet aantonen in hoeverre deze reststromen beschikbaar kunnen komen voor biogasproductie en inzetbaar zijn voor de gebouwde omgeving. De Warmteatlas en provinciale bronnen (RES) hanteren verschillende cijfers, maar het is natuurlijk sowieso de vraag in hoeverre de genoemde biomassa beschikbaar kan komen voor de energievoorziening. Een eerste indicatie is dat deze reststromen op dit moment allemaal een bestemming hebben en dat er voorlopig niet veel beschikbaar kan komen voor de productie van groen / non-fossiel gas.

Hieronder de beschrijving uit de RES-Friesland:

Toepassen van biomassa

Een alternatief voor aardgasvrij verwarmen is de inzet van biomassa in de vorm van een pelletketel. Individuele oplossingen op basis van houtige biomassa, zoals houtkachels, kunnen het beste worden vermeden in gebieden waar de huizen dicht op elkaar staan, om zo overlast door fijnstofuitstoot en stank te voorkomen. Open haarden zouden vanwege het slechte energetisch rendement, fijnstof en geur het beste vervangen kunnen worden door zuinigere houtkachels⁵ kunnen worden. Pelletkachels⁶ die gevoed worden door duurzame pellets met keurmerk hebben veel minder uitstoot en bijbehorende overlast.

Beschikbaarheid en potentie van hernieuwbaar gas

Hernieuwbaar gas is een verzamelnaam voor alle soorten gas die worden opgewekt uit hernieuwbare bronnen. Dit betekent dat de grondstoffen van het gas snel te 'vernieuwen' zijn (korte koolstofcyclus van één tot enkele jaren), zoals GFT, houtsnippers of mest. Anders dan fossiele brandstoffen (lange koolstofcyclus van miljoenen jaren) raken deze hernieuwbare grondstoffen niet op. Grofweg zijn er twee vormen van hernieuwbaar gas: groengas en groen waterstofgas. Groengas is biogas dat is opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit en groen waterstofgas wordt verkregen door water te splitsen met behulp van hernieuwbare elektriciteit. Naar verwachting zal er pas na 2035 op grotere schaal waterstof geproduceerd gaan worden. Of deze productie daadwerkelijk van de grond komt en in hoeverre het geproduceerde

⁵ Op de eilanden levert houtstook in houtkachels in de regel geen knelpunten op. Goed renderende houtkachels zouden kunnen dienen als piekvermogen voor koude dagen.

⁶ Hierbij is van belang dat de pellets een duurzame herkomst hebben. Pellets die verantwoord zijn geproduceerd zijn toch vaak over langere afstand aangevoerd. Er zijn vraagtekens bij de CO₂-balans.

waterstof beschikbaar komt voor de gebouwde omgeving is echter onzeker. Voor de inventarisatie in deze RSW richten we ons daarom alleen op biogas en groengas.

Fryslân is van alle regio's van netbeheerder Alliander in Nederland momenteel de regio waar het meeste groengas wordt ingevoerd in het gasnet. Over heel 2019 gaat het om ruim 12 miljoen m³ groengas⁷. Het aandeel groengas is daarmee momenteel circa 2,3% in de gebouwde omgeving van Fryslân. Dit aandeel zal de komende tijd nog verder toenemen. Alliander verwacht dat het aandeel groengas in de regio Fryslân zal groeien tot circa 12,5% in 2030⁸.

Planning lokaal opgewekt biogas met vergister RWZI Ballumerbocht

Als alles volgens plan verloopt zal de nieuwe vergister op het terrein van de RWZI 100.000 m³ biogas (methaan) per jaar gaan produceren. Dat is op basis van alleen het rioolslib. Wanneer horeca-afval (organisch) en ook vet wordt mee vergist, kan dit meer worden. Ook is het eventueel mogelijk om waterstof toe te voegen om meer methaan te produceren.

Waterstofproductie

Op het terrein naast de RWZI is ook een zonnepark van circa 3 MWp gepland. De bedoeling is dat de stroom die het zonnepark levert niet wordt omgezet naar wisselstroom maar meteen een elektrolyser aanstuurt. Op basis hiervan is de verwachting dat er een waterstofproductie van 20.000 kilo per jaar kan worden gehaald. In de piekperiodes worden accu's opgeladen.

⁷ bron: https://2018.jaarverslag.alliander.com/actuele-prestaties/ontwikkelinenergiestan/a2355_Ontwikkeling-groen-gas

⁸ Voor Ameland, met op termijn een eigen vergistingsinstallatie, lijkt het regionale gemiddelde minder relevant. De eigen groengasproductie van Ameland zal uiteindelijk minder zijn dan het genoemde gemiddelde van 12,5 procent.