



Maatschappelijke waarde groengas - casus buitengebied

3-8-2022 versie 1.0



Inhoudsopgave

- Aanleiding en uitgangspunt
- Methode maatschappelijke waarde
- Vergelijking met voorgaande studie
- Omschrijving buitengebied
- Resultaten
 - Ketenkosten en emissies buitengebied
 - Vergelijking buitengebied - oude binnenstad
 - Vergelijking alle casussen
 - Toepassing op drie regio's in het buitengebied
- Conclusies

Aanleiding

- Er is een beperkte beschikbaarheid aan groengas in Nederland, ook in 2030. Voor veel aardgasgebruikers is groengas een financieel interessante en makkelijke manier om aardgas te vervangen en zo te verduurzamen. Waar dit gas in de toekomst ingezet wordt heeft gevolgen voor de maatschappelijke kosten. De inzet van groengas in oude binnensteden heeft een relatief hoge maatschappelijke waarde (of lage maatschappelijke kosten), volgt uit de recent gepubliceerde studie van CE Delft '[Maatschappelijke waarde groengas, casussen voor de mobiliteit, industrie en gebouwde omgeving](#)'.
- Programma Aardgasvrije Wijken Nieuwolda-Wagenborgen (PAW Nieuwborgen) wil weten wat de maatschappelijke waarde is van groengas in het buitengebied van de gebouwde omgeving. PAW Nieuwborgen, in samenwerking met N-TRA, heeft CE Delft gevraagd dit in een casus met dezelfde methodiek te onderzoeken.

Uitgangspunt

- Omdat het gaat om een beperkt beschikbare energiebron, gaan we uit van de inzet waar het *echt niet anders kan*. In de gebouwde omgeving gaat het dan om gebouwen die erg moeilijk of alleen tegen erg hoge kosten en met grote ingrepen geïsoleerd kunnen worden. Daarnaast gaat het om plekken waar de verzwaring van elektriciteitsnetten erg kostbaar en ingrijpend is, en waar warmtenetten ook geen optie zijn.
 - In de oude binnensteden geldt dat bijvoorbeeld voor oude (monumentale) panden met eenvoudige wanden, aan oude straten waar het herstel kostbaar is door het ontzien van oude bomen en ruimtelijke reserveringen. Daarnaast is hier vaak weinig beschikbare ruimte in de ondergrond.
 - In het buitengebied gaat het bijvoorbeeld om oude (soms monumentale) boerderijen, met vaak enkel glas of glas in lood en enkele muren, waarbij kabels over een lange afstand moeten worden verzwaard.

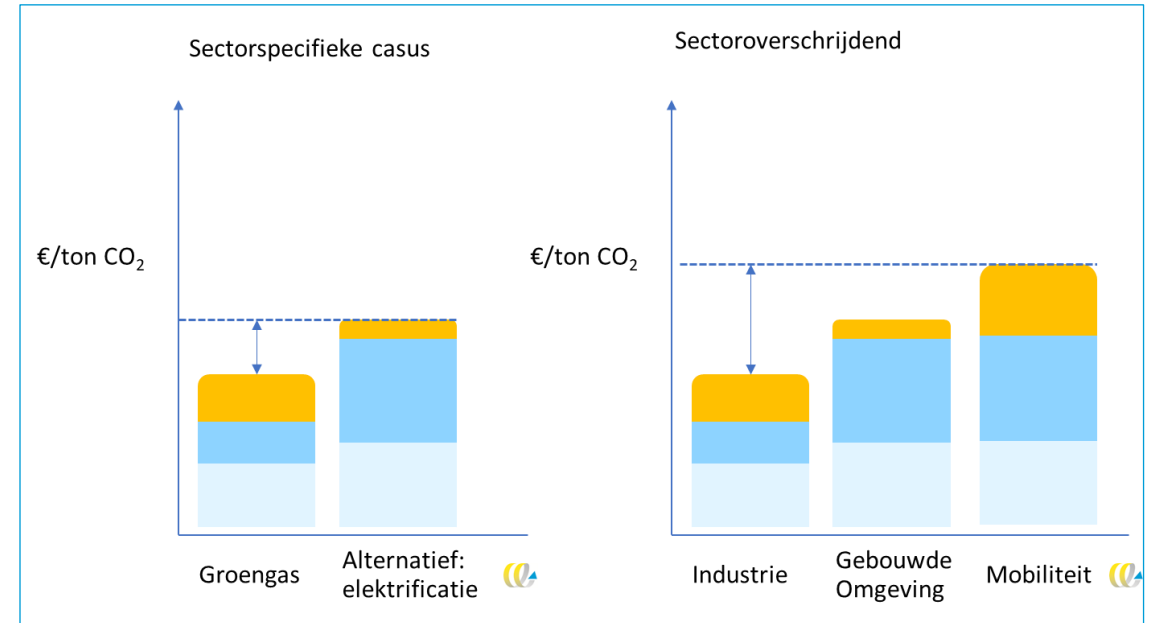


Methode maatschappelijke waarde



Methode maatschappelijke waarde (1/4)

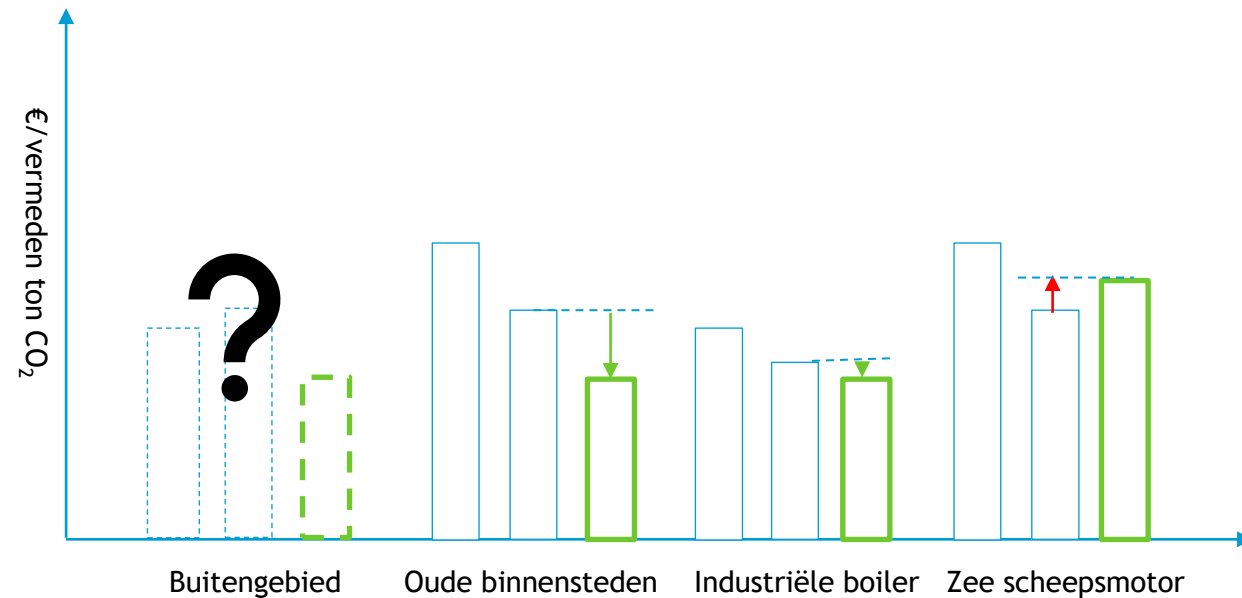
- De methode is in lijn met de studie ‘Maatschappelijke waarde groengas: drie casussen voor mobiliteit, gebouwde omgeving en de industrie.’*
- De maatschappelijke waarde is hoog waar alternatieven kostbaar zijn in termen van additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂.
 - Op basis van de oude binnenstad, vergeleken met zeescheepvaart en een boiler in de industrie, is deze het hoogst in de *oude binnensteden*.
- Deze studie breidt uit naar de casus ‘*het buitengebied*’ voor de gebouwde omgeving.



Ketenkosten: gebaseerd op *maatschappelijke kosten*, bij productie, transport en gebruik van de energiedrager. Heffingen en belastingen zijn *niet* meegenomen.

Methode maatschappelijke waarde (1/4)

- De methode is in lijn met de studie ‘Maatschappelijke waarde groengas: drie casussen voor mobiliteit, gebouwde omgeving en de industrie.’*
- De maatschappelijke waarde is hoog waar alternatieven kostbaar zijn in termen van additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂.
 - Op basis van de oude binnenstad, vergeleken met zeescheepvaart en een boiler in de industrie, is deze het hoogst in de *oude binnensteden*.
 - Aangegeven met de langste groene pijl.
- Deze studie breidt uit naar de casus ‘*het buitengebied*’ voor de gebouwde omgeving.



Ketenkosten: gebaseerd op *maatschappelijke kosten*, bij productie, transport en gebruik van de energiedrager. Heffingen en belastingen zijn *niet* meegenomen.

Methode maatschappelijke waarde - ketenkosten (2/4)

Kosten en emissies van energiedragers (aardgas, groengas, waterstof, elektriciteit) in 2030

Productie

- **Aardgasprijs in 2030 € 26,16 (/MWh) (23 cent per kuub)** (KEV 2020).
- **Elektriciteit in 2030 € 51,00 (/MWh)** (KEV 2020).
- **Groengas € 65,30/MWh**, gewogen gemiddelde productieroutes (groot aandeel SKW), PBL¹.
- **Blauwewaterstof € 74,12/MWh** via SMR.
- **Waterstof uit elektrolyse € 108,11/MWh**, elektriciteitsmix 2030.²

Transport

- Voor gasnetten gelden additionele kosten t.o.v. aardgas
- Kosten van verwijderen aardgasnet zijn niet meegenomen
- Netwerk- en methaan-verliezen (JEC, Gasunie, Enexis)

Toepassing

- Aannames per techniek, gelijk voor oude binnenstad en buitenwijk.
- TTW-emissies.

Kosten en emissies per casus per techniek

Emissies: de vermeden emissies zijn berekend uit de emissies ten opzichte van het fossiele alternatief (aardgas). Vermeden emissies uit mest zijn niet meegenomen.

⁸ 1 Startanalyse Aardgasvrije Buurten, PBL persoonlijke correspondentie.
2 Op basis van Windenergie voor elektrificatie, CE Delft 2021, en KEV2021



Methode maatschappelijke waarde - €/vermeden ton CO₂ (3/4)

- We berekenen de additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂ door de ketenkosten en emissies te berekenen voor de alternatieven ten opzichte van de huidige techniek.
- Voor de casus buitengebied gaan we uit van de volgende alternatieven:
 - groengas-hr-ketel;
 - hybride warmtepomp met groengas -> geen isolatie;
 - luchtwaterwarmtepomp -> lt;
 - hr-ketel waterstof uit elektrolyse;
 - hr-ketel blauwewaterstof.
- De ketenkosten en de vermeden emissies zijn ten opzichte van aardgas in een hr-ketel als referentie.
- In de oude binnensteden hebben we een warmtenet als alternatief meegenomen. We laten deze hier buiten beschouwing, omdat de vraag in het buitengebied niet geconcentreerd is en een warmtenet hier dus geen realistisch alternatief is.
- Waar het verschil in de additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂ tussen groengas en het goedkoopste alternatief hoog is, is de maatschappelijke waarde van groengas hoog. In deze studie analyseren we dit voor een benadering van het buitengebied in Nederland, en maken we een toespitsing op de betekenis voor drie regio's: buitengebied van Oldambt, Zwolle en Meppel.
- We vergelijken de maatschappelijke waarde tussen het buitengebied, de oude binnenstad, een zeecontainerschip en een industriële boiler.
Op die manier kunnen we iets zeggen over waar de maatschappelijke waarde het hoogst is.

Methode maatschappelijke waarde - isolatie (4/4)

- We nemen isolatie (uitvoering, kosten en energiebesparing als gevolg) alleen mee voor de technieken die een lagetemperatuurwarmte leveren.
- Voor de kosten van isolatie nemen we een totaalpakket aan, afhankelijk van bouwjaar, woningtype, en lage-temperatuur- (lt) of middentemperatuurwarmtevraag (mt) (die is afhankelijk van het type warmtebron: een elektrische warmtepomp vereist isolatie tot lt-niveau). Onderdelen van isolatie zijn bijvoorbeeld spouwmuur of gevelisolatie, dakisolatie, vloerisolatie, hr++-glas of hr+++-glas.
- In werkelijkheid wordt misschien niet altijd alles van een pakket ingezet. In een oude boerderij of in een oud grachtenpand wordt mogelijk niet elk vertrek verwarmd, en zijn sommige vormen van isolatie dan ook niet voor elk vertrek nodig. De kosten voor isolatie zijn in die gevallen mogelijk als (te) hoog meegenomen. De gevoeligheid van het model is dat met een overschatting in de isolatiekosten door een dergelijk pakket, de luchtwaterwarmtepomp een te hoge prijs krijgt toegerekend. Dit effect is te klein om van invloed te zijn op de eindconclusie.
- Wanneer ook voor isolatie gekozen zou worden bij andere technieken zoals de hybride warmtepomp, stijgen de additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂ van deze techniek. Het verschil tussen bijvoorbeeld de hybride warmtepomp in combinatie met groengas en het eerstvolgende alternatief in additionele kosten per vermeden ton CO₂ wordt dan kleiner. We maken hierin wel onderscheid tussen isolatie naar lt-niveau (voor de elektrische warmtepomp) en naar mt-niveau (andere technieken).



Vergelijking met voorgaande studie



Vergelijking met voorgaande studie (1/4)

- In deze studie is gekozen voor een andere definitie van de ‘oude binnenstad’ die in de voorgaande studie is gebruikt.
- Directe aanleiding is:
 - Een nauwkeurigere vergelijking tussen de oude binnenstad en buitengebied.
 - We hebben buitengebied gebaseerd op CBS-data per buurt en bepaald wat voor een type deze wijk is, in lijn met een voorgaande CE Delft-studie*. Voor uniformiteit hebben we nu de oude binnenstad ook gebaseerd op CBS-data.

Vergelijking met voorgaande studie (2/4)

Verschillen in aannames binnenstad.

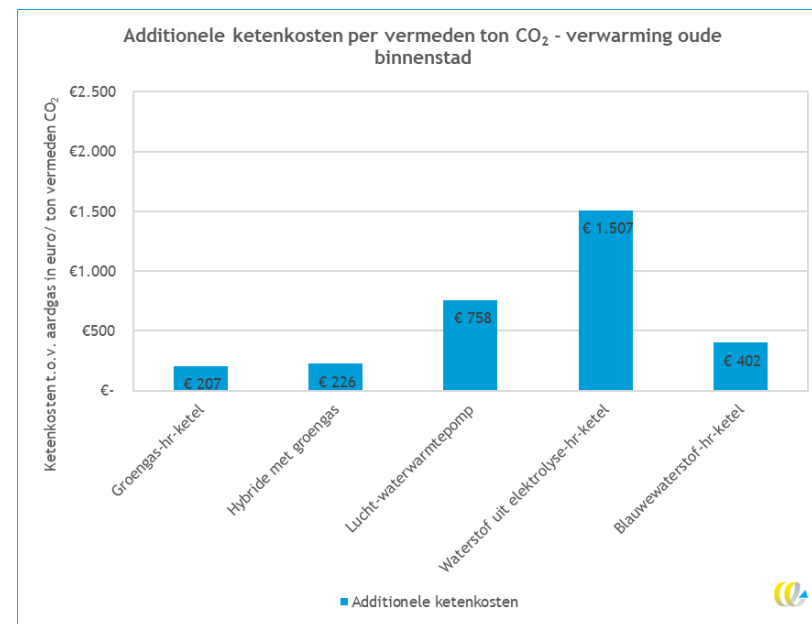
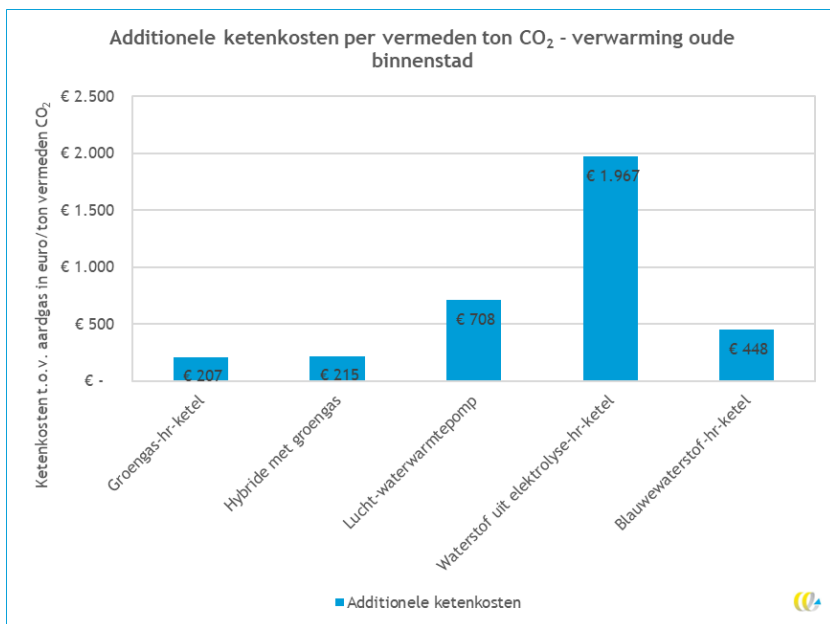
- A. Voorgaande studie: Inschatting van oude binnenstad gebaseerd op enkele voorbeeldwijken.
- B. Deze studie: Oude binnenstad gebaseerd op CBS-gegevens. Selectie van alle wijken met 'zeer sterk stedelijk' en 'sterk stedelijk' (meer dan 1.500 woningen/km²) met dominante bouwperiode voor 1945*.
- C. In het vorige model gingen we uit van 80 m² voor appartementen en 120 m² voor vrijstaande woningen, nu gebruiken we een gemiddelde voor alle woningen in het gebied.

Verschillen in inputwaardes:

Bouwjaar	Vorige studie	Deze studie	Type	Vorige studie	Deze studie	Type	Eenheid	Vorige studie	Deze studie**
Voor 1900	0%	10%	Vrijstaand	0%	0%	Oppervlakte	M ²	120	102
1900-1945	70%	60%	2-onder-1-kap	0%	5%	Ruimteverwarming	GJ/jaar	35	37
1946-1991	30%	20%	Rijwoningen	30%	30%	Isolatiekosten mt	€/woning	10.200	8.800
1992-2005	0%	5%	Appartementen	70%	65%	Isolatiekosten lt	€/woning	21.300	20.300
Na 2005	0%	5%							



Vergelijking met voorgaande studie (3/4)



A. Voorgaande studie CE Delft: [link](#)

Indicatieve vormgeving binnenstad

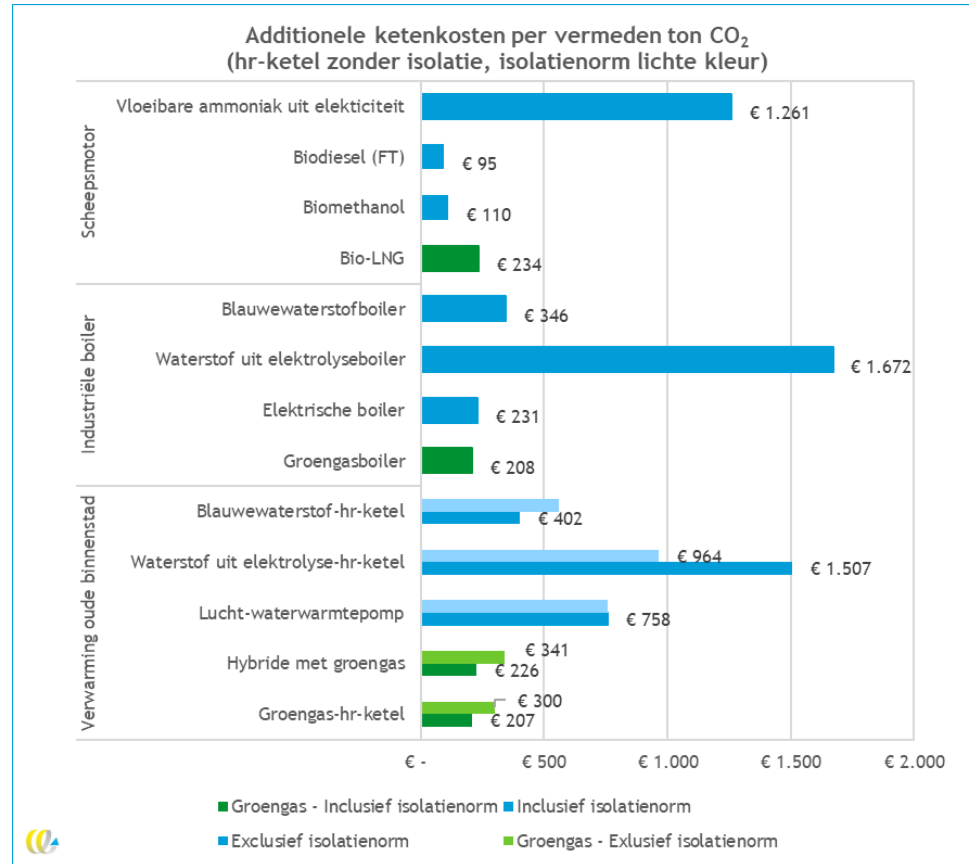
B. Deze studie CE Delft

Binnenstad volgens CBS-definitie

Door een gemiddelde oppervlakte voor alle woningen, en een iets andere verdeling gestapelde woningen/rijwoningen, veranderen de kosten per vermeden ton CO₂ iets.

Vergelijking voorgaande studie (4/4)

Figuur: Resultaten met nieuwe aannames over oude binnenstad



- Met de vernieuwde definitie van de binnenstad blijven de conclusies uit de voorgaande studie gelijk:
 - Groengas is de meest kosteneffectieve oplossing in de gebouwde omgeving.
 - Voor scheepsmotoren zijn alternatieven goedkoper, voor industrie is de elektrische boiler vergelijkbaar qua additionele kosten.
 - Kostprijsverschil tussen groengas en alternatieven is het grootst in de oude binnensteden, vergeleken met de industriële boiler en de scheepsmotor.



Omschrijving buitengebied



Omschrijving buitengebied (1/2)

- Klein aantal ruime woningen verdeeld over een groot gebied.
De woningen zijn slechtgeïsoleerd, niet monumentaal, en er zijn weinig obstakels in het gebied.
 - Minder dan 500 woningen per km² (Stedelijkheid 5, CBS) en meer dan 33% gebouwd vóór 1992.
 - 45% vrijstaande woningen. Gemiddelde oppervlakte per woning is hoog: **155 m²**.

- Technieken:
 - aardgas-hr-ketel;
 - groengas-hr-ketel;
 - hybride warmtepomp met groengas -> geen isolatie;
 - luchtwaterwarmtepomp -> lt;
 - hr-ketel waterstof uit elektrolyse;
 - hr-ketel blauwewaterstof.

Totaal woningen	Aantal	Vrijstaande woningen	2-onder-1-kapwoningen	Rijwoningen	Appartementen
		45%	20%	25%	10%
Voor 1900	20%	9%	4%	5%	2%
1900-1945	30%	14%	6%	8%	3%
1946-1991	40%	18%	8%	10%	4%
1992-2005	10%	5%	2%	3%	1%
Na 2005	5%	2%	1%	1%	1%

In het vorige model gingen we uit van 80 m² voor appartementen en 120 m² voor vrijstaande woningen, nu gebruiken we een gemiddelde voor alle woningen in het gebied.

Omschrijving buitengebied - aannames in kosten (2/2)

- Kosten voor isolatie zijn:
 - tussen de 62 en 330 euro/m²;
 - afhankelijk van het bouwjaar en het niveau van isolatie;
 - verschillend voor appartementen en vrijstaande woningen.
- Isolatie van monumentale panden ligt in werkelijkheid hoger dan gemiddelde, dat nemen we nu *niet* mee.
- Kosten in infrastructuur zijn:
 - investering elektriciteitsnet 13 euro/kW (1/3^e van totale kosten netverzwaring, 30 jaar afschrijving);
 - alléén onderhoudskosten voor gasnet;
 - vervangen van het gasnet (1) even duur als het weghalen van het gasnet (2), dus (1) niet onderdeel van kosten groengas, en (2) niet onderdeel van kosten all-electric.
- Netverzwaring in het buitengebied kan over langere afstanden nodig zijn. In oude binnensteden zijn kosten voor arbeid hoger door herstel oude straten en omleg gereserveerde ruimte. Daarom nemen we geen verschil in kosten per kW tussen beide.



Resultaten

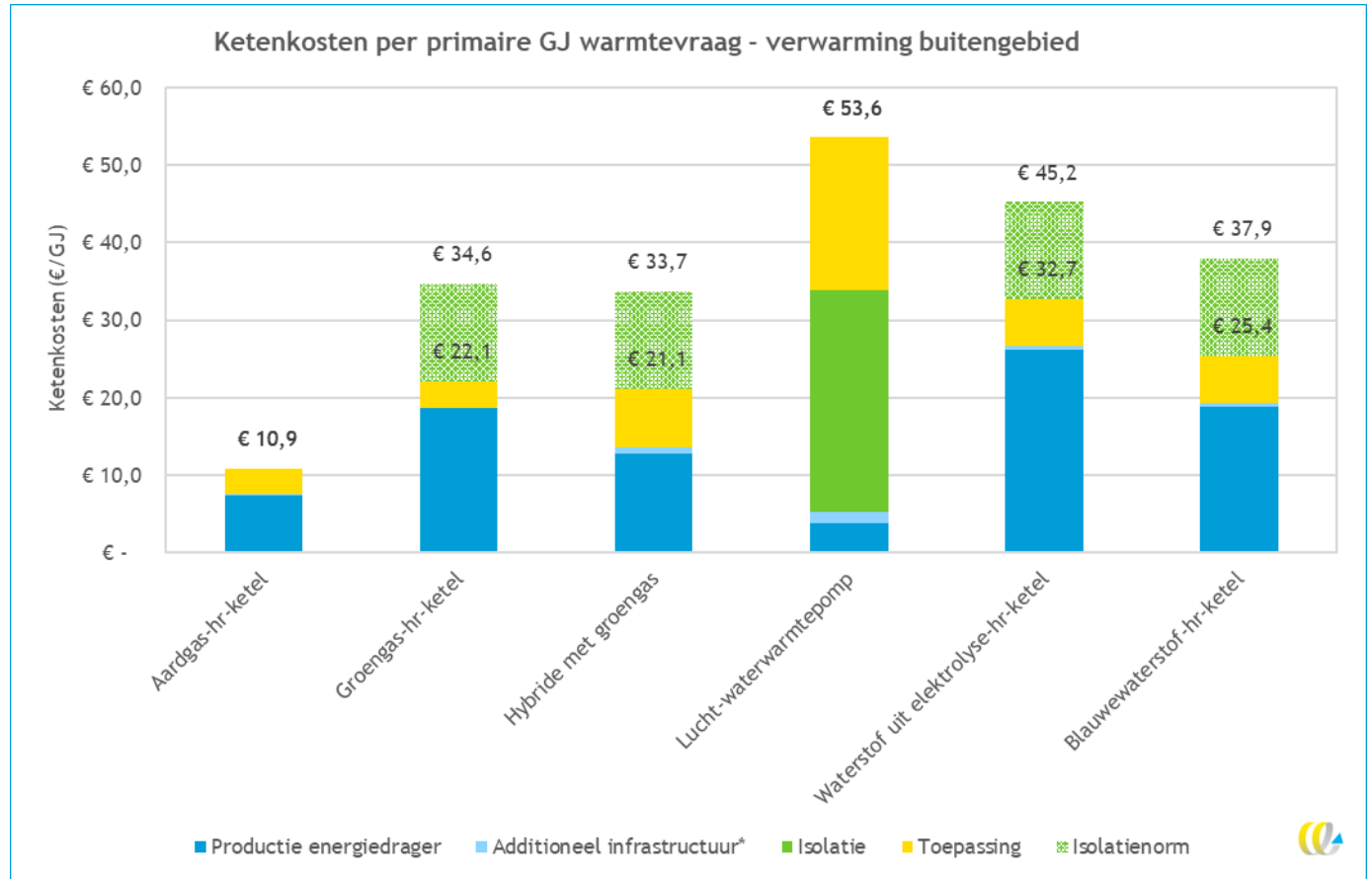
Ketenkosten en emissies buitengebied



Ketenkosten buitengebied (1/4)

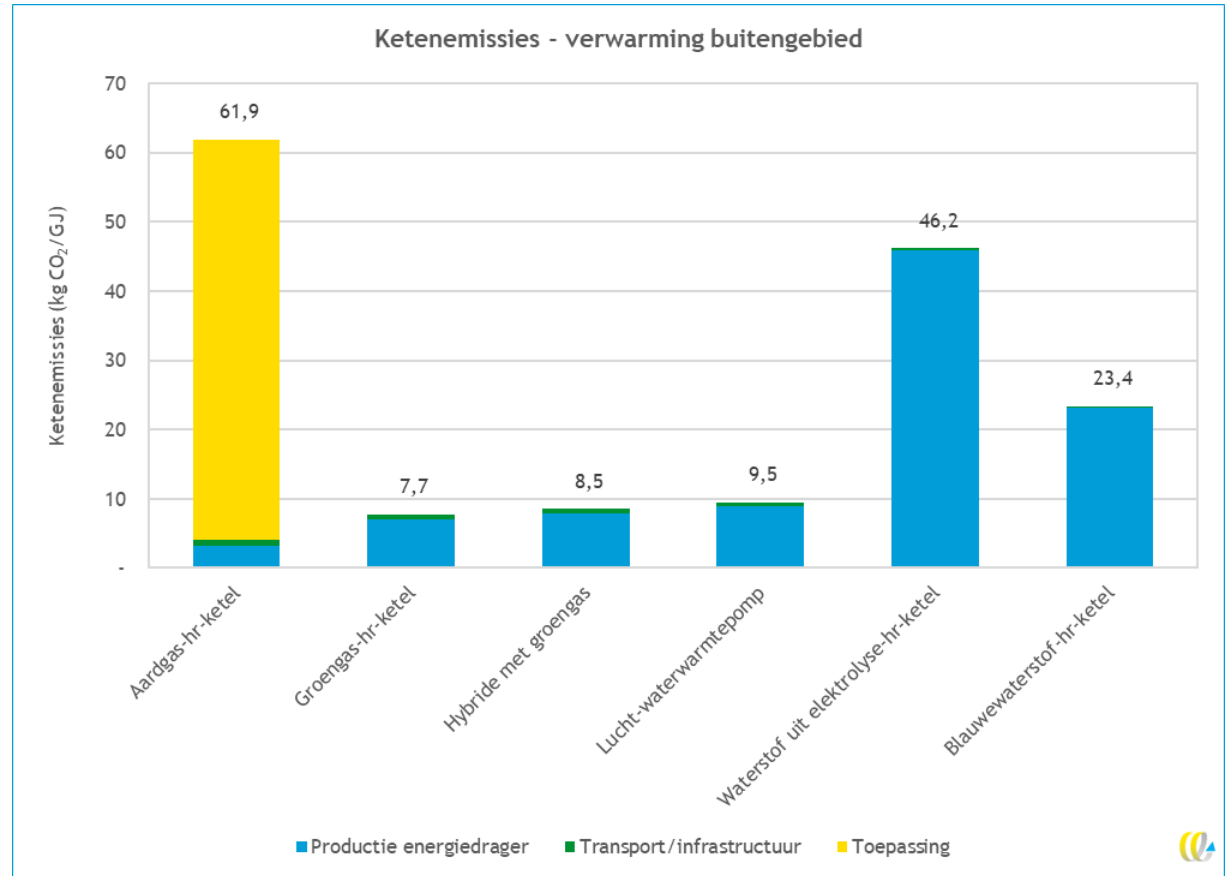
De *productie van de energiedrager* zijn bijv. de kosten voor het maken van groengas uit vergisting en vergassing. De *toepassing* is bijvoorbeeld de aanschaf en onderhoud van een hr-ketel of een (hybride) warmtepomp. De isolatienorm laat kosten zien voor isolatie naar mt-niveau als dat verplicht zou worden.

- De productie van de energiedrager zijn in de meeste technieken (behalve bij de luchtwaterwarmtepomp) de dominante kosten.
- Bij de luchtwaterwarmtepomp zijn de kosten voor de isolatie (lt-niveau) en de kosten voor de toepassing hoog. Dit komt door het hoge vereiste isolatieniveau en de investeringskosten van een warmtepomp. De kosten van de energiedrager (elektriciteit, zijn relatief laag).
- Bij de uitvoering van isolatie volgens de isolatienorm nemen de kosten van alle alternatieven toe, en wordt het verschil met de warmtepomp kleiner.
- Infrastructuurkosten zijn relatief laag, met name bij de alternatieven op gassen.



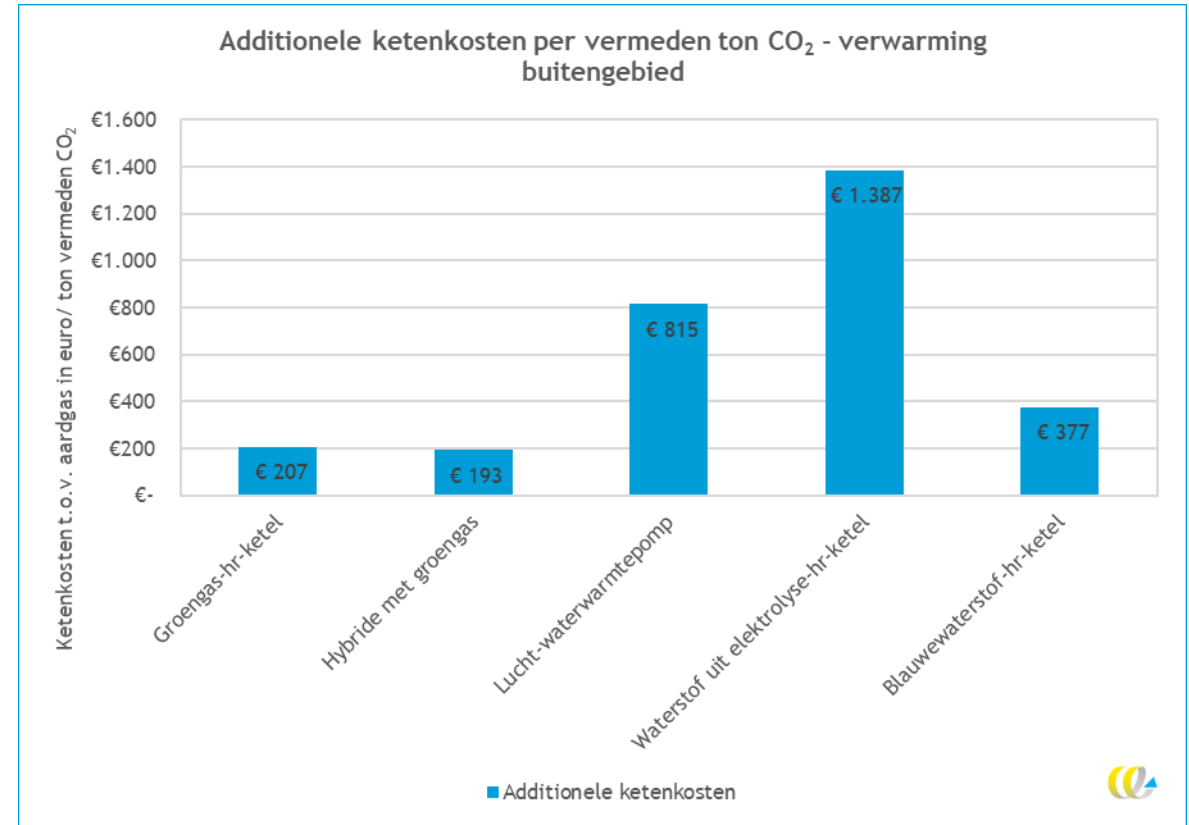
Emissies buitengebied (2/4)

- De emissies van een aardgas- hr-ketel zijn hoog bij het gebruik. Dat komt door de verbranding van aardgas.
- Waterstof uit elektrolyse in het jaar 2030 geeft hoge emissie omdat de elektriciteitsmix dan nog relatief hoge emissies heeft.
 - Als alléén wind op zee wordt gebruikt voor waterstof-productie, zijn deze emissies ~een factor 8 lager.
- De groengasopties (en luchtwaterwarmtepomp) kennen lage emissies.
- De emissies zijn, net als in [CE Delft, 2021](#) gebaseerd op:
 - [PBL, 2021](#) KEV 2021 (voor elektriciteit in 2030; en waterstof uit elektrolyse met een efficiency van 70%);
 - [RVO, 2020](#) (voor aardgas);
 - een gewogen gemiddelde voor de productie van groengas uit vergisting (mest, slib, etc.) en (super kritische water-; en hout-) vergassing, zoals omschreven in [CE Delft, 2021 Maatschappelijke waarde groengas](#);
 - [CE Delft, 2021 Windenergie voor elektrificatie](#) (voor blauwewaterstof).



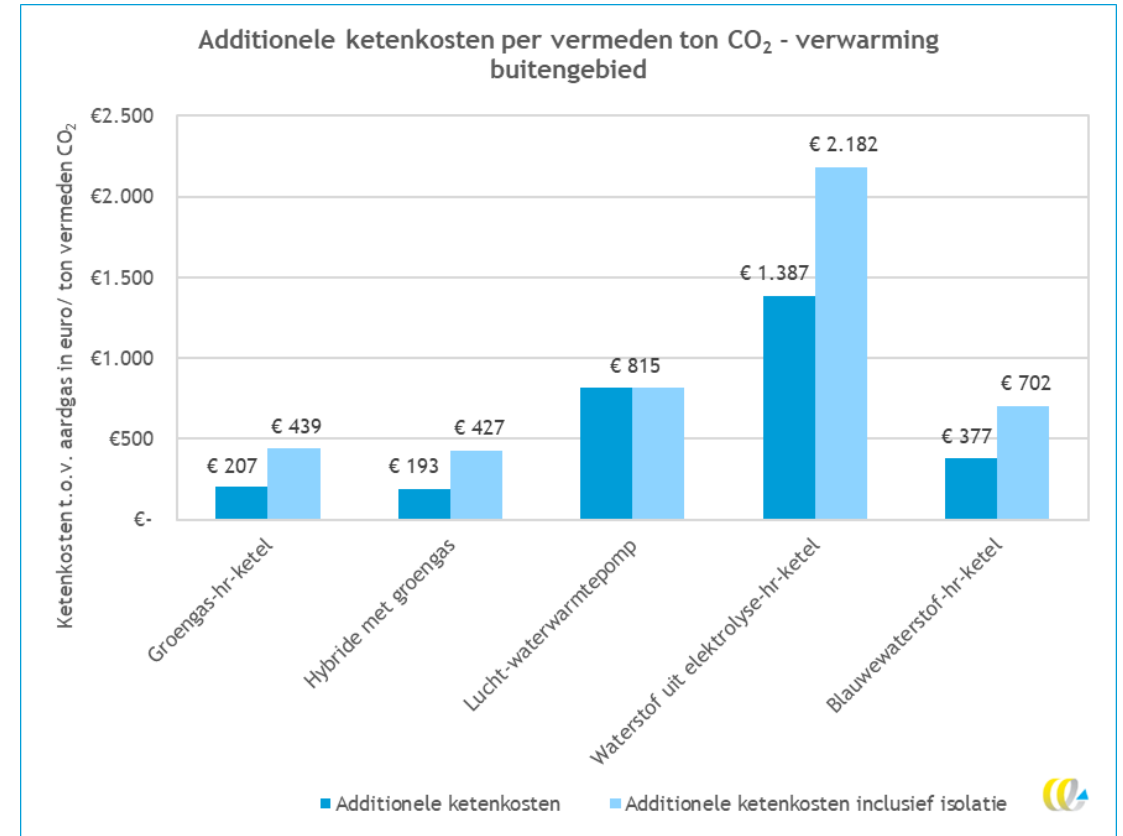
Additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂ buitengebied (3/4)

- Een hybride warmtepomp met groengas is de goedkoopste optie. Gevolgd door een groengas-hr-ketel. Isolatie is hier niet vereist.
- Bij de luchtwaterwarmtepomp zijn isolatie en de investering in de pomp grote kostenposten.
 - *Door isolatie nemen kosten toe, maar emissies af. Isolatie tot LT-niveau is standaard voor de luchtwaterwarmtepomp.*
- Een hr-ketel op waterstof uit elektrolyse is het duurste alternatief door *hoge kosten voor productie en hoge emissies door de elektriciteitsmix in 2030.*



Additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂ buitengebied (4/4)

- Wanneer voor alle warmtetoepassingen de woning eerst geïsoleerd wordt, worden de kosten per vermeden ton CO₂ hoger voor de opties die dit eerst niet hadden.
- Dit komt door de hoge kosten van isolatie voor woningen in het buitengebied.
- Het verschil in additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂ tussen hybride met groengas en een luchtwaterwarmtepomp wordt dan kleiner.





Resultaten

Vergelijking buitengebied en oude binnenstad



Vergelijking buitengebied en binnenstad (1/5)

Vergelijking tussen buitengebied en binnenstad, definities:*

- buitengebied: minder dan 500 adressen per km²;
- binnenstad: meer dan 1.500 adressen per km², dominante bouwperiode voor 1945.

Verschillen in inputwaarden:**

Bouwjaar	Buitengebied	Binnenstad
Voor 1900	5%	10%
1900-1945	20%	60%
1946-1991	55%	20%
1992-2005	10%	5%
Na 2005	10%	5%

Type	Buitengebied	Binnenstad
Vrijstaand	45%	0%
2-onder-1-kap	20%	5%
Rijwoningen	25%	30%
Appartementen	10%	65%

Vergelijking buitengebied en binnenstad (2/5)

- De energieaannames per type gebied:*

	Eenheid	Buitengebied	Binnenstad
Oppervlakte	M ²	155	102
Ruimteverwarming	GJ/jaar	56	37
Warm tapwater	GJ/jaar	10	10

- De isolatiekosten per type gebied:**

Isolatie	Techniek	Isolatie-investeringskosten (€/woning)	
		Buitengebied	Binnenstad
Huidig	Aardgas, groengas, hybride warmtepomp, waterstof	0	0
Mt-niveau	Warmtenet n.v.t.	15.600	8.800
Lt-niveau	Warmtepomp	35.800	20.300

Vergelijking buitengebied en binnenstad (3/5)

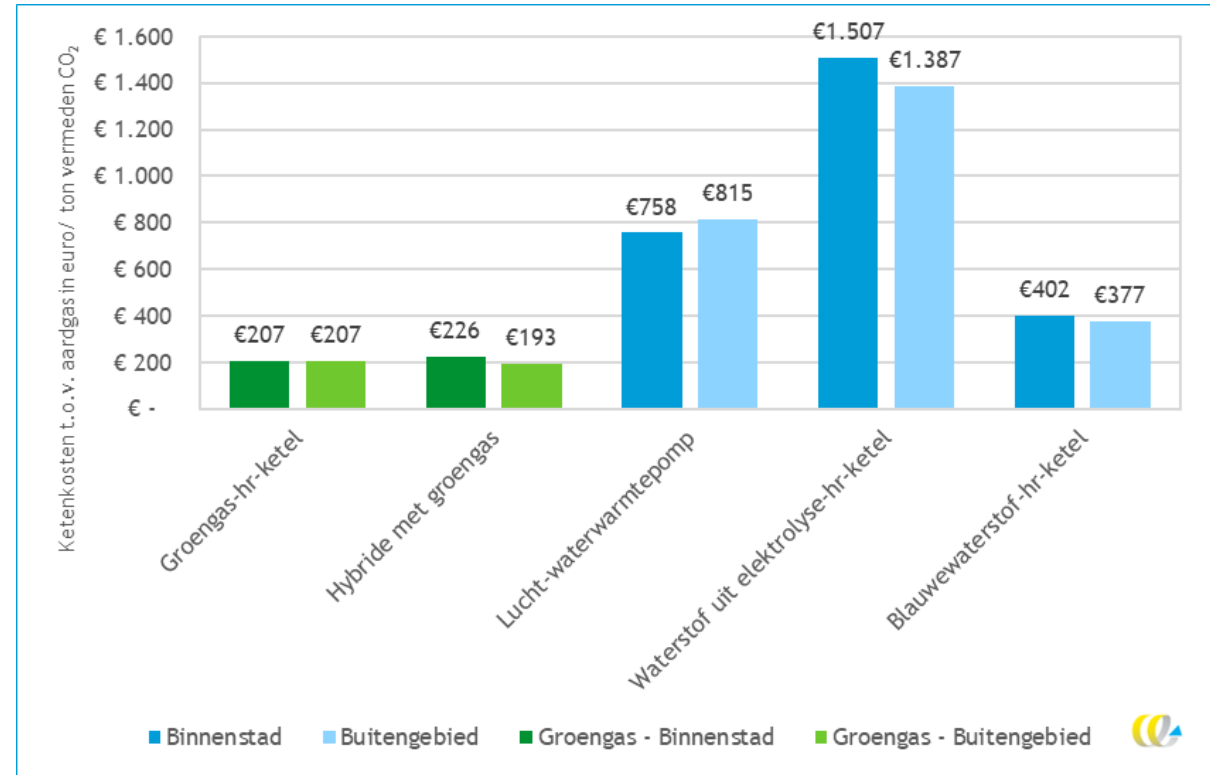
Groengas-hr-ketel

- De additionele ketenkosten voor de groengas-hr-ketel zijn gelijk in de oude binnenstad en het buitengebied.

Hybride met groengas

- De additionele ketenkosten voor hybride met groengas zijn lager in het buitengebied doordat hier een andere verhouding tussen ruimteverwarming en warm tapwater is dan in de oude binnenstad.
- De bovenstaande verhouding betreft een hoger aandeel energie voor ruimteverwarming in het buitengebied. Een hogere COP voor verwarming dan voor warmtapwater resulteert in een efficiënter hybride systeem in het buitengebied.

	COP	Buitengebied	Binnenstad
Ruimteverwarming	4	85%	80%
Warmtapwater	2,3	15%	20%



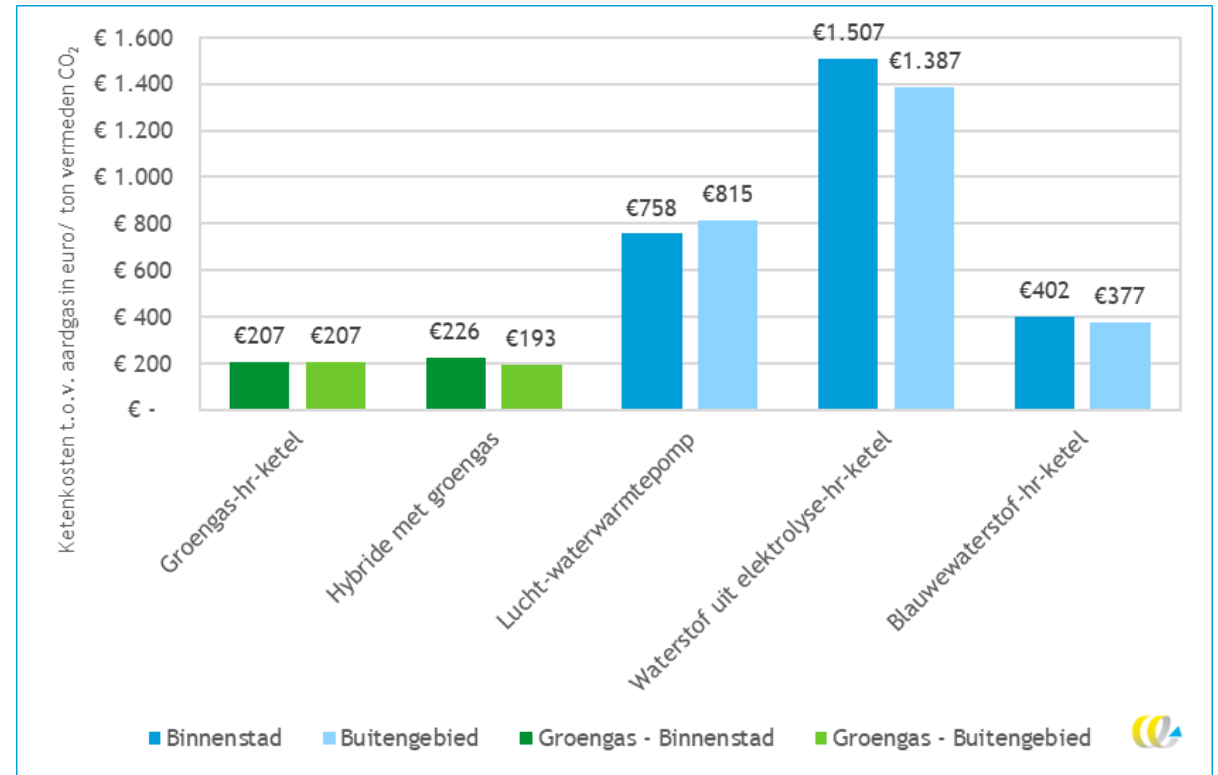
Vergelijking buitengebied en binnenstad (4/5)

Luchtwaterwarmtepomp

- De additionele ketenkosten zijn hoger in het buitengebied omdat de kosten voor isolatie relatief hoog zijn t.o.v. de oude binnenstad.

Waterstof-hr-ketel

- Kosten zijn hoger voor de oude binnenstad vanwege andere verhouding warmtapwater en ruimteverwarming. Ruimteverwarming vraagt meer energie in het buitengebied, waardoor de prijs per PJ lager is.

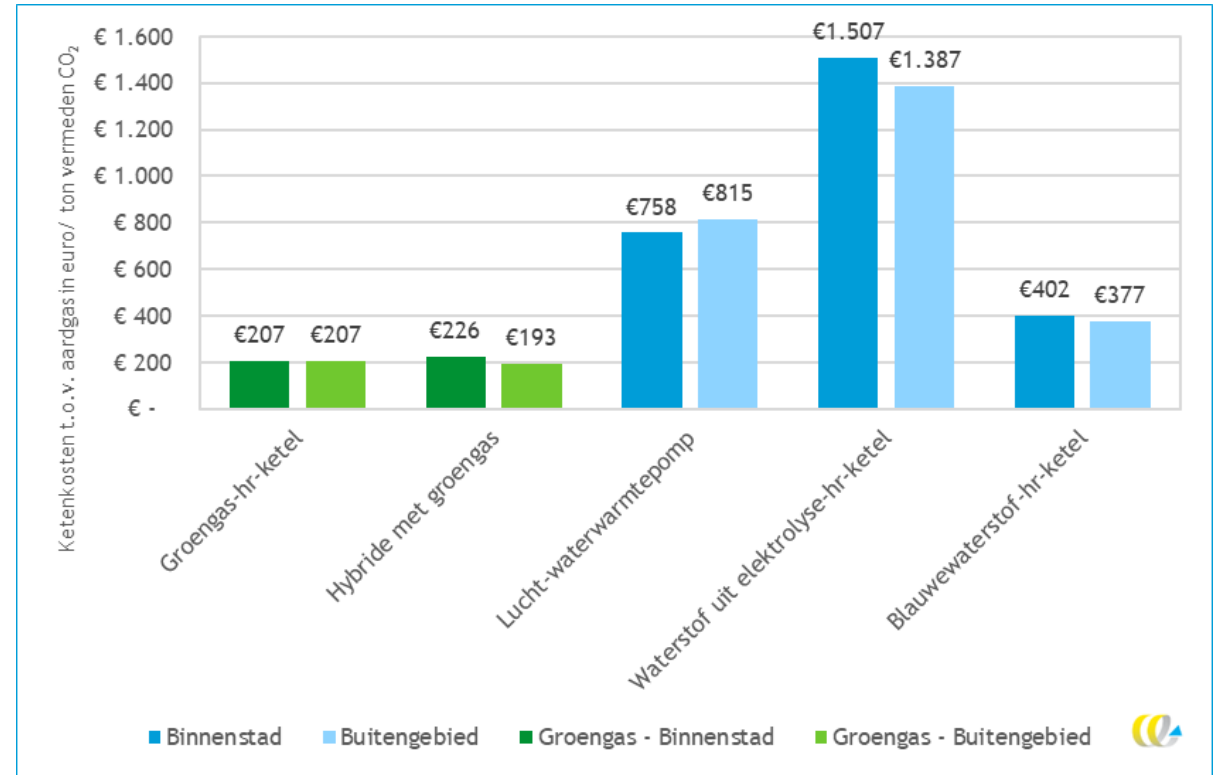


Vergelijking buitengebied en binnenstad (5/5)

Maatschappelijke waarde

Verschil in additionele kosten tussen meest voordelige groengas en alternatieve techniek.

	Buitengebied	Binnenstad
Groengastechniek	Hybride	Hr-ketel
Alternatieve techniek	Blauwewaterstof-hr-ketel	Blauwewaterstof-hr-ketel
Verschil alternatief (€/ton CO ₂)	€ 185	€ 176





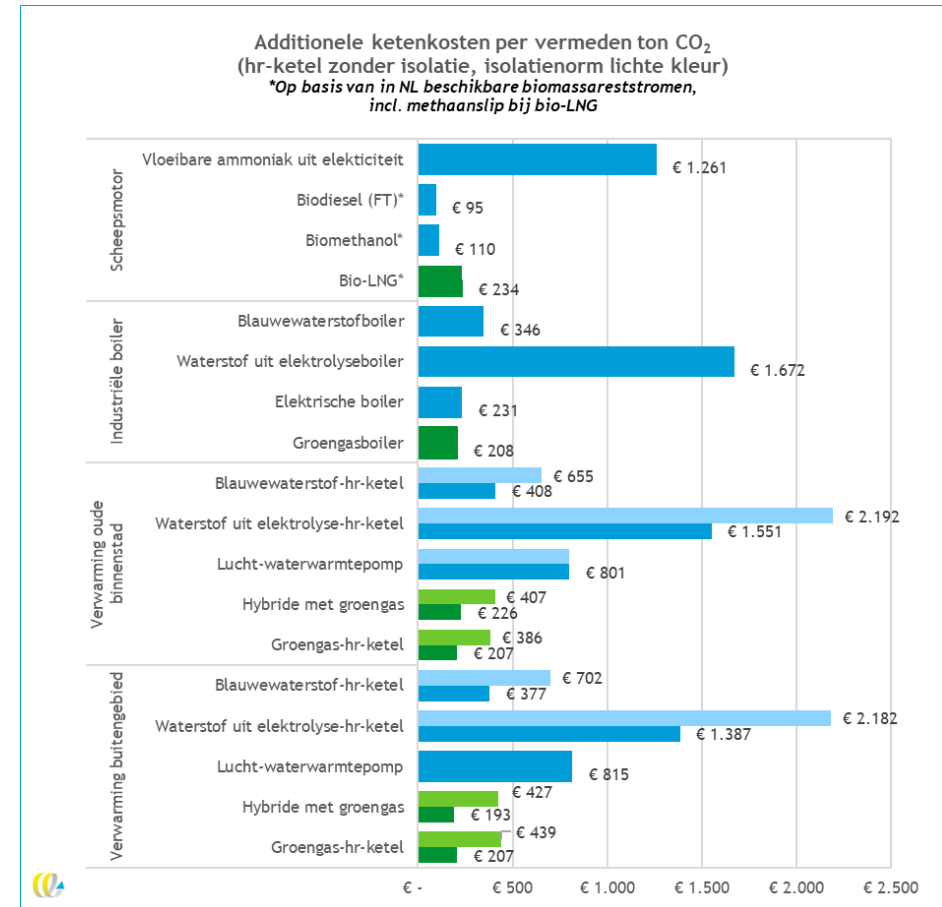
Resultaten

Vergelijking alle casussen



Buitengebied vergeleken met de andere casussen

- In het buitengebied is het verschil tussen groengas met laagste kosten en de eerst-volgende optie met relatief lage additionele kosten/vermeden ton CO₂ ongeveer tussen de 200 en 275 €/vermeden ton CO₂, afhankelijk van isolatie.
- Voor oude binnensteden is dit vergelijkbaar.
- Bij een industriële boiler is dit verschil minder dan 50 €/vermeden ton CO₂, en bij scheepsmotoren zijn andere alternatieven minder kostbaar (op basis van in Nederland beschikbare biomassa-reststromen en inclusief methaanslip).
- Groengas heeft volgens deze vergelijking een *hogere maatschappelijke waarde in het buitengebied en in de oude binnenstad dan in een industriële boiler en scheepsmotor.*





Resultaten

Toepassing op drie regio's in het buitengebied



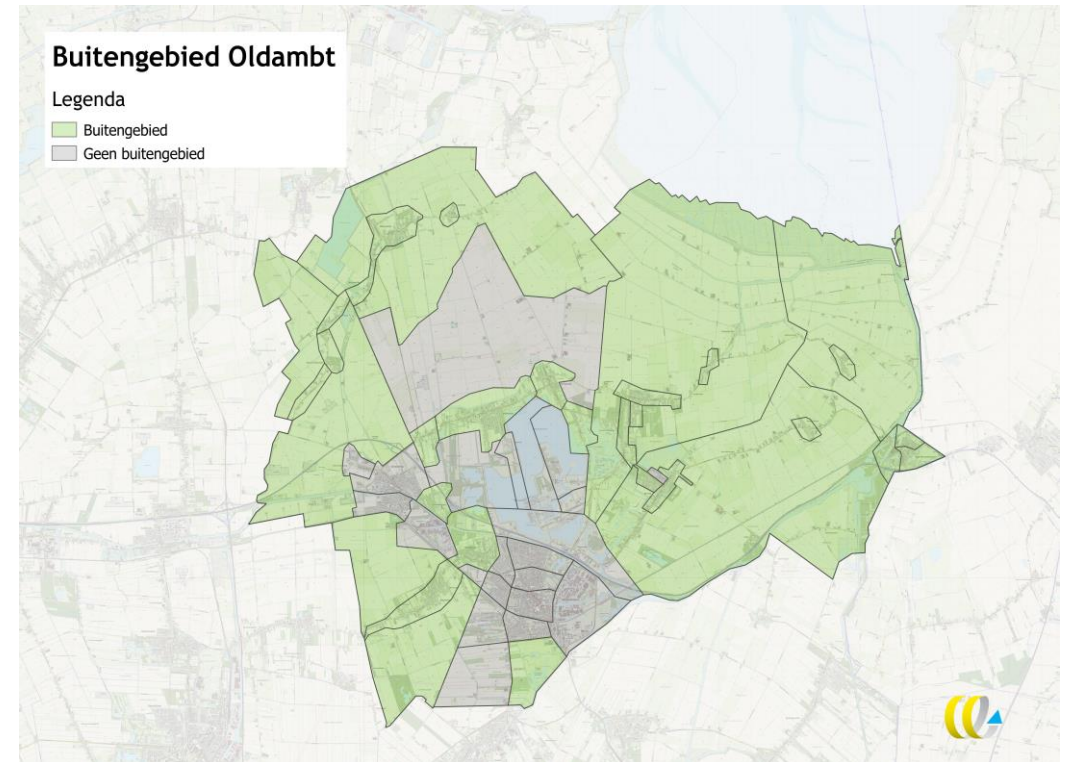
Vergelijking drie buitengebieden

- Er zijn drie buitengebieden geselecteerd. Van deze gemeente zijn alle niet-stedelijke buurten meegenomen.* Dat betekent dat dorpskernen buiten het gebied vallen, tenzij het gaat om een kleine lintdorpskern met bijvoorbeeld een kerk en tien woningen.
 - gemeente Oldambt;
 - gemeente Meppel;
 - gemeente Zwolle.
- Deze buitengebieden zijn gekozen als mogelijk lastig te verduurzamen gebieden tijdens een workshop met verschillende netbeheerders. Voor deze buitengebieden zijn de eigenschappen vergeleken en de additionele ketenkosten per vermeden ton CO₂, ook in vergelijking met de binnenstad.

Gemeente Oldambt (1/4)

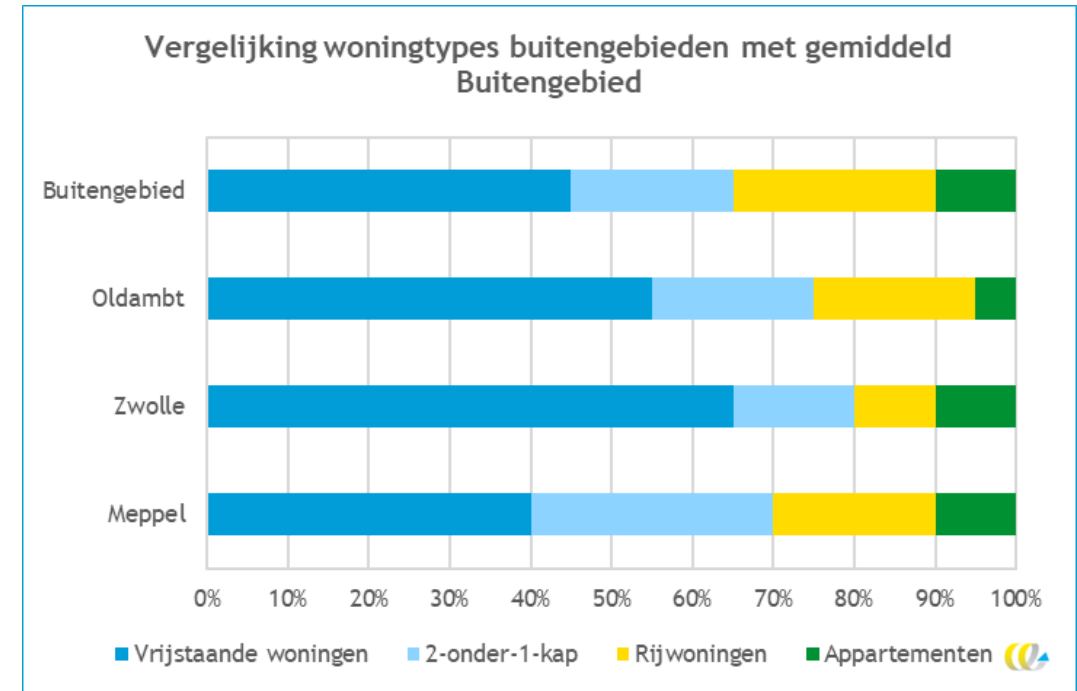
- We nemen het buitengebied van Oldambt als representatief voor Nieuwolda en Wagenborgen. Het buitengebied van de gemeente Oldambt bevat dunbevolkte landelijke gebieden.
- Dichtbevolkte dorpskernen, zoals Winschoten, Scheemda, Eexta, Meerland en Blauwestad zijn geen onderdeel van het buitengebied.
- Nieuwolda is wel onderdeel van het buitengebied van de gemeente Oldambt.
- Volgens de gegevens van het uitvoeringsplan proeftuin aardgasvrije dorpen Nieuwolda en Wagenborgen, en www.wijkpaspoort.vng.nl zijn de kenmerken van de woningen vergelijkbaar met de verdeling zoals het buitengebied van Oldambt.

Type	Oldambt	Nieuwolda	Wagenborgen
Opp. woningen (m ²)	168	Onbekend	Onbekend
Vrijstaande woningen	55%	48%	54%
2-onder-1-kap	20%	27%	28%
Rijwoningen	20%	20%	16%
Appartementen	5%	5%	2%



Vergelijking drie buitengebieden - eigenschappen (2/4)

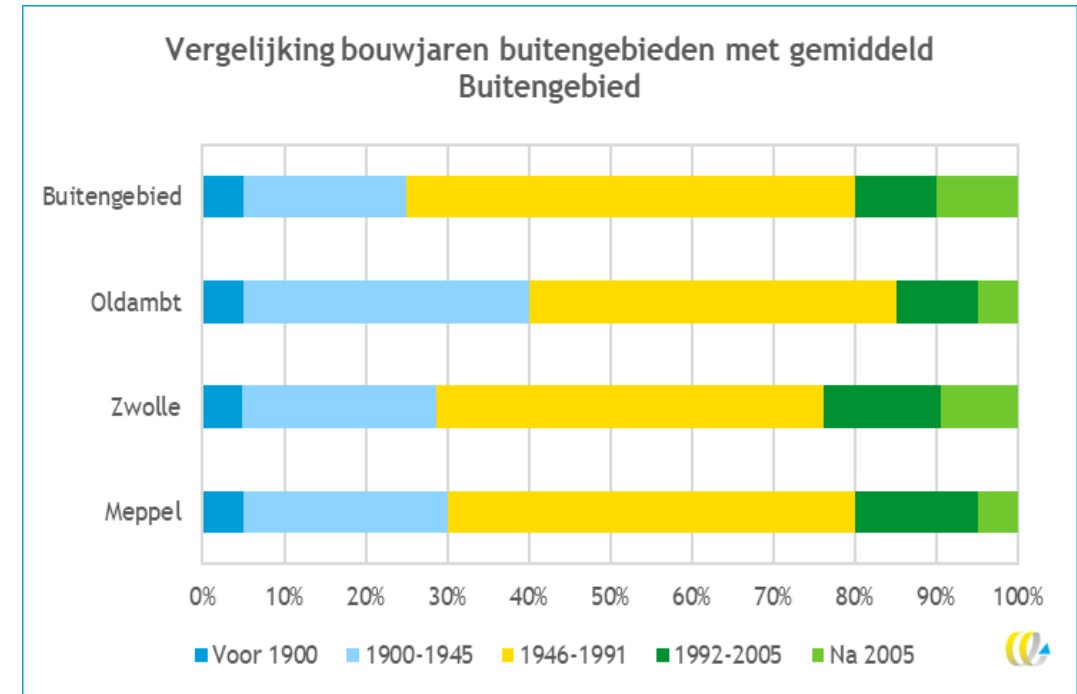
- Ten eerste vergelijken we het type woningen en oppervlakte, ook met de definitie van het buitengebied zoals gehanteerd in deze studie:
 - De woningen in het buitengebied van de gemeente Zwolle zijn gemiddeld groter en vaker vrijstaand dan in Oldambt en Meppel.
 - De woningen in het buitengebied van Meppel zijn relatief goed vergelijkbaar met de gemiddelde eigenschappen van woningtypen in het buitengebied.



Type	Oldambt	Meppel	Zwolle	Buitengebied
Opp. woningen (m ²)	168	143	203	155

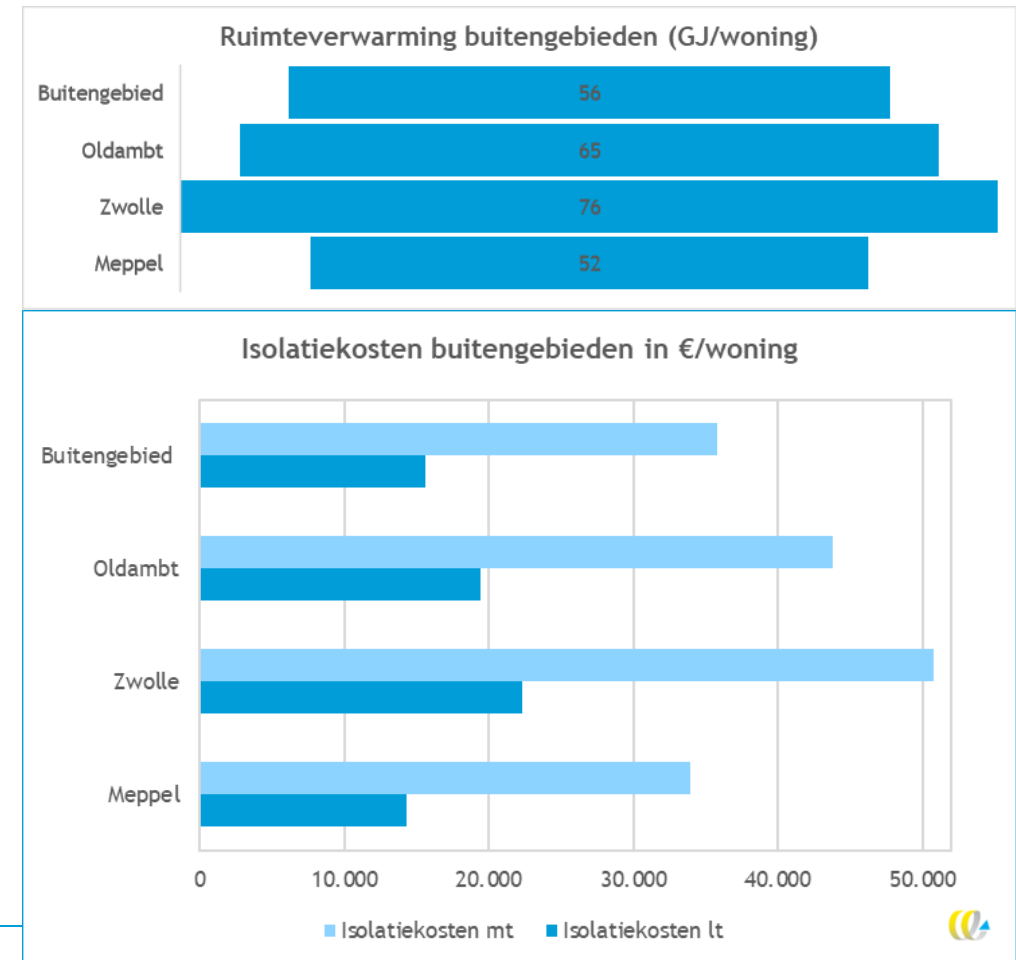
Vergelijking drie buitengebieden - eigenschappen (2/4)

- Daarnaast vergelijken we de verdeling van bouwjaren van de drie buitengebieden met het gemiddelde Buitengebied.
 - De bouwjaren voor de verschillende buitengebieden lijken sterk op elkaar.
 - Het buitengebied van Oldambt heeft gemiddeld iets oudere woningen vanwege een groter aandeel vooroorlogse woningen.
 - Terwijl de buitengebieden van Zwolle en Meppel een iets groter aandeel relatief nieuwe woningen (na 1992) hebben t.o.v. het gemiddelde Buitengebied.



Vergelijking drie buitengebieden - eigenschappen (3/4)

- Energiegebruik voor tapwater is in alle gevallen gelijk: 10 PJ/woning.
- Energiegebruik voor ruimteverwarming is voor het buitengebied van Meppel iets kleiner dan voor het gemiddelde Buitengebied. De kosten voor isolatie zijn hier ook lager.
 - Dit komt door een relatief klein oppervlak en relatief nieuwe woningen t.o.v. het gemiddelde Buitengebied.
- Het buitengebied van Oldambt heeft een hoger energiegebruik voor ruimteverwarming en hogere isolatiekosten dan het gemiddelde Buitengebied.
 - Dit komt door een relatief groot aandeel oudere woningen en een iets groter dan gemiddeld woonoppervlak.
- Het buitengebied van Zwolle heeft een nog hoger energiegebruik voor ruimteverwarming t.o.v. het gemiddelde Buitengebied. Ook de isolatiekosten hier hoger dan in het gemiddelde Buitengebied.
 - Deze waarden zijn hoger door een groter oppervlakte.



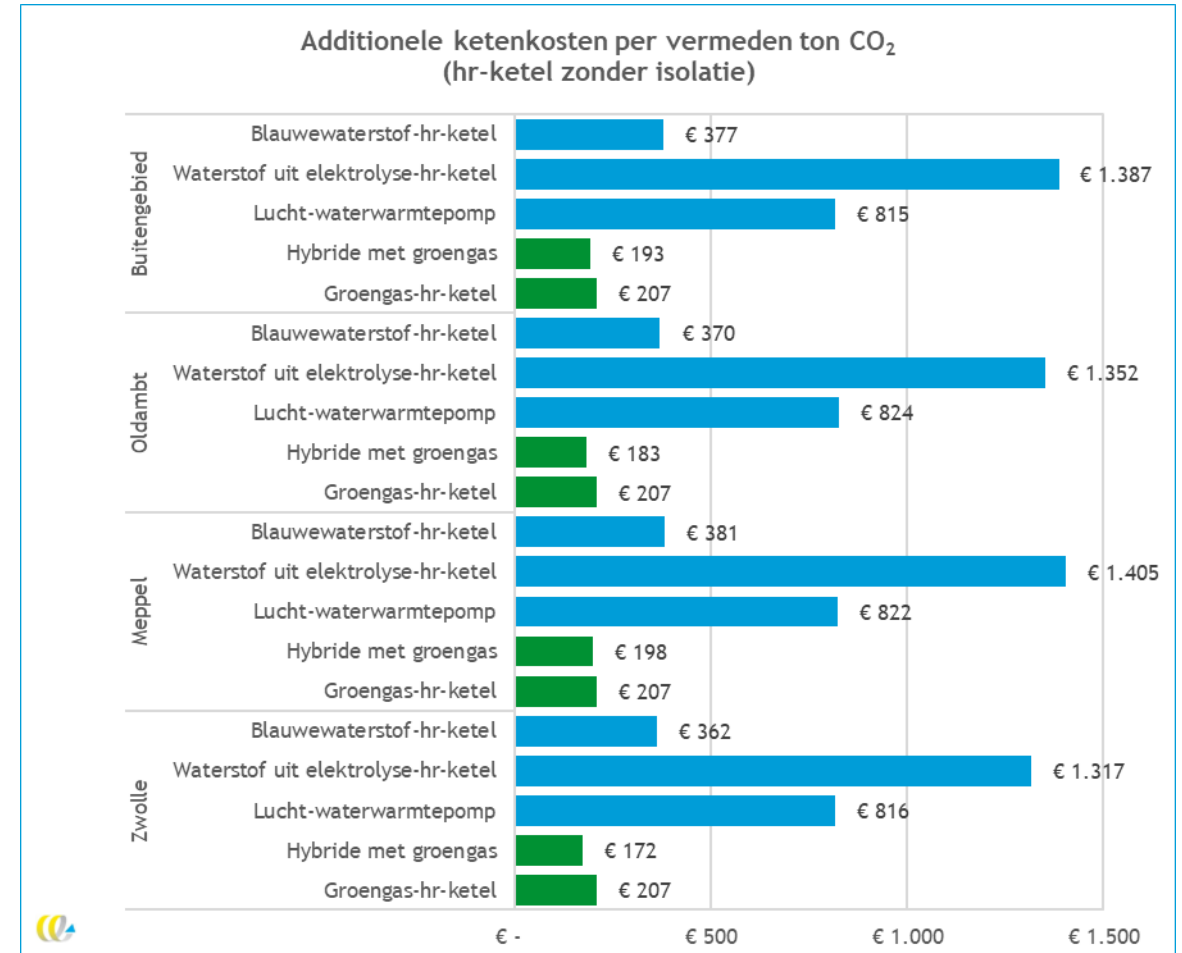
Vergelijking drie buitengebieden - maatschappelijke waarde (4/4)

Het verschil in additionele kosten tussen groengas en meest voordelige alternatieve techniek is zeer vergelijkbaar voor de verschillende gemeenten.

De resultaten voor de drie buitengebieden onderscheiden zich nauwelijks van het gemiddelde buitengebied in Nederland.

Op basis van maatschappelijke waarde is daarom geen voorkeur voor één van gemeenten.

	Prijsverschil groengas en blauwewaterstof-hr-ketel
Buitengebied	€ 185
Oldambt	€ 187
Meppel	€ 183
Zwolle	€ 189





Conclusies



Groengas heeft een hoge maatschappelijke waarde in het buitengebied en oude binnensteden

- Vervangen van aardgas voor **duurzame warmtebronnen die isolatie vereisen is erg kostbaar** in het buitengebied (zo ook het buitengebied van Oldambt, Meppel en Zwolle) net als in oude binnensteden.
- **Groengas**, dat **beperkt beschikbaar** is, kan hier ingezet worden tegen **relatief lage additionele ketenkosten** per vermeden ton CO₂ t.o.v. alternatieven.
- Alternatieven als waterstof, en luchtwaterwarmtepompen zijn hier kostbaar. Waterstof vanwege de kosten van productie van waterstof. Warmtepompen vanwege de kosten van isolatie in deze gebieden, waar huizen moeilijk te isoleren zijn. Door de elektriciteitsmix van 2030 heeft waterstof daarnaast relatief hoge emissies.
- De productie van de energiedrager zijn in de meeste technieken de dominante kosten. De kosten voor aanpassing van de woning (bijvoorbeeld de aanschaf van een hr-ketel) volgen, en de kosten voor aanpassing aan de infrastructuur zijn het laagst.
 - De uitzondering is de warmtepomp, daarbij zijn kosten voor aanschaf en isolatie hoger dan de kosten voor gebruik van elektriciteit.
- **Groengas** heeft, op basis van deze vervolgstudie, een **hogere maatschappelijke waarde in het buitengebied en in de oude binnenstad dan in een industriële boiler en scheepsmotor.**