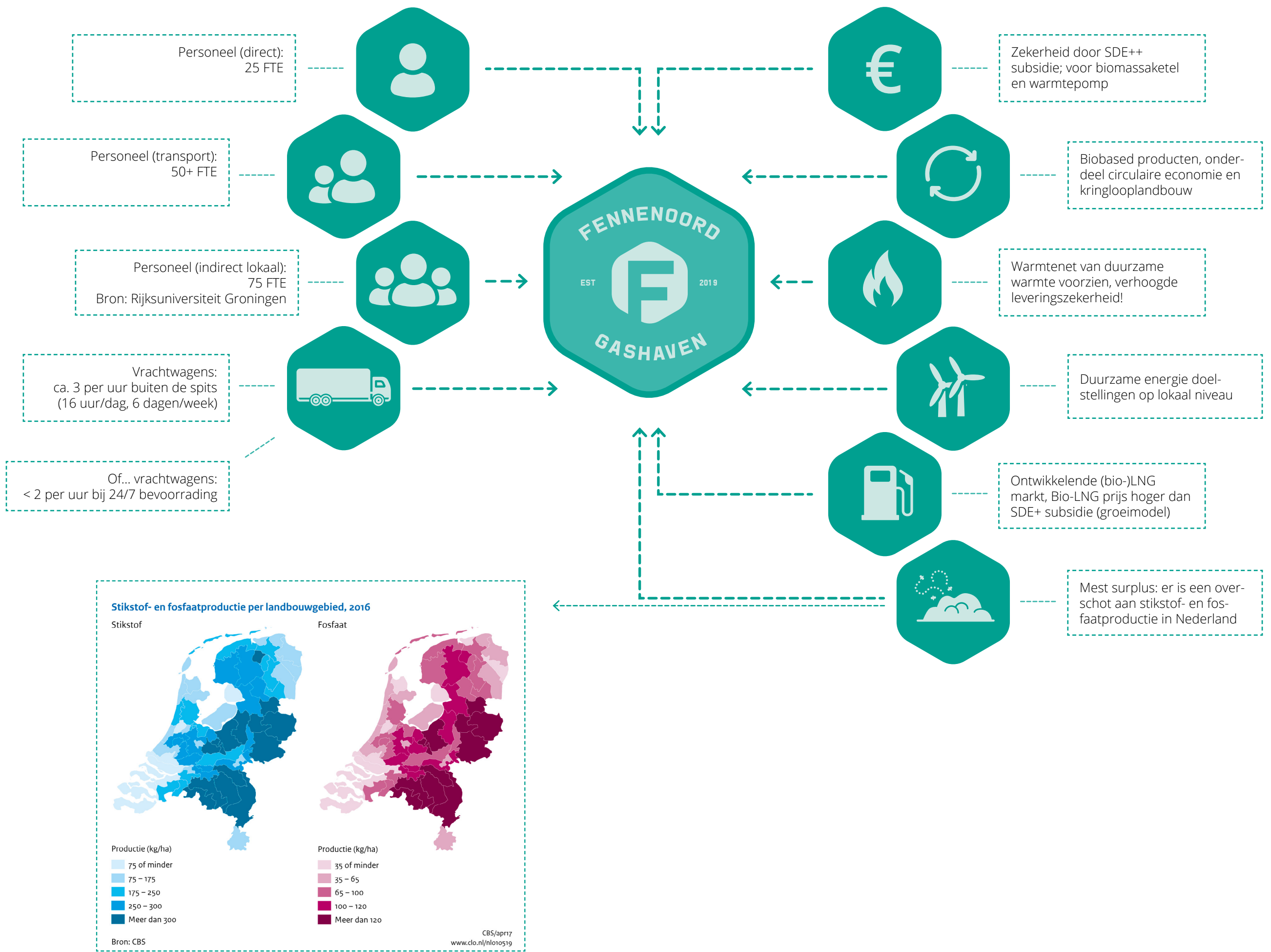


# BEDRIJFSPROCES GASHAVEN FENNENOORD

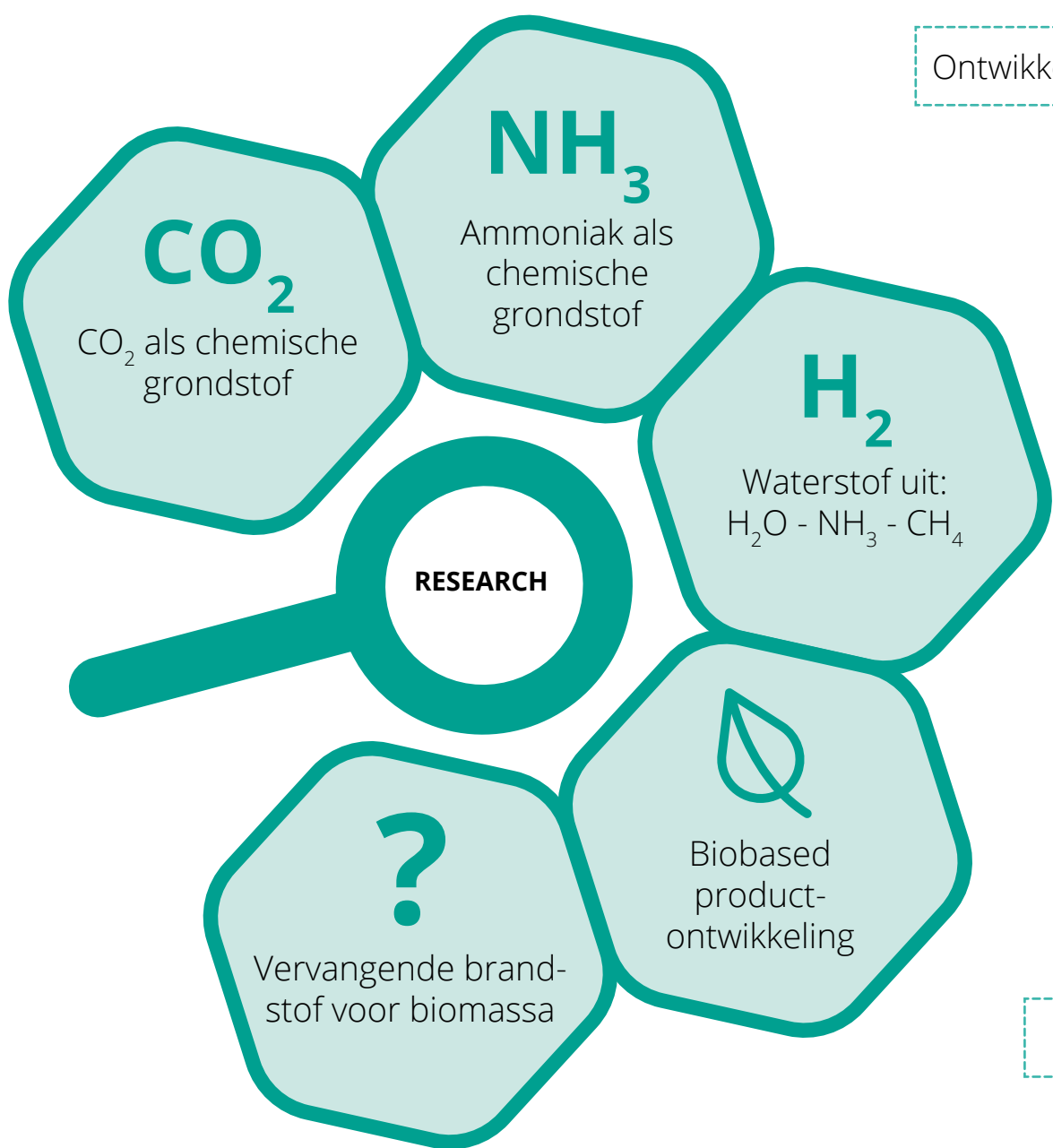
## BEDRIJFSONTWIKKELING

### Basis business case

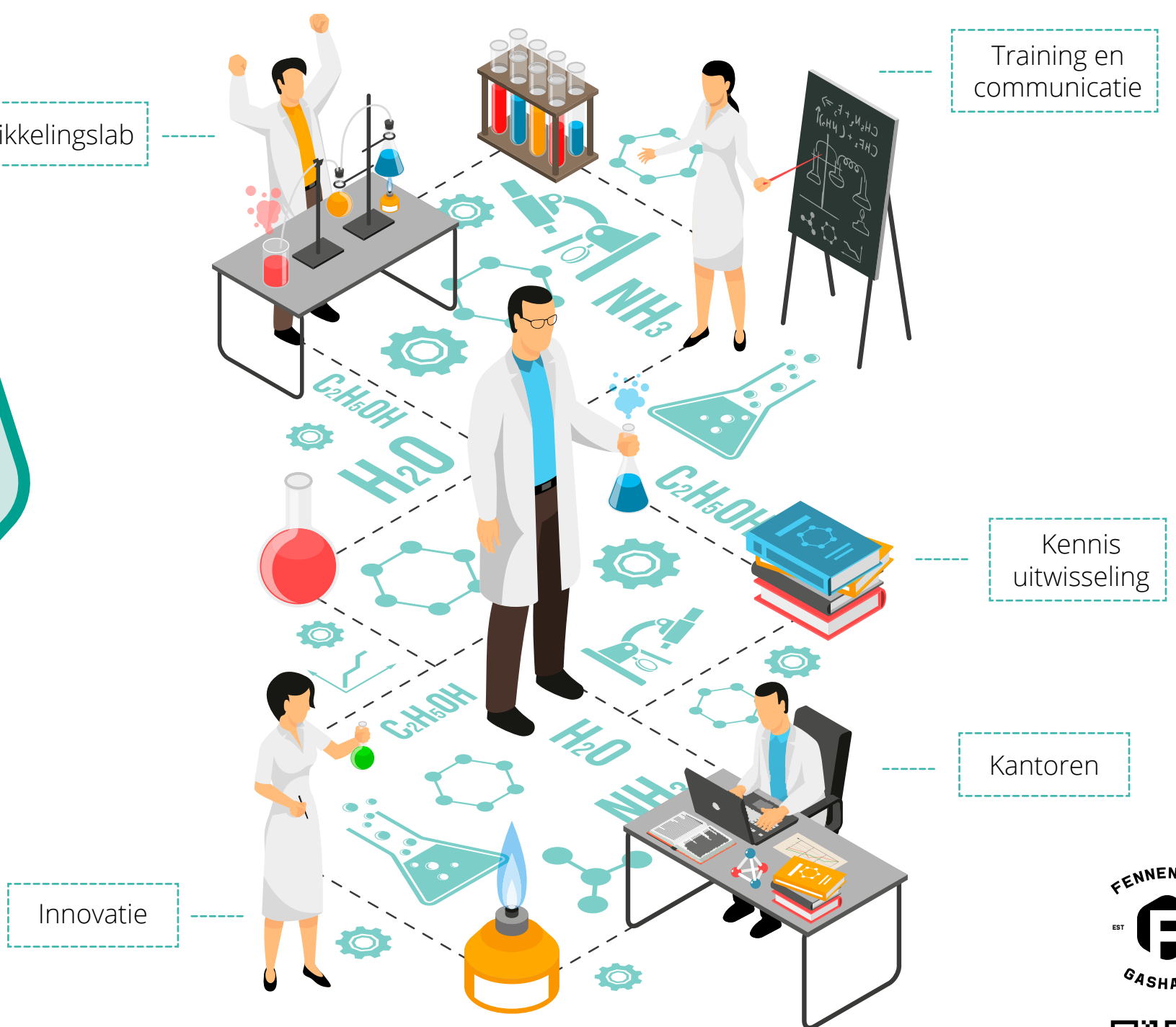


### Toekomstplannen

#### Focus research

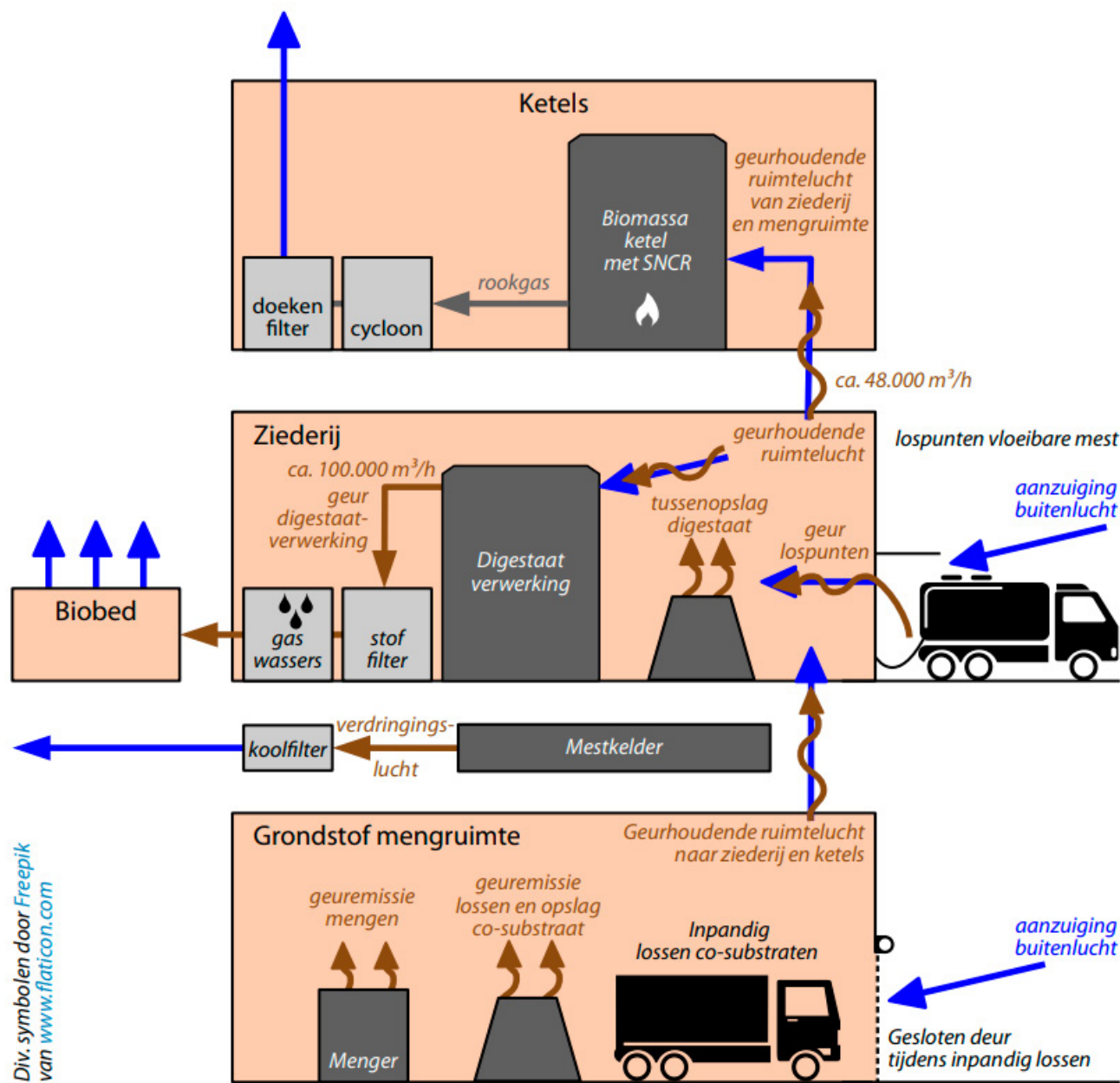
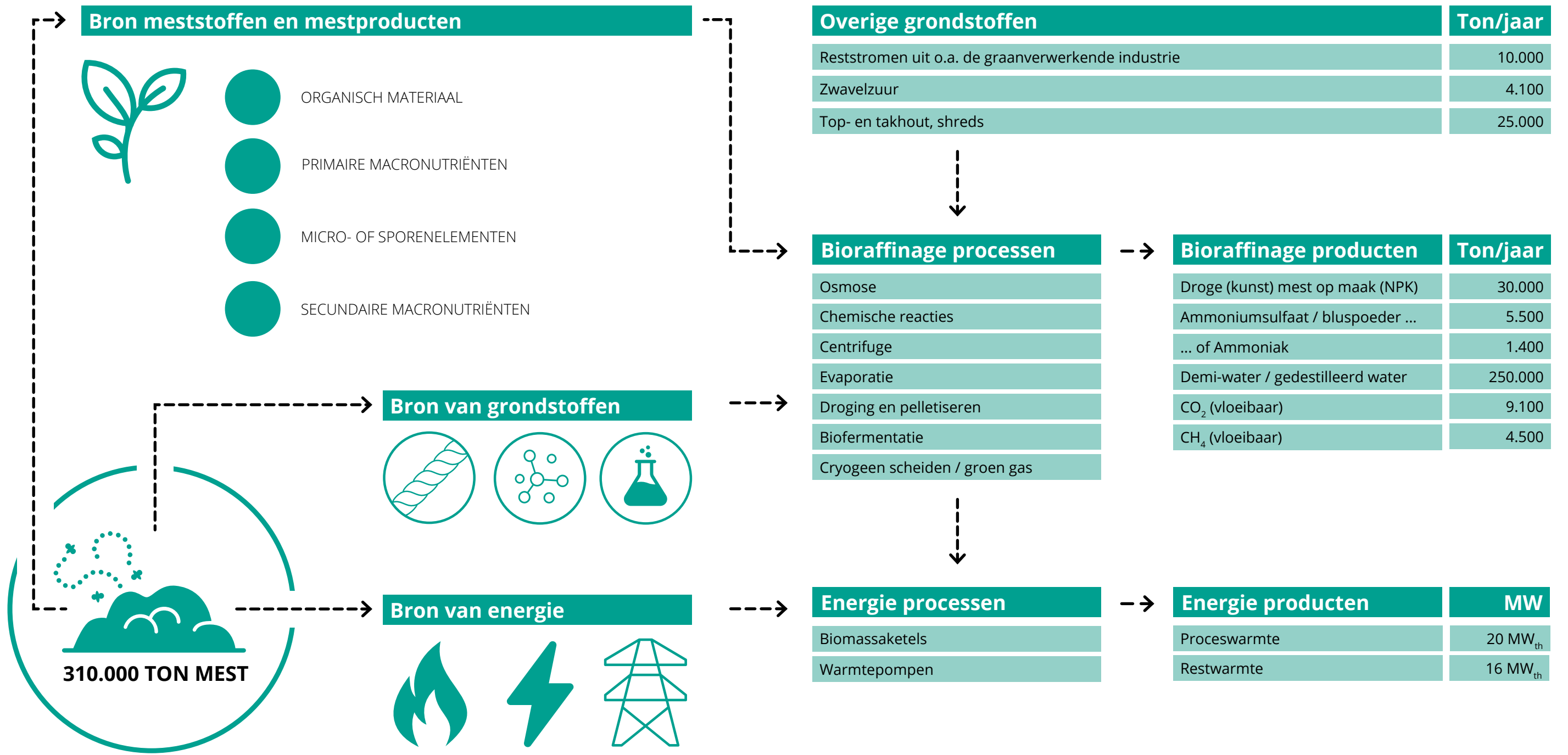


#### Faciliteiten

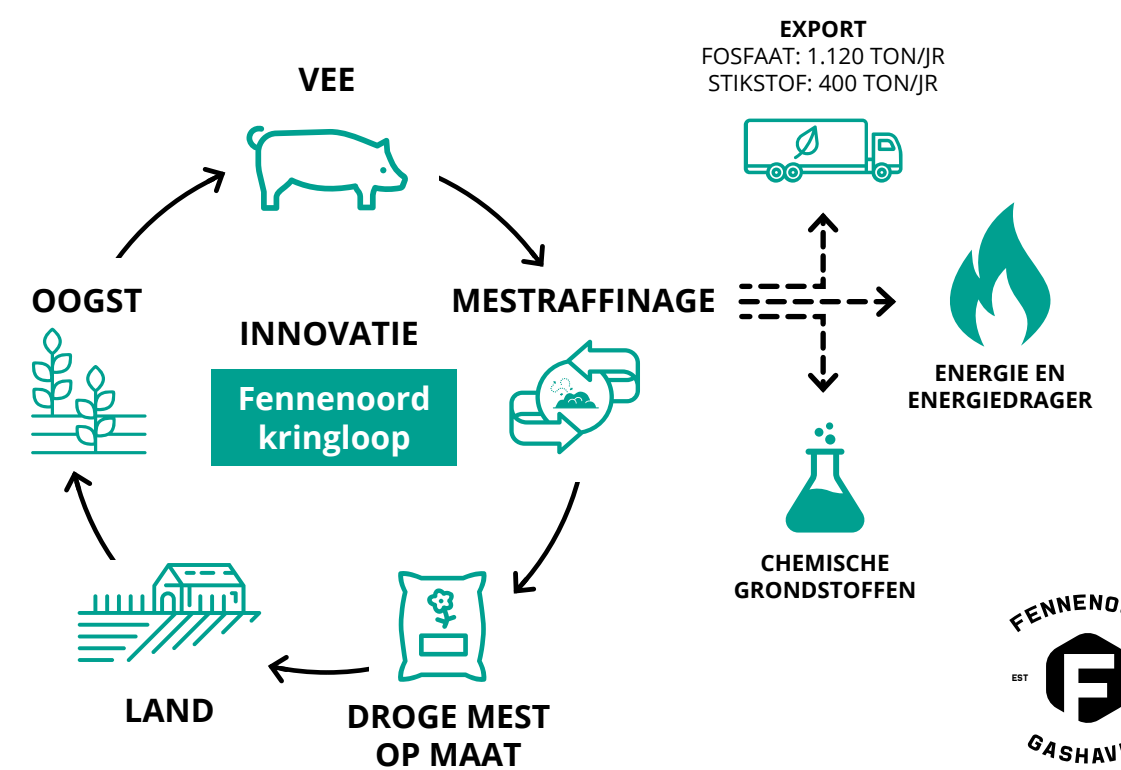
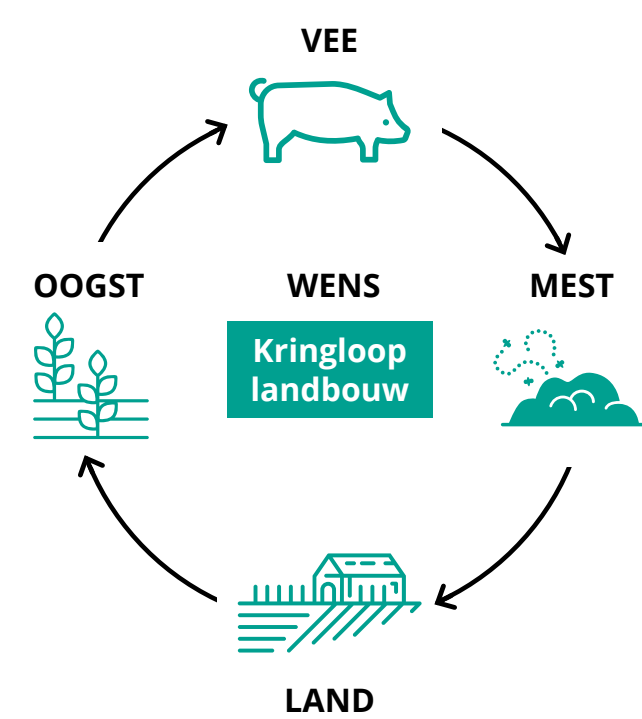
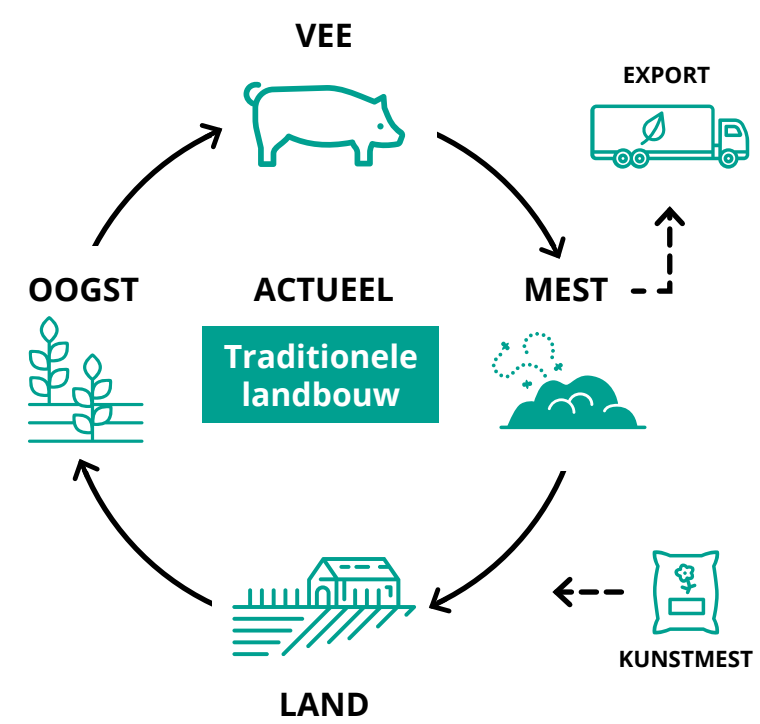


# BEDRIJFSPROCES GASHAVEN FENNENOORD

## KRINGLOPEN



**PEUTZ: GEEN SIGNIFICANTE DIFFUSE GEUREMISSIES!**



### Innovaties

- 1: Meervoudige Business modellen zorgen voor evenwichtige Business Case
- 2: Hybride cryogene biogas opwerking voor productie van zowel bio-LNG als Groen Gas
- 3: Productie van Demi-water door mest-destillatie
- 4: Ammoniak productie uit mest haalt stikstof overschot uit de landbouw kringloop
- 5: Hybride systeem: 4 maal cascadering van proceswarmte en restwarmte voor warmtenetten
- 6: Inventieve geurbestrijding met Best Beschikbare Technieken (BBT-EU) en aanvullend politiefilter
- 7: Hybride energiesysteem met combinatie van biomassaketels en warmtepompen





# BEDRIJFSPROCES GASHAVEN FENNENOORD

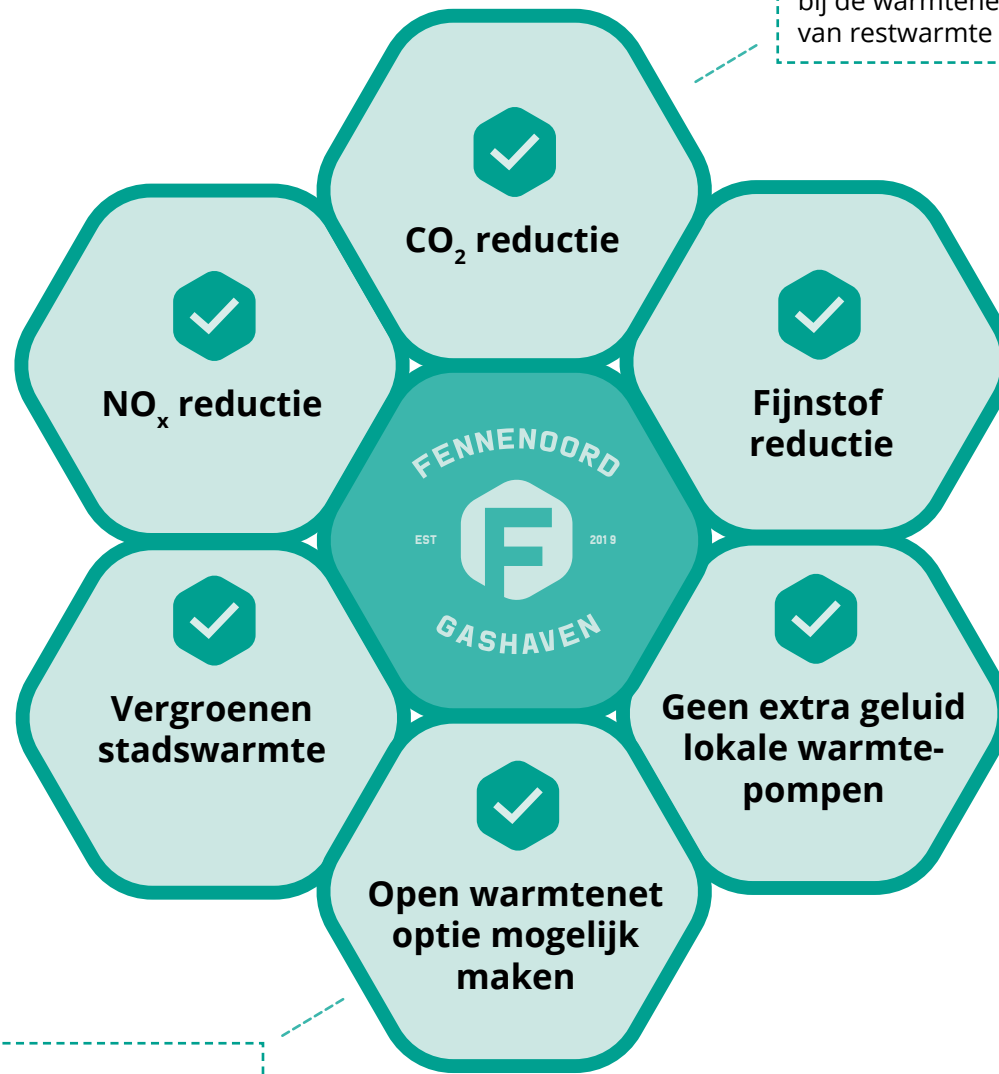
## MILIEUVOORDELEN

### Hoofdkenmerken

Door het gebruik van aardgas voor de warmtenetten te vervangen door restwarmte van Fennenoord wordt de NO<sub>x</sub> uitstoot in de woonwijk gereduceerd tot nagenoeg nul.

Door het inzetten van een industriële warmtepomp daalt het gebruik van houtige biomassa voor het productieproces van Fennenoord. Daarmee heeft Fennenoord een eerste stap gezet naar uitfasering van houtige biomassa voor energieproductie.

**Uitgangspunten open warmtenet:**  
 - 100% lokaal eigendom  
 - Sleutelrol voor energiecoöperatie  
 - Lokaal revolverend energiefonds opbouwen  
 - Geen investering door eindgebruiker

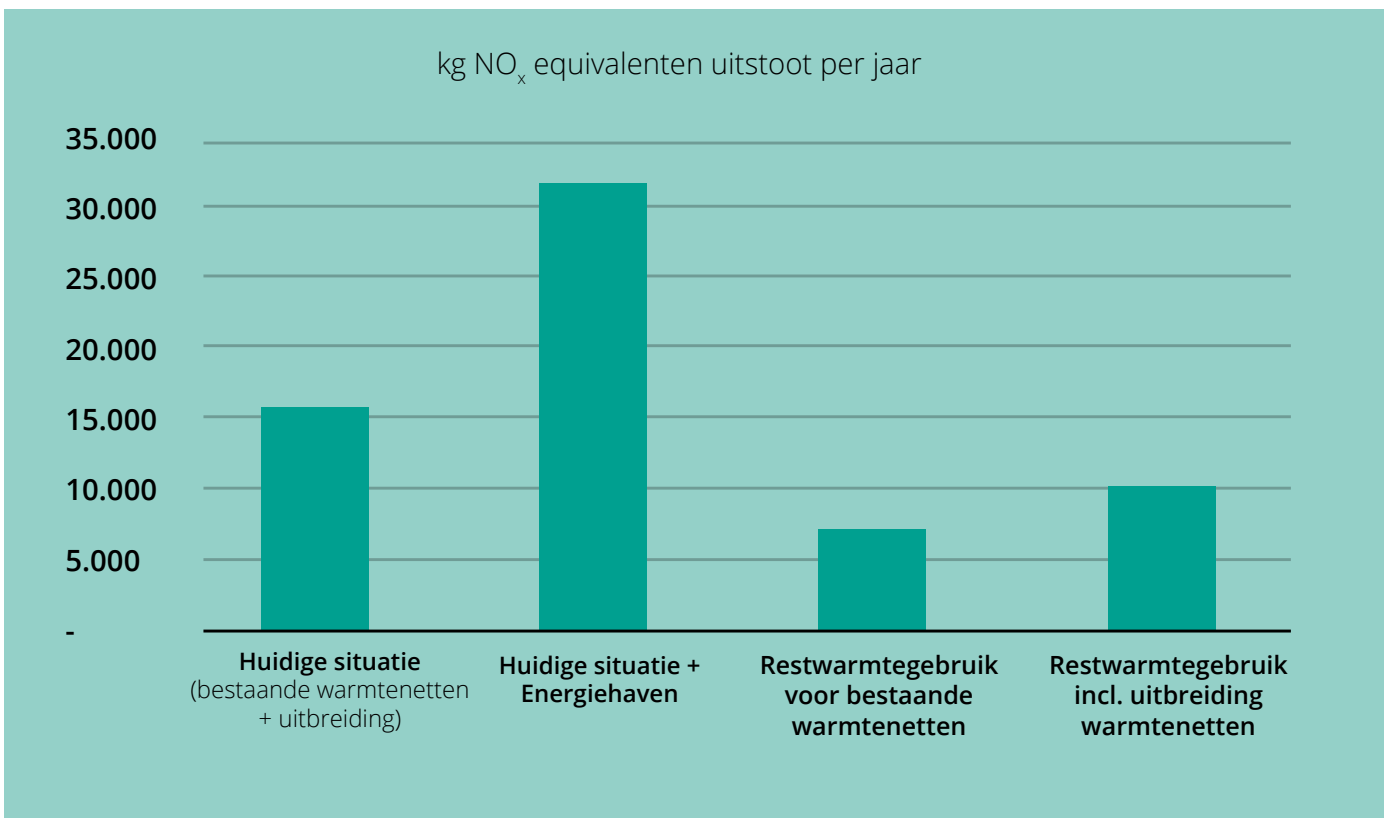


De grootste CO<sub>2</sub> reductie vindt plaats in het buitengebied, doordat bij het gebruik van Fennenoord meststoffen minder methaan (CH<sub>4</sub>) en lachgas (N<sub>2</sub>O) wordt uitgestoten. CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O zijn sterke broeikasgassen. Lokaal wordt CO<sub>2</sub> winst behaald door het uitschakelen van de aardgasgebruik bij de warmtenetten. Door het gebruik van een warmtepomp bij hergebruik van restwarmte wordt de CO<sub>2</sub> verder gereduceerd.

De biomassaketel stoot relatief weinig fijnstof uit in vergelijking met houtkachels en open haarden. Om de fijnstof uitstoot van Fennenoord te compenseren wordt gereden met LNG-trucks en wordt een Fijnstoffonds in het leven geroepen (voor sanering van houtkachels en open haarden in de woonwijk).

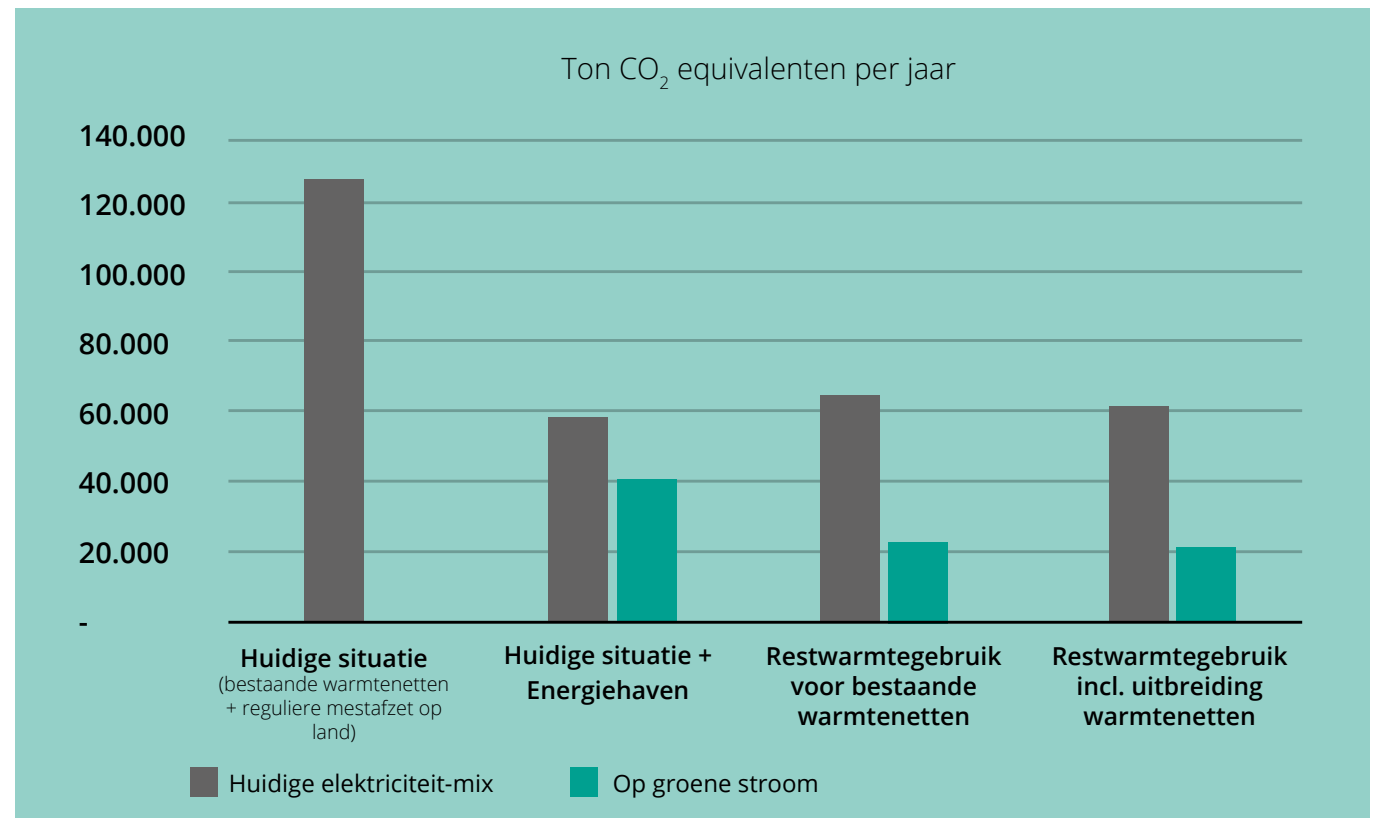
Een warmtepomp geeft zowel binnen als buiten de woning geluidsoverlast. Een warmtepomp per woning is echter niet nodig. Op locatie Fennenoord zal een industriële warmtepomp voor de warmtevoorziening zorgen. Door het leveren van restwarmte aan de warmtenetten, kunnen de WKK's en CV-ketels in de lokale warmtestations worden uitgeschakeld. Daarnaast zal op het industrieterrein de overlast beperkt worden door het gebruik van relatief stille LNG trucks.

### Milieueffecten: NO<sub>x</sub> uitstoot lokaal, CV als back-up (kg/jr)

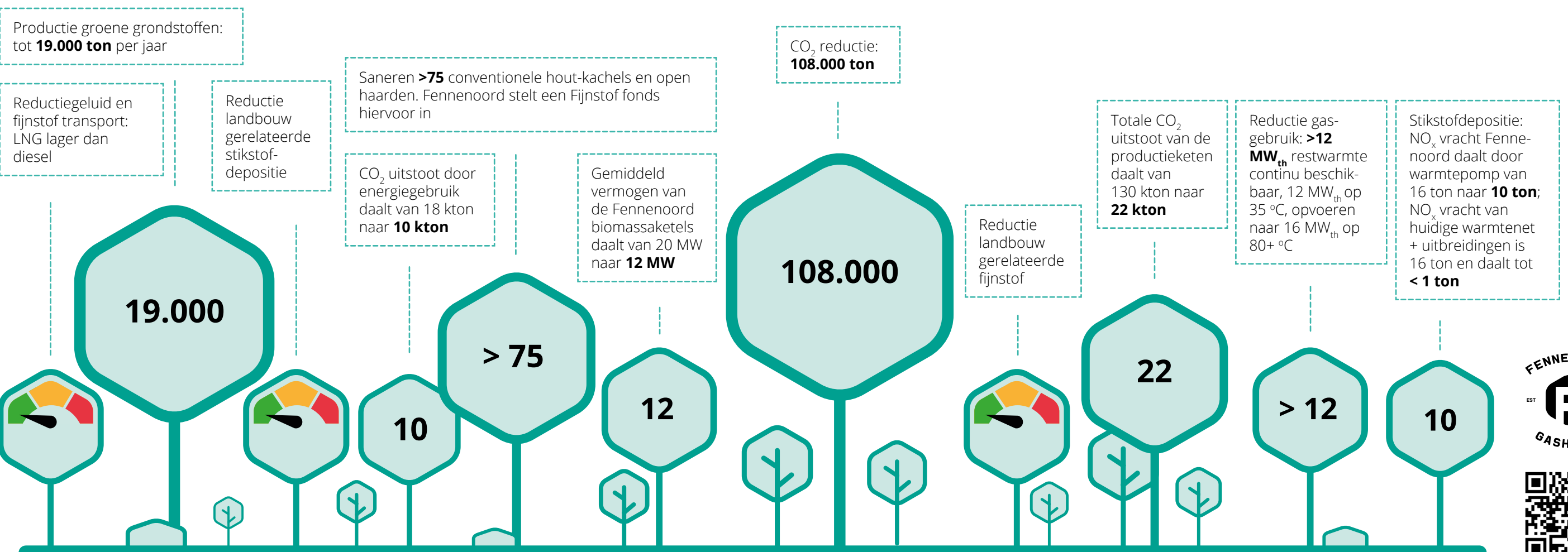


De NO<sub>x</sub>-emissie van de warmtenetten is berekend op ca. 14,1 ton NO<sub>x</sub> per jaar. De uitbreidingen hebben een uitstoot van ca. 1,9 ton NO<sub>x</sub> per jaar. Gezamenlijk is dit 16 ton NO<sub>x</sub> per jaar. Zonder warmtepomp stoot de biomassaketel van Fennenoord ook ca. 16 ton NO<sub>x</sub> per jaar uit. Door de warmtepomp voor de warmtenetten ook te gebruiken voor het proces van Fennenoord Gashaven, wordt het gebruik van de biomassaketel verminderd en zal de totale emissie (Fennenoord + warmtenetten) van NO<sub>x</sub> op jaarbasis dalen met 40 tot 50% tot ca. 10 ton NO<sub>x</sub> per jaar.

### Milieueffecten: Uitstoot van broeikasgassen in de gehele keten



Fennenoord reduceert de CO<sub>2</sub>-uitstoot door het gebruik van groene stroom en biomassa (gecertificeerd volgens RED II reglementen) voor haar eigen proces en restwarmte voor woonwijken. Ook de Fennenoord producten zorgen voor CO<sub>2</sub>-reductie. Ammoniak, kunstmest en vloeibare CO<sub>2</sub> (als grondstof) wordt normaal gesproken met aardgas geproduceerd en bio-LNG vervangt diesel als motorbrandstof. Daarnaast zorgt het toepassen van niet-vergiste varkensmest op landbouwgrond voor uitstoot van methaan en lachgas. Methaan is een sterk broeikasgas, maar liefst 25x sterker dan CO<sub>2</sub>. Lachgas is zelfs een 298x sterker broeikasgas. Fennenoord produceert mestproducten waarvan de uitstoot van broeikasgassen in de landbouw ca. 70% lager ligt.

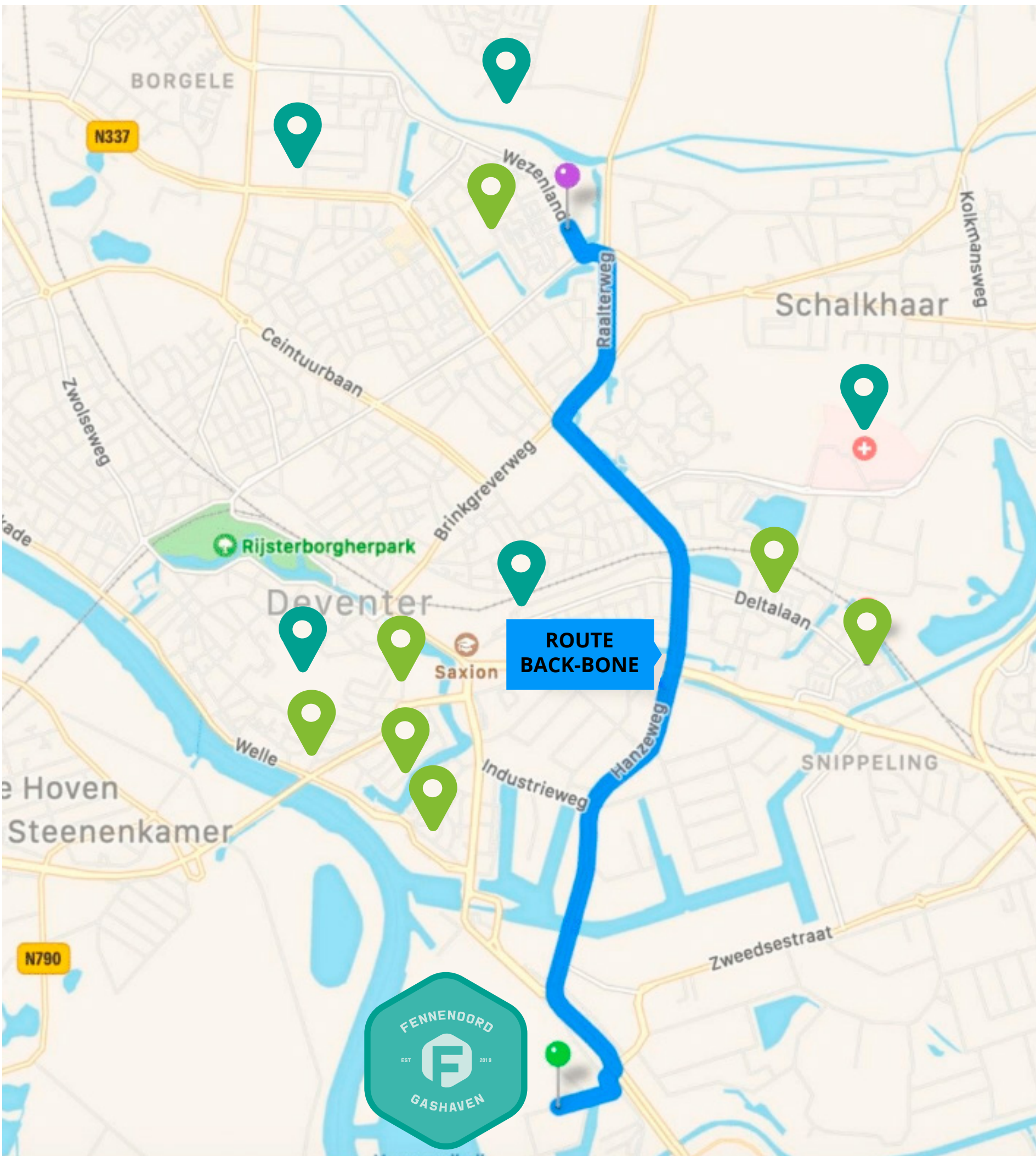




# RESTWARMTE BENUTTING IN DEVENTER

## WARMTE VOOR DE STAD

### Route voorstel Backbone



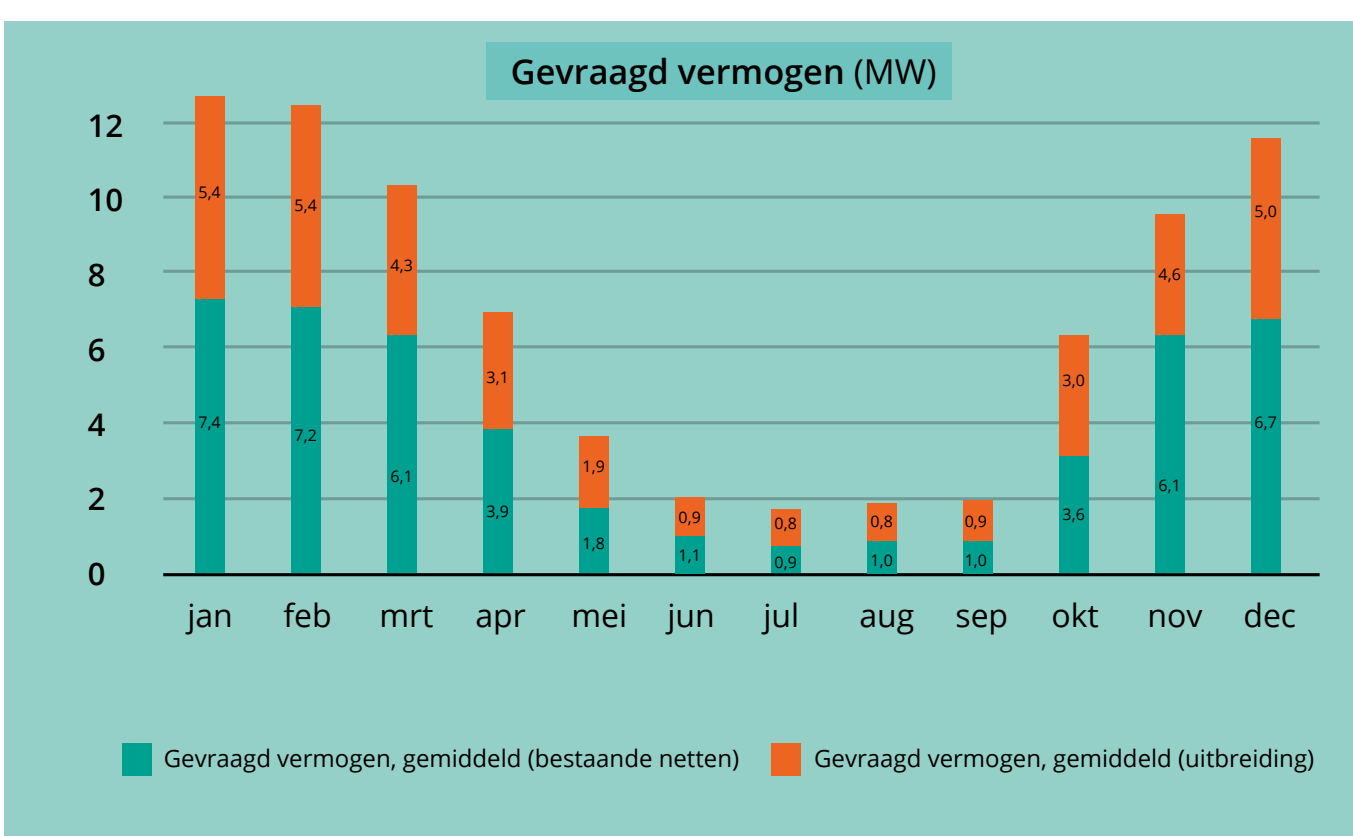
De backbone (warmteronde) heeft een totale lengte van ca. 6 km. De route loopt langs de bestaande warmtenetten met korte aftakkingen van de backbone naar de wijk-stations. De combinatie van hergebruik van restwarmte met opwaardering met een warmtepomp reduceert het gasverbruik van de warmtenetten en evt. uitbreidingen nagenoeg geheel. Op momenten met een grote piekvraag (bijvoorbeeld bij korte momenten van zeer strenge nachtvorst) zal een warmtebuffer waarschijnlijk voldoende zijn. In exceptionele situaties kan met gebruik van de bestaande WKK / CV-ketel tijdelijk extra warmte worden geleverd.

Door de warmte uit de Warmtepomp ook te gebruiken voor het Fennenoord proces wordt ook de uitstoot van de biomassaketels gereduceerd. Door de 12 MW<sub>th</sub> restwarmte van 35 °C op te waarderen naar 16 MW<sub>th</sub> van 80+ °C met een warmtepomp, wordt veel aardgasgebruik vermeden. Dit is vergelijkbaar met ca. 14.000 woningen van het gas af; ofwel gebruik van 16 miljoen m<sup>3</sup> aardgas equivalenten. De totale CO<sub>2</sub>-reductie van het gehele project is 108.000 ton CO<sub>2</sub>, ofwel ca. 47.000 woning equivalenten gas-stook.

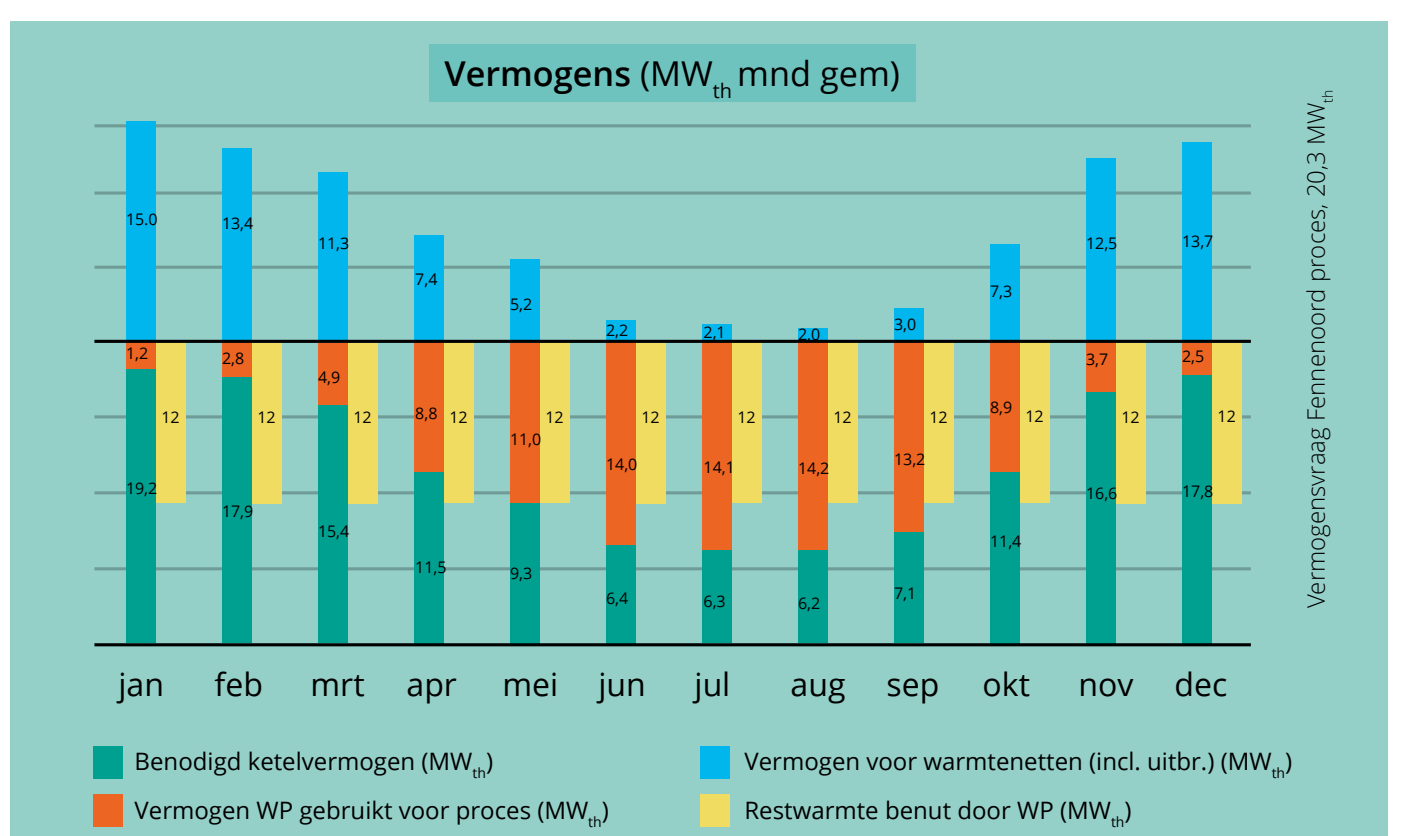
### LEGENDA

-  AANWEZIGE WARMTENETTEN
-  POTENTIE / UITBREIDING

### Gevraagd vermogen warmtenetten - incl. uitbreidingen



### Besparingen vermogen biomassaketels



Vermogensvraag Fennenoord proces, 20,3 MW<sub>th</sub>

Om de volledige potentie van Fennenoord te kunnen benutten is gekeken naar de potentie van uitbreiding van de warmtevraag. Hierbij wordt gedacht aan locaties zoals Saxion, Deventer Ziekenhuis en uitbreiding naar de wijk Borgele. Deze hebben volgens cijfers een geschat aardgasverbruik van ca. 3 milj. m<sup>3</sup> per jaar. Indien deze worden toegevoegd in de toekomst, dan wordt het maximaal gevraagd vermogen ca. 12,8 MW.

Deze vermogensgrafiek laat zien, dat continue het vermogen van de restwarmte van de Fennenoord processen benut wordt het voor opwaarderen met een warmtepomp naar HT-niveau. Dit vermogen wordt dan benut voor zowel de Fennenoord processen, als voor de warmtevraag t.b.v. de warmtenetten via de backbone. Hierdoor kan het gevraagde vermogen van de biomassaketel in de zomer tot ca. 6,2 MW (augustus) worden gereduceerd. Hiermee wordt de rookgasemissie uit biomassa sterk gereduceerd en vervangen door elektrisch vermogen voor de warmtepomp. Dit zal ingevuld worden met duurzaam opgewekte elektriciteit. De toepassing van warmtepompen is reeds een voorsortering op de uitfasering van biomassa-brandstof.

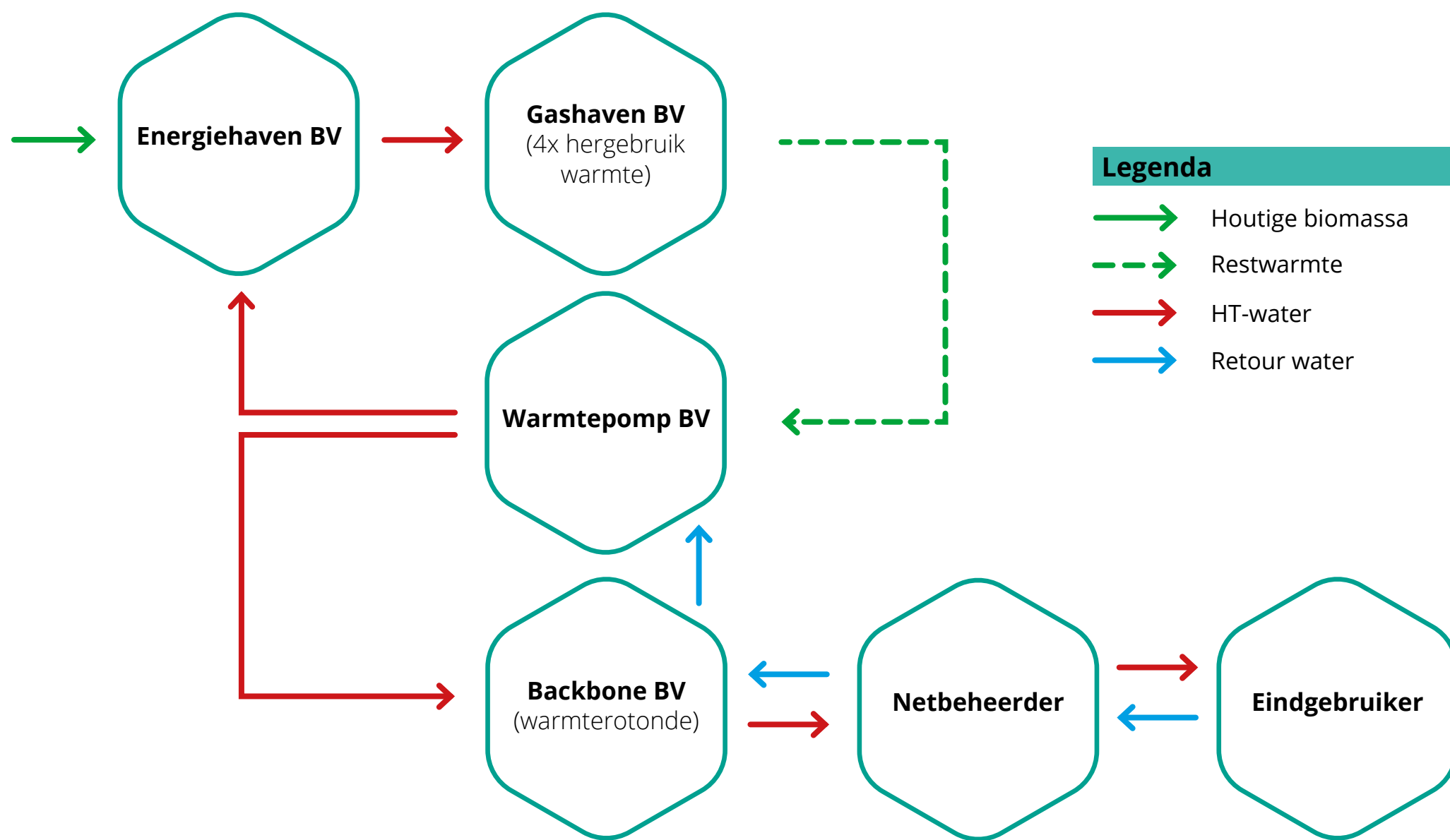




# RESTWARMTE BENUTTING IN DEVENTER

## BEDRIJFSSTRUCTUUR

### Energiestromen / actoren



### Lokale betrokkenheid

Actoren	Details	Begunstigden
FENNENOORD	<b>Energiehaven BV</b> - Investering: 6,7 miljoen euro - Afschrijving: 15 jaar - Terugverdiertijd: 6,96 jaar*	OZB (jaarlijkse bijdrage) Gemeente
	<b>Gashaven BV</b> - Investering: 38 miljoen euro - Afschrijving: 10 jaar - Terugverdiertijd: 7,5 jaar*	Leges (eenmalige bijdrage) Gemeente
	<b>Warmtepomp BV</b> - Investering: 7,2 miljoen euro - Afschrijving: 15 jaar - Terugverdiertijd: 6,8 jaar*	Fijnstof fonds (eenmalige bijdrage) Inwoners
MAATSCHAPPIJ ← MAATSCHAP	<b>Backbone maatschap Fase I</b> - Investeringsmaatschappij - Verkoop assets na 8 jaar aan Coöperatie - Investering: 15 miljoen euro - Rendement investeerder: tot 5% per jaar - Afschrijving: 15 jaar - Warmtecontract: 20 jaar	Fiscaal voordeel uit investeringen voor de deelnemende burgers (risicodragend)*** Particulier investeerders
	<b>Backbone BV Fase II:</b> - Dochterbedrijf van Burger coöperatie - Lokaal eigendom: > 50% - Investering: €8 miljoen - Afschrijving: resterende 7 jaar - Warmtecontract: resterende 12 jaar - Terugverdiertijd: < 6,5 jaar > 50% Lokaal eigendom via energiecoöperatie	Revolverend energiefonds en/of omgevingsfonds (Voorstel: jaarlijkse bijdrage via coöperatie)** Inwoners Opbrengsten uit crowdfunding (risicodragend)*** Particulier investeerders Obligatie rente (risicomijdend)*** Particulier investeerders
NETBEHEERDER	<b>Netbeheerder</b> - Goed financieel rendement - Duurzame warmte - Verhoogde leveringszekerheid	
INWONERS	<b>Eindgebruiker warmte</b> - Geen investering nodig - Energietarief blijft gelijk - Verhoogde leveringszekerheid - Van het gas af zonder aanpassingen in de woning - Minder emissies (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , fijnstof) in de wijk - Toegang tot een lokaal energiefonds - Medezeggenschap via de energiecoöperatie	

\* Berekend op EBITDA

\*\* Waarvan een deel voor een projectenbureau dat ondersteuning biedt bij voorloopkosten (ook revolverend bij realisatie van het project)

\*\*\* Deelnemers worden eerst uit eigen gemeente, daarna uit eigen regio en daarna uit heel NL toegelaten. Ook worden de deelnemers uit deze zones in volgorde van investeringsbedrag toegelaten (kleine bedragen eerst, zodat veel mensen mee kunnen doen)

