



QUINTEL
INTELLIGENCE

15 december 2015

ETMoses 2.0: Opleveringsmeeting

Quintel Intelligence, Amsterdam



gasunie

netbeheer  nederland

Quintel Intelligence
Atrium - Strawinskylaan 3051
1077 ZX Amsterdam
Nederland
www.energietransitiemodel.nl



1

Overzicht sprint 2

2

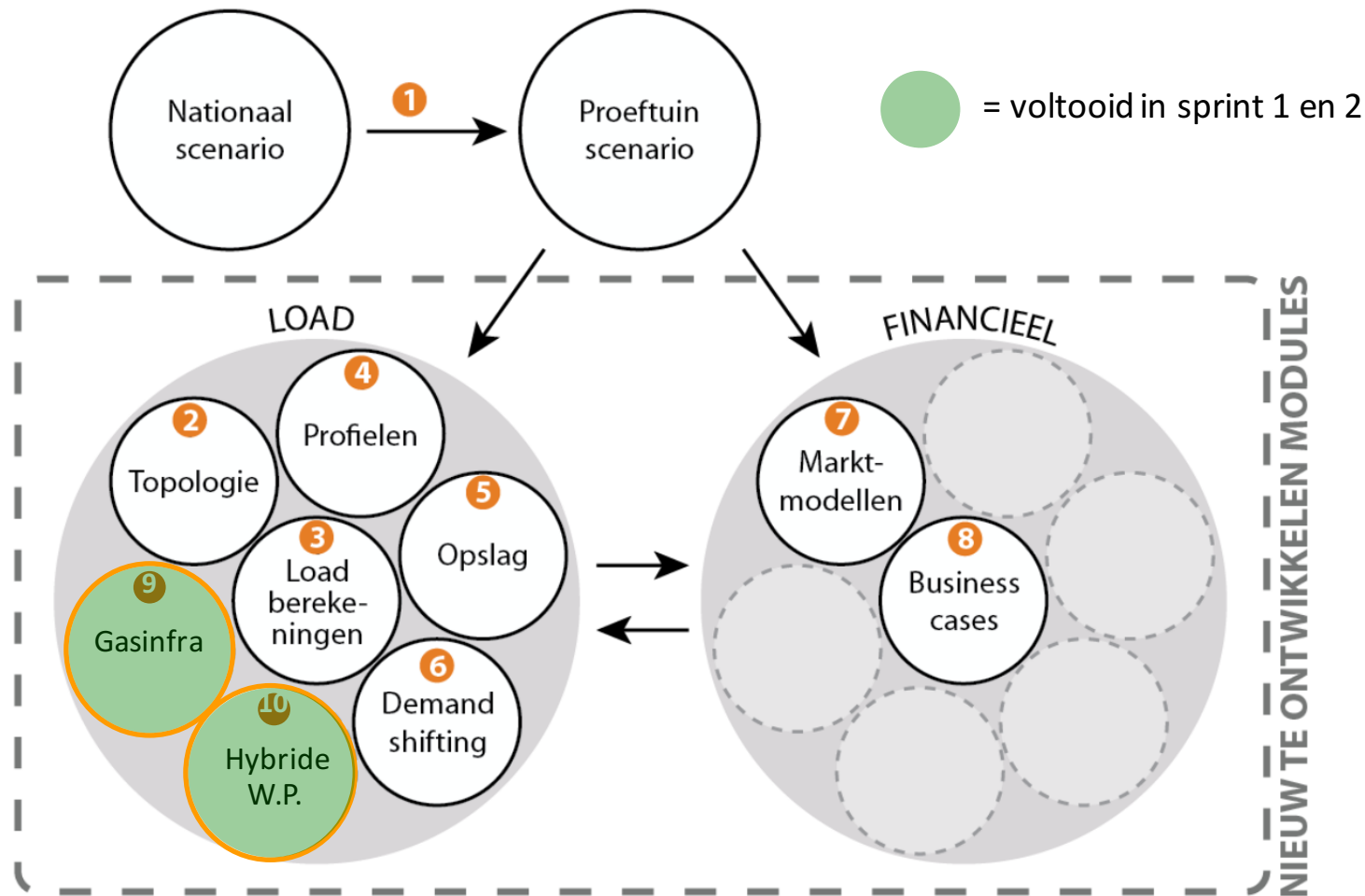
Dataverzameling en onderzoek

3

Projectoverzicht en volgende stappen



In de tweede sprint is de hybride warmtepomp aan ETMoses en het ETM toegevoegd (1/2)





In de tweede sprint is de hybride warmtepomp aan ETMoses en het ETM toegevoegd (2/2)

- De hybride warmtepomp is toegevoegd aan het ETM en kan worden ingezet in nationale en lokale energiesituaties
- In het ETM is de verhouding gas/elektriciteit afhankelijk van de isolatiegraad van oude en nieuwe huizen (de isolatiegraad is aan te passen door de gebruiker)
- De verwarmingsvraag en warmtapwatervraag kunnen worden ingevuld met verschillende technologieën die samenwerken met behulp van buffervaten
- Hybride warmtepompen kunnen in ETMoses worden gebruikt om congestie op het netwerk te voorkomen door te schakelen tussen gas en elektriciteit
- Hybride warmtepompen schakelen over op gas als de buitentemperatuur onder een drempelwaarde van 4 graden Celsius valt (aan te passen door de gebruiker)
- Het model is sneller gemaakt en de web-interface is verder ontwikkeld



De hybride warmtepomp is toegevoegd aan het ETM en kan worden ingezet in nationale en lokale energiesituaties (1/3)

- Voor COPs wordt uitgegaan van eerder gevalideerde data in het ETM waardoor maximale consistentie met het nationale scenario gewaarborgd blijft
 - Typische COP bij ruimteverwarming: 4.5
 - Typische COP bij warmtapwatervoorziening: 3.0
- De gegevens van Techneco zijn gebruikt voor financiële parameters
 - Investeringskosten: 4,135 EUR
 - Installatiekosten: 600 EUR
 - Technische levensduur: 15 jaar
- Voor capaciteit uitgegaan van de gelijkwaardigheidsverklaring van TNO
 - Thermische output capaciteit: 4.9 kW
 - Verhouding warmtepomp / HR-ketel voor ruimteverwarming: 0.8 / 0.2
 - Verhouding warmtepomp / HR-ketel voor warmtapwatervoorziening: 0.7 / 0.3
- Medio 2016 worden er voor een groot aantal warmtepompen gestandaardiseerde meetgegevens vrijgegeven
 - Quintel zal deze gebeurtenis aangrijpen om specificaties van warmtepompen in ETMoses en het ETM te reviseren



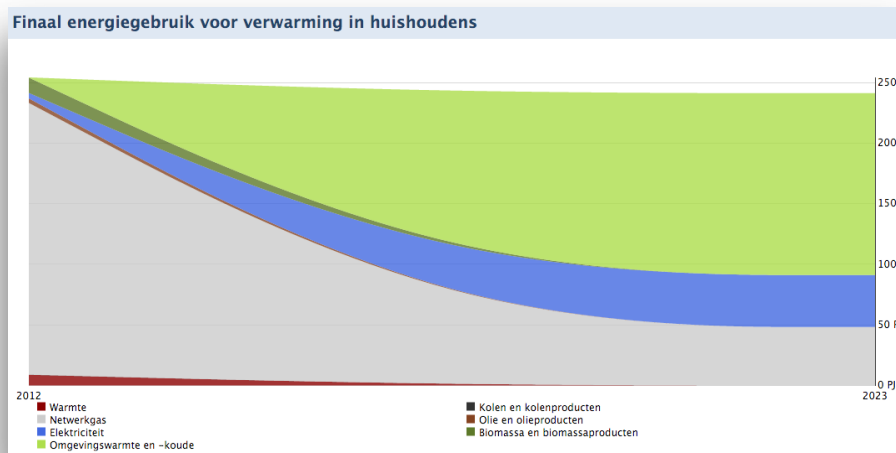
De hybride warmtepomp is toegevoegd aan het ETM en kan worden ingezet in nationale en lokale energiesituaties (2/3)



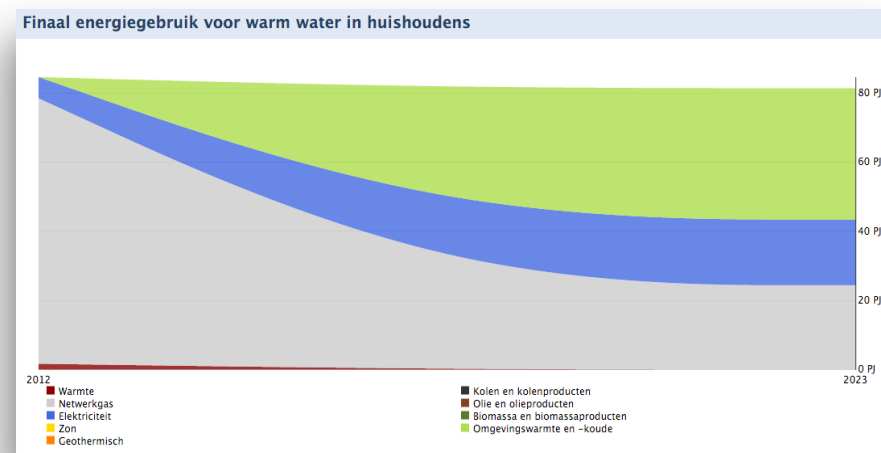


De hybride warmtepomp is toegevoegd aan het ETM en kan worden ingezet in nationale en lokale energiesituaties (3/3)

Energiegebruik ruimteverwarming



Energiegebruik warm water

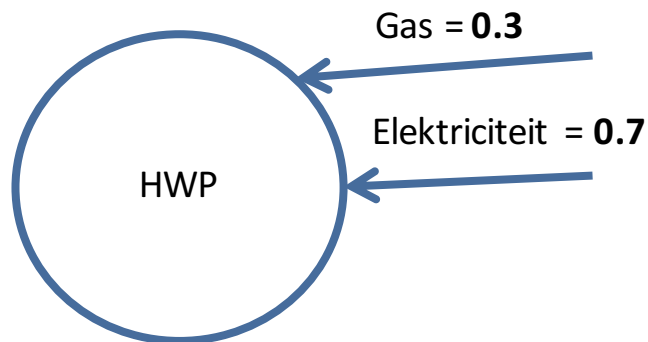


Bij 100% inzet van hybride warmtepompen worden omgevingswarmte, elektriciteit en gas in verschillende verhouding gebruikt voor ruimteverwarming (links) en warm tapwaterbereiding (rechts)

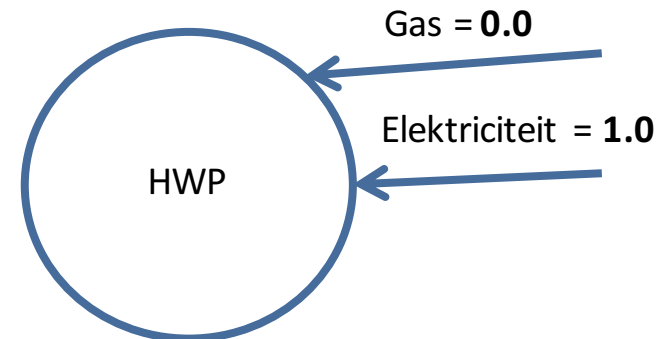


In het ETM is de verhouding gas/elektriciteit van hybride warmtepompen voor ruimte-verwarming afhankelijk van de isolatiegraad

aantal huishoudens		
Huizen gebouwd voor 1992	<input type="range"/>	5.7 mln ?
Huizen gebouwd na 1991	<input type="range"/>	1.6 mln ?
isolatiewaarde		
Isolatiewaarde oude huizen schaal 0.5-3	<input type="range"/>	0.5 m ² K/W ?
Isolatiewaarde nieuwe huizen schaal 1.8-3	<input type="range"/>	1.8 m ² K/W ?



aantal huishoudens		
Huizen gebouwd voor 1992	<input type="range"/>	5.7 mln ?
Huizen gebouwd na 1991	<input type="range"/>	1.6 mln ?
isolatiewaarde		
Isolatiewaarde oude huizen schaal 0.5-3	<input type="range"/>	3.0 m ² K/W ?
Isolatiewaarde nieuwe huizen schaal 1.8-3	<input type="range"/>	3.0 m ² K/W ?





De verwarmingsvraag en warmtapwatervraag kunnen worden ingevuld met verschillende technologieën die samenwerken met buffervaten

- Voor elk huishouden wordt een warm-water- en een ruimteverwarmingsbuffer gecreëerd in ETMoses
- Verwarmingstechnologieën worden automatisch verdeeld over de buffers waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen 'bufferende' en 'boostende' technologieën
- De gebruiker kan de capaciteit en het volume van de buffers kiezen navenant de situatie



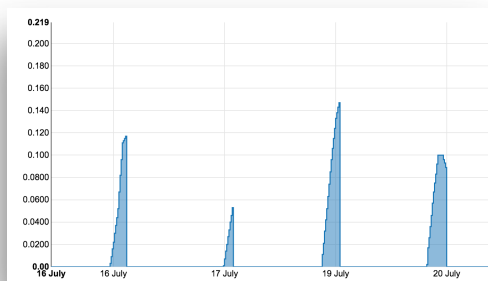
Voor elk huishouden wordt een warm-water- en een ruimteverwarmings-buffer gecreëerd in ETMoses

- Een tiental typische gebruiksprofielen worden gebaseerd op gevalideerde data
 - Ruimteverwarming: Ecofys
 - Warm tapwater: Realistic Domestic Hot-Water Profiles in Different Time Scales, Jordan (2001)
- De jaarlijkse energievraag voor warm tapwater en ruimteverwarming worden vanuit het geschaalde ETM-scenario geïmporteerd en hangen af van de volgende keuzes
 - Isolatiegraad van de huizen
 - Groei (krimp) van de warmtevraag en warm tapwatervraag
 - Aantal personen per huishouden (alleen warm tapwater)
- De profielen worden geschaald zodat de totale energievraag overeenkomt met die uit het geschaalde ETM-scenario

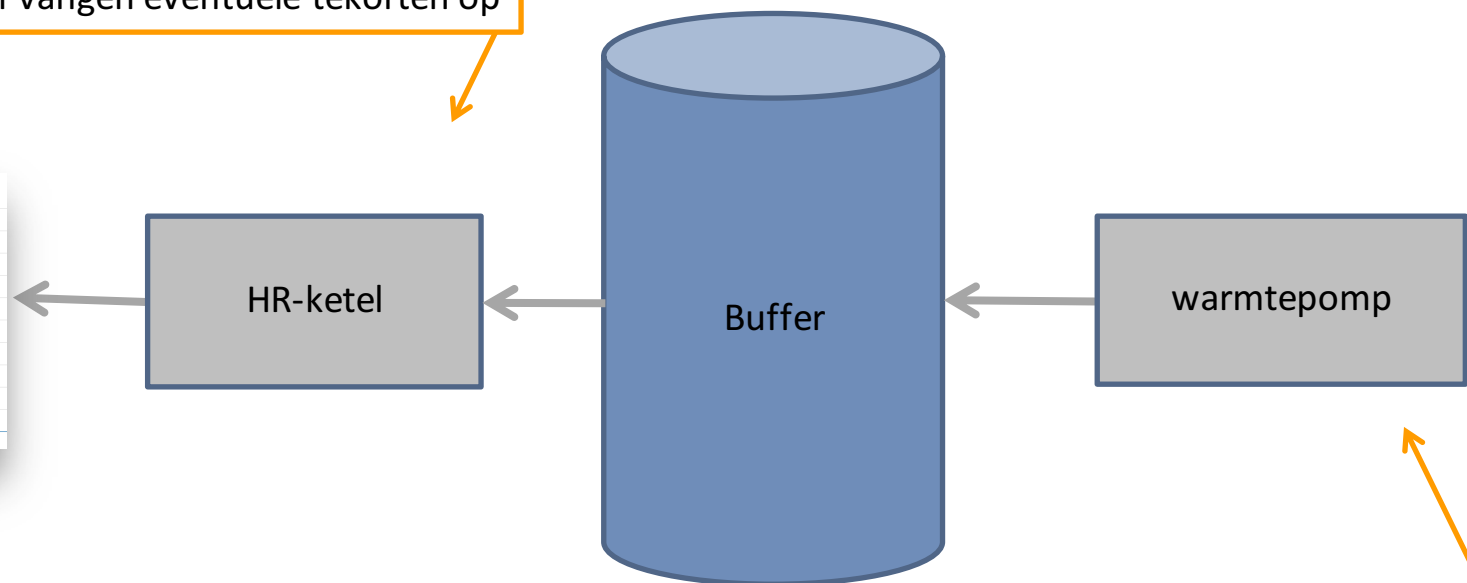


Verwarmingstechnologieën worden automatisch verdeeld over de buffers waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen 'bufferende' en 'boostende' technologieën (1/2)

'Boostende' technologieën zijn opgesteld tussen de buffer en de gebruiker en vangen eventuele tekorten op



Vraagprofiel



'Bufferende' technologieën zijn vóór de buffer geschakeld en vullen deze aan indien de buffer niet meer volledig gevuld is



Verwarmingstechnologieën worden automatisch verdeeld over de buffers waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen 'bufferende' en 'boostende' technologieën (2/2)

Households 1

Buffer space heating #1 Toggle advanced

Profile

Demand [kWh] Electrical capacity [kW]

Volume [kWh] Units

Households space heater network gas

Buffer

Position technology ☒ Boosting ☐ Buffering

Demand [kWh] Electrical capacity [kW]

Volume [kWh] Units

Households space heater combined network gas Toggle advanced

Buffer

Position technology ☐ Boosting ☒ Buffering

Demand [kWh] Electrical capacity [kW]

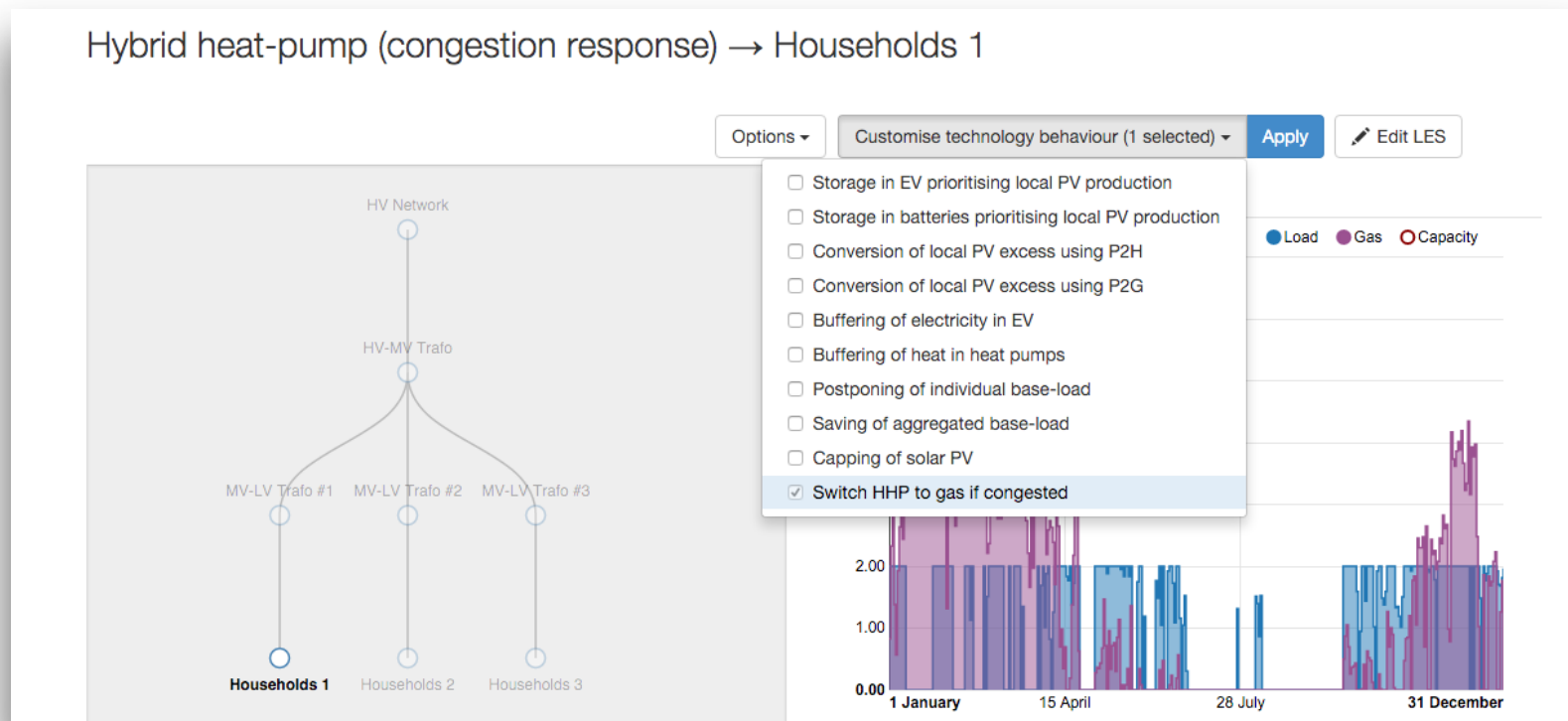
Volume [kWh] Units

In het front-end kan de gebruiker kiezen om een technologie 'bufferend' of 'boostend' in te zetten



Hybride warmtepompen kunnen in ETMoses worden gebruikt om congestie op het netwerk te voorkomen door te schakelen tussen gas en elektriciteit (1/2)

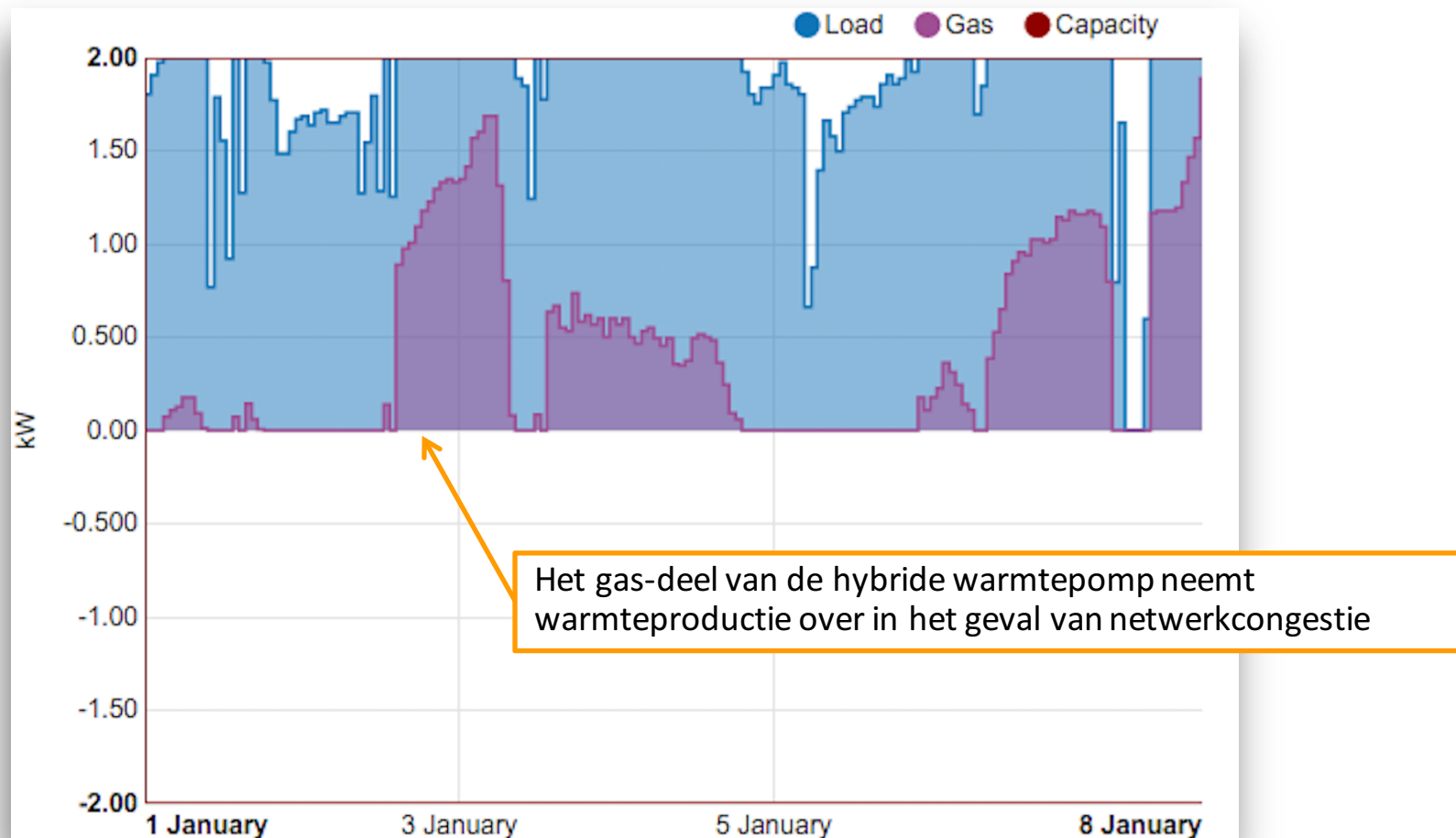
- Als de strategie “Switch to gas-part of hybrid heat pump in case of congestion” is geselecteerd zullen hybride warmtepompen overschakelen op gas*



*Momenteel is deze strategie nog niet uit te zetten maar dit zal voor het einde van het jaar mogelijk worden gemaakt.



Hybride warmtepompen* kunnen in ETMoses worden gebruikt om congestie op het netwerk te voorkomen door te schakelen tussen gas en elektriciteit (2/2)

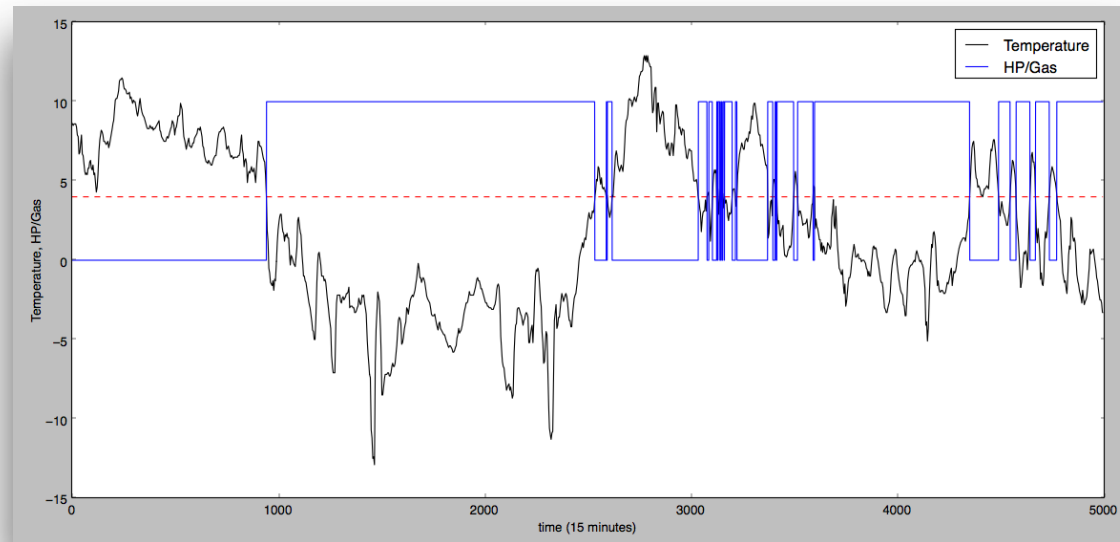


*Combinaties van andere warmtepompen en gastechnologieën zullen dit gedrag niet vertonen



Hybride warmtepompen schakelen over op gas als de buitentemperatuur onder een drempelwaarde van 4 graden Celsius valt (1/2)

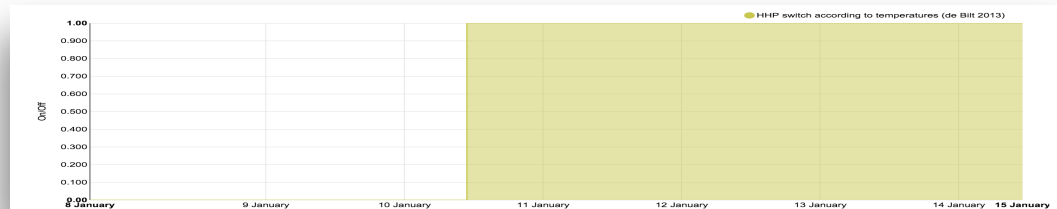
- Er wordt een binaire curve op kwartierbasis gebruikt welke het gedrag van de hybride warmtepomp voor de LES vastlegt in enen en nullen



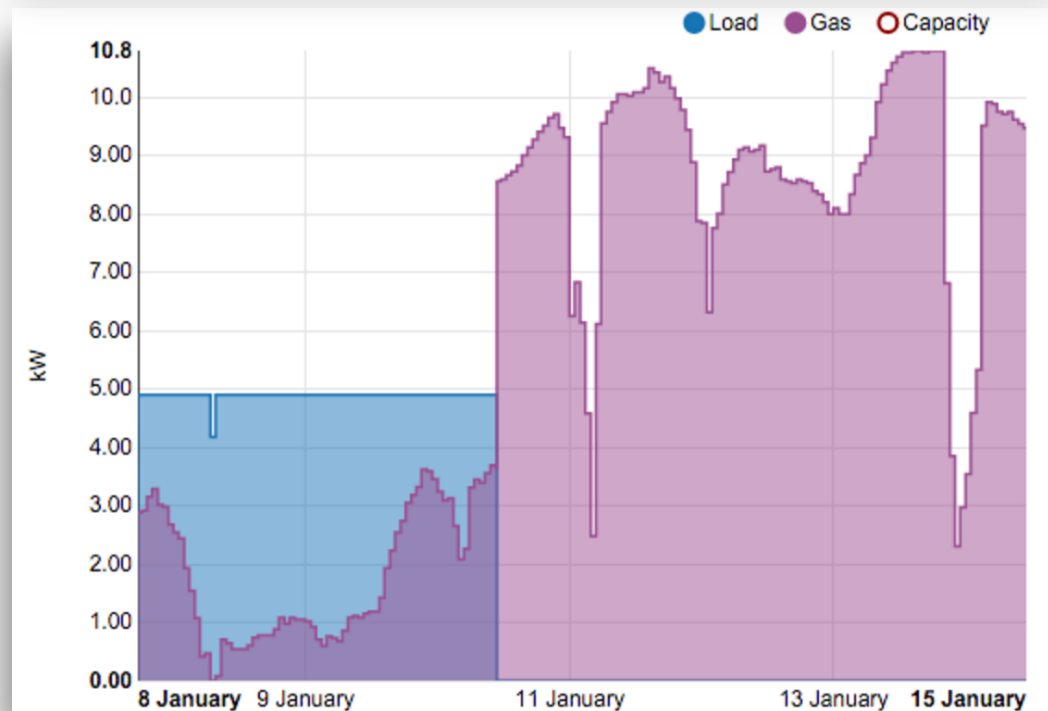
- Deze aanpak is generiek en kan dus ook ander gedrag dan temperatuur representeren zoals bijvoorbeeld prijsspieken in gas of elektriciteit



Hybride warmtepompen schakelen over op gas als de buitentemperatuur onder een drempelwaarde van 4 graden Celsius valt (2/2)



Het 'binaire' profiel voor temperatuur met een drempelwaarde van 4 graden

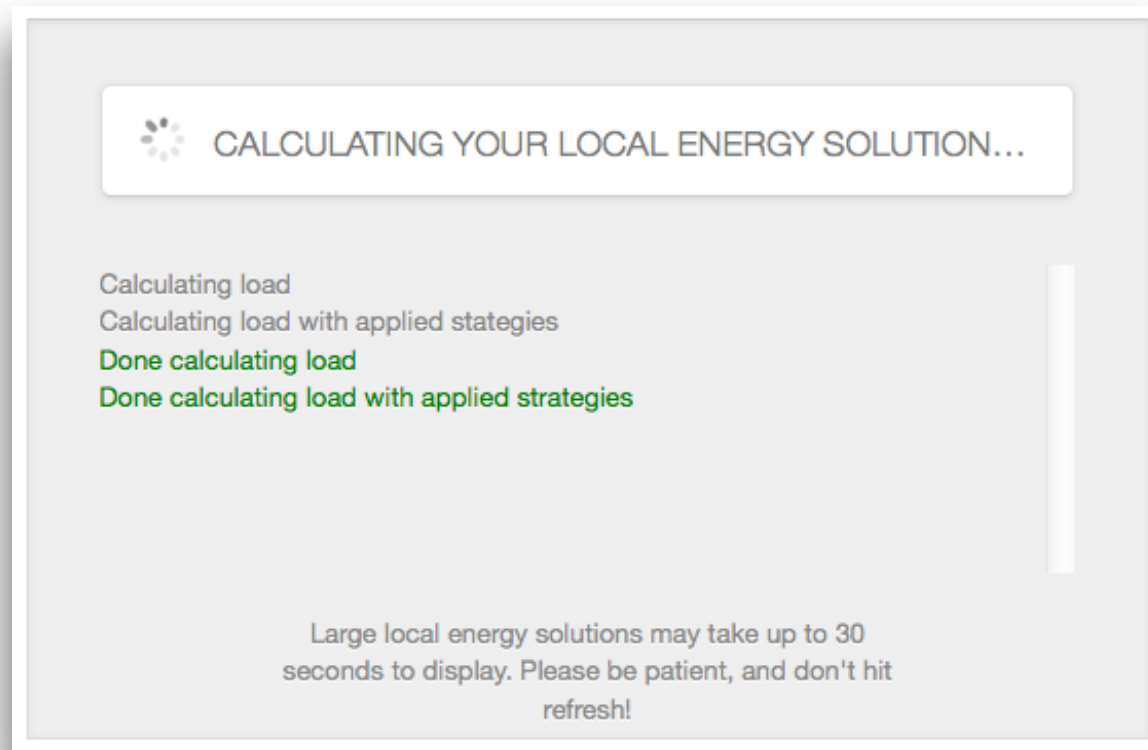


Het gedrag van de hybride warmtepomp volgt het profiel door op gas over te schakelen wanneer het profiel '1' is



Het model is sneller gemaakt en de web-interface is verder ontwikkeld

- De gebruiker wordt *real-time* geïnformeerd over de status van de berekening



In de toekomst kan dit nog worden uitgebreid naar laadbalkjes indien gewenst



1

Overzicht sprint 2

2

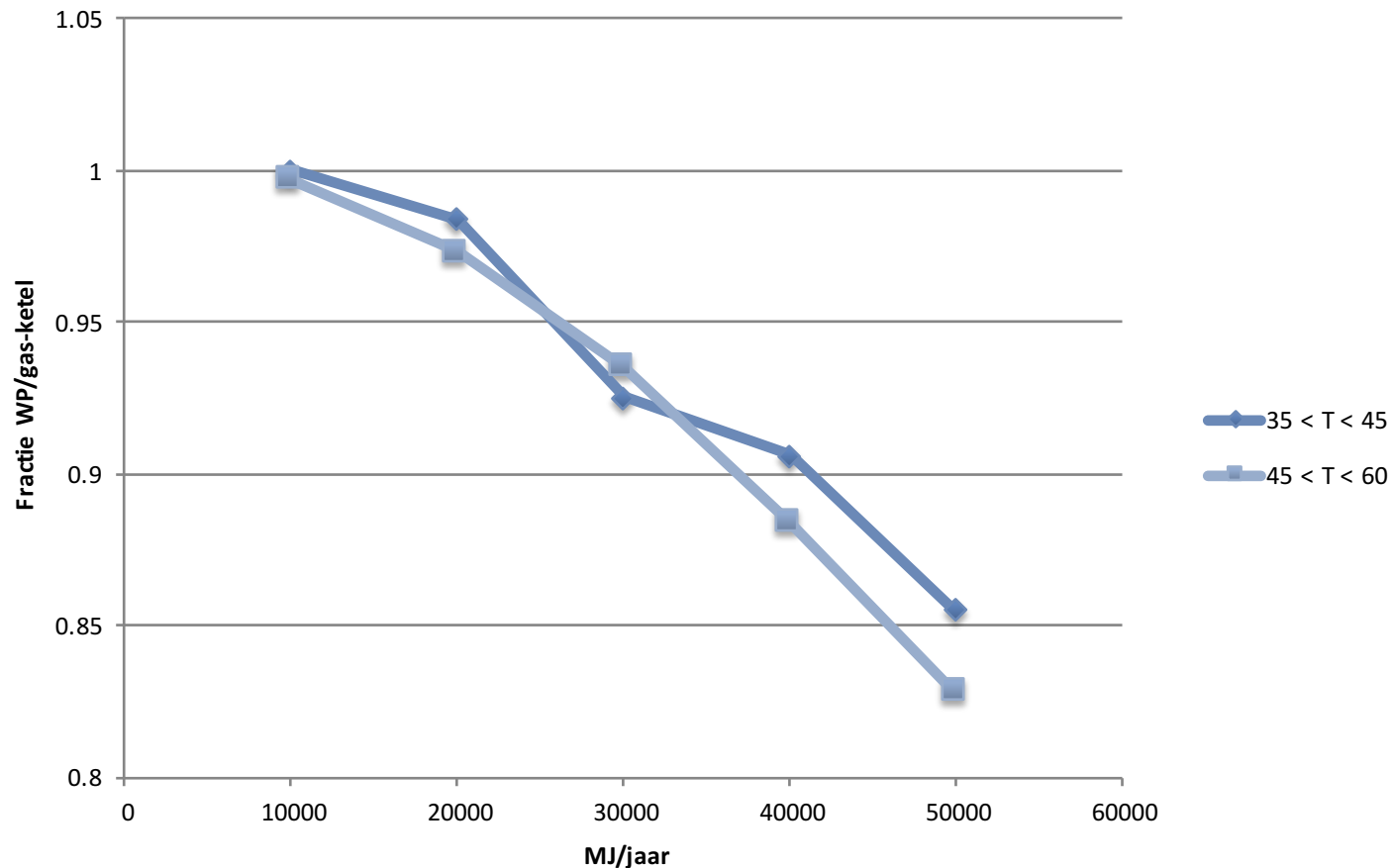
Dataverzameling en onderzoek

3

Projectoverzicht en volgende stappen

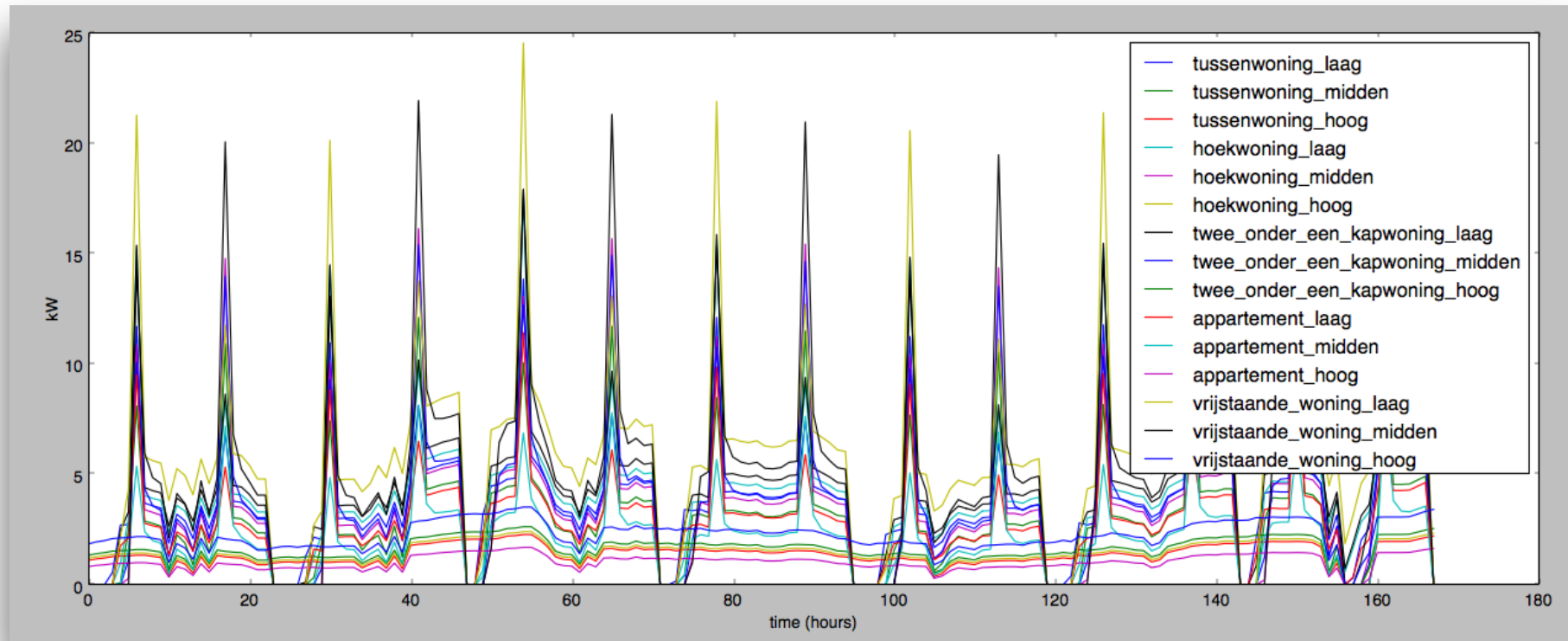


De verhouding van gasdeel en warmtepompdeel als functie van isolatiegraad is gebaseerd op de gelijkwaardigheidsverklaring van TNO voor de Elga



Het verband tussen jaarlijkse warmtevraag zoals gegeven door TNO is bij goede benadering lineair voor het relevante interval

De warmtevraagprofielen van Ecofys/ECN vormen een consistente set input voor verschillende huistypen en isolatiegraden



Omdat het gedrag grotendeels hetzelfde is gehouden in de studie van Ecofys/ECN is de gelijktijdigheid maximaal



Er zijn financiële specificaties van het gasnetwerk uitgezocht zodat de kosten van gas infrastructuur kunnen worden gekwantificeerd per aansluiting

Average cost of gasinfrastructure for households

For purposes of doing social cost analysis of energy systems with both gas- and electric infrastructure it is necessary to know average infrastructural cost per household. In phase 1 this is a rough but realistic estimation, in phase 2 it would be possible for users to configure more advanced settings (f.e. biogasproduction or rural areas). According to tariff experts of Liander the gas tariffs of gridoperators are costoriented and so reflect the average cost gasinfrastructure per household in standard situations. More information can be found on: www.liander.nl/consument/aansluitingen/tarieven

Specified per individual household

- capacity tariff (investments & operational cost in gasnetwork + meteringcost + transportcost of gas)

Capacity tariffs 2015 for 'kleinverbruikers'

Connection type	Tarief in € per dag incl. btw	Tarief in € per dag excl. btw	Tarief in € per jaar incl. btw	Tarief in € per jaar exc. btw
No metering	0,2487	0,2056	90,8032	75,0440
t/m 10 m3/h (annual useage less than 500 Nm3/year)	0,3166	0,2617	115,5798	95,5205
t/m 10 m3/h (annual useage between 500 t/m 4000 m3/year)	0,4403	0,3639	160,7164	132,8235
t/m 10 m3/h (annual useage more than 4000 m3/year)	0,6875	0,5682	250,9455	207,3930
More than 10 m3/h and 16 m3/h	1,1792	0,9746	430,432	355,7290
More than 16 m3/h and 25 m3/h	1,6785	1,3872	612,6568	506,3280
More than 25 m3/h and 40 m3/h	2,9324	2,4235	1,070,3387	884,5775
More than 25 m3/h and 40 m3/h + EVHI	4,6108	3,8106	1,682,9514	1,390,8690

- connection cost (investment in new connection)

Tarieven 2015 nieuwe gasaansluiting voor kleinverbruikers, inclusief maximaal 25 meter aansluitleiding.

Gasmetering installation	Capacity in Nm3/h	Tariff in € incl. VAT.	Tariff in € excl. VAT.
G41	Max. 6	895,40	740,00
G61	Max. 10	895,40	740,00
G102	More than 10 t/m 16	1.821,05	1.505,00
G162	More than 16 t/m 25	1.821,05	1.505,00
G252	More than 25 t/m 40	2.651,11	2.191,00

- decommissioning cost (cost to remove old connection) Tarieven 2015 verwijdering gasaansluiting voor kleinverbruikers

Decommissioning category	(standard connection, construction area connection and temporary connection)	Tariff in € incl. VAT	Tariff in € excl. VAT
Normal decommissioning time t/m G25 (done within 10 working days)	free*	free*	
Short decommissioning time t/m G25 (between 1 and 10 working days)	431,97	357,00	
Urgent decommissioning t/m G25 (at the same day_	603,79	499,00	
already demolished, if there is damage	customized	customized	

https://github.com/quintel/documentation/blob/master/etmoses/average_cost_of_gas_infrastructure.md