



Hoe ondersteunt Enexis collectieve energie-oplossingen

28 januari 2025, Albert Pondes

Context, voorstellen en samenvatting



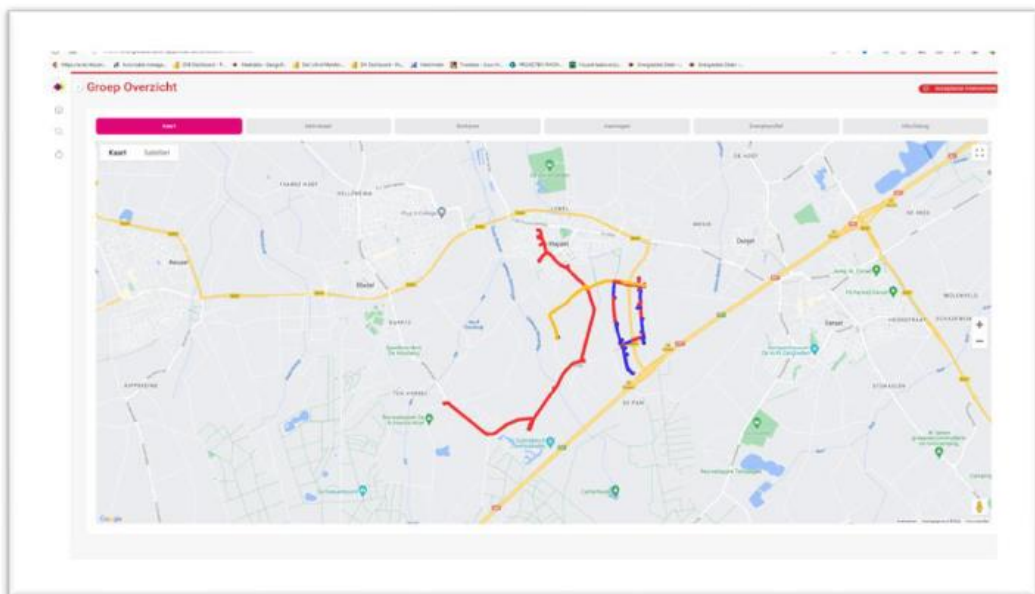
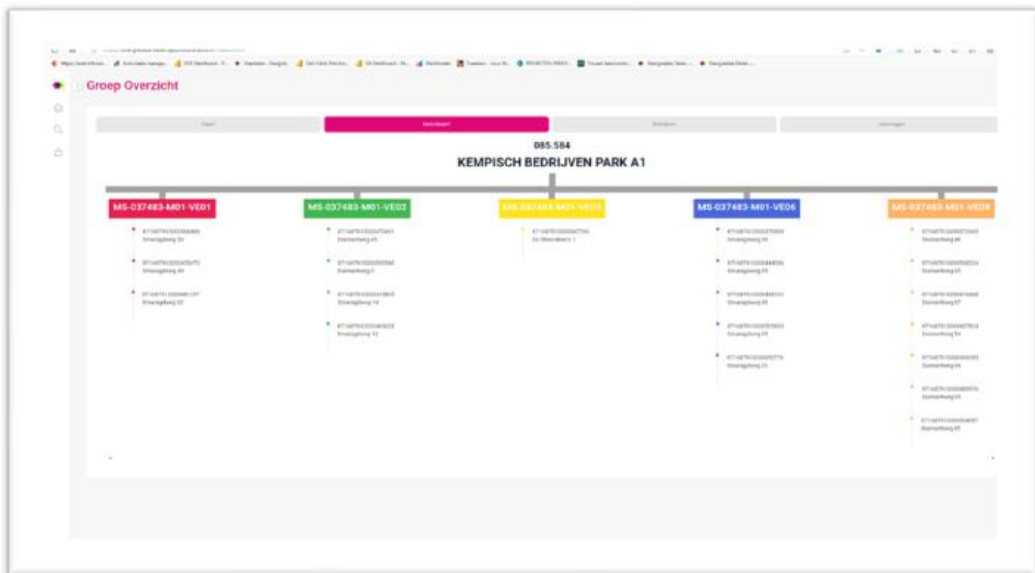
Context

Nieuwe en bestaande bedrijven willen meer netcapaciteit.
Maar er is netcongestie.

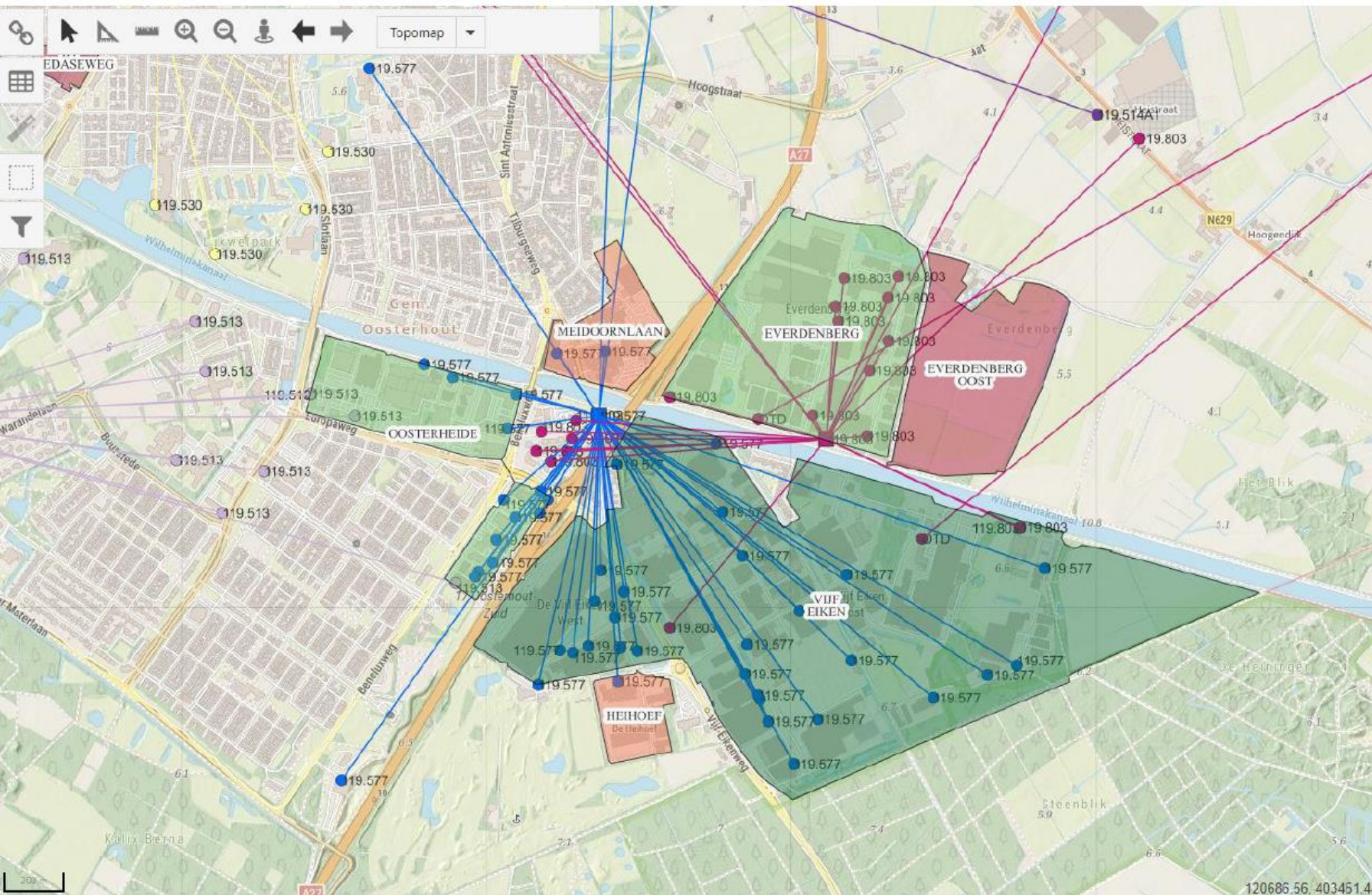
Wat kan wel en welke hulp biedt Enexis?

- Data + nettopologie opvragen
 - parkmanagement@enexis.nl
 - Kansenskaart
- Energy hubs groeps-contracten (GTO) met 5 is Enexis in gesprek in Noord Brabant
- Netbeheer Nederland brochure met oplossingen zoals het stappenplan [Stappenplan voor energiehubs - Screens](#)

Parkmanagement@enexis.nl



Demo Kansenskaart | Complexiteit Nettopologie



Zijbalk in- of uitschuiven

Kaartlagen Welkom Legenda Filter Info

Alle kaartlagen uit

- Kansenskaart
 - Kansenskaart SEH Bedrijventerreinen Noord-Brabant
 - Kansenskaart - Eindscore
 - Kansenskaart - 1, complementaire profiel
 - Kansenskaart - 2, gas en elektriciteitsverbruik
 - Kansenskaart - 3, ruimtelijke inpassing
 - Kansenskaart - 4, organisatiekracht
 - Kansenskaart - 5, complex nettopologie
 - Kansenskaart - 6, flexvermogen
 - Kansenskaart - 7, energiebehoefte
 - Kansenskaart - 8, financieringsstimulans
 - Kansenskaart - 9, nood bedrijven
 - Kansenskaart - 10, netuitbreidingsplannen
 - Kansenskaart transportverdeelstations Noord-Brabant
- Enexis
 - Verbindingslijn verdeel-klantstations
 - Enexis verdeelstations
 - Enexis klantstations
- Hoogspanning & Middenspanning

120685.56, 403451.44

Provincie Noord-Brabant
INITIATIEF VAN **ENERGIE BRABANT**

ENEXIS GROEP

- Zeer goede kansrijkheid
- Uitstekende kansrijkheid
- Goede kansrijkheid
- Redelijke kansrijkheid
- Lage kansrijkheid

Context, voorstellen en samenvatting



Context

Nieuwe en bestaande bedrijven willen meer netcapaciteit. Maar er is netcongestie.

Wat kan wel en welke hulp biedt Enexis?

- Data + nettopologie opvragen
 - parkmanagement@enexis.nl
 - Kansenskaart
- Energy hubs groeps-contracten (GTO) met 5 is Enexis in gesprek in Noord Brabant
- Netbeheer Nederland brochure met oplossingen zoals het stappenplan [Stappenplan voor energiehubs - Screens](#)

Maar dat lost de netcongestie niet op. En zitten bedrijven vaak niet op dezelfde kabel of voedend station waardoor een lokaal energiesysteem lastig te maken is.

Mijn werk

innovatieve oplossingen o.b.v. data
vanuit mijn rol als data analist en **medeontwerper**

Aan tafel bij bedrijven, tuinders, woningcoöperaties en gemeentes

- Op verzoek van onze relatie- en accountmanagers.
- Diverse publieke en interne rekentools.
- Voor bijna alle varianten van energiesystemen.

Belangrijkste leerpunten vanuit data en medeontwerper rol:

- Kijk / stuur op meetdata van het HSMS station om meer te doen
- Kijk niet alleen naar huidige meetdata, maar gebruik goede schetsontwerptools voor 2030 en 2050 concepten.

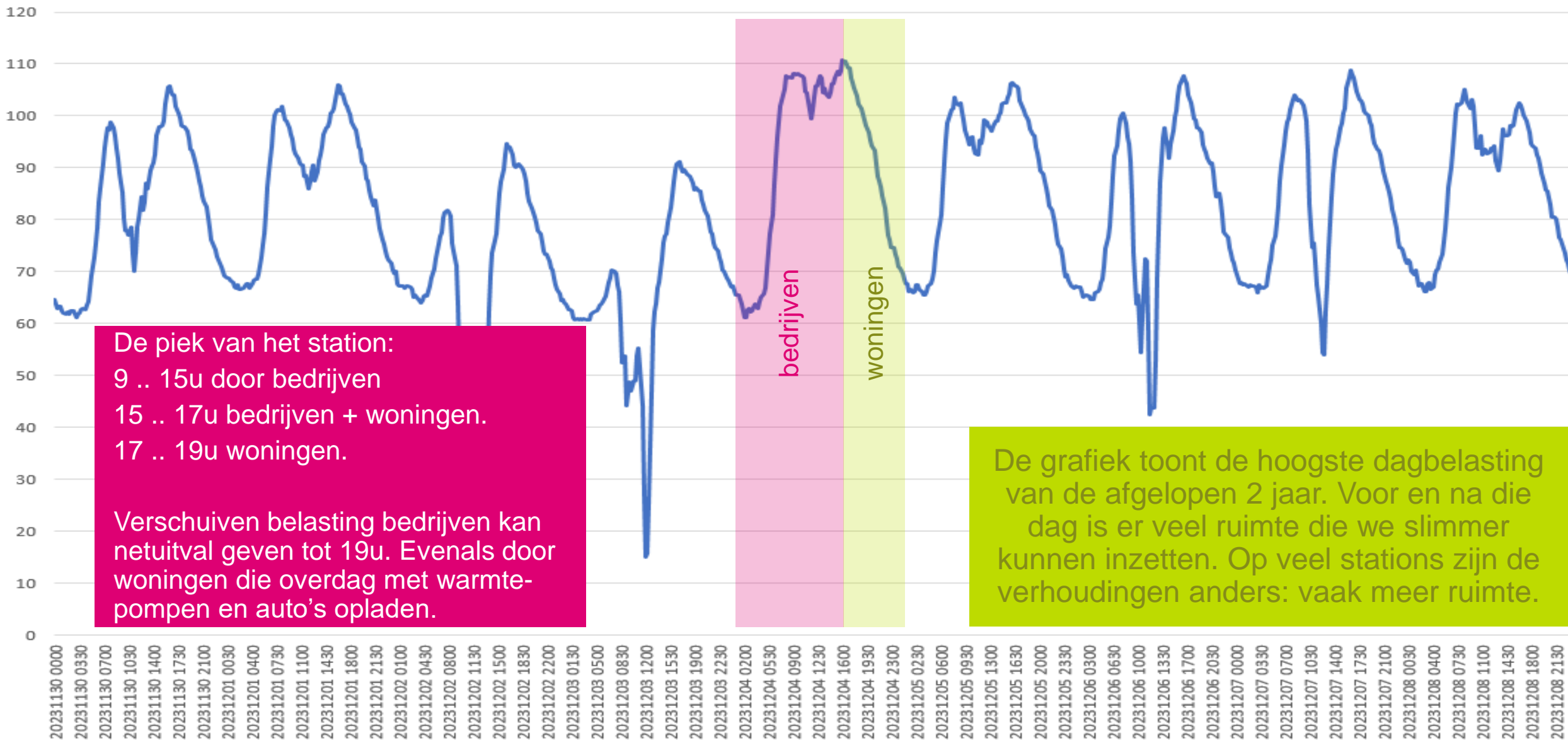
Er is veel te halen met efficiënter energie- en netgebruik



Leerpunt 1: kijk naar HSMS station meetdata

voorbeeld hoogspanningsstation Eerde

HSMS Eerde, week van 4 december 2023



Leerpunt 2: met wat er is kan veel wel



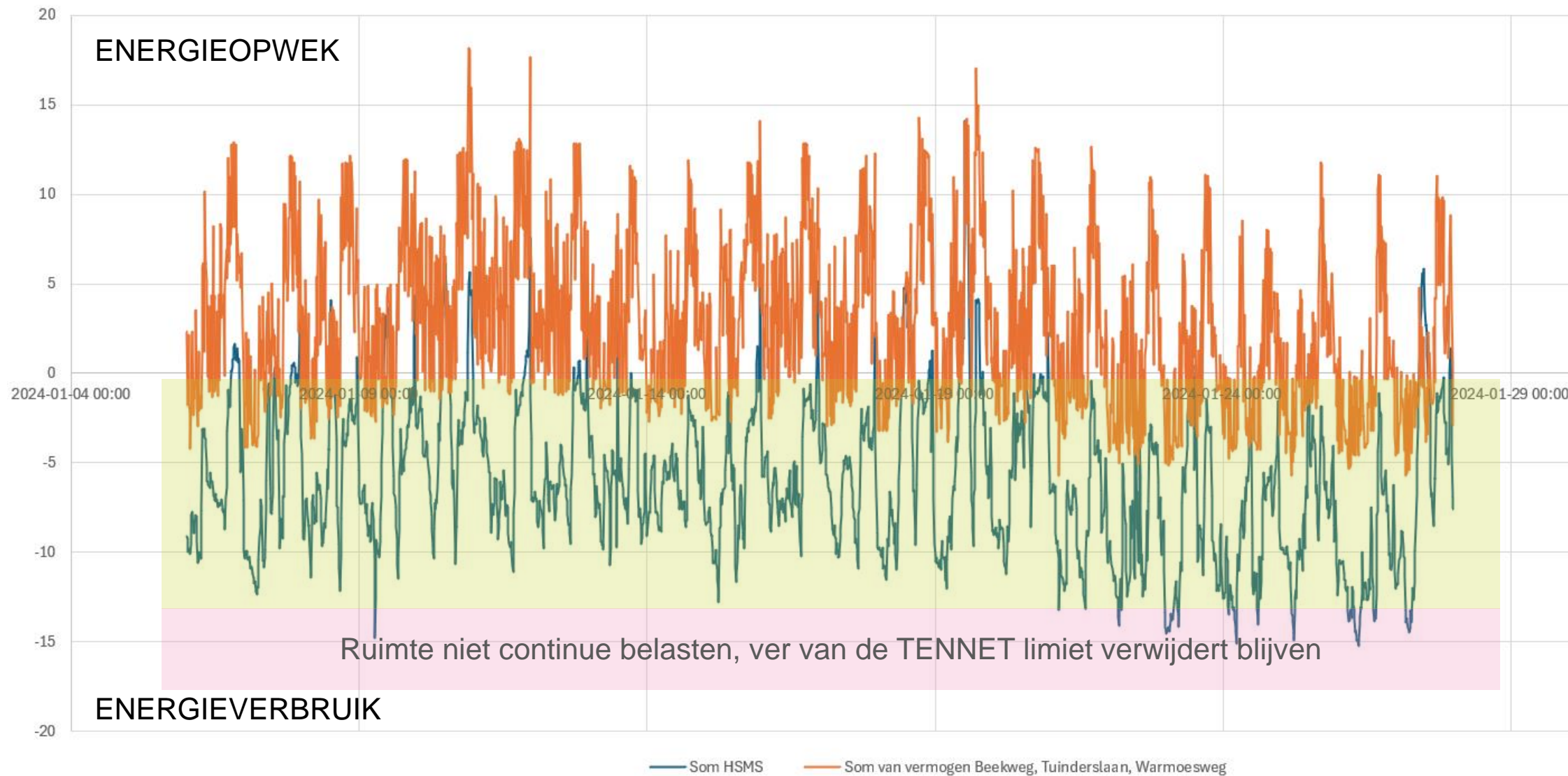
- Heftrucks opladen: 25 % trafo piekvermogen.
 - Verschuiven opladen makkelijk te doen. Na 20 u aub.
- Roeivereniging en events: verzwaring 3x63 naar 3x80 voor verduurzaming incl. aggregaten voor grote events
 - 2 TUE studenten teams tonen aan dat 3x50 voldoende is.
- 1 MW E-boiler voor 450 woningen op aquathermie omdat de bron maar 60% kan leveren.
 - E-boiler niet nodig met 100 m3 warmtebuffer (200 liter/woning)
- Tuinders 8 MW voor warmtepompen vanwege subsidie.
 - Binnen 70 % van het HSMS station is er voldoende ruimte. Tuinders kunnen terug kunnen vallen op warmtebuffers (12.000 m3), WKK's en gasketels. Met in totaal 17.000 m3 opslag lijken gasketels niet nodig.



GTO obv realtime meetsignaal hoogspanningsstation



Aandeel Beekweg, Tuinderslaan, Warmoesweg



Leerpunt 2: met wat er is kan veel wel



- Heftrucks opladen: 25 % trafo piekvermogen.
- Verschuiven opladen makkelijk te doen. Na 20 u aub.



- Roeivereniging en events: verzwaring 3x63 naar 3x80 voor verduurzaming incl. aggregaten voor grote events
- 2 TUE studenten teams tonen aan dat 3x50 voldoende is.



- 1 MW E-boiler voor 450 woningen op aquathermie omdat de bron maar 60% kan leveren.
- E-boiler niet nodig met 100 m3 warmtebuffer (200 liter/woning)



- Tuinders 8 MW voor warmtepompen vanwege subsidie.
- Binnen 70 % van het HSMS station is er voldoende ruimte. Tuinders kunnen terug kunnen vallen op warmtebuffers (12.000 m3), WKK's en gasketels. Met in totaal 17.000 m3 opslag lijken gasketels niet nodig.



- Bedrijf 1 MW aansluiting: piek tussen 6u en 9u
- Technische dienst heeft geen meetapparatuur en kan niet zien wat flexibel is.



- Bouwbedrijf kan eigen kantoren niet verwarmen en wacht op netverzwaring: CNC machine kan niet samen met warmtepomp.
- Een buffer kan de verzwaring overbodig maken.



- Installateurs zijn vooral nog van spullen aansluiten en zelden van combineren van apparaten, opslag en controllers.
- Kennis en oplossingen voor integratie met opslag bij leveranciers moet verbeteren.

Veel “met opslag kan het wel” voorbeelden



Huizehoge turfstapel

Brandstof opslag in de “oude” wereld

werk-, meerdaags-, week-, jaarvoorraad



Landelijk

- Gasopslag Norg: **wintervoorraad**
- Aardolie: **2 weken- werkvoorraad**
- Steenkool en biomassa: **werk- en mengvoorraad** (circa een week)

Bedrijven en tankstations

- Benzine en diesel: **meerdaagse voorraad**

Woningen

- Gastank buitengebied: **jaarvoorraad**
- Openhaard: **wintervoorraad** na voldoende droogtijd

De Ondergrondse Gasopslag Norg (UGS Norg) wordt gebruikt voor **het leveren van productiecapaciteit ter ondersteuning van het Groningen veld**. Daarmee heeft de UGS Norg een cruciale rol in het belevaren van de markt op momenten van hoge vraag naar aardgas.



NAM (Nederlandse Aardolie Maatschappij)

<https://www.nam.nl> > main > section > simple PDF

Ondergrondse Gasopslag Norg seismisch risicobeheerssysteem

Over samenvattingen Feedback



TU Delft

<https://eduweb.eeni.tbm.tudelft.nl> > aardolie-voorraad

Aardolievoorraden, winning en transport

Hiermee kan een gemiddelde raffinaderij 1 tot 2 weken vooruit. De grootste olietanker van dit moment is 453 meter lang en kan 555.000 ton aardolie vervoeren.

Opslag noodzakelijk vanwege logistieke en financiële redenen

Opslag / voorraden hebben is van alle tijden



50% nieuwe “brandstof” vind zijn weg niet?



oost

[Home](#) [Nieuws](#) [Sport](#) [Het Prikbord](#) [Kijk](#) [Luister](#) [Dossiers](#) [Carnaval](#)

Gisteren, 07:31 • 2 minuten leestijd



Bedrijven uit de regio kunnen niet verduurzamen door vol stroomnet (afbeelding ter illustratie).

© Pixabay

NOS Nieuws • Vandaag, 03:06



Bijna helft van stroomproductie EU vorig jaar uit hernieuwbare bronnen

Driekwart van de verduurzamingsprojecten van de regionale industrie in Nederland kan niet voor 2030 worden uitgevoerd door het ontbreken van energie-infrastructuur. Ook bedrijven in Overijssel lopen hier tegenaan. Intussen betalen zij wel extra belasting wegens hun CO2-uitstoot. Dat is de conclusie uit de Landelijke Cluster Energie Strategie (LCES) van Cluster 6.

Zon en wind voorraad? Wat is het nieuwe systeem?



	Oude wereld	Nieuwe wereld
Slimme regelingen	Boilerrelais: om 23:00 inschakel	Energie en weersafhankelijke dag voorspellingen, afschakelregeling (congestiemanagement)
Tarieven	hoog/laag, piek/dal tarief	dynamische tarieven, “boetes”
Verbruik	Apparaten, benzine en diesel voertuigen, CV installatie, procesverwarming	Apparaten, warmtepompen, elektrisch vervoer, waterstof vervoer, procesverwarming
Conversie en opslag	Gasopslag, steen- en bruinkool bij energiecentrales, benzine en dieseltanks	Accu's, waterstof, ijzerpoeder, warmte-buffers en warmtevaten?
Bronnen	> 80% gas, steen- en bruinkool, olie < 20 % biomassa, waterkracht, kerncentrale	> 80% Zon en windenergie < 20 % biomassa, waterkracht, kerncentrale, aardwarmte

Conversie en opslag belangrijk om mee te nemen in schetsontwerptooling door marktpartijen

Moeten we wel zon- en windenergie kunnen opslaan?



Wat is de opgave voor opslag?

- Zonnepanelen: 900 zonuren/jaar
 - Niets in de nacht, weinig in de winter.
 - Negatieve tarieven, boetes en heffingen bij te veel
- Windenergie: vrij constant en goed voorspelbaar
 - Geen opwek tijdens windstille bewolkte en mistige dagen. Dat geeft meestal zeer hoge energietarieven.
 - Windstille donkere periodes heten ook wel Dunkelflaute periode.
 - Dunkelflaute: een periode van 2 weken met zo'n 130 uur te weinig energie.
 - Langdurig geen windopwek geeft hoge kans op uitval netten als het systeem sterk op zon en wind leunt.
- Wind op zee geopolitiek gevoelig

Alternatieven opwek om zon en wind tekorten te overbruggen

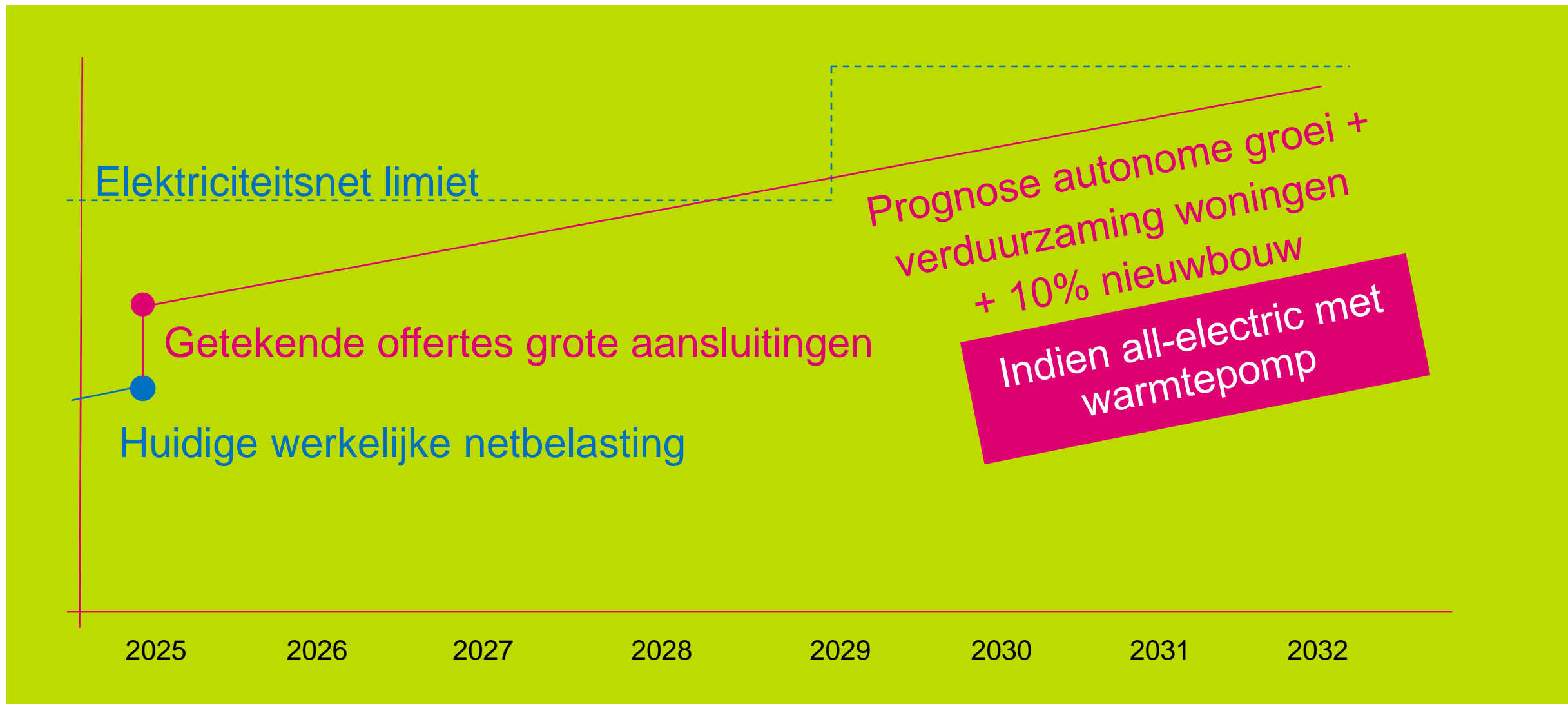
- WKK's: goed flexibel inzetbaar, onvoldoende vermogen voor heel Nederland, import en opslag gas
- Biomassa: weinig voorhanden
- Kernenergie: import buitenland
- Waterkrachtcentrales: import uit het buitenland

Alternatieven zijn duur.
Terwijl we zon en wind niet goed uitnutten.

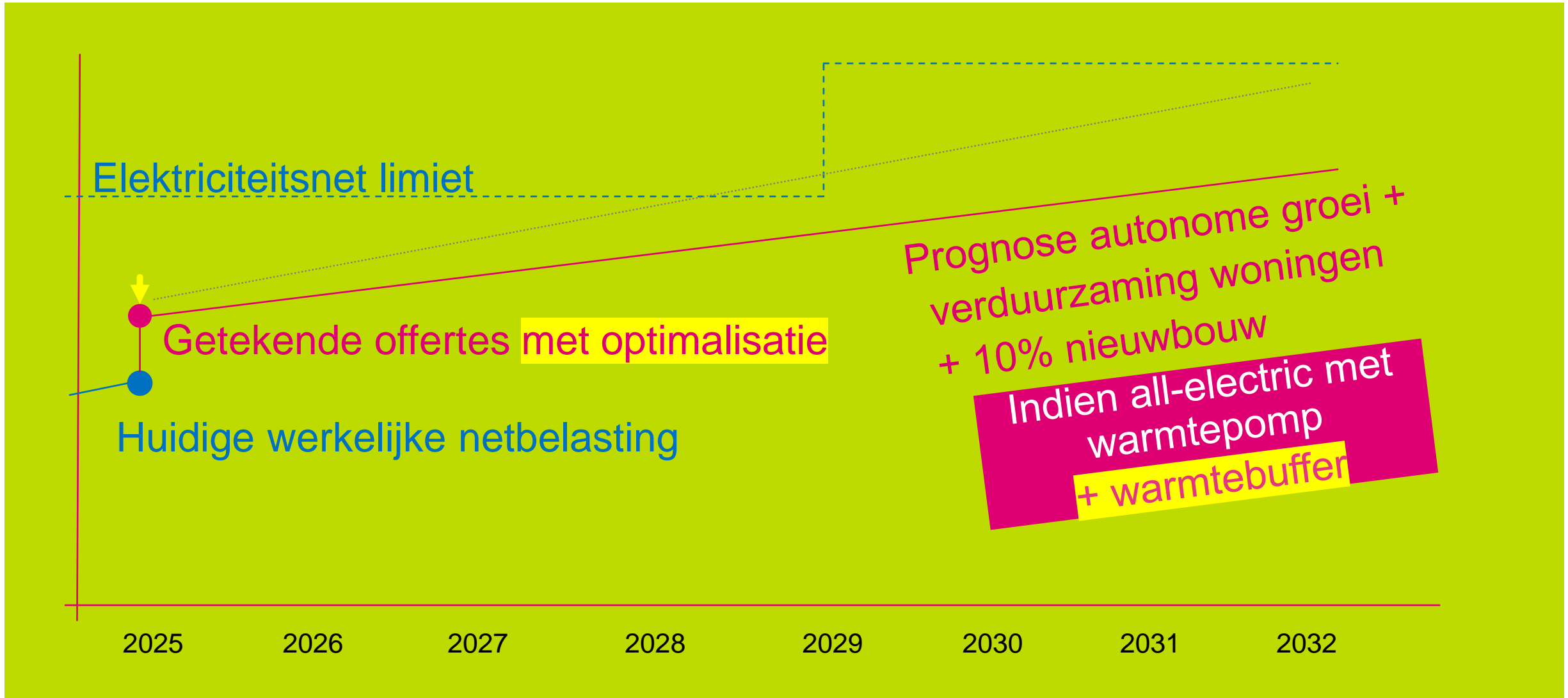
Doelstelling uitnutten zon- en windopwek

	Wisselende tarieven	Dunkelflaute bestendig	Geopolitiek bestendig
Dagbuffer	-	-	-
Meerdaagsebuffer	+	+	-
Seizoensopslag	+	+	+

Congestie: overschrijding van afnamelimiet



Congestie-oplossingen



Toelichting voorbeeld industrie



- Bedrijventerrein (900 bedrijven, 90 MW) wil dubbele aansluitcapaciteit.
 - Uitbreidingen (50 MW)
 - Verduurzamen (25 MW)
 - 350 elektrische vrachtwagens (25 MW)
- 23.000 woningen nu 30 MW nodig, in 2050 minimaal zo'n 90 MW als we het niet slim aanpakken.
 - Capaciteit per woning zal 2 a 3 keer meer worden
- Bedrijventerrein ligt nabij hoofdleidingen warmtenetten.

Industrie nabij warmtenet hoofdleidingen kan nachtladen vrachtwagens door warmte leveren



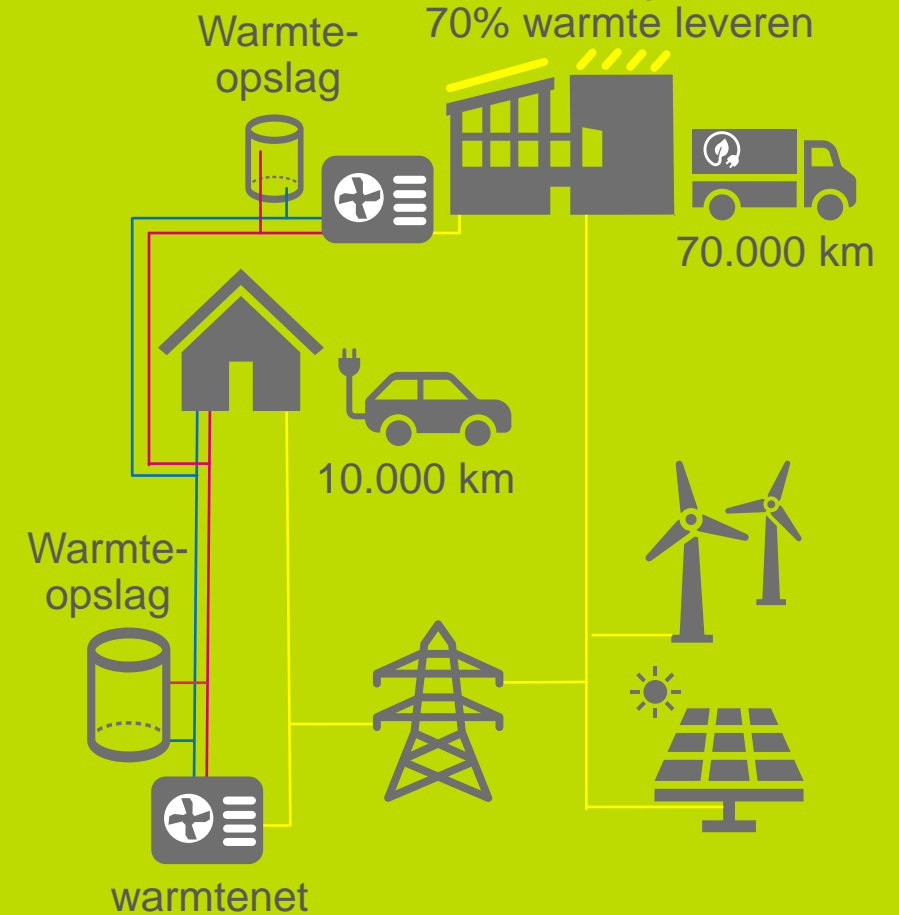
zonnepanelen op daken
30% zelf gebruik
70% terugleveren

zonnepanelen op daken
30% zelf gebruik
70% terugleveren

zonnepanelen op daken
30% zelf gebruik
70% warmte leveren

Aansluiting warmtenet.
Uitnutten eigen opgewekte energie.
Uitnutten lage tarieven.
Geen netverzwaring.

Technisch gezien kunnen
350 vrachtwagens nachtladen
netcapaciteit 'ruilen' met 6000 woningen





Warmte-opslag bij een bedrijf zoals tuinders

200 m³ tot 3000 m³ opslag, tot circa 12 m hoog

3000 m³ ~ 13.000 m³ gas



Warmte-opslag voor warmte-leverancier 56000 m³ opslag, 45 m hoog voor 500 tot 1000 woningen



The facility should come online in April 2023.

Image: Vattenfall

Share     

Sweden-based energy company [Vattenfall](#) is currently building what it claims to be Europe's largest heat storage tank. Located at the 600 MW Reuter-West coal-fired power station in Berlin, the facility is scheduled to come online in April 2023.

The plant is 45 m high and has a capacity of 56 million liters. It will store district heating water at a temperature of 98 C and, according to Vattenfall, will use renewable electricity coming from the grid.

Ter vergelijking: de Amercentrale koeltoren is 3x hoger met 130 m hoog



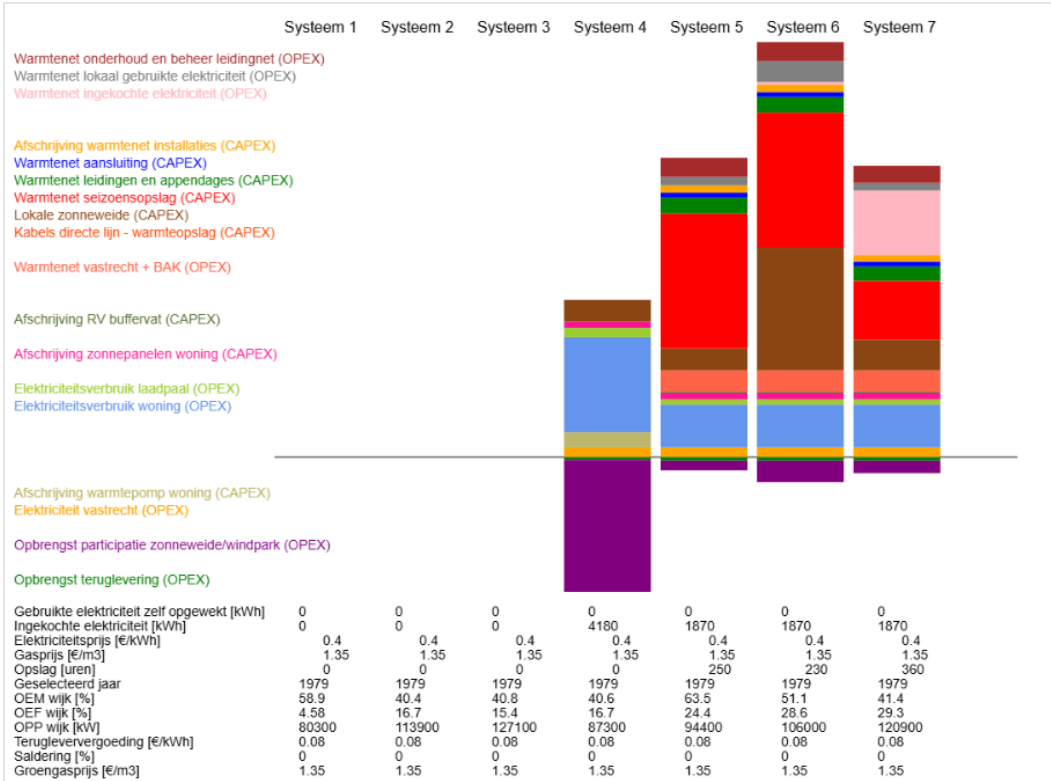
Opnamedatum afbeelding: jun 2023 © 2025 Google

Leerpunt 3: Business case tools voor schetsontwerpen



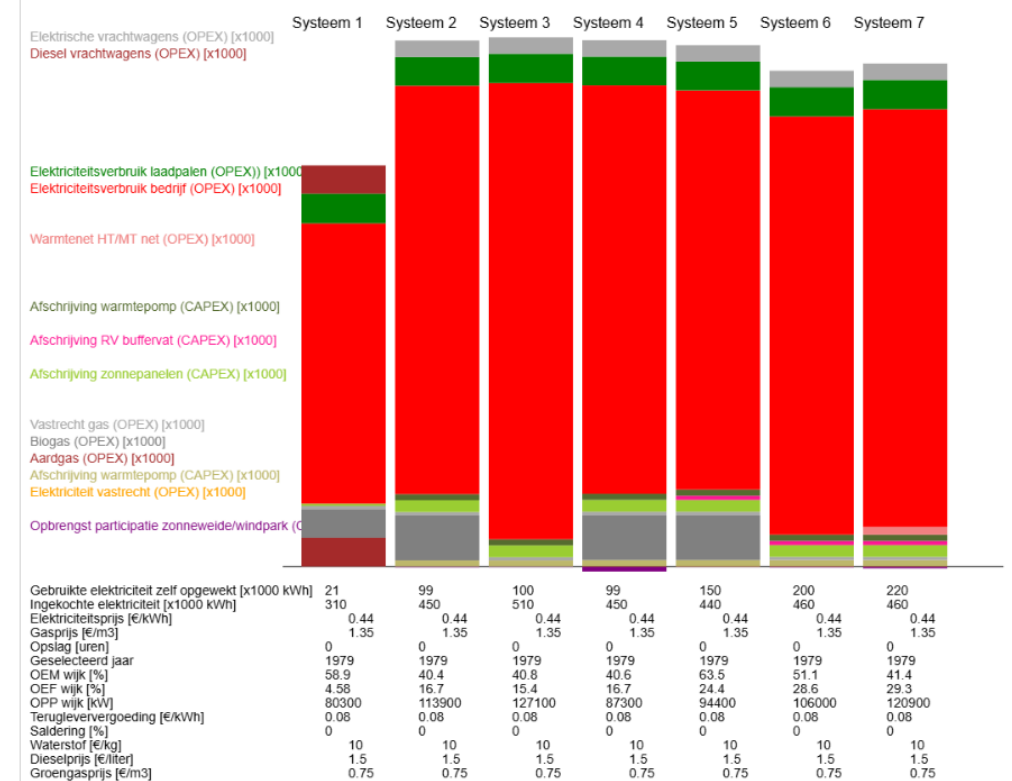
Staafgrafiek kosten per woning per 40 jaar

vaste kWh tarieven dynamische kWh tarieven onbalansmarkt (concept in de maak)

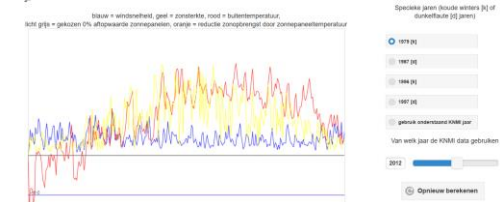


Staafgrafiek kosten per bedrijf per 40 jaar

vaste kWh tarieven



Verschillende KNMI jaarprofielen



Systeem namen

1. Huidige situatie bedrijven op aardgas ('90 MW')
2. Klimaatneutraal bedrijven all-electric + biogas 2042 ('142 MW')
3. Bedrijven 100% all-electric 2042 ('142 MW') zonder biogas
4. 1500 woningen + bedrijven all-electric 2042 ('142 MW'), 14 MW biogas WKK
5. 1500 woningen warmtenet 2042, bedrijven all-electric + biogas ('142 MW'), 100 m3 centrale warmte-opslag/woning, 7 MW biogas WKK
6. 1500 woningen warmtenet 2042, bedrijven all-electric ('142 MW'), 100 m3 centrale warmte-opslag/woning, zonder biogas, 90 MW zon, 90 MW wind
7. 6000 woningen warmtenet 2042, bedrijven all-electric ('142 MW'), 100 m3 centrale warmte-opslag/woning, zonder biogas, 90 MW zon, 150 MW wind

Want wat is het opslag alternatief voor 2050?



Accu's

- 10x duurder dan warmteopslag
- Tot 40% energieverlies per cyclus
- Korte levensduur 20 jaar
- Schaarse materialen nodig

Waterstof

- 1 MW elektrolyser kost 1 mln euro.
- Waterstof opslaan kost 750.000 per MWh.
 - 50 MWh opslaan kost dan 37 mln euro.

Warmtevat


- 150 MWhth warmte opslaan a 45 kWh/m²
 - kost 500 euro/m³ kost 2 mln euro

Warmte-opslag goedkoper dan accu's en waterstof

Na de schetsontwerpen, valideren en organiseren



- Schetsontwerp toetsen
 - Adhv een rekentool
 - second opinion leverancier, installateur en bouwbedrijf
- Detailontwerp maken o.b.v. bestaande goede technieken
 - Bijvoorbeeld industriële warmtepomp, gevelpanelen (sneeuwvrije opwek)
- Financiering onrendabele top regelen
- Toegestane leveringswijze organiseren
 - energieleverancier, EPV, energicoöperatie, servicekosten
- Inpasbaarheid toetsen in de woning, buurt of wijk
 - Acceptabele oplossing voor bewoners, woningeigenaar, omwonenden en gemeente?
- Realiseerbare infrastructuur checken
 - Nu realiseerbaar?



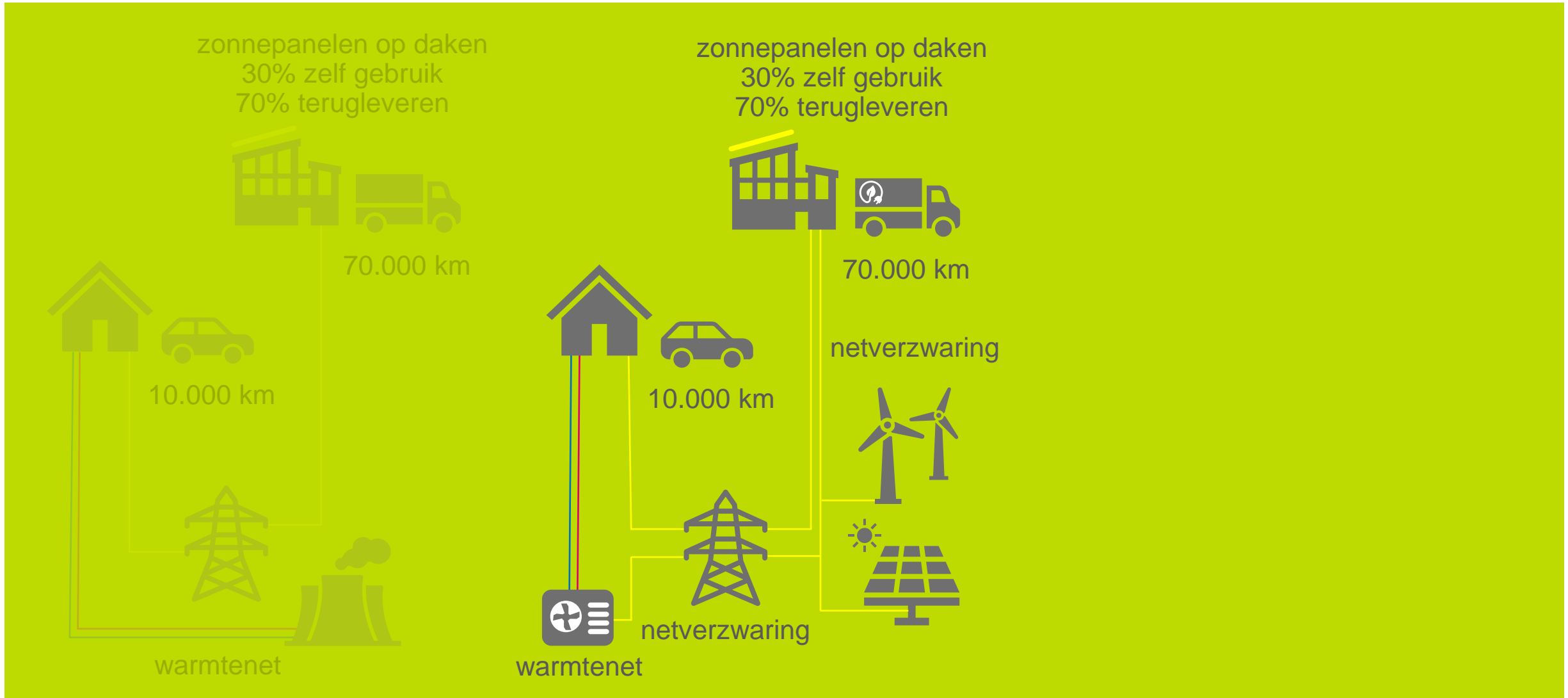
Samengevat: voldoende energie opslaan was en is financieel en logistiek noodzakelijk. En lost deels netcongestie op.

Dank voor uw aandacht.
Vragen?

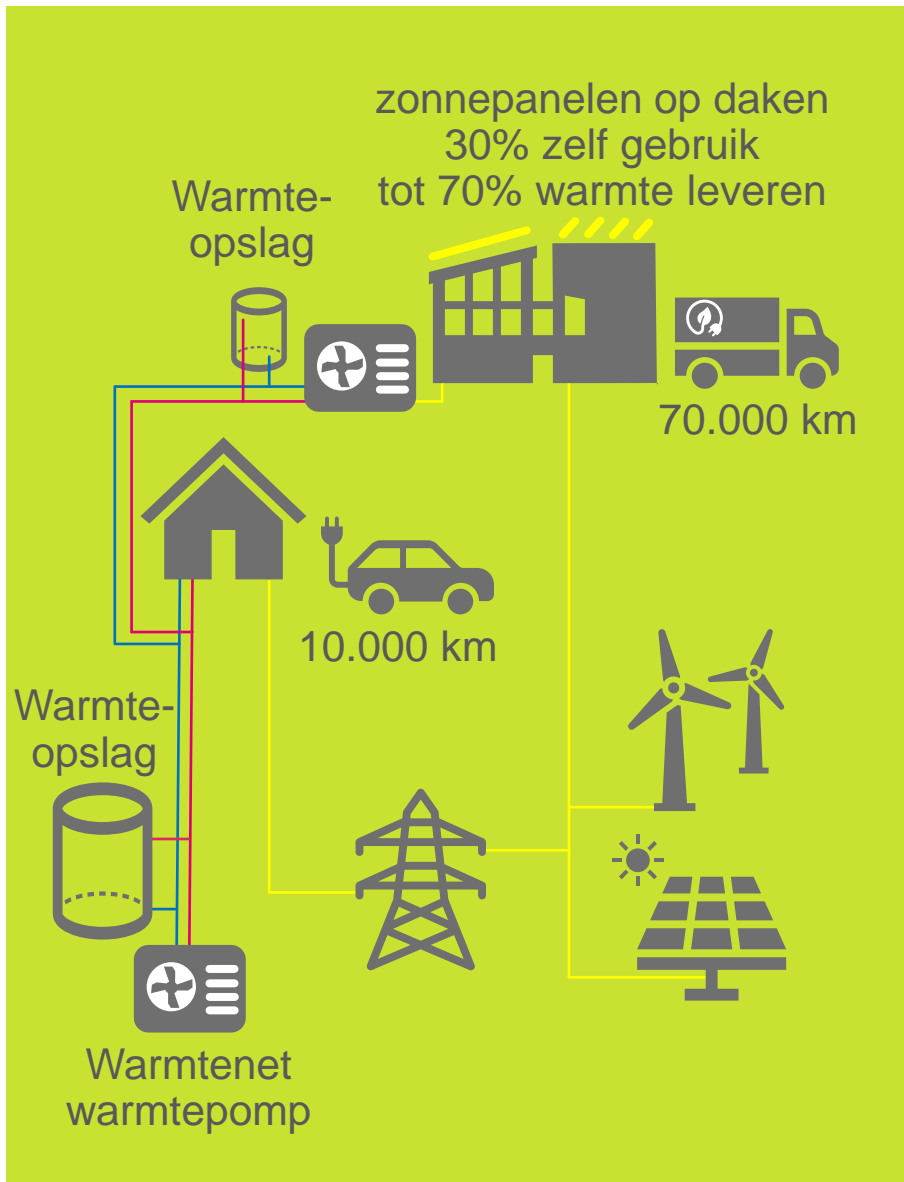
Industrie nabij warmtenet hoofdleidingen, huidige situatie, bedrijven wachten op netaansluiting



Industrie nabij warmtenet hoofdleidingen, wachten op netverzwaring, ieder een eigen aansluiting



Technisch kunnen 350 vrachtwagens a 70 kW (25 MW) nachtladen netcapaciteit 'ruilen' met 6000 woningen a 4 kWe/woning voor -15 C buitentemperaturen (24 MW)



- Woningen verwarmen a 600..1200 m³ gas eq.
 - Warmtenet warmtepomp levert direct 20%
 - 80 % uit warmte-opslag
 - 30 m³ .. 100 m³ per woning (afh. van opslag-temperatuur, woningisolatie en leiding- en buffervat warmteverliezen)
- Bedrijven verwarmen gem. 25.000 m³ eq. per jaar
 - Zelf all-electric verwarmen
 - Zelf opslaan in meerdaagse buffer
- Warmte-opslag opwarmen
 - Goedkope tarieven circa 70%
 - Lokale zonopwek circa 30%