

Projectleidersopleiding zon-PV

SESSIE 3: NETAANSLUITINGEN & INFRA

07-03-2024



PROJECTBUREAU
RESCOOP
LIMBURG



PROJECTBUREAU

RESCOOP
LIMBURG

Agenda

- Opbouw & werking elektriciteitsnet Nederland
- Netbeheerder
- Netkaart
- 1 fase vs. 3 fase
- Soorten aansluitingen

- Netcongestie
- Maatregelen tegen netcongestie





PROJECTBUREAU

RESCOOP
LIMBURG

Opbouw elektriciteitsnetwerk NL

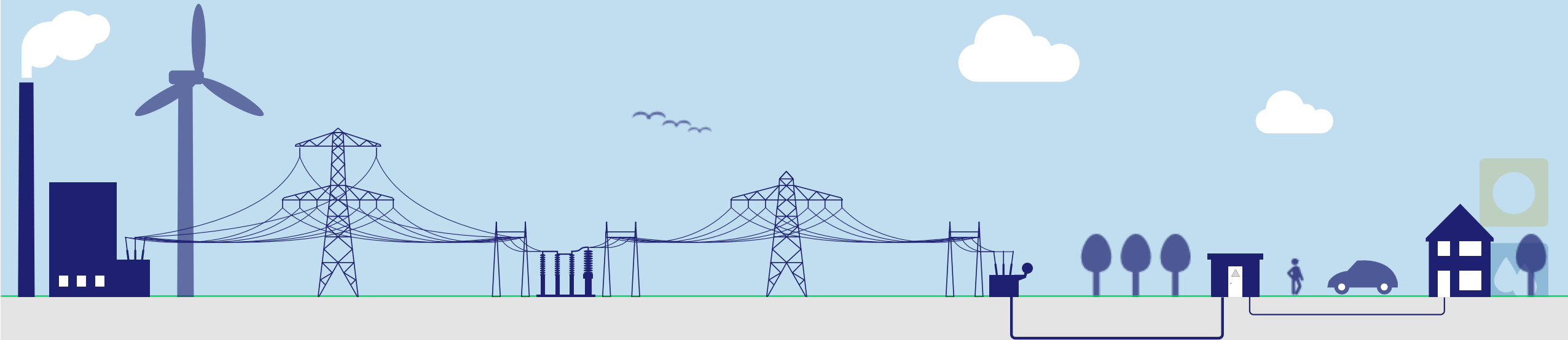
elektriciteitscentrale

hoogspanningsstation

transformatorstation

transformatorhuisje

woonhuis



hoogspanningslijn

lokale
hoogspanningslijn

ondergrondse
middenspanningskabel

ondergrondse
kabel



PROJECTBUREAU

RESCOOP
LIMBURG

Opbouw elektriciteitsnetwerk NL

HS

elektriciteitscentrale

380 kV

hoogspanningsstation

380 kV -> 150 kV

MS

transformatorstation

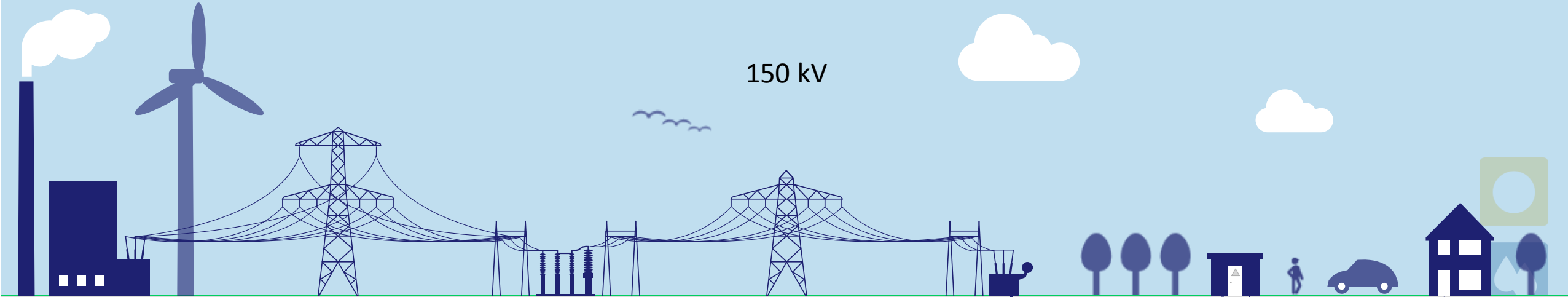
150 kV -> 10/20 kV

transformatorhuisje

10/20 kV -> 400/230 V

LS

woonhuis



hoogspanningslijn

lokale
hoogspanningslijn

ondergrondse
middenspanningskabel

ondergrondse
kabel

Opbouw elektriciteitsnetwerk NL

elektriciteitscentrale
380 kV

hoogspanningsstation
380 kV -> 150 kV

transformatorstation
150 kV -> 10/20 kV

transformatorhuisje
10/20 kV -> 400/230 V

woonhuis

10/20 kV -> 400/230 V

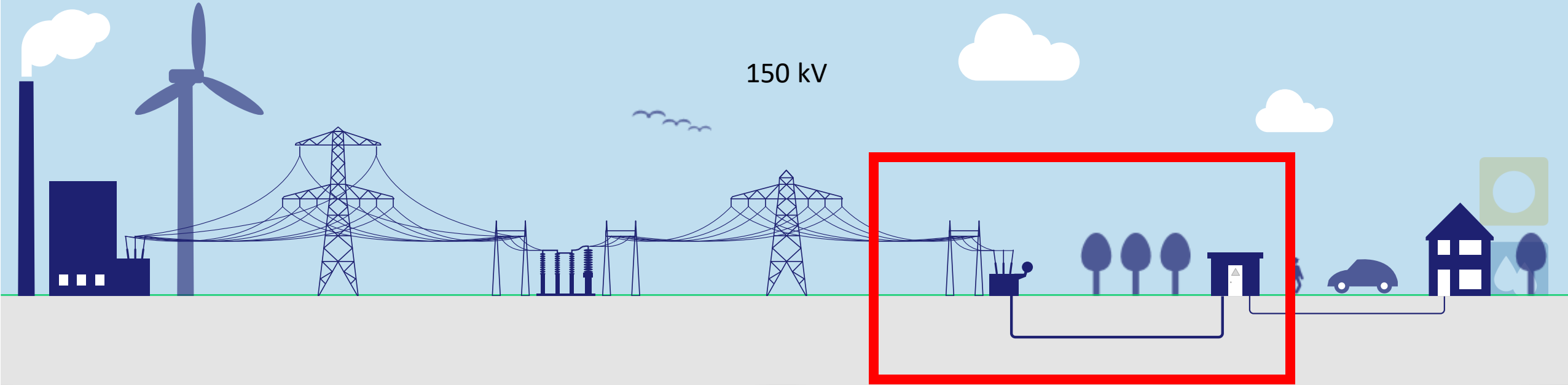
150 kV

hoogspanningslijn

lokale
hoogspanningslijn

ondergrondse
middenspanningskabel

ondergrondse
kabel





PROJECTBUREAU

RESCOOP
LIMBURG

Transformatorstation





PROJECTBUREAU

RESCOOP
LIMBURG

Transformatorhuisje



Netbeheerder

-  **Liander**
-  **ENEXIS**
NETBEHEER
-  **STEDIN**^{NET}
-  **C coteq**
NETBEHEER
-  **RENDO**
DUURZAAM OCHTEND
-  **W' westland**
infra netbeheer



Netbeheerder

- Transport en distributie van gas en/of elektriciteit
- Onderhoud & uitbreiding van energienet, incl. aansluitingen
- Voor kleinverbruikers: meters, meetdienst

- Netbeheerder ≠ Energieleverancier!

- Verschillende tarieven per regio voor transport van gas (regiotoeslag)
- Verschillende tarieven per regio voor aansluiting en -dienst (eenmalige kosten & vastrecht)
- Voor kleinverbruikers: vastrecht inbegrepen in termijnbedrag energieleverancier



Netbeheerder

- Elke aansluiting heeft een EAN code
- Aan deze code wordt ook het energiecontract gekoppeld



Netbeheerder

- TenneT is landelijke netbeheerder
- Beheert hoogspanningskabels en –masten
- Verantwoordelijk voor verbinding van alle regionale elektriciteitsnetten en aansluiting op Europese net

- Gasunie is verantwoordelijk voor Nederlandse gasnetwerk
 - Eigenaar en beheerder





PROJECTBUREAU

RESCOOP
LIMBURG

TenneT

- 380 kV-verbinding/station/transformatoren op steel
- 380 kV-verbinding/station project
- 380 kV-interconnector
- 380 kV-interconnector project
- 220 kV-verbinding/station/transformatoren op steel
- 220 kV interconnectoren
- 150 kV-verbinding/station/transformatoren op steel
- 110 kV-verbinding/station/transformatoren op steel
- 110 kV-verbinding project
- Onshore DC-verbinding project
- Zee interconnector
- Zee interconnector project
- Offshore verbinding
- Offshore verbinding project
- Offshore converterstation/station
- TenneT hoofdkantoor
- TenneT kantoor
- Productie eenheid
- Naam station

Aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend.



Netkaart

<https://www.hoogspanningsnet.com/>



Netkaart

<https://www.hoogspanningsnet.com/>



Netkaart in Google Earth (LAAT ZIEN!)





1 fase vs. 3 fase



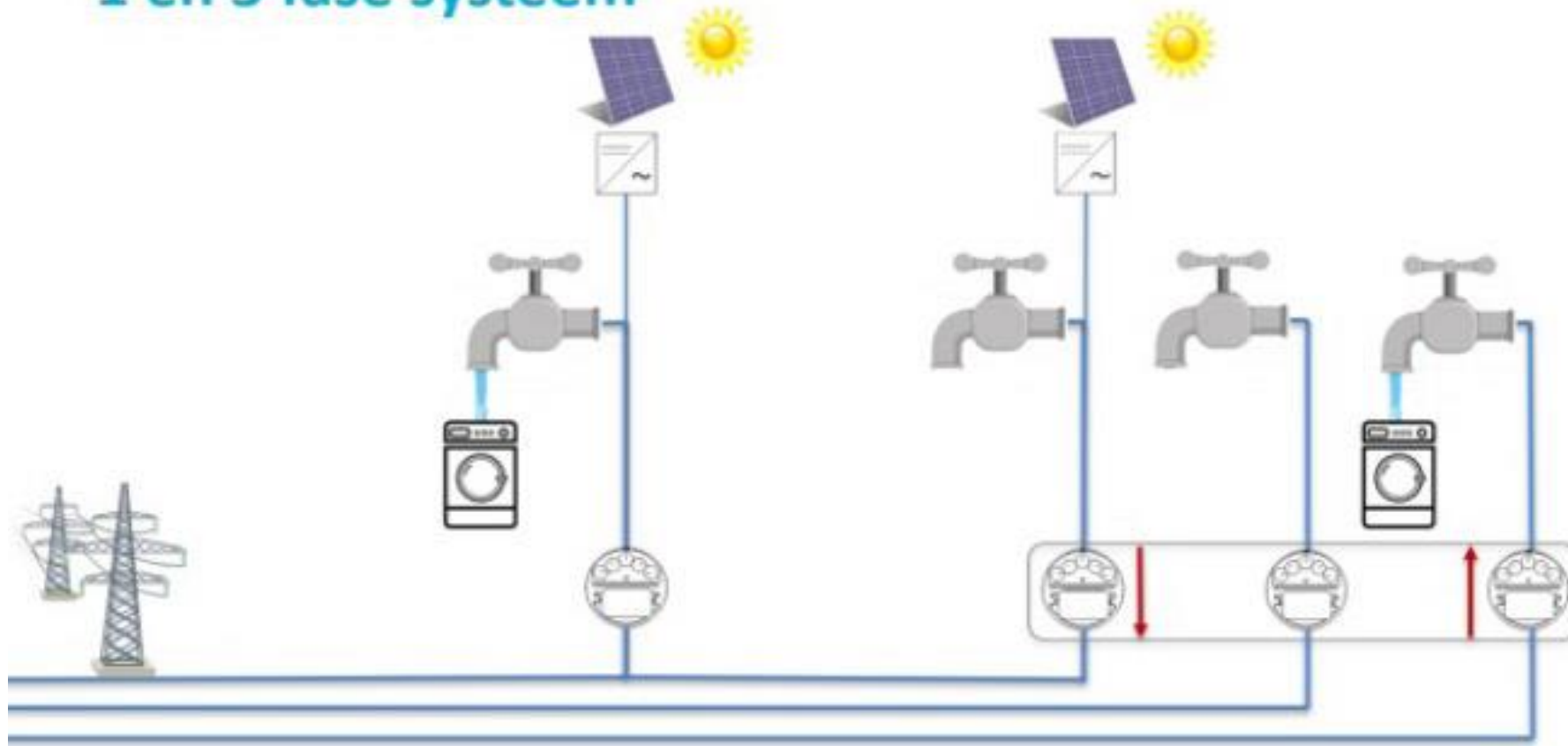


PROJECTBUREAU

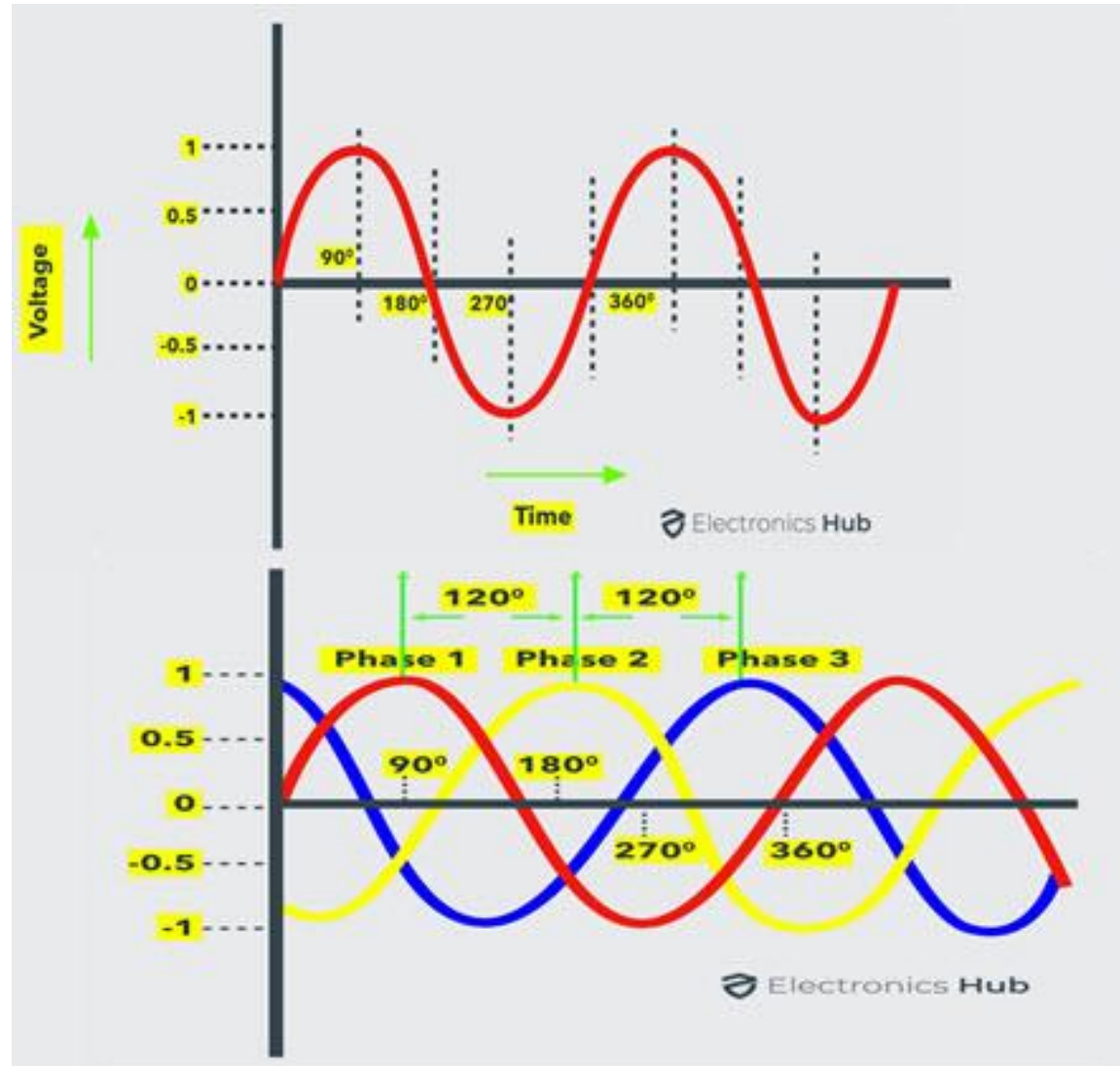
RESCOOP
LIMBURG

1 fase vs. 3 fase

1 en 3 fase systeem



1 fase vs. 3 fase



1 fase: 230 V

Tussen de fases: 400 V!



1 fase vs. 3 fase

- 1 x 25 A = 1 fase
- 1 * 25 A * 230 V = 5,75 kW

- 3 x 25 A = 3 fase
- 3 * 25 A * 230 V = 17,25 kW



Soorten aansluitingen - KV (Liander)

1 Fase

1 x 10 A

1 x 25 A (niet meer aan te vragen)

1 x 35 A (niet meer aan te vragen)

1 x 40 A

3 Fase

3 x 25 A

3 x 35 A

3 x 40 A

3 x 50 A

3 x 63 A

3 x 80 A



Soorten aansluitingen - GV (Liander)

AC4a (t/m 100 kVA)

AC4b (t/m 160 kVA)

AC5a (t/m 630 kVA)

AC5b (t/m 1 MVA)

AC5 (t/m 2 MVA)

AC6a (t/m 5 MVA)

AC6b (t/m 10 MVA)

AC6c (> 10 MVA)



kW vs. kVA?

$$P = U * I$$

Vermogen (W) = Volt (V) * Ampere (A)

W is dus VA?

Watt: hoeveel vermogen

VoltAmpere: hoeveel stroom nodig voor het vermogen

Niet al het vermogen kan worden ingezet.

Vermogen = Actief vermogen en Blind vermogen

Power factor geeft aan hoeveel vermogen effectief is!

Voor afname is de PF meestal ca. 80%

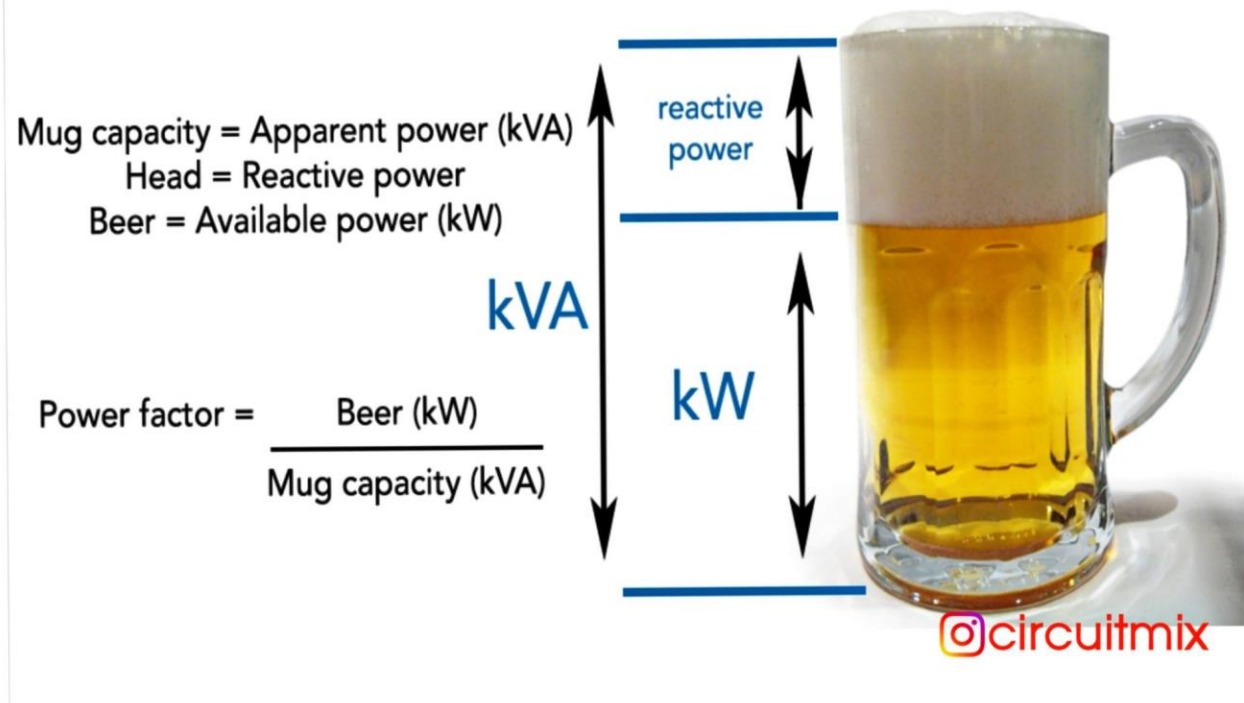
Voor teruglevering is de PF meestal > 95%





kW vs. kVA?

EASY EXPLANATION OF THE POWER FACTOR



kW vs. kVA?

1 kVA voor afname betekent dus ca. 0,8 kW beschikbaar voor afname

Maar wel 1 kW teruglevering!

En:

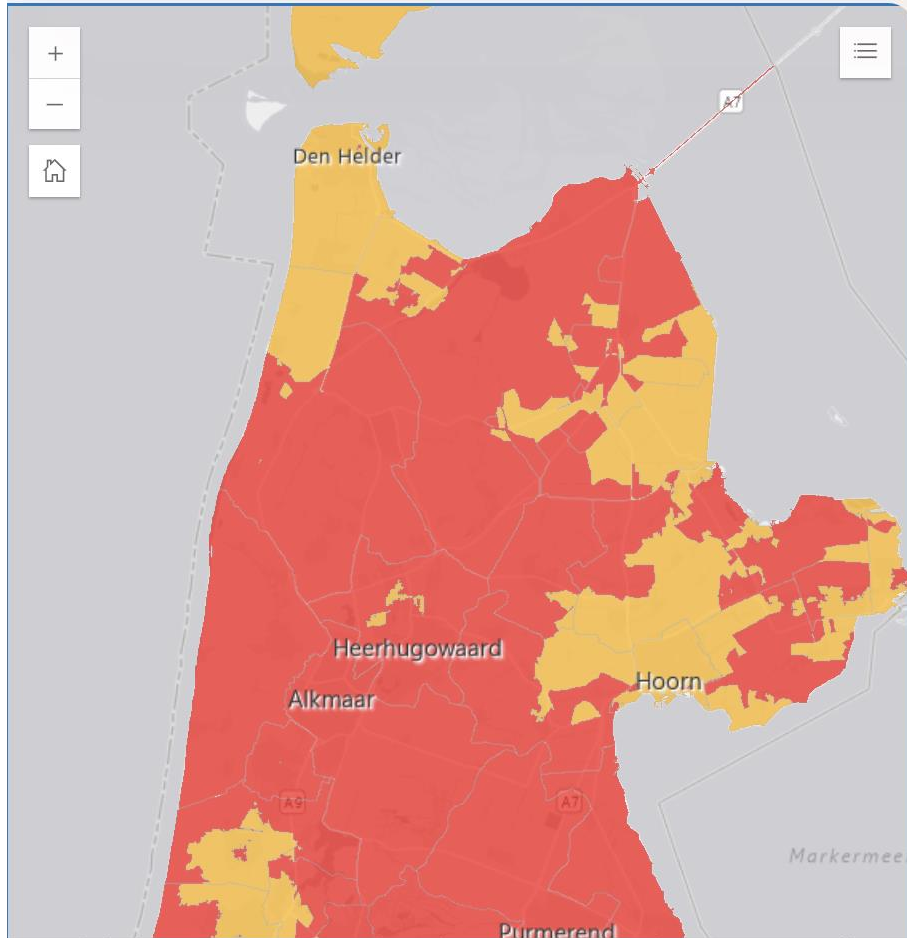
1 MVA = 1000 kVA !
(net zoals 1 MW = 1000 kW)



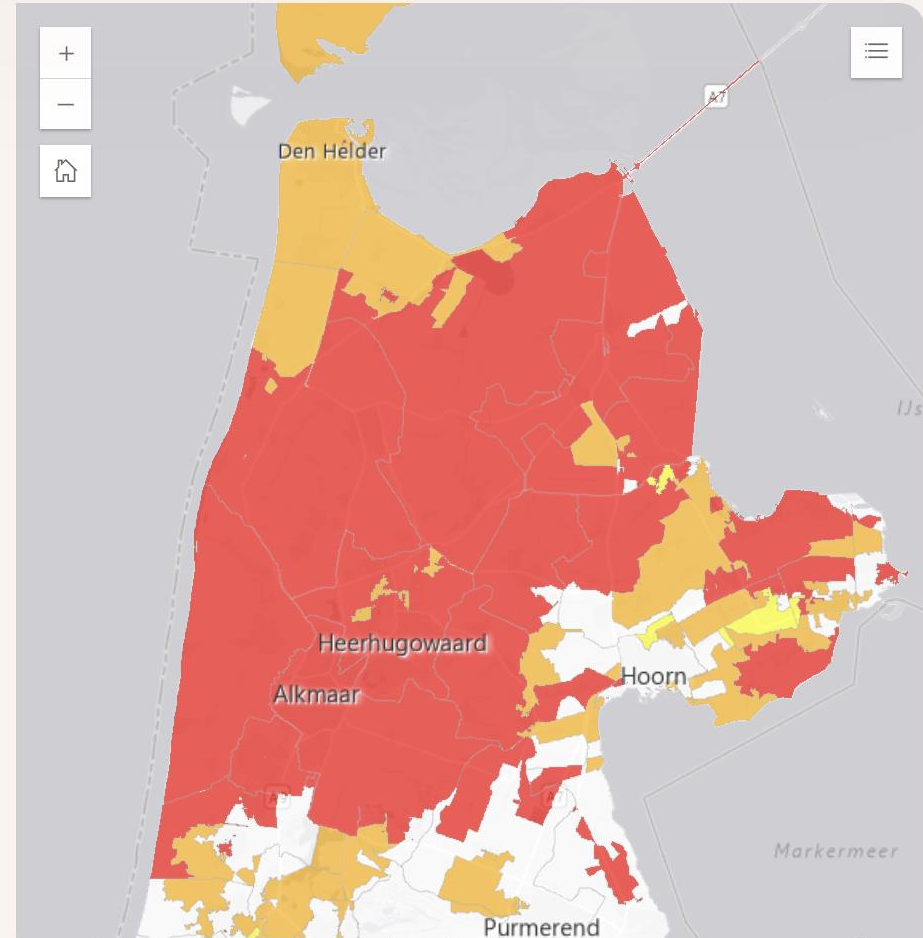


Netcongestie

Beschikbaarheid atname

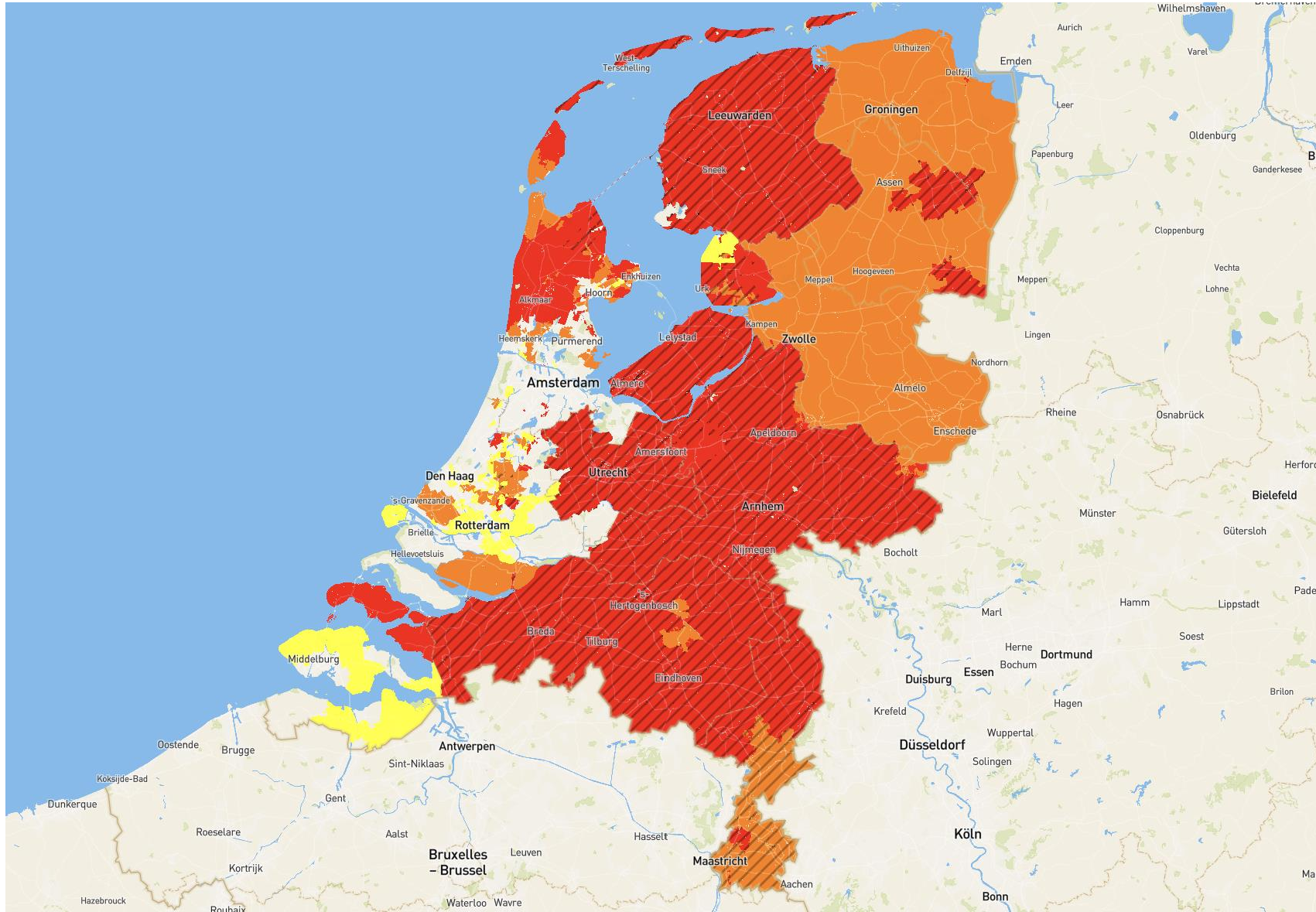


Beschikbaarheid teruglevering





Netcongestie



Netcongestie

- Rood = geen capaciteit, GEEN congestiemanagement mogelijk!
- Oranje = geen capaciteit, congestiemanagement wordt ONDERZOCHT
- Geel = nu nog capaciteit, maar binnenkort (ernstige) schaarste
- Groen = geen knelpunten, voldoende capaciteit



Congestiemangement

- Net niet 24/7 vol
- Transportprognoses en weersverwachtingen: tijdsblokken met capaciteitsprobleem (voor afname én teruglevering)
- Klanten op de off-piek momenten meer/minder vermogen te gebruiken: tegen vergoeding (spitsmijden)



Verdrijf jij ook uit de spits?

Mijd de spits en verdien tot 100 euro per maand!



Congestiemangement

- Sneller bouwen
- Sterker sturen
- Vergroten flexibiliteit van het net



Congestiemangement - sturen

1. Zoek klanten voor langetermijncontract met vast tijdvenster. Deze klanten passen hun vermogen aan op afgesproken momenten
2. Als dit niet voldoende is, dan klanten met capaciteitsbeperkingscontract op afroep. Deze klanten worden 1 dag voor verwachte congestie om 8:00 opgeroepen om vermogen aan te passen op afgesproken moment.
3. Overbelasting op diezelfde dag zelf? Dan plaatst Liander een oproep op GOPACS (platform congestiemanagement). Dit gaat altijd gepaard met een oproep in een gebied waar geen congestieproblemen zijn, zodat nationale energiebalans in orde blijft
4. Congestie Service Providers (CSP's) zijn erkende partijen die via GOPACS een bod kunnen doen op de afroep tegen een zelf gekozen vergoeding. Sommige CSP's hebben een biedplichtcontract; zij zijn verplicht om een bod uit te brengen tegen vastgelegde voorwaarden.
5. Liander kiest beste bod uit. De CSP past vermogen aan of doet dit namens een klant.

Zonneparken, windparken

Batterijen

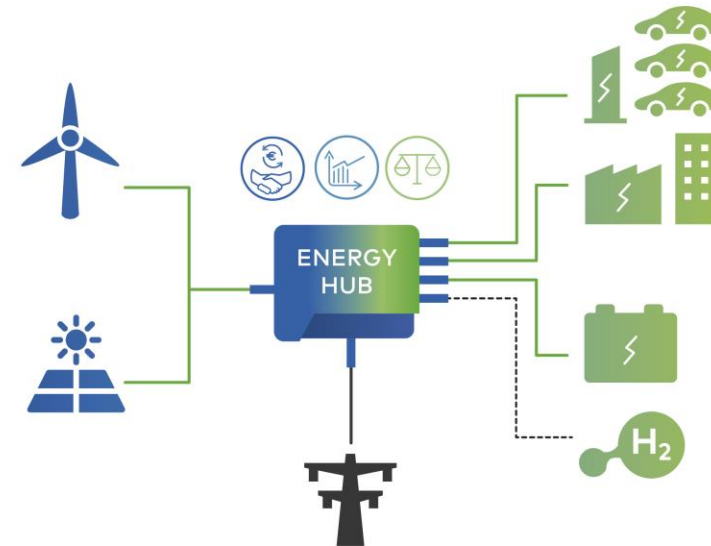
Grote afnemers (die regelbaar zijn)



Congestiemangement – energy hub

- Lokale samenwerking van energieverbruikers en –opwekkers
- Opwek, opslag, conversie en verbruik helemaal op elkaar afgestemd
- Formele afspraken onderling nodig
- Juridische entiteit: groepscontract met netbeheerder

- Zelf ideeën???





PROJECTBUREAU

RESCOOP
LIMBURG

Bedankt!

Vragen?

