

Cigré NL: Black-out event

25 maart 2021

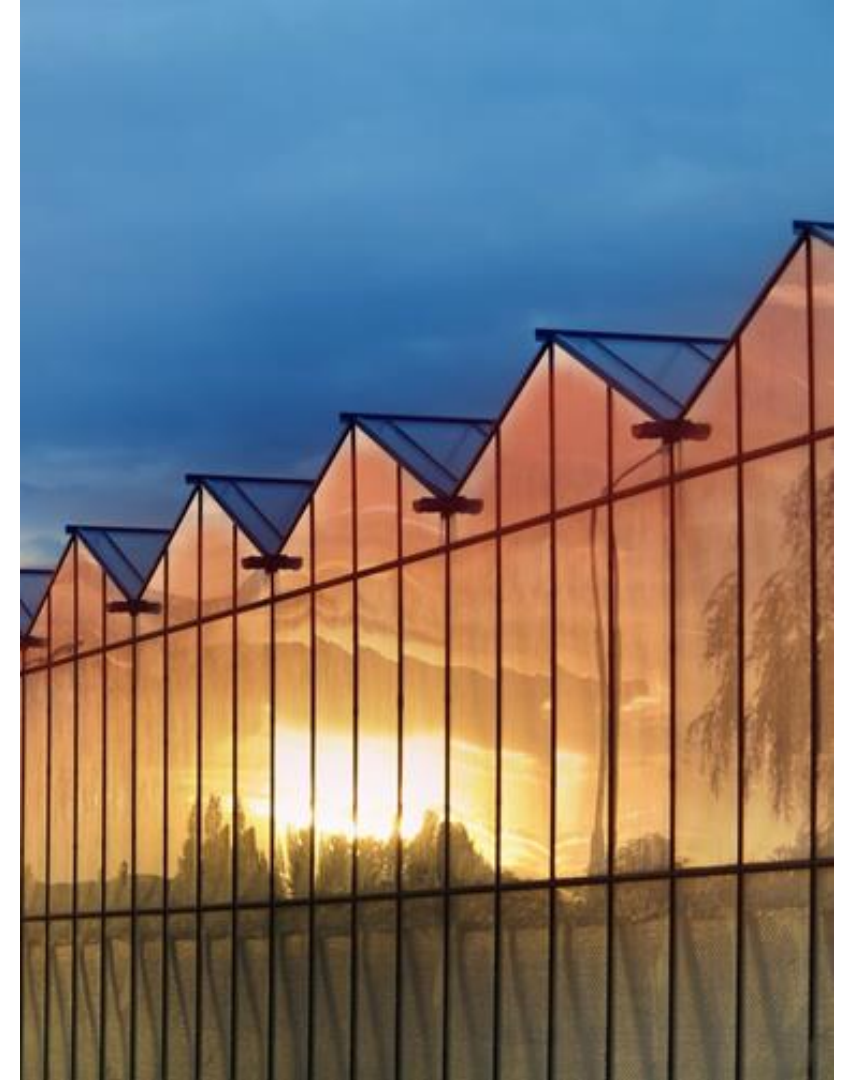
*Deel 1: Nederlandse kerncijfers, trends en oorzaken
(Rik Luiten, Krado/NBNL)*

*Deel 2: Internationale situatie en toekomstverwachtingen
(Peter van der Wielen, DNV, TU/e & Cigré B1)*



Inleiding: Wat is Nestor?

- Voor de validatie, analyse en rapportage van storingen wordt door alle netbeheerders gewerkt volgens het programma Nestor. Dit programma is gestart in 1976. De doelen van Nestor zijn:
 - Invulling geven aan de verplichting uit geldende wet- en regelgeving.
 - De betrouwbaarheid van de levering van elektriciteit en gas in Nederland én per netbeheerder in kaart brengen.
 - Inzicht verschaffen in trends en oorzaken van opgetreden storingen.
- Binnen NBNL is de stuurgroep Nestor actief. Zij is verantwoordelijk voor het programma, waaronder de handleidingen, handboeken, opleidingen, databases, rapportages, etc.
- De data achter de figuren en tabellen uit deze presentatie zijn afkomstig uit Nestor.





Kwaliteitsindicator	Internationaal bekend als	2020	Gemiddelde 2015-19
Aantal onderbrekingen	-	22.840	20.510
Getroffen klanten per onderbreking	-	100	139
Gemiddelde onderbrekingsduur [min]	Customer Average Interruption Duration Index (CAIDI)	77,1	73,2
Onderbrekingsfrequentie [aantal/jaar]	Customer Average Interruption Frequency Index (CAIFI)	0,269	0,342
Jaarlijkse uitvalduur [min/jaar]	System Average Interruption Duration Index (SAIDI)	20,8	25,0

Vraag: hoeveel minuten draagt het HS- en EHS-net bij aan de jaarlijkse uitvalduur in Nederland?

Kwaliteitsindicatoren onvoorzien

Kwaliteitsindicator	2020	Gemiddelde 2015-19
<i>Aantal onderbrekingen</i>	<i>22.840</i>	<i>20.510</i>
EHS-net	0	1
HS-net	20	38
MS-net	2.188	1.985
LS-net	20.632	18.486

Kwaliteitsindicator	2020	Gemiddelde 2015-19
<i>Getroffen klanten per onderbreking</i>	<i>100</i>	<i>139</i>
EHS-net	0	337.725
HS-net	15.238	21.741
MS-net	738	740
LS-net	18	18

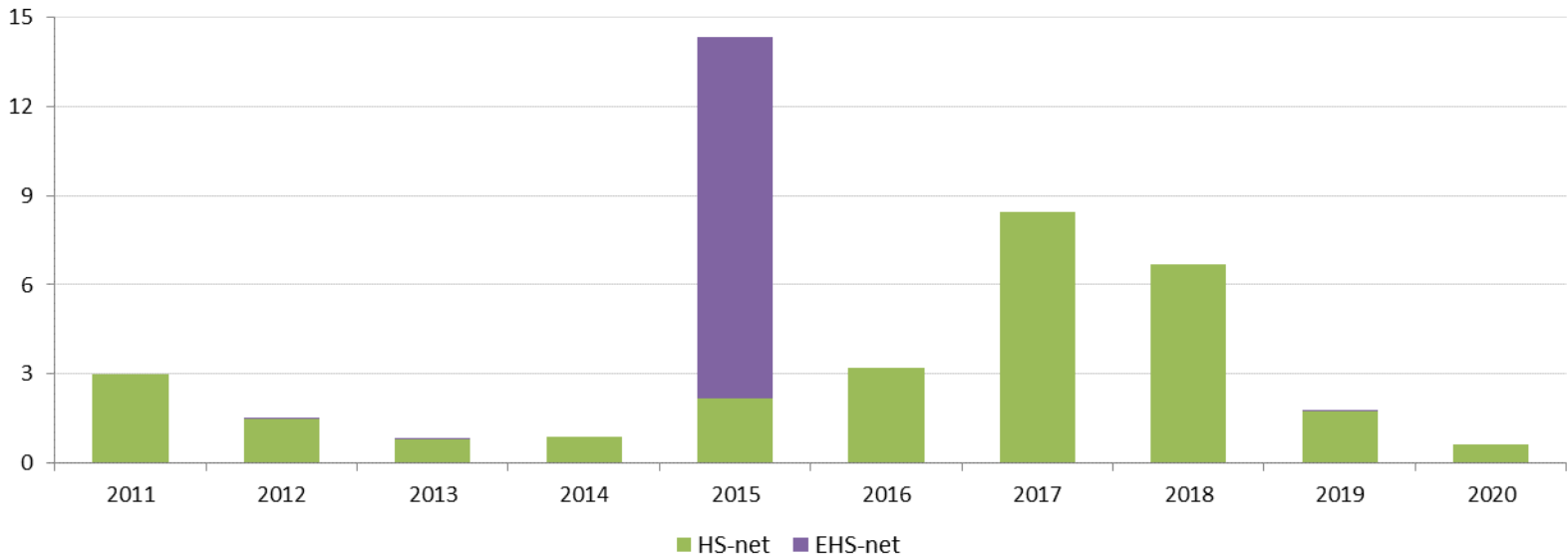
Kwaliteitsindicatoren onvoorzien

Kwaliteitsindicator	2020	Gemiddelde 2015-19
<i>Gemiddelde onderbrekingsduur [min]</i>	77,1	73,2
EHS-net	0,0	98,5
HS-net	18,2	44,2
MS-net	69,4	67,7
LS-net	156,9	153,6

Kwaliteitsindicator	2020	Gemiddelde 2015-19
<i>Onderbrekingsfrequentie [aantal/jaar]</i>	0,269	0,342
EHS-net	0,000	0,024
HS-net	0,036	0,101
MS-net	0,189	0,176
LS-net	0,045	0,041

Kwaliteitsindicator	2020	Gemiddelde 2015-19
<i>Jaarlijkse uitvalduur [min/jaar]</i>	20,8	25,0
EHS-net	0,0	2,4
HS-net	0,7	4,5
MS-net	13,1	11,9
LS-net	7,0	6,3

- Het aandeel **HS+EHS varieert sterk** en schommelt doorgaans tussen de 5 en 30%.
- **De gemiddelde bijdrage in de afgelopen 10 jaar is 4,2 minuten (16%).**

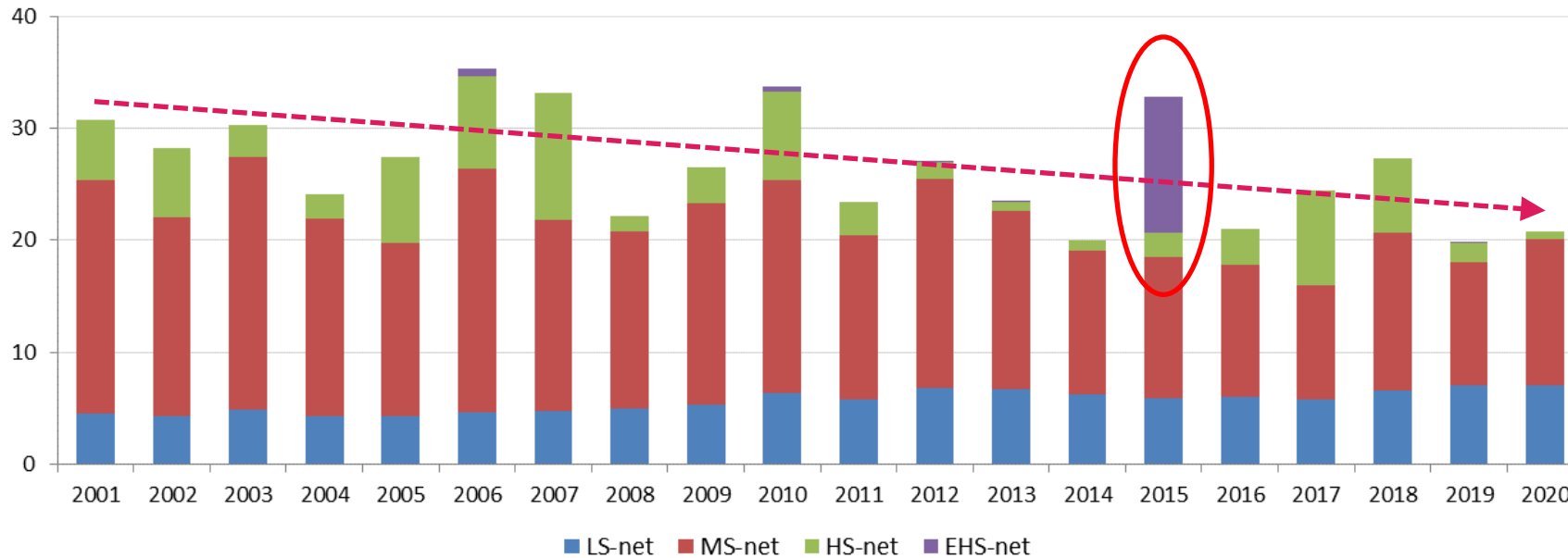


Vraag: denken jullie dat de betrouwbaarheid (onvoorziene jaarlijkse uitvalduur) in de afgelopen 20 jaar is toe- of afgenomen?

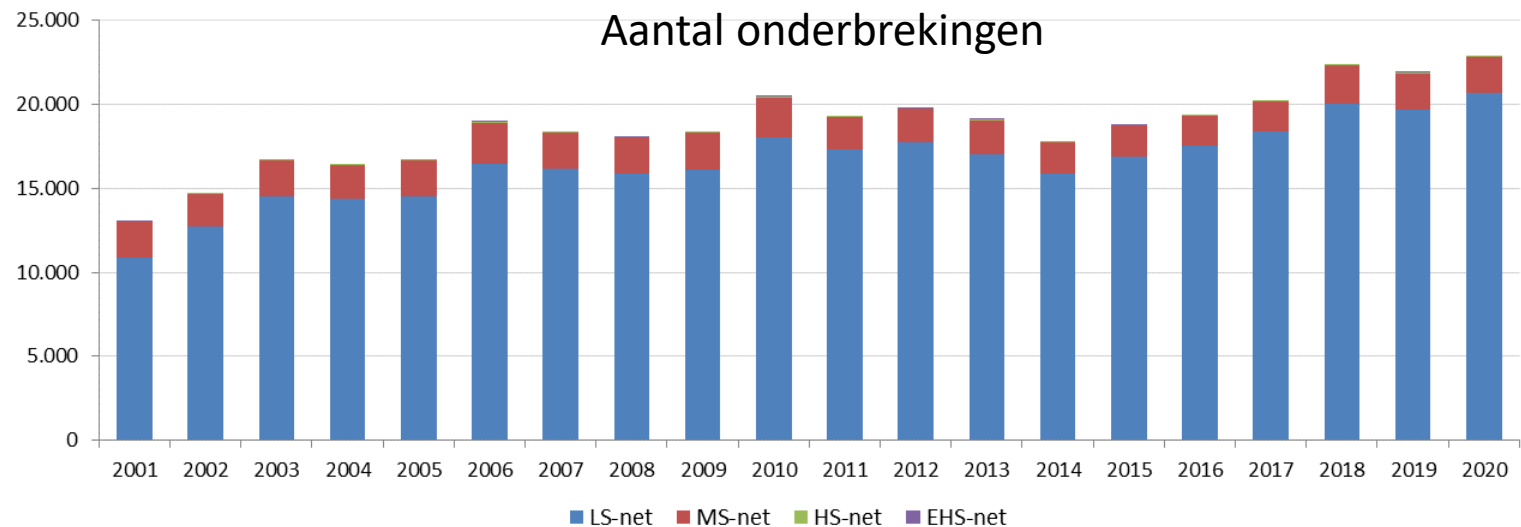
1. toegenomen
2. afgenomen



Dalende trend jaarlijkse uitvalduur



Ondanks een stijging van het aantal onderbrekingen is de jaarlijkse uitvalduur in afgelopen 20 jaar **afgenomen** van circa 30 naar 20 min.



Dalende trend jaarlijkse uitvalduur

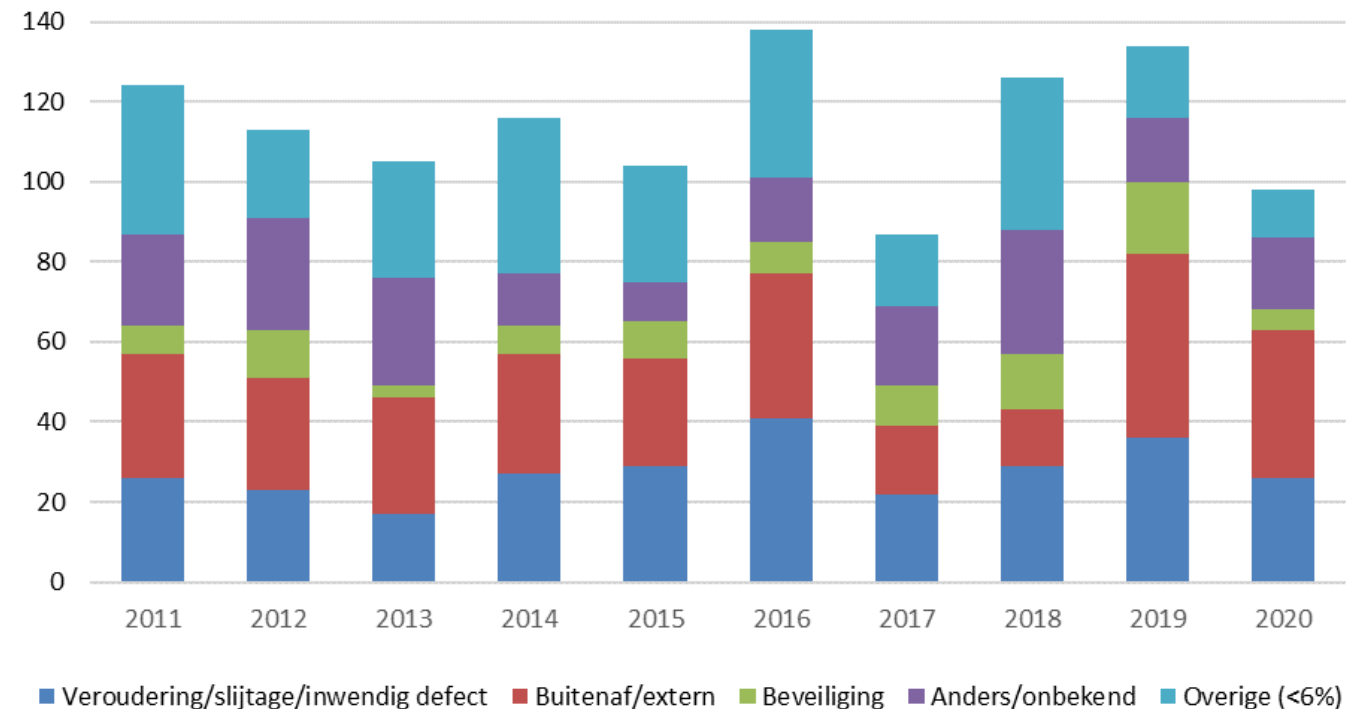
- De reden is een toename aan **digitalisering en intelligentie** in de **MS- en HS-netten**.
- Door o.a. op afstand schakelen, intelligente storingsverklikkers, nieuwe digitale informatiebronnen (bijv. slimme meters) en praktische hulpmiddelen bijv. routeplanners) zijn monteurs in staat om onderbrekingen sneller te lokaliseren en op te lossen.



Storingsoorzaken hoogspanningsnet

- Doorgaans wordt meer dan 50% van de storingen* veroorzaakt door:
 - Veroudering/slijtage/inwendig defect
 - Buitenaf/extern
- De categorie 'overige' betreft oorzaken die relatief weinig voorkomen, zoals montage, bediening en weersinvloed.

**Niet alle storingen leiden tot een onderbreking. In de HS-netten ligt het percentage op circa 30%.*



Diemen, 380 kV, 2015

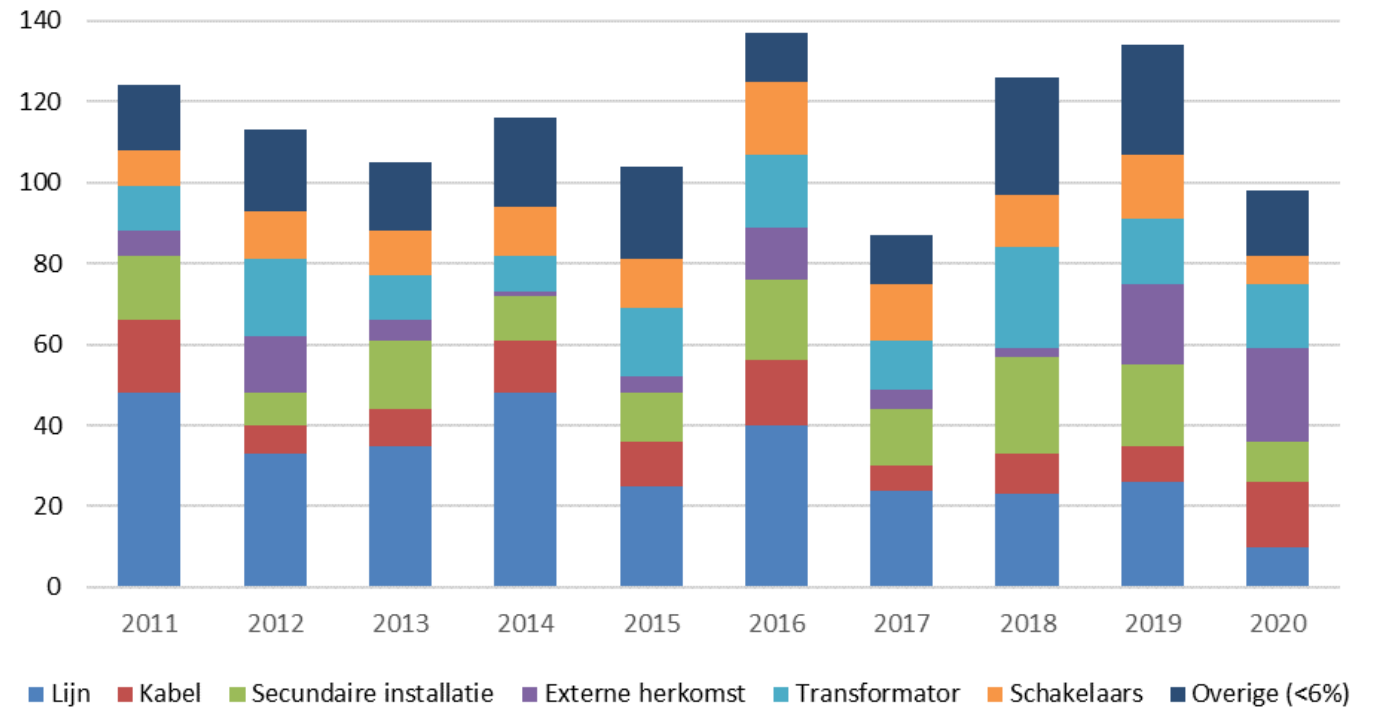
- Specificaties: **1,0 miljoen** getroffen klanten, **12,3 minuten** bijdrage aan jaarlijkse uitvalduur
- Oorzaak: veroudering/slijtage/inwendig defect
- Korte toelichting: Bij werkzaamheden in station Diemen blijkt een railscheider niet goed te schakelen, waarop de beveiliging het hele station spanningsloos maakt. Uit onderzoek blijkt de reden een doorgebrande motor te zijn.

Bommeler en Tielerwaard, 150 kV, 2007

- Specificaties: **30 duizend** getroffen klanten, **7,7 minuten** bijdrage aan jaarlijkse uitvalduur
- Oorzaak: buitenaf/extern
- Korte toelichting: De Koninklijke Luchtmacht vliegt tijdens nachtvluchtoefeningen door de 150 kV lijn Tiel-Zaltbommel. Hierbij worden alle zes de draden van de twee circuits doorgesneden. Herstel duurt lang omdat de lijn precies boven de Waal is gebroken en de uiterwaarden – waar één van de masten staat – zijn ondergelopen.

Getroffen componenten hoogspanningsnet

- Doorgaans worden de volgende componenten het meest getroffen:
 - Lijn
 - Secundaire installatie
 - Transformator
- De categorie 'overige' betreft componenten die relatief weinig worden getroffen, zoals eindsluiting, rail en condensatorbatterij.
- Tendens m.b.t. onderhoud- en vervangingsprogramma's: ze wijzigen van **reactief naar proactief**. Op basis meetdata, storings- en assetgegevens neemt het voorspellend vermogen toe.



Voorbeeld groei en belang meetdata: PQM-project

Gegevens meting	
Meetnummer	HS114
Meetlocatie	4005, Tiel
Netbeheerder	TenneT
Stedelijkheid	n.v.t.
Spanningsniveau	150 kV
Meetperiode	1-7-2020 t/m 29-9-2020
Voldoet aan kwaliteitscriteria	Ja

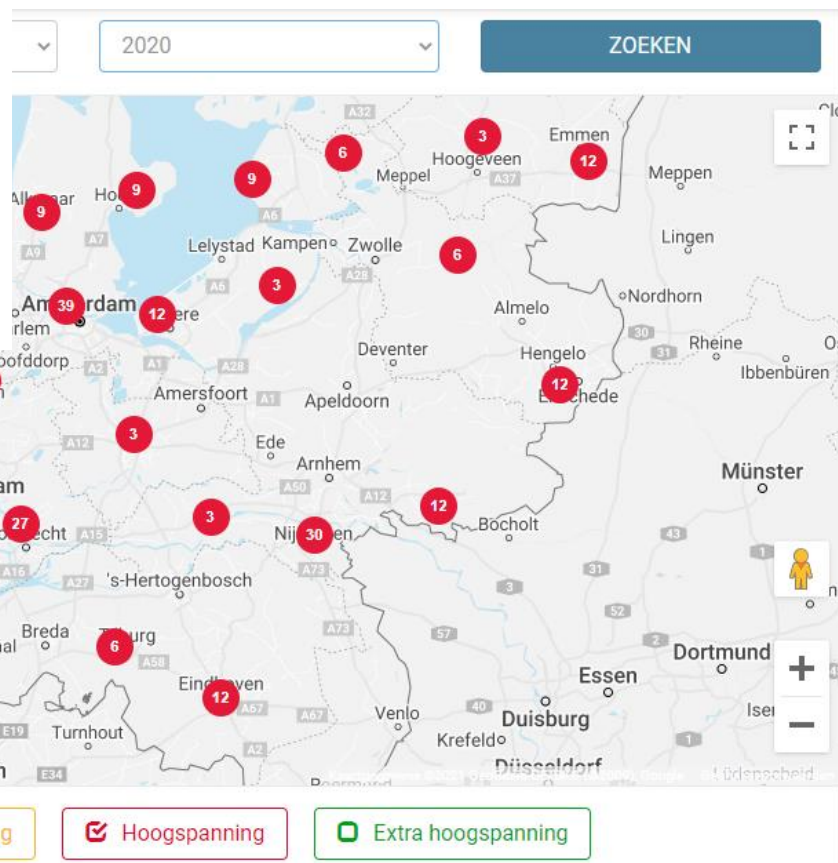
Voldoen de meetresultaten aan de kwaliteitscriteria uit de Netcode Elektriciteit?

Verschijsel	Netcode
Langzame spanningsvariatie	✓
Snelle spanningsvariatie (PIT)	✓
Asymmetrie	✓
Totale harmonische vervorming (THD)	✓
Individuele harmonischen (2 t/m 25)	✓
Spanningsdips	✓

Diptabel*					
Restspanning u	Duur t				
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1 000	1 000 < t ≤ 5 000	
90 > u ≥ 80	16	0	0	0	
80 > u ≥ 70	1	0	0	0	
70 > u ≥ 40	0	0	0	0	
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	
5 > u	0	0	0	0	

* Spanningsdips worden per kwartaal gerapporteerd over vier aaneengesloten kwartalen. In dit geval betreft het de periode 30-9-2019 t/m 29-9-2020.

De beschikbaarheid van het meetinstrument gedurende deze periode bedraagt 100%



- In HS- en EHS-net wordt de spanningskwaliteit van alle ruim 110 klanten real time bewaakt.
- Daarnaast vinden er ruim 700 metingen in de andere netvlakken plaats, inclusief spanningsdips.
- De meetdata wordt steeds meer gebruikt voor de ontwikkeling van (voorspellende) simulaties.
- Meer informatie en openbare data: UwSpanningskwaliteit.nl

Benieuwd naar de **internationale ontwikkelingen** en **toekomst** van storingen?
Peter van der Wielen vertelt je na de pauze graag meer!

Vragen over de presentatie of het programma Nestor? Ik beantwoord ze graag!
Contactgegevens: 06-5314 0023 of rik@krado.nl.

