

Spanningskwaliteit in Nederland

Resultaten 2025

Versie: 2.0

Kenmerk: HY-2026-02

Datum: 08 april 2026

Netbeheer Nederland, vereniging van energienetbeheerders in Nederland

De vereniging Netbeheer Nederland is de belangenbehartiger van de landelijke en regionale elektriciteit- en gasnetbeheerders. Netbeheer Nederland is het aanspreekpunt voor netbeheerders aangelegenheden. De netbeheerders hebben twee hoofdtaken: zij faciliteren het functioneren van de markt en zij beheren de fysieke net-infrastructuur. Lid van deze vereniging zijn de wettelijk aangewezen landelijke en regionale netbeheerders voor elektriciteit en gas. Netbeheer Nederland organiseert het overleg met marktpartijen over aanpassingen van de marktfacilitering. Netbeheer Nederland doet namens de gezamenlijke netbeheerders voorstellen voor aanpassingen van de wettelijk verankerde codes voor onder meer de structuur van de nettarieven. Netbeheer Nederland stelt ook de algemene voorwaarden op voor aansluiting en transport.

Netbeheer
Nederland



Autorisatieblad

Spanningskwaliteit in Nederland Resultaten 2025

Versie	Toelichting	Datum
1.0 (concept)	Ter review aangeboden aan leden werkgroep Spanningskwaliteit	30-03-2026
2.0 (definitief)	Oplevering eindversie na verwerking reacties	08-04-2026

	Naam	Paraaf
Opgesteld door:	Ivan Lin / Tim Huang	
Gecontroleerd door:	Anil Kumar	
Vrijgegeven door:	Christan van Dorst	

Samenvatting

Tabel S.0.1 geeft een samenvatting van de meetresultaten over 2025. De tabel toont per net het aantal uitgevoerde weekmetingen. Ook laat de tabel zien bij hoeveel van deze metingen een overschrijding heeft opgetreden. Deze overschrijdingen zijn gesorteerd naar spanningsverschijnsel. In de bijlage van dit rapport worden alle overschrijdingen nader toegelicht. Het komt voor dat binnen eenzelfde weekmeting bij meerdere verschijnselen een overschrijding plaatsvindt.

Tabel S.0.1: Metingen en overschrijdingen continue verschijnselen, 2025

Net	Aantal meters	Aantal weekmetingen	Weekmetingen met overschrijding	Aantal overschrijdingen			
				Langzame spanningsvariatie	Spanningsasymmetrie	Snelle spanningsvariatie	Harmonische(n)
LS	257	257	13	-	-	10	4
MS	257	257	12	-	1	10	2
HS 50-66 kV	22	579	-	-	-	-	-
HS Net op Zee 66 kV	20	892	22	-	21	1	-
HS 110-150 kV	96	3013	51	9	31	18	-
EHS	17	543	1	-	1	-	-

De metingen in het LS- en MS-net zijn aselekt geselecteerd door middel van een steekproeftrekking. De resultaten worden statistisch vertaald naar landelijke proporties. Over 2025 kan met een betrouwbaarheid van 95% voor alle continue spanningsverschijnselen worden gesteld dat:

- Tussen de 92% en 97% van de LS-klantaansluitingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.
- Tussen de 92% en 97% van de MS-klantaansluitingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.

In het HS- en EHS-net wordt geen steekproef uitgevoerd. Hier geldt als uitgangspunt dat alle klantaansluitingen gedurende het hele jaar worden bemeaten. Op basis van de resultaten wordt gesteld dat, afgerond:

- 100% van de HS 50-66 kV HS-weekmetingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.
- 98% van de HS Net op Zee 66 kV weekmetingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.
- 98% van de 110-150 kV HS-weekmetingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.
- Circa 100% van de 220-380 kV EHS-weekmetingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.

Binnen het project worden ook spanningsdips geregistreerd. Tabel S.0.2 toont per net het gemiddelde aantal geregistreerde hinderlijke spanningsdips in het MS-, HS- en EHS-net. Dit is het totaal aantal geregistreerde hinderlijke dips gedeeld door het aantal meters. In het MS-net wordt dit met een continu meetsysteem op 220 aselekt gekozen stationslocaties gedaan. Binnen het HS- en EHS-net worden spanningsdips bij alle klantaansluitingen bemeaten.

Tabel S.0.2: Gemiddeld aantal hinderlijke spanningsdips, 2025

Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000
90 > u ≥ 80	Niet-hinderlijk			
80 > u ≥ 70				
70 > u ≥ 40				
40 > u ≥ 5				
5 > u	MS: 0,14 HS 50-66 kV: 0,06 HS Net op Zee 66 kV: 0 HS 110-150 kV: 0,11 EHS: 0	MS: 0,26 HS 50-66 kV: 0 HS Net op Zee 66 kV: 0,05 HS 110-150 kV: 0,07 EHS: 0	MS: 0,34 HS 50-66 kV: 0 HS Net op Zee 66 kV: 0 HS 110-150 kV: 0,05 EHS: 0	

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inhoudsopgave	4
1. Inleiding	5
2. Laagspanningsnet	6
2.1 Meetresultaten	6
2.2 Trendanalyses	7
3. Middenspanningsnet	11
3.1 Meetresultaten	11
3.2 Trendanalyses	12
3.3 Spanningsdips	15
4. Hoogspanningsnet	18
4.1 Meetresultaten	18
4.1.1 50-66 kV	18
4.1.2 Net op Zee 66 kV	19
4.1.3 110-150 kV	20
4.2 Trendanalyses	21
4.3 Spanningsdips	24
4.3.1 50-66 kV	24
4.3.2 Net op Zee 66 kV	25
4.3.3 110-150 kV	25
5. Extra hoogspanningsnet	28
5.1 Meetresultaten	28
5.2 Trendanalyses	29
5.3 Spanningsdips	32
6. Beschikbaarheid en datakwaliteit van het meetsysteem	33
6.1 Transmissiesysteembeheer	33
6.2 Distributiesysteembeheer	33
Bijlagen	35
Bijlage A: Metingen en overschrijdingen, 2016 – 2025	36
Bijlage B: Toelichtingen overschrijdingen	38
Colofon	66

1. Inleiding

De netbeheerders voeren ieder jaar het project *Spanningskwaliteit in Nederland* uit via hun brancheorganisatie Netbeheer Nederland. De overheid stelt eisen aan de elektriciteitsnetten van Nederland door middel van wetten en regels, waaronder spanningskwaliteitscriteria. Controle op naleving van deze eisen wordt gedaan door de Autoriteit Consument & Markt (ACM). Dit project staat informeel bekend als het Power Quality Monitoring-project (kortweg: PQM-project) en geeft op basis van metingen inzicht in de spanningskwaliteit van de Nederlandse elektriciteitsnetten. De trekking, verwerking en toetsing van de metingen wordt door een onafhankelijke instantie uitgevoerd.

Dit rapport gaat per net in op de landelijke spanningskwaliteit in 2025. Eventuele overschrijdingen worden door de desbetreffende netbeheerder toegelicht. Daarnaast vindt een trendanalyse plaats op basis van de meetresultaten van de afgelopen tien jaar. In dit rapport wordt gebruik gemaakt van de term 'klantaansluiting'. Hieronder wordt verstaan een aansluiting van een gebruiker, producent of gesloten distributiesysteem.

Binnen het project wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende netten:

- Laagspanning (LS): nominale spanning ≤ 1 kV
- Middenspanning (MS): nominale spanning > 1 kV en < 35 kV
- Hoogspanning (HS): nominale spanning ≥ 35 kV en ≤ 150 kV
- Extra Hoogspanning (EHS): nominale spanning > 150 kV en ≤ 380 kV

Binnen het PQM-project vinden zowel in het LS- als het MS-net tenminste 250 weekmetingen plaats. Voor LS-metingen is dit gerealiseerd (257 metingen). Voor MS-metingen zijn er ook 257 metingen gedaan. Spanningsdips in het MS-net worden geregistreerd op 220 stationslocaties met een continu meetstelsel. Vanwege een wijziging in de Netcode elektriciteit (hierna: Netcode) worden vanaf 2020 ook de spanningsdips die gemeten zijn door de MS-weekmetingen bewaakt, naast de 220 stationslocaties. In het HS- en het EHS-net wordt gebruik gemaakt van een continu meetstelsel dat de spanningskwaliteit bewaakt op alle klantaansluitingen.

In de Netcode is bepaald dat de spanningskwaliteit op klantaansluitingen moet voldoen aan een aantal kwaliteitscriteria. Bij toetsing van de metingen zijn voor alle netvlakken de volgende spanningsverschijnselen beschouwd: langzame spanningsvariatie, snelle spanningsvariatie (leidend tot flikker), spanningsasymmetrie en harmonische vervorming. Voor de MS-, HS- en EHS-netten wordt verder aanvullend gerapporteerd over spanningsdips. Dit document is de rapportage over de spanningskwaliteit in Nederland zoals bedoeld in artikel 8.1, derde lid van de Netcode (vervangen door de Systeemcode in Feb 2026). Dit jaar is een nieuw hoofdstuk (hoofdstuk 6) toegevoegd over de beschikbaarheid en datakwaliteit van het PQM-meetstelsel. Deze beoordeling wordt jaarlijks uitgevoerd op basis van criteria die in samenwerking met TenneT en ACM zijn vastgesteld. Voor een nadere toelichting op de methodiek wordt verwezen naar het achtergronddocument.

De volgende hoofdstukken richten zich op de presentatie van de meetresultaten en trends per net. Omwille van de leesbaarheid wordt beperkt op de opzet van het project ingegaan. Voor meer informatie over onder andere de meetstelsels, statistische opzet, kwaliteitscriteria en toetsingsmethodiek wordt verwezen naar het 'Achtergronddocument Spanningskwaliteit in Nederland'. Het rapport en het achtergronddocument worden jaarlijks tegelijk uitgebracht en zijn vrij toegankelijk via de website www.UwSpanningskwaliteit.nl. Op deze site worden ook de meetresultaten beschikbaar gesteld van alle individuele metingen die binnen dit project zijn uitgevoerd.

De meetresultaten worden mede grafisch weergegeven. Boxplots tonen de verdeling van de toetswaarden. De 'box' zelf betreft de middelste 50% van de waarden en staat ook bekend als de interkwartielafstand. Het streepje in de box is de mediaan, ook wel bekend als de centrummaat. De 'poten' van de box betreffen de eerste en laatste 25% van de waarden, maar zijn per conventie nooit langer dan 1,5 keer de hoogte van de box. Als waarden hierbuiten vallen, wordt over uitschieters en extremen gesproken. De blauwe 100%-lijn in de betreffende figuren geeft de norm aan.

2. Laagspanningsnet

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de metingen die in het LS-net zijn uitgevoerd. De volgende verschijnselen worden beschouwd: langzame spanningsvariatie, snelle spanningsvariatie (leidend tot flikker), spanningsasymmetrie en harmonische vervorming. Paragraaf 2.1 gaat in op de meetresultaten van 2025. In paragraaf 2.2 wordt meetdata over de afgelopen tien jaar beschouwd.

2.1 Meetresultaten

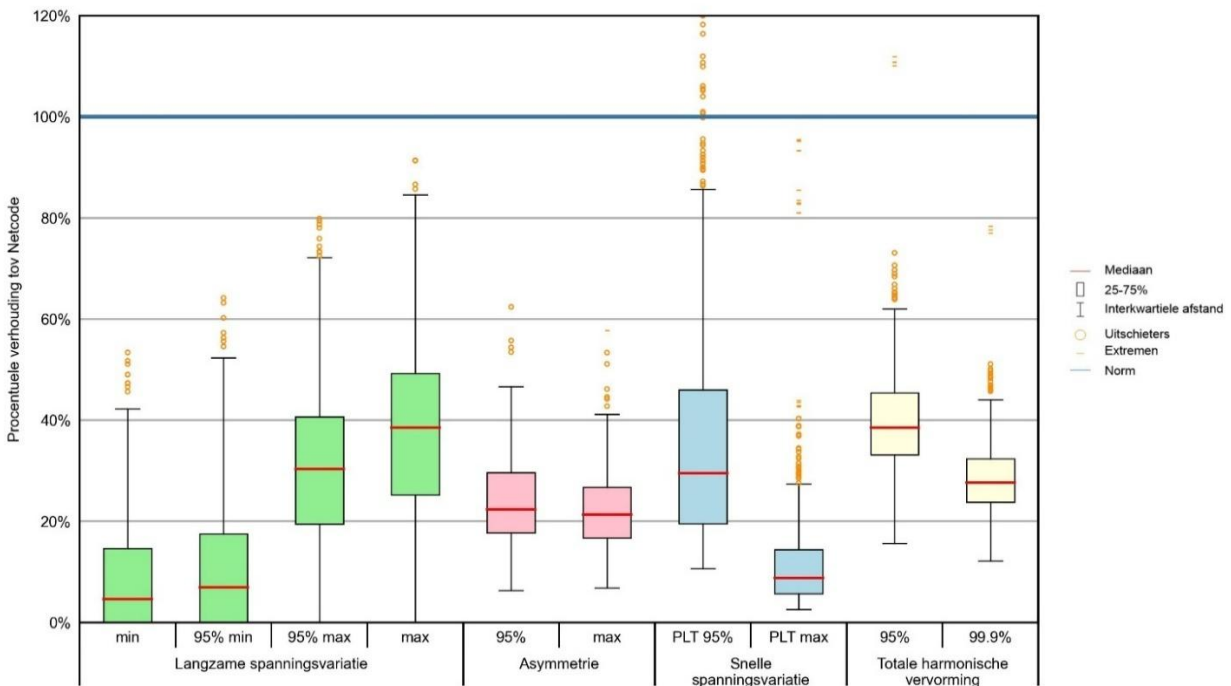
In 2025 zijn 257 weekmetingen uitgevoerd in het LS-net. Om een goede spreiding van de metingen over het jaar te waarborgen zijn alle metingen gekoppeld aan een startmaand. Door omstandigheden komt het voor dat het niet lukt om in de beoogde maand te starten. Bijvoorbeeld vanwege defecte meetapparatuur, ziekte van een meetspecialist of een benodigde hermeting. In 2025 zijn 9 van de 257 metingen niet in de juiste maand gestart (3,5%).

Tabel 2.1 toont een overzicht van het aantal metingen en de geconstateerde overschrijdingen. Het totale aantal overschrijdingen is gewijzigd van 6 in 2024 naar 13 in 2025. Het aantal overschrijdingen van snelle spanningsvariaties is aanzienlijk toegenomen van 2 in 2024 naar 10 in 2025. De overschrijdingen worden door de betreffende netbeheerders toegelicht in de bijlage. Op basis van de meetresultaten kan met 95% betrouwbaarheid worden gesteld dat tussen de 92% en 97% van de klantaansluitingen in het LS-net in 2025 voldoet aan de geldende kwaliteitscriteria.

Tabel 2.1: Metingen en overschrijdingen continue verschijnselen LS, 2025

Weekmetingen	Aantal weekmetingen met overschrijding	Verschijnselen met overschrijdingen				
		Langzame spanningsvariatie	Spanningsasymmetrie	Snelle spanningsvariatie	THD	Individuele harmonische(n)
257	13	-	-	10	1	4

Figuur 2.1 maakt de meetresultaten voor de continue verschijnselen grafisch inzichtelijk. Snelle spanningsvariatie (PLT 95%) vertoont een grote spreiding met een mediaan rond de 30% en meerdere uitschieters die de 100%-norm overschrijden (PLT 95% grenswaarde = 1), terwijl PLT max lager blijft met een mediaan rond de 10% (PLT 100% grenswaarde = 5).



Figuur 2.1: Continue verschijnselen LS, 2025

In Nederland wordt voor de bepaling van de mate van stedelijkheid gebruik gemaakt van de Omgeving Adressen Dichtheid (OAD). De OAD van een adres is het aantal adressen binnen een cirkel met een straal van één kilometer rondom dat adres, gedeeld door de oppervlakte van de cirkel. De niet-stedelijke adressen worden doorgaans als platteland beschouwd. Het CBS hanteert vijf subpopulaties en deze worden ongewijzigd overgenomen. De subpopulaties zijn:

- Zeer sterk stedelijk: 2500 of meer adressen per km²
- Sterk stedelijk: 1500 tot 2500 adressen per km²
- Matig stedelijk: 1000 tot 1500 adressen per km²
- Weinig stedelijk: 500 tot 1000 adressen per km²
- Niet stedelijk: minder dan 500 adressen per km²

In tabel 2.2 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde weekmetingen gerelateerd aan de stedelijkheid. Snelle spanningsvariatie-overschrijdingen komen voor in alle verstedelijkingscategorieën. Er is geen duidelijk patroon zichtbaar dat de mate van verstedelijking koppelt aan het aantal overschrijdingen.

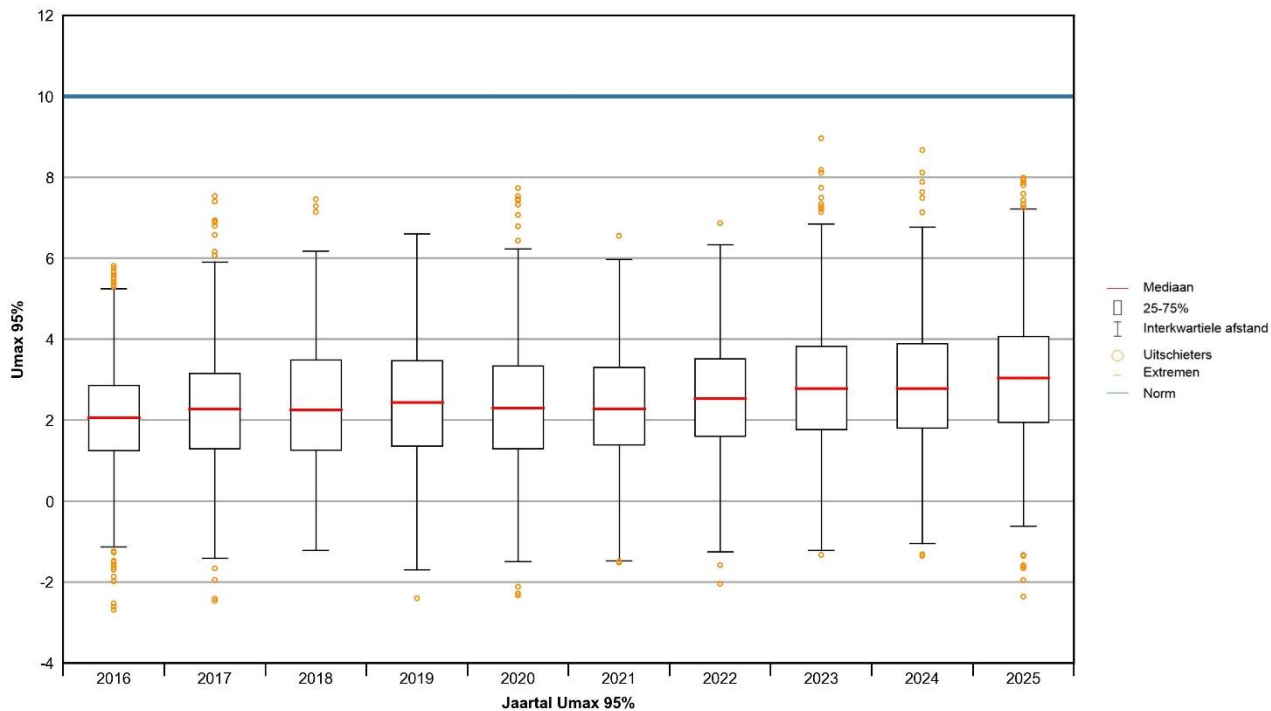
Tabel 2.2: Meetresultaten versus stedelijkheid LS, 2025

Mate van stedelijkheid	Aantal weekmetingen	Aantal weekmetingen met overschrijding	Verschijnselen met overschrijdingen				
			Langzame spanningsvariatie	Spanningsasymmetrie	Snelle spanningsvariatie	THDu	Individuele harmonische(n)
Zeer sterk	62	2	-	-	1	-	1
Sterk	66	3	-	-	2	1	1
Matig	44	3	-	-	3	-	-
Weinig	42	1	-	-	1	-	-
Niet	34	3	-	-	2	-	1
n.v.t.	9	1	-	-	1	-	1
Totaal	257	13	-	-	10	1	4

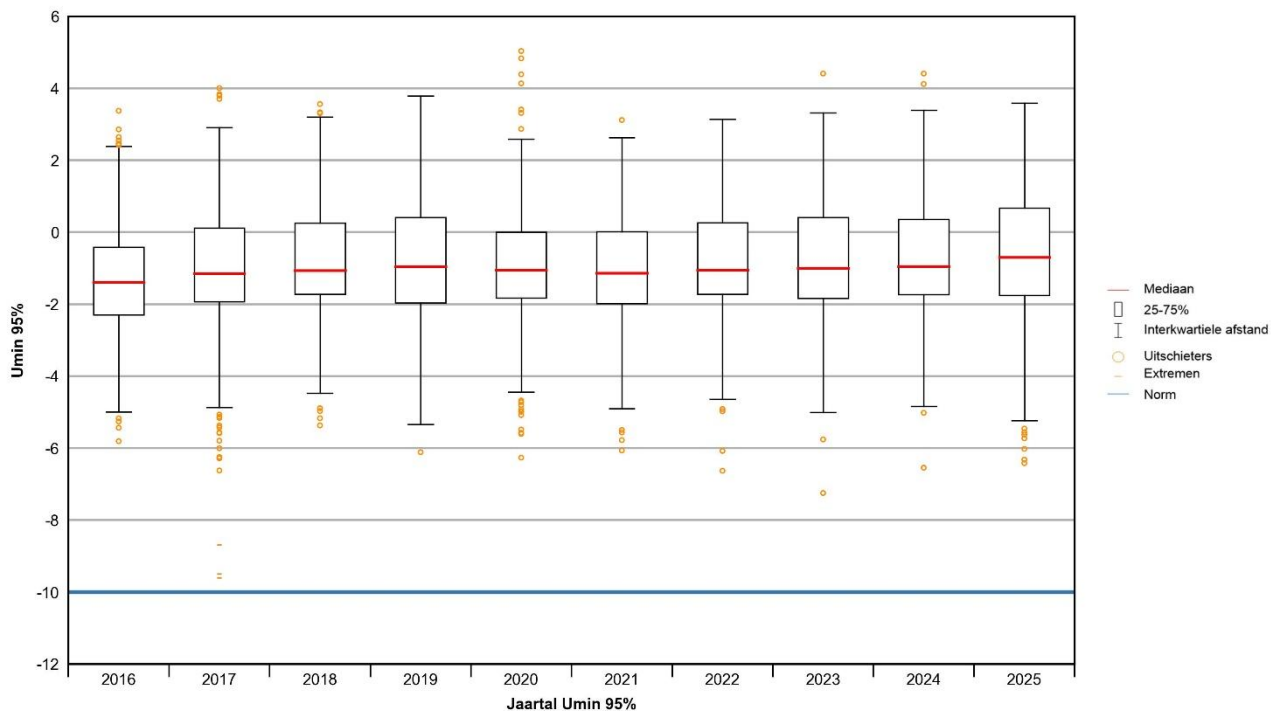
2.2 Trendanalyses

In deze paragraaf wordt de LS-meetdata over de afgelopen tien jaar beschouwd. Van diverse verschijnselen is per jaar een boxplot samengesteld. De streep in het midden van de boxplots is de centrummaat (mediaan). Deze kan goed worden gebruikt voor de bepaling van een eventuele trend. Voor de analyse wordt bij alle verschijnselen gebruik gemaakt van de 95%-toetswaarden.

De figuren 2.2 en 2.3 tonen de trendanalyses van langzame spanningsvariatie (U_{max} en U_{min}). De meetresultaten blijven ruim binnen de normgrenzen (de blauwe lijn). Gedurende de periode 2016-2025, laten zowel U_{max} als U_{min} een lichte toenemende trend zien. Deze stijging is waarschijnlijk toe te schrijven aan de voortgaande groei van zonne-energie (PV) capaciteit op de LS-netten.

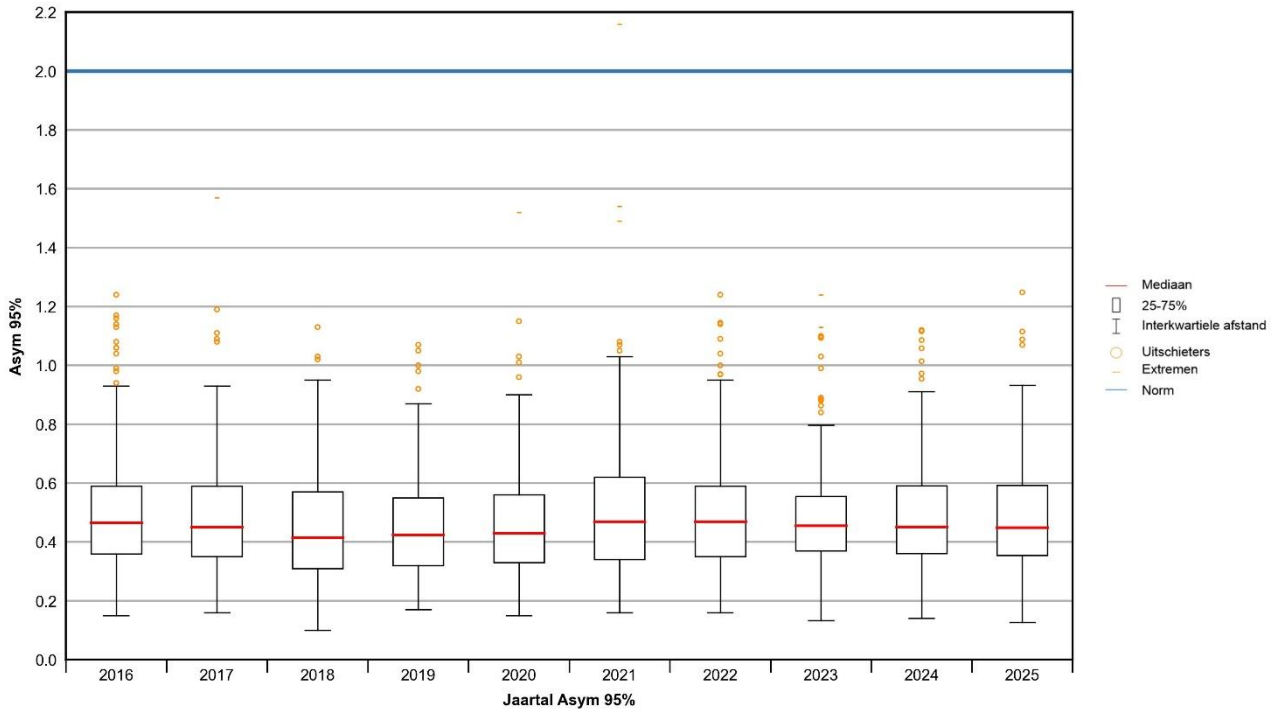


Figuur 2.2: Langzame spanningsvariatie Umax LS, 2016-2025



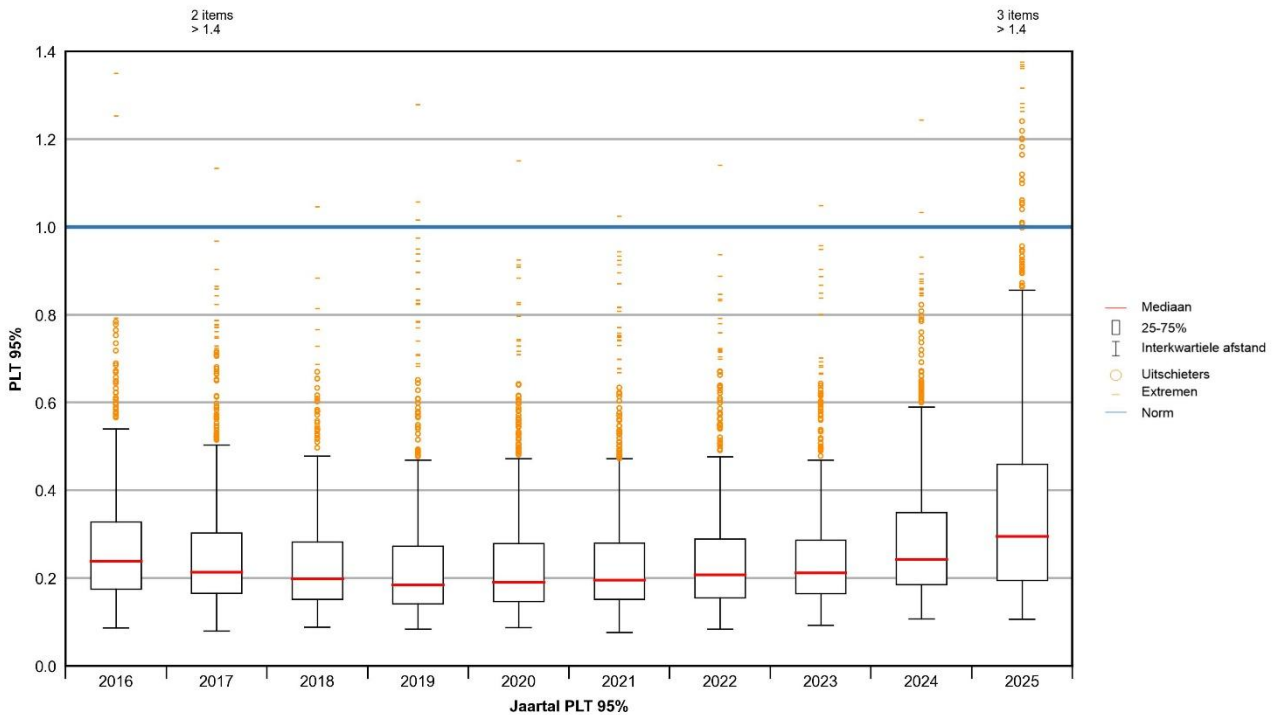
Figuur 2.3: Langzame spanningsvariatie Umin LS, 2016-2025

Figuur 2.4 laat de trendanalyse van spanningsasymmetrie zien. Het figuur maakt duidelijk dat over het algemeen de resultaten ruim voldoen aan de norm. De mediaan fluctueert tussen de 0,4 en 0,5.



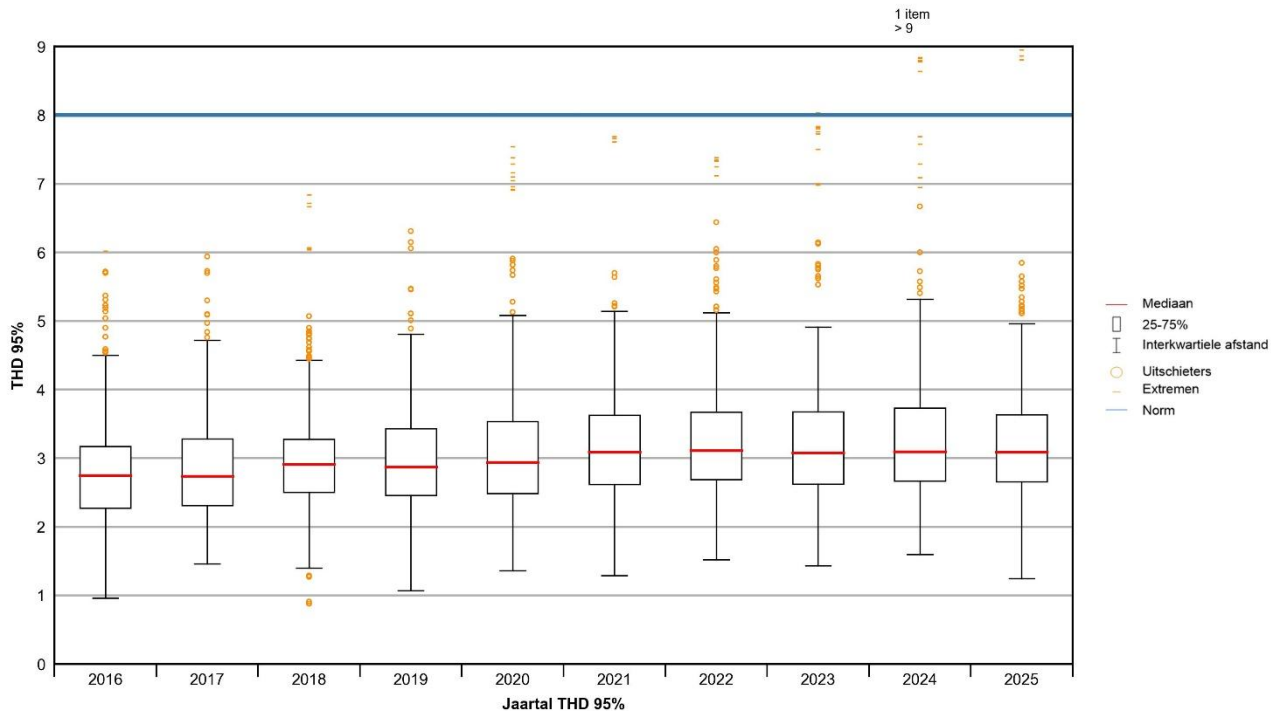
Figuur 2.4: Spanningsasymmetrie LS, 2016-2025

In figuur 2.5 is de trendanalyse van snelle spanningsvariatie weergegeven. De mediaanwaarden blijven stabiel over de periode 2017 tot en met 2023. Voor 2025 overschrijden een aantal individuele metingen de norm; dit wordt momenteel nader onderzocht.



Figuur 2.5: Snelle spanningsvariatie PLT LS, 2016-2025

Figuur 2.6 geeft de trendanalyse van de totale harmonische vervorming (THD) weer. De mediaanwaarden blijven over alle jaren stabiel rond de 3 %, ruim onder de norm van 8 %. Een lichte stijgende trend in de mediaan is zichtbaar van 2016 tot 2025. Uitschieters zijn aanwezig vanaf 2024, maar blijven over het algemeen ruim onder de norm.



Figuur 2.6: THD LS, 2016-2025

3. Middenspanningsnet

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de metingen die in het MS-net zijn uitgevoerd. De volgende verschijnselen worden beschouwd: langzame spanningsvariatie, snelle spanningsvariatie (leidend tot flikker), spanningsasymmetrie, harmonische vervorming en spanningsdips. Paragraaf 3.1 gaat in op de meetresultaten van 2025 en in paragraaf 3.2 wordt de meetdata over de afgelopen tien jaar beschouwd. In paragraaf 3.3 wordt over spanningsdips gerapporteerd.

3.1 Meetresultaten

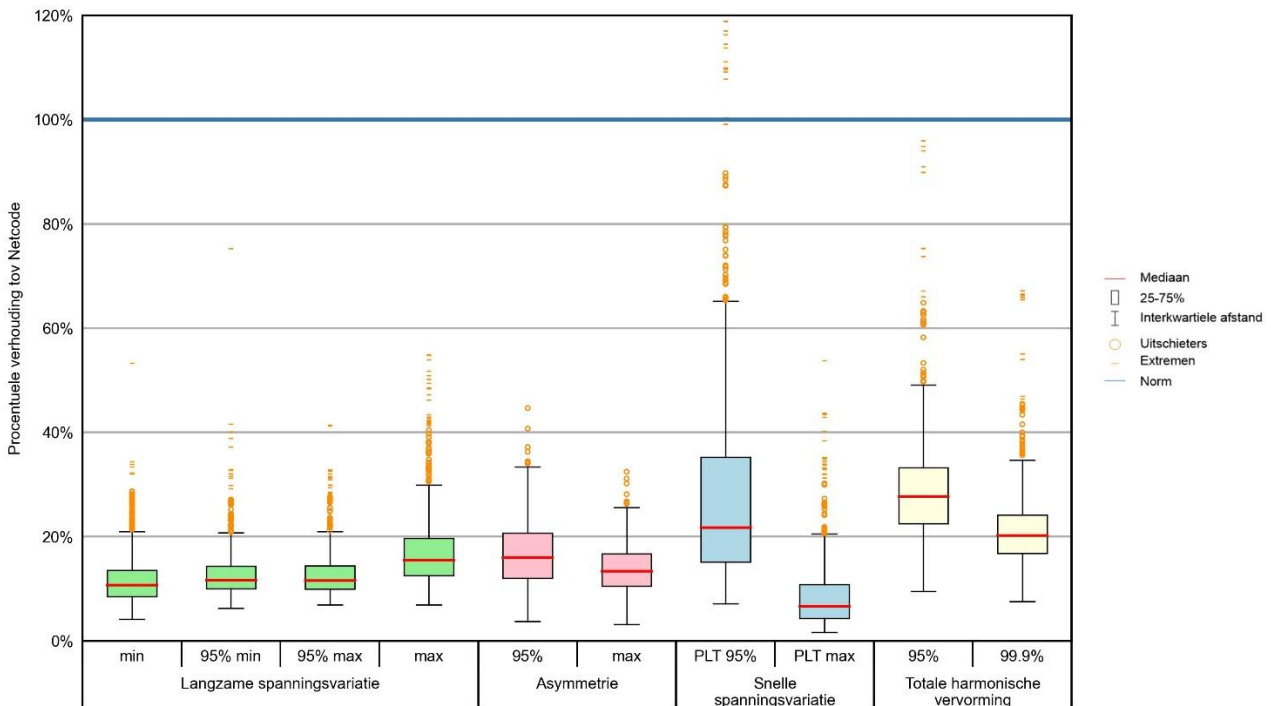
In 2025 zijn 257 weekmetingen uitgevoerd in het MS-net. Om een goede spreiding van de metingen over het jaar te waarborgen zijn alle metingen gekoppeld aan een startmaand. Door omstandigheden komt het voor dat het niet lukt om in de beoogde maand te starten. Bijvoorbeeld vanwege defecte meetapparatuur, ziekte van een meetspecialist of benodigde hermeting. In 2025 zijn 12 van 257 metingen niet in de juiste maand gestart (4,7%).

Tabel 3.1 geeft een overzicht weer van het aantal metingen en de geconstateerde overschrijdingen. Ten opzichte van 2024 is het aantal wekelijkse metingen met overschrijdingen in 2025 aanzienlijk toegenomen — van 1 naar 12. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door een toename van overschrijdingen van snelle spanningsvariaties (10 in 2025, tegenover geen in 2024). De bijlage biedt een nadere toelichting op de overschrijdingen. Op basis van de meetresultaten kan met 95% betrouwbaarheid worden gesteld dat tussen de 92% en 97% van de klantenaansluitingen in het MS-net in 2025 voldoet aan de geldende kwaliteitscriteria.

Tabel 3.1: Metingen en overschrijdingen continue verschijnselen MS, 2025

Weekmetingen	Aantal weekmetingen met overschrijding	Verschijnselen met overschrijdingen				
		Langzame spanningsvariatie	Spanningsasymmetrie	Snelle spanningsvariatie	THD	Individuele harmonische(n)
257	12	-	1	10	-	2

Figuur 3.1 maakt de meetresultaten voor de continue verschijnselen grafisch inzichtelijk. In dit figuur vertoont snelle spanningsvariatie de grootste spreiding, waarbij PLT 95% een mediaan rond de 25% heeft en een groter interkwartielbereik laat zien, samen met enkele uitschieters die de norm overschrijden (PLT 95% grenswaarde = 1).



Figuur 3.1: Continue verschijnselen MS, 2025

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de uitgevoerde weekmetingen gerelateerd aan de stedelijkheid. Net als bij het LS-net zijn snelle spanningsvariëaties ook hier de dominante overschrijding van alle categorieën.

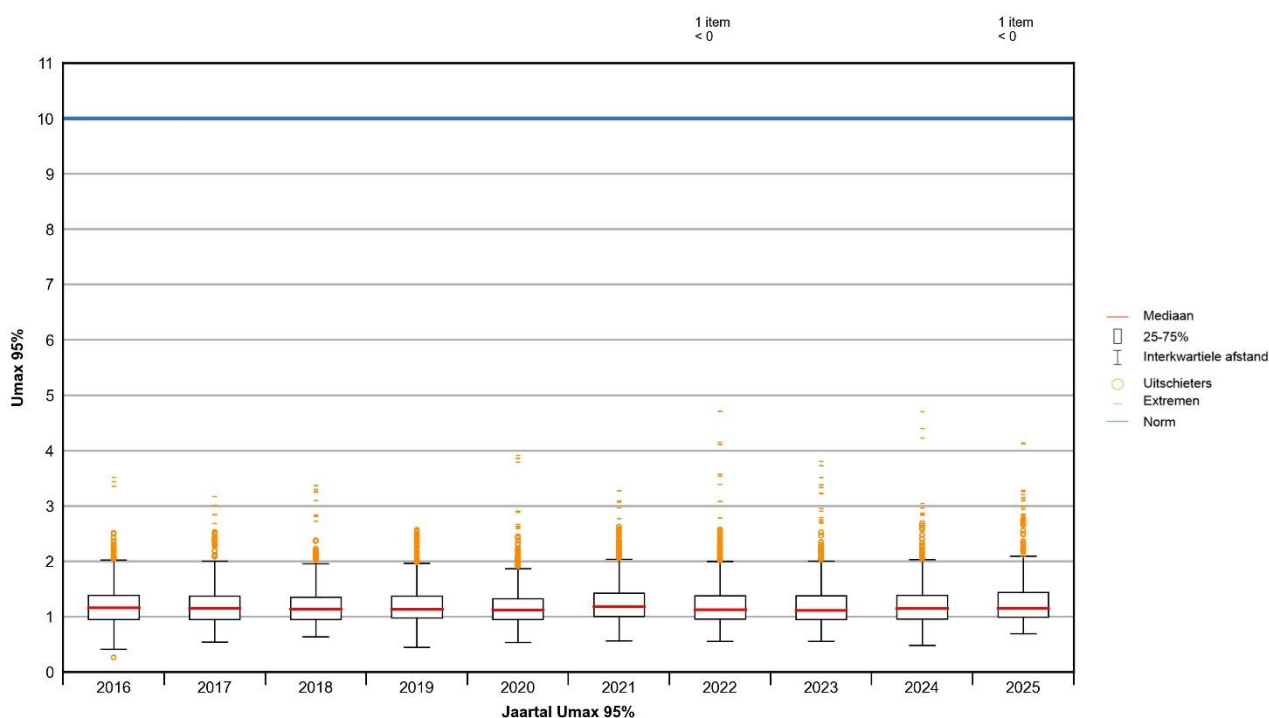
Tabel 3.2 Meetresultaten versus stedelijkheid MS, 2025

Mate van stedelijkheid	Aantal weekmetingen	Aantal weekmetingen met overschrijding	Verschijnselen met overschrijdingen				
			Langzame spanningsvariatie	Spannings-asymmetrie	Snelle spanningsvariatie	THDu	Individuele harmonische(n)
Zeer sterk	42	1	-	1	1	-	-
Sterk	40	3	-	-	2	-	1
Matig	22	-	-	-	-	-	-
Weinig	44	3	-	-	3	-	-
Niet	106	5	-	-	4	-	1
n.v.t.	3	-	-	-	-	-	-
Totaal	257	12	-	1	10	-	2

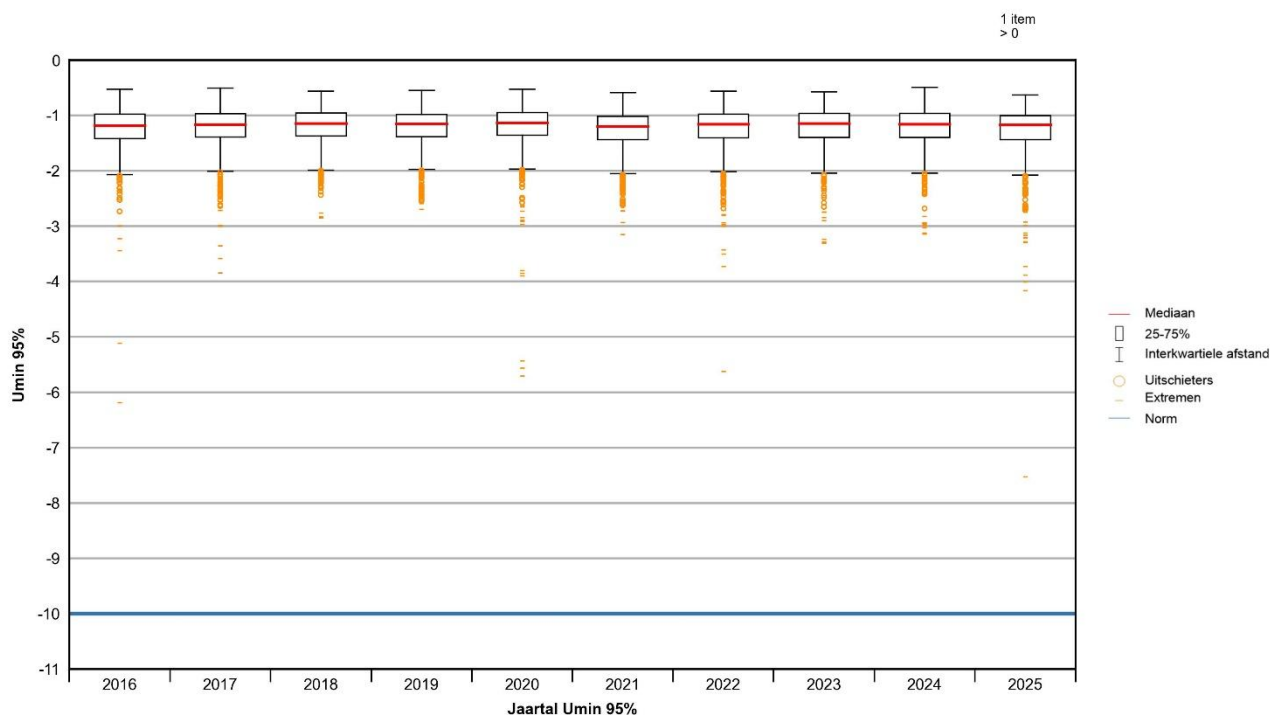
3.2 Trendanalyses

In deze paragraaf wordt de MS-meetdata over de afgelopen tien jaar beschouwd. Van diverse verschijnselen is per jaar een boxplot samengesteld. Voor de analyse wordt bij alle verschijnselen gebruik gemaakt van de 95%-toetswaarden.

De figuren 3.2 en 3.3 tonen de trendanalyses van langzame spanningsvariatie (U_{max} en U_{min}). Uit de figuren blijkt dat de meetresultaten ruim voldoen aan de norm (de blauwe lijn). Op basis van de mediaan laten de figuren een constant beeld zien.

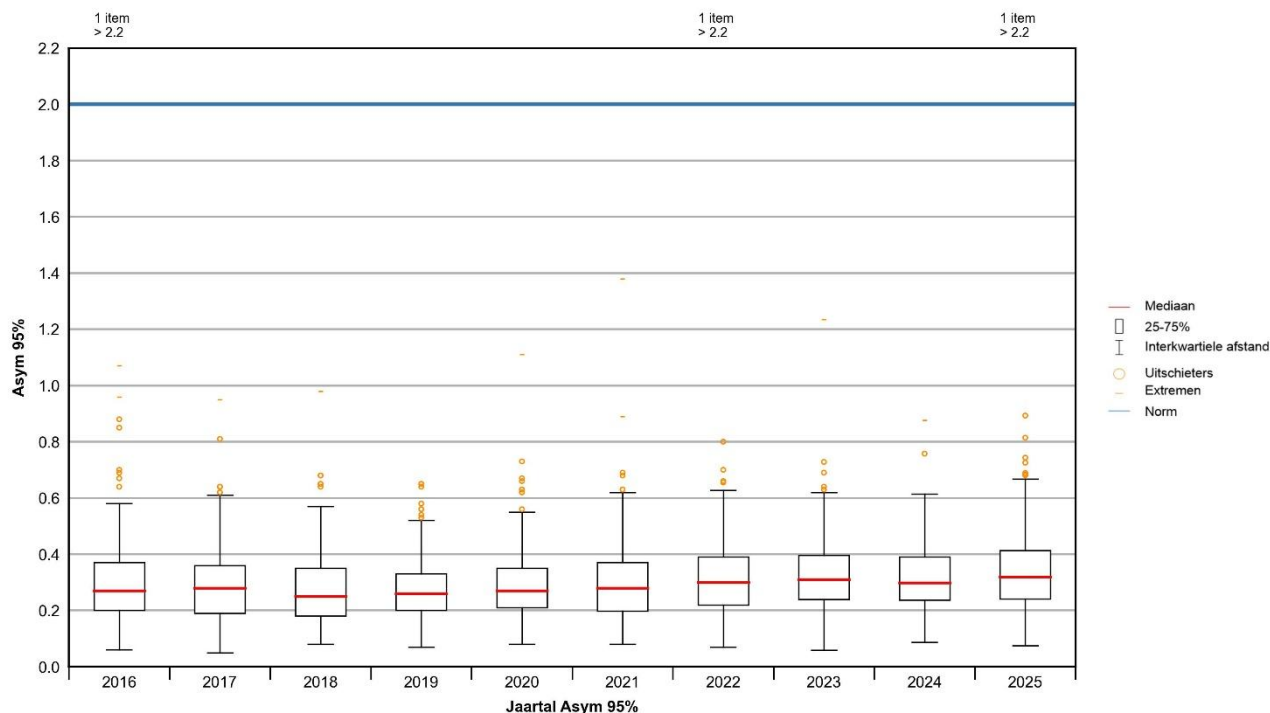


Figuur 3.2: Langzame spanningsvariatie U_{max} MS, 2016-2025



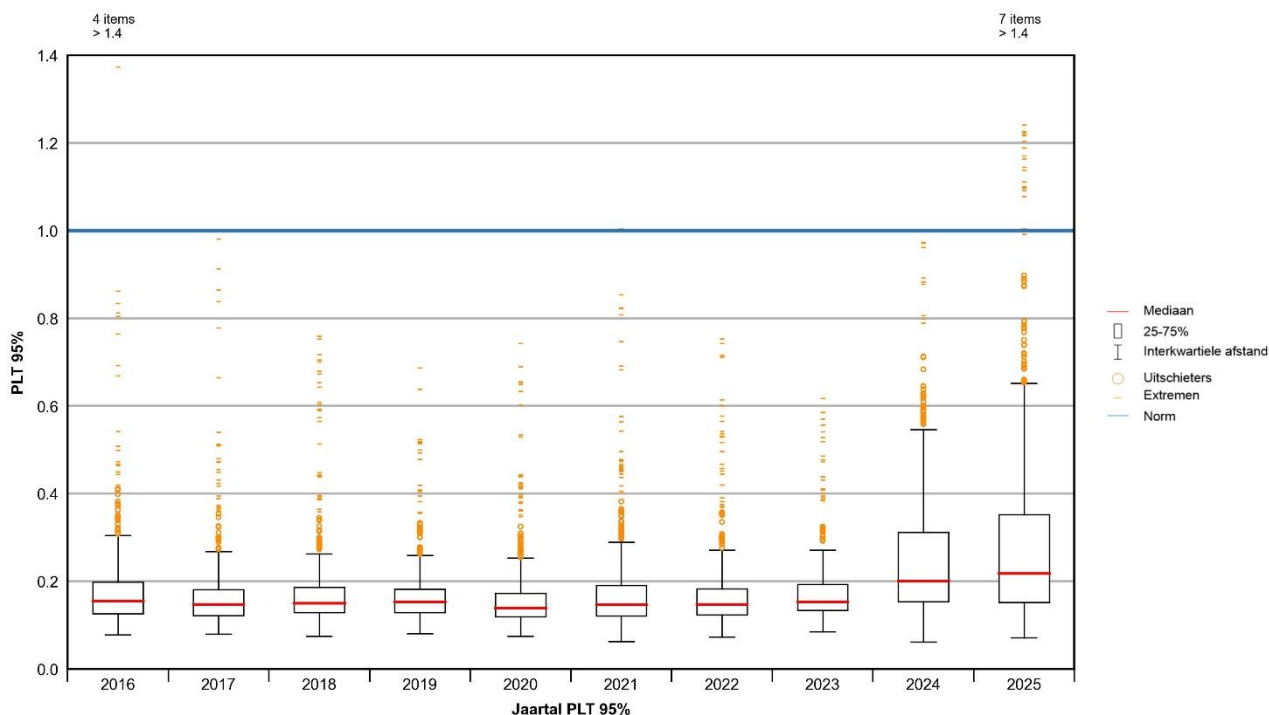
Figuur 3.3: Langzame spanningsvariatie Umin MS, 2016-2025

Figuur 3.4 toont de trendanalyse van spanningsasymmetrie. De mediaan laat gemiddeld een constant beeld zien.



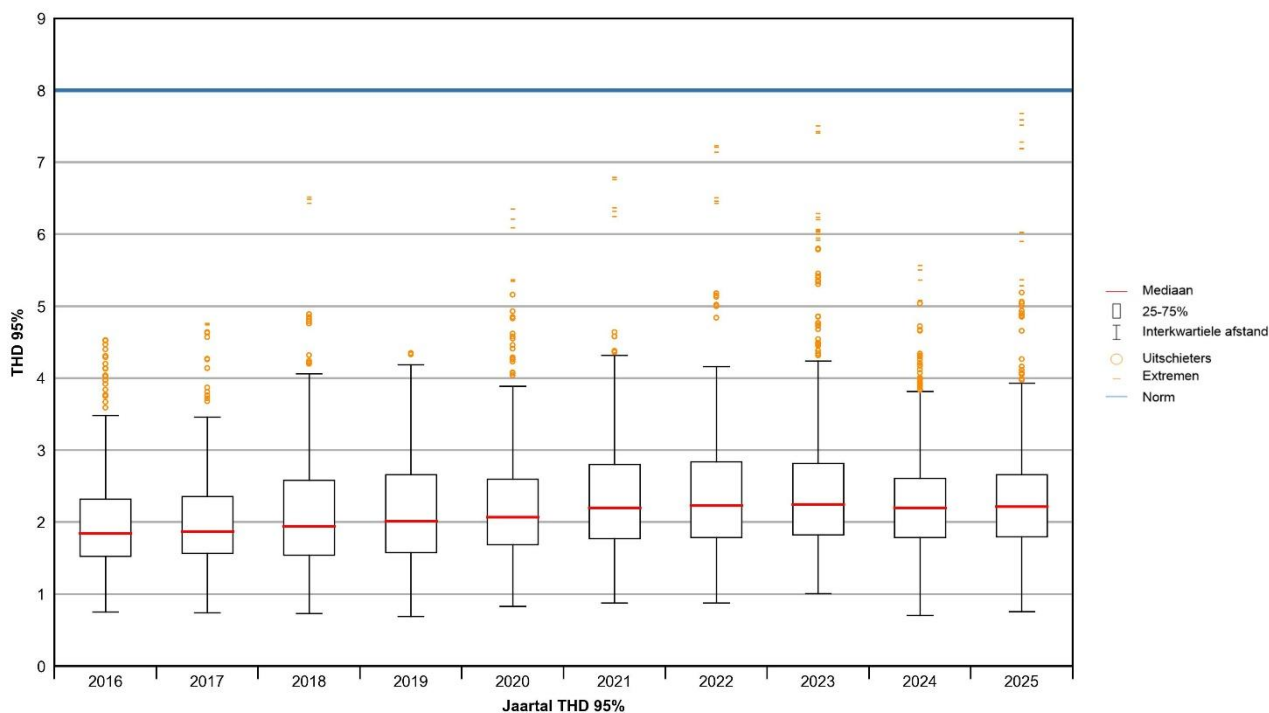
Figuur 3.4: Spanningsasymmetrie MS, 2016-2025

Figuur 3.5 bevat de trendanalyse van snelle spanningsvariatie. De mediaanwaarden zijn van 2016 tot 2023 stabiel gebleven en ruim onder de norm van 1,0. Vanaf 2024 is een opvallende toename zichtbaar in zowel het interkwartielbereik als het aantal uitschieters dat de norm overschrijdt (wat in vergelijkbare mate ook is waargenomen in het LS-net).



Figuur 3.5: Snelle spanningsvariatie (PLT) MS, 2016-2025

Figuur 3.6 laat de trendanalyse van de totale harmonische vervorming (THD) zien. Het figuur laat zien dat de meetresultaten over alle jaren relatief stabiel zijn gebleven. Uitschieters zijn in alle jaren aanwezig, maar geen enkele meting overschrijdt de norm.



Figuur 3.6: THD MS, 2016-2025

3.3 Spanningsdips

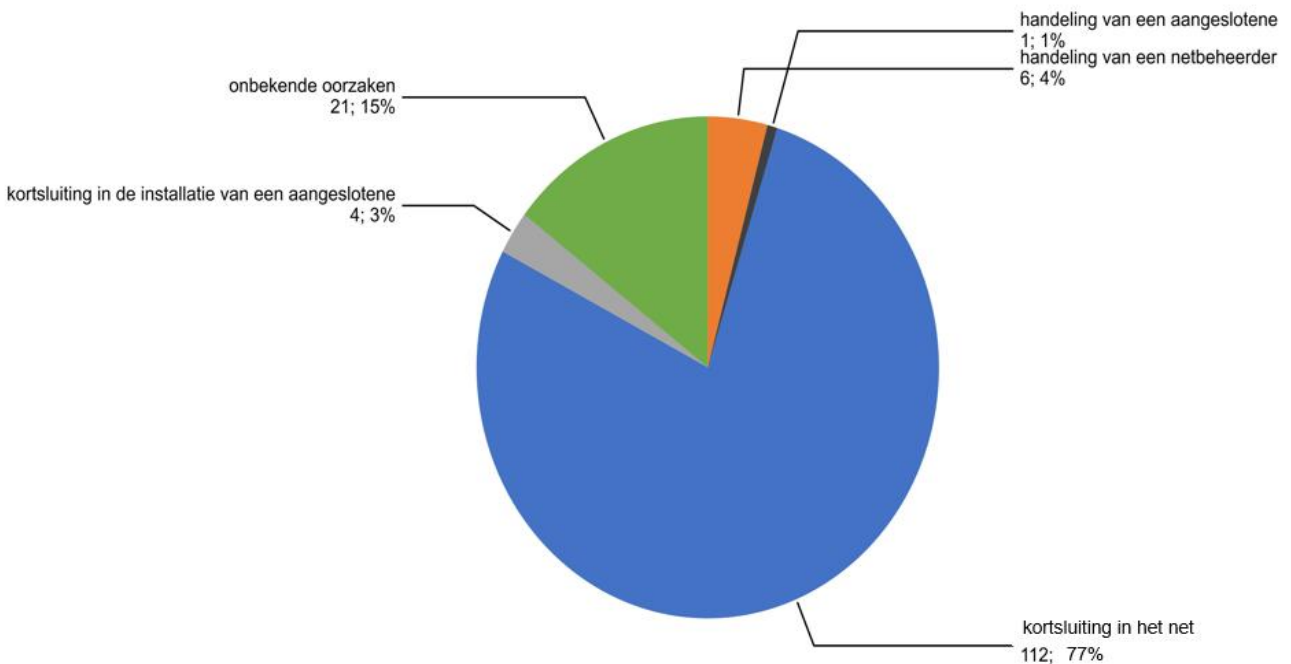
In het MS-net zijn in 2025 op 197 meetlocaties gedurende het hele jaar spanningsdips geregistreerd. De locaties zijn steekproefsgewijs geselecteerd en aselekt getrokken. In 2025 zijn op alle meetlocaties in totaal 144 hinderlijke spanningsdips geregistreerd. Dit komt neer op een gemiddelde van 0,73 dips per meter. Deze 144 spanningsdips zijn toe te schrijven aan 136 gebeurtenissen. Een gebeurtenis is de oorzaak van een spanningsdip die op één of meerdere locaties geregistreerd kan worden. Het aantal geregistreerde spanningsdips ligt daardoor doorgaans hoger dan het aantal gebeurtenissen.

In tabel 3.3 worden de hinderlijke spanningsdips van de continue metingen verdeeld over drie subcategorieën weergegeven. Categorie A betreft niet-hinderlijke spanningsdips en de categorieën B1, B2 en C vormen tezamen de hinderlijke spanningsdips. In principe geldt: hoe lager de restspanning en hoe langer de duur, hoe groter de kans op hinder bij de klant. Spanningsdips in categorie A hebben over het algemeen weinig impact op de klantinstallatie. Veel elektrische apparatuur is zo ontworpen dat zij geen last heeft van spanningsdips in deze categorie. De klant kan desgewenst zelf maatregelen nemen om eventueel ongemak te voorkomen.

Tabel 3.3: Aantal hinderlijke spanningsdips MS, 2025

Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000
90 > u ≥ 80	Categorie A: niet-hinderlijk			
80 > u ≥ 70				
70 > u ≥ 40				
40 > u ≥ 5	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0,14 Totaal: 27 (25 gebeurtenissen)	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0,26 Totaal: 51 (46 gebeurtenissen)	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0,34 Totaal: 66 (65 gebeurtenissen)	
5 > u				

Figuur 3.7 toont de oorzaken van de geregistreerde hinderlijke spanningsdips. Uit het figuur blijkt dat 77% hiervan is veroorzaakt door een 'Kortsluiting in het net'. 15% valt binnen de categorie "onbekende oorzaken". De resterende 8% valt onder de categorieën "handeling van een netbeheerder", "kortsluiting in de installatie van een aangeslotene" en "handeling van een aangeslotene".



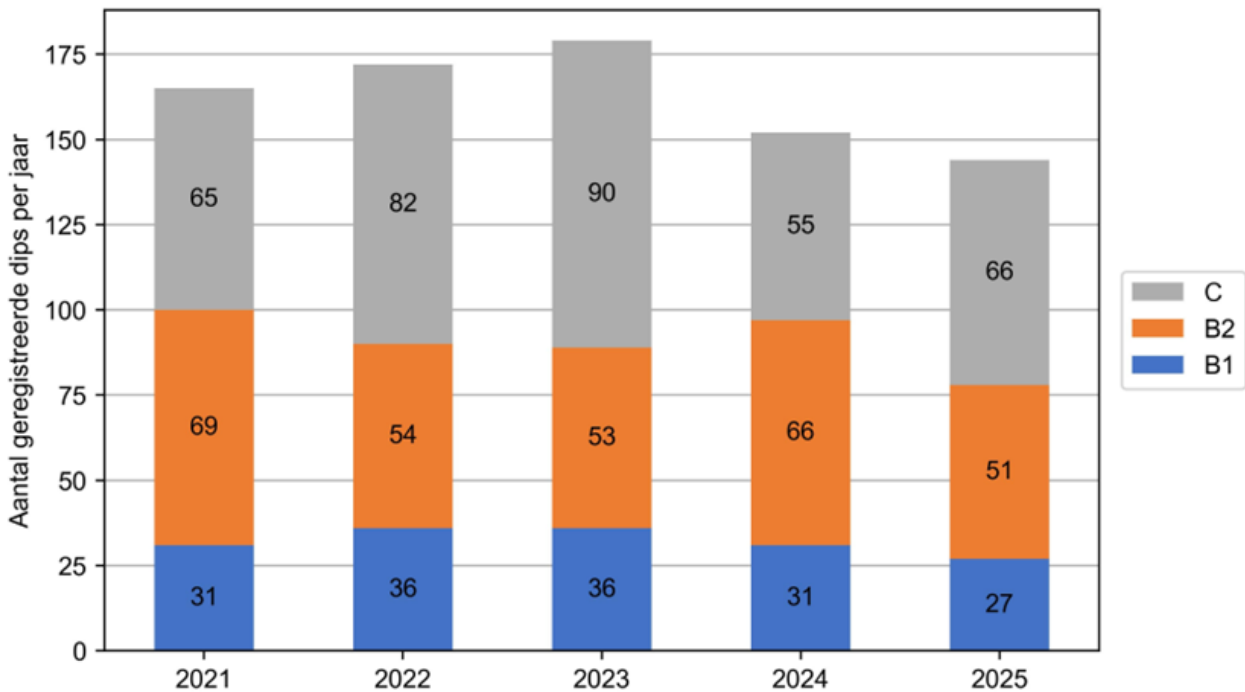
Figuur 3.7: Oorzaken hinderlijke spanningsdips MS, 2025

In tabel 3.4 is het 5-jaar gemiddelde van alle meters weergegeven.

Tabel 3.4: Aantal hinderlijke spanningsdips MS, 2021-2025

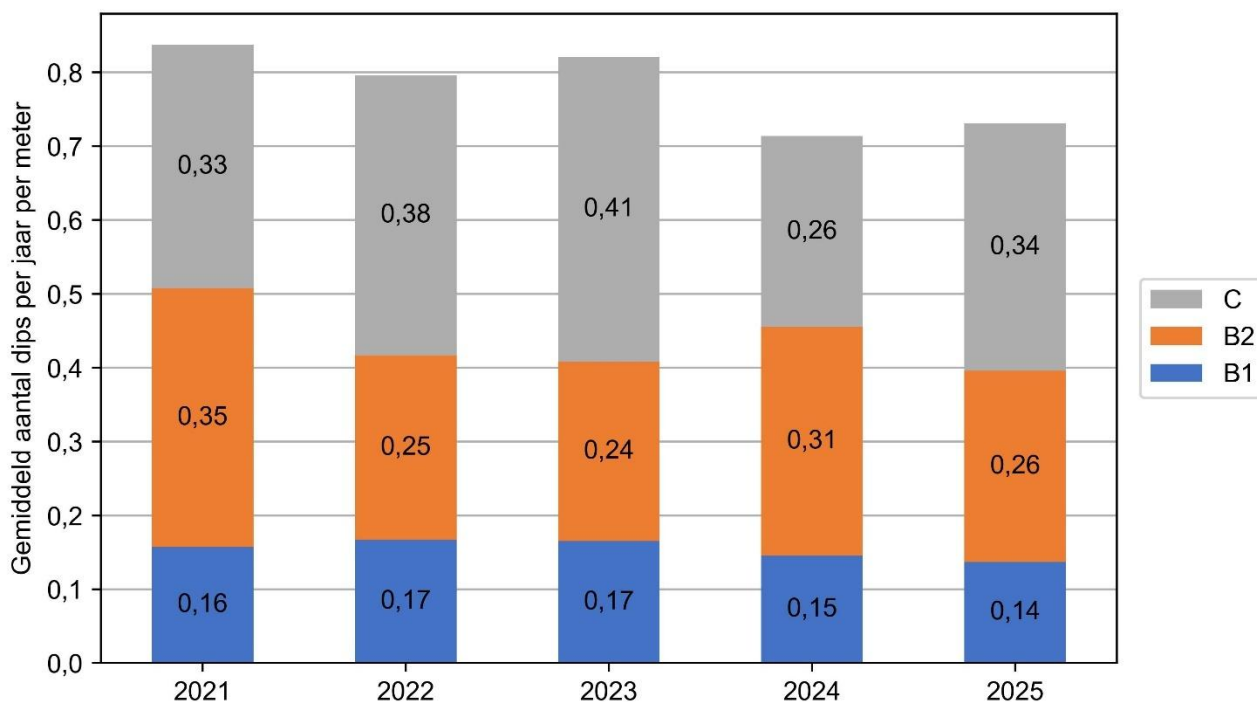
Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$
$90 > u \geq 80$	Categorie A: niet-hinderlijk			
$80 > u \geq 70$				
$70 > u \geq 40$				
$40 > u \geq 5$	Categorie B1 Gemiddeld: 0,15 Totaal: 32,20	Categorie B2 Gemiddeld: 0,28 Totaal: 58,60	Categorie C Gemiddeld: 0,34 Totaal: 71,60	
$5 > u$				

Figuur 3.8 bevat een weergave van het aantal hinderlijke spanningsdips dat per jaar is geregistreerd over de afgelopen vijf jaar. Het aantal dips is per categorie weergegeven. 2025 laat het laagste totale aantal zien in de periode van 5 jaar.



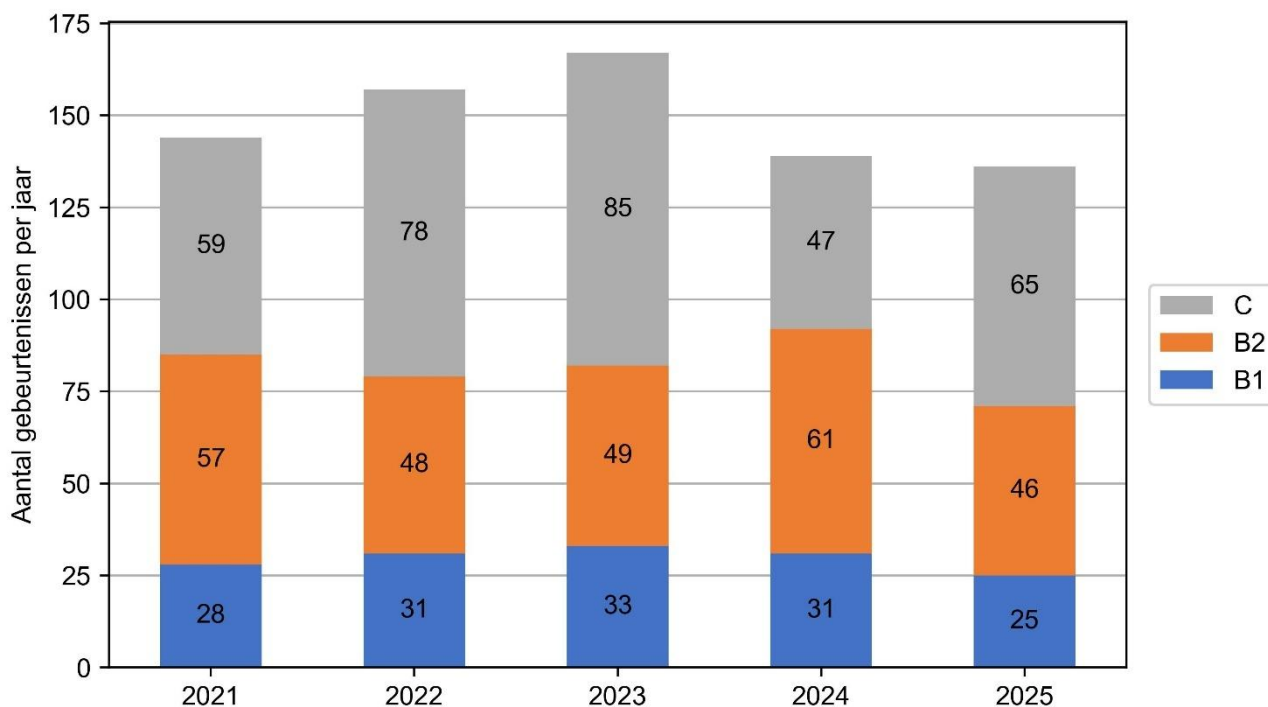
Figuur 3.8: Aantal geregistreerde spanningsdips per jaar MS, 2021-2025

Het aantal meetlocaties kan van jaar tot jaar veranderen en van invloed zijn op het aantal hinderlijke spanningsdips dat optreedt. Figuur 3.9 bevat een weergave van het gemiddelde aantal hinderlijke spanningsdips per categorie per meetlocatie over de afgelopen vijf jaar. In dit figuur is een dalende trend zichtbaar.



Figuur 3.9: Gemiddeld aantal hinderlijke spanningsdips per locatie per jaar MS, 2021-2025

Figuur 3.10 bevat een weergave van het aantal gebeurtenissen per categorie over de afgelopen vijf jaar.



Figuur 3.10: Aantal gebeurtenissen per jaar MS, 2021-2025

4. Hoogspanningsnet

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de metingen die in het HS-net zijn uitgevoerd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het 50-66 kV, het 110-150 kV en het Net op Zee 66 kV. De volgende verschijnselen worden beschouwd: langzame spanningsvariatie, snelle spanningsvariatie (leidend tot flikker), spanningsasymmetrie, harmonische vervorming en spanningsdips. Er zijn drie paragrafen. De eerste gaat in op de meetresultaten van 2025. De tweede paragraaf beschouwd meetdata over de afgelopen tien jaar. In de laatste paragraaf wordt over spanningsdips gerapporteerd.

4.1 Meetresultaten

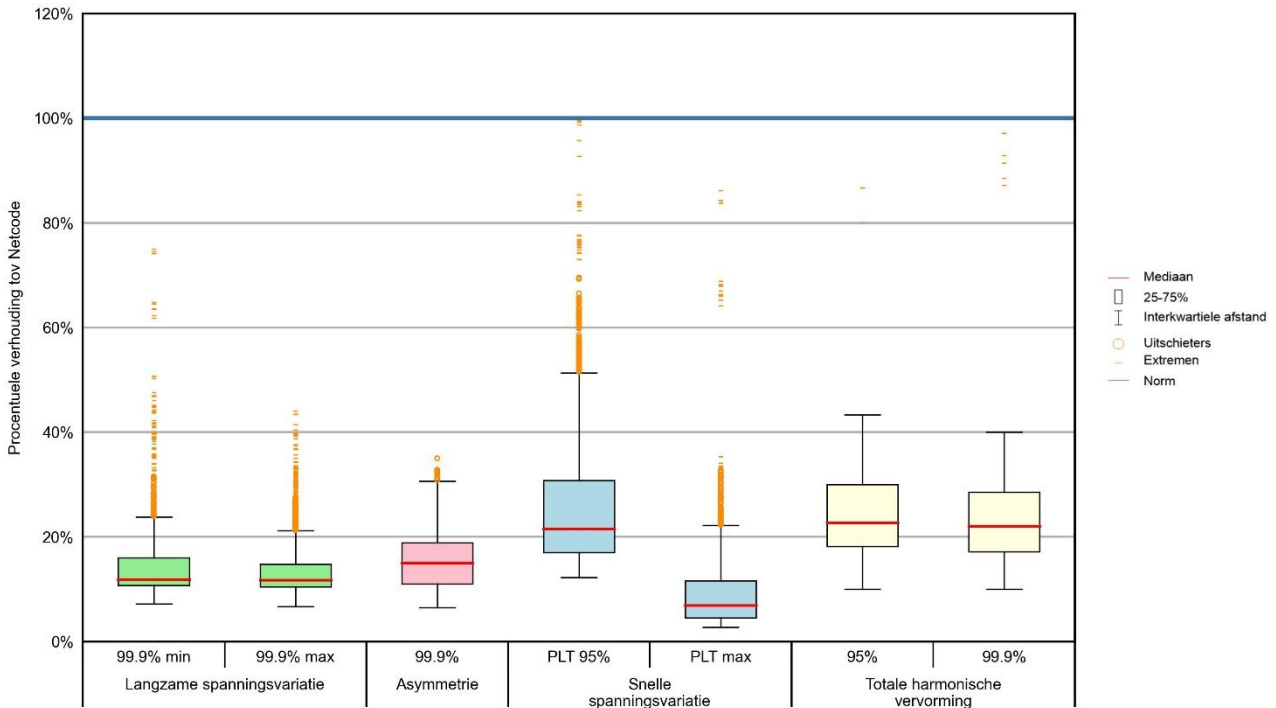
4.1.1 50-66 kV

Over de spanningskwaliteit in het 50-66 kV-net wordt gerapporteerd aan de hand van de meetresultaten van 22 meters (van de 23 meters in het meetsysteem levert één meter uitsluitend gegevens voor spanningsdips). Meer informatie over deze meters bevindt zich in het achtergronddocument. De meters hebben in 2025 579 volledige weekmetingen geregistreerd. Bij geen van deze weekmetingen is een overschrijding geconstateerd, zie *tabel 4.1*. Op basis van de meetresultaten wordt gesteld dat in 2025 100% van de weekmetingen in het 50-66 kV-net voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.

Tabel 4.1: Metingen en overschrijdingen continue verschijnselen 50-66 kV, 2025

	Aantal	Overschrijdingen	Overschrijdingen per verschijnsel			
			Langzame spanningsvariatie	Spanningsasymmetrie	Snelle spanningsvariatie	Harmonische(n)
Weekmetingen	579	-	-	-	-	-
Meters	22	-	-	-	-	-

Figuur 4.1 maakt de meetresultaten voor de continue verschijnselen grafisch inzichtelijk. Het figuur laat zien dat de meetwaarden, inclusief de uitschieters en extremen, voldoen aan de norm (de blauwe lijn).



Figuur 4.1: Continue verschijnselen 50-66 kV, 2025

4.1.2 Net op Zee 66 kV

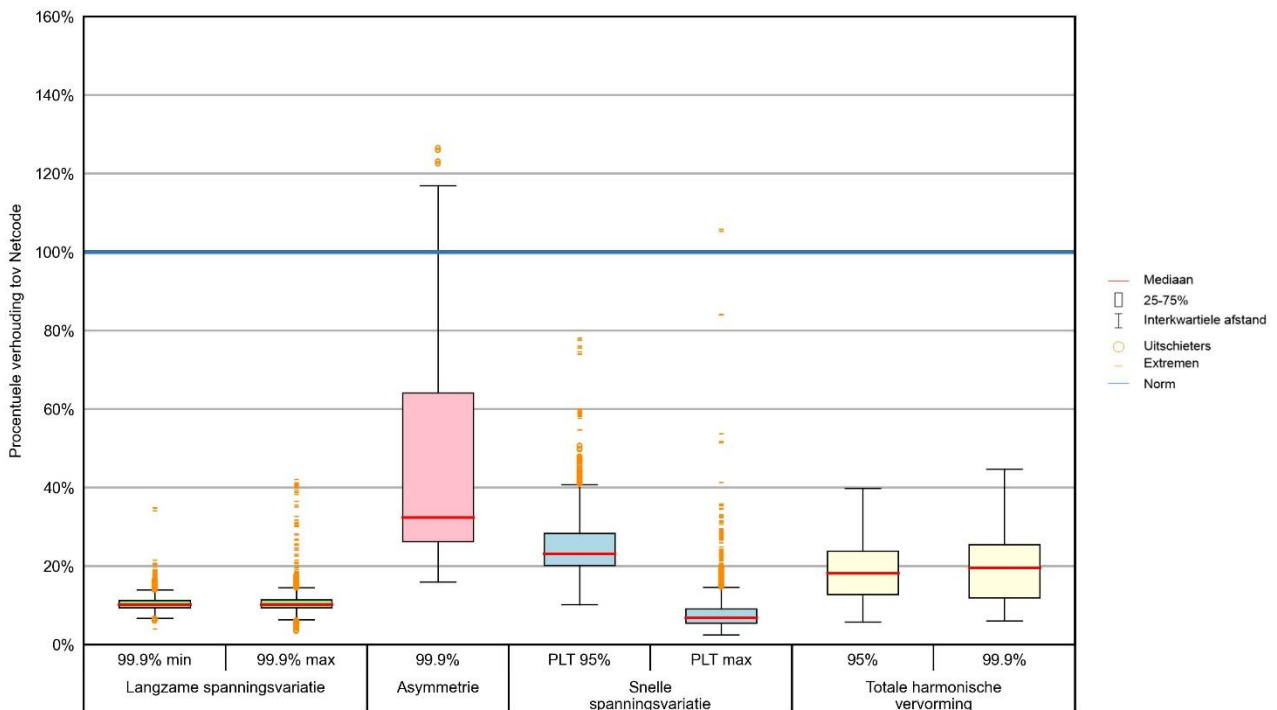
Over de spanningskwaliteit van het Net op Zee wordt gerapporteerd aan de hand van de meetresultaten van 20 meters. Deze zijn geïnstalleerd op 66 kV klantaansluitingen. Voor het Net op Zee geldt in alle situaties dat één meter de kwaliteit voor meerdere klantaansluitingen monitort. De platforms die het Net op Zee op dit moment telt, bevatten in totaal 61 klantaansluitingen. Het achtergronddocument bevat een overzicht van alle meters in het Net op Zee-meetsysteem. In 2025 hebben de meters 892 volledige weekmetingen geregistreerd. Bij 21 van deze weekmetingen is een overschrijding geconstateerd van de spanningsasymmetrie. In de bijlage worden de overschrijdingen nader toegelicht.

Tabel 4.2 bevat een samenvatting van het aantal metingen en overschrijdingen. Op basis van de meetresultaten wordt gesteld dat in 2025 in het Net op Zee-net 98% van de weekmetingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.

Tabel 4.2: Metingen en overschrijdingen Net op Zee 66 kV, 2025

	Aantal	Overschrijdingen	Overschrijdingen per verschijnsel			
			Langzame spanningsvariatie	Spanningsasymmetrie	Snelle spanningsvariatie	Harmonische(n)
Weekmetingen	892	22	-	21	1	-
Meters	20	7	-	7	1	-

Figuur 4.2 maakt de meetresultaten voor de continue verschijnselen grafisch inzichtelijk. Uit het figuur blijkt dat een deel van de meetwaarden van de asymmetrie boven de norm uitkomen. De overschrijdingen uit tabel 4.2 zijn zichtbaar in de uitschieters die boven de norm liggen.



Figuur 4.2: Continue verschijnselen Net op Zee 66 kV, 2025

4.1.3 110-150 kV

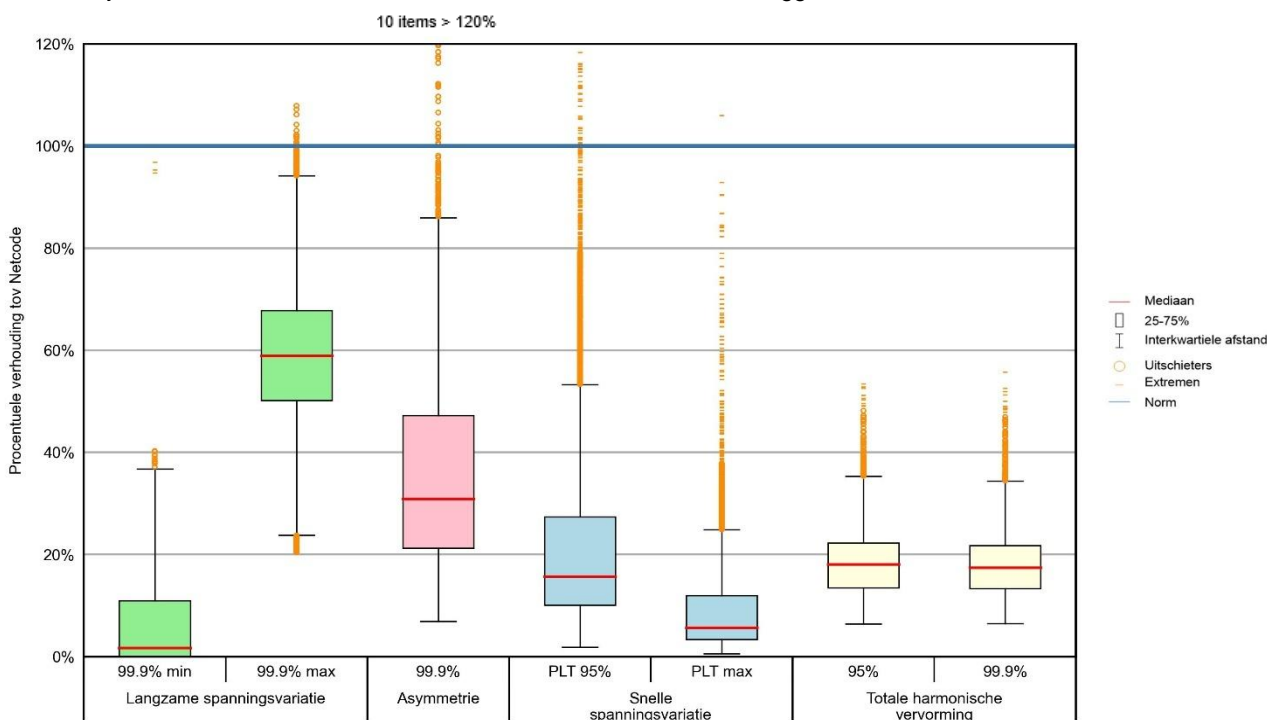
Over de spanningskwaliteit in het 110-150 kV-net wordt gerapporteerd aan de hand van de meetresultaten van 96 meters. In sommige situaties geldt dat een klantaansluiting door meerdere meters wordt bewaakt of juist dat één meter de kwaliteit voor meerdere klantaansluitingen monitort. Het document met achtergrondinformatie bevat een overzicht van alle meters in het 110-150 kV-meetsysteem. De meters hebben 3013 volledige weekmetingen geregistreerd in 2025. In de bijlage worden de overschrijdingen nader toegelicht.

Tabel 4.3 bevat een samenvatting van het aantal metingen en overschrijdingen. Het komt voor dat binnen een weekmeting overschrijdingen van meerdere verschijnselen hebben plaatsgevonden. Op basis van de meetresultaten wordt gesteld dat in 2025 in het 110-150 kV-net 98% van deze weekmetingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.

Tabel 4.3: Metingen en overschrijdingen 110-150 kV HS, 2025

	Aantal	Overschrijdingen	Overschrijdingen per verschijnsel			
			Langzame spanningsvariatie	Spanningsasymmetrie	Snelle spanningsvariatie	Harmonische(n)
Weekmetingen	3013	51	9	31	18	-
Meters	96	17	4	8	11	-

Figuur 4.3 maakt de meetresultaten grafisch inzichtelijk voor elk van de continue verschijnselen. De overschrijdingen uit tabel 4.3 zijn zichtbaar in de uitschieters en extremen die boven de norm liggen.



Figuur 4.3: Continue verschijnselen 110-150 kV HS, 2025

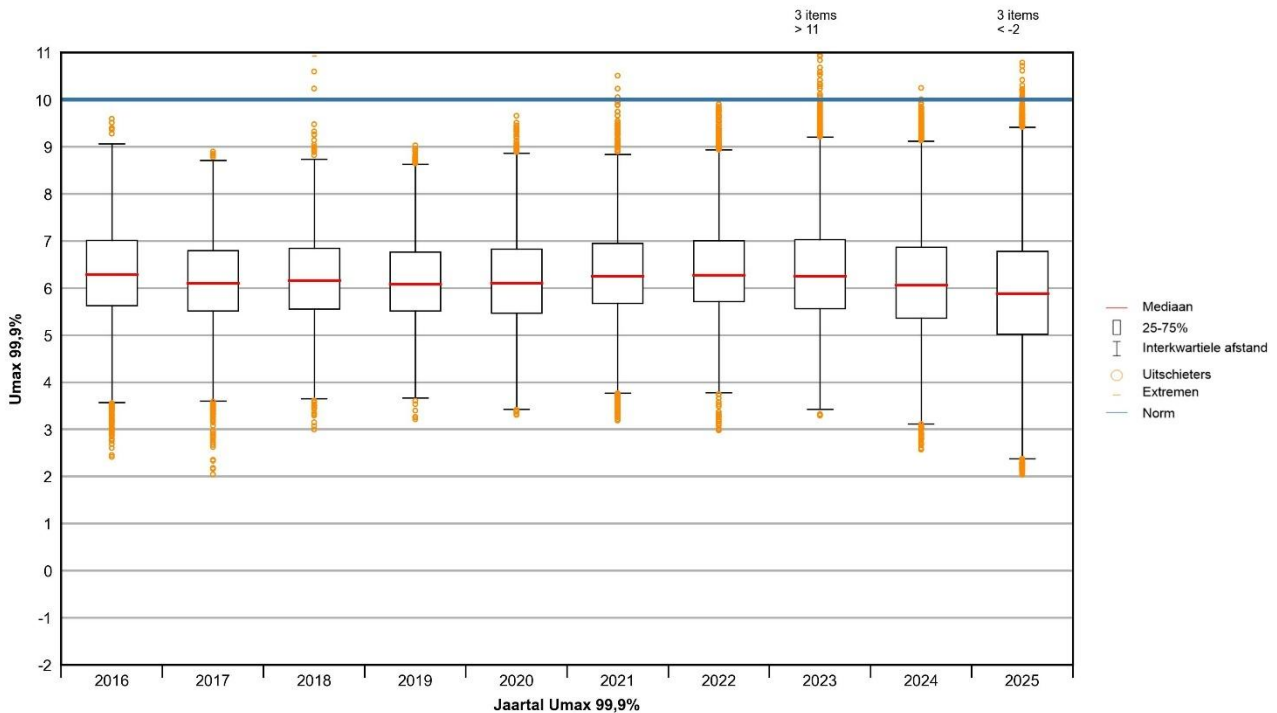
4.2 Trendanalyses

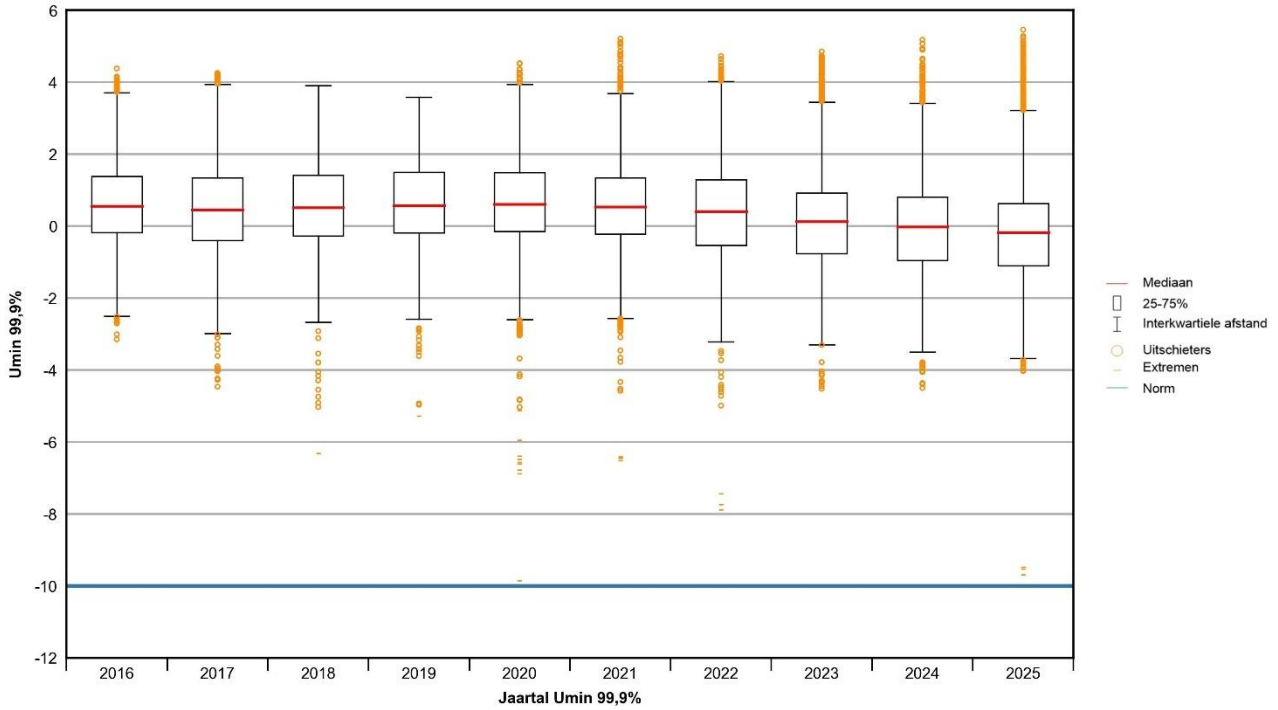
In deze paragraaf wordt de meetdata van het 110-150 kV-net over de afgelopen tien jaar beschouwd. Van diverse verschijnselen is per jaar een boxplot samengesteld. De streep in het midden van de boxplots is de centrummaat (mediaan). Deze kan goed worden gebruikt voor de bepaling van een eventuele trend. Voor de trendanalyse wordt bij de verschijnselen langzame spanningsvariatie en asymmetrie gebruik gemaakt van de 99,9%-toetswaarden. Bij de andere figuren zijn de 95%-toetswaarden toegepast. In het 50-66 kV-net wordt sinds 2019 op meerdere meetlocaties gemeten. Van voorgaande jaren is slechts een beperkte meterpopulatie beschikbaar. Dit is slechts het vijfde rapportagejaar voor het 66 kV offshore net. Om deze redenen is alleen voor het 110-150 kV-net een trendanalyse uitgevoerd.

In de loop der jaren zijn binnen het PQM-project verschillende wijzigingen doorgevoerd. Soms op eigen initiatief van de netbeheerders, soms op verzoek van klanten of de toezichthouder. De voornaamste wijzigingen binnen het 110-150 kV-net over de afgelopen 10 jaar zijn:

- 2015-2017: de meetpopulatie wordt meer dan verdrievoudigd naar ruim 100 meters;
- 2016: acht meters zijn verkeerd aangesloten en zijn opnieuw geïnstalleerd;
- 2017-2018: circa vijf meters zonder klantaansluiting zijn uit de rapportagepopulatie verwijderd;
- 2020: per aansluiting wordt slechts één meter meegenomen (dubbele meters worden niet meer meegenomen).

De figuren 4.4 en 4.5 tonen de trendanalyses van de langzame spanningsvariatie (U_{max} en U_{min}). Uit de figuren blijkt dat een deel van de meetwaarden van 'U_{max}' in sommige jaren boven de norm (blauwe lijn) uitkomen. Zie bijvoorbeeld 2018, 2021, 2024 en 2025 waar diverse meetwaarden boven de norm zijn gemeten. De norm van 'U_{max}' is het gecontracteerde spanningsniveau plus 10% voor 99,9% van de tijd. Op basis van de mediaan is een dalende trend waarneembaar vanaf 2021.

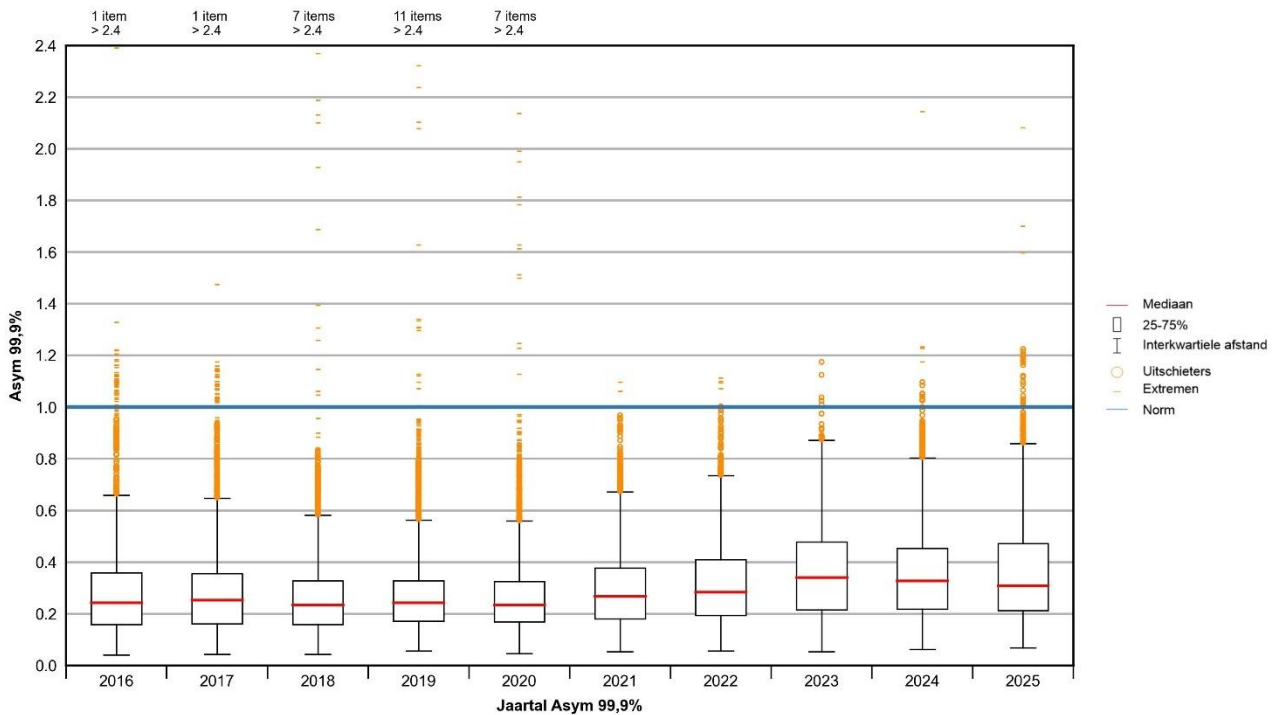




Figuur 4.5: Langzame spanningsvariatie Umin 110-150 kV-net, 2016-2025

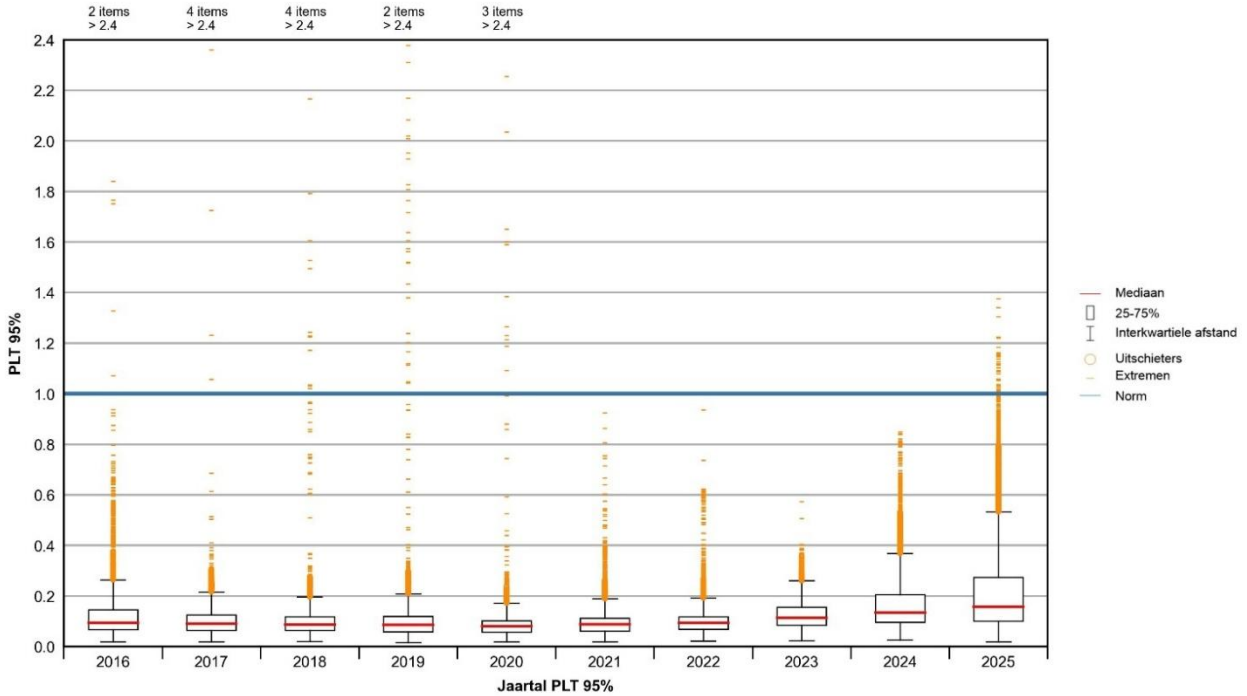
Figuur 4.6 bevat de trendanalyse van spanningsasymmetrie. De afname in het aantal overschrijdingen tussen 2020 en 2021 komt door het vervangen van de defecte PQ-meter op station Waalhaven. Voor de data in 2025 is ca 1/3 van de overschrijdingen vermoedelijk veroorzaakt door een probleem in het meetcircuit. Omdat dit niet met zekerheid vast te stellen is, wordt deze data nog als overschrijding beschouwd en aanvullend onderzoek wordt ingesteld.

De meetdata zijn achteraf niet gecorrigeerd. De toename in overschrijdingen na 2021 wordt met name veroorzaakt door de toename van stromen in niet getransponeerde bovengrondse verbindingen. TenneT heeft haar beleid daarop aangepast door het toepassen van fasewisselingen. Zie ook de toelichtingen in de bijlage B.



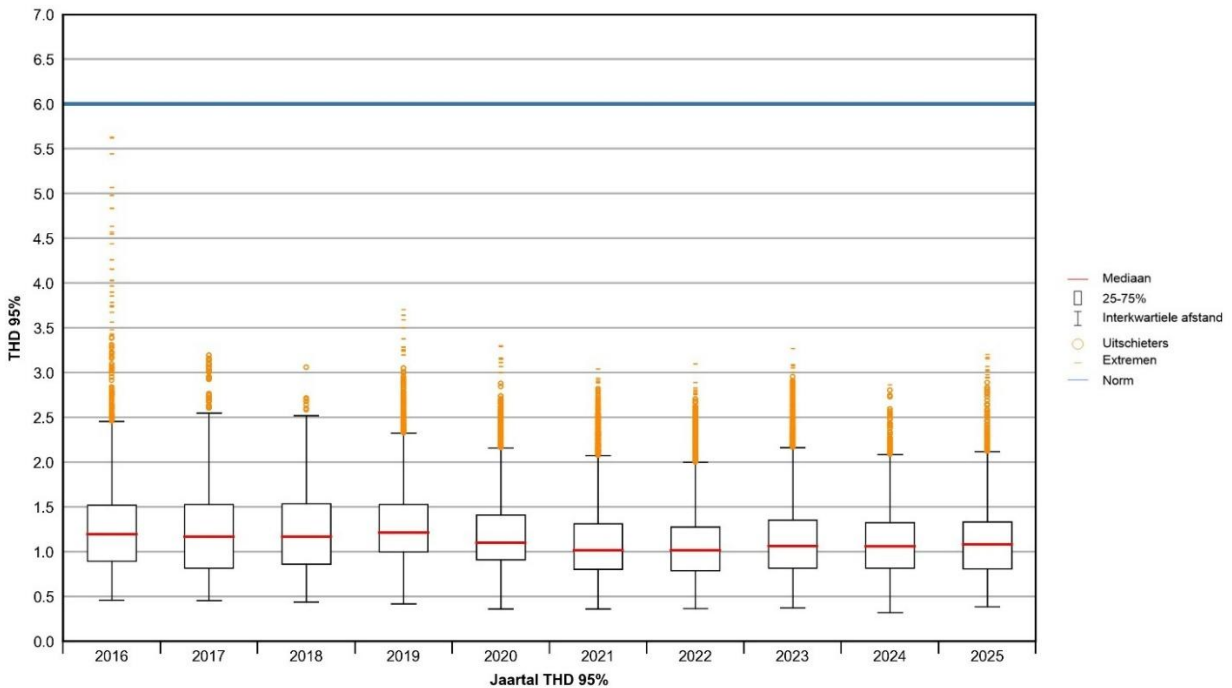
Figuur 4.6: Spanningsasymmetrie 110-150 kV-net, 2016-2025

In *figuur 4.7* is de trendanalyse van de snelle spanningsvariatie (PLT) weergegeven. De mediaan is over de gehele periode consistent laag gebleven, ruim onder de norm van 1,0. Een lichte stijgende tendens is zichtbaar, met name vanaf 2023. Het meest opvallend is 2025: het interkwartielbereik is groter, de poten reiken aanzienlijk hoger, en er zijn enkele uitschieters die de norm overschrijden (zie toelichting voor de reden(en)).



Figuur 4.7: Snelle spanningsvariatie PLT 110-150 kV-net, 2016-2025

Figuur 4.8 geeft de trendanalyse van de totale harmonische vervorming (THD) weer. Uit de figuur blijkt dat de resultaten voldoen aan de norm. De mediaan laat vanaf 2020 een licht dalende trend zien (in tegenstelling tot LS- en MS). Vanaf 2022 is de mediaan vrij constant.



Figuur 4.8: THD 110-150 kV-net, 2016-2025

4.3 Spanningsdips

4.3.1 50-66 kV

In het 50-66 kV-net voldoen 19 meters aan de vereiste beschikbaarheid van minimaal 50% voor de registratie van spanningsdips over 2025. In het achtergronddocument is aangegeven welke meters dit zijn. In dit rapport wordt over deze meters gerapporteerd. Er is dit jaar één versturende spanningsdip geregistreerd. Dit komt neer op gemiddeld 0,05 B1-dip per meter.

Een gebeurtenis is de oorzaak van een spanningsdip die op één of meerdere locaties geregistreerd kan worden. Het aantal geregistreerde spanningsdips ligt daardoor doorgaans hoger dan het aantal gebeurtenissen.

In *tabel 4.4* worden de hinderlijke spanningsdips verdeeld over drie subcategorieën weergegeven. Categorie A betreft niet-hinderlijke spanningsdips en de categorieën B1, B2 en C vormen tezamen de hinderlijke spanningsdips. In principe geldt: hoe lager de restspanning en hoe langer de duur, hoe groter de kans op hinder bij de klant. Spanningsdips in categorie A hebben over het algemeen weinig impact op de klantinstallatie. De klant kan zelf maatregelen nemen om eventueel ongemak te voorkomen.

Tabel 4.4: Aantal hinderlijke spanningsdips 50-66 kV-net, 2025

Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$
$90 > u \geq 80$	Categorie A: niet-hinderlijk			
$80 > u \geq 70$				
$70 > u \geq 40$				
$40 > u \geq 5$	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0,06 Totaal: 1 (1 gebeurtenissen)	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0 (0 gebeurtenissen)	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0 (0 gebeurtenissen)	
$5 > u$				

In *tabel 4.5* is het 5-jaar gemiddelde van alle meters weergegeven. Vanwege het beperkte aantal spanningsdips is in deze paragraaf geen trendfiguur opgenomen.

Tabel 4.5: Aantal hinderlijke spanningsdips 50-66 kV-net, 2021-2025

Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$
$90 > u \geq 80$	Categorie A: niet-hinderlijk			
$80 > u \geq 70$				
$70 > u \geq 40$				
$40 > u \geq 5$	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0,14 Totaal: 2,57	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0,05 Totaal: 1,00	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0,02 Totaal: 0,42	
$5 > u$				

4.3.2 Net op Zee 66 kV

In het Net op Zee-net voldoen 19 meters aan de vereiste beschikbaarheid voor de registratie van de spanningsdips. Voor 2025 is één verstorende B2-spanningsdip geregistreerd. Dit komt neer op gemiddeld 0,05 B2-dip per meter. In *tabel 4.6* worden de hinderlijke spanningsdips verdeeld over drie subcategorieën weergegeven.

Tabel 4.6: Spanningsdips Net op Zee 66 kV, 2025

Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000
90 > u ≥ 80	Categorie A: niet-hinderlijk			
80 > u ≥ 70				
70 > u ≥ 40				
40 > u ≥ 5	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0 (0 gebeurtenissen)	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0,05 Totaal: 1 (1 gebeurtenissen)	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0 (0 gebeurtenissen)	
5 > u				

In *tabel 4.7* is het 5-jaar gemiddelde van alle meters weergegeven.

Tabel 4.7: Aantal hinderlijke spanningsdips Net op Zee 66 kV, 2021-2025

Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000
90 > u ≥ 80	Categorie A: niet-hinderlijk			
80 > u ≥ 70				
70 > u ≥ 40				
40 > u ≥ 5	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0,01 Totaal: 0,20	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0	
5 > u				

4.3.3 110-150 kV

In het 110-150 kV-net voldoen 84 meters aan de vereiste beschikbaarheid voor de registratie van de spanningsdips over het jaar 2025. In het achtergronddocument is aangegeven welke meters dit zijn. In dit rapport wordt over deze meters gerapporteerd.

Een gebeurtenis kan leiden tot een spanningsdip die op één of meerdere locaties geregistreerd kan worden. Het aantal geregistreerde spanningsdips ligt daardoor doorgaans hoger dan het aantal gebeurtenissen. Vier gebeurtenissen vonden plaats, wat resulteerde in een totaal van 19 registraties van hinderlijke spanningsdips op verschillende locaties. Dit komt neer op een gemiddelde van 0,23 dips per meter (gemeten over het totaal aantal meters).

In *tabel 4.8* worden de hinderlijke spanningsdips verdeeld over drie subcategorieën weergegeven.

Tabel 4.8: Spanningsdips 110-150 kV-net, 2025

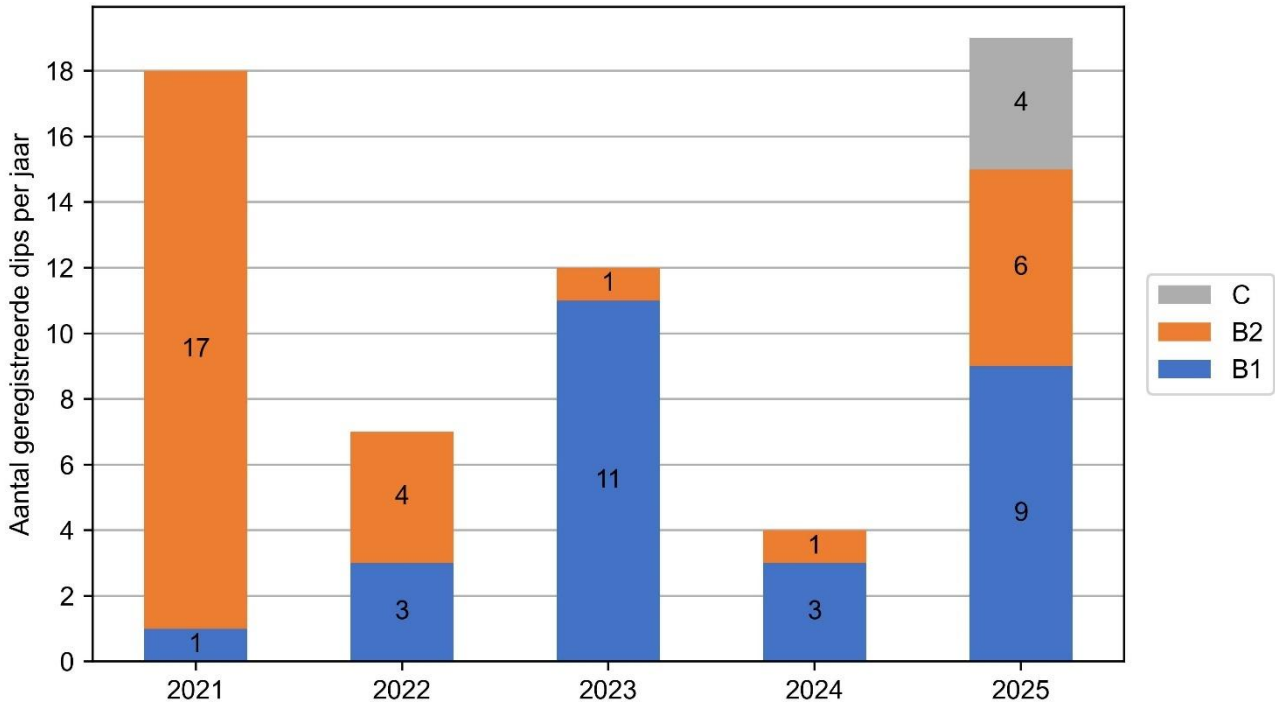
Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000
90 > u ≥ 80	Categorie A: niet-hinderlijk			
80 > u ≥ 70				
70 > u ≥ 40				
40 > u ≥ 5	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0,11 Totaal: 9 (2 gebeurtenissen)	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0,07 Totaal: 6 (1 gebeurtenissen)	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0,05 Totaal: 4 (1 gebeurtenissen)	
5 > u				

In tabel 4.9 is het 5-jaar gemiddelde van alle meters weergegeven.

Tabel 4.9: Spanningsdips 110-150 kV-net, 2021-2025

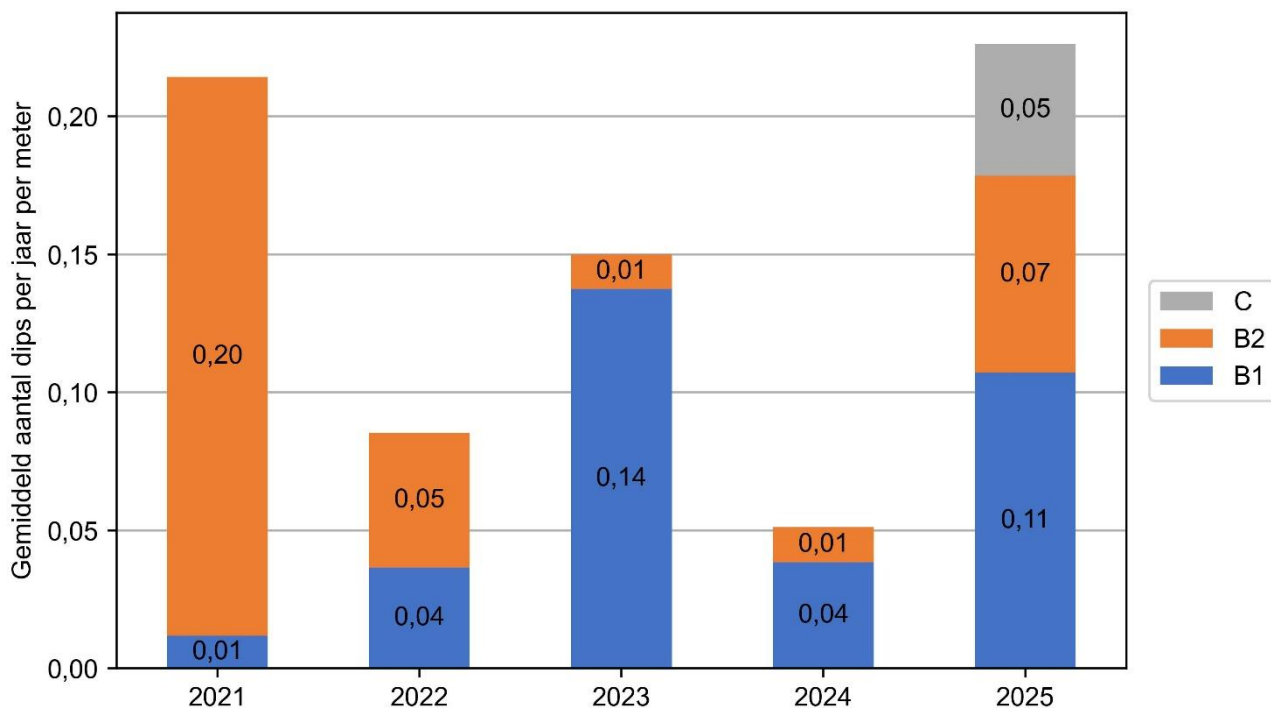
Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000
90 > u ≥ 80	Categorie A: niet-hinderlijk			
80 > u ≥ 70				
70 > u ≥ 40				
40 > u ≥ 5	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0,07 Totaal: 5,54	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0,07 Totaal: 5,88	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0,01 Totaal: 0,80	
5 > u				

Figuur 4.9 bevat een weergave van het aantal hinderlijke spanningsdips dat per jaar is geregistreerd over de afgelopen vijf jaar in het 110-150 kV-net. Het aantal dips is per categorie weergegeven. Het figuur maakt duidelijk dat het aantal dips per jaar sterk fluctueert. 2024 kende het laagste aantal spanningsdips in de waargenomen periode. In 2025 nam het aantal weer toe, gedreven door een stijging in alle drie de dipcategorieën.



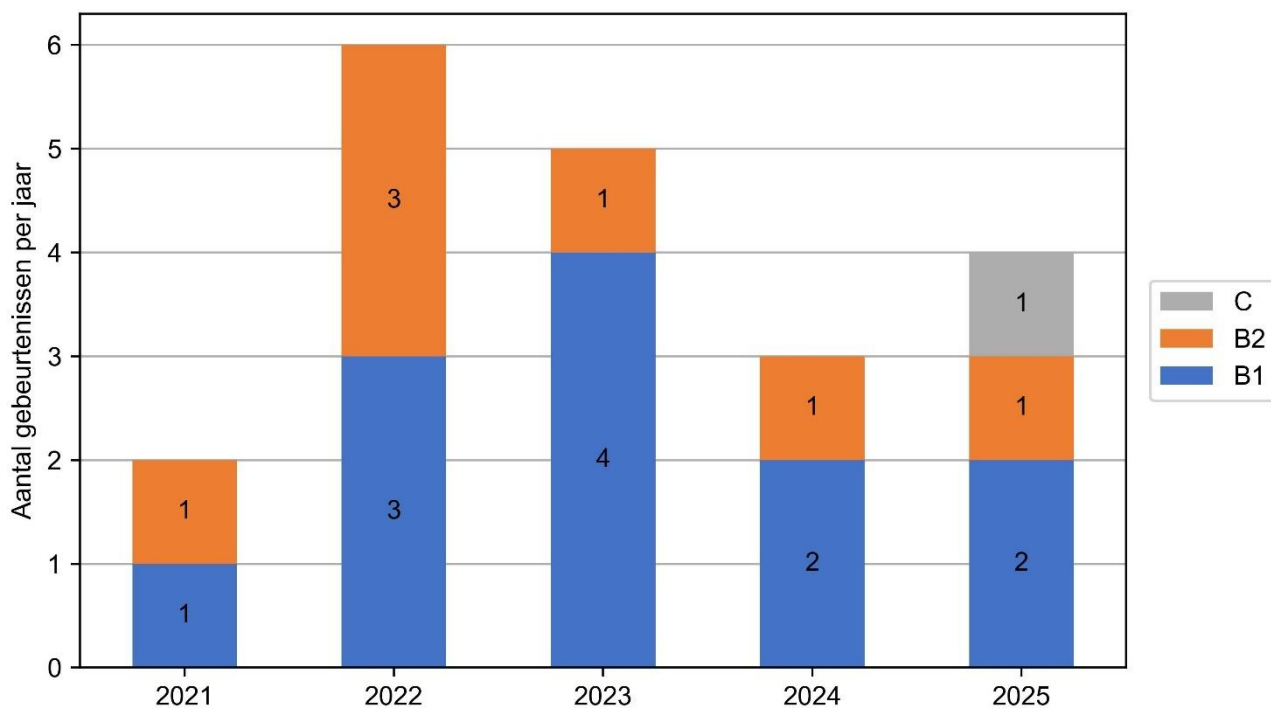
Figuur 4.9: Aantal geregistreerde spanningsdips per jaar 110-150 kV HS, 2021-2025

Het aantal meetlocaties kan van jaar tot jaar veranderen en van invloed zijn op het aantal hinderlijke spanningsdips dat per jaar wordt geregistreerd. *Figuur 4.10* bevat een weergave van het gemiddelde aantal hinderlijke spanningsdips per categorie per meetlocatie over de afgelopen vijf jaar.



Figuur 4.10: Gemiddeld aantal hinderlijke spanningsdips per locatie 110-150 kV HS, 2021-2025

Figuur 4.11 bevat een weergave van het aantal gebeurtenissen per categorie over de afgelopen vijf jaar.



Figuur 4.11: Aantal gebeurtenissen per jaar 110-150 kV HS, 2021-2025

5. Extra hoogspanningsnet

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten en trendanalyses van de spanningskwaliteitsmetingen die in het EHS-net zijn uitgevoerd. De volgende verschijnselen worden beschouwd: langzame spanningsvariatie, snelle spanningsvariatie (leidend tot flikker), spanningsasymmetrie, harmonische vervorming en spanningsdips.

Er zijn drie paragrafen. De eerste gaat in op de meetresultaten van 2025. In de tweede wordt meetdata over afgelopen tien jaar beschouwd. En in de laatste paragraaf wordt over spanningsdips gerapporteerd.

5.1 Meetresultaten

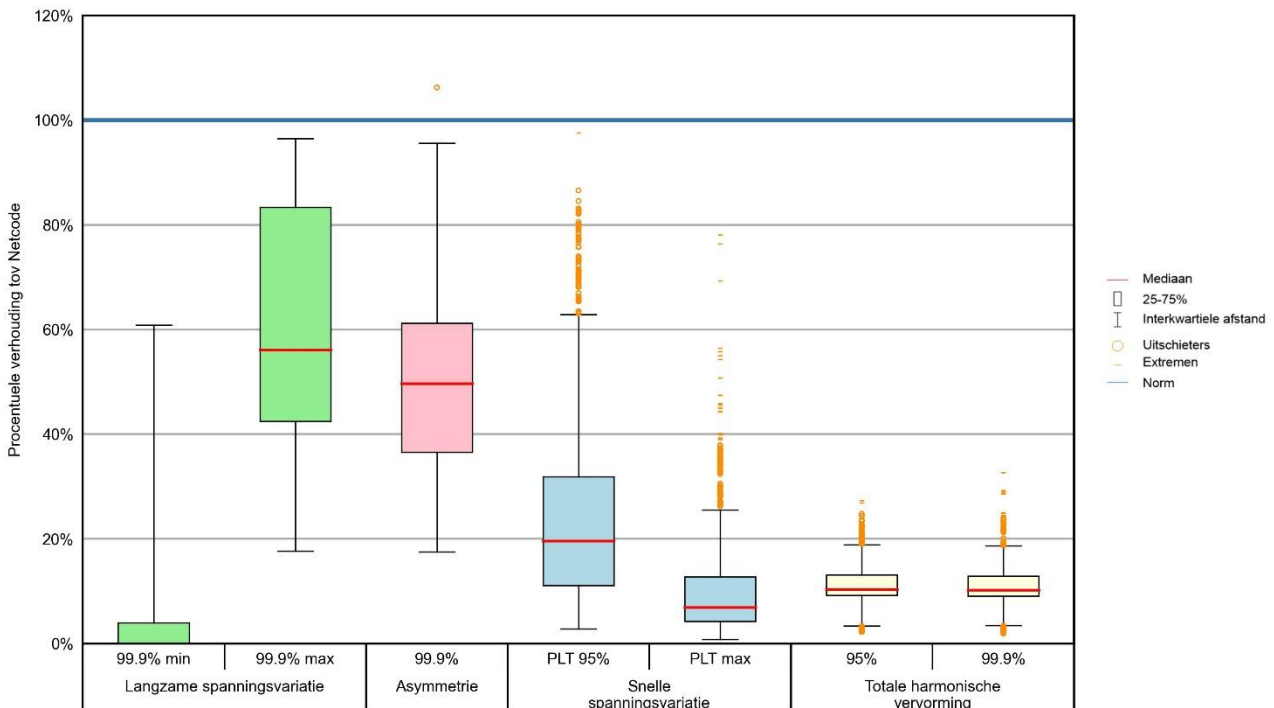
Over de spanningskwaliteit in het EHS-net wordt gerapporteerd aan de hand van de meetresultaten van 17 meters. In sommige situaties geldt dat een klantaansluiting door meerdere meters wordt bewaakt of juist dat één meter de kwaliteit op meerdere locaties monitort. Het achtergronddocument bevat een overzicht van alle meters in het EHS-meetsysteem. De meters hebben 543 volledige weekmetingen geregistreerd in 2025. De gegevens wijzen op een overschrijding van spanningsasymmetrie, wat de enige afwijking in 2025 vormt.

Tabel 5.1 bevat een samenvatting van het aantal metingen en overschrijdingen. Op basis van de meetresultaten wordt gesteld dat in 2025 in het EHS-net circa 100% van deze weekmetingen voldeed aan de geldende kwaliteitscriteria.

Tabel 5.1: Metingen en overschrijdingen continue verschijnselen EHS, 2025

	Aantal	Overschrijdingen	Overschrijdingen per verschijnsel			
			Langzame spanningsvariatie	Spanningsasymmetrie	Snelle spanningsvariatie	Harmonische(n)
Weekmetingen	543	1	-	1	-	-
Meters	17	1	-	1	-	-

Figuur 5.1 maakt de meetresultaten voor de continue verschijnselen grafisch inzichtelijk. Er is één uitschieter zichtbaar bij de asymmetrie. De gedetailleerde toelichting is te vinden in de bijlage.



Figuur 5.1: Continue verschijnselen EHS, 2025

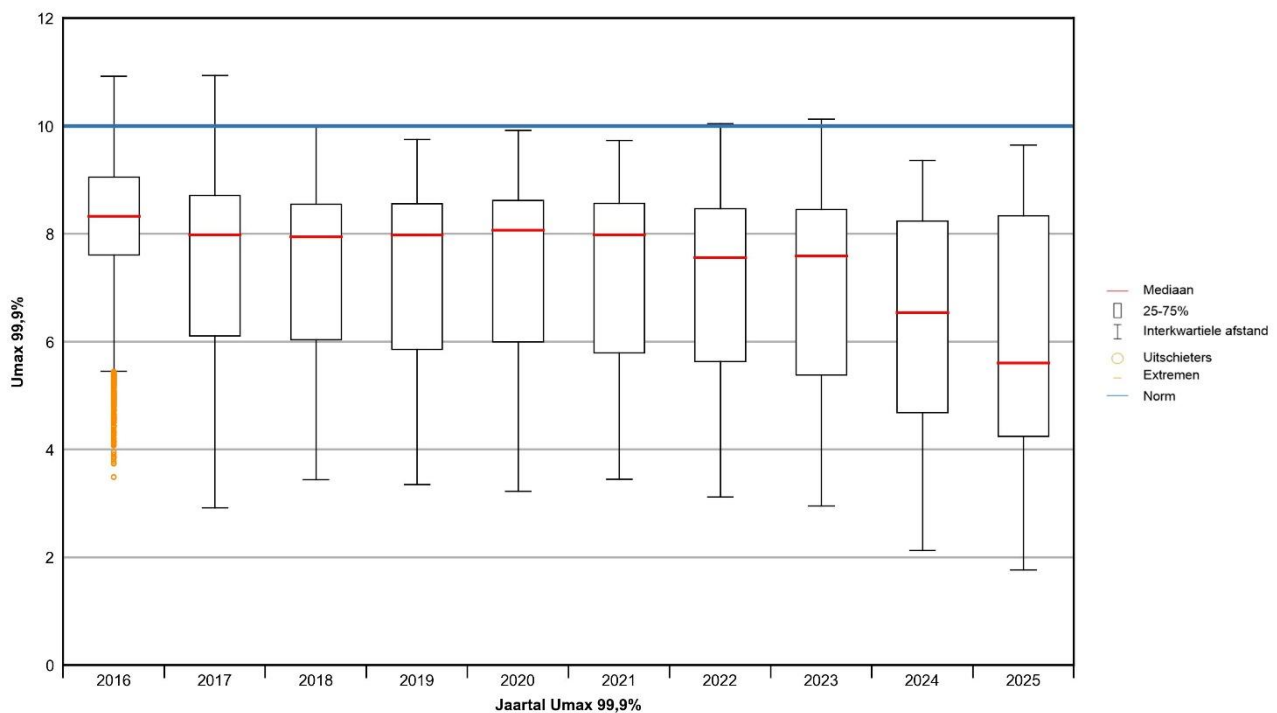
5.2 Trendanalyses

In deze paragraaf wordt de meetdata van het gehele EHS-net over de afgelopen tien jaar beschouwd. Van diverse verschijnselen is per jaar een boxplot samengesteld. De streep in het midden van de boxplots is de centrummaat (mediaan) en wordt gebruikt voor bepaling van een eventuele trend. Voor de trendanalyse wordt bij de verschijnselen langzame spanningsvariatie en asymmetrie gebruik gemaakt van de 99,9%-toetswaarden. Bij de andere figuren zijn de 95%-toetswaarden toegepast.

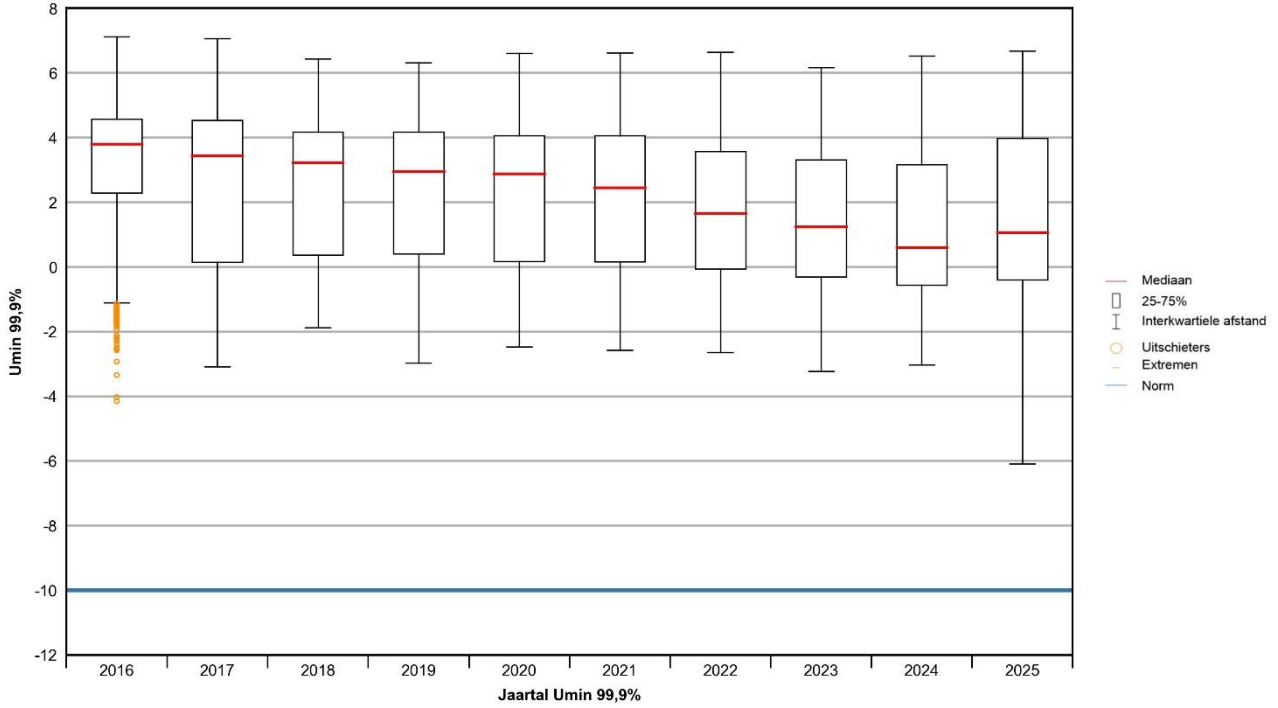
In de loop der jaren zijn binnen het PQM-project verschillende wijzigingen doorgevoerd. Soms op eigen initiatief van de netbeheerders, soms op verzoek van klanten of de toezichthouder. De voornaamste wijzigingen binnen het EHS-net over de afgelopen tien jaar zijn:

- 2015: overgang naar eenzelfde klasse A meetsysteem als het HS-net;
- 2016: drie meters blijken verkeerd aangesloten te zijn en zijn opnieuw geïnstalleerd;
- 2017: zes meters zonder klantaansluiting zijn uit de rapportagepopulatie verwijderd;
- 2020: per aansluiting wordt slechts één meter meegenomen, dubbele meters worden niet meer meegenomen.

De figuren 5.2 en 5.3 tonen de trendanalyses van de langzame spanningsvariatie (U_{max} en U_{min}). Uit de figuren blijkt dat een deel van de meetwaarden van 'U_{max}' bij verschillende jaren boven de norm (blauwe lijn) uitkomt. De norm van 'U_{max}' is het gecontracteerde spanningsniveau, plus 10%, voor 99,9% van de tijd. Zowel de mediaan van 'U_{max}' als die van 'U_{min}' laat de laatste jaren een dalende trend zien.

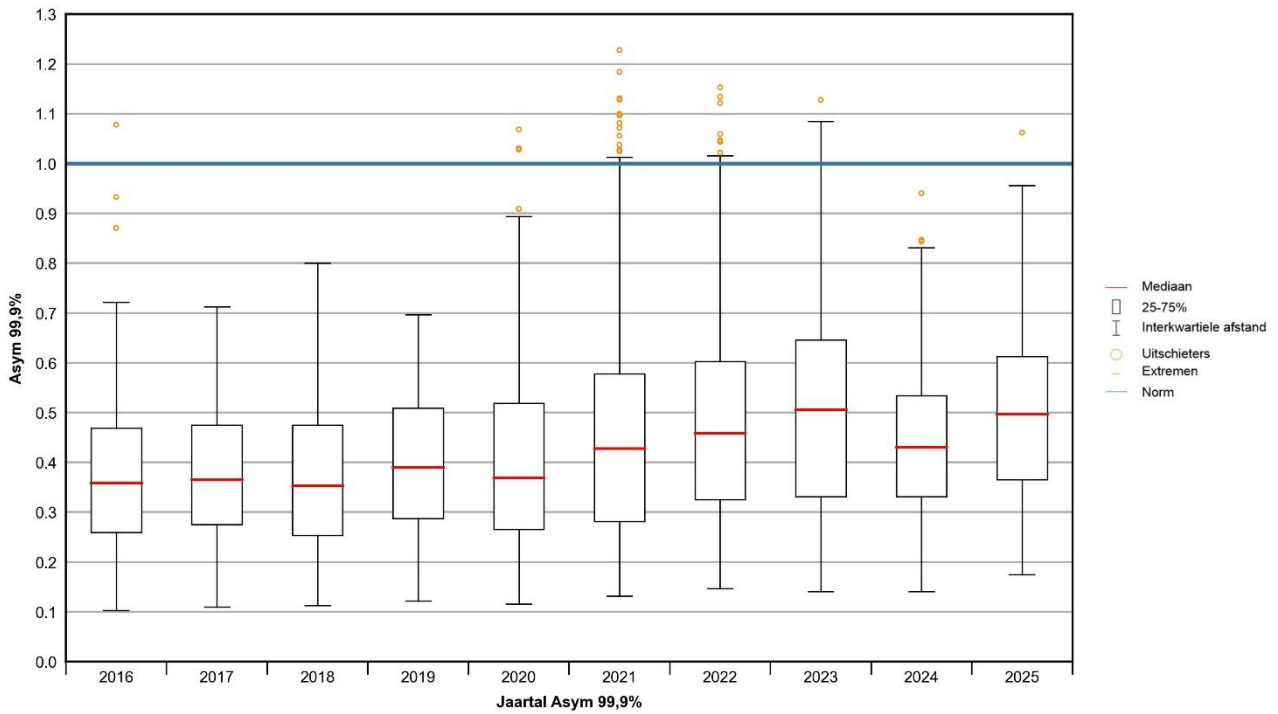


Figuur 5.2: Langzame spanningsvariatie U_{max} EHS, 2016-2025



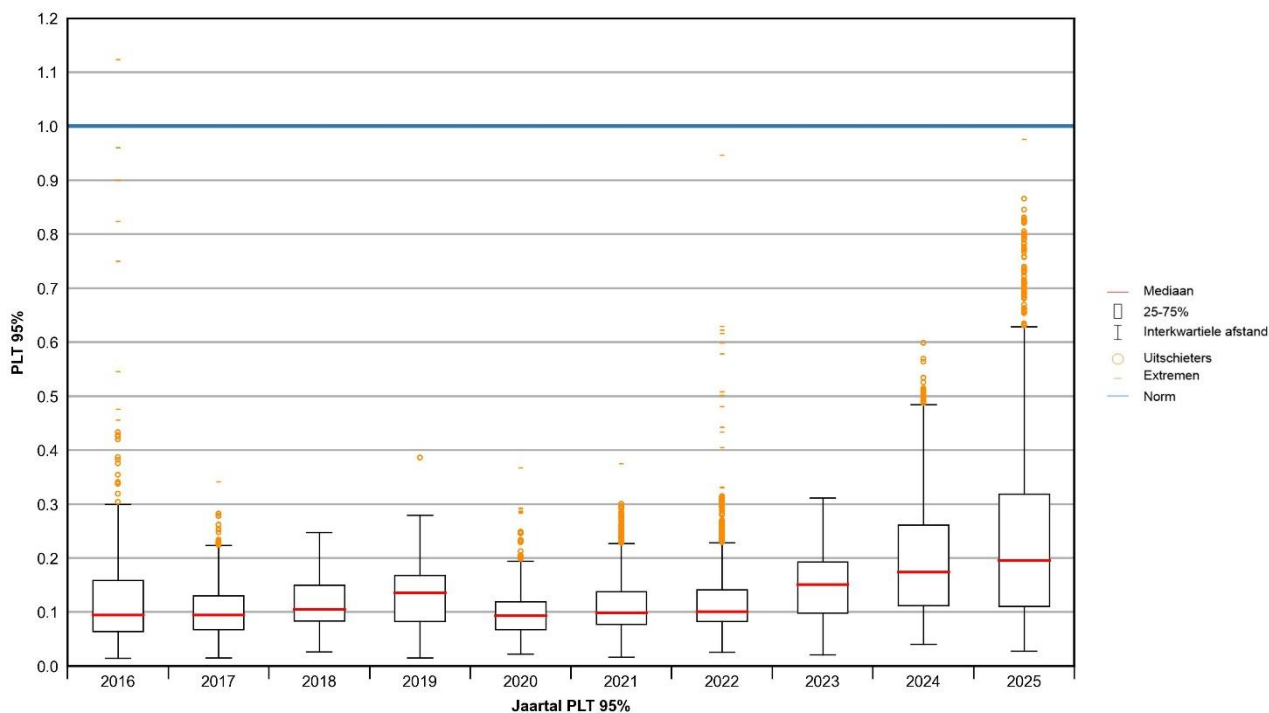
Figuur 5.3: Langzame spanningsvariatie Umin EHS, 2016-2025

Figuur 5.4 laat de trendanalyse van spanningsasymmetrie zien. De overschrijdingen zijn zichtbaar in de uitschieters die boven de norm liggen. Vanaf 2020 is een duidelijke stijgende verschuiving zichtbaar, waarbij er in meerdere jaren uitschieters zichtbaar zijn die de norm overschrijden.



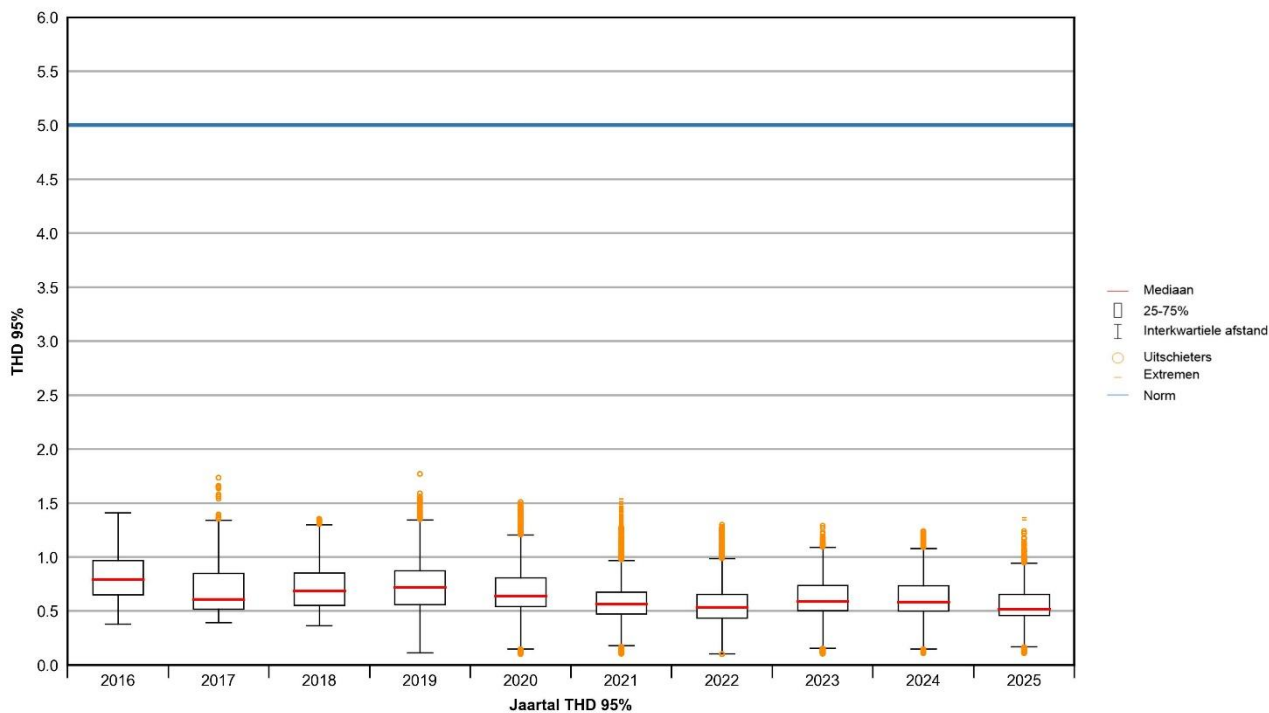
Figuur 5.4: Spanningsasymmetrie EHS, 2016-2025

Figuur 5.5 bevat de trendanalyse van het verschijnsel snelle spanningsvariatie (PLT). Sinds 2023 is een gestage stijging zichtbaar, waarvan de oorzaak vermoedelijk hetzelfde is als de toegelichte overschrijdingen op lagere spanningsniveaus.



Figuur 5.5: Snelle spanningsvariatie PLT EHS, 2016-2025

Figuur 5.6 toont de trendanalyse van de totale harmonische vervorming (THD). De gemeten waarden zijn stabiel en ruim onder de norm.



Figuur 5.6: THD EHS, 2016-2025

5.3 Spanningsdips

In het EHS-net voldoen 15 meters aan de vereiste beschikbaarheid voor de registratie van de spanningsdips. In het achtergronddocument is aangegeven welke meters dit zijn. In *tabel 5.2* is een overzicht weergegeven van het aantal hinderlijke spanningsdips per subcategorie.

Tabel 5.2: Spanningsdips EHS, 2025

Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$
$90 > u \geq 80$	Categorie A: niet-hinderlijk			
$80 > u \geq 70$				
$70 > u \geq 40$				
$40 > u \geq 5$	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0 (0 gebeurtenissen)	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0 (0 gebeurtenissen)	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0 (0 gebeurtenissen)	
$5 > u$				

In *tabel 5.3* is het 5-jaargemiddelde van alle meters weergegeven. Vanwege het beperkte aantal spanningsdips is in deze paragraaf geen trendfiguur opgenomen.

Tabel 5.3: Spanningsdips EHS, 2021-2025

Restspanning U (%)	Duur t (ms)			
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$
$90 > u \geq 80$	Categorie A: niet-hinderlijk			
$80 > u \geq 70$				
$70 > u \geq 40$				
$40 > u \geq 5$	<u>Categorie B1</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0	<u>Categorie B2</u> Gemiddeld: 0,12 Totaal: 1,81	<u>Categorie C</u> Gemiddeld: 0 Totaal: 0	
$5 > u$				

6. Beschikbaarheid en datakwaliteit van het meetsysteem

Dit hoofdstuk geeft de jaarlijkse beoordeling van het PQ-meetsysteem weer gebaseerd op de beschikbaarheid en de kwaliteitscriteria zoals gesteld in 'PvA Spanningskwaliteit'. De beoordeling richt zich op de systemen voor continue monitoring en zal vanaf 2025 jaarlijks in dit landelijke rapport worden opgenomen. Paragrafen 6.1 en 6.2 richten zich op de gemiddelde beschikbaarheid van het systeem, het aantal meters dat een beschikbaarheid van minder dan 50% heeft en op de kwaliteit van de meetdata voor de TSO en de DSO. Voor de TSO omvat de beoordeling het EHS (150-380 kV) en het HS netwerk (110-150 kV / 66 kV Net op Zee). Voor de DSO omvat de beoordeling het regionale HS netwerk (50-66 kV).

Hieronder een toelichting op de drie criteria waarover wordt gerapporteerd:

- a) **Beschikbaarheid meetsysteem:** De gemiddelde beschikbaarheid van de meetdata moet minimaal 95% zijn. Met "gemiddelde" wordt het gemiddelde van alle PQM plichtige meters in het meetsysteem bedoeld. Het gemiddelde wordt bepaald op basis van de 10-minuten meetwaarden.
- b) **Beschikbaarheid individuele meters:** De individuele beschikbaarheidsnorm per meter moet minimaal 50% zijn. Een meter met een slechte beschikbaarheid kan over het hoofd gezien worden wanneer er alleen naar de systeembeschikbaarheid wordt gekeken. De individuele beschikbaarheid wordt daarom apart beoordeeld gebaseerd op de 10-minuten meetdata. De beschikbare meetwaarden worden gedeeld door de meetwaarden die bij 100% functioneren beschikbaar zouden zijn. Voor dit criteria wordt de hoeveelheid meters die niet aan de voorwaarde voldoen gerapporteerd.
- c) **Datakwaliteit:** De datakwaliteit van de meetdata (van de PQ-meters) die naar behoren functioneren, moet 99% zijn. Hiermee wordt bedoeld dat de kwaliteit en betrouwbaarheid van de data goed genoeg is om gebruikt te worden voor de rapportage binnen het PQM-project. De datakwaliteit is gebaseerd op drie aspecten namelijk; aarding, meetspanning en meterconfiguratie.

Voor een meer gedetailleerde uitleg over het bepalen van de beschikbaarheid, inclusief voorbeeldberekening, wordt verwezen naar het achtergronddocument.

Hieronder worden de meetresultaten voor 2025 per systeembeheerder gepresenteerd op basis van bovenstaande criteria.

6.1 Transmissiesysteembeheer

De systeembeschikbaarheid van het TSO-meetsysteem bedraagt 90% in 2025, wat onder de drempelwaarde van 95% ligt. Van de 15 meters met een beschikbaarheid onder de 50% bevinden zich er 1 in het Net op Zee, 12 in het 110-150 kV-net, en 2 in het EHS-net. In Bijlage E, F en G van het achtergronddocument is aangegeven welke meters dit betreft, wat het individuele beschikbaarheidspercentage is en wat de oorzaak van de lage beschikbaarheid is.

Tabel 6.1: Beschikbaarheid en datakwaliteit TSO, 2025

	Beschikbaarheid	Individuele meters met beschikbaarheid < 50%	Datakwaliteit
TSO	90%	15 van de 133 meters	93%

6.2 Distributiesysteembeheer

De systeembeschikbaarheid van het DSO-meetsysteem bedraagt 75% in 2025, wat onder de drempelwaarde van 95% ligt. Het DSO-meetsysteem betreft het regionale 50-66 kV-net, bestaande uit 22 meters (van de 23 meters in het meetsysteem levert één meter uitsluitend gegevens voor spanningsdips, deze telt niet mee voor de beschikbaarheidsbeoordeling). Van deze meters waren er 4 gedurende het gehele jaar niet operationeel, wat een significant effect heeft op de gemiddelde systeembeschikbaarheid. Van de 4 meters met een beschikbaarheid onder de 50% zijn de redenen opgenomen in Bijlage D van het achtergronddocument.

Tabel 6.2: Beschikbaarheid en datakwaliteit DSO, 2025

	Beschikbaarheid	Individuele meters met beschikbaarheid < 50%	Datakwaliteit
DSO	75%	4 van de 22 meters	89%

Bijlagen

Bijlage A: Metingen en overschrijdingen, 2016-2025

36

Bijlage B: Toelichtingen overschrijdingen

38

Bijlage A: Metingen en overschrijdingen, 2016 – 2025

Tabel A.1: Metingen en overschrijdingen continue verschijnselen per net, 2016 – 2025

Jaar	Netvlak	Aantal bruikbare weekmetingen	Aantal weekmetingen met overschrijding			
			Langzame spannings-variatie	Spannings-asymmetrie	Snelle spannings-variatie	Harmonische(n) (incl. THD)
2025	LS	257	-	-	10	4
	MS	257	-	1	10	2
	HS 50-66 kV	508	-	-	-	-
	HS Net op Zee	892	-	21	1	-
	HS 110-150 kV	3013	9	31	18	-
EHS	543	-	1	-	-	
2024	LS	260	-	-	2	4
	MS	257	-	-	-	1
	HS 50-66 kV	635	-	-	-	-
	HS Net op Zee	856	-	20	-	-
	HS 110-150 kV	3075	1	12	-	3
EHS	631	-	-	-	-	
2023	LS	257	-	1	2	5
	MS	245	-	1	1	1
	HS 50-66 kV	789	-	-	-	-
	HS Net op Zee	686	-	79	-	8
	HS 110-150 kV	3596	9	5	-	-
EHS	734	1	3	-	-	
2022	LS	262	-	-	2	4
	MS	268	-	1	-	1
	HS 50-66 kV	957	-	-	-	-
	HS Net op Zee	438	-	179	1	1
	HS 110-150 kV	3794	-	5	-	-
EHS	762	1	12	-	-	
2021	LS	264	-	1	1	3
	MS	264	-	-	1	1
	HS 50-66 kV	803	-	-	-	-
	HS Net op Zee	312	-	143	4	-
	HS 110-150 kV	3891	2	2	-	-
EHS	688	-	15	-	-	
2020	LS	241	-	-	1	1
	MS	258	-	-	-	1
	HS 50-66 kV	863	-	-	1	-
	HS 110-150 kV	3.655	-	19	9	-
	EHS	697	-	3	-	-
2019	LS	268	-	-	3	.*
	MS	260	-	-	-	-
	HS 50-66 kV	589	-	-	-	-
	HS 110-150 kV	3707	-	22	16	-
	EHS	863	-	-	-	-
2018	LS	266	-	1	-	52
	MS	268	-	-	-	2
	HS 50-66 kV	192	-	-	-	-
	HS 110-150 kV	3423	1	10	19	-
	EHS	834	-	-	-	-
2017	LS	264	-	-	2	45
	MS	265	-	-	-	-
	HS 50-66 kV	176	-	-	-	3
	HS 110-150 kV	3567	-	53	4	-
	EHS	888	68	-	-	-
2016	LS	263	-	-	2	60
	MS	264	-	1	2	1
	HS	3439	-	53	5	24
	EHS	1010	121	1	1	-

* In 2019 is het addendum NEN-EN 50160/A3 verschenen. Deze bevat nieuwe voorwaarden voor de 15^e en 21^e harmonischen in het LS-net. Hierdoor zijn er geen overschrijdingen (meer) bij dit verschijnsel. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.

Bijlage B: Toelichtingen overschrijdingen

In deze bijlage worden de overschrijdingen per net en spanningsverschijnsel nader toegelicht. De inhoud voor de toelichtingen is door desbetreffende netbeheerder aangeleverd.

LS		Snelle spanningsvariatie (P_{LT})	
	Meetperiode: 13 - 20 februari 2025	Locatie: Someren (NB)	
	Grenswaarde 95%: Flicker (PLT): 1.0	Stedelijkheid: matig stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: Flicker (PLT): 1.05	Klantaansluiting: publieke laadpaal	
Wat gebeurde er?			
Bij een weekmeting in het laagspanningsnet is een overschrijding geconstateerd op de 95% waarde van de snelle spanningsvariatie.			
Welke gevolgen had dit voor klanten?			
De overschrijding heeft geen gevolgen voor de klant.			
Wat was de oorzaak?			
In de winter is de meest waarschijnlijke oorzaak het in- en uitschakelen van belasting.			
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?			
Omdat de klant geen problemen ervaart, en het gaat om een beperkte overschrijding, worden er vooralsnog geen verdere maatregelen genomen.			

LS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT})		
	Meetperiode: 19 - 26 februari 2025	Locatie: Wierden (OV)	
	Grenswaarde 95%: Flicker (PLT): 1.0	Stedelijkheid: weinig stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: Flicker (PLT): 1.4	Klantaansluiting: huishoudelijk	

Wat gebeurde er? Bij een weekmeting in het laagspanningsnet is een overschrijding geconstateerd op de 95% waarde van de snelle spanningsvariatie.	
Welke gevolgen had dit voor klanten? Veel klanten in het gebied van de meting hebben last van knipperende verlichting.	
Wat was de oorzaak? De oorzaak is een afnemer met een proces met sterk wisselende belasting.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? De betreffende afnemer heeft op verzoek van de netbeheerder maatregelen genomen om de effecten van de sterk wisselende belasting binnen de grenswaarden te brengen. De netbeheerder monitort of de genomen maatregelen effectief zijn.	

LS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): alle 3 fasen overschreden		
	Meetperiode: 01 - 08 april 2025	Locatie: Putten	
	Grenswaarden 95%: 1	Stedelijkheid: Niet stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 1,06	Klantaansluiting: Huishouden	

Wat gebeurde er?

Bij een weekmeting bij een huishoudelijke klant is een overschrijding geconstateerd in de snelle spanningsvariaties. De overschrijding betreft de 95%-waarde.

**Welke gevolgen had dit voor klanten?**

Snelle spanningsvariatie (P_{LT}) kan leiden tot zogenaamde 'flikker'. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.







**Wat was de oorzaak?**





Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in het net in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden- en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen van snelle spanningsvariaties.

**Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?**

Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.



LS	6 ^e Harmonische en snelle spanningsvariatie (P_{LT})		
	Meetperiode: 17 - 24 april 2025	Locatie: Uden (NB)	
	Grenswaarden 95%: 6e Harmonische (H6): 0.5% Flicker (PLT): 1.0	Stedelijkheid: weinig stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 6e Harmonische (H6): 0.6% Flicker (PLT): 1.05	Klantaansluiting: huishoudelijk	

Wat gebeurde er? Bij een weekmeting in het laagspanningsnet is een overschrijding geconstateerd op de 95% waarde van de snelle spanningsvariatie en van de 6 ^e harmonische.	
Welke gevolgen had dit voor klanten? De overschrijding heeft geen gevolgen voor de klant.	
Wat was de oorzaak? De meest waarschijnlijke oorzaak voor de snelle spanningsvariatie tijdens de meetperiode zijn laagfrequente trillingen t.g.v. veel zon opwek i.c.m. een lage belasting. De 6 ^e harmonische wordt meestal vanuit inverters geproduceerd.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Omdat de klant geen problemen op de 6 ^e harmonische ervaart, en het gaat om een beperkte overschrijding, worden er vooralsnog geen verdere maatregelen genomen. Voor de overschrijding op de snelle spanningsvariatie wordt landelijk onderzoek uitgevoerd.	





LS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): veel zon & lage belasting		
	Meetperiode: april – augustus, 2025	Locaties: Helmond, Eindhoven, Oisterwijk en Rijssen	
	Grenswaarde 95% van de week: 1,0	Stedelijkheid: diverse	
	Hoogste meetwaarden 95% LS026 (Helmond): 1,20 (wk 14) LS028 (Eindhoven): 1,40 (wk 14) LS032 (Oisterwijk): 1,20 (wk 15) LS036 (Rijssen): 1,05 (wk 18) LS059 (Oisterwijk): 1,60 (wk 32)	Klantaansluiting: diverse	







<p>Wat gebeurde er?</p> <p>Tijdens zeer zonnige weekend- en feestdagen in de maanden maart t/m september treden laagfrequente trillingen op in hoogspanningsnetten, maar vooral ook in midden- en laagspanningsnetten. Deze trillingen leiden tot een sterke verhoging van P_{LT}-niveaus (“flicker”).</p> <p>Meer informatie kan gevonden op www.uwspanningskwaliteit.nl</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten?</p> <p>Flicker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flicker leidt meestal niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.</p>	
<p>Wat was de oorzaak?</p> <p>Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen.</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?</p> <p>Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.</p>	

LS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): alle 3 fasen overschreden		
	Meetperiode: 09 – 16 mei 2025	Locatie: Smalingerland	
	Grenswaarden 95%: 1	Stedelijkheid: Niet stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 1,32	Klantaansluiting: Huishouden	

<p>Wat gebeurde er? Bij een weekmeting bij een huishoudelijke klant is een overschrijding geconstateerd in de snelle spanningsvariaties. De overschrijding betreft de 95%-waarde.</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten? Snelle spanningsvariatie (P_{LT}) kan leiden tot zogenaamde ‘flikker’. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.</p>	
<p>Wat was de oorzaak? Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in het net in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden- en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen van snelle spanningsvariaties.</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.</p>	

LS	9^e Harmonische: 1 fase		
	Meetperiode: 05 - 12 augustus 2025	Locatie: Rotterdam	
	Grenswaarden 95%: 9 ^e Harmonische: 1,5%	Stedelijkheid: Zeer sterk stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 9 ^e Harmonische: 1,64 %	Klantaansluiting: Ja, laadpaal EV	

Wat gebeurde er? Tijdens de weekmeting is een overschrijding geconstateerd voor de 9e harmonische spanning.	
Welke gevolgen had dit voor klanten? Harmonische overschrijdingen kunnen leiden tot het niet goed functioneren of zelfs defecten aan apparatuur. In dit geval zijn er geen klantklachten binnengekomen en heeft de EV-laadpaal naar behoren gefunctioneerd.	
Wat was de oorzaak? Laders van elektrische voertuigen kunnen harmonische verstoringen veroorzaken. Op basis van de gemeten harmonische spanning is niet vast te stellen wat de exacte bron van de overschrijding is. Door het ontbreken van een aanvullende meting blijft de specifieke oorzaak onbekend.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? De exacte oorzaak van de overschrijding kon niet worden vastgesteld. Om deze reden zijn er geen verdere maatregelen genomen.	

LS	4^e, 6^e en 8^e Harmonische		
	Meetperiode: 18 - 25 augustus 2025	Locatie: Súdwest-Fryslân	
	Grenswaarden 95%: 4 ^e Harmonische: 1,0% 6 ^e Harmonische: 0,5% 8 ^e Harmonische: 0,5%	Stedelijkheid: Niet stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 4 ^e Harmonische: 1,09% 6 ^e Harmonische: 0,65% 8 ^e Harmonische: 0,59%	Klantaansluiting: Industrie	

Wat gebeurde er?

Bij een weekmeting bij een industriële klant is een overschrijding geconstateerd in de 4^e, 6^e en 8^e harmonische spanningen. De overschrijding betreft de 95%-waarde.

**Welke gevolgen had dit voor klanten?**

De spanning is sinusvormig en heeft een basisfrequentie van 50 Hz. Er is sprake van harmonische vervorming wanneer er in de spanning andere frequenties met een veelvoud van deze basisfrequentie aanwezig zijn. Mogelijke gevolgen van deze vervorming zijn extra energieverliezen en uitval van elektronische apparatuur. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.

In het geval van deze overschrijding zijn er geen klachten van deze klant of omliggende klanten bekend bij de netbeheerder. De limieten voor deze even harmonischen zijn zeer laag, en de overschrijding was beperkt. Daarmee is de kans zeer klein dat er gevolgen zijn geweest voor andere klanten.







**Wat was de oorzaak?**




Er is een hermeting uitgevoerd in september 2025. Bij deze hermeting zijn geen overschrijdingen meer geconstateerd. Daarmee wordt deze overschrijding als een tijdelijk incident beschouwd en niet verder onderzocht.







**Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?**





Een nieuwe meting bij deze klant heeft aangetoond dat de overschrijding tijdelijk van aard is, er zijn daarom geen aanvullende maatregelen genomen.











LS	5^e Harmonische en Totale Harmonische Vervorming (THD)		
	Meetperiode: 04 - 11 december 2025	Locatie: Meierijstad (NB)	
	Grenswaarden: THD 95%: 8 5e Harmonische 95%: 6%	Stedelijkheid: sterk stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: THD 95%: 8.9 5e Harmonische 95%: 7.3%	Klantaansluiting: huishoudelijk	

Wat gebeurde er? Bij een weekmeting in het laagspanningsnet bij een huishoudelijke klant is een overschrijding geconstateerd op de 5 ^e harmonische en op de THD (Totale Harmonische Vervorming). De overschrijdingen betreffen de 95% waarde.	
Welke gevolgen had dit voor klanten? Hogere harmonischen kunnen schade aan apparatuur van klanten veroorzaken.	
Wat was de oorzaak? De overschrijding in dit laagspanningsnet heeft een relatie met een andere meting in het middenspanningsnet (meting MS059). De oorzaak van beide overschrijdingen is een grote afnemer met een proces waarbij veel harmonischen worden geproduceerd.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? De netbeheerder spreekt de betreffende afnemer aan op haar emissie. De meest voor de hand liggende oplossing is een filterinstallatie bij de afnemer.	



MS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): 2 fasen overschreden		
	Meetperiode: 01 – 08 april 2025	Locatie: Almere	
	Grenswaarden 95%: 1	Stedelijkheid: Sterk stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 1,004	Klantaansluiting: Industrie	



<p>Wat gebeurde er?</p> <p>Bij een weekmeting bij een industriële klant is een overschrijding geconstateerd in de snelle spanningsvariaties. De overschrijding betreft de 95%-waarde.</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten?</p> <p>Snelle spanningsvariatie (P_{LT}) kan leiden tot zogenaamde ‘flikker’. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.</p>	
<p>Wat was de oorzaak?</p> <p>Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in het net in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden- en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen van snelle spanningsvariaties.</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?</p> <p>Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.</p>	





MS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): alle 3 fasen overschreden		
	Meetperiode: 01 – 08 april 2025	Locatie: Berkelland	
	Grenswaarden 95%: 1	Stedelijkheid: Niet stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 1,17	Klantaansluiting: Zonnepark	

<p>Wat gebeurde er?</p> <p>Bij een weekmeting bij een zonnepark is een overschrijding geconstateerd in de snelle spanningsvariaties. De overschrijding betreft de 95%-waarde.</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten?</p> <p>Snelle spanningsvariatie (P_{LT}) kan leiden tot zogenaamde 'flikker'. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.</p>	
<p>Wat was de oorzaak?</p> <p>Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in het net in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden- en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen van snelle spanningsvariaties.</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?</p> <p>Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.</p>	

MS			
Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): veel zon & lage belasting			
	Meetperiode: april, 2025	Locaties: Tilburg, Roosendaal, Veendam en Alphen-Chaam	
	Grenswaarde 95% van de week: 1,0	Stedelijkheid: diverse	
	<p>Hoogste meetwaarden 95%</p> <p>MS025 (Tilburg): 1,2 (wk 14)</p> <p>MS027 (Veendam): 1,2 (wk 14)</p> <p>MS028 (Alphen-Chaam): 1,5 (wk 14)</p> <p>MS029 (Roosendaal): 1,1 (wk 14)</p> <p>MS030 (Veendam): 1,2 (wk 14)</p>	Klantaansluiting: diverse	

<p>Wat gebeurde er?</p> <p>Tijdens zeer zonnige weekend- en feestdagen in de maanden maart t/m september treden laagfrequente trillingen op in hoogspanningsnetten, maar vooral ook in midden- en laagspanningsnetten. Deze trillingen leiden tot een sterke verhoging van P_{LT}-niveaus (“flicker”).</p> <p>Meer information kan gevonden op www.uwspanningskwaliteit.nl</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten?</p> <p>Flicker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flicker leidt meestal niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen.</p> <p>Zie het achtergronddocument voor meer informatie.</p>	
<p>Wat was de oorzaak?</p> <p>Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen.</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?</p> <p>Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.</p>	



MS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): alle 3 fasen overschreden		
	Meetperiode: 09 – 16 mei 2025	Locatie: Smalingerland	
	Grenswaarden 95%: 1	Stedelijkheid: Sterk stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 1,73	Klantaansluiting: Detailhandel	





Wat gebeurde er? Bij een weekmeting bij een zakelijke klant is een overschrijding geconstateerd in de snelle spanningsvariaties. De overschrijding betreft de 95%-waarde.	
Welke gevolgen had dit voor klanten? Snelle spanningsvariatie (P_{LT}) kan leiden tot zogenaamde 'flikker'. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.	
Wat was de oorzaak? Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in het net in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden- en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen van snelle spanningsvariaties.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.	







MS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): 1 fase en Spanningsasymmetrie: overschrijdingen		
	Meetperiode: 04 – 11 juni 2025	Locatie: 's-Gravenhage	
	Grenswaarden 95%: Snelle spanningsvariatie: 1 Spanningsasymmetrie: 2	Stedelijkheid: Zeer sterk stedelijk	
	Hoogste meetwaarde 95%: Snelle spanningsvariatie: 1,58 Spanningsasymmetrie: 5.3	Klantaansluiting: Horeca, Kantoor, Recreatie	
Wat gebeurde er? Tijdens de weekmeting is een of meerdere overschrijdingen geconstateerd.			
Welke gevolgen had dit voor klanten? Snelle spanningsvariatie (PLT) kan leiden tot zogenaamde 'flikker'. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie. Asymmetrie kan leiden tot verstoring van de werking van apparatuur en, in uitzonderlijke situaties, resulteren in beschadiging of uitval. Er zijn tot nu toe geen klantmeldingen ontvangen en de apparatuur heeft naar behoren gefunctioneerd.			
Wat was de oorzaak? Naar de oorzaak van de snelle spanningsvariaties wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in het net in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden- en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen van snelle spanningsvariaties. Met betrekking tot de geconstateerde asymmetrie heeft er helaas geen hermeting plaatsgevonden, waardoor het niet mogelijk is een exacte oorzaak vast te stellen. Gezien het type klantaansluiting wordt verwacht dat ongebalanseerde enkelfaseapparatuur hieraan bijdraagt.			
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.			

MS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): alle 3 fasen overschreden		
	Meetperiode: 16 – 23 juni 2025	Locatie: Súdwest-Fryslân	
	Grenswaarden 95%: 1	Stedelijkheid: Sterk stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 1,11	Klantaansluiting: Industrie	





Wat gebeurde er? Bij een weekmeting bij een industriële klant is een overschrijding geconstateerd in de snelle spanningsvariaties. De overschrijding betreft de 95%-waarde.	
Welke gevolgen had dit voor klanten? Snelle spanningsvariatie (P_{LT}) kan leiden tot zogenaamde ‘flikker’. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.	
Wat was de oorzaak? Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in het net in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden- en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen van snelle spanningsvariaties. Een nieuwe meting bij deze klant heeft aangetoond dat de overschrijding tijdelijk van aard is; in de nieuwe meting is geen overschrijding aangetroffen.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Er is via Netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.	

MS	5 ^e Harmonische		
	Meetperiode: 01 - 08 september 2025	Locatie: Vlissingen	
	Grenswaarden 95%: 9 ^e Harmonische: 6,0%	Stedelijkheid: Niet stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 9 ^e Harmonische: 6,72 %	Klantaansluiting: Industrie	

<p>Wat gebeurde er?</p> <p>Tijdens de weekmeting is een overschrijding geconstateerd voor de 53 harmonische spanning.</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten?</p> <p>Harmonische overschrijdingen kunnen resulteren in een verminderde werking of defecten van apparatuur. In dit specifieke geval zijn geen klachten van klanten geconstateerd en heeft de EV-laadpaal naar behoren gefunctioneerd.</p>	
<p>Wat was de oorzaak?</p> <p>Industriële aansluitingen kunnen een potentiële bron vormen van harmonische verstoringen. Op basis van uitsluitend de gemeten harmonische spanning kan echter niet worden vastgesteld wat de specifieke oorzaak is van de overschrijding. Wegens het ontbreken van een hermeting is het momenteel niet mogelijk om de exacte bron van het probleem te identificeren.</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?</p> <p>De exacte oorzaak van de overschrijding kon niet worden vastgesteld. Om deze reden zijn er geen verdere maatregelen genomen.</p>	

MS	5^e Harmonische		
	Meetperiode: 01 - 08 september 2025	Locatie: Meierijstad (NB)	
	Grenswaarde: 5e Harmonische 95%: 6%	Stedelijkheid: sterk stedelijk	
	Hoogste meetwaarde: 5e Harmonische 95%: 6.3%	Klantaansluiting: industrie	

Wat gebeurde er? Bij een weekmeting in het middenspanningsnet is een overschrijding geconstateerd op de 5 ^e harmonische. De overschrijding betreft de 95% waarde.	
Welke gevolgen had dit voor klanten? Hogere harmonischen kunnen schade aan apparatuur van klanten veroorzaken.	
Wat was de oorzaak? De overschrijding in het middenspanningsnet heeft een relatie met een andere meting in het laagspanningsnet (meting LS087). De oorzaak van beide overschrijdingen is een grote afnemer met een proces waarbij veel harmonischen worden geproduceerd.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? De netbeheerder spreekt de betreffende afnemer aan op haar emissie. De meest voor de hand liggende oplossing is een filterinstallatie bij de afnemer.	

HS			
Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): overschrijding			
	Meetperiode: Kwartaal 2, 2025	Locatie: Coevorden, Grijskerk, Schoonebeek, Wijster Oosterscheveld, Oude Haske, Zeyerveen, Musselkanaal, Meeden, Ommen Dante, Bargermeer	
	Grenswaarde 1 gedurende 95% van de week 1	Stedelijkheid: niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde 95% HS015: 1,05 (wk 14) HS035: 1,12 (wk17) HS036: 1,02 (wk 14) HS043: 1,12 (wk14) HS048: 1,38 (wk 18) HS049: 1,14(wk 18) HS057: 1,02 (wk14) HS061: 1,04 (wk14) HS066: 1,01 (wk 14) HS123: 1,01 (wk14)	Klantaansluiting: diversen	

Wat gebeurde er? Diverse spanningskwaliteitsmeters hebben in 2025 een overschrijding gemeten van de snelle spanningsvariatie (PLT). - 3 maart, 5 maart, 6 maart, 26 tm 30 maart, 3 mei, 20 mei Meer information kan gevonden op www.uwspanningskwaliteit.nl	
Welke gevolgen had dit voor klanten? Snelle spanningsvariatie (PLT) kan leiden tot zogenaamde 'flikker'. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.	
Wat was de oorzaak? Naar de oorzaak wordt nog onderzoek uitgevoerd. Het vermoeden bestaat dat een lage belasting in het net in combinatie met veel opwek van zonne-energie in de midden en laagspanningsnetten bijdraagt aan de overschrijdingen. Dat wordt bevestigd door de meetdata van de regionale netbeheerders, waar hogere waarden gemeten zijn.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Er is via netbeheer Nederland een werkgroep opgericht om inzicht te krijgen in het probleem en de bijbehorende maatregelen te nemen.	

HS	Langzame spanningsvariatie: overschrijdingen		
	Meetperiode: Week 16, 21 - 2025	Locatie: Bargermeer (HS048) Coevorden (HS049) Schoonebeek (HS035)	
	Grenswaarde 99,9%: 110,00%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: HS048: 110,18% (wk 16) HS049: 110,30 (wk21) HS035:110,21 (wk21)	Klantaansluiting: Grootverbruiker (HS035) Grootverbruiker (HS048) Elektriciteitsproductie-eenheid (HS049)	
Wat gebeurde er? In het 110 kV net zijn op de onderstations Schoonebeek, Bargermeer, Coevorden spanningen gemeten die hoger zijn dan de limiet van de Netcode elektriciteit.			
Welke gevolgen had dit voor klanten? Langzame spanningsvariatie is een daling of stijging van de spanning. In het achtergronddocument wordt nader op de mogelijke oorzaken en gevolgen van het verschijnsel ingegaan. Er zijn bij de netbeheerder geen klachten van klanten ontvangen.			
Wat was de oorzaak? Een grote hoeveelheid decentrale opwekking resulteerde in een laag belast net (bij zonsopkomst en -ondergang) en dit zorgde voor hoge netspanningen.			
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? De bedrijfsvoering heeft zowel infrastructurele middelen (compensatiemiddelen, aanpassing trapstanden transformatoren, uitschakelen van diverse (kabel)verbindingen als niet-infrastructurele middelen (afroepen blindvermogen bij gecontracteerde elektriciteitsproductie-eenheden) ingezet om de spanningen te verlagen. In deze regio is er onvoldoende beschikking over blindvermogenscontracten en is er een gebrek aan eigen compensatiemiddelen. Als compensatie ontoereikend is, is spanningsoverschrijdingen onvermijdelijk. Er loopt een project in dit gebied. Deze ontwikkeling biedt middelen om dit probleem te mitigeren.			

HS	Langzame spanningsvariatie: overschrijdingen		
	Meetperiode: Week 14, 16, 21, 32, 35, 39 - 2025	Locatie: Almelo Tusveld (HS037)	
	Grenswaarde 99,9%: 110,00%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: HS037: 110,79% (wk 16)	Klantaansluiting: Grootverbruiker (HS037)	

Wat gebeurde er?

In het 110 kV net zijn op de onderstations Almelo Tusveld netspanningen gemeten die hoger zijn dan de limiet van de Netcode elektriciteit.

**Welke gevolgen had dit voor klanten?**

Langzame spanningsvariatie is een daling of stijging van het de spanning. In het achtergronddocument wordt nader op de mogelijke oorzaken en gevolgen van het verschijnsel ingegaan. Er zijn bij de netbeheerder geen klachten van klanten ontvangen.

**Wat was de oorzaak?**

Grote hoeveelheid decentrale opwek resulteert in een laag belast net (bij zonsopkomst en -ondergang) en dat zorgt voor hoge netspanningen.







**Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?**





De bedrijfsvoering heeft zowel infrastructurele middelen (compensatiemiddelen, aanpassing trapstanden transformatoren, uitschakelen van diverse (kabel)verbindingen als niet-infrastructurele middelen (afroepen blindvermogen bij gecontracteerde elektriciteitsproductie-eenheden) ingezet om de spanningen te verlagen. In deze regio is er onvoldoende beschikking over blindvermogenscontracten en is er een gebrek aan eigen compensatie middelen.











Als de middelen ontoereikend zijn worden we geconfronteerd met spanningsoverschrijdingen zoals waargenomen door de PQ meters.







Er loopt een project in dit gebied. Deze ontwikkeling biedt middelen om dit probleem te mitigeren. Er wordt ook een kortetermijnoplossing uitgevoerd (geplande realisatie in 2027) waarbij de bestaande transformatoren worden vervangen en een extra spoel wordt geplaatst. Dit geeft een betere spanningsregelingscapaciteit om het probleem te mitigeren.












HS Spanningsasymmetrie: overschrijdingen			
	Meetperiode: 2025	Locatie: Coevorden, Schoonebeek, Bargermeer	
	Grenswaarde 99,9%: 1%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: HS035 (Schoonebeek): 1,2%(wk 17) HS049 (Coevorden): 1,2% (wk 17) HS048 (Bargermeer): 1,2% (wk 18)	Klantaansluiting: Diversen	





Wat gebeurde er? Diverse PQ meters in Drenthe hebben gedurende diverse weken (16, 17, 18,19,20,21,30,31,32 en 33) overschrijdingen gemeten van de asymmetrie	
Welke gevolgen had dit voor klanten? We spreken over asymmetrie wanneer de fasespanningen in onbalans zijn. In het achtergronddocument wordt nader op de mogelijke oorzaken en gevolgen van het verschijnsel ingegaan. Er zijn bij de netbeheerder geen klachten van klanten op het aansluitpunt of uit de omgeving ontvangen.	
Wat was de oorzaak? Het is aannemelijk dat de asymmetrie is ontstaan is door de beïnvloeding uit het 110kV-net. In dit gedeelte van het net zijn geen fasewisselingen toegepast. Door de hogere stromen neemt de asymmetrie toe in dit gedeelte van het net.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Voor nieuwe verbindingen en opwaarderingen heeft TenneT het beleid aangepast om de asymmetrie te beperken. Dat geldt zowel voor lange kabelverbindingen als voor lijnen. Ten opzichte van andere landen is de Nederlandse limiet streng. Er is een werkgroep gestart om te beoordelen of een versoepeling mogelijk is. Er wordt een project gestart of de noodzakelijke fasewisselingen in dat gebied te realiseren.	

HS		Spanningsasymmetrie: overschrijdingen	
	Meetperiode: 2025	Locatie: Biddinghuizen, Dronten, Lelystad	
	Grenswaarde 99,9%: 1%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: HS082 (Biddinghuizen): 1,6% HS084 (Lelystad): 2,1% HS193 (Dronten): 1,7%	Klantaansluiting: Niet van toepassing	
Wat gebeurde er? Diverse PQ meters in het 150kV net van Flevoland hebben op 27-2 overschrijdingen gemeten van de asymmetrie limiet			
Welke gevolgen had dit voor klanten? We spreken over asymmetrie wanneer de fasespanningen in onbalans zijn. In het achtergronddocument wordt nader op de mogelijke oorzaken en gevolgen van het verschijnsel ingegaan. Er zijn bij de netbeheerder geen klachten van klanten op het aansluitpunt of uit de omgeving ontvangen.			
Wat was de oorzaak? Gebleken dat er één fase van de vermogensschakelaar in het trafoveld was geëxplodeerd. Het trafoveld was aan beide zijden (150kV en 380kV) nog in bedrijf maar alleen met twee fasen. Door bedrijfsvoering is de trafo aan beiden zijden uitgeschakeld.			
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Dit is een storing die zeer incidenteel voorkomt. Er is een onderzoek opgestart om de oorzaak te achterhalen.			





HS	Spanningsasymmetrie: overschrijdingen		
	Meetperiode: week 43 tm 52	Locatie: Middenmeer	
	Grenswaarde 99,9%: 1%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: 1,22% (wk47)	Klantaansluiting:	

<p>Wat gebeurde er?</p> <p>De PQ meter HS129 heeft vanaf week 43 tot het einde van het jaar overschrijdingen gemeten van de asymmetrie.</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten?</p> <p>We spreken over asymmetrie wanneer de fasespanningen in onbalans zijn. In het achtergronddocument wordt nader op de mogelijke oorzaken en gevolgen van het verschijnsel ingegaan. Er zijn bij de netbeheerder geen klachten van klanten op het aansluitpunt of uit de omgeving ontvangen.</p>	
<p>Wat was de oorzaak?</p> <p>Het is aannemelijk dat de asymmetrie is ontstaan is door een fout in het meetsysteem want:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voor de weken 43 tot het eind van het jaar is de asymmetrie van HS129 niet onder de 1% geweest. Dit is bijzonder en duidt op meetfout, 2^e andere meters bevestigen dat - Op hetzelfde onderstation bevinden zich nog 2 andere functionerende PQ meters die in dezelfde periode maximaal ca. 0.3% gemeten hebben. <p>Omdat de oorzaak nog niet 100% vast staat, wordt deze overschrijding toch meegenomen. Deze aanpak is analoog aan vergelijkbare situaties uit het verleden.</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?</p> <p>Er is een onderzoek ingesteld door TenneT.</p>	





HS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): overschrijdingen		
	Meetperiode: 2025	Locatie: Rotterdam	
	Grenswaarde 100%: 5%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: 5,3% (wk49)	Klantaansluiting:	

<p>Wat gebeurde er?</p> <p>De PQ meter HS170 heeft in week 49 een overschrijding gemeten van de snelle spanningsvariatie</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten?</p> <p>Snelle spanningsvariatie (PLT) kan leiden tot zogenaamde 'flikker'. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie. Er zijn geen klachten ontvangen.</p>	
<p>Wat was de oorzaak?</p> <p>De vermoedelijke oorzaak moet waarschijnlijk gezocht worden in een regel of schakelhandeling bij de aangeslotene. In het systeem van TenneT zijn meldingen van regelacties in de omgeving en een mogelijke schakelhandeling in het veld van de aangeslotene. TenneT heeft rond het tijdstip van de PLT overschrijdingen geen spanningsdip of andere events in de omgeving geregistreerd. Ook hebben andere meters op dit station hebben geen overschrijding van de PLT gemeten.</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?</p> <p>Op dit moment zijn er geen aanvullende maatregelen genomen echter TenneT houdt de situatie in de gaten.</p>	

HS		Spanningsasymmetrie: overschrijdingen	
	Meetperiode: 2025	Locatie: Moerdijk	
	Grenswaarde 99,9%: 1%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: HS184: 1,12% (wk23)	Klantaansluiting:	

Wat gebeurde er? De PQ meter HS184 heeft in week 23 een overschrijding gemeten van de asymmetrie	
Welke gevolgen had dit voor klanten? We spreken over asymmetrie wanneer de fasespanningen in onbalans zijn. In het achtergronddocument wordt nader op de mogelijke oorzaken en gevolgen van het verschijnsel ingegaan. Er zijn bij de netbeheerder geen klachten van klanten op het aansluitpunt of uit de omgeving ontvangen.	
Wat was de oorzaak? Op dit moment is het onduidelijk waardoor de overschrijding is ontstaan. Voor een periode van iets meer dan een week is een hogere asymmetrie gemeten voor meter HS184. Andere meters in andere velden op dit station hebben geen significante verhoging gemeten in deze periode. Meter HS184 meet voor en na deze week weer dezelfde lage asymmetrie als in de andere velden. Er is geen aanleiding gevonden voor de aanleiding van de verhoging in de beschikbare data. Er waren geen werkzaamheden of events aan TenneT zijde op het station. Mogelijke oorzaken zouden kunnen zijn dat het de meetspanning via een relaischakeling wordt doorgegeven of dat er werkzaamheden waren aan klantzijde. Omdat de oorzaak nog niet 100% vast staat, wordt deze overschrijding toch meegenomen. Deze aanpak is analoog aan vergelijkbare situaties uit het verleden.	
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Er is een onderzoek ingesteld door TenneT.	

HS Spanningsasymmetrie: overschrijdingen			
	Meetperiode: 2025	Locatie: Dronten	
	Grenswaarde 99,9%: 1%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: 1,02%	Klantaansluiting: Niet van toepassing	

<p>Wat gebeurde er? Meter HS193 op Dronten heeft op 4-10 een overschrijding gemeten van de asymmetrie limiet.</p>	
<p>Welke gevolgen had dit voor klanten? We spreken over asymmetrie wanneer de fasespanningen in onbalans zijn. In het achtergronddocument wordt nader op de mogelijke oorzaken en gevolgen van het verschijnsel ingegaan. Er zijn bij de netbeheerder geen klachten van klanten op het aansluitpunt of uit de omgeving ontvangen.</p>	
<p>Wat was de oorzaak? Het sterke vermoeden bestaat dat de gemeten asymmetrie wordt veroorzaakt door een tijdelijke verandering van het meetcircuit. Dit zou kunnen komen uit de bedrijfsvoering van het station of aangeslotene aangezien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meters in de omgeving zoals van Dronten hebben geen asymmetrie gemeten. Ook de meter op een neven circuit in het zelfde station niet heeft geen overschrijding gemeten. - Op andere momenten de gemeten asymmetrie min of meer gelijk is aan de meters in de omgeving - Geen bijzondere events zijn geregistreerd in het netwerk van TenneT. <p>Omdat de oorzaak nog niet 100% vast staat, wordt deze overschrijding toch meegenomen. Deze aanpak is analoog aan vergelijkbare situaties uit het verleden</p>	
<p>Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen? Een aanvullend onderzoek is ingesteld naar deze meetlocatie.</p>	

HS	Snelle spanningsvariatie (P_{LT}): overschrijding		
	Meetperiode: Week 46	Locatie: Borssele Beta	
	Grenswaarde 1 gedurende 100%	Stedelijkheid: niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde 100% 5,29	Klantaansluiting: Offshore windpark(HS)	

Wat gebeurde er?

De PQ meter HS328 heeft in week 46 op 12 november een overschrijding gemeten van de snelle spanningsvariatie (PLT). De meter staat op het offshore-platform Borssele Bèta, onderdeel van het Net op Zee.

**Welke gevolgen had dit voor klanten?**

Snelle spanningsvariatie (PLT) kan leiden tot zogenaamde 'flikker'. Flikker is een verschijnsel dat kan leiden tot zichtbare snelle veranderingen van de intensiteit van elektrische verlichting. Flikker leidt in principe niet tot schade aan apparatuur, maar kan wel zorgen voor irritatie bij klanten, bijvoorbeeld tijdens het lezen. Zie het achtergronddocument voor meer informatie.



Er zijn geen klachten ontvangen



Wat was de oorzaak?

De oorzaak was een probleem in de regelingen van de installatie van een aangeslotene hierdoor ontstonden hoge PLT waarden.

**Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?**

De oorzaak is gevonden en er zijn maatregelen genomen om dit in de toekomst te voorkomen.



(E)HS Spanningsasymmetrie: overschrijdingen			
	Meetperiode: 2025	Locatie: Zeeland en Net op Zee	
	Grenswaarde 99,9%: 1%	Stedelijkheid: Niet van toepassing	
	Hoogste meetwaarde: EHS001: 1,06 (wk 43) HS303: 1,125 (wk 43) HS304: 1,15% (wk 43) HS311: 1.16% (wk 43) HS312: 1.26% (wk 43) HS320: 1.27%(wk 43) HS328: 1.23% (wk 43) HS329: 1.23% (wk 43)	Klantaansluiting: Meerdere elektriciteitsproductie-eenheden	
Wat gebeurde er?			
Diverse PQ meters op de offshore-platforms van Borssele (meerdere weken te weten (8, 21,42, 43 en 45) en één PQ meter op het aangrenzende 380 kV onshore station (week 43) zijn overschrijdingen gemeten van de asymmetrie			
Welke gevolgen had dit voor klanten?			
We spreken over asymmetrie wanneer de fasespanningen in onbalans zijn. In het achtergronddocument wordt nader op de mogelijke oorzaken en gevolgen van het verschijnsel ingegaan. Er zijn bij de netbeheerder geen klachten van klanten op het aansluitpunt of uit de omgeving ontvangen.			
Wat was de oorzaak?			
Het is aannemelijk dat de asymmetrie is ontstaan is door de beïnvloeding uit het 380 kV-net. In dit gedeelte van het net zijn geen fasewisselingen toegepast. Door de hogere stromen afkomstig van de wind op zee neemt de asymmetrie toe in dit gedeelte van het net.			
Zijn er maatregelen genomen om de overschrijding op te lossen?			
Voor nieuwe verbindingen en opwaarderingen heeft TenneT het beleid aangepast om de asymmetrie te beperken. Dat geldt zowel voor lange kabelverbindingen als voor lijnen. Ten opzichte van andere landen is de Nederlandse limiet streng. Er is een werkgroep gestart om te beoordelen of een versoepeling mogelijk is.			

Colofon

Project	Spanningskwaliteit in Nederland, Resultaten 2025
Projectnummer	PQM 2025
Opdrachtgever	Netbeheer Nederland
Opdrachtnemer	HyTEPS B.V.
Uitgave	Netbeheer Nederland, Den Haag. Alle rechten voorbehouden.
Projectmanager	Christan van Dorst
Auteurs	Ivan Lin / Tim Huang / Anil Kumar
Kenmerk	HY-2026-02 / Versie 2.0
Datum	08 april 2026
Contactgegevens	Netbeheer Nederland Laurens Baas Postbus 90608 2509 LP Den Haag 070 - 205 50 00 secretariaat@netbeheernederland.nl