



Plan van aanpak spanningskwaliteit in Nederland

Opdrachtgever **Netbeheer Nederland**

Opdrachtnemer **Movares Nederland B.V.**
Movares Energy

Kenmerk ME-PG-13L10450006 / Versie 1.0

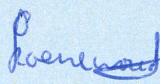

Datum Utrecht, 16 mei 2013

© Netbeheer Nederland, Den Haag. Alle rechten voorbehouden.

Autorisatieblad

Plan van aanpak spanningskwaliteit in Nederland

Versie	Datum	Toelichting
0.1	06 mei 2013	Initiële versie
0.2	14 mei 2013	Review netbeheerders verwerkt, versie ter goedkeuring netbeheerders
1.0	16 mei 2013	Definitieve versie

	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld door	Patrick Groenewoud, Jeroen van Waes, Hans Wolse --- Frans van Erp ¹ (TenneT TSO)		16 mei 2013
Controle en vrijgave door	Rik Luiten		16 mei 2013

¹ TenneT heeft zelf zorg gedragen voor uitwerking van maatregel 3a en de maatregelen 10 tot en met 12. Deze uitwerking is door Movares opgenomen in dit document.

Samenvatting

Op 8 februari 2013 hebben de gezamenlijke netbeheerders een opdracht van de ACM (voorheen: de NMa) ontvangen betreffende het implementeren van een aantal maatregelen met betrekking tot spanningskwaliteit. Aanleiding voor de opdracht is het door Laborelec en SEO uitgevoerde onderzoek “Advies over spanningskwaliteit in elektriciteitsnetten”. De voornaamste redenen die de ACM aangeeft voor uitvoering van het onderzoek en het geven van de opdracht betreffen:

De aanleiding voor het onderzoek is vooral een toename van klachten van afnemers (met name van bedrijven) over de verschillende aspecten van spanningskwaliteit die de NMa rechtstreeks en via de media bereiken. Bovendien vinden op Europees niveau ontwikkelingen plaats op het gebied van de normering van spanningskwaliteit en uitbreidingen van nationale meetprogramma's.

De opdracht bevat twaalf maatregelen die over vier onderwerpen verdeeld zijn. Onderliggend plan van aanpak werkt pragmatisch en bondig uit op welke manier deze maatregelen geïmplementeerd worden en welke resultaten het oplevert. Per maatregel wordt weergegeven wat de voornaamste resultaten zijn en welke planning- en kosteninschatting eraan ten grondslag liggen. Onderstaande tabel bevat een samenvatting van de resultaten, kosteninschatting en doorlooptijd. Uit de tabel blijkt dat het merendeel van de maatregelen al voor medio 2014 is gerealiseerd.

Resultaat per maatregel	Meerkosten ² ±30%		Planning (deadlines) ³				
	Enmalig	Jaarlijks	'13	'14	'15	'16	'17
I. Volledigheid van normering							
1: Codewijzigingsvoorstel spanningsdips	€35.000	€5.000					Q2
2: Onderzoek normaanpassing harmonischen	€35.000	-		Q1			
II. Omvang van meetpopulatie							
3a: Monitoring (E)HS-aansluitingen	€6.025.000	€200.000				Q1	
3b: Registratie spanningsdips (E)HS/MS	€785.000	€160.000		Q4			
3c: Vergroting MS/LS-steekproef	€120.000	€316.000	Q4				
4: Beperving seizoensinvloeden	€15.000	€10.000	Q4				
5: Indeling in subpopulaties	€10.000	€5.000	Q4				
III. Transparantie van netbeheerders							
6: Aangepast PQM-rapport	€10.000	€15.000		Q2			
7: Openbare rapportagetool	€75.000	€20.000		Q2			
8: Individuele meetresultaten verkrijgbaar	-	€400/verzoek		Q1			
9: Uniform registratiesysteem	€565.000				Q4		
IV. Impact van speciale projecten							
10 en 12: Registratie spanningskwaliteit	n.t.b. ⁴					Q1	
11: Openbare onderzoeksresultaten	€20.000 ⁵			Q1 ⁶			
Totale kosten	€7.695.000 + n.t.b.	€731.000 + €400/verzoek					

² Dit betreft een globale inschatting van de kosten die additioneel zijn aan de kosten van het huidige PQM-project.

³ De opgenomen deadlines komen overeen met de tijdstippen waarop aan de opdracht wordt voldaan. Bij een aantal maatregelen zijn navolgende acties van toepassing.

⁴ Afhankelijk van maatregel 3a en de onderzoeksresultaten (maatregel 11).

⁵ Deze kosten gelden voor het eerste onderzoek.

⁶ Afhankelijk van de evaluatie van het eerste onderzoek kan een vervolg onderzoek nodig zijn.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Volledigheid normering	7
2.1 Maatregel 1: Codewijzigingsvoorstel spanningsdips	7
2.2 Maatregel 2: Oorzaak en mogelijke normaanpassing 15° en 21° harmonischen	10
3 Omvang meetpopulatie	12
3.1 Maatregel 3a: Monitoring HS- en EHS-aansluitingen	12
3.2 Maatregel 3b: Registratie spanningsdips (E)HS/MS-stations	18
3.3 Maatregel 3c: Vergroting steekproef MS- en LS-klanten	21
3.4 Maatregel 4: Beperking seizoensinvloeden	23
3.5 Maatregel 5: Indeling in subpopulaties	25
4 Transparantie tegenover afnemers	26
4.1 Maatregel 6: Aanpassing PQM-rapportage	26
4.2 Maatregel 7: Ontwikkeling openbare rapportagetool	28
4.3 Maatregel 8: Toegankelijkheid informatie individuele afnemers	30
4.4 Maatregel 9: Oprichting uniforme registratie	31
5 Impact speciale projecten	33
5.1 Maatregelen 10, 11 en 12: Speciale projecten	33
6 Referenties	37
Bijlagen	38
Bijlage 1: Inventarisatie huidige situatie dipregistratie MS	39
Bijlage 2: Voorstel tabel spanningsdips	40
Bijlage 3: Registratieformulier Nestor laagspanning	41
Bijlage 4: Raising permissible harmonic voltage levels in EN 50160	42
Bijlage 5: Voorbeeld verdeling meetlocaties (illustratief)	44
Bijlage 6: Voorbeeld presentatie spanningsdips (illustratief)	45
Bijlage 7: Voorbeeld nieuwe boxplot (illustratief)	46
Bijlage 8: Meetresultaten verdeeld naar subpopulatie (illustratief)	47
Bijlage 9: Voorbeeld samenvatting toetsresultaten (illustratief)	48
Bijlage 10: Voorbeeld presentatie meetlocaties (illustratief)	49
Colofon	50

1 Inleiding

Op 8 februari 2013 hebben de gezamenlijke netbeheerders een opdracht [NMa/ACM] van de ACM (voorheen: de NMa) ontvangen betreffende het implementeren van een aantal maatregelen met betrekking tot spanningskwaliteit (hierna genoemd: ‘de opdracht’).

Aanleiding voor de opdracht is het door Laborelec en SEO uitgevoerde onderzoek “Advies over spanningskwaliteit in elektriciteitsnetten” [Laborelec/SEO]. De voornaamste redenen die de ACM aangeeft voor uitvoering van het onderzoek en het geven van de opdracht betreffen:

De aanleiding voor het onderzoek is vooral een toename van klachten van afnemers (met name van bedrijven) over de verschillende aspecten van spanningskwaliteit die de NMa rechtstreeks en via de media bereiken. Bovendien vinden op Europees niveau ontwikkelingen plaats op het gebied van de normering van spanningskwaliteit en uitbreidingen van nationale meetprogramma's.

De gezamenlijke netbeheerders herkennen zich niet in de veronderstelde toename van klachten. Transparantie is zowel vanuit de netbeheerders alsook vanuit afnemers gewenst.⁷

De opdracht bevat twaalf maatregelen die over vier onderwerpen verdeeld zijn. Deze onderwerpen betreffen:

1. Volledigheid van de normering over spanningskwaliteit;
2. Omvang van de meetpopulatie binnen het Power Quality Monitoring (PQM) project;
3. Transparantie van netbeheerders tegenover afnemers;
4. Impact van speciale projecten, zoals NorNed, BritNed en de Betuwelijn, condensatorbatterijen en ondergrondse kabels op de spanningskwaliteit.

In de opdracht draagt de ACM de netbeheerders op om op korte termijn een plan van aanpak (hierna genoemd: ‘PvA’) ter implementatie van de maatregelen samen te stellen. Dit document geeft daar invulling aan. De inhoud van het PvA is in nauwe samenwerking met de leden van de contactgroep Spanningskwaliteit van Netbeheer Nederland tot stand gekomen. Deze contactgroep bestaat uit tenminste één vertegenwoordiger per netbeheerder. Indien in dit PvA over ‘de contactgroep’ wordt gesproken, wordt op de personen uit tabel 1 gedoeld.

Tabel 1: huidige samenstelling contactgroep Spanningskwaliteit

Organisatie	Vertegenwoordiger(s)
Cogas Infra en Beheer	Gerard Geist
Delta Netwerkbedrijf	Wouter de Neijs
Endinet	Sharmistha Bhattacharyya
Enexis	Danny Geldtmeijer
Liander	Sjef Cobben (voorzitter)
Rendo	Gerrit Scharrenberg
Stedin	Theo Meeks & Jackie Lava
TenneT TSO	Frans van Erp
Westland Infra	Amrish Sookhlall
Netbeheer Nederland	Henk van Bruchem (secretaris)

⁷ Uit het landelijke PQM-rapport blijkt dat de gemiddelde spanningskwaliteit in Nederland gemiddeld genomen tenminste gelijk blijft.

Bij samenstelling van het PvA zijn op hoofdlijnen de volgende stappen doorlopen:

14 maart 2013	Movares wordt door de regionale netbeheerders uit de contactgroep gevraagd om als penvoerder op te treden. TenneT geeft aan zelf zorg te dragen voor uitwerking van maatregel 3a en de maatregelen 10 tot en met 12.
19 maart 2013	Overleg met de ACM over nadere invulling van de opdracht.
2 april 2013	De contactgroep verzoekt de ACM om uitstel tot maandag 20 mei 2013 voor oplevering van het PvA, onder andere om nader onderzoek te kunnen doen om het PvA invulling te geven.
4 april 2013	Movares verzoekt de contactgroep om nadere informatie. Het informatieverzoek betreft onder andere de volgende onderwerpen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aantal 50kV-klienten ○ Aantal (E)HS/MS-stations, inclusief aantal secties en de aanwezigheid van meetapparatuur voor spanningsdips ○ Kosteninschatting steekproefvergroting ○ Huidig registratiesysteem en –proces ○ Gewenste aandachtspunten
18 april 2013	De ACM stemt per brief in met uitstel voor het later opleveren van het PvA.
24 april 2013	Movares presenteert een eerste aanzet van het PvA aan de contactgroep. De aanzet is mede gebaseerd op het tussentijdse overleg met de ACM en de uitkomsten van het informatieverzoek. Er wordt besloten om een gezamenlijk plan op te leveren. Concreet houdt dit in dat Movares de uitwerking van TenneT aan het PvA toevoegt.
6 mei 2013	Movares legt de contactgroep de conceptversie van het PvA voor.
13 mei 2013	Er vindt een bijeenkomst met de contactgroep plaats waarin de conceptversie wordt besproken en aangescherpt.
16 mei 2013	Het PvA wordt afgerond door Movares, goedgekeurd door de contactgroep en aan de ACM verstrekt door Netbeheer Nederland.

In opdracht van de contactgroep is onderliggend PvA pragmatisch van aard en bondig opgeschreven. Waar mogelijk worden de maatregelen reeds binnen een jaar gerealiseerd. Een belangrijk uitgangspunt bij het behalen van de verschillende deadlines is dat voor 10 juni 2013 duidelijk is dat de ACM akkoord is met uitvoering van de maatregelen zoals in dit PvA omschreven. Met haar akkoordverklaring ten aanzien van het PvA bevestigt de ACM dat de genoemde kosten gesocialiseerd worden.

Dit PvA sluit zoveel als mogelijk aan bij de opbouw en volgorde van de opdracht. Concreet heeft dit tot gevolg dat de hoofdstukken overeenkomen met de eerder genoemde onderwerpen en de paragrafen met de maatregelen. Binnen iedere paragraaf wordt consequent de volgende structuur gevolgd:

- **Achtergrond**
Hier wordt de opdracht geciteerd. Waar van toepassing is dit nader beschouwd.
- **Aanpak**
Hier wordt stapsgewijs weergegeven welke stappen worden doorlopen om de opdracht te vervullen. Daar waar relevant geacht zijn alternatieven voor uitvoering van een maatregel opgenomen in lijn met het doel en de strekking van de opdracht. Aandacht is besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

- **Resultaten**

Hier worden in tabelvorm de (tussen)resultaten gepresenteerd. Deze resultaten zijn gekoppeld aan een globale inschatting van de meerkosten ten opzichte van het huidige PQM-project 'Spanningskwaliteit in Nederland'. Er zijn geen kosten opgenomen voor onvoorzien en algemene kosten. Per resultaat is op kwartaalbasis weergegeven wanneer het gereed dient te zijn en welke partij verantwoordelijk is voor realisatie ervan.

2 Volledigheid normering

Dit hoofdstuk heeft betrekking op de volledigheid van de normering over spanningskwaliteit en betreft de volgende maatregelen uit de opdracht:

- 1: Codewijzigingsvoorstel spanningsdips;
- 2: Oorzaak en mogelijke normaanpassing harmonischen.

2.1 Maatregel 1: Codewijzigingsvoorstel spanningsdips

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

Netbeheerders dienen een codewijzigingsvoorstel voor een norm voor spanningsdips in MS-netten in de Netcode Elektriciteit te ontwikkelen en bij de NMa in te dienen. Hiertoe dienen de netbeheerders eerst metingen van spanningsdips in MS-netten uit te voeren. De duur van de metingen zal door de netbeheerders in het plan van aanpak vastgesteld worden. Volledigheidshalve merkt de NMa op dat bij de bepaling van de duur van de metingen rekening gehouden dient te worden met het aantal meetpunten in relatie tot een statistische onderbouwing van de betrouwbare meetduur.

Bijlage 2 van de opdracht:

De huidige normering van spanningskwaliteit voldoet niet. SEO en Laborelec constateren dat er thans nog geen normen voor spanningsdips en transiënten zijn. Hoewel een voorstel voor een norm voor spanningsdips in hoogspanningsnetten in ontwikkeling is, ontbreekt vooralsnog een norm voor spanningsdips in middenspanningsnetten. De aanbeveling is daarom om spanningsdips in middenspanningsnetten de komende jaren eerst te gaan monitoren voordat een norm ontwikkeld kan worden.

Spanningsdips worden hoofdzakelijk veroorzaakt door:

- Kortsluitingen in de netten van de netbeheerders en in de eigen netten van de klanten;
- Schakelen van grote belastingen bij de klanten (zoals lassen betonmatten, inschakelen heel grote pompen, storingsen aan schakelaars die WKK's in en uitschakelen e.d.);

Voor de diepte en duur van de dip zijn de netconfiguratie en beveiliging van belang [TU/e]. De immuniteit van de apparatuur dient te voldoen aan de IEC 61000-4-11 en 4-34. Deze norm geeft enkel aan dat het individuele apparaat geen schade overhoudt aan deze dip, de norm geeft geen inzicht op afwijkend functioneren of invloed op andere (productie-) processen.

Ten aanzien van spanningsdips in middenspanningsnetten bestaat er in Nederland geen normering. Sommige andere landen hebben dat wel, waarbij er bijvoorbeeld een classificatie van spanningsdips wordt toegepast. Normgeving is noodzakelijk om ook in de toekomst de huidige hoge kwaliteit te borgen en de verantwoordelijkheden eenduidig vast te leggen. Paragraaf 2.4 van [Laborelec/SEO] geeft een aanzet ten aanzien van normering voor spanningsdips in het middenspanningsnet in Nederland.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

Om voor dit onderwerp een gedegen aanpak te formuleren, moeten eerst de uitkomsten behorend bij maatregel 3b bekend zijn: de metingen van spanningsdips in MS-netten vormen immers de basis voor een eventueel codewijzigingsvoorstel.

A. Registreren spanningsdips

De spanningsdips worden gedurende een periode van 3 jaar gemeten (zie maatregel 3b).

B. Inventariseren internationale stand van zaken

Binnen deze stap wordt een overzicht van de internationale stand van zaken gemaakt van de relevante aspecten. Het doel is de gebruikte methodieken te vergelijken. Er wordt in elk geval gebruik gemaakt van het document [CEER 2]. Dit document vergelijkt de performance van Europese netbeheerders. Het risico hierbij is dat Europese netbeheerders anders meten en registreren dan voor Nederland wenselijk is. Een vergelijk dient dan ook met de nodige kanttekeningen (o.a. kwalitatief) te worden gemaakt, ook omdat de regelgeving in het betreffende land kan afwijken.

C. Evalueren registratie

Ieder jaar vindt een evaluatie plaats waarin de dipaantallen en gemiddelden worden vergeleken met voorgaande jaren. Eventueel wordt een vergelijking met kengetallen uit het buitenland opgenomen. Voorgesteld wordt de tabel te gebruiken zoals momenteel gebruikt wordt in het PQM rapport voor de HS- en EHS-netten⁸. Zie bijlage 2 voor meer informatie.

D. Inventariseren praktijkproblemen

Voor het opstellen van een goede normering is inzicht in (veronderstelde) praktijkproblemen noodzakelijk. Toekomstige normgeving dient immers een relatie te hebben met deze problemen. Er dient op basis van informatie van de netbeheerders en van aangeslotenen (onder andere afkomstig van VEMW en EnergieNederland) een overzicht gemaakt te worden van praktijkproblemen in relatie tot spanningsdips. Indien beschikbaar inclusief vastgestelde oorzaken en oplossingen.

E. Opstellen codewijzigingsvoorstel

Op basis van de resultaten van de acties genoemd onder C en D over een periode van drie jaar wordt een codewijzigingsvoorstel voor een norm voor spanningsdips opgesteld. De periode van drie jaar is een uitgangspunt. Het risico bestaat dat uit stap C blijkt dat de meetresultaten en de geïnventariseerde praktijkproblemen onvoldoende basis bieden voor een gedegen normstelling. In dit geval wordt in nauw overleg met de ACM bepaald of het codewijzigingsvoorstel in een later stadium dient te worden opgesteld.⁹

⁸ Deze is internationaal gangbaar en wordt ook door de ACM gebruikt in de wettelijke verplichte CODATA Kwaliteit uitvraag.

⁹ De ervaringen m.b.t. Nestor en PQM leren dat cijfers over een periode van vijf jaar het meest representatief zijn. Dit in verband met jaarlijkse fluctuaties. Op verzoek van de ACM is in dit PvA drie jaar als uitgangspunt gehanteerd.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Zie maatregel 3b	-	-	-
B	Internationale stand van zaken	< €5.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q3-2014
C	Evaluatie in PQM-rapport, inclusief diptabel	€5.000/jaar	Gezamenlijke netbeheerders	Q2-2015 en verder
D	Overzicht praktijkproblemen	< €5.000	Diversen, o.a. gezamenlijke netbeheerders, EnergieNederland, VEMW	Q3-2014
E	Codewijzigingsvoorstel	€25.000 ¹⁰	Gezamenlijke netbeheerders	Q2-2017

¹⁰ Inclusief bespreking en afstemming binnen relevante nationale en internationale normcommissies (CEN-CENELEC en IEC).

2.2 Maatregel 2: Oorzaak en mogelijke normaanpassing 15^e en 21^e harmonischen

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

De oorzaak van de 15^e en 21^e harmonici dient inzichtelijk te worden gemaakt. Daarna, afhankelijk van de resultaten van het onderzoek, kan overwogen worden om de norm in de Netcode aan te passen. Tijdens de bijeenkomst van 9 januari jl. heeft de NMa vernomen dat netbeheerders over één of meerdere rapporten over het genoemde verschijnsel beschikken. Gelieve de relevante rapporten bij het plan van aanpak te voegen.

Onderzoek naar verruiming van de normering (NEN-EN 50160) m.b.t. de individuele harmonischen is gewenst. Sinds 2008 is het meetinstrument dat binnen het PQM-project gebruikt wordt, aantoonbaar beter in staat om de 15^e harmonische te registreren [Movares/NB NL 2]. Het is bekend dat éénfasige niet-lineaire belastingen deze harmonische vervormingen veroorzaken (bijvoorbeeld computervoedingen), maar ook spaarlampen met een slecht filter zijn hier oorzaak van [Laborelec/SEO]. Naast de vraag wat precies de oorzaak is van deze harmonischen, is er onduidelijkheid over de waargenomen problemen. Bij de gezamenlijke netbeheerders zijn geen klachten of claims bekend die hun oorzaak aantoonbaar hebben in overschrijding van normwaarde van de 15^e en/of 21^e harmonische spanning.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Inventariseren oorzaak beschikbare informatie

Inventarisatie van beschikbare informatie bij de netbeheerders met betrekking tot de oorzaak van 15^e en 21^e harmonische. Daarnaast ook een inventarisatie van bekende klachten of problemen die (mogelijk) gerelateerd zijn aan de 15^e en/of 21^e harmonische.

Deze stap is reeds uitgevoerd. Dit heeft de navolgende documenten opgeleverd: [TU/e 2], [KEMA/EnergieNed] en [DNWB]. Deze documenten worden door Netbeheer Nederland aan de ACM verstrekt. De netbeheerders geven aan dat er geen klachten bekend zijn die gerelateerd zijn aan de 15^e of 21^e harmonische.

Aanvullend op de informatie van de netbeheerders zal ook een formeel informatieverzoek met betrekking tot praktijkproblemen aan afnemers (tenminste ACM, VEMW en EnergieNederland) worden uitgevraagd.

B. Inventariseren actualiteit binnen Europa

Inventarisatie of dit onderwerp ook binnen andere Europese landen actueel is.

Dhr. Cobben, voorzitter van NEC 8, de normcommissie Systeemaspecten van de elektriciteitsvoorziening, heeft reeds kenbaar gemaakt dat onderzoek naar verruiming van de normering (NEN-EN 50160) met betrekking tot de individuele harmonischen gewenst is. Er wordt in kaart gebracht of dit onderwerp ook binnen andere Europese landen actueel is.

C. Formuleren voorstel/aanpak onderzoek

Binnen deze stap wordt een onderzoeksvoorstel naar de schadelijkheid van de geconstateerde harmonische vervuiling opgesteld. Er is reeds een onderzoeksopzet samengesteld (zie bijlage 4).

D. Uitvoeren onderzoek

Er wordt een bescheiden onderzoek uitgevoerd dat op basis van navraag bij deskundigen en beschouwing van praktijksituaties met stakeholders de schadelijkheid in beeld brengt (zie stap C.). Het risico bij deze beschouwing is dat de onderzoeksresultaten onvoldoende inzicht geven

in de schadelijkheid van de 15^e en 21^e harmonische. In dit geval dient nader (promotie)onderzoek te worden uitgevoerd.

E. Vaststellen vervolgaanpak

Op basis van de uitkomsten van bovenstaande stappen kan pas een vervolgaanpak worden vastgesteld waarin het resultaat mogelijk een voorstel tot normaanpassing betreft. Voor bepaling van de vervolgaanpak dient duidelijk te zijn in welke mate een verruiming van de normering (NEN-EN 50160) met betrekking tot de individuele harmonischen noodzakelijk is. Op het moment van schrijven is hier geen zicht op. Invulling en uitvoering deze stap valt daarom buiten dit PvA.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Voor netbeheerders reeds uitgevoerd (zie aanpak), informatieverzoek aan afnemers nog uitvoeren.	€5.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2013
B	Inzicht in actualiteit Europa	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2013
C	Onderzoeksvoorstel	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q3-2013
D	Onderzoeksresultaten ¹¹	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q1-2014
E	Vervolgaanpak	n.t.b.	-	-

¹¹ Dit betreft de kosten en deadline van een eenvoudig onderzoek. Mogelijk is nader onderzoek vereist.

3 Omvang meetpopulatie

Dit hoofdstuk heeft betrekking op de omvang van de meetpopulatie binnen het landelijk project Spanningskwaliteit in Nederland (ook bekend als PQM-project) en betreft de volgende maatregelen uit de opdracht:

- 3a: Monitoring HS- en EHS-aansluitingen;
- 3b: Registratie spanningsdips (E)HS/MS-stations;
- 3c: Vergroting steekproef MS- en LS-klanten;
- 4: Beperking seizoensinvloeden;
- 5: Indeling in subpopulaties.

3.1 Maatregel 3a: Monitoring HS- en EHS-aansluitingen

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

Uitbreiding van het PQM project: alle aansluitingen op EHS- en HS-netten continu te monitoren. Hier bedoelt de NMa, in het licht van de aanbevelingen van SEO en Laborelec, met HS-netten de netten met een spanningsniveau gelijk aan of groter dan 110 kV. Monitoring dient te gebeuren voor de spanningsverschijnselen in artikel 3.2.1 van de Netcode en voor spanningsdips.

Aanpak

TenneT verzorgt de uitbreiding van het power quality monitoring (PQM) systeem voor de HS- en de EHS-netten. Daar waar nodig is, zal samen worden gewerkt met de gezamenlijke netbeheerders.

De grotere aantallen meetpunten, de voortschrijdende en uitfaserende telecommunicatietechnieken als ook de eisen van de cyber security maken een gangbare uitbreiding op basis van het huidige PQM systeem niet mogelijk. Het zal in geheel moeten worden herzien om de uitbreiding mogelijk te maken.

Tijdens deze herziening van het PQM systeem zullen alle aspecten opnieuw worden beschouwd door middel van het basisontwerp. Daarin worden alle aspecten geïnventariseerd en op elkaar afgestemd. Aan de hand van het basisontwerp zal een gedegen uitvoeringsplan worden uitgewerkt. In dit uitvoeringsplan kunnen de daadwerkelijke kosten en doorlooptijden met een grotere nauwkeurigheid worden geschat.

Het uitwerken van alle aspecten voert te ver voor dit plan van aanpak. Hier wordt enkel een indicatie van de kosten en de doorlooptijden gegeven. In de volgende alinea's zullen de aspecten van de technische uitvoeringsvorm, de onderhouds- en ondersteuningsdiensten, de informatiefunctiefunctionaliteit, de fasering en de afspraken tussen partijen kort worden toegelicht.

Technische uitvoeringsvorm

De technische uitvoeringsvorm is naar eerste inzicht onder te verdelen in de volgende onderdelen:

1. spanningsmeetomvormer¹²;
2. spanningskwaliteitsmeter;
3. telecommunicatieverbinding en voorzieningen;
4. cyber security voorzieningen;
5. hoogspanningsdata-acquisitieserver;
6. netwerkmanagementsysteem (PQM-NMS);

¹² Dit kan zowel een spanningstransformator als een RC-deler zijn.

7. webservice;
8. bedrijfsvoeringsserver;
9. webclients;
10. bedrijfsvoeringsclients;
11. assetmanagementclients;
12. meetkwaliteit van het systeem;
13. testomgeving en -apparatuur.

Het basisontwerp zal deze lijst complementeren.

Onderhouds- en ondersteuningsdiensten

De onderhouds- en ondersteuningsdiensten, 'PQM-management', zijn op het hele systeem en per onderdeel van het systeem van toepassing:

1. incidentmanagement;
2. probleemmanagement;
3. servicedesk;
4. configuratiemanagement;
5. changemanagement;
6. releasemanagement;
7. cyber-security-management.

De toename van het aantal meetpunten stelt ook nieuwe eisen aan de onderhouds- en ondersteuningsdiensten. Omdat nieuwe aspecten aan het systeem zijn toegevoegd, zullen ook de aanvullende onderhouds- en ondersteuningsdiensten worden uitgewerkt in een apart hoofdstuk van het basisontwerp.

Informatiefunctionaliteit

Onder Informatiefunctionaliteit vallen onder andere:

1. data-acquisitie;
2. informatie spanningskwaliteit:
 - a. landelijke spanningskwaliteitsrapportage;
 - b. rapportages en informatie via het internet;
 - c. rapportage en informatie aan de individuele aangeslotene;
 - d. rapportages en informatie voor de netbeheerder, om assetmanagement-, storings- en bedrijfsvoeringsactiviteiten te kunnen faciliteren;
3. klachten- en vragenafhandeling van de aangeslotenen.

Daarnaast zijn er wellicht andere wensen van de aangeslotenen en de ACM waardoor het systeem moet worden aangepast. Deze onderwerpen van de informatiefunctionaliteit zullen in het basisontwerp worden uitgewerkt.

Punten 1, 2a/b/c en 3 van de informatiefunctionaliteit worden verder behandeld in:

- Maatregel 7: Ontwikkeling openbare rapportagetool,
- Maatregel 8: Toegankelijkheid informatie individuele afnemers, en
- Maatregel 9: Uniforme registratie methodiek.

Fasering

In principe bestaat het project uit de volgende fases:

- A. basisontwerp en functioneel- / detailontwerp;
- B. inkoop en aanbesteding;
- C. realisatie, inbedrijfname en nazorg.

In het *basisontwerp* worden alle aspecten geïnventariseerd en op elkaar afgestemd om uiteindelijk tot één ontwerp te komen van het PQM systeem. Het basisontwerp omvat de belangrijkste uitgangspunten voor de realisatiefase (zoals tijdsplanning, kwaliteit, begroting, informatievoorziening en organisatie).

Omdat het systeem hernieuwd en uitgebreid dient te worden, zullen in het basisontwerp ook afspraken tussen partijen moeten worden voorbereid en opnieuw moeten worden gemaakt, zoals:

1. intellectuele eigendom van de gegevens;
2. eigendomsrechten (niet enkel componenten maar ook bijvoorbeeld software);
3. afspraken met projectpartijen;
4. partijen voor het onderhouds- en ondersteuningsdiensten van het systeem;
5. partijen voor het verzorgen van de informatiefunctie; en
6. leveranciers apparatuur.

Het basisontwerp is de basis voor de daadwerkelijke afspraken en uitbestedingen. Op basis hiervan zullen specificaties voor de diverse aspecten moeten worden opgesteld om als input te dienen voor de daaropvolgende projectfasen zoals de uitbestedingsfase.

Ingeschatte risico's en maatregelen

Deze paragraaf geeft een overzicht en toelichting van de belangrijkste risico's.

1. Gebruik comptabele spanningsmeetcircuit blijkt niet mogelijk

Om de kosten te beperken, wordt in dit plan van aanpak uitgegaan van een spanningskwaliteitsmeetsysteem dat gebruik maakt van de *reeds aanwezige* spanningstransformatoren en spanningsmeetcircuits van de comptabele meetinrichting.

Aan alle aangeslotenen, niet zijnde een netbeheerder, wordt gevraagd om medewerking te verlenen aan het ter beschikking stellen van de spanningsmeting van de comptabele meetinrichting ten behoeve van de spanningskwaliteitsmeting. Er dient echter ook rekening te worden gehouden met:

- een aangeslotene die zijn spanningsmeting niet ter beschikking zou willen stellen, of
- een uitvoeringsvorm van de comptabele meetinrichting die niet geschikt is.

In dergelijke gevallen zal een nieuwe spanningsmeetvormer van een nog nader te bepalen type moeten worden geplaatst. Dit kan een minimale extra investering zijn van circa €75.000 per meetpunt.

2. Spanningsmeetvormer kan niet precies in het overdrachtspunt worden geplaatst

De voorkeur gaat uit naar een spanningsmeetvormer in het overdrachtspunt. Er is een risico dat het plaatsen van een nieuwe spanningsmeetvormer daar niet mogelijk is, danwel tegen zeer hoge kosten. Per locatie moet dan bekeken worden wat de mogelijkheden zijn met minimale impact voor de bestaande installatie. De spanningsmeetvormer zal in dergelijke gevallen op een andere plaats dan het overdrachtspunt staan. Deze analyse zal per locatie plaatsvinden tijdens het opstellen van het basisontwerp.

3. Meetkwaliteit beoogde spanningsmeetvormers vaststellen

De meetkwaliteit van het bestaande spanningstransformatoren in het huidige PQM systeem zal worden onderzocht bij het opstellen van het basisontwerp. Daarnaast worden ook de te gebruiken spanningstransformatoren van de aangeslotenen onderzocht. De meetkwaliteit van het PQM systeem is afhankelijk van de nauwkeurigheid van de gebruikte spanningsmeetvormer. De

uitkomsten van het onderzoek zullen de grondslag bieden voor de keuze tussen een RC-deler of een inductieve spanningstransformator¹³ als spanningsmeetvormer. Mogelijk zal uit het onderzoek blijken dat de bestaande spanningsmeetvormers zoals gebruikt in de comptabele meetinrichting (=spanningstransformator), beperkingen hebben voor het meten van spanningskwaliteitsaspecten.

4. Bescherming gegevens van aangeslotenen geeft aanvullende eisen

De huidige PQM rapportages aggregeren spanningskwaliteitsmeetinformatie tot een algemene landelijke spanningskwaliteitsrapportage. De resultaten zijn niet te herleiden naar één specifieke aangeslotene. Hiermee is gewaarborgd dat geen bedrijfsgevoelige informatie van de aangeslotene openbaar wordt gemaakt.

Aangeslotenen kunnen zelf wel inzicht in de spanningskwaliteit op de eigen locatie verkrijgen. Daarnaast kan eenieder inzicht in de spanningskwaliteit in Nederland verkrijgen via een publiek toegankelijke omgeving. Onderdeel van dit plan van aanpak vormt het verhogen van de transparantie omtrent de spanningskwaliteitsgegevens. Deze rapportage mag geen bedrijfsvertrouwelijke informatie/kenbare gegevens van de aangeslotene bevatten. Indien een aangeslotene van mening is dat de spanningskwaliteitsgegevens bedrijfsvertrouwelijke gegevens bevat dan laat TenneT openbaarmaking via het rapportagetool achterwege totdat tussen TenneT en de aangeslotene overeenstemming is bereikt - of anderszins juridisch uitsluitel bestaat - over het niet-bedrijfsvertrouwelijke karakter van die gegevens.

Om de gegevens van de aangeslotene te beschermen zullen de cyber security aspecten ook afhankelijk zijn van de wensen van de aangeslotene. Deze aspecten zijn onder te verdelen in:

- het verzamelen van de gegevens uit de meters - ofwel data-acquisitie;
- het verstrekken van de spanningskwaliteitsgegevens aan de aangeslotene; en
- het openbaar maken van de spanningskwaliteitsgegevens via de openbare rapportagetool.

Vastgesteld dient te worden welke cyber security maatregelen noodzakelijk zijn om aan de wensen van de aangeslotenen te voldoen. Dit zal naar verwachting leiden tot een hoog niveau van cyber security maatregelen. Immers: de cyber security aspecten moeten voor elke aangeslotene apart worden vastgelegd en moet worden uitgewerkt in het basisontwerp. De aangeslotene met de hoogste veiligheidseisen bepaald dan uiteindelijk het veiligheidsniveau voor het gehele systeem.

Resultaten

De planning en de begroting van de kosten van het spanningskwaliteitsmeetsysteem gaan uit van het gebruik van het spanningsmeetcircuit van de controle comptabele meetinrichting die door de aangeslotene en zijn erkende meetverantwoordelijke beschikbaar is gesteld aan TenneT.

De realisatie van het PQM systeem omvat op hoofdlijnen de volgende activiteiten:

1. het opstellen van een basisontwerp, inclusief netwerkdesign en stations specifieke aansluitingsafhankelijkheden;
2. het plaatsen van circa 120 nieuwe PQM-meetpunten, per EAN-code één meter, in hoogspanningsstations en aansluiten op de bestaande en beschikbare comptabele meettransformatoren en controle spanningsmeetcircuits;
3. het modificeren van circa 25 bestaande spanningskwaliteitsmeetinrichtingen;

¹³ De spanningstransformatoren die in een comptabele meetinrichting worden gebruikt, moeten voldoen aan de NEN-EN-IEC 60044-2 die vervangen is door NEN-EN-IEC 61869-3:2011. In de oude norm werden de spanningstransformatoren getest op 50 Hz. De nieuwe norm geeft een verbijzondering van het frequentiebereik: 'NEN-EN-IEC 61869-3:2011: electrical measuring instruments and electrical protective devices at frequencies from 15 Hz to 100 Hz. 'De Nederlandse praktijkrichtlijn NPR-IEC/TR 61869-103 "Instrument transformers – The use of instrument transformer for power quality measurement" geeft de spanningskwaliteitsnauwkeurigheidssimpact aan van diverse spanningsmeetvormers. Deze NPR geeft verder aan dat de nauwkeurigheid van de spanningsmeetvormer moet worden onderzocht zodat daarmee de impact is vast te stellen voor de spanningskwaliteitsmeting.

4. het koppelen van de spanningskwaliteitsmeters (PQM-meters) aan de telecommunicatieinfrastructuur van TenneT (AMFI);
5. het amoveren van bestaande modemsystemen en bekabeling;
6. het ontkoppelen van de meetgegevens op een centrale locatie;
7. installatie van een centrale dataservert en bedienterminal;
8. installatie van een PQM-NMS inclusief benodigde licenties;
9. installatie van een server en software t.b.v. een webclient;
10. ontwerp, beproeving, begeleiding, toezicht, projectleiding en kwaliteitscontrole;
11. het inrichten van beheer en onderhoud op de nieuwe infrastructuur;
12. het (laten) uitvoeren van operationeel PQM-management.

De omvang, looptijd, aanpak en kosten van de:

1. operationele data-acquisitie;
 2. informatie spanningskwaliteit:
 - a. landelijk spanningskwaliteitsrapportage;
 - b. rapportages en informatie via het internet;
 - c. rapportage en informatie aan de individuele aangeslotene;
 - d. rapportages en informatie voor de netbeheerder, om assetmanagement-, storings- en bedrijfsvoeringsactiviteiten te kunnen faciliteren;
 3. klachten- en vragenafhandeling van de aangeslotenen;
- zijn niet meegenomen.

Punten 1, 2a/b/c en 3 van de informatiefunctie worden verder behandeld in:

- Maatregel 7: Ontwikkeling openbare rapportagetool,
- Maatregel 8: Toegankelijkheid informatie individuele afnemers, en
- Maatregel 9: Uniforme registratie methodiek.

Projectaanpak realisatiefase:

In de realisatiefase vindt op basis van de inhoud van het basisontwerp detailengineering plaats per aan te sluiten meetpunt. De engineeringpakketten per station zullen worden gebruikt voor de realisatie ter plekke, in de vorm van het plaatsen van een PQM-meter in een kast op een vrije plek in het stationsgebouw of veldhuisje, en het realiseren van de benodigde kabelkoppelingen tussen meettrafo, meter, en telecomtransmissiekast.

Parallel aan de installatie op de stations zal de centrale infrastructuur worden opgebouwd. Op een nader te bepalen locatie zal de centrale server, het netwerkmanagementsysteem en de webclient worden ingericht. Tevens dient op deze locatie telecomtransmissie-apparatuur te worden geplaatst voor het ontkoppelen en aanleveren van de geaggregeerde meetgegevens.

Na voltooiing van de installaties op de stations en beproeving van de centrale systemen kan de infrastructuur aansluitend in gebruik worden genomen. De oplevering zal fasegewijs plaatsvinden door het stapsgewijs toevoegen van meetgegevens aan het centrale systeem. Eventuele omissies kunnen in die fase met het netwerkmanagementsysteem worden hersteld.

Nadat het systeem in bedrijf is genomen zal het systeem aan de operationele beheerders worden overgedragen voor het uitvoeren van dagelijks beheer, onderhouds- en ondersteuningsdiensten als ook het opstellen van de relevante rapportages.

Het gehele project voor deze TenneT onderdelen zal vanuit één centrale projectorganisatie worden geleid.

Kosten en looptijd:

Zolang het basisontwerp niet is gedetailleerd zijn de kosten en looptijden indicatief. Deze zullen bij het schrijven van het basisontwerp met een betere nauwkeurigheid worden geschat.

- Het minimale investeringsbedrag zonder alle onderdelen in kaart te hebben gebracht, is €5.500.000 met een onzekerheid van +/- 30% en met een looptijd van circa 2 tot 3 jaar onder de aannames zoals eerder beschreven. Eventuele aanpassingen die nodig zijn aan de installatie als het gevolg van het toevoegen van spanningsmeetomvormers, en de spanningsmeetomvormers zelf, zijn niet opgenomen in het bedrag.
- De jaarlijkse kosten voor de instandhoudings-, onderhouds- en ondersteuningsdiensten na inbedrijfname worden geschat op circa €200.000 per jaar. Aangenomen daarbij is dat de controle van de spanningskwaliteitsmeetinrichting samenvalt met de controle van de comptabele meetinrichting.

Stap	Resultaten	Kosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Basisontwerp en functioneel- / detailontwerp	€425.000 inclusief vaststelling meetkwaliteit	TenneT ¹⁴	Q1-2014
B	Inkoop en aanbesteding	€100.000	TenneT	Q3-2014
C	Realisatie, inbedrijfname en nazorg	€5.500.000 CAPEX €200.000 OPEX	TenneT ¹⁵	Q1-2016

Tot slot:

Met haar akkoordverklaring ten aanzien van het Plan van Aanpak bevestigt de ACM dat de kosten van het spanningskwaliteitmeetsysteem kosten betreffen die ten behoeve van het belang van handhaving van een goede spanningskwaliteit in het net worden gemaakt. De basis voor het maken van deze kosten is de wettelijke taakuitoefening door TenneT aangaande het op de meest doelmatige wijze waarborgen van de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten en van het transport van elektriciteit over de netten, als bedoeld in artikel 16, lid 1, sub c van de Elektriciteitswet 1998. De kosten van het spanningskwaliteitmeetsysteem worden derhalve gesocialiseerd in de transporttarieven van TenneT, en kunnen niet afzonderlijk bij een afnemer in rekening worden gebracht.

Met de ACM zal overeenstemming bereikt dienen te worden dat alle op dit plan van aanpak gebaseerde kosten worden beoordeeld in de kader van de vaststelling van de tarievenbesluiten voor TenneT na 2013.

¹⁴ Waar van toepassing in overleg met Netbeheer Nederland.

¹⁵ Waar van toepassing in overleg met Netbeheer Nederland.

3.2 Maatregel 3b: Registratie spanningsdips (E)HS/MS-stations

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

Uitbreiding van het PQM project:

b: alle (E) HS/MS-stations¹⁶ te voorzien van vaste meetapparatuur voor het meten van spanningsdips¹⁷ (hier gaat het om circa 315 stations). De meetapparatuur dient aan de secundaire zijde van de transformator geplaatst te worden. Hierbij is van belang dat de gemeten locaties een representatief beeld geven van de kwaliteit zoals ervaren op de aansluitingen van afnemers. Tijdens de bijeenkomst van 9 januari jl. is gebleken dat door sectionering van de rails en door transformatoren met meerdere wikkelingen het aantal meetpunten 2 tot 3 keer hoger kan zijn dan het aantal stations¹⁸. Hiermee is tijdens het onderzoek van SEO en Laborelec onvoldoende rekening gehouden. De NMa draagt de netbeheerders op om met een voorstel te komen waarmee bereikt kan worden dat een representatief beeld ontstaat over de ontwikkeling van de aantallen opgetreden spanningsdips in de MS-netten, rekening houdend met doelmatigheidsaspecten. In het voorstel dienen verschillende opties uitgewerkt te worden, inclusief een analyse van de voor- en nadelen per optie.

Bijlage 2 van de opdracht:

Het huidige PQM project geeft, in vergelijking met andere Europese landen met vergelijkbare monitoring projecten, een onvoldoende betrouwbaar beeld van de spanningskwaliteit. De reden hiervoor is dat in Nederland relatief weinig metingen van de spanningskwaliteit worden uitgevoerd. Daarom bevelen SEO en Laborelec op basis van een maatschappelijke kosten-baten analyse aan om het aantal metingen te vergroten van 60 naar 250 weekmetingen in de MS- en LS-netten per jaar, en om op alle EHS- en HS-aansluitingen permanent de spanningskwaliteit te meten. Bovendien is de aanbeveling om ook spanningsdips in de MS-netten te monitoren.

De achterliggende doelstellingen van deze metingen zijn:

- 1) Het verzamelen van aanvullende achtergrondinformatie met betrekking tot de oorzaak van spanningsdips in middenspanningsnetten [Laborelec/SEO];
- 2) Het komen tot een codewijzigingsvoorstel (zie ook maatregel 1);
- 3) Het ook op langere termijn bewaken van de kwaliteit.

De factoren die bij spanningsdips een rol spelen (netstructuren, keuze en betrouwbaarheid componenten, boven/ondergronds, beveiliging, onderhoud) kunnen per land maar ook per netbeheerder afwijken. CEER geeft dan ook aan: *“The exact number of monitoring locations in MV networks is expected to vary between different countries due to the specific network structure and other local circumstances. Different approaches are possible”* [CEER]. Laborelec en SEO geven in hun onderzoek echter geen gedetailleerde technische achtergronden die specifiek voor Nederland aanleiding geven tot een verhoogd aantal metingen ten opzichte van de huidige situatie [Laborelec/SEO]. Op basis van storingskarakteristieken is vastgesteld dat graafschaden het grootste aandeel heeft in de storingsoorzaken welke kortsluiting veroorzaken in MS-netten in Nederland [Movares/NB NL]. Er wordt aangenomen dat dit voor alle netbeheerders dezelfde oorzaak is.

Netbeheerders hebben ook behoefte aan inzicht in hun netten. De tendens is dat een aantal netbeheerders zelf daartoe ook meetsystemen installeren of geïnstalleerd hebben, onafhankelijk van

¹⁶ Volledigheidshalve wordt hier toegevoegd dat de NMa hier met HS-netten doelt op netten meteen spanningsniveau gelijk aan of groter dan 50 kV.

¹⁷ Indien een meting van alle spanningsverschijnselen weinig additionele kosten met zich meebrengt, dan heeft het de voorkeur niet uitsluitend spanningsdips op elk (E)HS/MS-station te meten.

¹⁸ Zie Bijlage 1

deze maatregel. De specificatie voor de meetketen, het uitlezen en het analyseren van dergelijke metingen is niet gestandaardiseerd.

Aandachtspunt ten aanzien van de opdracht van de ACM:

In de opdrachtbeschrijving van de maatregel staat “*alle (E) HS/MS-stations*”, maar ook wordt gesproken over “*...een voorstel te komen waarmee bereikt kan worden dat een representatief beeld ontstaat over de ontwikkeling van de aantallen opgetreden spanningsdips in de MS-netten*”. De onderstaande aanpak is erop gericht om een representatief beeld van Nederland te verkrijgen, wat niet per definitie gelijk is aan een meting van *alle (E)HS/MS-stations*.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Inventariseren huidige situatie

Bij uitvoering van deze stap worden de volgende acties ondernomen:

- a) Vaststellen van het aantal secties dat relevant is voor uitvoering van de gevraagde spanningsdip meting.
- b) De aanwezigheid van dipregistratie, inclusief vermelding van de specificaties van de meetapparatuur.
- c) Inventarisatie (verwachte) praktijkproblemen: dit valt onder maatregel 1.

Bijlage 1 geeft het aantal aanwezige middenspanningssecties in de relevante stations, inclusief een opgave door de contactgroep van de aanwezigheid van dipregistratie.

B. Opstellen meetplan inclusief meetlocaties

- a) Vaststellen meetlocaties en hetgeen per locatie gemeten dient te worden. Te denken valt aan diepte en duur van dip en het tijdstip van optreden. Gebruik kan worden gemaakt van de eerder genoemde inventarisatie. Uitgangspunt is dat het niet noodzakelijk is om ten behoeve van de analyse aanvullende parameters zoals kortsluitstromen te meten. Voor een gedetailleerde analyse is vaak meer informatie nodig. Aangenomen is dat dit elders, op een andere wijze beschikbaar is en er geen aanvullende meetinstrumenten noodzakelijk zijn.
- b) Analyse: voorgesteld wordt de tabel zoals momenteel gebruikt wordt in het PQM rapport voor de HS- en EHS-netten¹⁹. Zie bijlage 2 voor meer informatie. De door de netbeheerders toegepaste systemen zijn verschillend. Uitgangspunt is dat de netbeheerders deze tabel periodiek zelf aanmaken op basis van de gegevens uit hun eigen registratieapparatuur en beschikbaar stellen aan de onafhankelijke partij die het PQM-project uitvoert.
- c) Specificaties van de apparatuur inclusief dataverwerking vastleggen en controleren of de reeds geïnstalleerde apparatuur voldoet. In tegenstelling tot de overige PQM-metingen is het uitgangspunt dat niet met een klasse A meetinstrument (IEC 61000-4-30) gemeten hoeft te worden. Alleen registratie van de spanningsdips vindt plaats.

¹⁹ Deze is internationaal gangbaar en wordt ook door de ACM gebruikt in de wettelijke verplichte CODATA Kwaliteit uitvraag.

C. Registratie spanningsdips

Met de reeds aanwezige en geplande meetsystemen worden spanningsdips geregistreerd door de individuele netbeheerders. Een inventarisatie onder de individuele netbeheerders leert dat bij ca. 25% van de 831 secties meetopstellingen beschikbaar zullen zijn in 2014 (zie bijlage 1).

D. Evalueren meetregistratie

Het risico bestaat dat na drie jaar registreren de doelstelling niet wordt behaald vanwege een te beperkte bruikbaarheid van de dipregistratie. Om dit risico en een eventuele vertraging zo veelmogelijk te beperken, vindt na het eerste jaar een evaluatie plaats op basis waarvan een eventuele uitbreiding van de meetregistratie kan worden doorgevoerd. Deze evaluatie zal met name kijken naar de spreiding van de scores op de verschillende meetpunten.

E. Opstellen codewijzigingsvoorstel (zie maatregel 1)

Op basis van de meetresultaten over een periode van drie jaar wordt een codewijzigingsvoorstel voor een norm voor spanningsdips opgesteld. Dit valt onder maatregel 1.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Inventarisatie huidige situatie	< €5.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q3-2013
B	Meetplan	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q3-2013
C1	Aanschaf en installatie aanvullende meetinrichtingen	€760.000 ²⁰	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2014
C2	Registratie spanningsdips	< €5.000/ jaar	Gezamenlijke netbeheerders	Doorlopend m.i.v. Q4-2013
C3	Analyse en registratie	< €5.000/ jaar	Onafhankelijke partij	Jaarlijks, m.i.v. Q4-2014
D1	Evaluatie meetopstelling	€10.000 ²¹	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2014
D2	Analyse dipregistratie	€150.000/jaar ²²	Gezamenlijke netbeheerders	Jaarlijks, m.i.v. Q2-2015
E	Zie maatregel 1	-	-	-

²⁰ Een aantal netbeheerders heeft aangegeven dipregistratie apparatuur aan te schaffen vanwege de opdracht van de ACM. Andere netbeheerders hadden al registratie apparatuur. De netbeheerders geven aan dat in totaal 76 meetinrichtingen worden geplaatst als gevolg van de opdracht van de ACM. Aanschaf en installatie van een meetinrichting kost €10.000 per stuk.

²¹ Bij deze kosteninschatting is ervan uitgegaan dat de meetregistratie die in 2014 operationeel is voldoet om de doelstellingen te behalen. De meerkosten van aanvullende meetregistratie en –opstellingen zijn niet meegenomen in de kosteninschatting.

²² Dit betreft onder andere een meer gedetailleerde analyse van het type dip (éénfase, twee-fasen, drie-fasen, etc) de netsituatie, oorzaak, vertaling gegevens van meetpunt naar aansluitpunt, afstemming met bedrijfsvoering, etc.

3.3 Maatregel 3c: Vergroting steekproef MS- en LS-klienten

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

Het vergroten van de steekproef van 60 naar 250 weekmetingen per jaar in de MS- en LS-netten.

Met de meetresultaten worden in het jaarlijkse rapport ‘Spanningskwaliteit in Nederland’ uitspraken gedaan die van toepassing zijn op alle aansluitpunten die tezamen de populatie (het netvlak) vormen. De conclusies kunnen niet worden gebruikt voor een uitspraak over de spanningskwaliteit in deelnetten of op individuele aansluitingen.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Uitbreiden steekproef naar 250 weekmetingen per netvlak

De grootte van een steekproef is direct van invloed op de nauwkeurigheid van de statistische uitspraak. Hoe groter de steekproef, hoe smaller de bandbreedte en dus nauwkeurigheid ervan. Vergroting van de steekproef naar 250 weekmetingen levert een bandbreedte op van 6,1%. Bij een steekproef van 60 metingen bedraagt de bandbreedte 13,5%. De verbetering door het vergroten van de steekproef van 60 naar 250 weekmetingen betreft dus 7,4%, wat neerkomt op 0,03% per extra weekmeting.

B. Specificeren en aanschaffen aanvullende meetinstrumenten

Voor uitvoering van de extra weekmetingen zal nieuwe meetapparatuur worden aangeschaft. De Fluke 435 die momenteel door de netbeheerders wordt gebruikt is momenteel niet meer verkrijgbaar. Uitgangspunt is dat de opvolger (Fluke 435 Series II) voldoende overeenkomsten heeft met betrekking tot de hard- en softwarespecificaties en daarmee geen trendbreuk veroorzaakt in de rapportage. Dit uitgangspunt wordt geverifieerd, onder andere met parallelmetingen. Één van de specificaties is in ieder geval dat het nieuwe meetinstrument voldoet aan de klasse A eisen zoals gesteld in de [IEC 61000-4-30]. Indien het uitgangspunt niet geldig is, wordt naar alle waarschijnlijkheid een nieuwe selectieprocedure gestart die betrekking heeft op alle meetinstrumenten. Dit valt buiten de scope van dit PVA.

C. Uitvoeren aanvullende weekmetingen

De tijd dat voor uitvoering van een weekmeting benodigd is, is verschillend per situatie, afhankelijk van het type meetlocatie en medewerking van de afnemer. Op hoofdlijnen onderscheiden alle netbeheerders de volgende activiteiten:

- 1) Projectmanagement en –coördinatie;
- 2) Uitzoeken meetlocatie en benaderen afnemer;
- 3) Installeren en verwijderen van de meter;
- 4) Analyseren en verspreiden individuele meetresultaten.

D. Analyseren en rapporteren resultaten weekmetingen

Dit betreft het analyseren en rapporteren van de weekmetingen ten behoeve van het landelijke rapport Spanningskwaliteit in Nederland. De extra meetresultaten zullen worden besproken, evenals toegevoegd aan de jaargrafieken en trendanalyses.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Steekproef van 250 metingen/netvlak	< €5.000 / jaar	Onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q4-2013
B	22 extra meetinstrumenten	€120.000 ²³	Gezamenlijke netbeheerders en onafhankelijke partij	Q4-2013
C1	Uitvoering extra metingen	€285.000 ²⁴ / jaar	Meetspecialisten / netbeheerders	Jaarlijks m.i.v. Q1-2014
C2	Beheer, onderhoud en calibratie van meters	€11.000 / jaar	Meetspecialisten / netbeheerders / onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q1-2014
D	Rapportage meetresultaten in PQM-rapport	€15.000 / jaar	Onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q2-2015

²³ Kostprijs nieuw meetinstrument: €5.000 per stuk. Een eenmalige controleprocedure €10.000. Mogelijk moeten alle huidige in gebruik zijnde Fluke 435 meetinstrumenten worden vervangen, om eenduidige meetresultaten te garanderen. Kosten voor vervanging hiervan zijn niet opgenomen.

²⁴ De volgende uren zijn als uitgangspunt gehanteerd: projectmanagement en onvoorzien: 1 uur, uitzoeken meetlocatie en klantbenadering: 2 uur, installeren en verwijderen de van meter: 5 uur, analyse en verspreiding meetresultaten: 2 uur. Vertaald naar kosten per meting komt dit neer op €750. Opgemerkt wordt dat de totale kosten sterk afwijken van de kosten uit het Laborelec rapport [Laborelec/SEO].

3.4 Maatregel 4: Beperking seizoensinvloeden

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

De weekmetingen in de MS- en LS-netten dienen in de aangegeven maand gestart te worden zodat seizoenseffecten op de metingen zoveel mogelijk vermeden worden.

Deze opdracht vloeit voort vanuit de resultaten van het project Spanningskwaliteit in Nederland [Movares/NB NL 2], waaruit blijkt dat elk jaar een aantal metingen niet in de juiste maand plaatsvinden.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Vervroegt deadline steekproeftrekking

Locaties die volgen vanuit de steekproef dienen jaarlijks uiterlijk 31 oktober aan de netbeheerders te worden verstrekt. Dit helpt om met name de eerste weekmetingen in de maand januari te halen. De steekproeftrekking wordt uitgevoerd door Energie Data Services Nederland (EDSN)²⁵ en nader uitgewerkt door een onafhankelijke partij. Om zeker te stellen dat EDSN de trekking op tijd heeft uitgevoerd, wordt zij hiertoe reeds in september verzocht. De trekking dient 30 september uitgevoerd en vastgelegd te zijn.

B. Beter inplannen door netbeheerders en meetspecialisten.

De netbeheerders zullen direct nadat zij de locaties (die volgen uit de steekproef) ontvangen een planning opstellen. Hierin staat onder andere welke meting(en) wanneer uitgevoerd gaat worden. Een risico is dat de afnemer bij de geselecteerde meetlocatie geen medewerking wil verlenen. In deze situatie wordt zoveel mogelijk binnen het getrokken postcodegebied en in overleg met het bureau dat voor het PQM-project verantwoordelijk is, een alternatieve afnemer geselecteerd.

Onderdeel van het opstellen van de planning is verder een analyse of er voldoende meetapparatuur beschikbaar is. Indien blijkt dat dit niet het geval is, kunnen vooraf afspraken worden gemaakt omtrent het lenen van apparatuur van collega netbeheerders, het inhuren of aanschaffen van extra apparatuur of het laten uitvoeren van betreffende meting(en) door derden.

C. Onderschrijven van het belang van tijdig starten van metingen.

Tijdens opdrachtverstrekking aan meetspecialisten (of de partij die de metingen uitvoert) wordt het belang van tijdig starten van metingen onderschreven. Dit kan tot gevolg hebben dat contracten worden aangepast cq aangescherpt.

Het belang van tijdig starten wordt ook in het PQM-rapport en -handboek opgenomen.

²⁵ Energie Data Services Nederland (EDSN) B.V. is in 2007 opgericht na een fusie van drie organisaties die zich bezighielden met het berichtenverkeer in de Nederlandse energiemarkt (ECH, B'con en EBO). Vanaf dat moment is EDSN hét platform voor administratieve verbindingen tussen de marktpartijen in de energiesector (zie www.edsn.nl).

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Vervroegde steekproef	-	Onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q4-2013
B	Individuele jaarplanning	€10.000 / jaar	Gezamenlijke netbeheerders	Jaarlijks m.i.v. Q4-2013
C1	Update opdrachtverstrekking	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Jaarlijks
C2	Update documenten	€5.000	Onafhankelijke partij	Q4-2013

3.5 Maatregel 5: Indeling in subpopulaties

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

De steekproef in de MS- en LS-netten dient ingedeeld te worden in de volgende subpopulaties: stedelijk gebied, gemixt gebied en landelijk gebied. Voor zover mogelijk dient aansluiting gezocht te worden bij andere Europese landen, maar vanwege de relatief hoge bevolkingsdichtheid van Nederland is dit niet noodzakelijk.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Indelen meetlocaties in subpopulaties

De getrokken meetlocaties worden na de steekproeftrekking ingedeeld in drie gebieden van verstedelijking. De verdeling wordt zowel in tabelvorm als op kaart gepresenteerd. Van de kaart wordt bij maatregel 7 gebruik gemaakt. De gebieden zijn gebaseerd op de indeling van het CBS²⁶ die gebruik maakt van omgevingsadressendichtheid (zie ook bijlage 5). Het CBS onderscheidt vijf gebieden. Deze vijf gebieden worden als volgt geclusterd om tot de door de ACM gewenste drie subpopulaties²⁷ te komen:

- Subpopulatie 1: Zeer sterk en sterk stedelijk (vanaf 1.500 adressen per km²)
- Subpopulatie 2: Matig en weinig stedelijk (500 tot 1.500 adressen per km²)
- Subpopulatie 3: Niet stedelijk (tot 500 adressen per km²)

Er wordt niet gekozen voor de door de ACM genoemde indeling naar inwonersdichtheid aangezien deze variant minder overeenkomt met de gehanteerde indeling waarbij een EAN-code als afnemer wordt gezien en dus meerdere inwoners kan omvatten.

B. Evalueren indeling

Het risico bij het categoriseren van de metingen is dat de toegepaste clustering niet het door de ACM gewenste inzicht oplevert. Om deze reden is besloten om na twee jaar een evaluatie te houden. In de evaluatie wordt tenminste meegenomen in hoeverre de spanningskwaliteit per cluster verschilt en hoe het aantal uitgevoerde metingen en overschrijdingen zich per cluster verhouden. De resultaten van de evaluatie worden met de ACM besproken. Op basis van deze bespreking wordt besloten of de indeling gehandhaafd blijft of dat aanpassing gewenst is.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Steekproef met indeling in subpopulaties	< €5.000 / jaar	Onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q4-2013
B	Memo met evaluatie	€10.000	Onafhankelijke partij	Q2-2016

²⁶ Definitie begrip stedelijkheid van een gebied, <http://www.cbs.nl>, bezocht op 29 april 2013

²⁷ Binnen PQM worden uitspraken gedaan die van toepassing zijn op alle aansluitpunten die tezamen de populatie (het netvlak) vormen. De conclusies kunnen niet worden gebruikt voor een statistisch onderbouwde uitspraak over de spanningskwaliteit in subpopulaties.

4 Transparantie tegenover afnemers

Dit hoofdstuk heeft betrekking op de omvang van de transparantie van de netbeheerders tegenover afnemers en betreft de volgende maatregelen uit de opdracht:

- 6: Aanpassing PQM-rapportage;
- 7: Ontwikkeling openbare rapportagetool;
- 8: Toegankelijkheid informatie individuele afnemers;
- 9: Oprichting uniform registratiesysteem.

4.1 Maatregel 6: Aanpassing PQM-rapportage

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

Aanpassing van de huidige jaarlijkse rapportage over PQM door:

- i. in de gebruikte boxplots ook maxima toe te voegen (oftewel niet de 5% hoogste waarden uit de dataset voor de rapportage te verwijderen);*
- ii. in de jaarlijkse rapportages de data over de HS-netten over voorgaande jaren toe te voegen (inclusief een trendanalyse van de opgetreden spanningsdips);*
- iii. de ontwikkeling van een geconsolideerde rapportage per netvlak inclusief trendanalyses waarin spanningsdips zijn inbegrepen. Voor de MS- en LS-netten dient een verdeling naar subpopulaties te worden gebruikt.*

De contactgroep interpreteert bovenstaande opdracht als volgt:

- i. In bovenstaande opdracht wordt over de 5% hoogste waarden gesproken. In werkelijkheid wordt in het rapport Spanningskwaliteit in Nederland [Movares/NB NL 2] echter maar 2,5% van de hoogste waarden verwijderd. De contactgroep gaat ervan uit dat de ACM op 2,5% van de laagste waarden (minima) plus 2,5% van de hoogste waarden (maxima) doelt; tezamen 5% van de waarden.
- ii. Er wordt met het toevoegen van de data in het rapport bedoeld op een samenvatting van het aantal metingen, het aantal overschrijdingen en de trendanalyses.
- iii. Met 'geconsolideerde rapportage' wordt bedoeld op tenminste een bespreking van de belangrijkste meetresultaten. Met meetresultaten wordt in elk geval bedoeld op het aantal uitgevoerde metingen, het aantal overschrijdingen inclusief toelichting, het aantal en type spanningsdips en trendanalyses.
De gevraagde subpopulaties komen overeen met maatregel 5.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Toevoegen minima en maxima

De boxplots bevatten vanaf het meetjaar 2013 alle waarden. De huidige boxplots [Movares/NB NL 2] worden aangevuld met de 2,5% laagste en hoogste meetwaarden. De contactgroep kiest ervoor om in de presentatiewijze aan te sluiten bij hetgeen binnen de statistiek gangbaar is. Dit houdt in dat zogenaamde uitschieters en extremen separaat worden weergegeven. Zie ter illustratie bijlage 7.

B. Toevoegen historische meetresultaten HS

Aan deze opdracht is in het rapport Spanningskwaliteit in Nederland, resultaten 2012 [Movares/NB NL 2] voor het grootste gedeelte reeds invulling gegeven. In tegenstelling tot afgelopen jaar zijn nu ook voor de extra hoogspanningsnetten (220-380 kV) trendanalyses inclusief voorgaande jaren opgenomen. Binnen de hoogspanningsnetvlakken was dit reeds het geval. Daarnaast wordt in bijlage E van het rapport zover mogelijk een samenvatting gepubliceerd van het aantal weekmetingen en overschrijdingen in alle netvlakken van de afgelopen 10 jaar.

Voorgesteld wordt om aan de vraag naar een trendanalyse te voldoen door een figuur op te nemen, waarin voor zowel het extra hoogspanningsnetvlak als het hoogspanningsnetvlak het aantal spanningsdips van de voorgaande jaren wordt gepresenteerd, gesorteerd naar restspanning (dipdiepte). Zie bijlage 6 voor een illustratief voorbeeld.

C. Rapporteren per netvlak

In het jaarlijkse rapport worden de meetresultaten per netvlak zoveel mogelijk op een eenduidige manier gepresenteerd. De netvlakken betreffen tenminste:

- 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.

D. Rapporteren LS/MS meetresultaten per subpopulatie

Per subpopulatie worden in het rapport Spanningskwaliteit in Nederland de meetresultaten gepresenteerd, conform illustratief voorbeeld van bijlage 8.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten $\pm 30\%$	Door	Planning (deadlines)
A	Nieuwe boxplots	€10.000 ²⁸	Onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q2-2014
B	Historische meetresultaten HS	< €5.000 / jaar	Onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q2-2014
C	Geconsolideerde resultaten	< €5.000 / jaar	Onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q2-2014
D	Resultaten per subpopulatie	< €5.000 / jaar	Onafhankelijke partij	Jaarlijks m.i.v. Q2-2014

²⁸ Samenstellen nieuwe macro ten behoeve van opname extremen en uitschieters.

4.2 Maatregel 7: Ontwikkeling openbare rapportagetool

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

Netbeheerders dienen een openbare rapportage tool te ontwikkelen waarmee de spanningskwaliteit op de bemeten locaties te raadplegen is voor het brede publiek. De openbare rapportage tool is bij voorkeur te raadplegen via internet. Te denken valt aan een keuzemogelijkheid per viercijferig postcodegebied, gevolgd door een keuzemogelijkheid per netvlak en per jaar waarin is gemeten. Op basis van deze keuzes wordt de data van de gemeten spanningsverschijnselen getoond in een grafiek of tabel.

In de opdracht wordt over ‘data van de gemeten spanningsverschijnselen’ gesproken. Vanwege de privacy- en bedrijfsgevoeligheid van ruwe meetdata wordt aangenomen dat hiermee bedoeld wordt op de toetsresultaten van de metingen en niet op alle 1.008 geregistreerde 10 minuten waarden van alle geregistreerde spanningsverschijnselen.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Opstellen programma van eisen

De eisen van de openbare rapportage tool worden geïnventariseerd en vastgelegd in een programma van eisen.

In het programma wordt tenminste opgenomen welke data beschikbaar dient te worden gesteld, welk tijdsinterval het betreft, hoeveel jaren zichtbaar dienen te zijn (alles of het meest recente jaar) en dat er een webpagina wordt ingericht die bezoekers inzicht verschaft in anonieme toetsresultaten van individuele metingen die het afgelopen jaar binnen het PQM-project zijn uitgevoerd. In bijlage 9 is een illustratief voorbeeld opgenomen van de manier waarop de meetresultaten gepresenteerd worden.

De webpagina zal via een heldere en logische url toegankelijk zijn (bijvoorbeeld www.spanningskwaliteit.nl) en bevat tenminste een tabel of zoekfunctie waarin bezoekers de vier cijfers van een postcode kunnen opzoeken. Op deze wijze worden de dichtstbijzijnde meetresultaten achterhaald en gepresenteerd, inclusief netvlak en jaar waarin gemeten is. Om de gebruiksvriendelijkheid en toegankelijkheid van de webpagina te verhogen, worden op de webpagina de gemeten locaties ook op een Nederlandse kaart gepresenteerd. Bijlage 10 bevat een voorbeeld van zo'n kaart. Uitgangspunt is dat de webpagina onderdeel uitmaakt van de website van Netbeheer Nederland.

B. Visueel ontwerpen webpagina

De webpagina wordt visueel ontworpen en ter goedkeuring voorgelegd aan de contactgroep.

C. Samenstellen functioneel ontwerp

Na goedkeuring wordt een functioneel ontwerp opgesteld, die samen met het programma van eisen als basis dient voor de ontwikkeling van de webpagina.

D. Programmeren website

Op basis van het programma van eisen en het functioneel ontwerp wordt de webpagina geprogrammeerd. Door middel van tests wordt bepaald of de pagina aan het programma van eisen en het functioneel ontwerp voldoet (zie stap E).

E. Opstellen beheer- en testplan

Een beheerplan wordt opgesteld waarin taken en verantwoordelijkheden met betrekking tot het beheer en de vernieuwing van gegevens zijn vastgelegd. Onderdeel van dit plan zijn beheersmaatregelen met betrekking tot veiligheidsrisico's (hacking) en overbelasting door bijvoorbeeld cyberaanvallen of een overmatig aantal bezoekers van de webpagina.

Een testplan wordt opgesteld. Door uitvoering van het plan kan worden aangetoond dat de webpagina aan het programma van eisen en het functioneel ontwerp voldoet.

F. Controleren, lanceren, beheren en onderhouden webpagina

De webpagina wordt aan de hand van het beheer- en testplan gecontroleerd en zo nodig aangepast. Indien de tests succesvol zijn doorlopen, wordt de webpagina gelanceerd. De webpagina wordt landelijk onder de aandacht gebracht door het uitsturen van een nieuwsbericht en het opnemen van een link naar de webpagina vanaf de websites van de (gezamenlijke) netbeheerders. Op de webpagina worden de meetresultaten binnen een maand na de jaarlijkse goedkeuring van de meetresultaten door de contactgroep op de webpagina beschikbaar gesteld. De meetresultaten over 2013 zijn de eerste die op de webpagina ter beschikking worden gesteld.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Programma van eisen	€5.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q3-2013
B	Visueel ontwerp	€15.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2013
C	Functioneel ontwerp	€15.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2013
D	Webpagina	€20.000	Webdesigner	Q1-2014
E	Beheer- en testplan	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q1-2014
F1	Lancering en promotie eindversie webpagina	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q2-2014
F2	Beheer en onderhoud webpagina	€20.000 / jaar	Beheerder	Doorlopend m.i.v. Q2-2014

4.3 Maatregel 8: Toegankelijkheid informatie individuele afnemers

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

Indien bij een afnemer op de aansluiting meetapparatuur is geplaatst, dient de informatie over de spanningskwaliteit toegankelijk te zijn voor de individuele afnemers.

Deze opdracht sluit aan bij hetgeen reeds in de Netcode is opgenomen, zie onder andere artikel 3.3.5. De strekking van dit artikel is dat de netbeheerder in netten met een spanningsniveau hoger dan 35 kV de meetresultaten die betrekking hebben op een bepaalde aansluiting, desgevraagd ter beschikking stelt. Bij uitwerking van deze opdracht wordt ervan uitgegaan dat in aanvulling op dit artikel ook op meetresultaten van netten tot en met 35 kV wordt gedaan.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Aanstippen toegankelijkheid resultaten

Indien bij een afnemer in het kader van het PQM-project een meting wordt verricht, maakt de netbeheerder per brief aan de klant kenbaar dat de meetresultaten op verzoek beschikbaar zijn.

B. Verstrekken resultaten

Het voldoen aan het verzoek ligt bij de individuele netbeheerders en vindt plaats op basis van individuele communicatie.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Brief	-	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2013
B	Opgeleverde meetresultaten	€400/verzoek ²⁹	Gezamenlijke netbeheerders	Q1-2014 en verder

²⁹ De volgende ureninschatting zijn als uitgangspunt gehanteerd: projectmanagement en onvoorzien: 1 uur, analyse en oplevering meetresultaten: 1 uur, afhandeling vragen/reactie: 2 uur. Er wordt uitgegaan van een gemiddeld uurtarief van €100.

4.4 Maatregel 9: Oprichting uniforme registratie

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

De registratie van klachten van afnemers over spanningskwaliteit dient op een uniforme manier bij alle netbeheerders plaats te vinden. Eén centraal registratiesysteem voor alle netbeheerders verdient de voorkeur van de NMa wegens uniforme registratie. Aandachtspunten hierbij zijn de volledigheid en de juistheid van de registratie.

Aanpak

Om invulling te geven aan de opdracht doorlopen de gezamenlijke netbeheerders onderstaand stappenplan. Bij uitwerking van de stappen is waar relevant aandacht besteed aan de voornaamste risico's en bijbehorende beheersmaatregelen.

A. Inventarisatie huidige registratie

Het informatieverzoek aan de netbeheerders leert dat bij alle netbeheerders reeds middels verschillende processen registratie plaatsvindt. Dit beperkt zich niet alleen tot PQ gerelateerde klachten. Er wordt gebruik gemaakt van verschillende IT-platforms en softwaresystemen waarin klachten worden vastgelegd, waaronder KRS, Excel, KLAK en SAP. Verder blijkt dat het type informatie dat wordt vastgelegd, evenals het detailniveau ervan, varieert. Tijdens deze stap worden de verschillende methodieken nader beschouwd.

B. Definiëren te registreren en rapporteren aspecten

Mede op basis van de resultaten van stap A wordt vastgesteld welke aspecten dienen te worden vastgelegd bij een klacht van een aangeslotene. Ook wordt het gewenste detailniveau vastgelegd.

C. Opstellen registratieformulier en rapportageblad

Een standaard registratieformulier en uniform rapportageblad wordt opgesteld, waarin alle aspecten met betrekking tot de klacht ingevuld kunnen worden. Qua type registratieformulier wordt gedacht aan het registratieformulier van Nestor, zoals weergegeven is in bijlage 3.

D. Implementatie invulformulier en rapportageblad bij netbeheerders

Het bij stap C gedefinieerde registratieformulier en rapportageblad wordt geïmplementeerd bij de afzonderlijke netbeheerders. Dit kan op twee manieren geschieden: 1) middels ingebruikname van een nieuw (te ontwikkelen) systeem; 2) door aanpassing van de huidige systemen. Uit het informatieverzoek blijkt dat het inpassen en beheren van aanvullende IT functionaliteit en aanpassing van de bestaande organisatie erg kostbaar en tijdrovend is. Vanwege de betrokkenheid van meerdere functionarissen/afdelingen en aanpassing van de operationele processen geldt dit in het bijzonder voor de implementatie van nieuw te ontwikkelen software. Om risico's te reduceren en realisatie op relatief korte termijn mogelijk te maken, wordt gekozen voor optie 2. Binnen deze opties is geen overdracht van hardware, gezamenlijk beheer en beveiliging benodigd en blijft de verantwoording bij iedere individuele netbeheerder.

Door het uniforme rapportageblad is het goed mogelijk om in de toekomst tot een landelijke analyse en rapportage van de geregistreerde klachten te komen. Dit valt buiten de scope van dit PvA.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Inventarisatie huidige registratie	€5.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q3-2013
B	Te registreren aspecten	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2013
C	Registratieformulier en rapportageblad	€10.000	Gezamenlijke netbeheerders	Q1-2014
D	Implementatie	€540.000 ³⁰	Gezamenlijke netbeheerders	Q4-2015

³⁰ Uitgaande van 600 uur per netbeheerder en een uurtarief van €100. Dit betreft aanpassing van de software/gebruikersinterface, handleidingen, procesbeschrijvingen, instructie van de betreffende medewerkers, etc.

5 Impact speciale projecten

Dit hoofdstuk heeft betrekking op de impact van speciale projecten op de spanningskwaliteit en betreft de volgende maatregelen uit de opdracht:

- 10: Inzichtelijk maken impact speciale projecten;
- 11: Analyse impact en ter beschikking stellen resultaten;
- 12: Plaatsing vaste meetapparatuur gerealiseerde projecten.

Met speciale projecten wordt bijvoorbeeld bedoeld op projecten zoals NorNed, BritNed, de Betuwelijn, condensatorbatterijen en ondergrondse kabels.

5.1 Maatregelen 10, 11 en 12: Speciale projecten

Achtergrond

De opdracht van de ACM is:

10. Netbeheerders dienen de impact van speciale projecten op de spanningskwaliteit inzichtelijk te maken. Hiervoor dienen mogelijkerwijs ook stroommetingen te worden uitgevoerd.

11. Netbeheerders dienen de impact van speciale projecten op de spanningskwaliteit inzichtelijk te maken. Hiervoor dienen mogelijkerwijs ook stroommetingen te worden uitgevoerd.

12. Reeds gerealiseerde projecten als NorNed en BritNed dienen te worden voorzien van vaste meetapparatuur. De voorkeur van de NMa gaat uit naar het meten van de spanningskwaliteit op de aansluiting van zulke projecten zelf en niet in de naaste omgeving hiervan. Hierdoor wordt een zo betrouwbaar mogelijk beeld van speciale projecten verkregen.

Onder speciale projecten wordt in ieder geval gedacht aan projecten zoals NorNed, BritNed, Betuwelijn, grootschalige condensatorbatterijen en ondergrondsekabels die op EHS-netten worden aangesloten.

De projecten betreffen:

1. NorNed;
2. BritNed;
3. Betuwelijn³¹;
4. grootschalige condensatorbatterijen;
5. ondergrondse kabels.

Deze projecten zijn deels al voorzien van meetapparatuur of hebben apparatuur in de nabijheid:

- NorNed heeft een bestaande spanningskwaliteitsmeter in de buurt.
- De bestaande spanningskwaliteitsmeter op het station Maasvlakte staat in de buurt van de aangeslotene BritNed.
- De Betuweroute heeft aansluitingen op de volgende stations:
 1. Havenspoorlijn Station Europoort 150kV CBL Stedin;
 2. Alblasterdam (Graafstroom);
 3. Waalhaven, Station Waalhaven 150kV;
 4. Tiel, Station Tiel 150kV;
 5. Zevenaar, Station Zevenaar 150kV.

³¹ Verondersteld wordt dat door de ACM de *Betuweroute* (2x25kVac) bedoeld wordt in plaats van de *Betuwelijn* (1500Vdc).

De onderstations Ablasserdam en Waalhaven hebben elk een bestaande spanningskwaliteitsmeter in de buurt. De andere aansluitingen zijn niet voorzien van een spanningskwaliteitsmeter.

- De grootschalige condensatorbanken staan op de stations:
 1. 380kV-net
 - a. Eemshaven convertorstation;
 - b. Diemen;
 - c. Krimpen;
 2. 220kV-net
 - a. Ens;
 - b. Weiwerd.

De stations Diemen en Weiwerd hebben elk een bestaande spanningskwaliteitsmeter in de buurt van een grootschalige condensatorbank.

- De ondergrondse 380kV-kabel ligt tussen de 380kV-stations Bleiswijk en Wateringen. Deze stations zijn voorzien van een bestaande spanningskwaliteitsmeter.

Aanpak

Op basis van deze bestaande spanningskwaliteitsmetingen wordt een rapport gemaakt waarmee inzicht wordt verschaft in de impact van een project op de spanningskwaliteit. Dit levert dan de volgende stappen/rapporten op:

- A. Analyse en impactrapport NorNed;
- B. Analyse en impactrapport BritNed;
- C. Analyse en impactrapport Betuweroute locaties Ablasserdam en Waalhaven;
- D. Analyse en impactrapport grootschalige condensatorbanken op stations Diemen en Weiwerd;
- E. Analyse en impactrapport 380kV-kabel;
- F. Nadat de rapporten gereed zijn volgt een evaluatie van de resultaten die tot vervolg onderzoeken of tot eisen aan meetapparatuur kunnen leiden;
- G. Eventueel: Installatie aanvullende vaste meetapparatuur.

De impactrapporten worden opgesteld door de Technische Universiteit van Eindhoven. Dit heeft als doel om kennis omtrent de effecten van de speciale projecten op de spanningskwaliteit breed en openbaar te delen.

NorNed, BritNed en de Betuweroute worden voorzien van 'vaste meetapparatuur' na opdracht tot het daadwerkelijk uitvoeren van de uitbreiding van het PQM-project zoals eerder omschreven in paragraaf 3.1. Indien de ACM akkoord gaat met dit PvA, dan zal de meetapparatuur (conform maatregel 3a) voor NorNed, BritNed en de Betuweroute worden gecombineerd met de aspecten die voortkomen uit de bevindingen van punt F. De uitvoeringsvorm van de meetapparatuur zal dus mede afhangen van:

- de evaluatie van de resultaten uit de impactrapporten;
- de eisen van de aangeslotene;
- de technische uitvoerbaarheid.

Ingeschatte risico: gewenste transparantie impactrapportage niet mogelijk

Om de impact van de speciale projecten op de spanningskwaliteit inzichtelijk te maken, dient TenneT te rapporteren op basis van meetinformatie van de aangeslotene. Deze gegevens kunnen naar het oordeel van de betreffende aangeslotene bedrijfsvertrouwelijk zijn.

Met betrekking tot vertrouwelijke informatie dient TenneT aan de volgende wettelijke eisen te voldoen:

1. TenneT moet op basis van artikel 79 Elektriciteitswet 1998 informatie waarover zij bij de uitvoering van haar wettelijke taken de beschikking over krijgt en waarvan zij het vertrouwelijke karakter kent of behoort te kennen, geheim houden, en
2. TenneT dient op basis van artikel 7 Elektriciteitswet 1998 informatie die de Autoriteit Consument en Markt (ACM) nodig heeft voor de uitvoering van haar taken van TenneT verlangt te verstekken.

De ACM mag als vertrouwelijk aangemerkte bedrijfs- of fabricagegegevens op grond van de Wet openbaarheid van bestuur (Wob) niet openbaar maken.

Indien een aangeslotene meent dat de informatie die voor het ACM-onderzoek nodig is, bedrijfsvertrouwelijke gegevens zijn, dan kan onder deze omstandigheden niet volledig over de impact van de speciale projecten worden gerapporteerd. Hierbij kan onder meer gedacht worden aan een spanningskwaliteitsaspect die in de reële wereld wordt beïnvloed door een samenspel van parameters. Om het effect op een spanningskwaliteitsaspect van een individuele parameter uit het samenspel van parameters te onderscheiden zijn, tijdens de analyse, metingen van diverse parameters nodig. Met name is de stroomemissie van de verdachte storende bron nodig. Als bijvoorbeeld de gemeten parameter: 'elektrische stroom' van een aangeslotene niet gebruikt mag worden, dan kan het onderzoeksresultaat niet de gewenste nauwkeurigheid opleveren, omdat de storingsbron niet gecorreleerd kan worden met de omgevingsparameters.

Ten nemen maatregel ter borging van risico, transparantie impactrapportage

De uitvoering van het onderzoek en/of de rapportage zal beperkt kunnen worden indien een afnemer geen bedrijfsvertrouwelijke gegevens wil laten openbaren.

Resultaten

Voor het doorlopen van het stappenplan zijn de resultaten uit onderstaande tabel het meest relevant. Deze resultaten zijn gekoppeld aan meerkosten en een planning.

Stap	Resultaten	Meerkosten ±30%	Door	Planning (deadlines)
A	Impactrapport NorNed	Onderdeel van A,B,C,D,E	TenneT, gezamenlijke netbeheerders en Technische universiteit van Eindhoven	Q4-2013
B	Impactrapport BritNed	Onderdeel van A,B,C,D,E	TenneT, gezamenlijke netbeheerders en Technische universiteit van Eindhoven	Q4-2013
C	Impactrapport Betuweroute locaties Alblasserdam en Waalhaven	Onderdeel van A,B,C,D,E	TenneT, gezamenlijke netbeheerders en Technische universiteit van Eindhoven	Q4-2013
D	Impactrapport grootschalige condensatorbanken op stations Diemen en Weiwerd	Onderdeel van A,B,C,D,E	TenneT, gezamenlijke netbeheerders en Technische universiteit van Eindhoven	Q4-2013
E	Impactrapport 380kV-kabel	Onderdeel van A,B,C,D,E	TenneT, gezamenlijke netbeheerders en Technische universiteit van Eindhoven	Q4-2013
A,B,C,D,E	- Totale kosten Impactrapporten TU/e rapporten - Verzamelen en beschikbaar stellen data	€10.000 €10.000	TenneT, gezamenlijke netbeheerders en Technische universiteit van Eindhoven	Q4-2013
F	Evaluatie van de resultaten die tot vervolg onderzoeken of tot eisen aan meetapparatuur kunnen leiden	-		Q1-2014-en verder
G	Vaste meetapparatuur	Zie opmerking G	Zie opmerking G	Zie opmerking G

Opmerking G:

NorNed, BritNed en de Betuweroute worden voorzien van 'vaste meetapparatuur' na opdracht tot het daadwerkelijk uitvoeren van de uitbreiding van het PQM-project, zoals beschreven bij maatregel 3a. Indien de ACM akkoord gaat met dit PvA, dan zal de meetapparatuur van maatregel 3a voor NorNed, BritNed en de Betuweroute worden gecombineerd met de aspecten die voortkomen uit de bevindingen van punt F: de uitvoeringsvorm van de meetapparatuur van maatregel 3a zal dus mede afhangen van:

- de evaluatie van de resultaten uit de impactrapporten;
- de eisen van de aangeslotene;
- de technische uitvoerbaarheid.

Vanwege de nog onbekende uitvoeringsvorm van de meting kunnen nog geen doorlooptijden en kosten worden gepresenteerd. Deze zullen in het basisontwerp van maatregel 3a nader worden uitgewerkt.

6 Referenties

- [50160] NEN-EN 50160 (en) *Spanningskarakteristieken in openbare Elektriciteitsnetten, Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks*, augustus 2010.
- [CEER] CEER, *Guidelines of Good Practice on the Implementation and Use of Voltage Quality Monitoring Systems for Regulatory Purposes*, kenmerk C12-EQS-51-03, 3 december 2012.
- [CEER 2] CEER, *5th CEER benchmarking report on the quality of Electricity supply*, april 2012.
- [DNWB] DNWB en TU/e, *The impact of the large scale penetration of gridconnected PV systems on the distribution network of Delta Netwerkbedrijf regarding power quality and capacity*, januari 2013.
- [KEMA/EnergieNed] KEMA T&D Consulting en EnergieNed, *Het effect van een grote penetratie PV-systemen op de spanningskwaliteit in laagspanningsnetten*, kenmerk 40310013-TDC 04-41387A, 2 juli 2004.
- [Laborelec/SEO] Laborelec en SEO, *Eindrapport Advies over spanningskwaliteit in elektriciteitsnetten*, kenmerk: LBE02710239 , versie 3.0, 9 november 2012.
- [Movares/NB NL] Movares en Netbeheer Nederland, *Betrouwbaarheid van elektriciteitsnetten in Nederland Resultaten 2012*, kenmerk, RM-ME-13L10440006 versie 1.0, 26 april 2013.
- [Movares/NB NL 2] Movares en Netbeheer Nederland, *Spanningskwaliteit in Nederland, resultaten 2012*, kenmerk RM-ME-130208-01 versie 1.0, 26 april 2013.
- [NMa/ACM] NMa, *Opdracht aan Netbeheerders ter vervolg van onderzoek Spanningskwaliteit in elektriciteitsnetten*, kenmerk 104376/1.E1492, 8 februari 2013.
- [TU/e] TU/e, J.F.G. Cobben, *Power Quality Implications at the Point of Connection*, 12 juni 2007.
- [TU/e 2] TU/e, Sharmistha Bhattacharyya, *Power Quality Requirements and Responsibilities at the Point of Connection*”, 27 juni 2011.

Bijlagen

Bijlage 1: Inventarisatie huidige situatie dipregistratie MS

	Aliander	Cogas	DNWB	Endinet	Enexis	Rendo	Stedin	Westland	Totaal
Bij benadering aantal OS:	178	1	17	0	136	0	110	2	444
Bij benadering aantal secties relevant voor uitvoering van de gevraagde dipmeting:	356	2	24	0	200	0	240	9	831
Bij benadering totaal aantal dipregistratie meetsystemen in secties:	120	0	6	0	30 ³²	0	50 ³³	1	207

³² Deze systemen zijn met ingang van Q4-2014 operationeel.

³³ Hiervan zijn er reeds 10 operationeel. De overige systemen worden in 2014 operationeel.

Bijlage 2: Voorstel tabel spanningsdips

Restspanning U (%)	Duur t (ms)					
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500		500 < t ≤ 1.000	1.000 < t ≤ 5.000	5.000 < t ≤ 60.000
90 > U ≥ 80	5,1 72	0,1 1	1 1	0,0 0	0,1 1	1 1
80 > U ≥ 70	3,6 51	0,4 5	1 5	0,0 0	0,0 0	0 0
70 > U ≥ 40	1,3 18	0,1 2	2 1	0,0 0	0,0 0	0 0
40 > U ≥ 5	1,2 17	0,1 1	1 1	0,1 1	0,0 0	0 0
5 > U	1,1 15	0,1 2	1 2	0,2 3	0,5 7	4 3
Het totale aantal locaties waarop spanningsdips zijn gemeten						14

Bijlage 3: Registratieformulier Nestor laagspanning

BIJLAGE A NESTOR-FORMULIER LAAGSPANNING

versie 2.0

Handleiding Nestor Elektriciteit

algemene gegevens		tijden en getroffen klanten				aantal getroffen klanten	
netbeheerder	.....	dag	begintijden		dag	uur	min.
bedrijf		maand	uur				maand	uur	min.
district	.....	tijdstip begin storing component/deel					
naam/nr. traçe of station	.....	tijdstip begin en einde onderbreking eerste deel					
postcode (+ huisnr.)	.....	tweede deel					
plaats of gemeente	.....	derde deel					
jaar	.....	vierde deel					
volgnummer	.....	tijdstip einde storing component /deel					
ingevuld door	.....					

soort net

 ondergronds net
 bovengronds net
 openbaar verlichtingsnet

netcomponent

 netkabel (GPLK)
 netkabel (kunststof)
 huusaansluitkabel (GPLK)
 huusaansluitkabel (kunststof)
 mor (massa)
 mor (kunststof)
 eindsluiting (massa)
 eindsluiting (kunststof)
 laagspanningsrek/kast
 gaitron/jaschoeder
 lijn, lijnisolator, lijnkleem, paal
 smeltveiligheid
 anders, toelichten bij opmerkingen

oorzaak

 fabrikant
 netontwerp
 montage
 bedrading
 veroudering, slijtage etc.
 graafwerkzaamheden
 werking van de bodem
 vuicht
 weersinvloed
 overbelasting
 sluimerende storing
 inwendig defect
 overige van buiten af
 onbekend, ondanks onderzoek

netverschijnsel

 kortsluiting
 onderbroken fase-geleider
 onderbroken nul-geleider
 onderbroken fase + nul-geleider
 onbekend
 geen
 anders, toelichten bij opmerkingen

herkomst

 buiten eigen net
 productie-eenheid
 niet van klant
 anders, toelichten bij opmerkingen
 In eigen net:
 component

netcomponent in bedrijf

 korter dan 1 jaar
 1 - 5 jaar
 5 - 10 jaar
 10 - 20 jaar
 20 - 40 jaar
 langer dan 40 jaar
 n.v.t.

veroorzaker

veroorzaker bij werkzaamheden:

 eigen bedrijf
 derden, nl.
 n.v.t.
 KLUC-melding?
 ja
 nee
 onbekend
 n.v.t.

opmerkingen

Bijlage 4: Raising permissible harmonic voltage levels in EN 50160

Introduction

The supply voltage delivered by network operator shall be compliant with the standard (EN 50160). Equipment of end users shall be compliant other product standards. To monitor the performance of their grids, regular measurement campaigns are carried out by the network operators.

On various occasions the results on certain individual harmonic voltage levels of standardized voltage quality assessment measurements exceeds limits. Although no complaints of end-users, this raised questions by involved (non-technical) stakeholders.³⁴ This memo is the direct result of measurements in The Netherlands, but in other countries these levels are also often exceeded in respect to the applicable standard^{35, 36, 37}.

Background

The discussions at hand focus on the measured levels for the 15th and 21st harmonic voltage on the low voltage network. The origin of the higher levels for individual voltage harmonics are, obviously, harmonic currents injected by various kinds of non-linear electrical loads^{38,39}.

A review of the data from the Dutch Power Quality Monitoring program shows that the occurrence of high 15th and 21st harmonic voltage levels is not correlated with geographical areas, LV-network topologies or specific Distribution Network Operators (DNO). However trends show that the measured exceeding levels are correlated to the moment that new IEC 61000-4-30:2008 class A compliant equipment is being used.

The standardized levels in the consensus-driven standard EN 50160 are the result of measurements in the 1980's and the review of those measurements by a working group within CENELEC. The EN 50160 reflects the lowest common agreed-upon value for PQ limits.

A survey amongst the Dutch DNOs indicated no complaints from customers are related to 15th or 21st harmonic voltage levels. However on some occasions, the standardized levels for these specific voltage harmonics were exceeded. When reviewing the results from the measurement often these 'too high levels' are misinterpreted by non-technical stakeholders, e.g. consumers, legal professionals or general management, i.e. when the harmonic voltage level for an individual harmonic order is exceeded by a small absolute value non-technical stakeholders tend to focus on the relative exceeding of the normalized value, e.g. a 0,6% measured contribution of the 15th harmonic order is exceeding the 0,5% by 20% *'That is a huge violation of the standardized values'*. Any expert in harmonic interference would explain that the values mentioned in the example won't lead to actual problems or harm.

As there are no known cases where the exceeded 15th and 21st voltage harmonic levels have negative impact (e.g. cause damage to equipment, influence performance etc.), a discussion on the review of the permissible limits for these voltage harmonics in the EN50160 standard is suggested.

³⁴ Measurements conform IEC61000-4-30, assessment to limits in EN50160 or otherwise

³⁵ CEER, '4th Benchmarking Report on Quality of Electricity Supply 2008', Ref: C08-EQS-24-04, Brussels, December 2008.

³⁶ M. h. Kang and H.H. Lee, "On measurement and analysis of harmonic voltage in LV and MV power system", proceeding of the international conference on electrical engineering (ICEE), Hong Kong, July 2009.

³⁷ P. Issouribehere, A. Galinski, D. Bibé, and G. Barbera, "Ten years of harmonic and flicker control by IEC normalized measurements in Buenos Aires distribution system". Proceedings of 19th International Conference and Exhibition on Electricity Distribution (CIRED 2007), Vienna, May 2007.

³⁸ S. Bhattacharyya, 'Power Quality Requirements and Responsibilities at the Point of Connection', Eindhoven, 2011.

³⁹ M. Van Lumig, 'Energiekamer NMa - Eindrapport Advies over spanningskwaliteit in elektriciteitsnetten', November 2012.

Proposal

Revise Table 1 of EN50160:2010 via an amendment or new release of the standard (via CLC_TC8). The proposed new value for the harmonic voltage level for the 15th and 21st order is in both cases 1%.

While international work is in progress, the Dutch publication of this standard NEN EN50160:2010 could be accompanied by an amendment (via NEC8), or the proposed levels could be effectuated via a change of the Dutch 'Grid Code' (via Netbeheer Nederland and Energiekamer ACM).

How to proceed?

In order to raise the permissible levels on the supply terminals of a connection to the low-voltage grid, the new limits should be confirmed with the manufacturers of apparatus which connect to this grid.

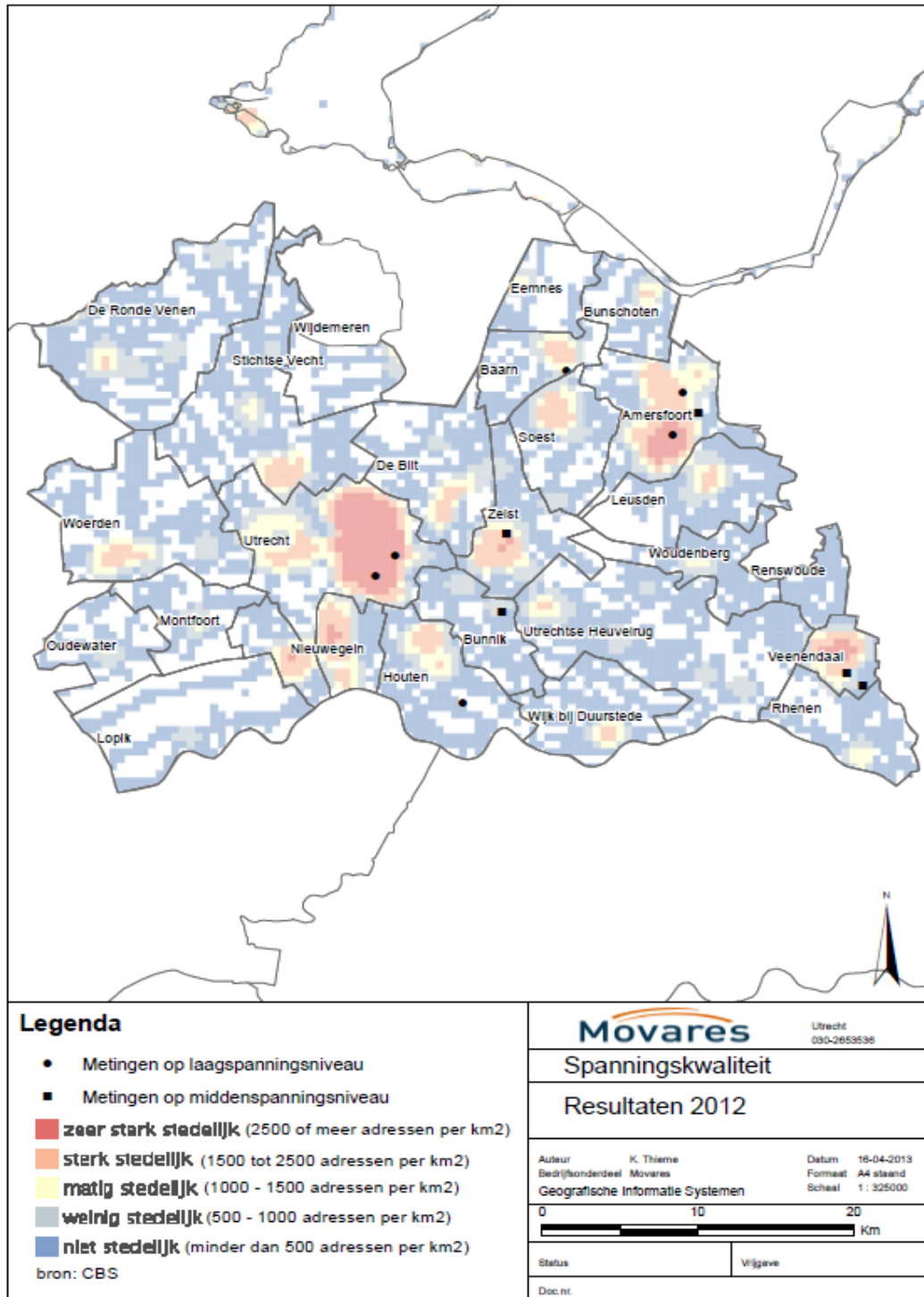
On a national level such an agreement should be reached through NEC-EMC. The members of NEC-EMC are asked to respond to the following question(s):

- *Do you expect problems in apparatus when the 15th and 21st harmonic voltage levels are raised to 1% in low-voltage grids? Yes/No*
- *If you expect problems, please elaborate on them and provide possible solutions.*
- *If you expect problems, are you interested in a dedicated meeting/workshop on this topic? Yes/No*
- *Do you have experience in other countries related to this topic? Yes/No*

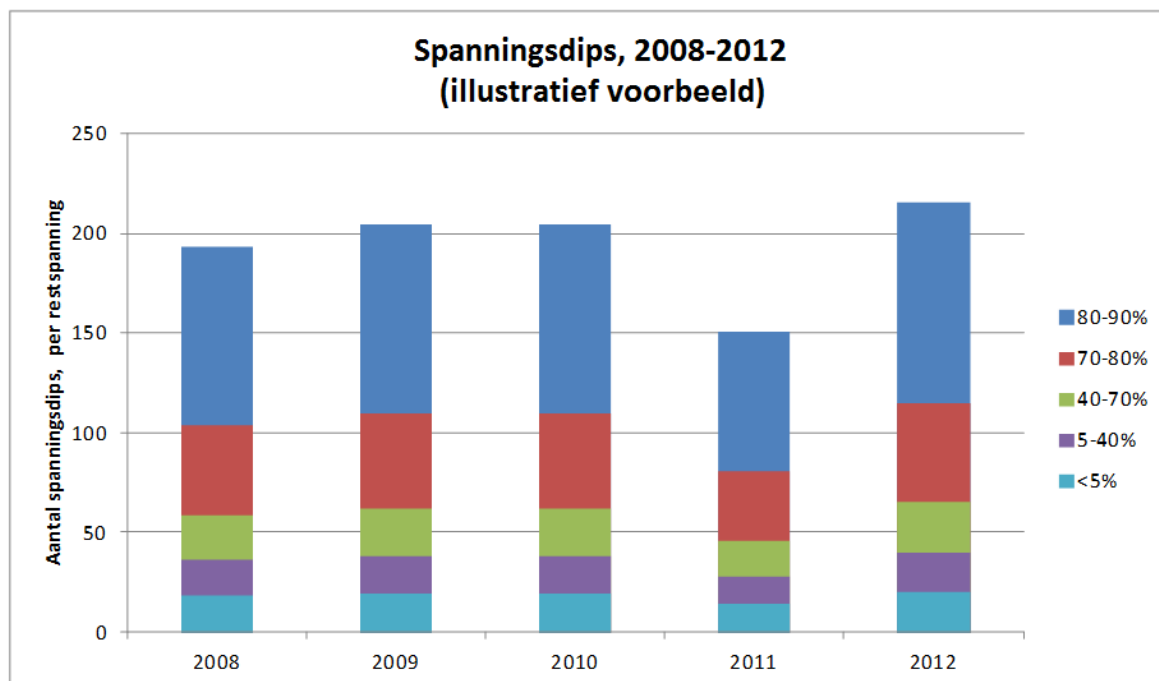
If any member of NEC-EMC requests an in-depth meeting/workshop on this proposal, it will be organized in order to map objections to the proposal, underlying reasons and possible solutions to cope with them. **Deadline July 2013**

When there are no objections (left), NEC8 could raise the levels via national standards and regulation while initiating work on the EN 50160 standard via CLC_TC8. **Deadline October 2013**
Parallel to the international proposal of NEC8 towards CLC_TC8, NEC-EMC should raise the same questions within CLC_TC210 as discussed within NEC-EMC on a national level. **Deadline October 2013**

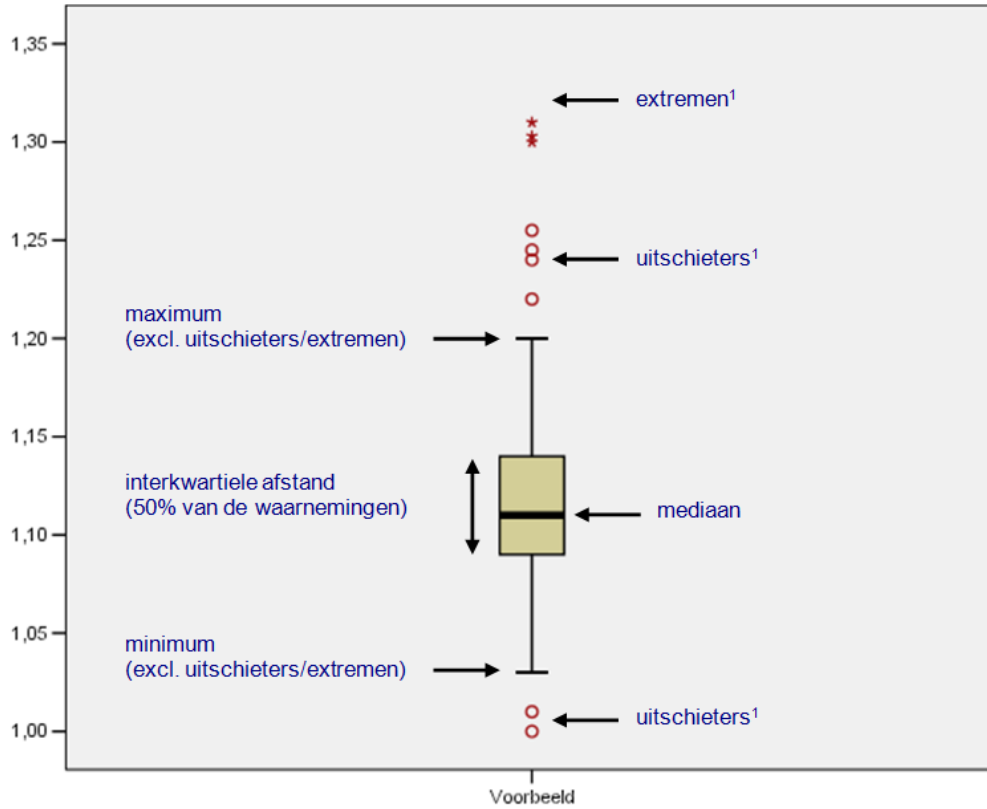
Bijlage 5: Voorbeeld verdeling meetlocaties (illustratief)



Bijlage 6: Voorbeeld presentatie spanningsdips (illustratief)



Bijlage 7: Voorbeeld nieuwe boxplot (illustratief)



1

Uitschieters: waarnemingen met een waarde die zich tussen 1,5 en 3 maal de interkwartiele afstand bevinden vanaf de boven- of onderkant van de box.

Extremen: waarnemingen met een waarde die zich meer dan 3 maal de interkwartiele afstand bevinden vanaf de boven- of onderkant van de box.

Bijlage 8: Meetresultaten verdeeld naar subpopulatie (illustratief)*Meetresultaten naar Stedelijkheid, Laagspanning*

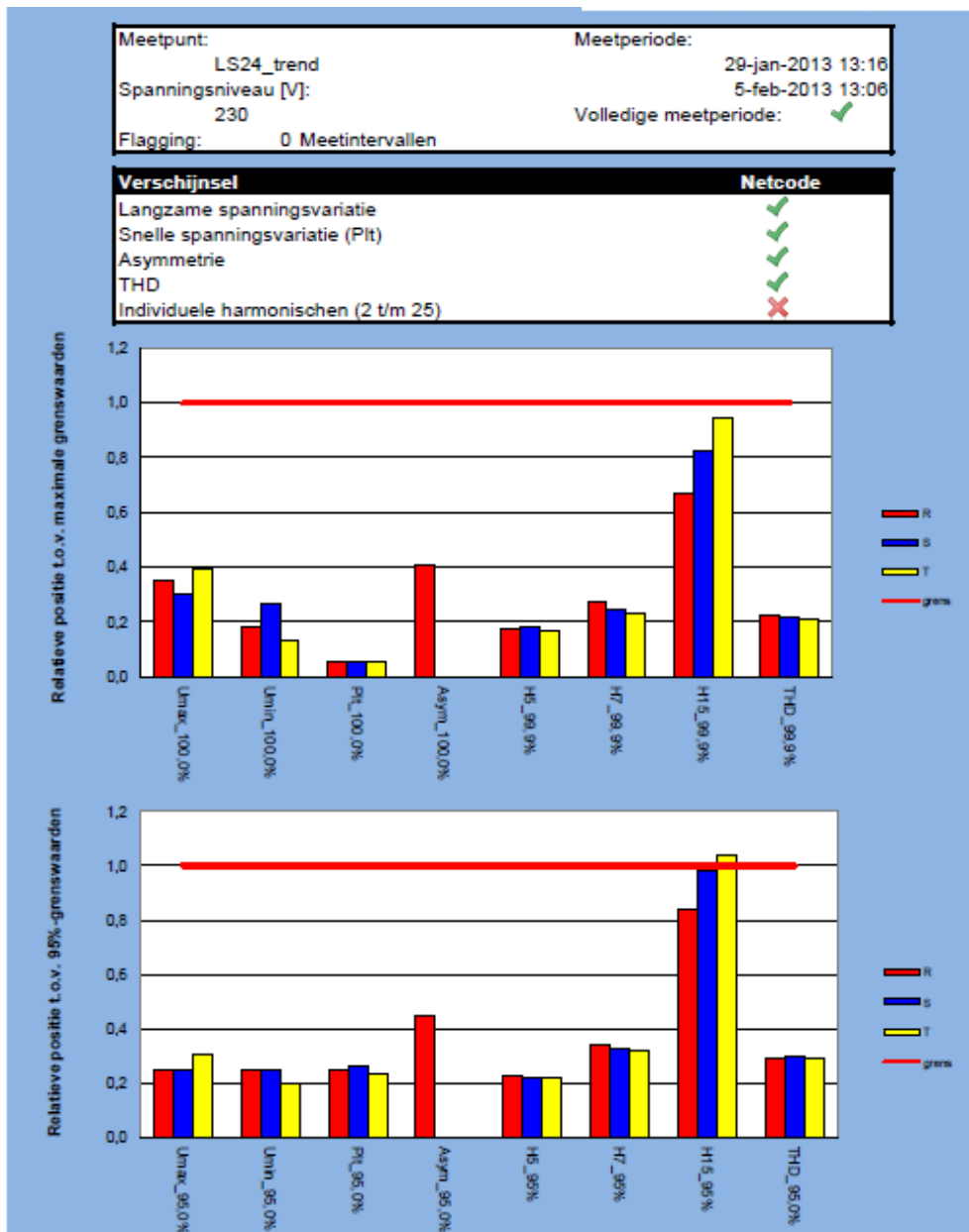
	Zeer sterk – sterk stedelijk	Matig – weinig stedelijk	Niet stedelijk
Bruikbare weekmetingen	61	39	20
Langzame spanningsvariatie	-	-	1
Snelle spanningsvariatie (flicker P_{lt})	3	1	-
Asymmetrie	-	-	-
Harmonische spanningsvervorming	7	2	-

Meetresultaten naar Stedelijkheid, Middenspanning

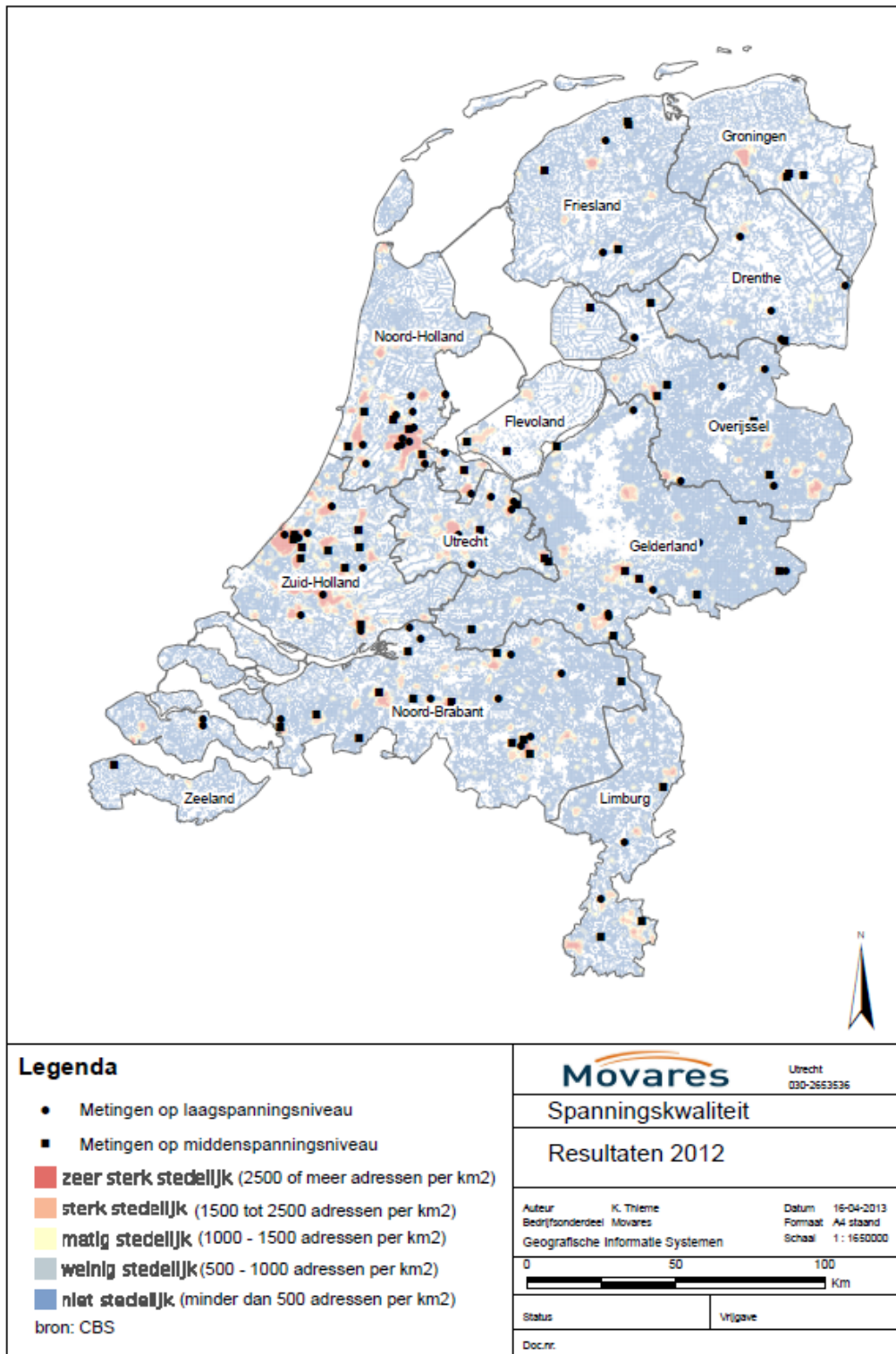
	Zeer sterk – sterk stedelijk	Matig – weinig stedelijk	Niet stedelijk
Bruikbare weekmetingen	62	39	19
Langzame spanningsvariatie	-	2	2
Snelle spanningsvariatie (flicker P_{lt})	1	-	1
Asymmetrie	-	-	-
Harmonische spanningsvervorming	-	-	-

Bijlage 9: Voorbeeld samenvatting toetsresultaten (illustratief)

Opmerking: Deze bijlage is indicatief bedoeld. De samenvatting wordt aangescherpt en verbeterd; onder andere door toevoeging van het postcodegebied en de subpopulatie (stedelijkheid). Voor de continue metingen wordt verder een soortgelijke samenvatting samengesteld. Deze is gebaseerd op de meetperiode van een jaar en zal additioneel voorzien van een diptabel.



Bijlage 10: Voorbeeld presentatie meetlocaties (illustratief)



Colofon

Project Plan van aanpak spanningskwaliteit in Nederland

Projectnummer RM131231

Opdrachtgever **Netbeheer Nederland**

Opdrachtnemer **Movares Nederland B.V.**
Movares Energy

Uitgave Netbeheer Nederland, Den Haag. Alle rechten voorbehouden.

Projectmanager Rik Luiten

Auteurs Patrick Groenewoud, Jeroen van Waes, Hans Wolse
Frans van Erp (TenneT TSO)

Kenmerk ME-PG-13L10450006 / Versie 1.0

Datum 16 mei 2013

Contactgegevens **Netbeheer Nederland**
Henk van Bruchem
Postbus 90608
2509 LP Den Haag

070 - 205 50 00
secretariaat@netbeheernederland.nl