



# KWALITEITS- EN CAPACITEITSDOCUMENT ELEKTRICITEIT

2018 - 2020

# INHOUDSOPGAVE

<b>Voorwoord</b>	<b>4</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>6</b>
<b>Verzorgingsgebied elektriciteit</b>	<b>8</b>
<b>Missie, visie en strategie</b>	<b>9</b>
Strategische speerpunten	9
Transitie naar duurzaam	9
Toekomstbeelden	10
Bedrijfswaarden	11
Organisatie	12
<b>Kwaliteitsbeheersingssysteem</b>	<b>13</b>
Stedin Management Systeem	13
NTA 8120	14
Leiderschap en Ondersteunen	15
Planning	17
Uitvoering	17
Evaluatie van de prestaties	24
Verbeteren	26
<b>Kwaliteit</b>	<b>27</b>
Introductie	27
Kwaliteitsniveau	27
Terugblik onderhouds- en vervangingsplannen	29
Toestand van de componenten	34
Risicogebieden	40
Vooruitblik onderhouds- en vervangingsbeleid	45
Nagestreefde kwaliteit	47
<b>Veiligheid</b>	<b>49</b>

Introductie	49
Terugblik veiligheidsrisico's	49
Integraal risicomanagement	49
Onderhoud en vervangingen	50
Calamiteiten	50
<b>Capaciteit</b>	<b>52</b>
Introductie	52
Realisatie uitbreidingsplannen	52
Raming capaciteitsbehoefte	54
Capaciteitsrisico's en maatregelen	56
Plannen uitbreidingen	59
<b>Bijlagen</b>	<b>61</b>
Bijlage A - Ministeriële Regeling Kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas	61
Bijlage B - Procedure totale risico plan	63
Bijlage C - Investeringsbedragen beheersmaatregelen	66
Bijlage D - Investeringsstabel aantallen assets	67
Bijlage E - Onderhoudsplan	68
Bijlage F - Processchema voor het bepalen van de knooppuntsbelasting	72
Vertrouwelijk bijlage 1 - Cybersecurity	73
Vertrouwelijke bijlage 2 - Financiën	74
Vertrouwelijke bijlage 3 - Verwachte ontwikkelingen capaciteitsknelpunten	76



# VOORWOORD

Duurzame energie voor iedereen: daar werken we bij Stedin elke dag aan. Zodat onze klanten energie hebben om te wonen, werken en leven. Vandaag en morgen. Dat is niet vanzelfsprekend, want de energiewereld verandert. De transitie naar een CO<sub>2</sub>-neutrale samenleving en de flexibilisering van het elektriciteitssysteem brengen forse uitdagingen en onzekerheden met zich mee. Daarnaast ontwikkelen nieuwe technieken zich ontzettend snel. Netbeheerders, zoals Stedin, staan voor de uitdaging om met al deze onzekerheden nu al aan de slag te gaan en verstandige, toekomstbestendige keuzes te maken.

## Leveringszekerheid

Betaalbaar en betrouwbaar transport van energie is ons bestaansrecht. We zijn er trots op dat in zijn algemeenheid een stijgende trend te zien is in onze leveringszekerheid. De operationele productie, zoals de aanleg van nieuwe kabels, bleef in 2016 echter achter. Dat moet beter. Het spreekt voor zich dat bij alles wat we doen processen en dienstverlening op orde zijn en we doen wat we beloven. Met aandacht voor een veilige omgeving voor onze klanten, (onder)aannemers en medewerkers. In dit Kwaliteits- en Capaciteitsdocument geeft Stedin toezichthouders en overige stakeholders inzicht in de maatregelen die zijn opgestart om de productie en kwaliteit naar ons gewenste peil te brengen.

Om toekomstbestendige keuzes te kunnen maken is data erg belangrijk. De afgelopen jaren heeft Stedin veel geïnvesteerd in asset data. Er is echter een groeiende behoefte aan informatie naast asset data, zoals grondzakking, toekomstige (verduurzamings)plannen, meetgegevens, etc. Stedin wil deze informatie integreren en analyseren waardoor het mogelijk wordt onze toestandsanalyses, risico analyses en toekomstige scenario's op uitgebreidere data te baseren. Hierdoor kunnen we onze investeringen beter afstemmen op de toekomstige behoefte.



## Energietransitie

Sinds 2016 volgt Stedin haar herijkte strategie waarvan de kern is om als onafhankelijke partner samen met onze omgeving de energietransitie mogelijk te maken. Vanuit ons vakmanschap kunnen we lokaal uitdagingen in onze energienetten benoemen en inzicht geven in implicaties van keuzes door stakeholders, zoals gemeenten, burgers en woningbouwcoöperaties. Ook zetten we ons actief in om het draagvlak voor duurzame netwerkkeuzes te vergroten; zowel maatschappelijk als politiek.

Door de sterke groei van het aandeel variabele, hernieuwbare elektriciteitsbronnen in de elektriciteitsmix en de toename van stroomverbruik ligt congestie op bepaalde momenten van de dag al snel op de loer. We verwachten dat op termijn de hoeveelheid netverzwaringen en het operationeel werk significant toenemen. We onderzoeken daarom of en hoe de toepassing van nieuwe vormen van flexibiliteit, zoals vraagsturing bij gebruikers en elektriciteitsopslag, kan bijdragen aan het uitstellen van die verzwaringen. Dit geeft ons de ruimte – de flexibiliteit – om de beste oplossing te kiezen binnen de beschikbare capaciteit en gebruikmakend met de op dat moment beproefde technieken.

## Samen

Stedin vormt sinds 1 februari 2017 samen met Joulz en DNWG het netwerkbedrijf Stedin Groep. Als onderdeel van deze groep heeft Stedin meer slagkracht om een forse bijdrage te leveren aan de transitie naar duurzaam. Dit doen we door samen met onze omgeving een integrale visie op het toekomstig lokale energiesysteem te ontwikkelen. Zo verzekeren we onze klanten van betrouwbare en betaalbare energie. Nu en in de toekomst.



Marc van der Linden  
CEO Stedin Groep



Benaissa el Hammadi  
Directeur Asset Management | Stedin

# SAMENVATTING

Met dit Kwaliteits- en Capaciteitsdocument geeft Stedin inzicht in de wijze waarop zij de kwaliteit en capaciteit van de elektriciteitsnetten bewaakt en tijdig en adequaat inspelt op veranderende behoeftes vanuit de omgeving.

## Missie, visie & strategie

De missie van Stedin is: 'duurzame energie voor iedereen'. Bij die verduurzaming zijn voor Stedin 'beschikbaar', 'betrouwbaar' en 'betaalbaar' sleutelwoorden. Mensen en bedrijven worden steeds afhankelijker van energie in hun dagelijkse leven, omdat bijvoorbeeld veel huishoudelijke toepassingen en vervoersmogelijkheden elektrisch worden. Met kennis en vakmanschap maakt Stedin mogelijk dat netten slimmer worden en betaalbaar blijven, dat duurzame energie efficiënt getransporteerd wordt en dat de hoge betrouwbaarheid en veiligheid van de netten gewaarborgd is. Omdat de beelden over het toekomstig energiesysteem sterk uiteenlopen, houdt Stedin daarbij een scherp oog op verschillende uitgewerkte scenario's. Dit zorgt voor wendbaarheid, waarmee Stedin tijdig kan inspelen op ontwikkelingen en het risico van onnodige investeringen kan verlagen.

## Kwaliteitsbeheersingssysteem

Om risico's ten aanzien van kwaliteit en capaciteit te beheersen, is het Stedin Management Systeem ingericht. Het Stedin Management Systeem is gecertificeerd op basis van de volgende normen: ISO 9001, OHSAS 18001, VCA 2008, ISO 14001, ISO 55001 en NTA 8120. Het kwaliteitsbeheersingssysteem is samen met het veiligheidsmanagementsysteem geïntegreerd in het Stedin Management Systeem. Daarin is een sleutelrol weggelegd voor asset management conform de Deming-circle (of; *Plan-Do-Check-Act cyclus*). Risico's worden geïdentificeerd, geclusterd en beoordeeld op de bedrijfswaarden van Stedin. Deze inzichten worden gebruikt voor het bepalen van beheersmaatregelen. De beheersmaatregelen worden geëvalueerd op effectiviteit en waar nodig aangepast. Het hoofdstuk Kwaliteitsbeheersing beschrijft het Stedin Management systeem en de werking van de PDCA-cyclus.

## Kwaliteit

Onder kwaliteit verstaat Stedin het veilig en continu leveren van energie. Hiervoor bewaakt Stedin voortdurend de toestand van de componenten en kwaliteit van de dienstverlening. Om de kwaliteit te waarborgen investeert Stedin in zowel de netten als de organisatie.

De leveringszekerheid wordt landelijk gewogen middels drie kwaliteitsindicatoren: jaarlijkse uitvalduur (SAIDI), onderbrekingsfrequentie (SAIFI) en gemiddelde onderbrekingsduur (CAIDI). Stedin presteert in 2016 voor de jaarlijkse uitvalduur en onderbrekingsfrequentie beter dan de gestelde streefwaarden. Voor de gemiddelde onderbrekingsduur valt de realisatie hoger uit dan de streefwaarde. Stedin heeft daarom maatregelen getroffen die zijn vastgesteld in de CAIDI-verlagingsroadmap. Stedin volgt hierin een aanpak waarbij netverbeteringen en procesmatige verbeteringen hand in hand gaan.

Jaarlijks wordt een kwalitatieve beoordeling van de assets in het Stedin elektriciteitsnet uitgevoerd om de actuele toestand van netcomponenten vast te stellen. Dit resulteert in een beoordeling van de componenten in de categorieën 'matig', 'voldoende', 'goed' en 'als nieuw'. De toestand van de netten van Stedin verandert door dagelijks gebruik en door onderhouds- en vervangingsactiviteiten.

Uit recente risicoanalyses komen MS-verbindingen, LS-verbindingen, openbare verlichting en graafschade als belangrijkste assetgerelateerde risico's naar voren. De voornaamste strategische risico's opgenomen in het KCD zijn cybersecurity, impact van de energietransitie op de belasting van de elektriciteitsnetten, missen van ontwikkelingen, spanningskwaliteit en veranderend EU reguleringskader. Om de risico's te beheersen worden mitigerende maatregelen getroffen en waar nodig aanpassingen gemaakt in de vervangings- en onderhoudsplannen. Vervangingen zijn voor een ander deel klantgedreven.

## **Veiligheid**

Stedin is verantwoordelijk voor de veiligheid van haar omgeving, medewerkers en personeel van derden. Aan deze verantwoordelijkheid wordt invulling gegeven door preventief maatregelen te nemen, maar ook door adequaat te handelen als zich een onveilige situatie of een incident voordoet.

Onder de preventieve maatregelen vallen naast bijvoorbeeld veilig werken (conform BEI), vervanging van assets en inspectie- en onderhoudswerkzaamheden ook het voorbereid zijn op noodsituaties. Stedin onderscheidt daarin drie hoofdaspecten. Namelijk, de organisatie van bedrijfshulpverlening (BHV), de crisismanagementorganisatie zoals uitgewerkt in het crisismanagementplan (CMP) en business continuity management (BCM), waarmee Stedin voorbereid is op mogelijke verstoringen van de bedrijfsvoering.

Preventieve maatregelen kunnen niet geheel voorkomen dat zich onveilige situaties of incidenten voordoen. Onveilige situaties dienen hersteld te worden, bij incidenten is het zaak om mensen en omgeving te beschermen en de situatie weer in veilige staat te brengen. Stedin registreert en onderzoekt onveilige situaties en incidenten om ervan te leren. De preventieve en corrigerende maatregelen op veiligheidsgebied zijn gebaseerd op de geïdentificeerde en gekwantificeerde risico's, landelijk beleid en richtlijnen.

## **Capaciteit**

Het veilig en continu leveren van energie houdt in dat Stedin als netbeheerder voortdurend de balans tussen beschikbare capaciteit en de (ontwikkeling van) capaciteitsbehoefte bewaakt. Het doel hiervan is om tijdig en adequaat voldoende capaciteit te bieden en capaciteitsknelpunten te voorkomen danwel tijdig weg te werken.

Stedin raamt de toekomstige capaciteitsbehoefte op basis van verschillende scenario's voor de ontwikkeling van energievraag en aanbod. De scenario's zijn getoetst aan de door Stedin gehanteerde toekomstbeelden.

In het meest waarschijnlijke scenario worden 33 capaciteitsknelpunten voorzien voor de periode 2018 t/m 2027. Stedin treft per capaciteitsknelpunt maatregelen. Naast netverzwaringen gedreven vanuit mogelijke capaciteitsknelpunten, zal Stedin de komende jaren investeringen doen gedreven vanuit klanten.

# VERZORGINGSGBIED ELEKTRICITEIT

Verzorgingsgebied Elektriciteit Stedin 2017



Bovenstaande figuur toont het verzorgingsgebied elektriciteit van Stedin in 2017. Sinds juli 2017 valt Weert niet langer in het verzorgingsgebied van Stedin. Daarnaast is in 2017 DNWG (voorheen Delta Netwerk Groep) overgenomen door Stedin Groep. DNWG blijft tot 2021 een separaat bedrijf binnen Stedin Groep en stelt daarom een eigen Kwaliteits - en Capaciteitsdocument op.



# 1. MISSIE, VISIE EN STRATEGIE

Stedin is als netbeheerder verantwoordelijk voor een veilig en betrouwbaar transport van elektriciteit en gas voor meer dan twee miljoen particuliere, zakelijke en overheidsklanten in de Randstad.

De missie van Stedin is: Duurzame energie voor iedereen. Dit betekent dat Stedin het haar verantwoordelijkheid vindt om te zorgen dat klanten kunnen beschikken over duurzame energie om te leven, werken en ondernemen. Het schaarser worden van fossiele brandstoffen en de klimaatproblematiek maken het verduurzamen van de energievoorziening onontkoombaar. Centrale opwekking en distributie verschuift steeds meer naar decentrale opwek uit vooral duurzame bronnen. Die verandering is nu al in volle gang. Klanten wekken in toenemende mate zelf energie op, bedrijven experimenteren met nieuwe energietechnieken en duurzame innovaties veroveren de markt.

Bij die verduurzaming zijn voor Stedin 'beschikbaar', 'betrouwbaar' en 'betaalbaar' sleutelwoorden. Mensen en bedrijven worden steeds afhankelijker van energie in hun dagelijkse leven, omdat bijvoorbeeld veel huishoudelijke toepassingen en vervoersmogelijkheden elektrisch worden. Met kennis en vakmanschap maakt Stedin mogelijk dat netten slimmer worden en betaalbaar blijven, dat duurzame energie efficiënt getransporteerd wordt en dat de hoge betrouwbaarheid van de netten gewaarborgd is.

## 1.1. STRATEGISCHE SPEERPUNTEN

De kern van de strategie van Stedin is om als financieel bewuste regionale netbeheerder een sterke maatschappelijke en aanjagende rol te vervullen om de energietransitie te helpen versnellen. Vanaf 2016 hanteert Stedin vijf strategische speerpunten om de missie en ambitie waar te maken. Dit zijn:

- *Inzicht energietransitie:* Stedin formuleert een integrale visie op het lokale energiesysteem door inzicht in klant, assets en maatschappelijke en politieke ontwikkelingen;
- *Gesprek omgeving:* Stedin is een actieve gesprekspartner door in gesprek met klant, marktpartij en overheid, samen keuzes uit te werken en haar voorkeur uit te spreken;
- *Gewoon doen:* Stedin behoudt haar bestaansrecht door continu te verbeteren. De processen en dienstverlening zijn op orde, klanten zijn tevreden en Stedin is financieel gezond;

- *Vergroten veranderkracht:* Stedin is wendbaar door nieuwe trends, ontwikkelingen, kansen en bedreigingen snel te signaleren, te valideren en daar adequaat naar te handelen;

Stedin bouwt verder aan het fundament voor duurzame resultaten door het verstevigen van persoonlijk leiderschap en besturing.

## 1.2. TRANSITIE NAAR DUURZAAM

De transitie naar een duurzame energievoorziening is in volle gang. De opwekking van hernieuwbare energie neemt sterk toe. Biomassa, windenergie en zonne-energie leveren een groeiende bijdrage. Huishoudens en bedrijven treffen energiebesparingsmaatregelen. Mobiliteit wordt schoner door onder andere elektrificatie. Steeds meer woningen worden niet langer met aardgas verwarmd, maar met collectieve warmte of elektrisch.

Tegelijkertijd is dit nog maar aan het begin. Het aandeel hernieuwbare energie is nu circa 6%. Het Energieakkoord dat in 2013 gesloten is, voorziet in een forse groei van het aantal duurzame energiebronnen. Kolencentrales worden gesloten, windparken gebouwd. Steeds meer woningen worden uitgerust met zonnepanelen. De energietransitie zal nog veel forser gaan ingrijpen in het energiesysteem dan nu al waarneembaar is.

Een belangrijke uitdaging betreft de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Het Energierapport 2016 stelt dat vóór 2050 het gebruik van aardgas in de gebouwde omgeving volledig moet zijn afgebouwd. In een periode van slechts dertig jaar zullen zeven miljoen woningen in Nederland aangepast moeten worden en op een duurzame warmtevoorziening worden aangesloten. Een deel van de woningen zal op collectieve warmtelevering (restwarmte, geothermie) overstappen, een ander deel zal de warmtevraag elektrificeren (warmtepompen) en een deel zal gebruik maken van hernieuwbare gassen.

Het eindplaatje is echter – door een groot aantal onzekerheden – nu nog niet duidelijk. De netbeheerders staan voor de uitdaging om in al deze onzekerheden nu al aan de slag te gaan en verstandige, toekomstbestendige keuzes te maken. Voor Stedin is dit bijvoorbeeld reden geweest om te pleiten voor het zo spoedig mogelijk schrappen van de aansluitplicht voor gas voor nieuwe woningen. Stedin vindt het onverstandig om nog nieuwe gasnetten aan te leggen voor het verwarmen van woningen, terwijl er duurzame en betaalbare alternatieven zijn.

De warmtetransitie kan ingrijpende gevolgen hebben voor Stedin. Delen van het huidige gasnet zullen overbodig worden of een lagere benuttingsgraad krijgen. In andere situaties zal het elektriciteitsnet verzwakt moeten worden. Samen met gemeenten, burgers, woningcorporaties en energieleveranciers gaat Stedin het gesprek aan over de vraag hoe de warmtetransitie – wijk voor wijk – met voldoende draagvlak en tegen de laagste maatschappelijke kosten vorm gegeven kan worden.

Naast de warmtetransitie is de flexibilisering van het elektriciteitssysteem een opgave. Dit brengt de uitdaging mee om het totale elektriciteitssysteem in balans te houden: vraag en aanbod van elektriciteit moeten altijd met elkaar in balans zijn. Door een sterke groei van het aandeel variabele, hernieuwbare elektriciteitsbronnen (wind, zon) in de elektriciteitsmix, zijn bronnen van flexibiliteit nodig. Vraagsturing bij verbruikers, elektriciteitsopslag en omzetting van elektriciteit in andere energiedragers (power-to-heat, power-to-gas) komen dan in het vizier.

Stedin zal, als regionale netbeheerder, vooral geconfronteerd worden met de mogelijkheid van schaarste aan capaciteit in het elektriciteitsnet (congestie). Knelpunten in het elektriciteitsnet kunnen ontstaan door de toename van decentrale elektriciteitsproductie en het veranderen van de verbruiksprofielen van klanten door de groei van elektrisch vervoer en elektrische verwarming. Deze kunnen opgelost worden door verzwaring van het net, maar ook wordt gekeken naar de inzet van flexibiliteit om het net op piekmomenten te ontlasten. Daarmee kan netverzwaring wellicht voorkomen worden.

## 1.3. TOEKOMSTBEELDEN

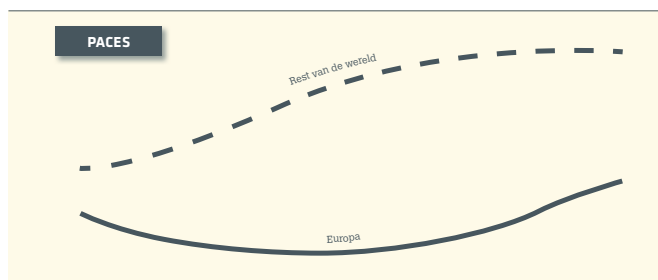
Om richting te geven aan het denken en – uiteindelijk – de besluitvorming binnen Stedin over de hierboven genoemde vraagstukken, zijn de afgelopen jaren drie uiteenlopende toekomstbeelden gebruikt. Die schetsen hoe de wereld er in de periode van nu tot en met 2050 uit kan zien.

Deze toekomstbeelden dagen de organisatie uit om beleid ten aanzien van investeringen en strategische keuzes te toetsen bij verschillende economische, sociale, technologische en politieke ontwikkelingen. Nadrukkelijk wordt hierbij voor de lange termijn geen keuze gemaakt welk toekomstbeeld het meest waarschijnlijke is – alle toekomstbeelden zijn zodanig opgesteld dat ze kunnen ontstaan. Voor de meest waarschijnlijke prognose voor de korte termijn (zoals gebruikt in de capaciteitsramingen) wordt uit praktisch oogpunt gebruik gemaakt van scenario's gebaseerd op één van de toekomstbeelden.

De toekomstbeelden hebben de namen *Paces*, *Tides* en *Circles* gekregen. Per toekomstbeeld is bedacht wat de ontwikkeling is van relevante aspecten zoals energievraag, opkomst van duurzame energie en ontwikkelingen van nieuwe technologieën.

### 1.3.1. Paces

#### Paces

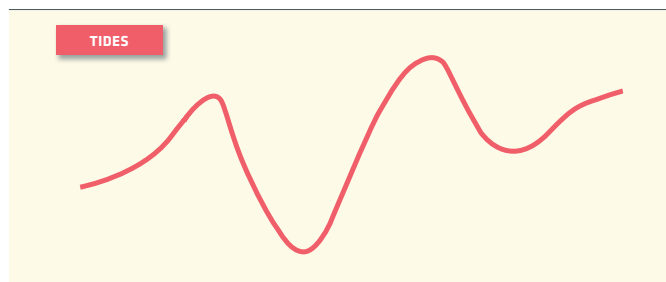


Dit is het toekomstbeeld met twee snelheden van economische groei: terwijl Europa treuzelt en in een langdurige recessie verkeert, versnelt de economische groei in de rest van de wereld. Mede door de exploitatie van schaliegas in Zuid-Europa krabbelt Europa langzaam uit het dal.

In dit toekomstbeeld is de opkomst van zon PV, de warmtepomp en elektrisch vervoer beperkt. De interesse van klanten ligt vooral bij kosten besparen. Hoge energieprijzen zorgen voor energiebesparing in de gebouwde omgeving en maken collectieve warmtesystemen op basis van restwarmte aantrekkelijk. In steden zullen daardoor delen van het gasnet verdwijnen. Alleen degene die het kan betalen investeert in back-up energiesystemen. Uitdaging voor de netbeheerder is hier vooral: kwaliteit blijven leveren met beperkte financiële middelen.

### 1.3.2. Tides

#### Tides



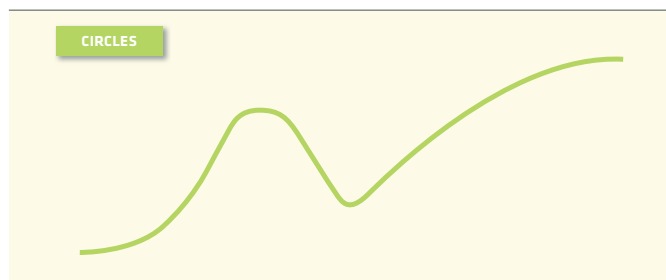
In dit toekomstbeeld is er een grote mondiale volatiliteit en cycliciteit in de economie: na initieel herstel van de wereldeconomie, zorgt het instorten van het Chinese financiële systeem voor een diepe recessie. Mede gevoed door schone kolentechnologie volgt een ongekende economische hausse die abrupt eindigt door een grondstoffencrisis.

De snelheid waarmee de energietransitie zich ontwikkelt, beweegt mee met de conjunctuurgolven. Dus ook de vraag naar netcapaciteit kan in hoogconjunctuur sterk stijgen en vervolgens in een plotseling krimpende economie stabiliseren of zelfs dalen. In de periodes van hoogconjunctuur stellen klanten hoge eisen en zoeken actief naar alternatieven voor de energievoorziening.

De uitdaging voor de netbeheerder in dit toekomstbeeld is om in een concurrerende omgeving *'just in time'* te investeren en grootschalige overcapaciteit te voorkomen.

### 1.3.3. Circles

#### Circles



De snelle groei van duurzame energie creëert een wereld van overvloed, waarin schaarste van water en voedsel wereldwijd verdwijnt. Het zorgt voor een gestage economische groei van een vooral virtuele wereldeconomie. Traditionele energiebedrijven die de omslag niet hebben kunnen maken, zullen verdwijnen.

In dit toekomstbeeld zullen er forse doorbraken zijn in technologie. Deze zorgen voor een forse toename van zon PV, mogelijkheden voor korte- én lange termijn opslag en de doorbraak van elektrisch vervoer. Zelfvoorzienend zijn is een

serieuze optie. Elektriciteitsprijzen zijn relatief laag, waardoor de elektrische warmtepomp een serieus alternatief wordt voor een gasgestookte ketel. Er zal niet overal meer een gasnet nodig zijn.

De uitdaging voor de netbeheerder in dit toekomstbeeld is dat het bestaansrecht onder druk staat door de grootschalige opkomst van alternatieve lokale netten met opslag.

### 1.3.4. Kwantificering van de toekomstbeelden

Op basis van de kwalitatieve kenmerken van de toekomstbeelden heeft een kwantificering plaatsgevonden. Deze schetsen de mogelijke ontwikkelingen van vraag en aanbod van energie en de opkomst van duurzame technologieën. Deze kwantitatieve analyses schetsen de ontwikkelingen van de elektriciteitsvraag van apparaten en verlichting, opkomst van zon-PV, windenergie op land, elektrisch vervoer, elektrische warmtepompen en opslag binnen het verzorgingsgebied van Stedin. Deze beelden kunnen worden omgezet naar een verwachte capaciteitsvraag. Dit wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 5 - Capaciteit. De toekomstbeelden zijn continu in ontwikkeling en zullen de komende jaren verder worden bijgesteld als daar aanleiding voor is.

## 1.4. BEDRIJFSWAARDEN

Het raamwerk van bedrijfswaarden vormt de basis voor alle risicoanalyses en investeringsbeslissingen met

betrekking tot de assets in de elektriciteits- en gasnetten. Vanuit de bedrijfswaarden worden bij elke risicoanalyse en investeringsbeslissing de volgende wegen gemaakt:

1. **Veiligheid:** De mate waarin risico's voor eigen medewerkers, de omgeving en derden als gevolg van de aanwezigheid van de infrastructuur en het werken daaraan worden geminimaliseerd;
2. **Kwaliteit:** De mate waarin wordt voldaan aan de door de stakeholders gevraagde kwaliteit en beschikbaarheid van de geleverde producten en diensten;
3. **Financiële prestatie:** De mate waarin aan de eisen van de Asset Owner met betrekking tot de financiële prestatie wordt voldaan;
4. **Wet- en regelgeving:** De mate waarin geopereerd wordt binnen de grenzen van: de aanwijzing tot netbeheerder en meetverantwoordelijke, de vereisten opgelegd door de regelgever en de wetgever en overeenkomsten;
5. **Klant- en stakeholderbeleving:** De mate waarin gebeurtenissen de beleving van de prestaties van Stedin

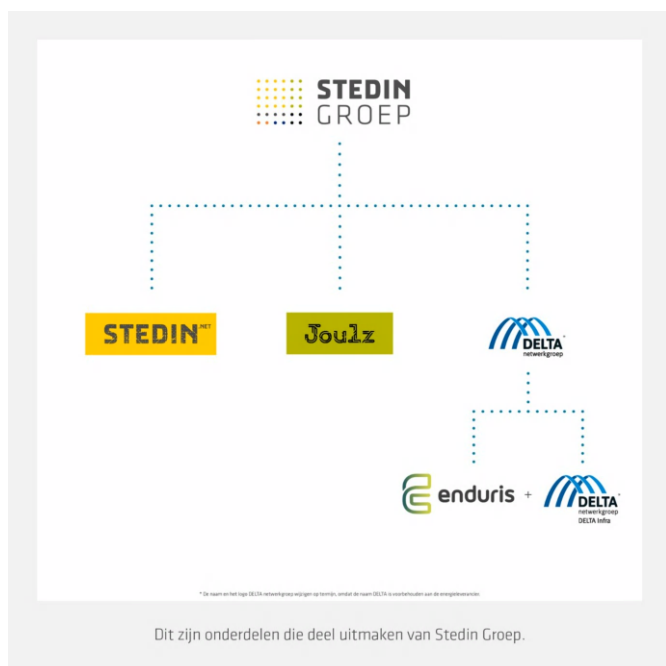
beïnvloeden. Het betreft de beleving door klanten en stakeholders;

6. **Duurzaamheid:** De mate waarin de elektriciteits- en gasvoorziening rekening houdt met duurzame energie en energiebesparing, en maatschappelijk verantwoord functioneert.

## 1.5. ORGANISATIE

Stedin Groep bestaat uit drie bedrijfsonderdelen: Stedin, Joulz en DNWG. Stedin voert de netbeheeractiviteiten uit in de provincies Zuid Holland en Utrecht en in de regio's Kennemerland, Amstelland en Zuidoost Friesland. Joulz is actief in het 'vrije' domein. Waar in document wordt gesproken over Stedin, wordt bedoeld: Stedin Netbeheer en/of Stedin Operations. Storingswerkzaamheden, onderhoud, niet complexe aanleg en vervangingswerkzaamheden worden in eigen beheer door Stedin uitgevoerd.

Sinds 13 juni 2017 is DNWG (Enduris en DNWG Infra) onderdeel van Stedin Groep. DNWG blijft gedurende de reguleringsperiode tot en met 2021 als separate netbeheerder functioneren en stelt daarom een eigen Kwaliteits- en Capaciteitsdocument 2018-2020 op.





# 2. KWALITEITSBEHEERSINGS-SYSTEEM

Onderdeel van het Stedin Management Systeem

Stedin heeft een integraal managementsysteem ontwikkeld, met als doel dat de Stedin bedrijfsvoering voldoet aan de eisen die daaraan worden gesteld. In dit managementsysteem zijn het kwaliteitsbeheersings- (KBS) en het Veiligheidsmanagementsysteem (VMS) geïntegreerd. Dit hoofdstuk geeft een algemene toelichting op het Stedin Management Systeem. In de hoofdstukken Kwaliteit, Veiligheid en Capaciteit wordt de werking van het systeem in de praktijk toegelicht, waar mogelijk aan de hand van de Demingcirkel (Plan-Do-Check-Act).

## 2.1. STEDIN MANAGEMENT SYSTEEM

De eisen waaraan Stedin moet voldoen zijn te categoriseren als:

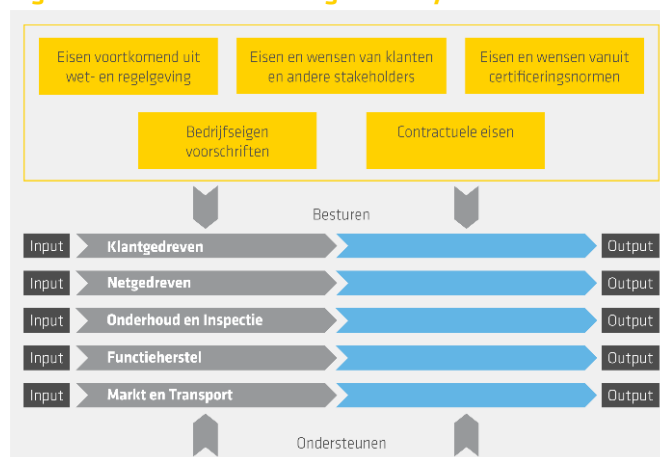
- Eisen voortkomend uit Wet- en Regelgeving;
- Eisen (en wensen) van klanten en andere stakeholders;
- Bedrijfseigen voorschriften;
- Contractuele eisen;
- Eisen vanuit certificeringsnormen.

Het Stedin Management Systeem is gecertificeerd op basis van de volgende normen: ISO 9001, OHSAS 18001, VCA 2008, ISO 14001, ISO 55001 en NTA 8120. Elke norm kent een specifiek perspectief op de bedrijfsvoering. Zo heeft ISO 9001 een klantperspectief: krijgt de klant wat hij heeft besteld? OHSAS 18001 en VCA hebben een mensperspectief: gaan de medewerkers en derden die voor Stedin werkzaamheden uitvoeren weer gezond naar huis? ISO 14001 heeft een milieuperspectief: welke effecten hebben de activiteiten op het milieu en kunnen die gereduceerd worden? ISO 55001 en NTA 8120 richten zich op de rol van netbeheerder en de toepassing van risico gebaseerd assetmanagement (focus op veiligheid, kwaliteit en capaciteit van assets).

Al deze normen hebben veel overlappende eisen. Het Stedin Management Systeem geeft daar geïntegreerd invulling aan. Met de genoemde certificeringen kan Stedin aantonen dat het

voldoet aan de normen en het geeft een interne drijfveer om de processen goed te organiseren. Interne en externe audits geven informatie over de kwaliteit en effectiviteit van procesuitvoering en mogelijke verbeterpunten. Het Stedin Management Systeem kent drie hoofdonderdelen: de bibliotheek van technische richtlijnen ofwel het Handboek techniek ('Besturen' in figuur 2.1), de Stedin processtructuur (de primaire ketens in figuur 2.1) en de bibliotheek van proces ondersteunende documentatie ('Ondersteunen' in figuur 2.1).

**Figuur 2.1 - Het Stedin Management Systeem**



### 2.1.1. Technische richtlijnen ('Besturen')

Het Handboek Techniek is een verzameling van afgestemde en goedgekeurde technische beleidsdocumenten en specificaties, waarin is vastgelegd hoe Stedin haar netten ontwerpt, aanlegt, onderhoudt, vervangt en ontmantelt. Deze

richtlijnen zijn van toepassing op alle partijen (in- en extern) die werken aan de netten van Stedin.

### 2.1.2. De processtructuur

Het Stedin Managementsysteem kent een aantal primaire ketens, waarmee Stedin haar producten en/of diensten levert. De primaire ketens binnen het Stedin managementsysteem zijn:

- **Aanleg en Vervangen (Klantgedreven):** Deze keten richt zich op het fysiek aansluiten van locaties op het energietransportnet (elektriciteit en/of gas) in opdracht en conform de wensen van de klant en uitgevoerd conform de geldende wettelijke en technische eisen. Onderdeel van deze keten is het bijhouden van een bijbehorend bedrijfsmiddelenregister;
- **Aanleg en Vervangen (Netgedreven):** Deze keten richt zich op het optimaal functioneren van het energietransportnet, nu en in de toekomst. Op basis van capaciteitsanalyses en geïdentificeerde risico's worden uitbreidings- en vervangingsprojecten (investerings) gedefinieerd, ontworpen, voorbereid en gerealiseerd. Onderdeel van deze keten is het bijhouden van het bedrijfsmiddelenregister.
- **Onderhoud en Inspectie:** Deze keten richt zich op de kwaliteit van het energietransportnet door het risicogebaseerd definiëren, plannen en uitvoeren van netonderhoud en inspectie.
- **Functieherstel:** Deze keten richt zich op het snel, veilig en doelmatig herstellen van energietransport nadat dit is verstoord. Onderdeel van deze keten is het bijhouden van een storingenregister;
- **Markt en Transport:** Deze keten is gericht op het administratief aansluiten van klanten op het energietransportnet door het contracteren van energietransport, het voeren van de aansluitregistratie en het innen van de gecontracteerde transportkosten. Daarnaast voorziet deze keten in de toewijzing van energiestromen aan marktpartijen.

Stedin geeft prioriteit aan het continu professionaliseren van deze ketens en de daarbij behorende producten en diensten. De huidige ketenstructuur uit figuur 2.1 en gehanteerde mechanismen van ketenregie worden daarom opnieuw beoordeeld.

Daarnaast kent Stedin de benodigde besturende en (algemeen) ondersteunende processen. De belangrijkste afdelingen daarvan zijn:

- Human Resource Management;
- Finance & Accounting;

- Risk & Control;
- Veiligheid, Gezondheid, Milieu en Kwaliteit (VGMK);
- ICT.

Stedin medewerkers, binnen de primaire ketens en in de ondersteunende processen, worden geholpen bij het uniform en volgens afspraak werken door het Stedin Management Systeem en proces ondersteunende documentatie.

### 2.1.3. Proces ondersteunende documentatie: 'Ondersteunen'

Dit is een voor alle Stedin medewerkers toegankelijke bibliotheek van goedgekeurde richtlijnen, beleidsnotities, procedures, werkinstructies, checklists, formulieren en templates ter ondersteuning van de dagelijkse bedrijfsvoering in al haar facetten. Ook onderzoekresultaten of zaken die acuut om aandacht vragen (Alerts) als gevolg van incidenten worden via deze weg beschikbaar gesteld.

## 2.2. NTA 8120

De volgende paragrafen gaan dieper in op de NTA 8120 certificering, omdat deze norm aansluit bij de Ministeriële Regeling Kwaliteit (MRK). Met de certificering volgens de NTA 8120 voldoet Stedin aan de wettelijke eisen die worden gesteld aan een veiligheidsmanagementsysteem en een kwaliteitsbeheersingssysteem. De NTA 8120 is gebaseerd op de internationaal erkende standaard ISO 55001 en is specifiek bedoeld voor beheerders van gas- en elektriciteitsnetwerken. De norm bestaat naast algemene eisen uit zes hoofdonderdelen:

1. *Leiderschap:* hierin zijn de eisen met betrekking tot strategie- en beleidsvorming, inrichting en besturing van de organisatie opgenomen.
2. *Planning:* dit onderdeel is gericht op risicomanagement en de vertaling van strategie en beleid in (uitvoerings)plannen.
3. *Ondersteuning:* de eisen met betrekking tot het ondersteunen van het primaire processen en invullen van de randvoorwaarden.
4. *Uitvoering:* dit deel stelt eisen aan de executie van de uitvoeringsplannen en geeft invulling aan onderhoudsmanagement, levenscyclusmanagement en 'management of change'
5. *Evaluatie van de prestaties:* hierin zijn de eisen opgenomen voor controles, audits en monitoring en het gebruik van de resultaten daarvan.
6. *Verbeteren:* dit onderdeel stelt eisen aan het inrichten van de verbetercyclus, zowel corrigerend, preventief als

proactief. Separaat zijn hier de eisen voor noodplannen opgenomen.

De bovengenoemde hoofdonderdelen sluiten aan bij de Demingcirkel (of PDCA-cyclus). Figuur 2.2 geeft hier een visuele weergave van. De volgende paragrafen gaan dieper in op de verschillende delen van de PDCA-cyclus.

**Figuur 2.2 - De hoofdonderdelen van NTA8120**



## 2.3. LEIDERSCHAP EN ONDERSTEUNEN

De directie van Stedin geeft vorm aan de strategie zoals is beschreven in hoofdstuk 1. Dit vertaalt zich in doelstellingen en plannen voor het beheer van de assets volgens het Stedin Management Systeem. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe deze plannen tot stand komen, gevolgd door het verdere verloop van de PDCA-cyclus om de voortgang van de plannen te kunnen monitoren en waar nodig te kunnen bijsturen. De uitvoeringsfase ('Do') kent op zichzelf eveneens een PDCA-cyclus. Figuur 2.3 laat zien hoe de verschillende PCDA-cycli in elkaar grijpen.

**Figuur 2.3 - Schematische weergave van twee PDCA-cycli**

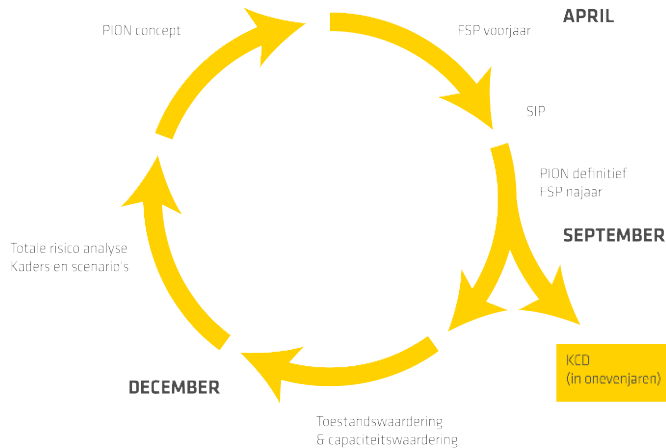




## 2.4. PLANNING

De totstandkoming en samenhang tussen de verschillende activiteiten en plannen is weergegeven in figuur 2.4, gevolgd door een toelichting per plan. Risicogebaseerd assetmanagement vervult een sleutelrol binnen de verschillende processen en plannen.

**Figuur 2.4 - Jaarplancyclus**



In de jaarplancyclus uit figuur 2.4 is de volgorde van de documenten weergegeven. Prestatietargets, project-investeringen en beschikbare financiële middelen moeten uitgebalanceerd worden. Om dit te bereiken is Stedin in 2017 gestart om de langetermijn effecten in de energienetten uit te werken in een Asset Management strategisch investeringsplan (SIP). Het SIP is gebaseerd op het Totaal Risico Plan, de lange termijn verwachtingen met betrekking tot klant aanvragen, de ontwikkeling van capaciteitsvraag en de gevolgen van de energietransitie. Op deze wijze wordt op hoofdlijnen een aantal ontwikkelscenario's in kaart gebracht en financieel geraamd. Deze scenario's vormen de input voor keuzes die bepalend zijn bij het vaststellen van financiële ruimte en de door de Asset Owner vast te stellen realistische prestatietargets in de jaarlijkse kaderbrief. Het is de bedoeling om het Strategisch Investeringsplan jaarlijks te vernieuwen.

De directie stelt mede op basis van het strategisch investeringsplan een Financieel Strategisch Plan (FSP) vast. Het FSP kijkt vijf jaar vooruit en geeft een overzicht van de te verwachten uitgaven en inkomsten. Het FSP wordt jaarlijks herijkt op basis van het Totale Risico Plan (TRP), het SIP (vanaf 2017) en het Plan Investerings en Onderhoud Netten (PION).

Het TRP wordt opgesteld op basis van het Strategisch Risico Plan en vastgestelde clusterrisico's. Het definieert de onderwerpen die op korte termijn van belang zijn voor effectief netbeheer en de netrisico's voor de lange termijn.

Het PION bevat als uitkomst van de monitoring van de assets op veiligheid, capaciteit en kwaliteit de programma's die Stedin daadwerkelijk gaat uitvoeren. Dit betreft onderhouds- en investeringsprogramma's voor de komende drie jaar die onacceptabele netrisico's beperken dan wel wegnemen. De raming voor capaciteit is gebaseerd op drie scenario's die in paragraaf 5.3 worden vermeld.

Elk jaar volgt na de herijking van het FSP het Programmaplan dat als basis dient voor de jaarlijkse programma's (uit te voeren werkzaamheden) en investeringen in het net. Het programmaplan is gedurende het jaar onderhevig aan veranderingen. De uitvoering van programma's kan anders lopen dan gepland en vanuit het risicoproces kunnen continu nieuwe programma's worden aangemaakt, waardoor de prioriteit die wordt toegekend aan programma's kan verschuiven.

Elke twee jaar wordt het Kwaliteits- en Capaciteitsdocument (KCD) opgesteld. Het KCD beschrijft de procedures en plannen voor de komende jaren. Doordat Stedin continu risicogebaseerd het portfolio optimaliseert, kan prioriteit in de plannen wijzigen.

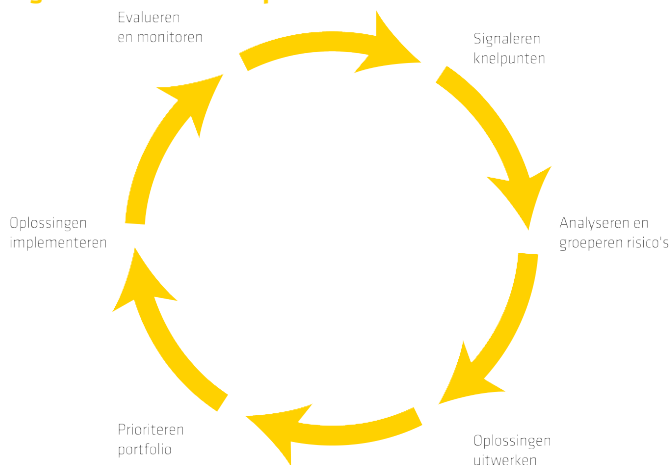
## 2.5. UITVOERING

Stedin voert haar werkzaamheden uit volgens de vastgestelde processen die zijn opgenomen in het Stedin Management Systeem. In deze paragraaf worden de volgende processen beschreven: risico gebaseerd asset management, beheer bedrijfsmiddelenregister, beheer asset criteria, onderhoud en inspectie en storingsafhandeling.

### 2.5.1. Risicogebaseerd assetmanagement

Deze paragraaf beschrijft het risicoproces voor de assets. Stedin hanteert de normen NTA 8120 en ISO55001 voor de inrichting van het asset managementsysteem. Deze normen, die opgenomen zijn in Stedin beleid, geven 'good practices' voor risico gebaseerd asset management. Figuur 2.5.1 geeft het risicomangement proces volgens de NTA 8120 norm weer.

**Figuur 2.5.1 - Het risicoproces**



### Signaleren van knelpunten

Het risicoproces start met het signaleren van knelpunten door medewerkers of belanghebbenden. Deze knelpunten worden opgenomen in het knelpuntenregister en vormen input voor potentiële risico's. De ernst van de risico's wordt beoordeeld op basis van het bedrijfswaardenmodel en de bijbehorende bedrijfswaarden (zie Paragraaf 1.4).

### Analyseren en groeperen van risico's

De risico's worden sinds 2012 onderverdeeld in clusterrisico's. Dit zijn risico's op het aggregatieniveau van een assetpopulatie (bijvoorbeeld hoogspanningstransformatoren) en ingedeeld op basis van het spannings- of drukniveau en het type asset. Clusterrisico's zorgen ervoor dat er een integraal risicobeeld ontstaat over elk cluster van assets en dat de risico's tussen deze clusters onderling beter afgewogen kunnen worden. Dit betekent bijvoorbeeld dat het risico van een specifiek knelpunt kan worden afgewogen aan de hand van de totale risicoverdeling binnen een assetpopulatie. De geregistreerde knelpunten worden gekoppeld aan het clusterrisico en worden meegenomen binnen de risicostudie van een cluster. Op deze manier ontstaat een totaaloverzicht van de risico's in het energienet. Dit bevordert het inzicht en de voorspelbaarheid van de benodigde investeringen.

De risico's worden beoordeeld op de bedrijfswaarden veiligheid, kwaliteit van levering (leveringsonderbrekingen en niet beschikbare meetdata), financiële prestatie (schade, vermeden kosten, etc.), wet- en regelgeving, klant- en stakeholderbeleving en duurzaamheid. De ernst of impact van het effect van een risico wordt weergegeven in vijf categorieën (zeer klein, klein, matig, groot, zeer groot) die voor elk van de vijf bedrijfswaarden gedefinieerd zijn.

De ernst van een situatie in combinatie met de kans dat het voor kan komen, vormt uiteindelijk het risico van de betreffende situatie. Bij het beoordelen van het risiconiveau

onderscheidt Stedin vijf categorieën, namelijk – aflopend in hoogte van risico – extra hoog, zeer hoog, hoog, middelmatig en laag. Een extra hoog risico moet gemitigeerd worden. Hiervoor worden passende oplossingen gezocht. Voor een laag risico worden in het algemeen geen mitigerende maatregelen ontworpen. De risico's worden voortdurend gemonitord. Als een risico een hoogte heeft tussen extra hoog en laag, wordt met behulp van de "Risico reductie per euro" (RRPE) methodiek de volgorde en de omvang van de mitigatiemaatregelen bepaald. Toepassing van de risicoreductie per euro methodiek stelt Stedin in staat om op basis van haar bedrijfswaarden, de meest kosteneffectieve risico mitigerende maatregelen te selecteren. De RRPE methodiek maakt gebruik van (i) de waarschijnlijkheid van een risico en het effect daarvan op de bedrijfswaarden van Stedin (voor en na de voorgestelde oplossing), (ii) alternatieve oplossingen voor het risico en (iii) het totale bedrag van de benodigde investering voor deze oplossingen. Met deze input bepaalt de RRPE-methodologie het risiconiveau van het risico vóór, en na de voorgestelde oplossing. Het verschil in risiconiveau is de totale risicoreductie als gevolg van deze oplossing. Tot slot wordt de RRPE voor het risico bepaald als de verhouding van de risicoreductie en het totale bedrag van de vereiste investering voor de voorgestelde oplossing.

De beoordeelde clusterrisico's worden vastgelegd in het Totale Risico Plan (TRP). Het TRP wordt daarnaast opgesteld op basis van het Strategisch Risico Plan en geeft de onderwerpen aan die belangrijk zijn voor de beheersing van de korte- en langetermijn risico's. Uit de totale lijst met risico's worden aan de hand van een opgestelde procedure de belangrijkste risico's vastgesteld en nader in het TRP beschreven. De procedure is beschreven in Bijlage B – Procedure Totale Risicoplan.

### Oplossingen uitwerken

Indien een risico als onaanvaardbaar wordt beoordeeld of conform beleid gemitigeerd moet worden, worden mogelijke mitigatiemaatregelen onderzocht. Alternatieven worden gewogen (op basis van financieën en risicoreductie) en het beste alternatief wordt uitgewerkt in bijvoorbeeld een functioneel ontwerp of beleid, waarin het basisontwerp en een kostenberekening zijn uitgewerkt.

### Prioriteren portfolio

Alle projecten in het portfolio worden geprioriteerd gebaseerd op de risicocategorie, de effectiviteit (vanuit zowel risico reducerend als financieel oogpunt) en organisatorische ontwikkelingen. De timing van deze projecten is mede afhankelijk van de ontwikkelingen in de gebieden waar deze assets zich bevinden. Deze ontwikkelingen worden afgestemd met stakeholders zoals gemeenten en projectontwikkelaars

en vastgelegd in gebiedsplannen. Op deze wijze wordt gekeken naar het beste moment om een concreet project uit te voeren. Van ieder concreet project wordt een functioneel ontwerp gemaakt. Op basis van het functioneel ontwerp en de daarbij behorende investering wordt nogmaals beoordeeld of de beoogde risico mitigatie bereikt gaat worden. Daarna wordt het budget voor realisatie vrijgegeven en het project in opdracht gegeven.

### **Oplossingen implementeren en Evalueren en monitoren**

Gedurende de realisatiefase van het project wordt de voortgang bewaakt op kosten, tijd en kwaliteit. Het proces eindigt met het evalueren en monitoren van het effect van de maatregel.

#### **2.5.2. Structuur en beheer bedrijfsmiddelenregister**

De informatie over de door Stedin beheerde netten ligt vast in het bedrijfsmiddelenregister (BMR). Het BMR is een samenhangend geheel van systemen, volgens een integrale architectuur, waarin vastligt welke soort informatie in welk systeem wordt vastgelegd. Deze gegevens worden gebruikt bij de risicoanalyse, planvorming, opdrachtverstrekking, et cetera. Kortom, in het BMR staat alle relevante informatie die Stedin nodig heeft voor het beheer van haar netten.

Voor Stedin is de kwaliteit, juistheid, volledigheid en toegankelijkheid van de informatie in het BMR van groot belang om haar taken te kunnen uitvoeren. In deze paragraaf wordt ingegaan op de structuur, het beheer en de verbeterplannen van het BMR.

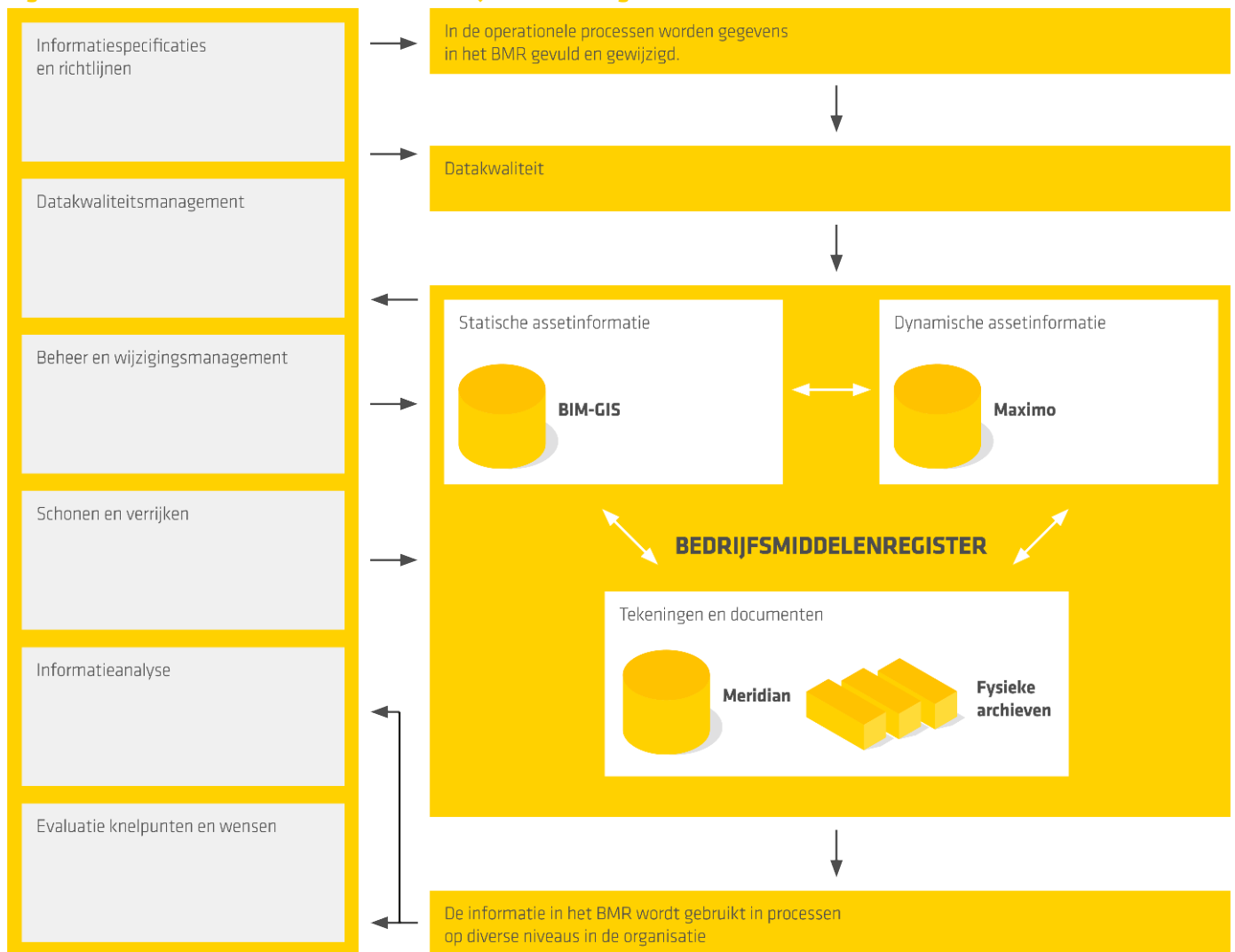
#### **Structuur bedrijfsmiddelenregister**

De registratie van de assets gebeurt in een aantal geautomatiseerde systemen die de verschillende netbeheerprocessen ondersteunen. Stedin hanteert voor de registratie van assetinformatie een architectuur die aangeeft welke informatie binnen welk systeem vastgelegd dient te worden. De belangrijkste systemen zijn:

- BM-GIS (Voorheen E-GIS), het centrale systeem voor geografische en schakeltechnische basisregistratie van bedrijfsmiddelen (statische gegevens);
- Maximo, het systeem voor registratie van onderhoud- en inspectiegegevens (dynamische gegevens);
- Meridian, het systeem voor het beheer van installatietekeningen en componentdocumentatie.

BM-GIS vormt de basis van het BMR. De gegevens in Maximo en Meridian zijn aan de bedrijfsmiddelen in BM-GIS gekoppeld via interfaces. In figuur 2.5.2 is dit grafisch weergegeven.

**Figuur 2.5.2 - Structuur en beheer van het bedrijfsmiddelenregister**



Ten opzichte van de situatie zoals beschreven in het KCD 2015 zijn de volgende resultaten bereikt ten aanzien van het BMR:

- Na intekenen van de aansluitleidingen voor gas wordt gestart met het op beheerkaart intekenen van de circa 1,2 miljoen aansluitkabels elektra. Hiermee realiseert Stedin eenduidige registratie met de manier waarop aansluitleidingen gas geregistreerd worden en wordt voldaan aan de aankomende wettelijke verplichting van de WION. Het uiteindelijke doel is het voorkomen van graafschades en daaropvolgende incidenten.
- Het proces om de asset data te verbeteren is verder uitgebreid. Naast het reageren op meldingen van onjuiste of onvolledige data wordt actief bepaald welke dataproblemen er zijn en welke verbetering daarvoor uitgevoerd moeten worden. Verbeteringen die Stedin naar aanleiding daarvan start zijn bijvoorbeeld het verrijken van informatie over de laagspanningsnetten en middenspanningsruimtes.

- Vanuit verwachte ontwikkelingen als gevolg van de energietransitie voorziet Stedin hogere kwaliteitseisen aan de data van haar laagspanningsnetten en middenspanningsruimtes. In 2016 is onderzocht welke verbeteringen nodig zijn om aan de hogere eisen te voldoen. In 2017 is gestart met het verrijken van de data van de laagspanningsnetten en middenspanningsruimtes. De verbeteringen richten zich met name op de informatie ten behoeve van capaciteitsberekeningen in de laagspanningsnetten. Capaciteitsberekeningen worden belangrijker door de toename van PV en elektrische auto's.

### **Beheer bedrijfsmiddelenregister**

Asset Management bepaalt samen met de informatiegebruikers welke gegevens nodig zijn in het BMR. Deze worden vastgelegd in Asset Informatie Specificaties, die zijn opgenomen in het Handboek Techniek Stedin. De inhoud van het BMR wordt actueel gehouden door medewerkers van Stedin en van aannemers. In de afspraken met de aannemers



zijn - naast de uitvoering van de werkzaamheden - ook de eisen voor de registratie conform de Asset Informatie Specificaties vastgelegd. De afdeling Assetdata binnen Stedin verzorgt het grootste deel van de registraties van de assets, voert interne kwaliteitscontrole uit en controleert ook de invoer door andere partijen.

De administratieve oplevering, inclusief het bijwerken van het BMR, moet binnen 30 werkdagen na uitvoering van de werkzaamheden gereed zijn. Oplevering van werk gaat vergezeld van een opleverdocument. In dit opleverdocument wordt onder meer aangegeven dat de netgegevens in het BMR zijn aangepast aan de situatie die na de uitvoering van de werkzaamheden is ontstaan. Of deze aangeleverde gegevens juist en volledig zijn, wordt op twee manieren gecontroleerd:

- Bij de aannemer, via interne kwaliteitscontroles voor de oplevering;
- Bij Stedin, als onderdeel van de acceptatie.

Door geautomatiseerde kwaliteitsrapportages, steekproeven en audits vindt toezicht plaats op de inhoudelijke kwaliteit en de opleverprocessen. Bij het constateren van afwijkingen worden correctieve acties geïnitieerd.

Afwijkingen in de registratie van assets kunnen door gebruikers worden gemeld. Voor het oplossen van de gemelde afwijkingen is een proces ingericht. Assetinformatie issues worden geregistreerd bij de Asset Informatie Desk van Stedin. Vervolgens wordt er een risicoanalyse uitgevoerd conform het risicoproces (omschreven in paragraaf 2.5.1), waarbij het effect wordt onderzocht van ontbrekende of niet complete informatie op de bedrijfsprocessen. Dit resulteert in een risicobeoordeling per informatie-issue. Hiermee ontstaat een rangschikking van asset-informatierisico's. Deze lijst wordt gebruikt om de plannen van het meerjarenprogramma Asset Data Kwaliteit zoals benoemd in het KCD 2015 te herijken zodat er consequent wordt gewerkt aan het verminderen van de grootste informatierisico's.

## Ontwikkelingen

De afgelopen jaren is veel aandacht besteed aan het op orde brengen van assetdata, bijvoorbeeld van gegevens over kabels, leidingen en aansluitingen. Er is echter een groeiende behoefte aan informatie naast asset data, zoals grondzakking, grondsoort, toekomstige (verduurzamings)plannen en meetgegevens. Vanuit Stedin wordt gewerkt aan een informatievoorziening waarin deze informatie geïntegreerd en geanalyseerd kan worden. Daarmee wordt het o.a. mogelijk onze toestandsanalyses, risicoanalyses en toekomstige

scenario's op uitgebreidere data te baseren en daarmee een betrouwbaarder te maken.

### 2.5.3. Beheer assetcriteria

Stedin beschrijft het technisch beleid in een handboek Techniek. Het doel van het Handboek Techniek Stedin is ervoor te zorgen dat assets worden aangelegd en beheerd conform opgestelde eisen. Het handboek is een verzameling van technische specificaties, waarin het beleid is vastgelegd dat beschrijft hoe Stedin haar netten *ontwerpt*, *aanlegt* en *exploiteert* conform wet- en regelgeving en gangbare technische normen (ofwel: beheren, vervangen en ontmantelen).

- *Ontwerpen assets*: Hier ligt vast aan welke uitgangspunten het ontwerp van de infrastructuur dient te voldoen. Dit zijn bijvoorbeeld specificaties met betrekking tot belastbaarheid en bereikbaarheid van assets
- *Aanleggen assets*: Hier worden criteria gegeven met betrekking tot de ligging van assets. Bijvoorbeeld onderlinge afstanden en de manier van kruisen van objecten.
- *Exploiteren van assets*, bestaande uit:
- *Beheren assets*: Beheercriteria gaan in op de manier van onderhoud aan assets. Hierin zijn bijvoorbeeld de onderhoudsfrequenties opgenomen. Criteria die bepalen wanneer inspectieresultaten leiden tot een onderhoudsactie;
- *Vervangen assets*: Hier staat onder welke omstandigheden het einde van de levensduur van componenten is bereikt en deze aan vervanging toe zijn.
- *Ontmantelen assets*: Hier ligt vast op welke wijze de assets ontmanteld moeten worden.

De technische specificaties zijn onderverdeeld in beleidsnotities, besluiten, productspecificaties en criteria.

Een *beleidsnotitie* beschrijft hoe Stedin moet omgaan met zaken rond kwaliteit, Arbo, milieu en logistieke activiteiten (bijvoorbeeld de duurzaamheid van schakelinstallaties). Een *besluit* beschrijft een aanpassing of een stuk nieuw beleid voor een assetgroep (bijvoorbeeld de aarding van laagspanningsaansluitingen of moffen in kabelkelders). Binnen Stedin loopt op dit moment een project om de toepassing van standaarden uit het handboek techniek beter te integreren binnen de operationele processen. Binnen dit project worden de bestaande productspecificaties vertaald naar 'producten' en 'productspecificaties'. Een *productspecificatie* beschrijft de veiligheids- en kwaliteitseisen die worden gesteld aan een activiteit aan het net of een aansluiting (aan bod komen onder meer: het

toepassingsgebied, een schematische weergave, de lijst van werkzaamheden en een overzicht van materialen). Een *criterium* beschrijft het kwaliteits- en veiligheidsniveau waaraan bestaande en nieuwe netten moeten voldoen. De criteria zijn onder te verdelen in criteria voor ontwerpen, aanleggen en exploiteren. Exploiteren wordt weer onderverdeeld in beheren, vervangen en ontmantelen.

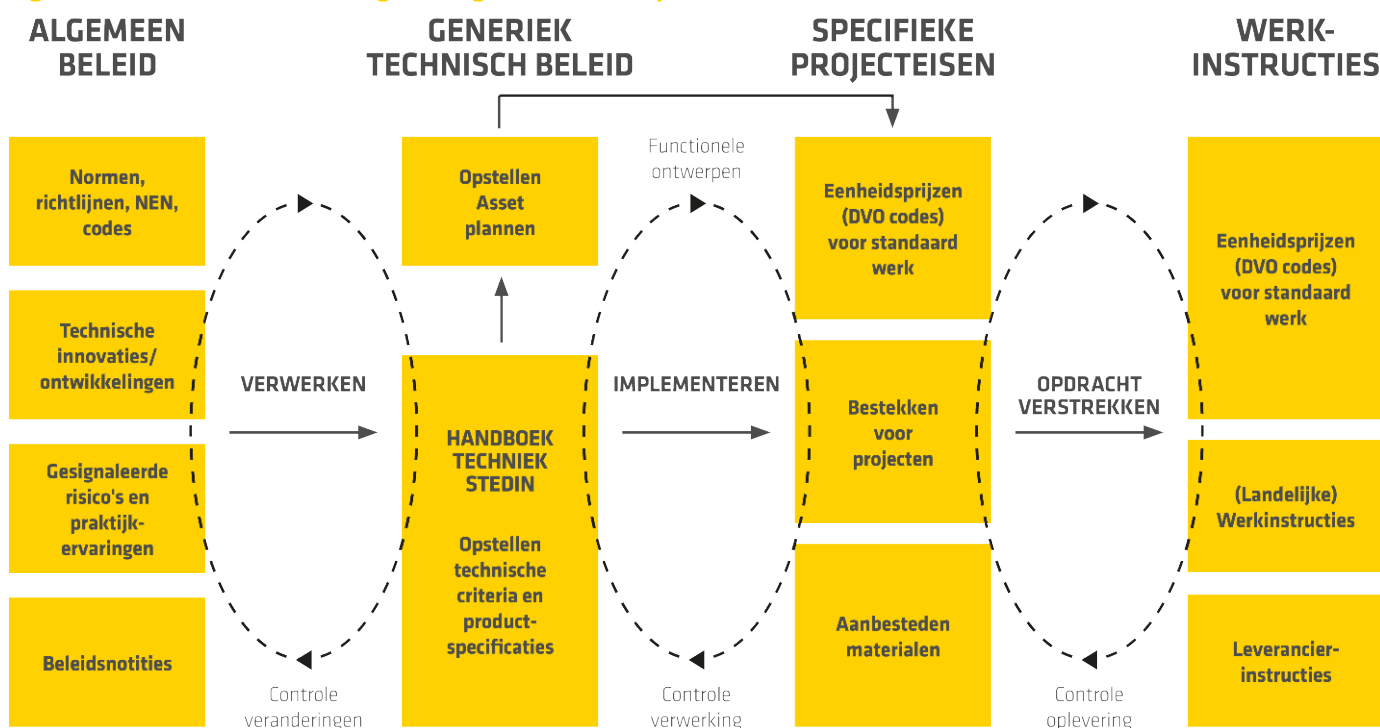
In het handboek zijn tevens specificaties opgenomen waaraan te gebruiken materieel en materialen moeten voldoen. Ook zijn technische tekeningen en leveranciersdocumentatie opgenomen.

Veranderingen in het handboek techniek moeten geïmplementeerd worden in de organisatie. Stedin hanteert

hiervoor een Management Of Change (MOC) proces. Binnen het MOC proces wordt de impact van een verandering op de operationele organisatie vastgesteld en wordt besloten op welke wijze implementatie zal plaatsvinden. Het opstellen en implementeren van de technische specificaties verloopt volgens het schema in figuur 2.5.3. Er wordt gewerkt aan de hand van steeds verder in detail uitgewerkte regels, van algemeen naar specifiek technisch beleid en van algemene projecteisen naar specifieke werkinstructies.

Bij beleidsnotities, besluiten en criteria wordt een impactanalyse gemaakt waarin de impact op de organisatie wordt vastgesteld.

**Figuur 2.5.3 - Schematische weergave borgen technische specificatie**



### 2.5.4. Onderhoud en inspectie

Onderhoud en inspectie zijn cruciaal voor het beheersen van de prestaties van de elektriciteitsinfrastructuur. Inspecties verschaffen informatie over de huidige toestand en daarmee de mate van functioneren van de assets. Onderhoud is noodzakelijk om het juiste functioneren van de assets in de toekomst te borgen.

Voor het planmatig uitvoeren van onderhoud en inspecties is het nodig dat alle assets bekend zijn en dat aan de assets onderhoudsbeleid en -voorschriften zijn gekoppeld. Informatie over de toestand van assets en specifieke knelpunten wordt verwerkt. Hieruit vloeit vervolgens een onderhouds- en inspectieplan voort. De onderhouds- en

inspectieactiviteiten uit het plan worden vervolgens uitgevoerd door de afdeling Storing & Onderhoud (S&O), service providers en aannemers. De kwaliteit van het uitgevoerde werk wordt hierna gecontroleerd. De verkregen informatie uit de uitgevoerde activiteiten wordt vastgelegd in de Stedin systemen en geanalyseerd op afwijkingen. In een volgende fase kan vervolgens optimalisatie van beleid en voorschriften plaatsvinden. Conclusies en opvolgacties op strategisch, tactisch en operationeel niveau worden opgesteld. Deze worden opgenomen in het nieuw te starten onderhouds- en inspectieplan, waarna de cyclus opnieuw start.

In het onderhoudsplan wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende soorten activiteiten:

- **Inspectie:** Om de actuele toestand van een component vast te stellen voert Stedin inspectie uit. Onder inspectie wordt verstaan het doen van onderzoek naar eenvoudig waar te nemen conditiebepalende zaken.
- **Preventief onderhoud:** Onder preventief onderhoud verstaat Stedin het uitvoeren van (meestal relatief eenvoudige) onderhoudswerkzaamheden. Deze werkzaamheden worden met een vooraf vastgesteld tijdsinterval gedaan, maar het kan ook voorkomen dat het naar aanleiding van een eerder uitgevoerde inspectie plaatsvindt.
- **Groot onderhoud:** Onder groot onderhoud verstaat Stedin het uitvoeren van omvangrijke complexe

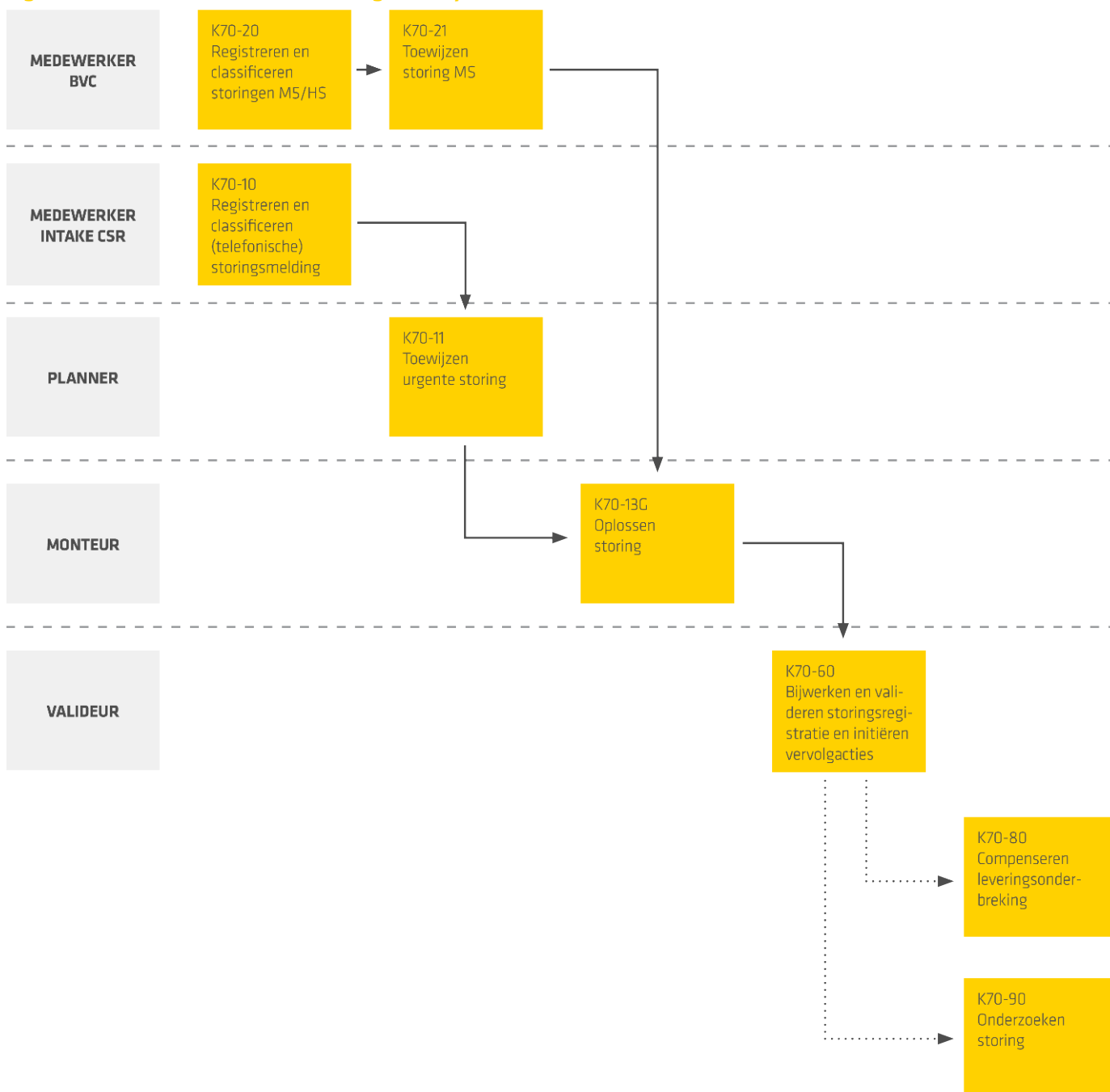
onderhoudswerkzaamheden aan de complete component, installatie of gebouw. Groot onderhoud heeft significante invloed op de hoogte van de restwaarde en verlengt de gebruiksduur.

- **Correctief onderhoud:** Onder correctief onderhoud verstaat Stedin de werkzaamheden die uitgevoerd moeten worden om een storing te verhelpen.

Het onderhoud en inspectieplan wordt nader toegelicht in het hoofdstuk Kwaliteit (zie paragraaf 3.6).

## 2.5.5. Plan voor het oplossen van storingen en onderbrekingen

**Figuur 2.5.5 - Procedure 'Herstellen Energie Transport'**



Ondanks allerlei preventieve maatregelen in de vorm van risicoanalyses, capaciteitsanalyses, inspecties en onderhoudswerkzaamheden, zijn storingen niet uit te sluiten. Enerzijds heeft Stedin te maken met externe invloeden, zoals bijzondere weersomstandigheden (bijvoorbeeld blikseminslag) en menselijk handelen (bijvoorbeeld graafwerkzaamheden) die het transport kunnen verstoren, anderzijds met defecten van componenten. De kans op het optreden en het effect van storingen kan door middel van preventieve maatregelen worden gereduceerd, maar niet worden uitgesloten. Om de effecten van een storing te minimaliseren is een adequate en effectieve storingsorganisatie van belang. In deze paragraaf wordt op hoofdlijnen ingegaan op de inrichting van de storingsorganisatie.

Het continu en veilig leveren van energie houdt in dat Stedin adequaat inspeelt op storingen en onvoorziene onderbrekingen. Voor het opheffen van storingen wordt de procedure 'Herstellen Energie Transport' gehanteerd. De afdeling Storing & Onderhoud (S&O) Bedrijfsvoering is verantwoordelijk voor de uitvoering van de procedure 'Herstellen Energie Transport' (zie figuur 2.5.5) en staat 24/7 paraat voor de continuïteit en veiligheid van de netten van Stedin. S&O Bedrijfsvoering is verdeeld in drie uitvoeringsgebieden en bestaat verder onder andere uit een Centrale Storingsreceptie (CSR), een stafafdeling, een Bedrijfsvoeringcentrum (BVC), een District Ondersteuningspunt (DOP) en Decentrale Bedrijfsvoering.

De intake van storingen vindt plaats op de CSR of het BVC. Bij de CSR komen via het landelijke storingsnummer meldingen van een of meerdere klanten of van derden binnen. Bij het BVC komen de meldingen vanuit de technische systemen binnen. Op zowel de CSR als het BVC zijn 24 uur per dag mensen aanwezig.

### **Optreden en melding van HS- en MS-storingen**

De melding van een storing en/of onderbreking in de HS- en MS-netten komt binnen bij het BVC of wordt door een of meerdere klanten of door derden gemeld bij de CSR, die het vervolgens doorgeeft aan het BVC. Na de melding worden schakelbevoegde personen (MS) of een gecontracteerde aannemer (HS) ingeschakeld die voor het uitvoeren van de herstelwerkzaamheden wordt aangestuurd door het BVC. Over het algemeen kan de energielevering op HS- en MS-niveau snel worden hersteld via het omschakelen van het netwerk. Stedin geeft direct opdracht om het defecte component te isoleren en te repareren om de redundantie van het net te borgen. Wanneer de noodzakelijke reparatie is uitgevoerd en het energietransport is hersteld, wordt de onderbreking

telefonisch afgemeld bij het BVC waarna deze administratief afgehandeld en gerapporteerd wordt.

### **Optreden en melding van LS- en meterkaststoringen**

Een LS-onderbreking heeft doorgaans betrekking op enkele adressen of hooguit enkele straten. Een meterkaststoring beperkt zich tot slechts één adres. Beide soorten meldingen komen binnen bij de CSR. Na de intake van de melding wordt via de planning een geschikte monteur naar de storing gestuurd. De monteur wordt voor de herstelwerkzaamheden aangestuurd door de CSR en het District Ondersteuningspunt. Wanneer de monteur de noodzakelijke reparatie heeft uitgevoerd en het energietransport is hersteld, wordt de onderbreking telefonisch afgemeld bij de CSR, gerapporteerd en administratief afgehandeld.

### **Incidenten en calamiteiten**

Blijkt bij de CSR en/of het BVC dat de aard en de ernst van de melding groter zijn dan bij een 'reguliere' onderbreking, dan treedt het Crisis Management Plan in werking. Onder dit plan valt de afhandeling van incidenten en calamiteiten en, waar nodig, een melding aan bijvoorbeeld de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV), het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) en/of het bevoegde gezag. Indien noodzakelijk laat Stedin door een onafhankelijke deskundige partij een onderzoek uitvoeren naar het incident of calamiteit voor interne registratie en nadere analyse. In hoofdstuk 4.5.1 – Crisismanagementorganisatie, wordt dit nader toegelicht.

Om voor de storingsdienst voldoende gekwalificeerd personeel beschikbaar te hebben (en te houden) wordt voortdurend geïnvesteerd in opleidingen, trainingen, werving en selectie. Het integraal oefenen van incidenten en calamiteiten met aannemers en de Veiligheidsregio is hiervoor essentieel. Ook zijn er verschillende projecten in gang gezet om het storingsproces te optimaliseren en de tijd voor het oplossen van storingen te verkorten, zoals bijvoorbeeld het ontwikkelen van uniforme werkwijzen om MS en LS storingen te lokaliseren.

## **2.6. EVALUATIE VAN DE PRESTATIES**

Stedin voert controle en monitoring uit op verschillende aspecten van het kwaliteitsbeheersingssysteem. Controle en monitoring van processen vindt plaats door maandelijks reviews op basis van Key Performance Indicators (KPI's) en door uitvoering van interne en externe audits.

Door uitvoering van technische controles en monitoring toetst Stedin in welke mate de bedrijfsprocessen voldoen aan de normen die daaraan gesteld zijn. Dit levert inzicht op in zowel

de gebieden waar Stedin als netbeheerder goed presteert, als waar aandacht naar uit moet gaan om (beter) te voldoen aan de verwachtingen van klanten, overheid en andere belanghebbenden.

### 2.6.1. Monitoring assets

Het continu en veilig leveren van energie houdt in dat Stedin de transportkwaliteit en belasting van de netten en de toestand van de componenten voortdurend bewaakt. De monitoringsactiviteiten die hierbij een belangrijke rol spelen zijn de monitoring van capaciteit, de kwaliteit van componenten en de actuele netsituatie. Deze monitoringsactiviteiten worden nader beschreven in de hoofdstukken Kwaliteit, Veiligheid en Capaciteit.

### 2.6.2. Audits binnen Stedin Groep

Bij de uitvoering van audits binnen Stedin Groep wordt gebruik gemaakt van het concept 'die verdedigingslijnies'. In figuur 2.6.2 is dit model weergegeven. Dit draagt bij aan het nemen van verantwoordelijkheid voor het managen van risico's en interne beheersing

1. Lijnmanagement;
2. Control, Risk management, Compliance;
3. Internal Audit.

**Figuur 2.6.2 - Internal audit model: "die verdedigingslijnies"**



### Internal Audit Stedin Group

De afdeling Internal Audit is verantwoordelijk voor de planning en uitvoering van de interne audits. Internal Audit rapporteert rechtstreeks aan de Raad van Commissarissen (RvC)/Audit Comité (AC), om de onafhankelijkheid te bewaken. Jaarlijks stelt Internal Audit het auditjaarplan op. Dit komt tot stand op basis van een risicoanalyse, resultaten uit eerdere audits en behoefte van de lijn- en stafafdelingen.

Grofweg verloopt de uitvoering van audits volgens de volgende stappen:

1. Planning: de jaarplanning en detailplanning per audit;
2. Voorbereiding: verzamelen van informatie en opstellen auditplan;
3. Uitvoering van het daadwerkelijke onderzoek;
4. Rapportage (van concept naar definitief): het verslag van de bevindingen en een oordeel op basis van de bevindingen (goed, voldoende, matig, onvoldoende, slecht);
5. Vastleggen auditbevindingen inclusief opvolgtermijnen.

Het auditproces wordt bewaakt door rapportage over de realisatie van het auditjaarplan en de auditresultaten. Het nemen van verbetermaatregelen is een verantwoordelijkheid van de leidinggevende van de afdeling waarbinnen het

betreffende proces uitgevoerd wordt. De uitvoering van de verbetermaatregelen wordt bewaakt door middel van follow-up audits.

### Externe audits

Externe audits, vaak beschreven als de '4th line of defense', worden door meerdere partijen uitgevoerd. Voor de verschillende certificeringen wordt eens in de drie jaar een hercertificeringsaudit uitgevoerd. In deze audit wordt het hele managementsysteem tegen het licht gehouden. Gedurende de looptijd van het certificaat worden surveillanceaudits uitgevoerd. Hierin is vooral aandacht voor het opvolgen van verbeterpunten en wordt steekproefsgewijs het managementsysteem onderzocht.

De toezichthouders Autoriteit Consument & Markt (ACM) en Staatstoezicht op de Mijnen (SodM), voeren elke twee jaar een onderzoek uit op basis van de Ministeriële Regeling Kwaliteit. Daarnaast voeren ACM en SodM meer thematische audits uit, bijvoorbeeld op de borging van het aspect veiligheid in het managementsysteem (SodM).

De accountant voert voor de controle van de jaarrekening gedurende het jaar audits uit. Deze zijn vooral gericht op de administratieve processen, functiescheiding en de

verantwoording van operationele en financiële prestaties. Waar mogelijk maakt de accountant gebruik van de werkzaamheden van Internal Audit.

## 2.7. VERBETEREN

Voor het sluiten van de PDCA-cirkel hanteert Stedin meerdere instrumenten. Als Stedin-brede managementmethodiek wordt OGSM gehanteerd (Objectives, Goals, Strategies en Measures): een strategisch raamwerk waaraan de doelstellingen en maatregelen voor Stedin als geheel en vervolgens per afdeling worden gekoppeld. Voor het onderzoeken van de werking van processen en systemen voert Stedin interne audits uit. De verbetermaatregelen die daaruit voortkomen, worden opgevolgd. Daarnaast wordt het managementsysteem periodiek beoordeeld met behulp van een directiebeoordeling.

### 2.7.1. OGSM

De directie van Stedin stelt elk jaar het Jaarplan Stedin vast. Dit jaarplan krijgt vorm in de OGSM van Stedin en de daaruit afgeleide OGSM's voor de onderliggende afdelingen. In de OGSM's voor de onderliggende afdelingen zijn de doelen en strategieën uit de OGSM van Stedin opgenomen, aangevuld en nader gespecificeerd per afdeling en vervolgens uitgewerkt in een actieplan voor het komende jaar waarmee de strategieën gerealiseerd worden.

Maandelijks wordt de voortgang van de OGSM's op de verschillende niveaus samengevat in een maandreview. Deze maandreview wordt door de verantwoordelijke leidinggevende in samenwerking met de afdeling Control & Risk samengesteld. De maandreview wordt besproken in het betreffende managementteam en met een vertegenwoordiger van het Directieteam. Naar aanleiding van deze bespreking worden verbeteracties benoemd en vastgesteld en wordt de voortgang van verbeteracties uit de vorige reviewsessie gemonitord.

### 2.7.2. Opvolging auditresultaten

Alle auditbevindingen waar een verbetermaatregel op volgt, worden verzameld in het systeem 'easy to comply'. Dit betreft bevindingen uit zowel interne als externe audits. Het overzicht wordt beheerd door de afdeling Internal Audit. Aan alle verbetermaatregelen worden actiehouders en deadlines gekoppeld. De actiehouders zijn verantwoordelijk voor het doorvoeren van de verbetermaatregel. Periodiek wordt het overzicht besproken in het managementteam van Stedin om de status hiervan te bewaken.

### 2.7.3. Directiebeoordeling

Naast de genoemde controle en monitoring mechanismen voert Stedin jaarlijks een directiebeoordeling op het managementsysteem uit ('Check'). De directiebeoordeling is een verplicht onderdeel van alle certificeringsnormen, zoals de NTA 8120, en heeft als doel te beoordelen of het managementsysteem bij voortduring geschikt, passend en doeltreffend is. Voor het uitvoeren van de directiebeoordeling wordt de input gehanteerd zoals die is voorgeschreven in de certificeringsnormen. De output van de directiebeoordeling is tweeledig. Enerzijds oordeelt het managementteam over de werking van het managementsysteem. Anderzijds worden maatregelen vastgesteld om het managementsysteem waar nodig te verbeteren. De verbeteringen kunnen impact hebben op zowel strategie, beleid en doelstellingen als op het proces van uitvoering en het gebruik van de verschillende systemen. Voor het uitvoeren van de maatregelen worden actiehouders aangewezen en deadlines vastgesteld, analoog aan het opvolgen van verbetermaatregelen uit interne en externe audits.

# 3. KWALITEIT

De opbouw van dit hoofdstuk is conform de PDCA-cyclus. Allereerst wordt in paragraaf 3.2 en paragraaf 3.3 teruggeblikt op de kwaliteitsdoelstellingen en plannen uit KCD 2015 ('Plan') en de mate waarin dit tot uitvoering is gebracht in de afgelopen twee jaar ('Do'). Verschillen tussen plannen en realisatie worden kwantitatief inzichtelijk gemaakt en kwalitatief toegelicht. De gerealiseerde kwaliteit, op basis van de uitgangssituatie en de uitgevoerde plannen wordt geëvalueerd in paragraaf 3.4 ('Check'). In de volgende stap worden ontwikkelingen in de netten beschreven die een nieuwe bedreiging kunnen vormen voor de kwaliteit. Uit analyses vloeien de belangrijkste, actuele kwaliteitsrisico's voort. In paragraaf 3.5 worden deze beschreven met de voorgenomen en aangepaste beheersmaatregelen ter mitigatie van deze risico's ('Act'). De evaluatie van gerealiseerde plannen en huidige status van de risico's leidt tot het bijstellen van het beleid en de bijbehorende vervangings- en onderhoudsplannen voor de komende jaren. Deze worden samen met de streefwaarden weergegeven in paragraaf 3.6 en 3.7 ('Plan').

## 3.1. INTRODUCTIE

Onder kwaliteit wordt het veilig en continu leveren van elektriciteit verstaan. Hiervoor bewaakt Stedin voortdurend de toestand van de componenten en kwaliteit van de dienstverlening. De kwaliteit wordt geborgd door investeringen in de netten en organisatie. Dit hoofdstuk geeft inzicht in de wijze waarop Stedin voorziet in de kwaliteit van de elektriciteitsnetten.

- *Jaarlijkse uitvalduur (SAIDI)*: de gemiddelde duur dat een aangeslotene door onvoorziene onderbrekingen niet wordt voorzien van elektriciteit;
- *Gemiddelde onderbrekingsduur (CAIDI)*: de gemiddelde duur van een onvoorziene onderbreking in de elektriciteitsvoorziening per getroffen aangeslotene;
- *Onderbrekingsfrequentie (SAIFI)*: het gemiddelde aantal onvoorziene onderbrekingen waarmee aangeslotenen op jaarbasis worden geconfronteerd.

## 3.2. KWALITEITSNIVEAU

In het KCD 2015 zijn streefwaarden aangaande de landelijke kwaliteitsindicatoren ten doel gesteld. Daarnaast zijn destijds de hiermee in verband staande vervangings- en onderhoudsplannen vastgesteld. In deze paragraaf wordt geëvalueerd in hoeverre de doelstellingen zijn gerealiseerd.

### Doelstellingen KCD 2015

In het KCD 2015 heeft Stedin de na te streven waarden voor de kwaliteitsindicatoren vastgesteld zoals weergegeven in tabel 3.2.1. Het betreft de streefwaarden voor de periode 2016 tot en met 2018.

### 3.2.1. Gerealiseerde kwaliteit

De continuïteit van leveren, ofwel leveringszekerheid, wordt landelijk gemeten door middel van een drietal kwaliteitsindicatoren:



Kwaliteitsindicator	Eenheid	2016	2017	2018
Gemiddelde onderbrekingsduur MS/LS (CAIDI)	Minuten per onderbreking	≤65	≤44	≤44
Onderbrekingsfrequentie MS/LS (SAIFI)	Aantal per jaar	≤0,296	≤0,296	≤0,296
Jaarlijkse uitvalduur MS/LS (SAIDI)	Minuten per jaar	≤19,3	≤13,1	≤13,1
Jaarlijkse uitvalduur HS/MS/LS (SAIDI)	Minuten per jaar	≤25,0	≤25,0	≤25,0

Tabel 3.2.1 - Streefwaarden kwaliteitsindicatoren uit KCD 2015

## Realisatie

Tabel 3.2.2 toont de prestaties voor het netwerk van Stedin op deze kwaliteitsindicatoren in de periode 2012 tot en met 2016. Hierbij is een onderverdeling gemaakt in de bijdragen van elk van de netvlakken laagspanning (LS), middenspanning (MS)

en hoogspanning (HS). Tevens is in de tabel de relatie gelegd met de betreffende streefwaarde. Voor wat betreft de terugblik ('*Check*') wordt rekening gehouden met streefwaarden en prestaties in het jaar 2016, de overige jaren zijn ter referentie toegevoegd.

Kwaliteitsindicator	Eenheid	Realisatie					Streefwaarde
		2012	2013	2014	2015	2016	2016
Gemiddelde onderbrekingsduur MS/LS (CAIDI)	Minuten per onderbreking	144	104	104	83	91	≤65
Onderbrekingsfrequentie MS/LS (SAIFI)	Aantal per jaar	0,23	0,2	0,2	0,28	0,187	≤0,296
Jaarlijkse uitvalduur MS/LS (SAIDI)	Minuten per jaar	33,6	20,6	20,9	23,1	17	≤19,3
Jaarlijkse uitvalduur HS/MS/LS (SAIDI)	Minuten per jaar	35,6	21,2	21,1	24,3	17,1	≤25,0

Tabel 3.2.2 - Gerealiseerde kwaliteit

Uit de tabel blijkt dat de doelstellingen voor wat betreft de onderbrekingsfrequentie (SAIFI) en jaarlijkse uitvalduur (SAIDI) in 2016 zijn behaald. De doelstelling ten aanzien van de gemiddelde onderbrekingsduur (CAIDI) van 65 minuten is niet behaald.

Het onderpresteren op de gemiddelde onderbrekingsduur in 2016 is significant beïnvloed door twee gebeurtenissen in het middenspanningsnetwerk (Vinkeveen en Bergschenhoek) met grote aantallen getroffen aangesloten:

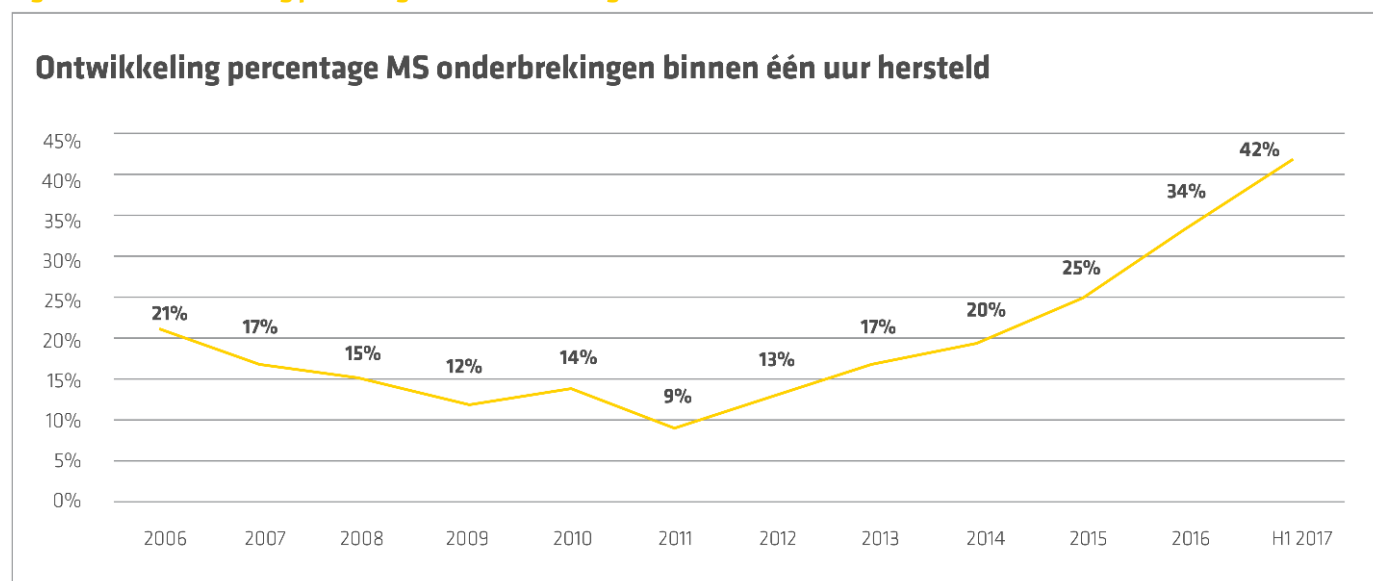
- Uitval hoofdverdeelstation 10 kV Bergschenhoek: als gevolg van een primaire sluiting is brand ontstaan die zich via de secundaire compartimenten van de 10 kV hoofdverdeelinrichting verspreid heeft. Met als gevolg dat de gehele installatie afgeschakeld werd en niet meer bruikbaar was. Dankzij de aanschaf van mobiele schakelinstallaties (noodcontainers) door Stedin is het toch mogelijk geweest om de energievoorziening weer in een relatief korte tijd te realiseren;
- Uitval hoofdverdeelstation 10 kV Vinkeveen: als gevolg van daklekkage precies boven de schakelinstallaties is er een

interne sluiting ontstaan. Het vaststellen van de oorzaak heeft relatief veel tijd gekost, waarna het beschikbaar maken van de schakelinstallatie en het testen vooraf aan de inbedrijfname plaats kon vinden. Gecombineerd met het feit dat de storing impact had op meer dan 16.000 aangeslotenen, laat dit significante invloed op de CAIDI zien.

Zonder deze gebeurtenissen zou de CAIDI in 2016 84,5 minuten per onderbreking zijn geweest. Gezien het feit dat Stedin structureel haar doelstelling voor gemiddelde onderbrekingsduur niet heeft behaald, worden daarom de maatregelen ter verbetering van de prestaties toegelicht in paragraaf 3.6 (Kwaliteitsrisico's en beheersmaatregelen) en paragraaf 3.7 (Nagestreefde kwaliteit).

In zijn algemeenheid is in de afgelopen jaren een significante stijgende trend te zien in het percentage MS-onderbrekingen welke binnen één uur is hersteld, zoals blijkt uit figuur 3.2.

**Figuur 3.2 - Ontwikkeling percentage MS onderbrekingen binnen één uur hersteld**



### 3.3. TERUGBLIK ONDERHOUDS- EN VERVANGINGSPLANNEN

Deze paragraaf geeft de plannen weer voor vervangingen en uitbreidingen om de kwaliteitsdoelstellingen uit het KCD 2015 te behalen en in welke mate deze zijn gerealiseerd. Waar de realisatie afwijkt van de plannen, volgt een toelichting.

#### 3.3.1. Geplande en gerealiseerde uitbreidingen & vervangingen

Tabel 3.3.1 geeft de plannen weer voor vervangingen en uitbreidingen uit het KCD 2015. Daarnaast zijn ook de gerealiseerde aantallen weergegeven van 2015, 2016 en de eerste helft van 2017. De gerealiseerde aantallen hebben betrekking op vervangingen en uitbreidingen in het elektriciteitsnetwerk.

Aard		2015		2016		2017	
Hoogspanning	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Kabel	km	26	8	14	20	13	6
Lijnen	km	-	-	-	-	-	-
Stations	aantal	2	1	-	1	1	1
Schakelvelden HS	aantal	202	191	268	73	212	217
Transformatoren	aantal	13	9	5	6	5	-
Middenspanning	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Kabel	km	55	217	312	156	334	68
Stations	aantal	5	6	4	4	5	5
Schakelvelden	aantal	851	854	351	778	358	557
MS-ruimten	aantal	185	127	161	108	179	41
Transformatoren	aantal	112	182	310	238	317	242
Laagspanning	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Kabel	km	313	333	297	286	314	125
Laagspanningskasten	aantal	10	108	332	145	365	67
Aansluitingen	aantal	14.878	18.553	18.871	20.228	19.615	9.628

Tabel 3.3.1 - Geplande en gerealiseerde vervangingen en uitbreidingen

Onderstaande paragraaf verklaart de verschillen in de tabel tussen prognose en realisatie voor hoogspanning, middenspanning en laagspanning. Voor wat betreft 2017 is de status van de realisatie weergegeven voor het eerste half jaar van 2017. Hierbij dient te worden aangemerkt dat door de afronding van projecten en administratieve verwerking in de systemen voor het tweede half jaar van 2017 hogere aantallen worden verwacht. De terugblik en de impact op de risico's richt zich daarom primair op de volledige jaargangen 2015 en 2016.

Uit de tabel komt naar voren dat de realisatie van de uitbreidingen en vervangingen achterblijft op de planning. In 2015 heeft door de integratie van Joulz en het meetbedrijf Stedin de realisatie van de geplande aantallen vertraging opgelopen en heeft Stedin verbetertrajecten gestart om de realisatie conform planning te laten lopen. Deze verbetertrajecten richten zich op het verder vooruit plannen om te vertraging te voorkomen en standaardisatie om de productiviteit van de operationele organisatie te verhogen. De status van de trajecten wordt in paragraaf 3.3.3 in de evaluatie van het onderhouds- en vervangingsbeleid toegelicht.

### **Hoogspanning**

In 2015 heeft door de organisatorische veranderingen de realisatie van de geplande aantallen HS kabels vertraging opgelopen. Als gevolg hiervan is een deel van de geplande werkzaamheden van 2015 uitgesteld. Deze achterstand is deels opgevangen in de realisatie van 2016 (waarin zes kilometer meer is uitgevoerd dan in de planning was opgenomen) en deels te verklaren door het uitstellen van één programma naar 2018 vanwege achterblijvende klantaanvraag (drie kilometer). De overige uitgestelde projecten worden naar verwachting in 2017 afgerond, waardoor de realisatie in 2017 hoger zal uitvallen dan gepland.

De twee geplande stations uit 2015 zijn gerealiseerd in 2015 (één station) en 2016 (één station). Door concrete uitwerking van de plannen wijkt de realisatie per jaar af van de geprognoseerde aantallen per jaar. 2017 loopt conform planning.

De aantallen uitbreidingen en vervangingen van HS schakelvelden loopt in 2015 conform planning. Voor 2016 is een groot gedeelte van de geplande schakelvelden niet gerealiseerd. Deze afwijking is enerzijds het gevolg van afstel of verschuiving in jaar van aanleg door achterblijvende klantvraag. Anderzijds is de uitvoering van uitbreidings- en vervangingsprojecten vertraagd: de voor 2016 geplande projecten Utrecht Leidse Veer en Utrecht Zuid zijn door een wijziging in de planning van de Uithoflijn in Utrecht in 2017 gerealiseerd (zie paragraaf 5.2 en 5.4 voor een toelichting op

de uitgestelde projecten). Daarnaast is voor één van de grote projecten gekozen voor efficiëntere oplossing (Bloemendaal-Gouda), waardoor de geplande aantallen niet zijn uitgevoerd (zie ook paragraaf 5.2). Door de verschuiving van geplande schakelvelden van 2016 naar 2017, valt de realisatie in 2017 hoger uit dan gepland. Dit is terug te zien in de cijfers tot medio 2017, waarin de gerealiseerde schakelvelden van Utrecht Zuid en Leidse Veer reeds zijn opgenomen.

De realisatie van HS Transformatoren blijft in 2015 achter op planning. Een deel van de vervangingen op basis van kwaliteit is opnieuw gepland en daarmee doorgeschoven naar 2016-2018. In 2016 zijn twee van de oorspronkelijk geplande programma's komen te vervallen, daarnaast zijn drie transformatoren uit capaciteitsoverwegingen gerealiseerd die niet in het KCD 2015 zijn opgenomen. In 2017/2018 zijn 8 vervangingen gepland uit kwaliteitsoogpunt. Dit project is reeds gestart en de transformatoren worden besteld in 2017 en geplaatst in 2018.

### **Middenspanning**

In het KCD 2013 zijn voor het jaar 2015 voor MS Kabels alleen vervangingsaantallen opgenomen uit concrete programma's die destijds bekend waren voor de periode 2014-2016. In 2015 is hierdoor 55 km vervanging in de tabel terug te vinden. Naast de realisatie van deze vervangingen op eigen initiatief, zijn zoals destijds aangekondigd door nieuwe netaanleg en wijzigingen in beleid hogere (uitbreidings-)aantallen gerealiseerd. In 2016 is de realisatie inclusief nieuwe netuitbreiding meegenomen. De realisatie valt echter lager uit dan gepland. Dit is deels te verklaren doordat in 2016 drie geplande programma's door achterblijvende klantvraag zijn uitgesteld, of geheel zijn komen te vervallen. Anderzijds is de prognose voor aanvullende klantvraag te hoog ingeschat.

Voor MS Stations zijn in 2015 en 2016 de geplande stations gerealiseerd.

In 2015 zijn de MS schakelvelden conform planning gerealiseerd. Voor de jaren 2016 en 2017 is het aantal gerealiseerde vervangingen en uitbreidingen in lijn met voorgaande jaren (2011-2014). De geprognoseerde aantallen zijn echter ten onrechte naar beneden bijgesteld; het aantal verwachte uitbreidingen is verlaagd naar een kwart van de voorgaande jaren op basis van destijds lopende projecten. Aanvullende klantvraag is hier niet in meegenomen. In de realisatie blijkt dat het aantal schakelvelden echter constant gebleven is, en daardoor hoger uitvalt dan gepland. De prognose voor 2018-2020 is met deze inzichten aangescherpt.

De realisatie van MS ruimten blijft achter op prognose. Voor zowel 2015<sup>1</sup> als 2016 blijkt ongeveer tweederde van de geplande aantallen gerealiseerd. Deze delta is te verklaren door het achterwege blijven van verwachte uitbreidingen; in 2015 zijn 180 van de 185 geplande MS ruimten ingeschat op verwachte klantvraag en woningbouwprognoses. In 2016 geldt dit voor 119 van de 161 geplande MS ruimten. De vervangingen waren niet uit kwaliteitsoogpunt gepland, en de achterblijvende aantallen hebben geen toenemend risico binnen de assetpopulatie tot gevolg. De toestandsbepaling uit paragraaf 3.4 laat ook een kwaliteitsverbetering zien over de gehele populatie MS ruimten.

Voor MS transformatoren is in 2015 reeds vermeld dat de te vervangen aantallen MS transformatoren te laag zijn ingeschat doordat destijds alleen vervangingen naar aanleiding van storingen zijn beschouwd, de vervangingen als gevolg van capaciteitsknelpunten zijn niet opgenomen in de aantallen. Hierdoor valt de realisatie in 2015 hoger uit dan gepland. In 2016 is meer dan 80% van de geplande transformatoren gerealiseerd. Van de oorspronkelijke planning bestond driekwart uit netwerkuitbreiding op basis van nieuwe klantvraag en daadwerkelijke nieuwbouw. 2017 loopt conform planning.

## Laagspanning

Gerealiseerde aantallen LS-kabels en aansluitingen zijn in lijn met de planning uit KCD 2015. Door concrete uitwerking van de plannen wijken de daadwerkelijke aantallen binnen deze assetcategorieën enigszins af van de geprognostiseerde aantallen per jaar. Voor wat betreft laagspanningskosten is in 2016 de realisatie lager gebleken dan de geprognostiseerde aantallen. De grootste oorzaak hiervoor is het uitblijven van verwachte netuitbreidingen en wijziging in beleid waardoor minder LS kasten worden geplaatst dan gepland. Het achterblijven van de aantallen geeft geen verhoogd risico op de assets. Voor de jaren 2018-2020 zijn de aantallen naar beneden bijgesteld op basis van realisatie in 2015, 2016 en 2017.

### 3.3.2. Geplande en gerealiseerde onderhoudsactiviteiten

In tabel 3.3.2a-g zijn de plannen op het gebied van onderhoud weergegeven uit het KCD 2015. Daarnaast zijn ook de gerealiseerde aantallen van 2015, 2016 en de eerste helft van 2017 weergegeven. In de terugblik op de aantallen wordt gekeken naar de realisatie van de preventieve onderhoudsactiviteiten. Eenmalig en correctief onderhoudsacties hebben een reactief karakter, deze laten zich niet zozeer plannen en zijn daardoor ook minder voorspelbaar.

HS Transformatoren		2015		2016		2017	
Aard	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Inspecties	Aantal	454	453	455	454	455	454
Eenmalig	Aantal	69	70	16	6	87	7
Preventief	Aantal	159	161	306	275	290	287
Correctief	Aantal	30	9	21	27	21	-

Tabel 3.3.2a - Onderhoud HS Transformatoren

Inspecties en preventieve onderhoudsactiviteiten voor HS transformatoren lopen conform planning voor de opgegeven periode. Eenmalige onderhoudsactiviteiten (bestaande uit bijvoorbeeld schilderwerk) worden jaarlijks ingepland. Hierdoor

zijn de aantallen in 2015 conform planning gerealiseerd en zijn de aantallen van 2016 en 2017 aan de hand van kentallen en gemiddelden ingeschat. Dit resulteert in een afwijking van planning en realisatie.

<sup>1</sup> Uit controle van de data blijkt dat het eerder genoemde aantal gerealiseerde MS ruimten voor 2015 niet correct is. Het aantal gerealiseerde MS ruimten is 127.

HS lijnen (50 kV)		2015		2016		2017	
Aard	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Inspecties	km	41	41	41	41	41	41
Eenmalig	km	4	4	4	4	4	4
Preventief	aantal	20	20	20	20	20	20
Correctief	aantal	2	-	2	-	2	-

Tabel 3.3.2b - Onderhoud HS Lijnen

De inspecties, eenmalige en preventieve onderhoudsactiviteiten voor HS lijnen zijn conform planning gerealiseerd. De preventieve onderhoudsactiviteiten (eenmalig en preventief) worden eens per twee jaar uitgevoerd. Bijvoorbeeld de onderhoudsactiviteit 'aardspreidingsweerstand van aarding controleren' wordt voor alle masten tweejaarlijks gemeten. In de oorspronkelijke

planning zijn deze activiteiten in kilometers opgenomen en over meerdere jaren verdeeld. Hierdoor is de oorspronkelijke 41 kilometer verdeeld in jaarlagen van 20 km. De realisatie is echter gedetailleerder (in aantallen) in kaart gebracht. In de planning voor 2018-2020 is daarom de gedetailleerde verdeling in aantallen aangehouden.

25 kV t/m 50 kV kabels		2015		2016		2017	
Aard	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Inspecties	aantal circuits	662	662	662	662	662	662
Eenmalig	aantal circuits	330	156	330	109	330	204
Preventief	aantal circuits	28	41	28	57	28	48
Correctief	aantal circuits	30	6	30	2	30	2

Tabel 3.3.2c - Onderhoud HS Kabels

De inspecties voor HS kabels zijn conform planning gerealiseerd: alle circuits worden visueel geïnspecteerd. De eenmalige onderhoudsactiviteiten (revisie of het vervangen van met name garnituren) valt hoger uit dan voorzien. De

preventieve onderhoudsactiviteiten, bestaande uit inspectie kabelmantels liep procesmatig niet naar behoren. Dit verloopt momenteel naar behoren en de verwachting is dat vanaf 2018 de geplande aantallen gehaald worden.

10 kV t/m 23 kV kabels		2015		2016		2017	
Aard	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Inspecties	aantal	348	289	348	211	348	40
Preventief	aantal	945	623	945	969	945	595
Correctief	aantal	445	301	445	312	445	108

Tabel 3.3.2d - Onderhoud MS Kabels

Voor MS kabels zijn minder inspecties uitgevoerd dan gepland. De variaties zijn het gevolg van het feit dat deze acties niet op jaarbasis voor de gehele assetpopulatie plaatsvinden. In 2016

zijn de preventieve onderhoudsactiviteiten conform planning gerealiseerd, 2017 loopt volgens verwachting.

Schakelvelden HS (> 25kV)		2015		2016		2017	
Aard	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Inspecties	aantal	1.763	1.778	1.778	1.778	1.778	1.778
Preventief	aantal	358	367	425	480	372	430
Correctief	aantal	19	-	19	-	19	-

Schakelvelden MS (< 23kV)		2015		2016		2017	
Aard	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Inspecties	aantal	4.352	4.261	4.261	4.261	4.261	4.261
Preventief	aantal	870	922	894	849	560	513
Correctief	aantal	9	-	42	-	42	-

Tabel 3.3.2e - Onderhoud Schakelvelden

De onderhoudsactiviteiten voor schakelvelden zijn conform planning gerealiseerd.

MS ruimten		2015		2016		2017	
Aard	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Inspecties	aantal	11.000	7.549	8.250	6.779	8.250	4.364
Preventief	aantal	3.100	1.951	2.750	1.696	2.750	1.909
Correctief	aantal	450	40	550	68	550	114

Tabel 3.3.2f - Onderhoud MS Ruimten

Voor MS ruimten is tijdens de terugblik in het KCD 2015 gebleken dat de gerealiseerde onderhoudsactiviteiten in 2015 achterlopen op de prognose. Het blijkt dat de geplande aantallen te hoog zijn neergezet in relatie tot het beleid; de

prognoses voor 2016 en verder zijn bijgesteld naar het geldende beleid (1 x per 2 jaar inspectie; 1 x per 8 jaar onderhoud). In 2017 is de verwachting dat de planning wordt gerealiseerd.

LS kabels (<1 kV)		2015		2016		2017	
Aard	Eenheid	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie	Gepland	Realisatie (jan-jun)
Inspecties	aantal	725	357	200	247	200	169
Correctief	aantal	4.058	6.400	2.500	5.875	2.500	2.078

Tabel 3.3.2g - Onderhoud LS-kabels

Aan LS kabels worden alleen inspecties uitgevoerd wanneer er in een gebied een gasvervanging (of andere meelift activiteit) plaatsvindt. Er worden dan proefsleuven gemaakt om de kwaliteit van de aanwezige GPLK LS kabel te bepalen. Als 'matig' beoordeelde kabels worden vervangen. Verder worden geen inspecties uitgevoerd, omdat LS-kabels niet preventief worden vervangen. De planning is in 2015 bijgesteld, en in 2016 en 2017 verloopt de realisatie conform planning.

### 3.3.3. Evaluatie onderhouds- en vervangingsplannen

Door de operationele samenvoeging van het grootste deel van Joulz met Stedin is de productie lager geweest dan in het KCD 2015 gepland. De aandacht voor reorganisatie, integratie van processen en systemen hebben een vertragend effect gehad op de operationele productie. Vanaf 2016 zijn maatregelen in gang gezet om de productie weer op peil te brengen. Hieronder een beschrijving van de verschillende maatregelen en de bijbehorende status per halverwege 2017.

## Verder vooruit kijken en werken bij AM en operations

In 2015 en 2016 is gebleken dat de opdrachten vanuit de afdeling Asset Management in het algemeen laat binnen komen bij de operationele afdelingen. De voorbereidingstijden voor projecten zijn lang (door bijvoorbeeld vergunningsaanvragen, bodemonderzoek en/of engineering). Hier werd in de totale keten te weinig rekening mee gehouden. Opdrachten werden te vaak te laat ingelegd waardoor de operatie nauwelijks meer in staat bleek om de opdracht tijdig en goed voorbereid in uitvoering te brengen. In 2016 is AM gestart om veel verder vooruit te plannen. Op dit moment slaagt men er in om het grootste deel van de netgedreven projecten voor een toekomstig kalenderjaar al minstens zes maanden voor de start van dat kalenderjaar in te leggen bij de productie afdeling.

Stedin is daarnaast gestart met een meer strategische planning van de ontwikkeling van de eigen operationele organisatie. Hiertoe wordt in 2017 voor het eerst een Strategisch Operatie Plan (SOP) opgesteld. Met het SOP brengt Stedin voor de langere termijn in kaart wat er nodig is om de (in het Strategisch Investeringsplan opgenomen) toekomstige werkzaamheden te kunnen uitvoeren in termen van operationele capaciteit, kennis en kunde. Met behulp van het SOP kan de operationele organisatie zich tijdig ontwikkelen.

## Standaardisatie

Stedin streeft naar standaardisatie binnen de operationele organisatie. Door de grote hoeveelheden documenten en systemen van zowel Stedin als Joulz was inmiddels niet alleen het beheer maar ook de toepassing ervan echter bewerkelijk geworden. Stedin heeft in 2016 onder de naam SAMBA een project gestart om de standaardisatie te rationaliseren en het toepassen van standaarden te vereenvoudigen. Hiermee beoogt Stedin de productiviteit van de operationele organisatie te verhogen. In het kader van SAMBA zijn inmiddels aanpassingen van ICT systemen in opdracht gegeven en is de beheerorganisatie aangepast. Daarna worden de standaarden één voor één inhoudelijk opnieuw getoetst, in de nieuwe structuur gezet en opnieuw geïmplementeerd in de operatie. Gezien de grote hoeveelheid standaarden verwacht Stedin dat dit deel van het project een doorlooptijd krijgt van 3 jaar. Het SAMBA project maakt onderdeel uit van het programma PALM (Professioneel Asset Lifecycle Management) een programma binnen Stedin gericht op het verbeteren van het vastleggen, beheren en toepassen / ontsluiten van asset data over de gehele levenscyclus van assets.

## Verbeteringen in planning

Naar aanleiding van de achterblijvende realisatie heeft Stedin naast haar inspanningen om de productie te verhogen, de afgelopen jaren ook ingezet op het nauwkeuriger plannen en monitoren van de aantallen vervangingen, uitbreidingen en onderhoud. Om dit te bewerkstelligen worden de individuele meerjaren vervangings- en uitbreidingsprogramma's sinds begin 2017 niet alleen financieel, maar ook op te realiseren aantallen onderverdeeld per jaar. Hierdoor is de planning per jaarlaag nauwkeuriger te bepalen en te controleren. Daarnaast is een koppeling gemaakt tussen de registratie van bedrijfsmiddelen en individuele programma's. Waar deze data voorheen niet direct te koppelen was, heeft Stedin sinds 2016 een maandelijkse rapportage op de voortgang van de realisatie van het totale portfolio ingericht. Stedin realiseert momenteel een volgende stap in deze rapportage, om middels een CLAM (Closed Loop Asset Mutatie) rapportage medewerkers maandelijks inzicht te verschaffen in de actuele status per programma. Hierdoor kan beter gecontroleerd worden of programma's en projecten de verwachte resultaten bereiken. Indien nodig kan worden bijgestuurd op de programma's.

## 3.4. TOESTAND VAN DE COMPONENTEN

Jaarlijks wordt een kwalitatieve beoordeling van de actuele toestand van netcomponenten uitgevoerd. De toestand van de componenten wordt ingedeeld volgens onderstaande categorieën:

- *Als nieuw*: component is functioneel niet van een nieuwe component te onderscheiden en kan onder nominale belasting nog zeker vijftien jaar mee. Het betreft minder dan vijf jaar geleden aangeschafte of gemodificeerde componenten;
- *Goed*: component is geschikt voor zijn functie en kan onder nominale belasting naar verwachting nog vijftien jaar mee;
- *Voldoende*: component is op dit moment geschikt voor zijn functie en moet binnen de planperiode van vijftien jaar opgewaardeerd, gemodificeerd of vervangen worden;
- *Matig*: component moet binnen vijf jaar opgewaardeerd, gemodificeerd of vervangen worden.

### 3.4.1. Overzicht van de aantallen

Tabel 3.4.1 geeft de aantallen assets in het elektriciteitsnet van Stedin met peildatum 1 januari 2017 weer.



Type component	Eenheid	Aantal
50 en 66 kV kabels en lijnen	circuit km	918
23 en 25 kV kabels	circuit km	2.370
1 t/m 20 kV kabels	circuit km	14.883
LS-kabels (<1 kV) kabels	circuit km	25.500
Stations	Aantal	1.932
Schakelvelden	Aantal	87.962
Middenspanningsruimtes	Aantal	20.958
Laagspanningskasten	Aantal	16.149
Transformatoren	Aantal	24.327
Aansluitingen	Aantal	2.190.785

Tabel 3.4.1 - Aantallen assets in het elektriciteitsnet van Stedin

### 3.4.2. Beoordelingsmethode

Op basis van het bouwjaar of laatste modificatie jaar, het huidige jaartal en de verwachting van de technische levensduur, is een startkwalificatie bepaald. Componenten met onbekende restlevensduur krijgen als startkwalificatie 'matig'.

Op grond van informatie over de bedrijfsmiddelen wordt waar nodig bijgestuurd volgens het schema in figuur 3.4.2. Het gaat dan om een nadere waardering van de verwachte restlevensduur op basis van recente waarnemingen. Hierbij worden de volgende routes onderscheiden:

- Nadere beoordeling: dit betreft de componenten met een overeengekomen kwalificatie 'Matig' of 'Voldoende'. Dit omdat gebleken is uit bijvoorbeeld storings- of trendanalyse dat een groep componenten een potentieel risico met zich meebrengt.
- Nader onderzoek: dit betreft alle componenten die door middel van reguliere inspectie of periodiek preventief onderhoud worden onderzocht. *Goede inspectie- of onderhoudsresultaten leveren een plus (+) op, slechte resultaten of te laat onderhoud een min (-), onbekende*

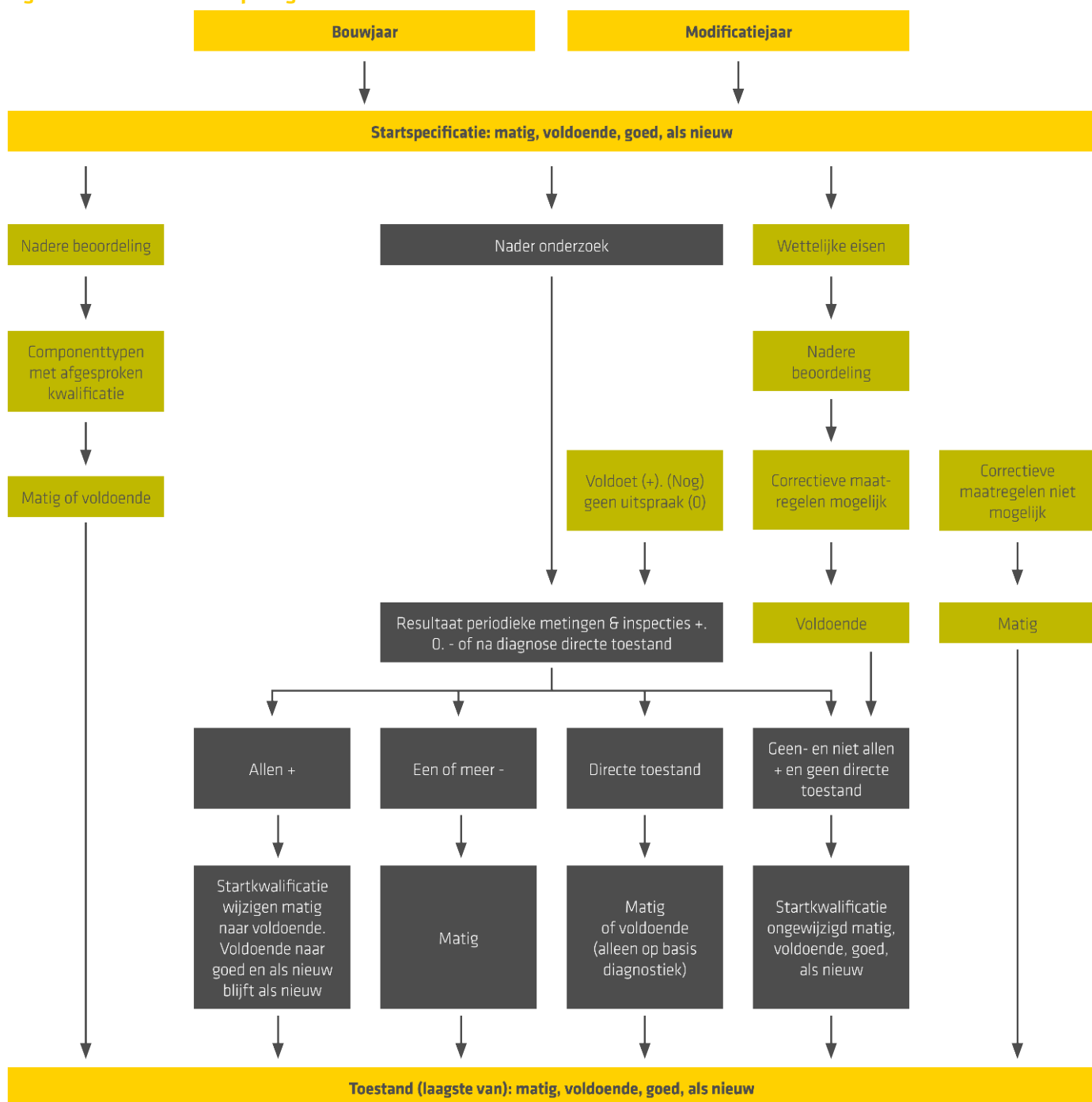
*gegevens een nul (0).* Uit de resultaten hiervan kan blijken dat de startkwalificatie moet worden aangepast. De resultaten op alle beoordelingspunten vormen hiervoor het uitgangspunt. Als verfijningsstap kan de verwachte levensduur van de component, of een deel ervan, rechtstreeks *uit onderhoud of inspectie* worden bepaald. Dit is in figuur 3.4.2 afgebeeld als 'Directe toestand';

Wettelijke eisen: in sommige gevallen kunnen wet- en regelgeving, al dan niet na aanpassingen en/of aanscherpingen, ertoe leiden dat de startkwalificatie moet worden bijgesteld. Indien geen correctieve maatregelen kunnen worden getroffen, leidt dit tot de kwalificatie 'Matig'. Een voorbeeld hiervan is een aanscherping van de normen op het gebied van toegestane geluidsproductie door vermogenstransformatoren.

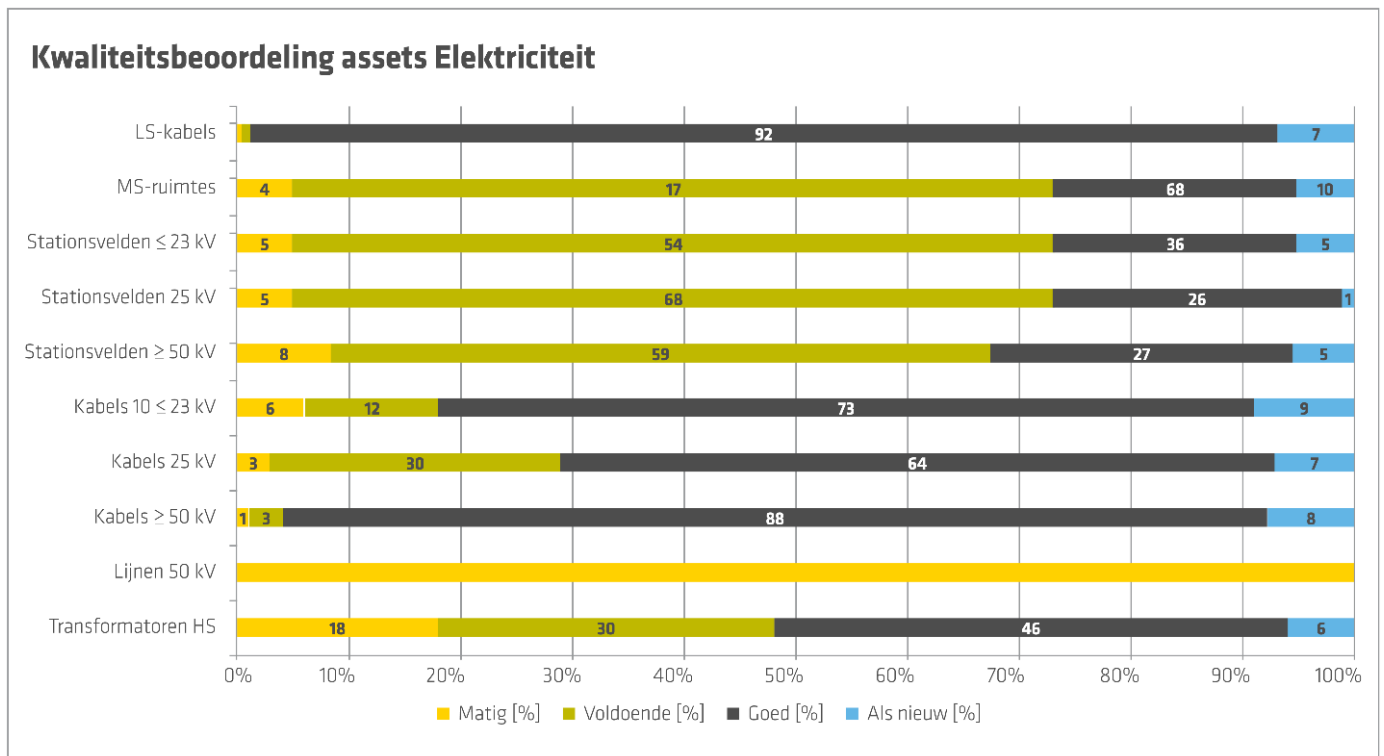
### 3.4.3. Beoordelingsresultaat

Het resultaat van de kwalitatieve beoordeling volgens bovenstaande methode is per type component weergegeven in figuur 3.4.3. De onderverdeling is gemaakt naar de vier genoemde toestandsaanduidingen.

**Figuur 3.4.2 - Toestandsbepaling**



**Figuur 3.4.3 - Kwaliteitsbeoordeling assets Elektriciteit**

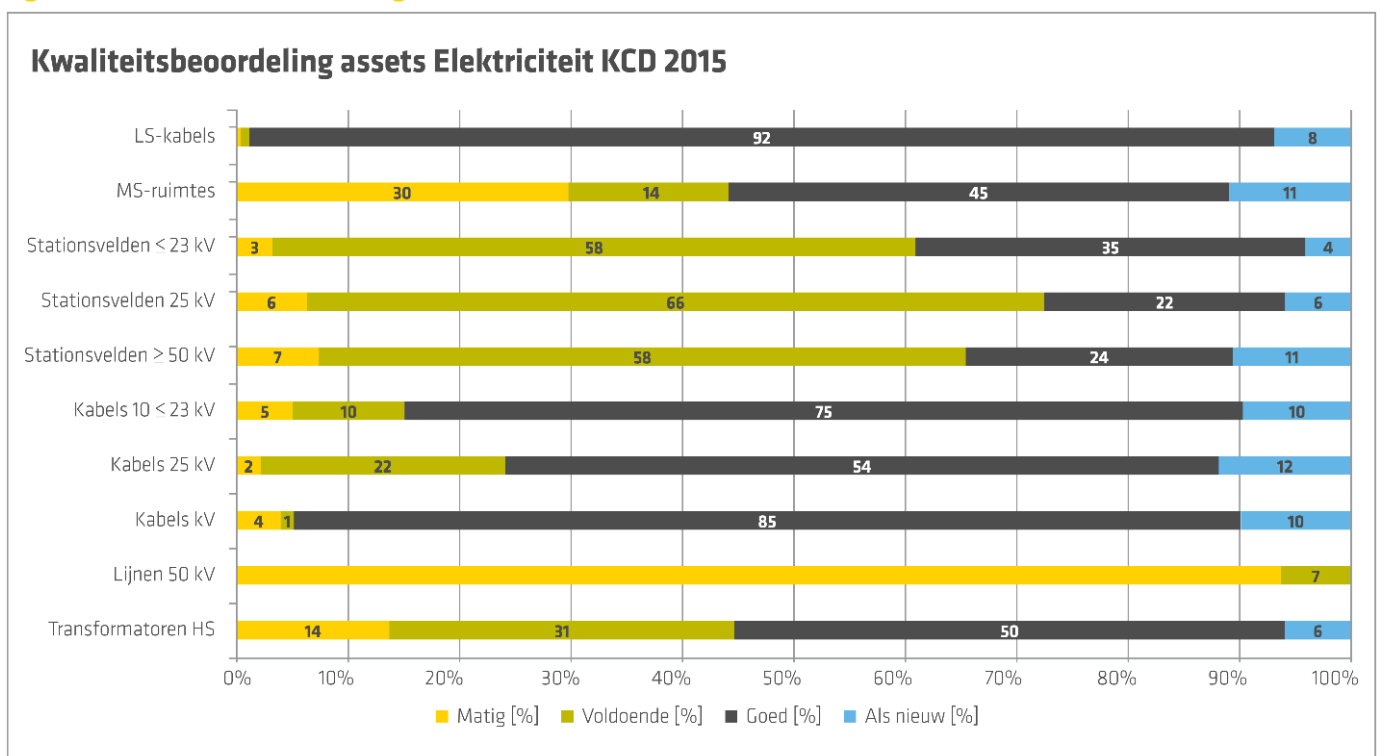


#### 3.4.4. Kwaliteitsverandering

In figuur 3.4.4 is de kwaliteitsbeoordeling uit het KCD 2015 opgenomen. In deze paragraaf worden de verschuivingen ten opzichte van de beoordeling uit het KCD 2015 inzichtelijk

gemaakt, samen met de ontwikkelingen die ten grondslag liggen aan deze verschuivingen per assetcluster besproken.

**Figuur 3.4.4 - Kwaliteitsbeoordeling assets Elektriciteit KCD 2015**

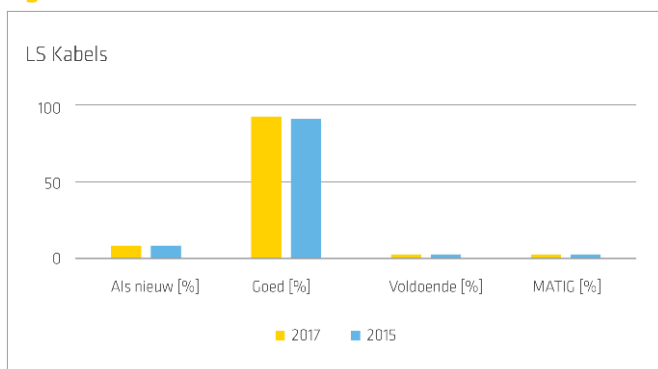


## LS kabels

Voor LS kabels is het effect van de verschuivingen in de beoordeling van de kwaliteit ten opzichte van het KCD 2015 verwaarloosbaar (zie figuur 3.4.4.1)

De startkwalificatie zoals gebruikt geeft een indicatie van de toestand. In werkelijkheid is de toestand van kabels afhankelijk van de materiaalsoort die is gehanteerd, de situatie waarin de kabel zich bevindt en hoe er wordt omgegaan tijdens werkzaamheden aan of in de nabijheid van de kabel. Om een beter beeld te vormen van de toestand van de LS-kabels is het zaak om de verschillende aspecten die zorgen voor de degeneratie van kabel in beeld te hebben. Deze aspecten zijn hoofdzakelijk dynamisch zoals o.a. zakking, zuurtegraad en verontreiniging van de grond en het aantal storingen. Binnen de toestandsanalyse die Stedin heeft uitgevoerd is, zoals in het vorige KCD aangegeven, uitvoerig gekeken naar de prestaties van de LS GPLK verbindingen en de diverse dynamische aspecten.

**Figuur 3.4.4.1 - LS kabels**



## MS Ruimten

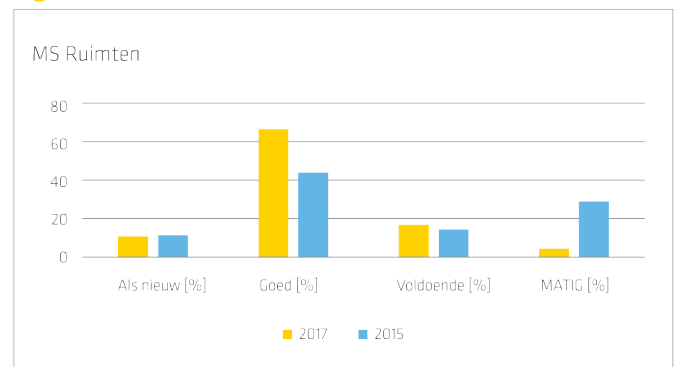
Voor MS ruimten laat de analyse een verbetering zien ten opzichte van 2015. Er heeft een afname plaatsgevonden van het aandeel 'Matig' beoordeelde MS ruimten: van 29% van de populatie naar 4% (zie figuur 3.4.4.2)

De methodiek van de toestandsbepaling voor installaties is veranderd ten opzichte van de analyse voor het KCD 2015. Waar in het KCD 2015 de restlevensduur werd bepaald op basis van een vaste levensduur van de installatie is die voor het KCD 2017 bepaald op basis van de faalcurves van de installaties. Hierdoor heeft een aantal verschuivingen plaats gevonden.

Overwegend bestond de populatie met toestandsaanduiding 'matig' uit het KCD 2015 uit componenten waarvan de leeftijd niet bekend is. Inmiddels is er een grote inspanning gepleegd om van deze componenten de leeftijd te achterhalen. Door dataverrijking is het aantal installaties met onbekend bouwjaar met bijna 18% afgenomen. Het verwachte positieve

effect ten opzichte van het KCD 2015 is hierdoor inderdaad opgetreden.

**Figuur 3.4.4.2 - MS ruimten**

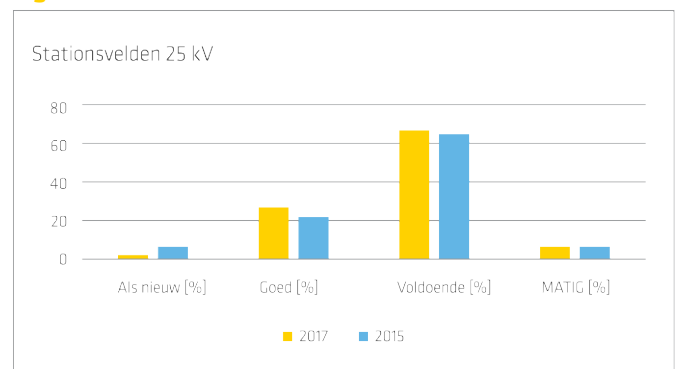


## Stationsvelden

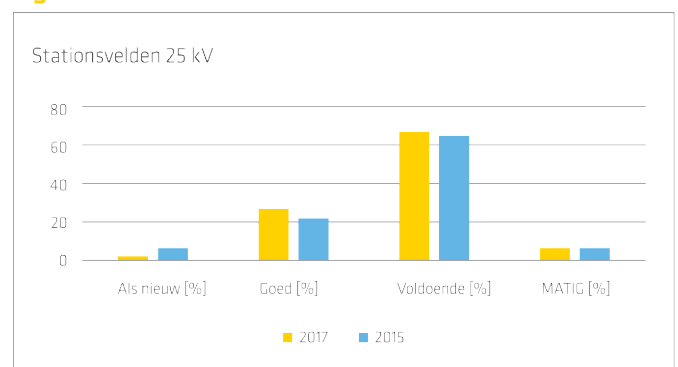
Op het spanningsniveau  $\leq 23$  kV is een lichte stijging van het aandeel 'Matig' door veroudering van assets (zie figuur 3.4.4.3a)

Op de spanningsniveaus 25kV en  $\geq 50$  kV heeft een verplaatsing tussen de categorieën 'Als Nieuw', 'Goed' en 'Voldoende' plaatsgevonden door veroudering. Hierdoor daalt het aandeel 'Als Nieuw' en stijgt het aandeel 'Goed' en 'Voldoende'. Tegelijkertijd daalt op het spanningsniveau 25 kV het aandeel 'Matig' door het inlopen van onderhoudsachterstanden (zie figuur 3.4.4.3b,c).

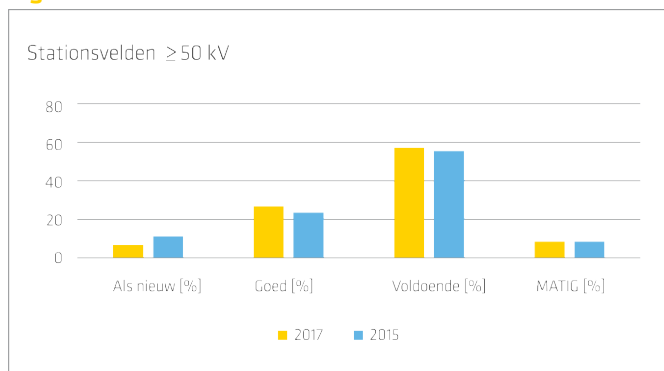
**Figuur 3.4.4.3a - Stationsvelden  $\leq 23$  kV**



**Figuur 3.4.4.3b - Stationsvelden 25 kV**



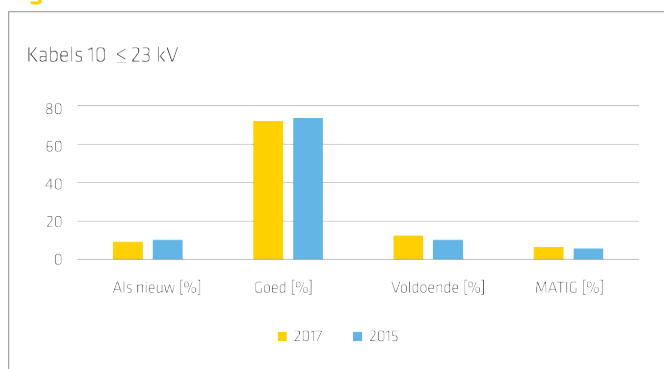
**Figuur 3.4.4.3c - Stationsvelden ≥50 kV**



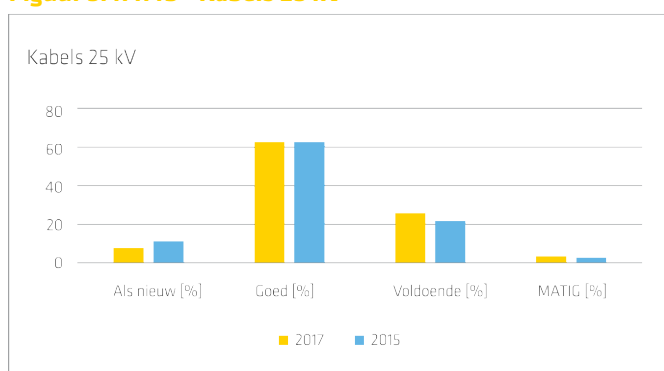
**MS en HS kabels**

De toename in de categorie ‘Matig’ en ‘Voldoende’ voor Kabels 10 ≤ 23 kV en Kabels 25 kV zijn het gevolg van veroudering. Voor HS kabels heeft de realisatie van projecten rondom station Oranjelaan in de Dordtse regio geleid tot vervanging van de als matig gekwalificeerde 50 kV massakabels. Hierdoor is minder ‘matig’ gekwalificeerde kabel in het net aanwezig. De figuren 3.4.4.4a tot en met c laten de verschuivingen zien.

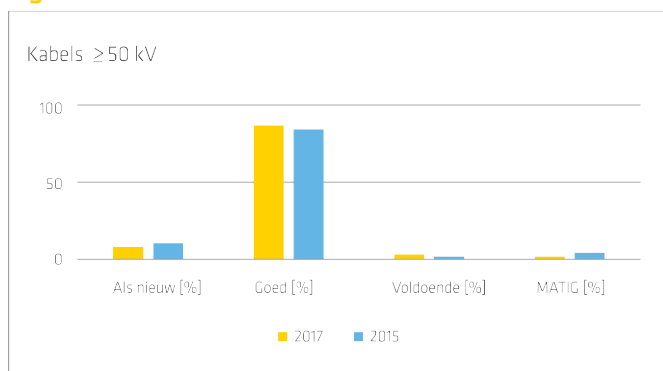
**Figuur 3.4.4.4a - Kabels 10 ≤ 23 kV**



**Figuur 3.4.4.4b - Kabels 25 kV**



**Figuur 3.4.4.4c - Kabels ≥50 kV**



**HS Lijnen:**

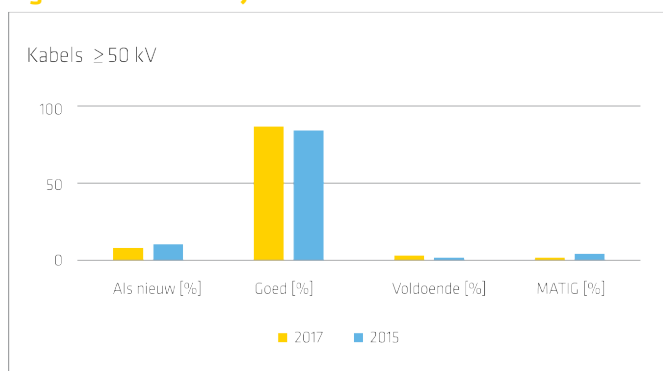
Alle drie de 50 kV lijnen zijn middels een nadere beoordeling met een “matig” gewaardeerd (zie figuur 3.4.4.5).

De lijn Klaaswaal–Middelharnis is op het onderdeel “conservering” als “matig” gewaardeerd. De reden hiervan is gelegen in het feit dat het noodzakelijke schilderwerk (conservering) aan de masten is opgeschort. Het schilderwerk is inmiddels wel uitgevoerd. Dit is echter na het uitvoeren van de toestandsbeoordeling uitgevoerd en daarom niet in de resultaten terug te vinden.

De lijn Walburg-Slikkerveer is op basis van leeftijd op het onderdeel masten en fundaties als “matig” gewaardeerd. Nadere studie naar de conditie van de fundatie zal in 2017 uitgevoerd worden. De resultaten van de studie worden in 2017 verwacht, waarmee nader invulling gegeven kan worden aan aanpassingen in het beleid/

De lijn Dordrecht/Sterrenburg-Klaaswaal is op basis van een breuk in de topdraad als “matig” gewaardeerd. Inmiddels zijn alle lijnvakken in de verbinding Dordrecht/Sterrenburg-Klaaswaal waarin zich nog deze slechte topdraad bevindt gecontroleerd en veilig bevonden. Vervanging op gevaarlijke plaatsen (bijvoorbeeld de kruising met de A16) heeft reeds plaatsgevonden. Dit is nog niet verwerkt in de resultaten van de weergegeven toestandsbeoordeling.

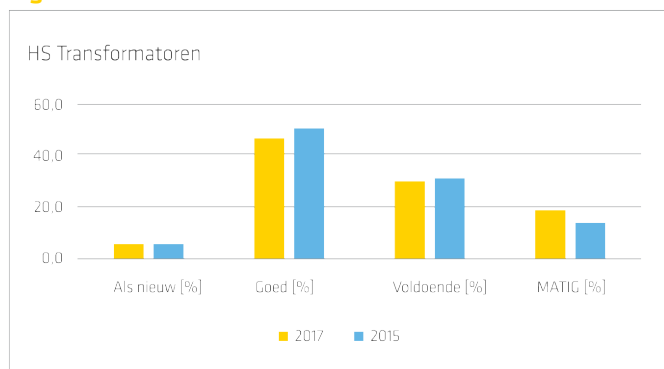
**Figuur 3.4.4.5 - HS Lijnen**



## Transformatoren HS

HS Transformatoren: de categorie 'matig' wordt gedomineerd door transformatoren met onverzilverde regelschakelaars waarvan de contacten in slechte conditie zijn. De toename van de het aandeel 'matig' ten opzichte van het KCD 2015 is voornamelijk te wijten aan openstaande restpunten. Zodra deze restpunten zijn verholpen, zal het percentage 'matig' afnemen tot onder de 10% (zie figuur 3.4.4.6). Restpunten komen voort uit het feit dat niet alle geconstateerde punten bij reguliere inspecties direct kunnen worden verholpen. Deze worden later opnieuw ingepland en alsnog verholpen (bijvoorbeeld het vervangen van afbrandcontacten en vonkschotten).

**Figuur 3.4.4.6 - HS Transformatoren**



## 3.5. RISICOGEBIEDEN

In het KCD 2015 zijn beheersmaatregelen beschreven om de belangrijkste risico's van destijds te mitigeren. Inmiddels zijn de nodige maatregelen getroffen en projecten geïnitieerd. Hieronder worden de belangrijkste huidige risico's beschreven, samen met de status van de risico's uit het KCD 2015.

### 3.5.1. Status risicogebieden 2015

Tabel 3.5.1 geeft de genoemde risico's uit het KCD 2015 weer, onderverdeeld in asset gerelateerde risico's en strategische risico's, en de status per juli 2017.

#	Risico	Status per juli 2017
<b>Asset gerelateerde risico's</b>		
1	MS verbindingen	Risicostatus is ongewijzigd; zie toelichting 3.5.2.1
2	LS verbindingen	Risicostatus is ongewijzigd; zie toelichting 3.5.2.2
3	Openbare verlichting	Risicostatus is ongewijzigd; zie toelichting 3.5.2.3
4	Graafschade	Risicostatus is ongewijzigd zie toelichting 3.5.2.4
<b>Strategische risico's</b>		
5	Cybercrime en Cybersecurity	Risicostatus is ongewijzigd; zie toelichting vertrouwelijke bijlage 1
6	Investerings LS-net ten behoeve van verduurzaming	Risicostatus ongewijzigd, opgenomen in het risico 'Impact van de energietransitie op de belasting van de elektriciteitsnetten', zie toelichting 3.5.2.5.
7	Congestieproblemen en variabele invoeding zon/wind	Risicostatus ongewijzigd, opgenomen in het risico 'Impact van de energietransitie op de belasting van de elektriciteitsnetten', zie toelichting 3.5.2.5.
8	Missen van ontwikkelingen	Risicostatus is ongewijzigd zie toelichting 3.5.2.6

Tabel 3.5.1 - Status risico's KCD 2015

### 3.5.2. Kwaliteitsrisico's en beheersmaatregelen 2017

Uit de risicoanalyse (zoals beschreven in hoofdstuk 2 – Kwaliteitsbeheersingssysteem) komen de volgende meest belangrijke asset-gerelateerde risicogroepen naar voren:

- MS verbindingen;

- LS verbindingen;
- Openbare verlichting;
- Graafschade.

Tabel 3.5.2 geeft het huidige risiconiveau, waarin de effecten van de genomen mitigerende maatregelen zijn verwerkt. De

asset-gerelateerde clusterrisico's vertegenwoordigen een grote populatie assets. Het beschreven risico wordt niet veroorzaakt door een deel van de populatie, maar betreft een sommatie van alle individuele risico's. Voorbeeld: elke kilometer laagspanningskabel vertegenwoordigt een stukje risico van het totale clusterrisico LS kabels en moffen. De beheersmaatregelen hebben betrekking op risicovolle assets binnen het cluster.

Als gevolg van de voorgestelde beheersmaatregelen zal enerzijds het gesommeerde risico van de populatie afnemen.

Aan de andere kant zal er vrijwel altijd een risicoverhogend effect in de vorm van veroudering van de restpopulatie. Per saldo wordt verwacht dat het risiconiveau van de betreffende clusterrisico's zich na drie jaar met maatregelen zal handhaven in de huidige risicocategorie. Binnen de risicocategorie blijkt uit kwalitatieve analyse dat de risiconiveaus van alle risico's dalen, met uitzondering van LS kabels en LS moffen, dit risico blijft stabiel.

Clusterrisico	Huidig risiconiveau	Risiconiveau na 3 jaar, inclusief maatregelen
Graafwerkzaamheden E	Extra Hoog	Extra Hoog
LS-kabels en LS moffen	Extra Hoog	Extra Hoog
MS-kabels en MS-moffen	Extra Hoog	Extra Hoog
OV kabels	Extra Hoog	Extra Hoog

Tabel 3.5.2 - - Clusterrisico's en risiconiveau

Ook de belangrijkste strategische risico's, die voortkomen uit het Strategisch Risico Plan, zijn vastgelegd. Het betreft:

- Cybersecurity;
- Impact van de energietransitie op de belasting van de elektriciteitsnetten;
- Missen van ontwikkelingen;
- Spanningskwaliteit;
- Veranderend EU reguleringskader.

Hieronder wordt beschreven wat Stedin verstaat onder deze risico's. Voor de asset-gerelateerde risico's volgen aansluitend de beheersmaatregelen die Stedin neemt om de betreffende risico's te mitigeren. De wijze waarop Stedin cybercrime en cybersecurity beheerst, wordt toegelicht in de vertrouwelijke bijlage 1 van dit KCD. De investeringsbedragen die nodig zijn voor de maatregelen staan vermeld in bijlage C.

### MS verbindingen

Het risico omvat conditie gerelateerde storingen in MS kabels en MS moffen en draagt op jaarlijkse basis sterk bij aan de gemiddelde onderbrekingsduur van het elektriciteitsnet van Stedin. Conditie gerelateerde storingsoorzaken in MS *kabels* resulteren op jaarlijkse basis in een verslechtering van de gemiddelde onderbrekingsduur van ruim 3 minuten. Het cluster MS kabels wordt daarmee gewaardeerd als *Extra Hoog* risico. GPLK kabels zijn bijna volledig verantwoordelijk voor deze storingscijfers, met name in het 10 kV net en kabels met een leeftijd van 20 jaar en ouder. Hoofdoorzaken van de storingen zijn veroudering en omgevingsfactoren als bodemzetting, belastinghistorie, grondsoort en zuurtegraad.

Conditie gerelateerde storingsoorzaken in MS *moffen* resulteren op jaarlijkse basis in een verslechtering van de gemiddelde onderbrekingsduur van bijna 8 minuten. Het cluster MS moffen wordt daarmee gewaardeerd als Extra Hoog risico. Hoofdoorzaken van de storingen zijn gelijk aan MS kabels: veroudering, belastinghistorie en diverse omgevingsfactoren. Dominant hierbinnen zijn de massamoffen in het 10 kV net met een leeftijd van 20 jaar en ouder, die worden beschouwd als grootste risico binnen het cluster.

Op basis van de leeftijdsverdeling neemt het risico MS verbindingen naar verwachting in de toekomst toe.

Maatregelen ter mitigatie van dit risico zijn:

- Het meten van ontladingen (middels PD-offline) van MS verbindingen, waarmee bijvoorbeeld verouderde of beschadigde componenten (kabels, moffen of eindsluitingen) gedetecteerd en vervangen kunnen worden;
- Toepassing van PD-online metingen om storingen te kunnen voorkomen;
- Het vervangen van geselecteerde MS verbindingen in MS deelnetten met een hoge bijdrage aan de gemiddelde uitvalduur en/of het aantal storingen;
- Het vervangen van kabels en moffen op basis van knelpunten gesignaleerd door de operatie. Waar mogelijk worden de knelpunten geclusterd in een project;
- Het plaatsen van intelligente storingsverkliekers om storingen sneller te kunnen lokaliseren; toepassing van



deze storingsverklidders is onderdeel van netontwerprichtlijnen;

- Op kleine schaal (twee distributienetwerken) toepassen van distributieautomatisering om bewaking en besturing van de MS netten op afstand mogelijk te maken, waarbij het doel is om de theoretisch bedachte voordelen te toetsen in de praktijk. Dit is gedaan vanwege de hoge investeringskosten van het aanbrengen 'distributieautomatisering'.

Bovenstaande maatregelen komen overeen met het KCD 2015, aangezien het meerjarenprogramma's zijn. De maatregelen worden gedurende meerdere jaren in de verschillende delen van het Stedin verzorgingsgebied uitgerold. Het verschil met het KCD 2015 betreft daarom de fase van uitvoering van de programma's, of het gebied waarin de maatregelen worden toegepast.

### LS verbindingen

Dit risico betreft met name de hoeveelheid storingen en de totale (cumulatieve) impact van alle storingen in LS verbindingen. Het grootste risico vormt de GPLK kabel populatie in gebieden waar de omgevingsomstandigheden slecht zijn (door onder andere veel werking van de bodem, wisselende grondwaterstanden en zuurgraad).

Het cluster laagspanningskabels en -moffen scoort het hoogst op de bedrijfswaarde Kwaliteit, met de waardering Extra Hoog. De individuele storingen hebben over het algemeen een zeer klein effect, maar komen wel op dagelijkse basis voor. De meeste storingen zijn te wijten aan veroudering en slijtage van GPLK kabels. De verwachting is dat door de veroudering van het laagspanningsnet met name in specifieke netgebieden het risico zal toenemen. Slecht presterende LS kabels zijn geografisch in beeld gebracht, om input te leveren voor specifieke vervangingsprogramma's.

Specifieke maatregelen ter verlaging van het risico zijn:

- Monitoring en preventieve vervanging van slecht presterende LS verbindingen;
- Het meeliften van vervangingen van LS kabels met gasvervangingen;
- Radiaal ontwerpen en aanleggen van nieuwe netten om aan de vijf seconden regel te voldoen;
- Vermazing in het LS net is geografisch in beeld gebracht. Er is een proef gestart om de lange kabeldelen van bestaande vermaasde netten te ontmasken;
- Er is een proef gestart waarbij zogenaamde intelligente mespatronen worden toegepast. Deze patronen schakelen

sluimerende storingen snel af en helpen de locatie van de LS storing automatisch te bepalen.

Net als bij het risico MS verbindingen, komen deze maatregelen ook overeen met het KCD 2015, aangezien het meerjaren programma's zijn. De maatregelen worden gedurende meerdere jaren in de verschillende gebieden van het Stedin verzorgingsgebied uitgerold. Het verschil met het KCD 2015 betreft daarom de fase van uitvoering of het gebied dat het betreft, aangevuld met het onderzoek naar een nieuwe vervangingsstrategie en het geografisch in kaart brengen van slecht presenterende LS kabels.

### Openbare verlichting

Het cluster omvat de kwaliteit van netkabels, aansluit- en stuurleidingen voor openbare verlichting, vanaf het LS rek in een MS/LS station tot aan het klemmenblok in de lichtmast. De hoogst scorende bedrijfswaarde is financiële prestatie, die Extra Hoog scoort, vanwege een financiële schade van meer dan 1 miljoen euro per jaar. Andere risico's zijn het niet tijdig afschakelen bij kortsluitingen en de daarmee samenhangende net- en aanrakingsveiligheid van OV netten. Het cluster scoort een Zeer Hoog risico op de bedrijfswaarde veiligheid. Hierbij concentreert het veiligheidsrisico zich in gebieden met oude GPLK aansluitkabels, open aansluitkastjes en continue spanning in de mast.

Bij vervanging en/of verplaatsen van masten, waarbij de mast moet worden losgenomen, worden open aansluitblokken vervangen door gesloten aansluitblokken. In die gevallen moeten de nieuwe aansluitingen voldoen aan de huidige eisen en normen van Stedin. Om het gewenste veiligheidsniveau van bestaande netten te bewerkstelligen, zijn de meest risicovolle gebieden inzichtelijk gemaakt. Op basis hiervan is een programma opgesteld om preventief OV masten te vervangen.

### Graafschade

Dit cluster omvat de invloed van graafwerkzaamheden op het elektriciteitsnet. Het belangrijkste risico binnen dit cluster is de leveringsonderbreking door schade aan het net. Storingen door graafschade aan het HS net komen ongeveer tweemaal per jaar voor, 80 keer per jaar bij MS en 800 keer per jaar bij LS. Het cluster graafwerkzaamheden elektra scoort het hoogst op de bedrijfswaarde kwaliteit met de waardering "Extra Hoog" risico. De storingen veroorzaken individueel over het algemeen een zeer klein effect, maar komen wel dagelijks voor. De grootste impact wordt veroorzaakt door storingen in het MS net. De verwachting voor de komende drie jaar is dat het risico zijn huidige waardering zal behouden. Graafwerkzaamheden ten behoeve van het aansluiten van miljoenen huishoudens op glasvezel is een ontwikkeling die nadrukkelijk wordt gevolgd.

Daarnaast heeft Stedin aanvullende maatregelen getroffen en aanpassingen op het beleid doorgevoerd om het aantal graafschades te verminderen:

- Het graafschade preventieteam is uitgebreid naar 12 medewerkers. De werkzaamheden bestaan uit onder andere de volgende activiteiten:
  - Continuïteit in, en bewaakte afhandeling van, KLIC-aanvragen;
  - Informatieverstrekking aan grondroerders;
  - Verrijken KLIC-gegevens;
  - Werkbezoeken t.b.v. advies, controle KLIC en afwijkende situaties;
  - Procesbeheer en vertegenwoordiging Stedin in landelijke gremia;
  - Bewaking en opvolging van (aantallen) graafschades en bezoeken frequente veroorzakers;
  - Het geven van toolboxen/voorlichtingssessies aan grondroerders en opdrachtgevers;
  - Bedrijfsbreed implementeren van CROW-richtlijn 500 "Schade voorkomen aan kabels en leidingen".

Het graafschade preventieteam heeft als doel het verhogen van de personele en omgevingsveiligheid, verlagen van de onderbrekingsduur en het onderhouden van relatie met toezichthouders en opdrachtgevers. Het aantal werkbezoeken door preventiemedewerkers is verdubbeld met de uitbreiding van het team. In het eerste half jaar van 2017 hebben de maatregelen geresulteerd in een afname in graafschades van 10% ten opzichte van 2016.

### **Impact van de energietransitie op de belasting van de elektriciteitsnetten**

De energievoorziening ondergaat een transitie. Het aantal duurzame opwekeenheden zoals windturbines en PV-systemen neemt gestaag toe. Naast PV-systemen neemt ook het aantal warmtepompen en elektrische auto's toe. Ook deze verbruikers worden op het laagspanningsnetten aangesloten. Dit leidt mogelijk tot een groter capaciteitsgebruik van het laagspanningsnet maar de gevolgen zullen ook merkbaar worden op het midden en hoogspanningsnet. Door de mogelijke omvang en onzekerheid van deze effecten is dit een strategisch risico.

Er zijn de afgelopen twee jaar diverse maatregelen genomen om het bedrijf voor te bereiden op mogelijke effecten van de energietransitie. De maatregelen worden verdeeld in twee groepen: beleidsmaatregelen om netten toekomstbestendig te maken en fysieke investeringen.

### **Beleid**

Er is nieuw ontwerpbeleid vastgesteld waardoor vanaf heden niet meer dan 40 klanten worden aangesloten op een 4x150 AL kabel. Daarbij is er ook beleid om nieuwe netten radiaal aan te leggen. Er wordt een pilot gedaan in regio noord om bestaande netten te gaan ontmazen. De filosofie is dat radiale netten beter passen bij de ontwikkelingen in de netten zoals grootschalige decentrale opwek. Netten worden minder complex en beter te monitoren. Daarbij zullen netverliezen worden beperkt. Daar tegenover staat dat er minder schakelmogelijkheden overblijven en storingen langer kunnen duren. De overtuiging is dat deze maatregelen bijdragen aan het toekomstbestendiger maken van het netwerk.

### **Vervangingen**

Er wordt jaarlijks ongeveer 300 kilometer laagspanningsnet vervangen om allerlei redenen (bijvoorbeeld reconstructies). De vervangen kabels zijn veelal dun, bijvoorbeeld de 4x50 CU, en deze worden standaard vervangen door 4x150 AL kabels. Ook in de middenspanning wordt jaarlijks meer dan 200 kilometer vervangen. Tussen 2017-2019 worden additioneel laagspanningsnetten vervangen omwille van de kwaliteit. Daarbij is ook gekeken in hoeverre deze netten toekomstvast gemaakt kunnen worden. Dit neemt ook een aantal capaciteitsknelpunten weg.

### **Missen van ontwikkelingen**

Dit risico betreft het missen van trends en/of technologische ontwikkelingen door Stedin. Hierdoor worden mogelijk de strategische doelstellingen op het gebied van innovatie en duurzaamheid niet behaald. Ook kan de kans gemist worden om een optimalisatieslag te maken. Te denken valt aan de opvolging van het energie-akkoord, de duurzaamheidsconferentie in Parijs, en technologische ontwikkelingen.

Stedin volgt de ontwikkelingen en speelt in op veranderingen. Zo is sinds 2015 ingezet op het verbeteren van asset datakwaliteit en het mogelijk maken deze voor een breder toepassingsgebied te kunnen inzetten. Hiermee worden randvoorwaarden gecreëerd om sneller en effectiever risico's en kansen te identificeren en nieuwe ontwikkelingen te kunnen adopteren. Datamodellen worden hiervoor geïntegreerd in besluitvormingsprocessen. Binnen de organisatie wordt dit o.a. geborgd door het invoeren van de rol van Data Scientist. Ook bij aantrekken van nieuwe medewerkers wordt rekening gehouden met de trend dat processen steeds meer data gedreven worden.

Daarnaast participeert Stedin in, en start zelf, pilotprojecten om inzicht te krijgen in de optimale invulling van de

toekomstige capaciteitsbehoefte. Middels proeftuinen en de diverse pilots in het gebied van Stedin wordt verkend hoe het beste gebruik kan worden gemaakt van de bestaande netcapaciteit en wat voor marktmodel hierbij hoort. Stedin gebruikt de uitkomsten van deze pilotprojecten om aannames te bevestigen of ontcrachten. Dit levert relevante informatie om een energiesysteem te realiseren dat klaar is voor een duurzame toekomst. Zo is in maart 2017 de proeftuinfase voor de Gorinchemse wijk Hoog Dalem afgerond. De inzichten uit dit project met betrekking tot de impact van zonnepanelen, warmtepompen en slimme regelsystemen hebben tot goede uitgangspunten geleid voor toekomstige netontwerpen van *all electric* nieuwbouwwoonwijken.

Er worden structureel gesprekken gevoerd met marktpartijen en stakeholders met betrekking tot ontwikkelingen in de sector. Het doel hiervan is om inzicht te krijgen in deze ontwikkelingen en waar nodig te kunnen beïnvloeden. Daarnaast worden veelbelovende technologieën als Blockchain gevolgd.

### Spanningskwaliteit

Spanningskwaliteit wordt gekenmerkt door verschillende verschijnselen, zoals spanningsvariatie, spanningsasymmetrie, harmonische vervorming en spanningsdips. Allen vervormen ze op hun eigen wijze de basis golfvorm die kenmerkend is voor de netspanning. Gezien de toekomstige ontwikkelingen zoals decentrale opwek is de spanningskwaliteit in midden- en laagspanning het meest relevant.

Spanningsdips vormen momenteel de grootste bedreiging voor de spanningskwaliteit in de hoog- en middenspanning. De belangrijkste oorzaak hiervan zijn storingen in het middenspanningsnet. Voor hoogspanningsnetten is sinds december 2013 een norm opgenomen in de netcode, waarbij op basis van de lengte en diepte van de spanningsdip deze als 'hinderlijk' kan worden aangemerkt. In geval van een hinderlijke dip, dient de netbeheerder de oorzaak ervan te onderzoeken en informatie hierover verstrekken aan de aangeslotenen.

Het is niet aannemelijk dat het aantal spanningsdips in de nabije toekomst substantieel zal toenemen. Wel kan de impact op de Stedin bedrijfswaarden toenemen. Tot op heden heeft de in de netcode opgenomen norm namelijk alleen betrekking op de hoogspanningsnetten. Voor 2018 wordt een wijziging van de netcode verwacht waarin ook een norm is opgenomen voor de middenspanning. Al enkele jaren wordt hier aan gewerkt, onder andere door het registreren van MS dips en werkgroepen waarin de netbeheerders zijn vertegenwoordigd.

Momenteel is het echter nog onduidelijk hoe de MS dips in het nieuwe normenkader zullen worden geclassificeerd en wat de gevolgen kunnen zijn voor Stedin.

Met betrekking tot spanningskwaliteit worden in de nabije toekomst een aantal ontwikkelingen verwacht die impact zullen hebben op de bedrijfswaarden van Stedin en waarschijnlijk investeringen zullen vereisen. Omdat er nog veel onduidelijkheid bestaat omtrent de precieze omvang van deze ontwikkelingen en welke maatregelen moeten worden genomen, kan het thema spanningskwaliteit wordt gezien als strategisch risico.

In de laagspanning wordt de grootste bedreiging voor spanningskwaliteit gevormd door langzame spanningsvariaties. Als gevolg van invoeding i.c.m. hoge netimpedantie kan de netspanning ter hoogte van de klantaansluiting de maximaal toelaatbare netspanning overschrijden. Hierdoor kunnen PV-installaties worden afgeschakeld, wat nadelig is voor de klant. Omdat een substantiële groei wordt verwacht van het aantal PV-installaties, neemt het risico op spanningsverhoging in de nabije toekomst toe.

### Veranderend EU reguleringskader

Op 30 november 2016 is een nieuw pakket aan EU maatregelen gepresenteerd om de EU competitief te houden in de veranderende globale energiemarkt. In dit pakket aan maatregelen is de DSO nadrukkelijker aanwezig dan in eerdere regulering. De meest relevante stukken zijn de Electricity Directive, Electricity Regulation en de Acer Regulation. Relevante punten die nieuw zijn in het reguleringskader zijn:

- Op basis van de New Market Design zal de netbeheerder mogelijk o.a. opslag capaciteit moeten gaan inkopen op de markt bij voldoende aanbod (met andere woorden de markt moet dit regelen). Dit betekent minder vrijheid en meer afhankelijkheden ten aanzien van het toepassen van deze technieken.
- De gemeenschap heeft recht op een eigen elektriciteitsnet (community grid). De daadwerkelijke implementatie van de "empowerment of the consumer" is nog uiterst onzeker. Wel kan gesteld worden dat de consument zonder obstakels actief moet kunnen zijn op de elektriciteitsmarkt en recht heeft op dynamische marktgeoriënteerde leveringstarieven.

Een mogelijk risico is dat het nieuwe EU reguleringskader de activiteiten van de netbeheerder beperkt en verkleint. Dit kan betekenen dat inkomsten voor Stedin teruglopen en er een

grotere afhankelijkheid van grote flexibiliteit aanbieders ontstaat.

elektriciteitsnet. Bijlage D en bijlage E bevatten het gehele vervangings-, uitbreidings- en onderhoudsbeleid.

### 3.6. VOORUITBLIK ONDERHOUDS- EN VERVANGINGSBELEID

Deze paragraaf geeft de vooruitblik weer met betrekking tot de geplande vervangingen en onderhoud in het

#### 3.6.1. Vervangings- en onderhoudsbeleid komende drie jaar

Tabel 3.6.1a geeft de geplande vervangingen voor 2018, 2019 en 2020 weer.

Vervangingen	Eenheid	2018	2019	2020
<b>Hoogspanning</b>				
Kabel	km	29	18	18
Lijnen	km	-	-	-
Stations	aantal	3	1	1
Schakelvelden HS	aantal	90	90	90
Transformatoren	aantal	8	8	8
<b>Middenspanning</b>				
Kabel	km	80	80	130
Stations	aantal	4	4	4
Schakelvelden	aantal	177	177	178
Middenspanningsruimten	aantal	50	50	50
Transformatoren	aantal	70	70	70
<b>Laagspanning</b>				
Kabel	km	65	65	65
Laagspanningskasten	aantal	70	70	70
Aansluitingen	aantal	8.000	8.000	8.000

Tabel 3.6.1a - Vooruitblik vervangingen

Tabel 3.6.1b geeft de vooruitblik weer met betrekking tot de geplande onderhoudsactiviteiten (preventief onderhoud) in het elektriciteitsnet.

Aard	Eenheid	2018	2019	2020
<b>HS Transformatoren</b>				
Inspecties	aantal	454	454	454
Preventief	aantal	250	211	146
<b>HS 50 kV Lijnen</b>				
Inspecties	km	52	52	52
Preventief	aantal	0	115	0
<b>50 kV Kabels</b>				
Inspecties	aantal circuits	157	157	157
Preventief	aantal circuits	80	80	80

Aard	Eenheid	2018	2019	2020
<b>25 kV Kabels</b>				
Inspecties	aantal circuits	505	505	505
Preventief	aantal circuits	250	250	250
<b>23 kV kabels</b>				
Inspecties	aantal	18	18	18
Preventief	aantal	50	50	50
<b>13 kV kabels</b>				
Inspecties	aantal	80	80	80
Preventief	aantal	220	220	220
<b>10 kV Kabels</b>				
Inspecties	aantal	250	250	250
Preventief	aantal	675	675	675
<b>LS &lt; 1 kV kabel</b>				
Inspectie	aantal	300	300	300
<b>50 kV en 66 kV schakelvelden</b>				
Inspecties	aantal	622	622	622
Preventief groot	aantal	61	25	138
Preventief klein	aantal	54	31	60
<b>25 kV schakelvelden</b>				
Inspecties	aantal	1434	1434	1434
Preventief groot	aantal	101	231	118
Preventief klein	aantal	12	68	98
<b>23 kV schakelvelden</b>				
Inspecties	aantal	385	385	385
Preventief groot	aantal	77	48	20
Preventief klein	aantal	40	10	0
<b>13 kV schakelvelden</b>				
Inspecties	aantal	707	707	707
Preventief groot	aantal	89	93	68
Preventief klein	aantal	0	21	162
<b>10 kV schakelvelden</b>				
Inspecties	aantal	3627	3627	3627
Preventief groot	aantal	388	337	344
Preventief klein	aantal	213	355	215
<b>MS ruimten</b>				

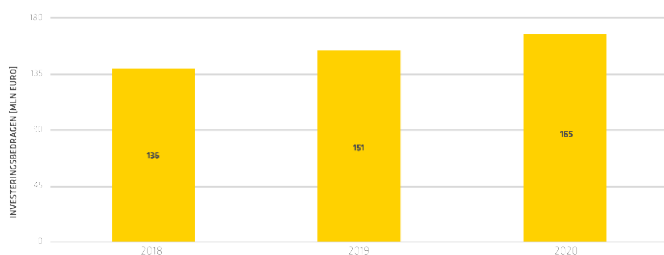
Aard	Eenheid	2018	2019	2020
Inspectie	aantal	7726	8944	7673
Preventief	aantal	2724	2.341	3170

Tabel 3.6.1b - Geplande onderhoudsactiviteiten

### 3.6.2. Omvang vervangingsinvesteringen & onderhoud

Uit de projecten die aansluiten bij genoemde risicogedreven beheersmaatregelen vloeien de plannen aangaande onderhoud en inspecties voort, ende risicogedreven vervangingsinvesteringen. Figuur 3.6.2a toont de omvang van de verwachte vervangingsinvesteringen voor de periode 2018 tot en met 2020. Het totale bedrag is steeds opgesplitst in een deel 'vervanging' en een deel 'verlegging'. Onder vervanging vallen de risicogedreven vervangingsinvesteringen en klantgedreven investeringen waarbij een component wordt vervangen door een component met aanvullende mogelijkheden. Onder verlegging vallen de klantgedreven vervanging of verplaatsing van infrastructuur als gevolg van werkzaamheden door derden.

**Figuur 3.6.2a - Geplande vervangingsinvesteringen 2018-2020**



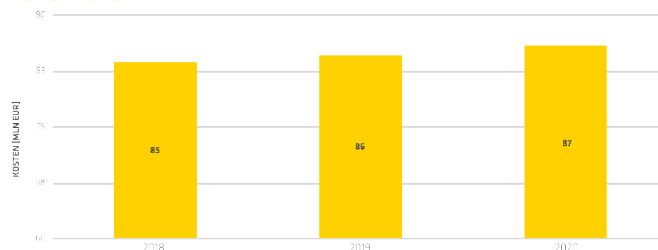
Onderhoudsactiviteiten zoals gepland voor de periode 2018 t/m 2020 worden toegelicht in Bijlage E. De aan deze onderhoudsplanning verbonden kosten zijn weergegeven in figuur 3.6.2b.

Kwaliteitsindicator	Eenheid	2018	2019	2020
Gemiddelde onderbrekingsduur MS/LS	Minuten per onderbreking	≤75	≤75	≤70
Onderbrekingsfrequentie MS/LS	Aantal per jaar	≤0,22	≤0,22	≤0,22
Jaarlijkse uitvalduur MS/LS	Minuten per jaar	≤14	≤11	≤10

Tabel 3.7 - Streefwaarden landelijke kwaliteitsindicatoren 2018 t/m 2020

Stedin stuurt op verbetering van de gemiddelde onderbrekingsduur in de MS- en LS-netten bij een lagere onderbrekingsfrequentie. Bij het reduceren van de gemiddelde onderbrekingsduur zijn kortere aanrijdtijden, het beschikken over de juiste informatie en effectieve procedures cruciaal. Ook spelen het vereenvoudigen van de netstructuur, betere

**Figuur 3.6.2b - Geplande kosten onderhoud en inspecties 2018-2020**



## 3.7. NAGESTREEFDE KWALITEIT

Stedin heeft de ambitie om voorop te lopen voor wat betreft het kwaliteitsniveau van de elektriciteitsnetten. De betreffende streefwaarden die hiermee gepaard gaan, zijn weergegeven in tabel 3.7. Gebaseerd op voortschrijdend inzicht zijn de waarden voor 2017 en 2018 afwijkend van de destijds in het KCD 2015 genoemde waarden. De onderbrekingsfrequentie en de jaarlijkse uitvalduur zijn in 2016 onder de streefwaarden uitgevallen en daarom voor de komende drie jaren conform de ambitie van Stedin aangescherpt. Voor de gemiddelde onderbrekingsduur is de streefwaarde de afgelopen jaren niet gehaald. Met dit voortschrijdend inzicht én de hieronder genoemde verbetermaatregelen voor de gemiddelde onderbrekingsduur, heeft Stedin besloten de nog niet gerealiseerde ambitie van 2015 (≤75 minuten per onderbreking) voor de komende jaren te handhaven.

bereikbaarheid van stations en op afstand bedienbaarheid van schakelinstallaties een rol.

In 2015 is een CAIDI-verlagingsroadmap vastgesteld, waarmee beoogd wordt om specifieke invulling te geven aan de doelstelling om de CAIDI stapsgewijs te verlagen. Stedin volgt

hierin een aanpak waarbij netverbeteringen en procesmatige verbeteringen hand in hand gaan. De eerste netverbeteringen bestaan uit plaatsing van analoge en intelligente storingsverkliekers. Op basis van intern<sup>2</sup> en extern<sup>34</sup> onderzoek is vastgesteld dat het toepassen van intelligente storingsverkliekers een effectieve maatregel is om de onderbrekingsduur van storingen te reduceren en daarmee het risico te reduceren. De procesverbeteringen bestaan bijvoorbeeld uit uniforme werkwijzen voor het lokaliseren van MS storingen, verbeteren van storingsregistratie, optimaliseren CAIDI rapportages, verbeteren van processtappen functieherstel en het vastleggen van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden.

De ervaringen na het realiseren van deze plannen geven inzicht in de gerealiseerde benefits. In combinatie met de genoemde beheersmaatregelen uit paragraaf 3.5 geeft Stedin zo vorm aan de ambitie om voorop te lopen voor wat betreft het kwaliteitsniveau van de elektriciteitsnetten.

<sup>2</sup> Alternatievenstudie: Netinvesteringen voor verlaging CAIDI MS/LS

<sup>3</sup> US Department of Energy – Electricity Delivery and Energy Reliability: American Recovery and Reinvestment act of 2009 – Reliability Improvements from the Application of Distribution Automation Technologies – Initial Results. Smart Grid Investment Grant Program December 2012. Smartgrid.gov

<sup>4</sup> Oliver Schroedel et al. Siemens AG, 21st international conference on electricity distribution (CIRED), Frankfurt 6 -9 June 2011



# 4. VEILIGHEID

Startpunt van dit hoofdstuk is een terugblik op veiligheidsrisico's, voorgenomen acties en de resultaten daarvan uit het KCD 2015. Na de terugblik worden de huidige veiligheidsrisico's in kaart gebracht en de (bijgestelde) mitigerende maatregelen gepresenteerd. Tot slot wordt beschreven hoe de calamiteitenorganisatie ook in de periode 2018-2020 zorgt draag voor veilige, snelle en adequate reacties op verstoringen van regulier transport van energie.

## 4.1. INTRODUCTIE

Stedin is verantwoordelijk voor de veiligheid van haar omgeving, medewerkers en personeel van derden. Aan deze verantwoordelijkheid wordt invulling gegeven door preventief maatregelen te nemen, maar ook door adequaat te handelen als zich een onveilige situatie of een incident voordoet.

Onder de preventieve maatregelen vallen naast bijvoorbeeld veilig werken (conform BEI), vervanging van assets en inspectie- en onderhoudswerkzaamheden ook het voorbereid zijn op noodsituaties. Stedin onderscheidt daarin drie hoofdaspecten. Namelijk de organisatie van bedrijfshulpverlening (BHV), de crisismanagementorganisatie, zoals uitgewerkt in het crisismanagementplan (CMP) en business continuity management (BCM), waarmee Stedin voorbereid is op mogelijke verstoringen van de bedrijfsvoering.

Deze preventieve maatregelen kunnen niet geheel voorkomen dat zich onveilige situaties of incidenten voordoen. Onveilige situaties dienen hersteld te worden, bij incidenten is het zaak om mensen en omgeving te beschermen en de situatie weer in veilige staat te brengen. Stedin registreert en onderzoekt onveilige situaties en incidenten om ervan te leren. De preventieve en corrigerende maatregelen op veiligheidsgebied zijn gebaseerd op de geïdentificeerde en gekwantificeerde risico's, landelijk beleid, richtlijnen, etc.

## 4.2. TERUGBLIK VEILIGHEIDSRISICO'S

In deze paragraaf wordt teruggeblikt op de veiligheidsrisico's opgenomen in het KCD 2015 en de huidige status.

### 4.2.1. Status veiligheidsrisico's KCD 2015: Onvoldoende veiligheidsbewustzijn

In het KCD 2015 is, naast de veiligheidsrisico's Gas, één veiligheidsrisico's met betrekking tot elektriciteit geïdentificeerd, te weten: Onvoldoende veiligheidsbewustzijn. Dit risico scoort nog steeds Extra Hoog, met name vanwege het effect van het risico. De mitigerende maatregelen richten zich voornamelijk op verandering van het gedrag van de medewerkers. Hiervoor start in 2017 een organisatie-breed programma onder de noemer Veiligheid: goed voor elkaar. Dit meerjarige programma is gebaseerd op de principes van een High Reliability Organization en verloopt in drie hoofdfasen: Bewust worden, Bijleren en Insluiten.

## 4.3. INTEGRAAL RISICOMANAGEMENT

Stedin onderscheidt twee risicomanagementprocessen. Enerzijds het Stedin-brede risicomanagement (gebaseerd op COSO ERM) en anderzijds assetrisicomanagement (gebaseerd op NTA 8120). Deze paragraaf gaat verder in op de relatie tussen deze twee risicomanagementprocessen en de veiligheidsrisico's die binnen risicomanagementprocessen van Stedin worden geïdentificeerd.

### 4.3.1. Stedin-breed risicomanagement

Het Stedin-brede risicomanagementproces is op hoofdlijnen gelijk aan het assetrisicomanagementproces, zoals beschreven in paragraaf 2.5.1. Het verschilt met name in het aandachtsveld. De relatie tussen beide processen wordt in de volgende paragraaf beschreven.

### 4.3.2. Relatie risicoprocessen

Assetrisicomanagement is voornamelijk gericht op de risico's die een relatie hebben met de netten van Stedin. Een overzicht hiervan is opgenomen in het Totale Risico Plan (TRP). Dit

document bevat de resultaten van de totale kwaliteitsrisicoanalyse, zoals die volgens de jaarcyclus uitgevoerd dient te worden. De inhoud van het TRP wordt als input meegenomen voor het Stedin-brede risicomanagementproces dat gericht is op beheersing van de risico's die het realiseren van de doelstellingen van Stedin bedreigen. Op deze manier is de aansluiting tussen de twee processen gewaarborgd.

### 4.3.3. Veiligheidsrisico's Elektriciteit

Hieronder zijn de belangrijkste veiligheidsrisico's opgesomd die Stedin in 2017 heeft geïdentificeerd. Deze veiligheidsrisico's zijn afgeleid uit het Stedin-brede risicomanagementproces en het asset-gerelateerd risicoproces.

De geïdentificeerde veiligheidsrisico's zijn:

1. Onvoldoende veiligheidsbewustzijn
2. Clusterrisico's Elektriciteit: Openbare Verlichting

## 4.4. ONDERHOUD EN VERVANGINGEN

Van de hierboven benoemde veiligheidsrisico's heeft met name het clusterrisico Elektriciteit: openbare verlichting een relatie met de investerings- en onderhoudsplannen van Asset Management rondom de Stedin-bedrijfswaarde Veiligheid. Het veiligheidsrisico is daarom opgenomen als onderdeel van Bijlage D; Investeringsbedragen beheersmaatregelen. In deze bijlage wordt de relatie aangegeven tussen de belangrijkste risico's die zijn vastgesteld door Asset Management en welke maatregelen bijdragen aan de borging van de kwaliteit en veiligheid.

## 4.5. CALAMITEITEN

### 4.5.1. Leren van incidenten

Naast het leren van incidenten (bijvoorbeeld grootschalige uitval van elektriciteit) vanuit de crisismanagementorganisatie, leert Stedin ook op andere manieren van incidenten: via het Incidentenregistratiesysteem AlertA en door ongevalonderzoek. Ook worden werkplekinspecties (WPI's) en rondgangen uitgevoerd om incidenten op de werkvloer te voorkomen.

### Evaluatie crisisorganisatie

In het CMP van Stedin is beschreven welke incidenten verplicht moeten worden geëvalueerd. In het CMP is hiervoor een standaard uitvraag protocol opgenomen. De betrokken medewerkers worden gevraagd vanuit hun rol de ervaringen te

delen. Middels centrale meetings worden de individuele beelden samengevat in een groepsbeeld. Hiervan worden rapportages opgesteld. Doel van deze rapportages is ervaringen te delen en continu te verbeteren.

### CMP overleggen

Vanuit de crisisorganisatie worden ook overleggen georganiseerd, waaraan de verschillende functies binnen de crisisorganisatie deelnemen. Het bespreken van incidenten is een vast onderdeel van dit overleg. Een managementvertegenwoordiger die een bijzonder incident heeft afgehandeld, bespreekt dit met collega's. Op die manier worden ervaringen gedeeld en actief gezocht naar verbetermogelijkheden in processen.

### AlertA

Iedere medewerker van Stedin kan veiligheidsafwijkingen op het gebied van gezondheid, beveiliging, milieu en veiligheid voor zichzelf en derden melden in het meld- en registratiesysteem AlertA. Deze meldingen komen binnen bij de direct leidinggevende van de melder. Afhankelijk van de melding worden er acties uitgezet in samenspraak met betrokkenen binnen de organisatie. Daarnaast worden er trendanalyses gedaan op gemelde risico's om te bepalen of (aanvullende) maatregelen noodzakelijk zijn om (basis)risico-oorzaken weg te nemen en hiermee het ontstaan van nieuwe incidenten te voorkomen.

### Ongevallenonderzoek

Stedin leert van ongevallen door ongevalonderzoek te doen na ongevallen of bijna-ongevallen. Hieruit komen zowel corrigerende als preventieve verbetermaatregelen die na besluitvorming in het betreffende MT worden opgevolgd.

### Werkplekinspecties (WPI's)

WPI's worden zowel binnen (kantooromgeving) als buiten (controleproces eigen werknemers en aannemers) gehouden en hebben als doel de mate van compliancy aan proces en procedures vast te stellen. De werkplekinspecties worden door verschillende functies in de organisatie uitgevoerd, waaronder leidinggevend en de afdeling VGМК. De resultaten en eventuele verbeteracties worden geregistreerd. Bij de verbeteracties wordt aangegeven wie voor opvolging verantwoordelijk is en binnen welke termijn dit dient te geschieden. De afdeling VGМК analyseert, monitort en bewaakt de voortgang van de WPI's.

### Rondgangen

Rondgangen hebben in tegenstelling tot WPI's niet als doel om afwijkingen van het proces vast te stellen maar om via open communicatie een beeld te krijgen van de beleving en

verbetermogelijkheden ten aanzien van veiligheid, gezondheid en milieu op de werkvloer. Alle directieleden en MT leden binnen Stedin doen een aantal rondgangen per jaar.

# 5. CAPACITEIT

De opbouw van dit hoofdstuk is conform de PDCA-cyclus. Allereerst wordt in paragraaf 5.2 teruggeblikt op de plannen met betrekking tot de capaciteitsknelpunten uit het KCD 2015 ('Plan') en de mate waarin deze zijn gerealiseerd in de afgelopen twee jaar ('Do'). De paragraaf beschrijft tevens de gevolgen van ontstane verschillen tussen realisatie en plannen waar van toepassing. Samen met de raming van de toekomstige capaciteitsbehoefte op basis van scenario's, zoals beschreven in paragraaf 5.3, vormt dit de 'Check'. De capaciteitsknelpunten die hieruit voortvloeien en de te nemen maatregelen om bij te sturen op deze knelpunten komen aan bod in paragraaf 5.4 ('Act'). De uitbreidingsplannen ('Plan') die voortkomen uit de diverse maatregelen worden beschreven in paragraaf 5.5.

## 5.1. INTRODUCTIE

Het veilig en continu leveren van energie houdt in dat Stedin als netbeheerder voortdurend de balans tussen beschikbare capaciteit en de (ontwikkeling van) gebruikte capaciteit en capaciteitsbehoefte bewaakt. Het doel hiervan is om tijdig en adequaat voldoende capaciteit te bieden en capaciteitsknelpunten te voorkomen danwel tijdig weg te werken. Dit hoofdstuk beschrijft hoe Stedin zorg draagt dat de benodigde netcapaciteit tijdig beschikbaar is. Het proces capaciteitsanalyse maakt deel uit van het Asset Management systeem en is gecertificeerd volgens NTA 8120.

## 5.2. REALISATIE UITBREIDINGSPLANNEN

In het KCD 2015 zijn 22 capaciteitsknelpunten op een spanningsniveau van 25 kV en hoger genoemd voor de periode 2016-2025. Tabel 5.2 toont een overzicht van de capaciteitsknelpunten, inclusief de status van de in KCD 2015 in beeld gebrachte maatregelen.

Locatie	Jaar optreden	Spanning [kV]	Omschrijving knelpunt	Maatregel opgenomen in KCD 2015	Status KCD 2015	Huidige Status
Botlek 23kV	2016	25/23	Trafo capaciteit	Verzwaren spaartrafo's	In uitvoering	Afgerond
Dordrecht-Oranjelaan	2016	50/13	Trafo capaciteit	Capaciteitsuitbreiding in Merwedehaven	In uitvoering	Afgerond
Europoort	2016	10	10 kV transformator-kabels	Verzwaren 10 kV transformator-kabels	In studie	Vervallen
Gerbrandyweg	2016	25	25 kV kabelverbindingen	Verbindingen 25 kV verzwaren	In studie	Deels in uitvoering, deels in studie
Ooltgensplaat 50kV	2016	50	Teruglevercapaciteit	Nieuw station inlussen 50kV	In uitvoering	Afgerond
Utrecht Leidse Veer	2016	50/10	Trafo capaciteit	Plaatsen 3e trafo 50/10kV	In uitvoering	Afgerond
Utrecht Overvecht	2016	50/10	Trafo/installatie capaciteit	Verzwaren transformatoren inclusief 10 kV installatie	Ontwikkelingen volgen	In uitvoering
Zoetermeer 14	2016	25/10	Trafo capaciteit	Een extra transformator plaatsen (en kijken naar het 2 uit 3 principe)	Ontwikkelingen volgen	Ontwikkelingen volgen

Locatie	Jaar optreden	Spanning [kV]	Omschrijving knelpunt	Maatregel opgenomen in KCD 2015	Status KCD 2015	Huidige Status
Utrecht Sorbonnelaan	2017	50/10	Trafocapaciteit	3e 50/10 kV transformator plaatsen incl. 50 kV kabel en voedende 50 kV installatie uitbreiden/vervangen	Ontwikkelingen volgen	In studie
Utrecht Zuid TR2	2017	50	Kabel capaciteit	Verzwaren 50 kV voedende kabels	Ontwikkelingen volgen	In uitvoering
Middelharnis	2018	50	Trafo capaciteit	Trafo capaciteit 2 stuks 150 /25 kV transformatoren bijplaatsen	In voorbereiding	In voorbereiding
Laagveen	2021	25/10	Kabel en trafo capaciteit	Voedingskabel 25 kV aanleggen, één transformator verzwaren en één 10 kV- installatie verzwaren	In uitvoering	Afgerond
Noordsingel	2021	25/10	Trafo capaciteit	Extra transformator 25/10 kV plaatsen	Ontwikkelingen volgen	Ontwikkelingen volgen
Botlek 10 kV	2022	10	10 kV transformator-kabels	Verzwaren 10 kV transformator-kabels	In studie	Vervallen
Botlek 25 kV	2022	25	Vermogensschakelaar/trafo velden	Vermogensschakelaar trafo velden verzwaren	In studie	Vervallen
IJsselstein	2023	50/10	Trafo/installatie capaciteit	Verzwaren transformatoren incl 10 kV installatie	Ontwikkelingen volgen	In studie
Amersfoort 2	2024	50/10	Trafo capaciteit	Verzwaren van de 50/10 kV trafo van 25 MVA naar 40 MVA	Ontwikkelingen volgen	In uitvoering
Boomgaardshoek	2024	10	10 kV transformator-kabels	Verzwaren 10 kV transformator-kabels	Ontwikkelingen volgen	In uitvoering
Theemsweg	2024	25	Trafo capaciteit	Transformatoren 150/25 kV verzwaren of bijplaatsen	Ontwikkelingen volgen	Ontwikkelingen volgen
Zamenhofstraat- Alkemadestraat	2024	25	kabelcapaciteit	25 kV kabel vervangen/ verzwaren + wijziging netconfiguratie	Ontwikkelingen volgen	In voorbereiding
Bloemendaal Gouda	2025	50	Kabel capaciteit	50 kV kabels verzwaren	Ontwikkelingen volgen	In uitvoering
Maassluis	2025	10	Trafo capaciteit	Bijplaatsen van 25/10kV trafo's	In uitvoering, in samenwerking met Westland Infra Netbeheer	Afgerond

Tabel 5.2 - Status capaciteitsknelpunten KCD 2015 Elektriciteit

Voor elk van de capaciteitsknelpunten zijn destijds maatregelen opgesteld. Inmiddels zijn zes projecten afgerond (*Botlek 23 kV, Dordrecht-Oranjelaan, Ooltgensplaat, Utrecht Leidse Veer, Laagveen* en *Maassluis*). Zes projecten zijn vervallen (*Europoort, Botlek 10 kV, Botlek 25 kV, Theemsweg, Zamenhofstraat- Alkemadestraat, Bloemendaal Gouda*) omdat uit nadere studie en controle is gebleken dat de capaciteit nog voldoende is. Hiermee zijn twaalf van de capaciteitsknelpunten uit 2015 in de geen knelpunt meer. Voor de overige capaciteitsknelpunten uit 2015 zijn de geplande

maatregelen (nog) niet afgerond. Hieronder wordt per capaciteitsknelpunt aangegeven wat de huidige status is.

1. *Gerbrandyweg*: Deel van de kabelverbinding wordt binnen de scope van het reeds in uitvoering zijnde project 'Verlegging Theemswegtracé' vervangen. Het vervangen van het resterende deel kabelverbinding is in studie;
2. *Utrecht Overvecht*: Gezien de ontwikkeling van de klantvraag bleek de maatregel van omschakelen naar een ander station niet afdoende. Bestaande 50kV kabels, 50/10kV transformatoren en de 10kV schakelinstallatie

- moeten worden vervangen en verzwared. Het programma bevindt zich in de engineeringfase en verwachte uitvoer is het derde kwartaal van 2017. Als eerste wordt de 10kV schakelinstallatie vervangen door de 50/10kV transformatoren. Daarna worden als laatste werkzaamheden eind 2018 de 50kV kabels vervangen. Het capaciteitsknelpunt is dan volledig opgelost;
3. *Zoetermeer 14*: Capaciteitsknelpunt wordt pas 2027 verwacht, Stedin blijft ontwikkelingen volgen;
  4. *Utrecht Sorbonnelaan*: Na de studie is gebleken dat het verwachte capaciteitsknelpunt kan worden opgelost door de 50kV schakelinstallatie in Nieuwegein te vervangen; twee voedende 50kV kabels te splitsen en een derde transformator te plaatsen in station Utrecht Sorbonnelaan. Planning is dat het programma in 2019 is afgerond;
  5. *Utrecht Zuid*: Klantvraag zorgt inderdaad voor een capaciteitsknelpunt. Het programma voor het vervangen van de 50kV voedende kabels is in opdracht gegeven, en de planning is dat het programma eind 2018 gereed is;
  6. *Middelharnis*: in voorbereiding: De uitvoering hangt af van concrete klantvraag. Meerdere windparken hebben aangegeven intentie te hebben om vermogen op te stellen. Op de peildatum 1 juli 2017 is er nog geen getekende aanvraag die dit project van de voorbereidingsfase naar de uitvoeringsfase brengt. De voorbereiding is dusdanig afgerond dat na het tekenen door een klant de uitvoering direct kan worden opgestart.
  7. *Noordsingel*: Capaciteitsknelpunt wordt pas 2024 verwacht, waarbij de verwachte oplostijd van het knelpunt één jaar is. Ontwikkelingen worden gevolgd;
  8. *IJsselstein*: Klantvraag zorgt voor een capaciteitsknelpunt. Om dit op te lossen is het nodig om de 10kV schakelinstallatie en 50/10kV transformatoren te vervangen en te verzwaren. Het ontwerp wordt momenteel geschreven en de verwachting is dat het capaciteitsknelpunt in 2020 is opgelost;
  9. *Amersfoort 2*: Het project is in uitvoering, verwachte inbedrijfname van transformator is het eerste kwartaal van 2018
  10. *Boomgaardshoek*: het project voor het verzwaren van 10 kV transformator-kabels is in uitvoering.
  11. *Theemsweg*: Of zich hier een knelpunt gaat manifesteren is afhankelijk van aanvragen voor nieuwe aansluitingen en/of voor het verzwaren van bestaande aansluitingen. Er is momenteel geen aanleiding om Theemsweg vanaf 2017 op te nemen als knelpunt, ontwikkelingen worden gevolgd.
  12. *Zamenhofstraat- Alkemadestraat*: het project is in voorbereiding; vervanging leidt tot verhoging van de capaciteit en besparen van een extra 25 kV

schakelinstallatie. Door deze ontwikkeling is Zamenhofstraat- Alkemadestraat vanaf 2017 niet meer als knelpunt uit de raming van capaciteitsbehoeften naar voren gekomen.

13. *Bloemendaal Gouda*: In plaats van kabels te verzwaren wordt er belasting verschoven. Verwachting is dat het project in 2017 gereed is. Door de verschuiving is Bloemendaal Gouda vanaf 2017 niet meer als knelpunt uit de raming van capaciteitsbehoeften 2017 naar voren gekomen.

## 5.3. RAMING CAPACITEITSBEHOEFTE

Om inzicht te krijgen in toekomstige capaciteitsknelpunten, is het naast het terugblikken op gerealiseerde netcapaciteit van belang om de ontwikkeling van toekomstige capaciteitsbehoefte in te schatten. Stedin maakt hiervoor een raming van de capaciteitsbehoefte, die tot stand komt middels het doorrekenen van verschillende scenario's (paragraaf 5.3.1). De scenario's zijn getoetst (zie paragraaf 5.3.2) aan de door Stedin gehanteerde toekomstbeelden Paces, Tides en Circles, met als doel dat de scenario's implicaties van de energietransitie voor energievraag en -aanbod behelzen. Afstemming met de landelijke netbeheerder over de scenario's heeft plaatsgevonden.

### 5.3.1. Beschrijving van de scenario's

Stedin hanteert voor haar planning drie scenario's met een looptijd tot en met het jaar 2027. Ieder scenario vertegenwoordigt een zekere ontwikkeling van de capaciteitsbehoefte. Onderliggend aan de scenario's zijn de verwachte groei van de populatie aan klanten in combinatie met het accres - de ontwikkeling van de energievraag van de bestaande populatie aan klanten. Netuitbreidingen als gevolg van nieuwbouw zijn niet opgenomen in de scenario's. Die worden separaat bekeken en toegevoegd aan de capaciteitsanalyses.

Voor wat betreft de ontwikkeling van de populatie aan bestaande klanten zijn de langetermijn verwachtingen voor ontwikkeling van het bruto binnenlands product, die het Centraal Planbureau eenmaal per vijf jaar in beeld brengt, als leidend genomen.

Voor wat betreft de ontwikkeling van de energievraag op HS/MS-niveau wordt vanaf eind 2010 een daling van de energievraag door huishoudens en kleinverbruikers (aansluitingen met een capaciteit van  $\leq 3 \times 80A$ ) op twee verschillende vlakken waargenomen:

- De maximale piek in de hoog- en middenspanningsnetten daalt in de periode tussen eind 2010 en heden;
- De door klanten afgenomen energie op jaarbasis daalt in deze periode.

### Toelichting per scenario

- Scenario *Laag*: dit scenario, met groei in capaciteitsbehoefte op jaarbasis van -1,5%, is ontstaan door het doortrekken van de dalende energievraag in de hoog- en middenspanningsnetten zoals in de afgelopen jaren het geval is geweest. Dit betreft zowel de daling in piek van de elektriciteitsvraag in de hoog- en middenspanningsnetten als de daling in energievraag van de huishoudelijke klanten zoals hierboven beschouwd. In dit scenario wordt een relatief lagere groei van de populatie aan bestaande klanten verondersteld;
- Scenario *Meest waarschijnlijk*: dit scenario kent een groei in capaciteitsbehoefte van 0% en 1,5% in respectievelijk 2018-2020 en 2020-2027. Bij totstandkoming van dit scenario is gekozen om af te wijken van de genoemde trendanalyse van energievraag voor de volgende redenen:
  - De economie lijkt aan te trekken. Dit resulteert in een effect van toename van de elektriciteitsvraag.
  - Een sterke groei van elektrisch vervoer en warmtepompen, waarmee nu geen rekening wordt gehouden, zal een opdrijvend effect hebben op de capaciteitsvraag.
  - Het is onzeker of de dalende trend in huishoudelijke energievraag zich voortzet. Stedin doet hier in de komende jaren meer onderzoek naar.
- Scenario *Hoog*: bij dit scenario is sprake van een zeer snelle groei door verregaande duurzame ontwikkelingen. Met name elektrisch vervoer en warmtepompen zorgen voor een forse stijging van de maximale piekbelasting in de netten. Uitgegaan is van een milde groei in capaciteitsbehoefte van 1,5% in de periode 2018-2020 en een sterk stijgende groei van 3% in de periode 2020-2027 als gevolg van grootschalige implementatie van duurzame ontwikkelingen. De sterke groei in de periode 2020-2027 is het gevolg van toetsing aan de toekomstbeelden (Paragraaf 5.3.2).

### 5.3.2. Toetsing scenario's aan toekomstbeelden

Voor elk van de toekomstbeelden Paces, Tides en Circles is de capaciteitsbehoefte voor de periode 2018-2027 bepaald vanuit

de ontwikkeling van energievraag en –aanbod. Om deze vertaling mogelijk te maken is gewerkt met jaarprofielen op uurbasis voor elk van de afnemers en opwekkers die hieronder zijn weergegeven:

- basis elektriciteitsvraag voor huishoudelijke apparatuur;
- elektriciteitsvraag winkels/kleinbedrijven;
- elektriciteitsvraag MKB;
- elektriciteitsvraag industrie;
- zon PV;
- windenergie op land;
- elektrisch vervoer;
- warmtepompen in woningen en kantoren;
- elektrisch vervoer.

De ontwikkeling van elektriciteitsopslag is in de berekening buiten beschouwing gelaten. Voor de toekomstbeelden Paces en Tides is de implementatie van deze technologie onbeduidend tot aan 2027. In toekomstbeeld Circles wordt een redelijke implementatiegraad aan batterijopslag verwacht in 2027. Voor een bepaling van de impact op de capaciteitsbehoefte zal verder onderzoek gedaan worden naar waar in de netten batterijopslag verwacht wordt en om welke volumes aan opslag het per systeem zal gaan.

De ontwikkeling van de capaciteitsbehoefte zoals berekend voor de drie toekomstbeelden, is vergeleken met de scenario's Laag en Hoog. Hieruit is geconcludeerd dat de capaciteitsbehoefte in met name toekomstbeeld Circles het scenario Hoog overstijgt vanaf 2020. Dit ten gevolge van de verregaande implementatie van verduurzaming in dit specifieke toekomstbeeld. Naar aanleiding van de toetsing aan de toekomstbeelden, is in het scenario Hoog de capaciteitsbehoefte vanaf 2020 aangepast naar 3,0% groei per jaar. Het scenario Meest waarschijnlijk is ongemoeid gelaten, omdat in de oorspronkelijke totstandkoming al rekening werd gehouden met het opdrijvende effect ten gevolge van de implementatie van warmtepompen en elektrisch vervoer (zie paragraaf 5.3.1). De aangepaste groei van de capaciteitsbehoefte is voor alle scenario's gebundeld in tabel 5.3.2.

Scenario	Jaarlijkse groei capaciteitsbehoefte tot 2020	Jaarlijkse groei capaciteitsbehoefte vanaf 2020
Laag	-1,50%	-1,50%
Meest waarschijnlijk	0,00%	1,50%
Hoog	1,50%	3,00%

Tabel 5.3.2 - Groei van de capaciteitsbehoefte voor de periode 2016-2025 in drie verschillende scenario's, na toetsing aan toekomstbeelden Paces, Tides en Circles

### 5.3.3. Betrouwbaarheid van de capaciteitsraming

Om een indicatie te hebben van hoe nauwkeurig de capaciteitsknelpunten in de tijd te plaatsen zijn en voor welke asset, is het van belang inzicht te hebben in de mate van betrouwbaarheid van het bewuste scenario. De voornaamste factoren die hierop invloed hebben, zijn:

- de meetnauwkeurigheid van meting in de bedrijfsvoeringsystemen;
- de fluctuaties in economische ontwikkelingen;
- de mogelijke spreiding in de tijd van de uitvoering van de benodigde netontwikkelingen
- Accuraat inzicht in concrete ontwikkelingen in gebieden

Stedin is in staat de belastingen in algemene netstations op HS-niveau, exclusief zelfopwekking, tot tien jaar in de toekomst met ongeveer 92% nauwkeurigheid te voorspellen. De betrouwbaarheid van de raming voor opwekking is lastiger te becijferen dan de betrouwbaarheid van de raming voor afname uit het net. De grote toename van kleinschalige decentrale opwek vormt namelijk een trendbreuk met het verleden, waardoor historische statistieken beperkt bruikbaar zijn. De absolute grootte van de tolerantieband rond de raming van opwekking per knooppunt is echter van dezelfde orde als de tolerantieband rond de raming van afname, dus wordt voor de uitwisseling van energie (die de capaciteitsraming bepaalt) ook rond 8% onnauwkeurigheid verwacht. Bij opwekking gaat Stedin, evenals bij afname van energie, uit van flexibiliteit rond het verwachte macro-economische ontwikkelingsscenario waardoor tijdig ingespeeld kan worden op situaties die sterk afwijken van de prognose.

In dit KCD worden scenario's beschreven die een ruime bandbreedte bedekken: een maximaal scenario, het meest waarschijnlijke scenario en een minimaal scenario. Deze scenario zijn getoetst aan toekomstbeelden die de bandbreedte van de scenario's verder verruimen. De kans is klein dat het werkelijke scenario buiten deze ruime bandbreedte terechtkomt. Dit is alleen denkbaar als een gebeurtenis of ontwikkeling plaatsvindt die nu niet te voorzien valt en die in een kort tijdsbestek een groot effect teweegbrengt.

De netbeheerders houden contact met elkaar en bespreken onder andere zaken op het gebied van de ontwikkeling van de netbelasting. Als blijkt dat de ontwikkeling van de netbelasting toch buiten de bandbreedten van de scenario's dreigt de vallen, dan zal Stedin proactief acteren. Mede dankzij de robuustheid van de netten, leidt een dergelijke ontwikkeling daarmee niet per definitie tot meer of andere knelpunten.

## 5.4. CAPACITEITSRISICO'S EN MAATREGELEN

Deze paragraaf presenteert de capaciteitsknelpunten voor 2018 t/m 2027 en de maatregelen die genomen worden om de capaciteitsknelpunten op te lossen. In overeenstemming met de eis vanuit de Ministeriële Regeling Kwaliteit worden knelpunten op een spanningsniveau vanaf 25 kV gepresenteerd.

### 5.4.1. Bepaling van capaciteitsknelpunten

Het proces voor het bepalen van capaciteitsknelpunten is in voorgaande KCDs reeds uitvoerig beschreven. Onderstaand volgt een weergave in de vorm van de belangrijkste processtappen voor het bepalen van de verwachte belasting:

1. Verzamelen van de gemeten belastingen per knooppunt in het voorgaande jaar.
2. Evalueren van de plannen uit het KCD 2015, aangaande de effecten op de netbelasting.
3. Bepalen van de belastingontwikkeling. Voor bestaande aansluitingen doet Stedin dit op grond van scenario's als beschreven in paragraaf 5.3. Voor nieuwe aansluitingen wordt gebruik gemaakt van klantaanvragen, interne prognoses en kentallen voor de toename ofwel afname in woningen en industrie.
4. Bepalen van de ontwikkeling van opwekking. Stedin houdt rekening met het gegeven dat de inzet van opwek niet-continu is. Dit is vooral van toepassing op WKK, wind- en zonne-energie. De netten van Stedin moeten hierop zijn uitgelegd.
5. De gegevens worden gecombineerd in een berekening. Berekeningen worden uitgevoerd voor de komende 10 jaar



Figuur F.1 in bijlage F geeft de processtappen schematisch weer.

#### 5.4.2. Van capaciteitsknelpunten naar maatregelen

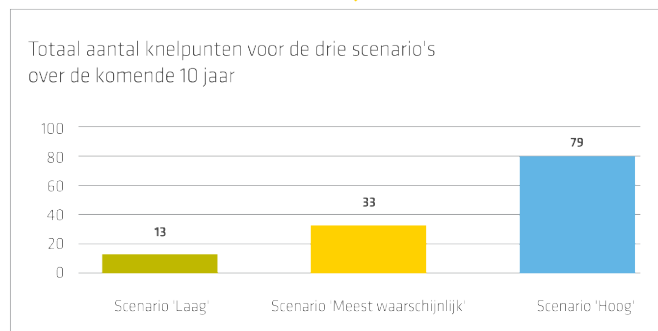
Op basis van de in paragraaf 5.4.1 beschreven procedure, wordt duidelijk waar welke knelpunten ontstaan. Of een capaciteitsknelpunt ook wordt aangemerkt als capaciteitsrisico, hangt af van zaken als het belastingpatroon, de momenten (gedurende het jaar) waarop de overschrijding optreedt, het type omgeving waarin dit gebeurt en de component die het betreft. Een combinatie van dergelijke factoren zorgt ervoor dat gedurende een bepaalde tijdsduur een bepaalde temperatuur in de component wordt bereikt, met al dan niet kritische gevolgen. Een (tijdelijke) overschrijding van de nominaal toegestane belasting, rekening houdend met de n-1 situatie reservestelling, leidt daarom niet altijd tot een ontoelaatbare belasting van de component.

De capaciteitsknelpunten die volgen vanuit de analyse worden nader beschouwd en getoetst op bovengenoemde aspecten. Zo stelt Stedin vast of capaciteitsknelpunten ook daadwerkelijk een bedreiging vormen voor de continuïteit. Vervolgens worden uiteenlopende maatregelen bedacht om het knelpunt weg te nemen, zoals het bijplaatsen of vervangen van componenten of het scherper monitoren van de betreffende componenten.

#### 5.4.3. Overzicht capaciteitsknelpunten

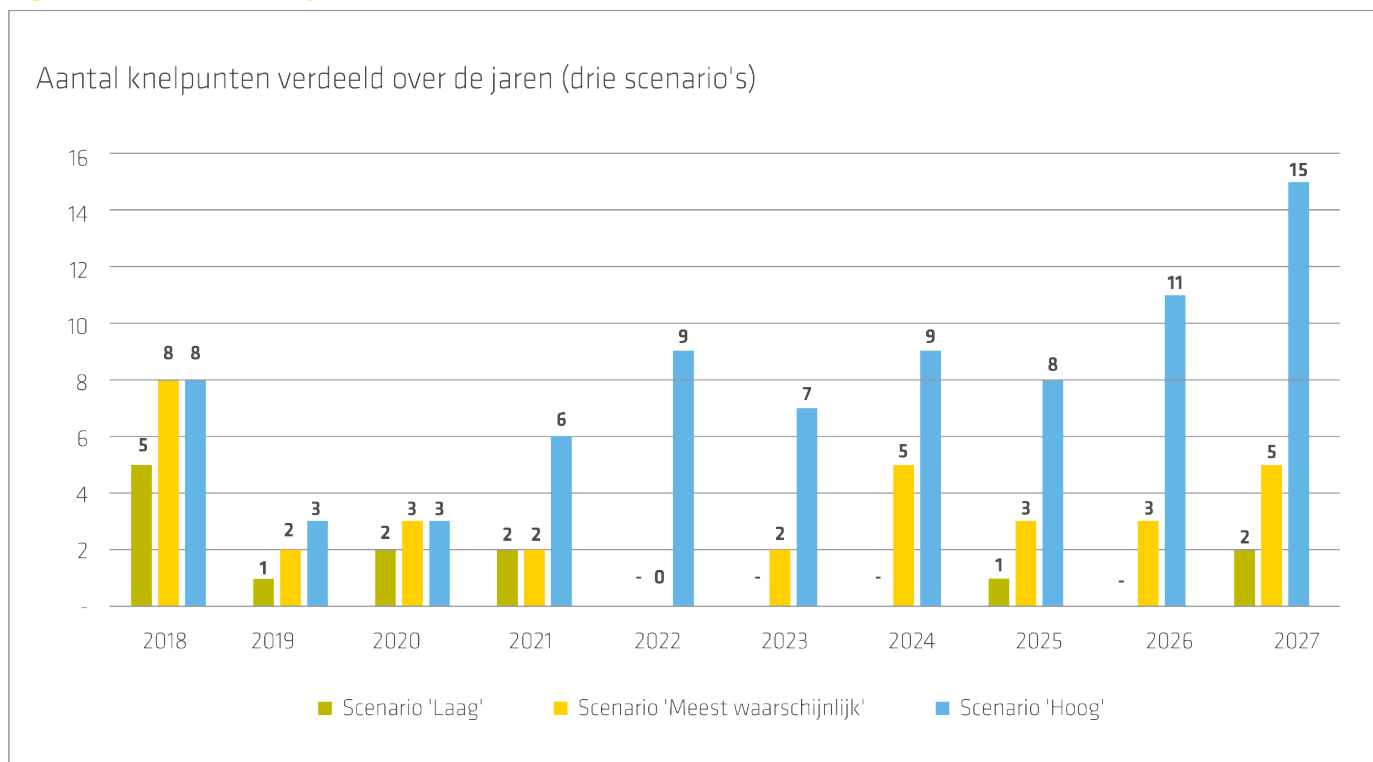
Uit het meest waarschijnlijke scenario volgt een totaal van 33 capaciteitsknelpunten op een spanningsniveau vanaf 25 kV in de periode 2018 t/m 2027. Het hoge scenario resulteert in deze periode in 79 knelpunten en het lage scenario in 13 knelpunten (zie figuur 5.4.3a).

**Figuur 5.4.3a - Totaal aantal knelpunten voor de drie scenario's over de komende 10 jaar**



Figuur 5.4.3b laat de ontwikkeling van capaciteitsknelpunten in de tijd zien. De figuur toont dat de scenario's tot en met 2018 zich niet tot weinig van elkaar onderscheiden voor wat betreft aantal knelpunten. Daarnaast is te zien dat in het meest waarschijnlijke scenario ongeveer de helft van de knelpunten zich vanaf manifesteert vanaf 2021.

**Figuur 5.4.3b - Aantal knelpunten verdeeld over de jaren (drie scenario's).**



Tabel VB.3 in vertrouwelijke bijlage 3 toont in detail de ontwikkelingen in de tijd van de diverse locaties waar in de

periode 2018-2027 capaciteitsknelpunten worden verwacht bij het meest waarschijnlijke scenario.

#### 5.4.4. Capaciteitsknelpunten 2017 en maatregelen

Op basis van de in paragraaf 5.4.1 beschreven procedure is voor het meest waarschijnlijke scenario beschouwd welke capaciteitsknelpunten potentieel onacceptabel zijn. Deze knelpunten krijgen opvolging. Knelpunten die (nog) acceptabel geacht worden, worden nauwkeurig gemonitord.

Het aantal nieuw vastgestelde potentiële knelpunten is 23. Daarnaast zijn er 10 bestaande knelpunten welke potentieel onacceptabel zijn, zoals reeds besproken in paragraaf 5.2. De bijbehorende maatregelen worden momenteel uitgevoerd (zie

tabel 5.4.4). De toename in het aantal knelpunten sinds het KCD 2015 wordt verklaard door een drietal oorzaken:

1. De prognoselijnen van het meest waarschijnlijke scenario bewandelen een steilere flank: vanaf 2020 wordt met een groei van 1.5% gerekend ten opzichte van 0% in de periode tot 2020;
2. Het aantal knelpunten stijgt door grote inpassing van terugleververmogen (door bijvoorbeeld zonnepanelen en windparken);
3. Er is sprake van een toename in klantvraag.

Locatie	Jaar Optreden	Spanning [kV]	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status
Pijnacker 2	2018	10	Trafo capaciteit i.v.m. klantaanvragen	Een derde transformator plaatsen	In studie
Heemraadlaan	2018	25	Capaciteit station	Heemraadlaan op 10 kV niveau proberen te ontlasten	Ontwikkelingen volgen / studie
Goeree Overflakkee	2018	150	Trafo capaciteit	Trafo capaciteit 2 stuks 150 / 50 kV transformatoren bijplaatsen	In uitvoering
Arkel	2018	50	150kV lijn capaciteit	Tennet moet een extra 150kV verbinding leggen.	In afwachting van Tennet
Utrecht Sorbonnelaan	2018	10	Trafo capaciteit	Plaatsen 3e 50/10kV transformator en vervangen 50kV TS-installatie Nieuwegein	In uitvoering
Utrecht Overvecht	2018	10	Trafo/installatie capaciteit	Gezien de ontwikkeling van de klantvraag bleek omschakelen naar een ander station niet afdoende. Bestaande 50kV kabels, 50/10kV transformatoren en de 10kV schakelinstallatie moeten worden vervangen en verzaamd	In uitvoering
Utrecht Zuid	2018	10	Kabel capaciteit	Verzwaren 50 kV voedende kabels	In uitvoering
Nieuw station tuindersgebied	2018	n.t.b	n.t.b	Onderzoek naar plaats en realiseren station binnen 5 jaar, samen met Liander	In onderzoek
Middelharnis	2019	50	Trafo capaciteit	Trafo capaciteit mogelijk 50/13 kV transformator bijplaatsen	In voorbereiding
Utrecht Jaarbeurs	2019	50	Trafo/installatie capaciteit	Verzwaren 50/10kV transformatoren en 10 kV transformatorvelden	In studie
Ooltgensplaat	2020	50	Capaciteit station	Capaciteit voorzien rond grens stationwaarde	Ontwikkelingen volgen
IJsselstein	2020	10	Trafo/installatie capaciteit	Verzwaren transformatoren incl. 10 kV installatie	In studie
Schielandweg Waddinxveen	2020	10	Trafo capaciteit	Overschrijding contractvermogen	Ontwikkelingen volgen
Langeland (Noord)	2021	50	Trafocapaciteit	Monitoren of ontwikkelingen achter Ridderkerk doorzetten & alternatievenstudie om Slikker-veer en Ridderkerk anders te voeden waardoor mogelijk belasting achter Langeland wegvalt.	Ontwikkelingen volgen / in studie
Ridderkerk	2021	13	Trafo/installatie capaciteit	Monitoren of ontwikkelingen en knelpunt doorzetten. Tevens studie naar alternatieven indien knelpunt daadwerkelijk optreedt.	Ontwikkelingen volgen / in studie

Locatie	Jaar Optreden	Spanning [kV]	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status
Ring IJsselstein / Montfoort / Lopik	2021	50	Kabel capaciteit	Nieuwe 50kV kabel naar IJsselstein	Ontwikkelingen volgen
Utrecht Merwedekanaal	2023	150	Trafo capaciteit	Plaatsen 6e 150/50kV trafo of andere alternatieven (n.t.b. in studie)	Ontwikkelingen volgen
Noordsingel	2024	10	Trafo capaciteit	Extra transformator 25/10 kV plaatsen	Ontwikkelingen volgen
Klaaswaal	2024	13	Trafo kabels bottleneck	Trafokabels verzwaren, Wordt meegenomen in het huidige vervangingsprogramma dat wordt uitgevoerd.	In uitvoering
Vondelingenweg	2024	66	Aansluiting capaciteit	Verzwaren aansluiting door Stedin of klantaansluiting over naar TenneT en verzwaring door TenneT. Nog in vroeg stadium en afhankelijk van klant voor de planning	In studie
Montfoort	2024	10	Trafo capaciteit	Verzwaren transformatoren	Ontwikkelingen volgen
Leusden	2024	10	Trafo capaciteit	Verzwaren verbindingen en transformatoren op termijn	Ontwikkelingen volgen
Bilthoven	2025	10	Stroomtrafo belastbaarheid	Stroomtransformatoren vervangen	Ontwikkelingen volgen
Bunschoten	2025	150	Trafo capaciteit	Studie naar ontwikkelingen	Ontwikkelingen volgen
Zoetermeer 10	2026	25	25 kV kabelverbindingen	Verbindingen verzwaren of belastingen overzetten	Ontwikkelingen volgen
Gerbrandyweg	2026	25	25 kV kabelverbindingen	Verbindingen 25 kV verzwaren	Deels in uitvoering, deel in studie
Wijk Bij Duurstede	2026	10	Trafo capaciteit	Monitoren, en onderzoeken of trafo is op te waarderen.	Ontwikkelingen volgen
Ring Lopik / Montfoort	2026	50	Kabel capaciteit	Vervangen 50 kV kabels en stations op steeltje zetten	Ontwikkelingen volgen
Zoetermeer 14	2027	25	Trafo capaciteit	Een extra transformator plaatsen (en kijken naar het 2 uit 3 principe)	Ontwikkelingen volgen
Pijnacker 3	2027	10	Trafo capaciteit i.v.m. klantaanvragen	Uitbreiding met derde transformator + installatie	Ontwikkelingen volgen
Boomgaardshoek	2027	10	10 kV transformator-kabels	Verzwaren 10 kV transformator-kabels	In uitvoering
Amersfoort 2	2027	10	Trafo capaciteit	Trafo vervangen	In uitvoering
Utrecht Kernweg	2027	10	Trafo capaciteit	Verzwaren van de kleinste 50/10 kV transformator	Ontwikkelingen volgen

Tabel 5.4.4 - Capaciteitsknelpunten 2018-2027 en beheersmaatregelen

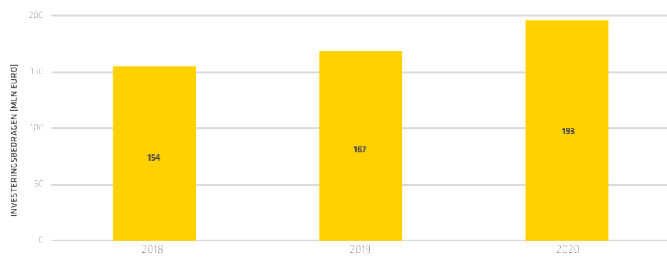
## 5.5. PLANNEN UITBREIDINGEN

De paragrafen 5.3 en 5.4 zijn met name gericht op het tot stand komen van capaciteitsvergrotingen in de bestaande infrastructuur, gedreven vanuit potentiële knelpunten en risico's. De uitbreidingsinvesteringen die Stedin voorziet voor de komende jaren, omvatten echter ook investeringen in nieuwe netwerken en nieuwe aansluitingen gedreven vanuit klanten. Stedin vervult die klantvraag en maakt de hiertoe

benodigde investeringen onderdeel van het investeringsplan, waarmee de totale voorziene uitbreidingsinvesteringen tot uitdrukking komen.

Figuur 5.5 geeft de omvang van de verwachte totale uitbreidingsinvesteringen over alle netvlakniveaus weer voor de periode 2018 tot en met 2020.

**Figuur 5.5 - Geplande uitbreidingsinvesteringen 2018- 2020**



# 6. BIJLAGEN

## BIJLAGE A - MINISTERIËLE REGELING KWALITEITSASPECTEN NETBEHEER ELEKTRICITEIT EN GAS

Regeling kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas			
Hoofdstuk	Artikel	Beantwoording in KCD §	Omschrijving
1	1	n.v.t.	Begripsbepalingen
2	2-6	n.v.t.	Kwaliteitsindicatoren
	7-8	2.5.5 & 2.5.5.1	Beschrijving procedure storingsregistratie
	9	3.2.1	Kwaliteitsindicatoren en wijzigingen t.o.v. voorgaande jaren
3	10.1	3.7	Streefwaarden 2018-2020
	10.2	n.v.t.	Formules voor berekenen streefwaarden kwaliteit
	10.3	n.v.t.	Normen en richtlijnen toegepast in het kader van de veiligheid bij de aanleg, het onderhoud en het beheer van het gastransportnet
	11.1a	n.v.t.	Resultaten van de raming van totale behoefte aan capaciteit
	11.1b	5.4.3	De capaciteitsknelpunten
	11.1c	5.4.3 & 5.5	Wijze waarop te voorzien is in totale behoefte aan capaciteit en wijze waarop de knelpunten opgelost worden
	11.1d	n.v.t.	Een afschrift van de ramingsprocedure
	11.1e	2.5.1, 3.5.2 & 4.3	Afschrift uitgevoerde risicoanalyse en vastgestelde risico's
	11.1f	3.6	Maatregelen ten aanzien van onderhoud en vervangingen
	11.1g	Bijlage D & Vertrouwelijk bijlage 2	Afschrift investeringsplan
	11.1h	Bijlage E & Vertrouwelijk bijlage 2	Afschrift onderhoudsplan
	11.1i	2.5.5	Afschrift onderhouds- en storingsplan waarin beschreven wordt hoe storingen en onderbrekingen worden opgelost en waarin de organisatie van de onderhouds- en storingsdienst wordt beschreven
	11.2	2.1	KCD wordt gebaseerd op gegevens uit het KBS
	11.3	n.v.t.	Betreft netbeheerder van het landelijke net
	12.1	n.v.t.	Niet de eerste keer dat een KCD wordt ingediend
	12.2	n.v.t.	Integraal weergegeven, met uitzondering van specifieke verwijzingen
	13	n.v.t.	Betreft tijdslijnen KCD
	14.1	n.v.t.	Raming totale behoefte capaciteit
	14.2a	n.v.t.	Beschrijving methode van ramen
	14.2b	1.3 & 5.3.1	Een schets van de ontwikkeling van meerdere scenario's die de totale capaciteitsbehoefte ro nosteren.
	14.2c	5.31	Uitwerking op hoofdlijnen van het meest waarschijnlijke scenario.
	14.2d	5.3.1 & 5.3.2	Een indicatie van de te hanteren uitgangspunten die aan Art. 14 lid 2b ten rondsla liggen
	14.2e	5.3.3	Analyse voor bepalen betrouwbaarheid van raming
	14.2f	5.3.3	Analyse van wijze waarop wordt omgegaan met het risico dat zich een ander scenario verwezenlijkt.

Regeling kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas			
	14.2g	5.4.1	Methode van bepaling capaciteitsknelpunten
	14.3a	5.3.1, 5.3.2 & 5.4	Bij capaciteitsraming zoveel mogelijk gebruikmaken van ingediende capaciteitsvraag of onderbouwde schattingen.
	14.3b	5.2, 5.3 & 5.4	Bij capaciteitsraming gebruik maken van capaciteitsvraag die is gerealiseerd t.o.v. vorige raming
	14.4	5.3.1	Motivering van de keuze van het meest waarschijnlijke scenario waarbij aandacht wordt besteed aan de invloed van de ingediende, eventueel geschatte en eerder gerealiseerde capaciteitsvraag op die keuze.
	14.5a	5.4.3 & Vertrouwelijke bijlage 3	De uitwerking van de methode voor het bepalen van de knelpunten richt zich in ieder geval op de wijze waarop een verband wordt gelegd tussen het bepalen van een knelpunt en een ontwikkeling scenario.
	14.5b	5.4.3 & Vertrouwelijke bijlage 3	De uitwerking van de methode richt zich op de waarschijnlijkheid waarmee, de termijn waarbinnen en de omstandigheden waaronder een knelpunt zich naar verwachting voor doet.
	14.6	n.v.t.	Afstemming met aangrenzende netbeheerders/invoedende netbeheerders.
	14.7	n.v.t.	Betreft beheerder landelijke net
	15.1	2.1, 2.5.1, bijlage B	Kwaliteitsbeheersingssysteem gericht op beheersing risico's voor realiseren of in stand houden nagestreefde kwaliteit van de transportdienst op korte en lange termijn.
	15.2	Bijlage B & 3.5	Vaststellen belangrijkste risico's middels actuele risicoanalyse.
	15.3	Bijlage B & 3.5	Inzichtelijk maken in de actuele risicoanalyse hoe de belangrijkste risico's zijn geïnventariseerd en op relevantie zijn beoordeeld en op welke bedrijfswaarden de risico's betrekking hebben
	15.4	3.5 & 5.5	Vaststellen maatregelen in onderhoud en vervanging in komende 7 jaar (exclusief eerste 3 jaar) voor realiseren of in stand houden nagestreefde kwaliteit van transportdienst.
	15.5	2.5.2	Bij de risicoanalyse de in het bedrijfsmiddelenregister opgenomen gegevens, bepalend voor kwaliteit, betrekken.
	15.6	n.v.t.-	Betreft beheerder landelijke net
	16.1	3.6, 5.5, Bijlage D, Bijlage E, Vertrouwelijke bijlage 2	Investerings- en onderhoudsplan voor de komende drie jaren
	16.2a	3.3.3, 3.6, 5.5, Bijlage D, Bijlage E & Vertrouwelijke bijlage 2	Specifieke benodigde tijd en financiën / terugblik
	16.2b	3.5, 4.3 en 5.4	Toelichten hoe met risicoanalyseresultaten rekening is gehouden in de plannen. Tevens resterende risico's betrekken.
	16.3	n.v.t.	Betreft beheerder landelijke net
	17.1	2.5.2	Hanteren van een bedrijfsmiddelenregister
	17.2	2.5.2	Procedure actualiteit en compleetheid bedrijfsmiddelenregister
	17.3a	2.5.2	Beschrijving van het BMR
	17.3b	3.4.3 en 3.4.4	Beschrijving en kwalitatieve beoordeling componenten
	17.3c	3.4.4	Wijzigingen in toestand van de componenten t.o.v. vorige jaren
	18.1	n.v.t.	Inhoud BMR
	18.2	n.v.t.	Inhoud BMR
	19	2.1	Onderlingen consistentie KBS, resultaten analyses en streefwaarden
	20	n.v.t.	Zesjaarlijkse evaluatie
3a	20a	4.5, 4.5.1	Calamiteitenplan

Regeling kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas			
4	20b	n.v.t.	Afstemming met hulpverlenende diensten
	21	n.v.t.	Vervallen per 01-07-2011
	22	n.v.t.	In werking treding regeling
	23	n.v.t.	Benaming regeling

## BIJLAGE B – PROCEDURE TOTALE RISICO PLAN

In deze paragraaf wordt de procedure beschreven waarmee de belangrijkste risico's worden bepaald.

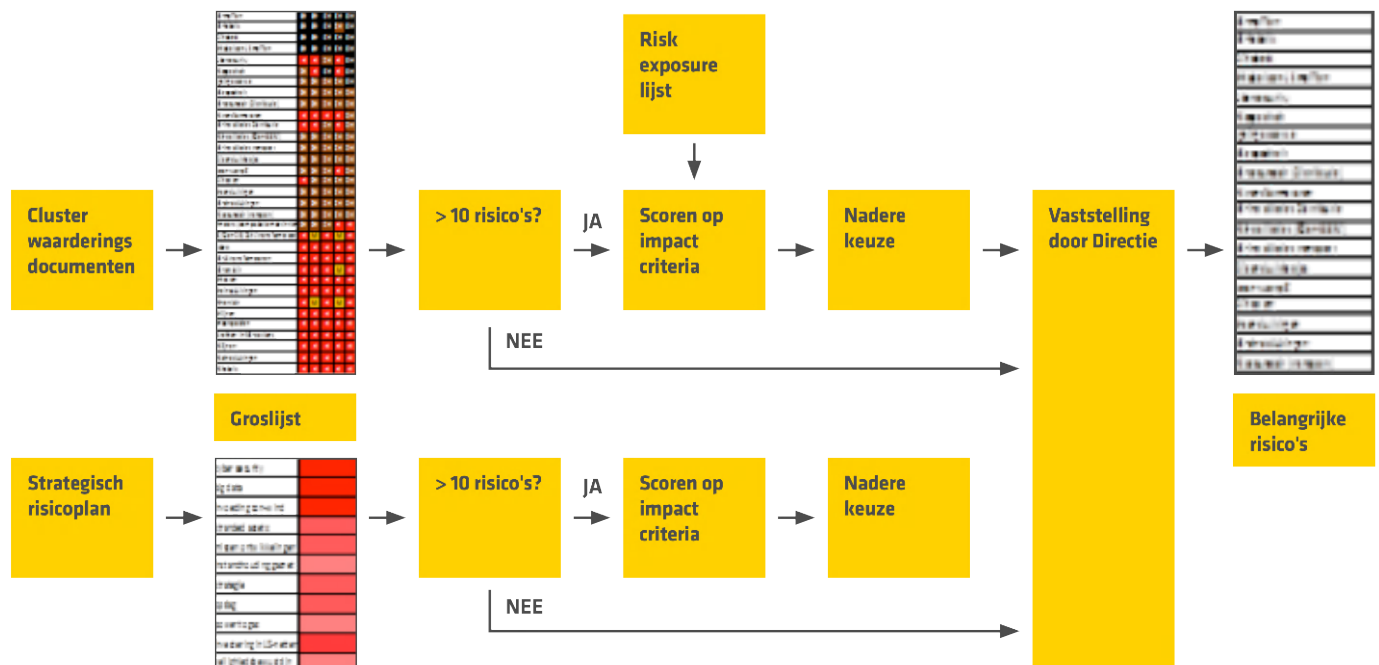
### Bronnen en eerste selectie

De Ministeriële Regeling Kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas schrijft in artikel 15.2 voor, dat de netbeheerder de naar zijn oordeel belangrijkste risico's vast stelt op basis van een actuele risicoanalyse. In de oneven jaren worden deze "belangrijkste risico's" opgenomen in het Kwaliteits- en Capaciteitsdocument van Stedin, in de even jaren worden ze alleen in de interne jaarplancyclus gebruikt voor prioritering van activiteiten.

De risicoanalyse voor artikel 15.2 start met de volgende interne documenten:

- Risico Cluster Waarderingsdocumenten van alle asset gerelateerde clusters
- De Risk Exposure Lijst
- (Organisatorische) lange termijn risico's die opgenomen zijn in het Strategisch Risico Plan

### Schematische weergave van het TRP-proces



Alle risico's die direct betrekking hebben op de bedrijfsmiddelen van Stedin zijn binnen AM-RM in clusters ondergebracht. Een cluster bevat alle risico's van een groep vergelijkbare assets of alle risico's met een vergelijkbare oorzaak of een combinatie van beide.

## Clusterwaarderingen

Clusterwaarderingen worden jaarlijks uitgevoerd/geactualiseerd op basis van nieuwe informatie, en in een peer review binnen Asset Management vastgesteld. Belangrijk daarbij zijn nieuwe knelpunten die gemeld zijn, toestandswaarderingen en uitgevoerde programma's om risico's te mitigeren. De "huidige" waardering van de risico's is de waardering van het begin van het jaar waarin het TRP wordt vastgesteld - in dit TRP dus Q1 2017 - rekening houdende met de op dat moment uitgevoerde mitigerende maatregelen. Daarnaast zijn waarderingen over 3 en 7 jaar, met en zonder maatregelen opgenomen.

## Risk exposure lijst

De risk exposure lijst is een samenvatting van alle clusters, de clusterwaarderingen en de individuele risicowaardering. Het bevat, naast het huidige (netto) risiconiveau, ook de oorspronkelijke (bruto) risicowaarden, de streefrisicowaarde (acceptatiewaarde) en het jaartal waarin de acceptatiewaarde behaald moet zijn. Tot slot geeft het ook de relatie weer met de geplande en in uitvoering zijnde programma's.

## Strategisch Risico Plan

Het Strategisch Risico Plan (SRP) bevat organisatorische risico's en lange termijn risico's in relatie met de netten van Stedin. Het SRP wordt eens per twee jaar afgeleid uit de clusteranalyses, de Kaderbrief en inbreng van technische experts en het management. Het bevat de ontwikkelingen op langere termijn en de risico's waarvoor organisatorische aandacht nodig is buiten de normale processen. In het SRP 2017 zijn de belangrijkste risico's geactualiseerd en zijn twee nieuwe toegevoegd op basis van een nieuwe waarderingsmethodiek. Deze methodiek staat beschreven in paragraaf 2.5.1.

## Belangrijkste risico's

Om te komen tot een overzicht van de belangrijkste risico's, worden in eerste instantie de hoogst gewaardeerde risico's uit de clusteranalyses en de belangrijkste risico's uit het SRP op een rij gezet. Dat levert, na eliminatie van dubbele vermeldingen twee groslijsten op, één voor de strategische en één voor de clusterrisico's. Voor de verdere selectie wordt onderscheid gemaakt tussen de energiesoorten gas en elektriciteit en algemene clusters die op beide van toepassing zijn. Per energiesoort worden op basis van de risicowaardering de hoogst scorende clusters als "belangrijkste risico's" benoemd. Als de selectie per energiesoort meer dan 10 clusterrisico betreft, volgt een nadere keuze op basis van de aanvullende criteria in de volgende paragraaf.

## Nadere keuzeproces en keuzecriteria

Indien uit bovengenoemde procedure meer dan tien asset gerelateerde risico's overblijven volgt een nader keuzeproces. In een aantal stappen moeten de managers en specialisten binnen de afdeling Asset Management (AM) een nadere keuze maken. Het nadere keuzeproces start met de lijsten met samengevoegde risico's per energiesoort, zoals die volgens het eerder beschreven proces door de afdeling Risico Management (RM) worden vastgesteld. De scoringscriteria worden voorgesteld vanuit de afdeling RM. De risico-analisten van AM scoren de risico's op de groslijst, sorteren de uitkomsten en stellen een grenswaarde voor de "belangrijkste risico's" voor. Hieruit volgt een conceptlijst van de belangrijkste risico's. Na consultatie van de risk officer (bij de afdeling Finance) en de asset owner (afdeling Strategie) binnen Stedin, stelt het MT-AM de belangrijkste risico's vast.

Het MT-AM besluit over de lijst van (deel-)criteria, de gebruikte scoringsmethodiek en de onderlinge weging. Zodra overeenstemming bereikt is over een Top 5 tot 10 belangrijkste risico's per energiesoort, kan het proces stoppen. De overeengekomen lijst met belangrijkste asset-gerelateerde risico's vormen een deel van de bedrijfsbrede risico's van Stedin. Daarmee wordt de consistentie van de diverse plannen, zoals genoemd in het KCD, binnen de organisatie geborgd.

## Belangrijkste risico's voor dit KCD

Dit resulteert in een lijst van belangrijkste risico's, waarvan vijf strategisch en vier gericht op elektriciteit. Voor deze risico's zal extra aandacht binnen de jaarcyclus zijn.

De belangrijkste clusterrisico's elektriciteit zijn:

- MS verbindingen (MS-kabels en MS-moffen);
- LS verbindingen;
- Openbare verlichting;



- Graafschade.

De belangrijkste strategische risico's uit het SRP zijn:

- Cybersecurity;
- Impact van de energietransitie op de belasting van de elektriciteitsnetten;
- Missen van ontwikkelingen;
- Spanningskwaliteit;
- Veranderend EU regelingskader.

## BIJLAGE C – INVESTERINGSBEDRAGEN BEHEERSMAATREGELEN

Risico	Beheersmaatregel 2017	Investering, mln EUR (t/m 2020)
MS verbindingen	Het meten van ontladingen (middels PD-offline) van MS verbindingen, waarmee bijvoorbeeld verouderde of beschadigde componenten (kabels, moffen of eindsluitingen) gedetecteerd en vervangen kunnen worden.	2,7
	Toepassing van PD-online metingen om storingen te kunnen voorkomen.	n.v.t. procesmatig
	Het vervangen van geselecteerde MS-verbindingen in MS-deelnetten met een hoge bijdrage aan de gemiddelde uitvalduur en/of het aantal storingen	8,7
	Het vervangen van kabels en moffen op basis van knelpunten gesignaleerd door operatie. Waar mogelijk worden de knelpunten geclusterd in een project.	Met name in verzamelprogramma's middels kleine vervangingen
	Het op grote schaal plaatsen van intelligente storingsverkliekers om storingen sneller te kunnen lokaliseren; toepassing van deze storingsverkliekers is onderdeel van netontwerprichtlijnen.	Nog geen definitief besluit over maatregel
LS verbindingen	Op kleine schaal (twee distributienetwerken) toepassen van distributieautomatisering om bewaking en besturing van de MS-netten op afstand mogelijk te maken, waarbij het doel is om de theoretisch bedachte voordelen te toetsen in de praktijk. Dit is gedaan vanwege de hoge investeringskosten van het aanbrengen 'distributieautomatisering'.	Nog geen definitief besluit over maatregel
	Monitoring en preventieve vervanging van slecht presterende LS verbindingen	4,4
	Het meeliften van vervangingen van LS-kabels met gasvervangingen.	17
	Radiaal ontwerpen en aanleggen van nieuwe netten om aan de vijf seconden regel te voldoen.	Als onderdeel opgenomen binnen uitbreidingen
Openbare verlichting	Vermazing in het LS-net is geografisch in beeld gebracht. Er wordt een proef gestart om de lange kabeldelen van bestaande vermaasde netten te ontzamen.	5,4
	Vervangen van aansluitblokken	3
	Toepassen dubbele isolatie waar mogelijk	1,8
	Opvolging analyse die aandachtsgebieden storingen inzichtelijk maakt	1,5
Graafschade	Procesaanpassingen ter verbetering storingsinformatie	n.v.t. procesmatig
	Informatie- en uitvoeringsafspraken met partijen die glasvezel aanleggen	n.v.t. procesmatig
	Risico gebaseerd bezoeken van graaflocaties door medewerkers	n.v.t. procesmatig
	Uitbreiding graafschade preventieteam. De werkzaamheden bestaan uit onder andere de volgende activiteiten:	n.v.t. (procesmatig)
	Continuïteit in, en bewaakte afhandeling van, KLIC-aanvragen;	n.v.t. (procesmatig)
	Informatieverstrekking aan grondroerders;	n.v.t. (procesmatig)
	Verrijken KLIC-gegevens;	n.v.t. (procesmatig)
	Werkbezoeken t.b.v. advies, controle KLIC en afwijkende situaties;	n.v.t. (procesmatig)
	Procesbeheer en vertegenwoordiging Stedin in landelijke gremia;	n.v.t. (procesmatig)
	Bewaking en opvolging van (aantallen) graafschades en bezoeken frequente veroorzakers;	n.v.t. (procesmatig)
Het geven van toolboxes/voorlichtingssessies aan grondroerders en opdrachtgevers;	n.v.t. (procesmatig)	
Bedrijfsbreed implementeren van CROW-richtlijn 500 "Schade voorkomen aan kabels en leidingen".	n.v.t. (procesmatig)	

Tabel C - Investeringsbedragen beheersmaatregelen

## BIJLAGE D – INVESTERINGSTABEL AANTALLEN ASSETS

	Eenheid	2018	2019	2020
<b>Hoogspanning</b>				
Kabel	km	29	34	29
Lijnen	km	-	-	-
Stations	aantal	1	1	1
Schakelvelden HS	aantal	30	30	30
Transformatoren	aantal	5	5	5
<b>Middenspanning</b>				
Kabel	km	125	135	135
Stations	aantal	5	5	5
Schakelvelden	aantal	220	225	230
Middenspanningsruimten	aantal	105	115	125
Transformatoren	aantal	194	199	204
<b>Laagspanning</b>				
Kabel	km	185	195	205
Laagspanningskasten	aantal	75	80	85
Aansluitingen	aantal	26.000	32.000	50.000

Tabel D1 - Geplande aantallen uitbreidingen voor de periode 2018-2020

	Eenheid	2018	2019	2020
<b>Hoogspanning</b>				
Kabel	km	29	18	18
Lijnen	km	-	-	-
Stations	aantal	3	1	1
Schakelvelden HS	aantal	90	90	90
Transformatoren	aantal	8	8	8
<b>Middenspanning</b>				
Kabel	km	80	80	130
Stations	aantal	5	5	5
Schakelvelden	aantal	585	585	585
Middenspanningsruimten	aantal	50	50	50
Transformatoren	aantal	70	70	70
<b>Laagspanning</b>				
Kabel	km	65	65	65
Laagspanningskasten	aantal	70	70	70
Aansluitingen	aantal	8.000	8.000	8.000

Tabel D2 - Geplande aantallen vervangingen voor de periode 2018-2020

## BIJLAGE E - ONDERHOUDSPLAN

Aard	Eenheid	2018	2019	2020
<b>HS Transformatoren</b>				
Inspecties	aantal	454	454	454
Eenmalig	aantal	3	3	3
Preventief	aantal	250	211	146
Correctief	aantal	17	21	21
<b>HS 50 kV Lijnen</b>				
Inspecties	km	52	52	52
Eenmalig	km	20	20	20
Preventief	aantal	0	115	0
Correctief	aantal	2	2	2
<b>50 kV Kabels</b>				
Inspecties	aantal circuits	157	157	157
Eenmalig	aantal circuits	10	10	10
Preventief	aantal circuits	80	80	80
Correctief	aantal circuits	10	10	10
<b>25 kV Kabels</b>				
Inspecties	aantal circuits	505	505	505
Eenmalig	aantal circuits	18	18	18
Preventief	aantal circuits	250	250	250
Correctief	aantal circuits	20	20	20
<b>23 kV Kabels</b>				
Inspecties	aantal	18	18	18
Preventief	aantal	50	50	50
Correctief	aantal	20	20	20
<b>13 kV Kabels</b>				
Inspecties	aantal	80	80	80
Preventief	aantal	220	220	220
Correctief	aantal	10	100	100
<b>10 kV Kabels</b>				
Inspecties	aantal	250	250	250
Preventief	aantal	675	675	675
Correctief	aantal	325	325	325
<b>LS &lt; 1 kV kabel</b>				
Inspectie	aantal	300	300	300
Correctief	aantal	4.000	4.000	4.000
<b>50 kV en 66 kV schakelvelden</b>				

Aard	Eenheid	2018	2019	2020
Inspecties	Aantal	622	622	622
Preventief groot	Aantal	61	25	138
Preventief klein	Aantal	54	31	60
Correctief	Aantal	6	6	6

### 25 kV schakelvelden

Inspecties	Aantal	1.434	1.434	1.434
Preventief groot	Aantal	101	231	118
Preventief klein	Aantal	12	68	98
Correctief	Aantal	13	13	13

### 23 kV schakelvelden

Inspecties	Aantal	385	385	385
Preventief groot	Aantal	77	48	20
Preventief klein	Aantal	40	10	0
Correctief	Aantal	3	3	3

### 13 kV schakelvelden

Inspecties	Aantal	707	707	707
Preventief groot	Aantal	89	93	68
Preventief klein	Aantal	0	21	162
Correctief	Aantal	6	6	6

### 10 kV schakelvelden

Inspecties	Aantal	3.627	3.627	3.627
Preventief groot	Aantal	388	337	344
Preventief klein	Aantal	213	355	215
Correctief	Aantal	33	33	33

### MS ruimten\*

Inspectie	aantal	7.726	8.944	7.673
Preventief	aantal	2.724	2.341	3.170
Correctief	aantal	644	644	644

Tabel E 1 - Onderhoudsplan

\* Voor de aantallen preventief onderhoud van MS Ruimten zal nog bepaald worden of een gedeelte van 2020 naar 2019 verplaatst kan worden. Dit in verband met het beter spreiden van de werkzaamheden.

Tabel E2 geeft een toelichting op de onderhoudsactiviteiten.

		Visuele inspectie (oliestand/roestvorming/lekkage etc.).
Inspecties	Jaarlijks inspectie	<b>Controleren werking regelschakelaar/koeling/signalering.</b>  <b>Olie-analyse (Gas in olie).</b> 1x per 5 jaar Olie-analyse (Furanen & Fysische eigenschappen)
Preventief	Preventief onderhoud	<b>RSD-analyse.</b>  <b>Onderhoud regelschakelaar.</b>  <b>Type en toestand van sommige regelschakelaars vereist een hogere onderhoudsfrequentie, waardoor aantallen hoger kunnen uitvallen</b>
	Eenmalig onderhoud	Algehele revisie of het vervangen/opwaarderen van delen van de transformator
Correctief	Correctief onderhoud	Repareren van de tijdens bedrijfsvoering of inspectie geconstateerde gebreken.

### HS 50 kV Lijnen

Inspecties	Jaarlijkse inspectie en meerjaarlijks uitgebreide inspectie	Visuele inspectie (o.a. mastdelen, conservering, geleiders, isolatoren, schouwen tracé)
Preventief	Preventief onderhoud, 1x per 2 jaar	Aardverspreidingsweerstand van aarding controleren, controle hoge masten  O.a. 1x per 10 a 15 jaar opnieuw conserveren op basis van
Eenmalig	Eenmalig onderhoud	<b>toestand, het vervangen van kleine delen b.v. aanduidingsborden</b>
Correctief	Correctief onderhoud	Repareern van de tijdens bedrijfsvoering of inspectie geconstateerde gebreken

### 25 kV t/m 50 kV kabels

		Visuele inspectie (o.a. buiteneindsluitingen, cross-bonding kasten, schouwen tracé).
Inspecties	Jaarlijkse inspectie	<b>Controle van de oliedrukmetering en de signalering op afstand daarvan bij oliedrukkabels.</b>  <b>Controle op kathodische bescherming van ondergrondse expansievaten bij oliedrukkabels</b>
Preventief	Preventief onderhoud (1x per 2 jaar)	Mantelspannen bij kabels met PE mantel, p.d. meting bij papier geïsoleerde kabel.
Eenmalig	Eenmalig onderhoud	O.a. revisie of het vervangen/opwaarderen van met name garnituren of delen daarvan
Correctief	Correctief onderhoud	Repareren van de tijdens de bedrijfsvoering of inspectie geconstateerde gebreken

### 10 kV t/m 23 kV kabels

Inspecties	Jaarlijkse inspectie	P.d. meting met 0,1 Hz methode, n.a.v. storingsanalyse en/of geconstateerde bijzonderheden
------------	----------------------	--

**HS Transformatoren**

Preventief	<b>Preventief onderhoud</b>	Preventieve vervanging van moffen, n.a.v. p.d. metingen
Correctief	<b>Correctief onderhoud</b>	Repareren van de tijdens de bedrijfsvoering of inspectie geconstateerde gebreken

**LS < 1 kV kabel**

Inspectie	<b>Jaarlijkse inspectie</b>	Onderzoek naar kwaliteit en ligging LS Kabel, met name n.a.v. geconstateerde bijzonderheden zoals storingen en onderbrekingen en daaruit voortkomend nader onderzoek
Correctief	<b>Correctief onderhoud</b>	Repareren van de tijdens de bedrijfsvoering of inspectie geconstateerde gebreken

**Schakelvelden**

		Visuele inspecties
Inspecties	<b>Jaarlijkse inspecties</b>	<b>Controle op o.a. werking (proefschakelen), olieniveau, gasdruk</b>
	<b>Preventief klein onderhoud (1x per 5 jaar)</b>	Meting en analyse van o.a. schakelsnelheid, diëlektrische isolatie, contact overgangswaarde Algehele revisie van het stationsveld
Preventief	<b>Preventief groot onderhoud (1x per 10 jaar)</b>	<b>Controle op o.a. werking (proefschakelen), olieniveau, gasdruk</b>  <b>Meting en analyse van o.a. schakelsnelheid, diëlektrische isolatie, contact overgangswaarde</b>
Correctief	<b>Correctief onderhoud</b>	

**MS ruimten**

Inspecties	<b>Jaarlijkse inspectie</b>	Visuele inspectie volgens "inspectiebeleid" uit Handboek Techniek Stedin
Preventief	<b>Preventief onderhoud</b>	Het onderhouden van de primaire installaties in de MS ruimte volgens de Stedin richtlijnen. Het betreft hier de MS installatie, MS/LS trafo en LS rek.
Correctief	<b>Correctief onderhoud</b>	Repareren van de tijdens bedrijfsvoering of inspectie geconstateerde gebreken

# BIJLAGE F – PROCESSCHEMA VOOR HET BEPALEN VAN DE KNOOPPUNTSBELASTING

## Processchema voor het bepalen van de knooppuntsbelasting

