

Technisch Onderzoek Vervangingsinvesteringen Netbeheerders

Oprachtgever **De Nederlandse Mededingingsautoriteit, afdeling Energiekamer**
dr. M. Mulder

Auteur **Movares Nederland B.V., Kiwa Gas Technology**
ing. Erik van de Brink MBA
ir. Rosemarie van Eekelen
ir. Patrick Groenewoud
dr. ir. Kees Pulles
ing. Teus de Zwart
Kenmerk MM-PG-09L66770023 - Versie 1.0

Utrecht, 9 oktober 2009
Definitief

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de resultaten van het onderzoek naar de technische kwaliteit van de elektriciteits- en gasnetten en van de informatie die bij de netbeheerder daarover beschikbaar is. Dit onderzoek is in opdracht van de Energiekamer van de Nederlandse Mededingingsautoriteit uitgevoerd door Kiwa Gas Technology voor de gasnetten en Movares Energy voor de elektriciteitsnetten.

De aanleiding voor het onderzoek was de vraag of er voldoende in het net wordt geïnvesteerd om de technische kwaliteit ook naar de toekomst toe op peil te houden. Dit technisch onderzoek maakt deel uit van een groter onderzoek van de Energiekamer ter voorbereiding van de methodebesluiten voor de volgende reguleringsperioden. Naast dit technische onderzoek, is een economisch onderzoek uitgevoerd door PricewaterhouseCoopers (PwC).

Dit technische onderzoek is een feitenonderzoek. Dit onderzoek heeft niet tot doel een onderling vergelijk te maken tussen de netbeheerders en heeft niet het karakter van een audit of benchmark. De bevindingen in dit onderzoek worden daarom gepresenteerd op sectorniveau. De onderzoekers hebben zich beperkt tot de hoofdzaken en als zodanig wordt in dit onderzoek geen volledigheid nagestreefd.

Het onderzoek bestond in hoofdlijn uit de volgende elementen:

1. invullen van het begrip technische kwaliteit voor dit onderzoek en van indicatoren daarvoor;
2. verzamelen van gegevens/informatie om die indicatoren in te vullen, onder andere door het afleggen van bedrijfsbezoeken;
3. beoordelen van de waarde van de indicatoren op basis van inzichten van de onderzoekers en waar mogelijk op basis van normen uit vakgebied.

Wat verstaan we onder “technische kwaliteit”?

“Technische kwaliteit van het net” is niet een eenduidig begrip omdat veel aspecten hierbij een rol spelen, zoals de fysieke conditie van afzonderlijke assets, de samenhang tussen de assets van het netwerk, de prestaties van het netwerk en de wijze waarop netbeheerders met hun netwerk omgaan.

De onderzoekers hebben daarom output-, netwerk,- en procesindicatoren geïntroduceerd om inhoud te geven aan het begrip “technische kwaliteit”. De outputindicatoren hebben betrekking op de prestaties van het netwerk (zoals bijvoorbeeld leveringszekerheid), de netwerkindicatoren hebben betrekking op de fysieke toestand van het netwerk en haar onderdelen, terwijl de procesindicatoren betrekking hebben op de wijze waarop netbeheerders met hun netwerk omgaan.

Technische kwaliteit vanuit outputindicatoren

Over de afgelopen 10 jaar is ten aanzien van de Nederlandse elektriciteitsnetten geen structurele toename of afname in de uitvalminuten en -frequentie waar te nemen. Bovendien kan op basis van de beschikbare gegevens worden gesteld dat op

landelijk niveau het Nederlandse elektriciteitsnet beter presteert dan een gemiddeld Europees elektriciteitsnet.

De storingen in het elektriciteitsnet die tot uitval leiden bevinden zich vooral in het middenspanningsnet. Deze storingen zijn voor een belangrijk deel kabel- en kabelmof-gerelateerd, waarbij de kabelstoringen vooral worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden.

In de Nederlandse betrouwbaarheidsanalyse van 2008 is aangegeven dat een deel van de storingen wordt veroorzaakt door veroudering of slijtage. Voor de hoog-, midden- en laagspanningsnetten is dit respectievelijk 17%, 16% en 7%.

Het aantal ongevallen en ernstige incidenten gerelateerd aan de Nederlandse gasnetten is laag, vooral in vergelijking met het gemiddelde in Europa, maar laat wel een stijging zien. Deze toename is echter met zekerheid merendeels toe te schrijven aan een verbeterde registratie. Kijkend naar de oorzaken van de gasongevallen en de ernstige incidenten, dan kunnen deze maar voor minder dan 5% in verband worden gebracht met de technische kwaliteit van het net (corrosie / veroudering).

Wanneer de gasstoringen in Nederland (2008) worden beschouwd naar deelsysteem valt op dat naast de gasmeteropstelling, 29% van de storingen wordt veroorzaakt door de aansluitleiding. Van de storingen in aansluitleidingen zijn graafwerk (36%) en corrosie in combinatie met veroudering (21%) de belangrijkste storingsoorzaken. Ook bij de hoofdleidingen vindt 22% van de storing zijn oorzaak bij corrosie in combinatie met veroudering. Dat betekent dat de technische kwaliteit van de assets voor een belangrijk deel van invloed is op de storingscijfers.

In het hoofdleidingnet zijn gietijzer en asbestcement wat betreft type leidingmateriaal per lengte eenheid de grootste storingveroorzakers.

Op basis van de outputindicatoren voor zowel elektriciteit als gas is geen zichtbare verslechtering van de netten waarneembaar.

Verschillende netbeheerders geven overigens aan dat de registratie voor laagspanningsstoringen nog niet volledig is. De onderzoekers zijn op basis van verstrekte informatie niet in staat om deze onnauwkeurigheid en de consequentie daarvan nader te specificeren.

Technische kwaliteit vanuit netwerkindicatoren

Niet alleen op basis van het aantal ongevallen, incidenten en onderbrekingen (outputindicatoren), maar ook op basis van het aantal en de ernst van de gevonden gaslekken (netwerkindicator), blijken er geen zichtbare problemen te zijn met de technische kwaliteit van de netten. Het aantal gevonden lekken lijkt in geringe mate af te nemen, terwijl de gemiddelde lekfrequenties per materiaalsoort ruim onder de norm liggen waarbij extra maatregelen genomen moeten worden.

Voor de elektriciteitsnetten geldt eveneens dat er geen grote zichtbare tekortkomingen zijn met betrekking tot de technische kwaliteit van de netten, maar er blijken wel een aantal specifieke assets extra aandacht nodig te hebben. Deze assets heeft de netbeheerder vooral op basis van storingscijfers inzichtelijk.

Het feitelijk kwantitatief vaststellen van de technische kwaliteit van de afzonderlijke assets en daarmee de feitelijke kwaliteit van het net is onmogelijk vanwege het gebrek aan gegevens over met name conditie en verwachte restlevensduur, maar ook over leeftijden en toegepaste materialen. De huidige technische kwaliteit van de afzonderlijke assets is slechts in grote lijnen vast te stellen op basis van storingsgegevens, gaslekzoekresultaten en aan de hand van de geïdentificeerde specifieke risico's met de daarbij behorende vastgestelde maatregelen.

Bij vier bezochte netbeheerders is het risico- of knelpuntenregister door de onderzoekers ingezien en door de netbeheerders toegelicht tijdens het bedrijfsbezoek. In dat register registreren netbeheerders specifieke risico's voor de afzonderlijke groepen van assets. Tussen netbeheerders is een groot verschil te zien in de mate van implementatie van het register. De netbeheerders die minder ver zijn gevorderd met de implementatie geven aan dat zij hiermee nog bezig zijn. Netbeheerders hebben moeite de volledigheid van het risico- of knelpuntenregister aan te tonen.

Volgens de onderzoekers is daarom de technische kwaliteit van de assets en van het totale net nog onvoldoende inzichtelijk. Voor de gasnetten geldt dat vanwege deze onvolledigheid en onbetrouwbaarheid van registratie op het niveau van de afzonderlijke assets dat vaak niet op een efficiënte wijze te bepalen is of en waar risicovolle situaties optreden. Voor de elektriciteitsnetten is vooral het ontbreken van het overzicht van de conditie en de te verwachte restlevensduur van assets een gemis. Dat maakt bovendien de feitelijke onderbouwing van de vervangingsplannen nagenoeg onmogelijk.

De onvolledige risico- of knelpuntenregisters en het door de netbeheerders geformuleerde vervangingsbeleid geven afgaande op de outputindicatoren geen aanleiding te concluderen dat de technische kwaliteit van de netten verslechtert. Het voorgenomen vervangingsbeleid moet dan wel daadwerkelijk worden gerealiseerd.

Technische kwaliteit en beschikbare informatie vanuit procesindicatoren

Er bestaan grote verschillen in de mate waarin netbeheerders Risk Based Asset Management (RBAM) hebben geïmplementeerd. De mate van implementatie van RBAM varieert van "heel goed bezig en een eind op weg" (gecertificeerd) tot "net begonnen en het staat nog in de kinderschoenen". De projectie van de technische kwaliteit van de netten naar de toekomst toe is op een enkele uitzondering na niet mogelijk op basis van de beschikbare informatie.

De feitelijke registratie van bedrijfsmiddelen is op enkele uitzonderingen na niet volledig genoeg en volgens de netbeheerders ook onvoldoende betrouwbaar voor onderbouwde uitspraken over de fysieke toestand van de assets. Vanwege de veelal onvolledige registratie van bedrijfsmiddelen ontbreken de met feiten onderbouwde analyses, waardoor niet te herleiden is waarom bepaalde beleidskeuzes zijn gemaakt. Vooral in de registratie van de aansluitleidingen ontbreekt bij meerdere netbeheerders veel informatie of de wel beschikbare gegevens zijn onbetrouwbaar. De mening van de onderzoekers is dat een voldoende volledige en betrouwbare registratie van bedrijfsmiddelen essentieel is voor effectief en efficiënt netbeheer. Voor een goede risicobeheersing ontbreekt het echter bij een aantal netbeheerders aan de benodigde gegevens om de juiste analyses te kunnen uitvoeren.

De meeste netbeheerders onderkennen de beschikbaarheid en kwaliteit van de asset data als strategisch punt in hun Asset Management proces. Enkeligen hebben een traject uitgestippeld met als doel de kwaliteit en beschikbaarheid van asset data te verbeteren. In het algemeen kan worden gesteld dat “Zonder goede data geen feitelijke analyse en beeld mogelijk is van de technische kwaliteit van het net”.

Om de technische kwaliteit van het net ook voor de nabije toekomst en de nog niet gematerialiseerde risico's te kunnen bepalen, zijn gegevens over de fysieke toestand van de afzonderlijke assets nodig. Op basis daarvan ontstaat inzicht in de opbouw en de verwachte ontwikkeling van de technische kwaliteit van het net.

De door de netbeheerders gemaakte analyses zijn sterk gericht op de onderzochte afzonderlijke componenten, maar een vertaling naar wat dat betekent voor de kwaliteit van de netten als geheel ontbreekt veelal. Geografische analyses worden weinig gebruikt, terwijl deze juist behulpzaam kunnen zijn bij het clusteren en ordenen van risico's en het vertalen ervan naar concrete beheersmaatregelen. Dit inzicht en de gegevens zijn ook nodig voor het onderbouwd kunnen vaststellen en uitvoeren van vervangingsplannen.

Plannen voor vervanging zijn in de meeste gevallen wel gemaakt. De mate waarin de vervangingsplannen concreet zijn gemaakt, varieert sterk per netbeheerder. Waar de ene netbeheerder bijvoorbeeld slechts aangeeft binnen een vastgesteld aantal jaren bepaalde materialen uit zijn net te willen vervangen, geeft de andere netbeheerder al concreet een plan van aanpak aan met benoemde locaties voor de eerste jaren. Ook de planningshorizon voor vervangingsplannen verschilt sterk per netbeheerder. De meeste beperken zich tot de KCD periode en een enkeling kijkt soms tientallen jaren vooruit en laat daarmee zien waar en wanneer eventuele knelpunten in de vervanging van het net kunnen ontstaan.

De bewaking van de realisatie van de opgestelde plannen laat nog gaten zien. Slechts in enkele gevallen is een periodieke terugkoppeling van de plannen te zien in de aangeleverde documenten of door de getoonde dashboards die door de bedrijven worden gebruikt.

Netbeheerders hebben allemaal aandacht voor een eventuele vervangingsgolf. Zij onderzoeken wat dit betekent voor de eigen bedrijfsvoering. De conclusies lopen echter sterk uiteen. De ene netbeheerder voorziet geen problemen voor tijdige vervanging, terwijl een andere netbeheerder financiële en uitvoeringsknelpunten (voldoende mensen met voldoende kennis en ervaring) verwacht.

Veel netbeheerders zijn niet overtuigd van het nut van het opstellen van vervangingsplannen die verder kijken dan de KCD periode. Dit omdat volgens hen vervanging om reden van einde levensduur minder vaak voorkomt dan redenen van capaciteitsknelpunten of vervanging ten gevolge van ontwikkelingen die in het net aan de orde zijn. Onderzoekers stellen dat de netbeheerders toch minimaal een aantal scenario's op basis van theoretische vervangingsmodellen zouden moeten doorrekenen, om voor vervangingen beter voorbereid te zijn op de lange termijn. Één netbeheerder vormt een positieve uitzondering daarin.

Aanbevelingen voor de netbeheerders voor management van hun elektriciteits- en gasnetten

Onderstaande aanbevelingen zijn naar mening van de onderzoekers noodzakelijk om de technische kwaliteit van de assets en de netten beter te kunnen beoordelen en hebben daarom de hoogste prioriteit:

- Het vollediger en betrouwbaarder maken van de registratie. Voor de gasnetten hebben de aansluitleidingen en brosse leidingmaterialen daarbij prioriteit, gezien het risicoprofiel van beide categorieën;
- Het onderzoeken welke informatie toch nog uit de eigen organisatie van de netbeheerders beschikbaar is te krijgen. Dat kan gaan om lokaal gebruikte en beschikbare informatie, maar ook om het toegankelijk maken van oude maar nog wel correcte data die zich bevindt in oude databases;
- Het met elkaar combineren van verschillende analyses, waardoor meer inzicht ontstaat in de daadwerkelijke technische kwaliteit van het net. Denk aan het creëren van geografische overzichten gecombineerd met storingsgegevens of lekzoekresultaten;
- Het toepassen van een eenduidig datamodel als schakel tussen Asset Management en de operationele activiteiten (analyses);
- Het vaststellen van duidelijke risiconiveaus voor de bedrijfswaarden;
- Het opstellen van prestatie- en kwaliteitsoverzichten per regio en per asset populatie;

Verder worden de volgende aanbevelingen gedaan ter verbetering van (inzicht in) de technische kwaliteit van de netten:

- Het opstellen van heldere criteria voor het vervangen van netten;
- Het uitvoeren van kosten / batenanalyses van risicobeperkende maatregelen en het bepalen van de impact ervan op de bedrijfswaarden (voor de netbeheerders die dat nog niet doen);
- Het vastleggen van de restlevensduur per asset populatie en de bijbehorende factoren die daarbij van invloed zijn. Het verder (laten) ontwikkelen van restlevensduurmodellen voor praktisch gebruik;
- Het onderzoeken of de toename van het aantal geregistreerde ongevallen en incidenten bij gas alleen wordt veroorzaakt door de verbeterde registratie;
- Voor de elektriciteitsnetten verdient de verbetering van de registratie van laagspanningsstoringen aanbeveling, zodat op termijn op basis van correcte en volledige data een uitspraak kan worden gedaan over de ontwikkeling van de storingen;
- De aansluitleidingen opnemen in het reguleringskader (deze aanbeveling is voor de Energiekamer).

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1 Beschrijving van het onderzoek	8
1.1 Inleiding	8
1.2 Onderzoeksvragen, het doel van het onderzoek	9
1.3 Aanpak van het onderzoek	10
1.3.1 <i>Elektriciteitsnetten: Inhoud geven aan ‘technische kwaliteit’ met indicatoren</i>	12
1.3.1.1 <i>Technische kwaliteit volgens de onderzoekers</i>	12
1.3.1.2 <i>Indicatoren voor elektriciteit</i>	14
1.3.2 <i>Gasnetten: Inhoud geven aan ‘technische kwaliteit’ met indicatoren</i>	17
1.3.2.1 <i>Technische kwaliteit volgens de onderzoekers</i>	17
1.3.2.2 <i>Indicatoren voor gas</i>	18
1.3.3 <i>Toetsingskader</i>	19
1.3.4 <i>Uitwerking van gesprekken met netbeheerders</i>	20
1.4 Het proces van de netbeheerder in relatie tot de onderzoeksvragen	21
2 Bevindingen ten aanzien van de feitelijke technische kwaliteit	23
2.1 Bevindingen Elektriciteit	23
2.1.1 <i>Outputindicatoren</i>	23
2.1.1.1 <i>Transportzekerheid</i>	24
2.1.1.2 <i>Spanningskwaliteit</i>	28
2.1.2 <i>Netwerkindicatoren</i>	29
2.1.2.1 <i>Kwaliteit van assets en knelpunten register</i>	29
2.1.2.2 <i>Systeemaspecten, netontwerp</i>	31
2.2 Bevindingen Gas	32
2.2.1 <i>Outputindicatoren</i>	32
2.2.1.1 <i>Ongevallen en ernstige incidenten</i>	32
2.2.1.2 <i>Onderbrekingen</i>	36
2.2.2 <i>Netwerkindicatoren</i>	41
2.2.2.1 <i>Gaslekken</i>	42
2.2.2.2 <i>Risico-identificatie</i>	45
2.2.3 <i>Procesindicatoren</i>	48
2.2.3.1 <i>Ontwerpcapaciteit</i>	49
2.2.3.2 <i>Registratie van bedrijfsmiddelen</i>	49
2.2.3.3 <i>Analyses</i>	50
2.2.3.4 <i>Plannen</i>	51
2.3 Bevindingen algemeen en conclusies	52
3 Informatie bij de netbeheerder ten aanzien van technische kwaliteit	56
3.1 Bevindingen Elektriciteit	56
3.1.1 <i>Procesindicatoren</i>	57
3.1.1.1 <i>Kennis en expertise, financiële middelen</i>	58
3.1.1.2 <i>Storingsregistratie, NESTOR</i>	58
3.1.1.3 <i>Analyses en vertaling naar verwachte restlevensduur</i>	61
3.1.1.4 <i>Bedrijfsmiddelenregister, datamodel</i>	63

3.1.2	<i>Inzicht van de netbeheerders op Asset niveau</i>	64
3.1.2.1	<i>Transformatoren</i>	64
3.1.2.2	<i>(Kabel)verbindingen, kabelmoffen en -eindsluitingen</i>	65
3.1.2.3	<i>Primaire installatie</i>	66
3.1.2.4	<i>Secundaire installatie (besturing, beveiliging);</i>	67
3.1.2.5	<i>Tertiaire installatie (gebouwen, terreinen, etc.)</i>	67
3.1.3	<i>Vertaling van het inzicht op netvlakniveau</i>	67
3.2	Bevindingen Gas	69
3.2.1	<i>Informatie voor vaststelling technische kwaliteit</i>	69
3.2.2	<i>Beschikbaarheid van informatie</i>	69
3.2.3	<i>Ontwikkeling technische kwaliteit</i>	71
3.2.4	<i>Omgaan met onzekerheid in datakwaliteit</i>	72
3.3	Bevindingen algemeen en conclusies	73
4	Aanbevelingen	76
4.1	Aanbevelingen Elektriciteit	76
4.2	Aanbevelingen Gas	77
	Referentielijst	80
	Bijlage 1 Invulling van het begrip ‘technische kwaliteit’	81
	Bijlage 2 Informatieaanvraag netbeheerders	88
	Bijlage 3 Vragen aan netbeheerders tijdens bedrijfsbezoeken	91
	Bijlage 4 Overzicht gesprekken en informatie netbeheerders	95
	Bijlage 5 Toetsingstabel	96
	Bijlage 6 Leeftijd van gietijzeren leidingen en leidingbreuken	97

1 Beschrijving van het onderzoek

1.1 Inleiding

Dit rapport presenteert de resultaten van het onderzoek naar de technische kwaliteit van de energie netwerken. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Energiekamer (onderdeel van de Nederlandse Mededingingsautoriteit) omdat zij een toenemend belang voorzien van vervangingsinvesteringen in de toekomst. De Energiekamer wil onderzoeken of en in hoeverre het huidige reguleringskader de uitvoering van vervangingsinvesteringen voldoende stimuleert. De Energiekamer heeft behoefte aan een feitelijk beeld van de technische kwaliteit van de netten en de informatie die daar voor nodig is. Doel van dit rapport is dat beeld te schetsen.

Het onderzoek bestaat uit drie delen:

- het economische en procesmatige deel dat door PWC is uitgevoerd;
- het technisch deel van het onderzoek dat door het samenwerkingsverband van Movares Energy en Kiwa Gas Technology is uitgevoerd;
- het deel dat de Energiekamer zelf uitvoert naar mogelijke verbeteropties voor het vigerende reguleringskader, waarbij de Energiekamer gebruikt maakt van de twee bovengenoemde deelonderzoeken.

De resultaten van dit onderzoek zullen door de Energiekamer worden gebruikt als input voor methodebesluiten, die binnenkort zullen worden genomen en betrekking zullen hebben op de volgende reguleringsperiode.

Het technische deel van het onderzoek is uitgevoerd door Movares Energy en Kiwa Gas Technology (hierna: onderzoekers). Movares Energy heeft het elektrische deel uitgevoerd en Kiwa Gas Technology het gasdeel.

Hoofdstuk 1 beschrijft het onderzoek, waarbij de onderzoeksvragen in paragraaf 1.2 zijn opgenomen. Paragraaf 1.3 geeft een toelichting van het bureauonderzoek, de geraadpleegde bronnen en de aanpak van het onderzoek. Tevens wordt in dit hoofdstuk inhoud gegeven aan het begrip “technische kwaliteit”, vanuit de visie van de onderzoekers. Het proces van de netbeheerder zoals dat door de onderzoekers is gehanteerd is verduidelijkt in paragraaf 1.4. Hoofdstuk 2 presenteert de bevindingen van de onderzoekers ten aanzien van de technische kwaliteit van de gas- en elektriciteitsnetten (onderzoeksvraag 1), vanuit de verzamelde informatie en de gesprekken met de verschillende netbeheerders. Hoofdstuk 3 beschrijft de bevindingen van de onderzoekers ten aanzien van onderzoeksvraag 2, in hoeverre de bij de netbeheerders beschikbare informatie toereikend is om een feitelijk beeld te geven van de huidige technische kwaliteit.

Bijlage 1 geeft een nadere toelichting van het begrip “technische kwaliteit van de netten”, op basis van het beeld van de netbeheerder en waar mogelijk op basis van nationale en internationale bronnen. De bijlagen 2, 3 en 4 gaan in op de informatie aanvraag en de gesprekken met netbeheerders. Bijlage 5 presenteert de toetsingstabel, zoals gehanteerd door de onderzoekers.

1.2 Onderzoeksvragen, het doel van het onderzoek

Het onderzoek richt zich op het beantwoorden van de volgende onderzoeksvragen:

1. Wat is de huidige technische kwaliteit van de energienetwerken?
2. In hoeverre is bij de netbeheerders beschikbare informatie toereikend om een goed beeld te vormen van de technische kwaliteit van de netten?

De volgende vragen, afgeleid uit de eerste onderzoeksvraag, worden beantwoord in dit onderzoek:

- Welke aspecten zijn in de visie van de onderzoekers bepalend voor de technische kwaliteit?
- Welke aspecten achten de netbeheerders bepalend voor de technische kwaliteit?
- Op basis van welke criteria kan een uitspraak worden gedaan over de huidige technische kwaliteit van de netten?
- Op welke wijze extrapoleert de netbeheerder zijn verwachtingen over de technische kwaliteit van het net naar de nabije toekomst?
- Verwacht de netbeheerder het huidige beleid door te zetten in de toekomst?

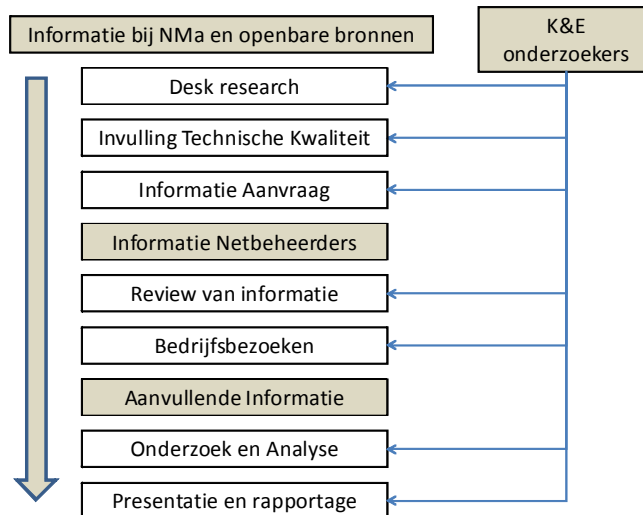
De volgende vragen, afgeleid uit de tweede onderzoeksvraag, worden beantwoord in dit onderzoek:

- Welke informatie is minimaal van belang om een goed beeld te vormen over de technische kwaliteit in de visie van de onderzoekers?
- Welke informatie achten de netbeheerders van belang om een goed beeld te vormen van de technische kwaliteit van de netten?
- Is de informatie bij de netbeheerders relevant en van voldoende kwaliteit om de technische kwaliteit vast te stellen?
- Op welke wijze en binnen welke termijn gebruiken de netbeheerders de beschikbare informatie om het beleid inzake de handhaving van de technische kwaliteit van het net bij te sturen?

Een toelichting op het begrip “technische kwaliteit van een net” op basis van internationale bronnen en de KCD’s is gegeven in bijlage 1. Een toelichting naar mening van de onderzoekers is verderop in dit hoofdstuk gegeven. In grote lijnen kan gesteld worden dat de kwaliteit van een net bepaald wordt door de kwaliteit en geschiktheid van de afzonderlijke bedrijfsmiddelen (assets) en de wijze waarop deze in samenhang met elkaar de functie en de prestatie van het net als geheel bepalen.

1.3 Aanpak van het onderzoek

Het onderzoek onderkent de stappen zoals aangegeven in figuur 1. In deze figuur zijn de bronnen waaruit de onderzoekers hun informatie hebben gehaald gearceerd weergegeven.



Figuur 1: Stappen in het onderzoek

Onderzoekers zijn begonnen met een desk research van openbare en bij de Energiekamer beschikbare bronnen die invulling geven aan technische kwaliteit. Van deze bronnen is onderzocht wat deze bronnen verklaren ten aanzien van technische kwaliteit (zie bijlage 1). Daarnaast hebben de onderzoekers vanuit hun kennis en expertise het begrip technische kwaliteit van het elektriciteit- en gasnet omschreven, hetgeen verderop in dit hoofdstuk is uitgewerkt.

Nadat inhoud is gegeven aan het begrip “technische kwaliteit” is een informatieaanvraag (zie bijlage 2) opgesteld om aanvullende informatie op te vragen bij de netbeheerders voor dit technische onderzoek. De door de netbeheerders aangeleverde documenten zijn getoetst op hun relevantie en feitelijkheid ten aanzien van de onderzoeksvragen. Aansluitend zijn de bedrijfsbezoeken voorbereid en de gesprekken met de netbeheerders gevoerd, waarvan door de onderzoekers gespreksverslagen zijn gemaakt (zie bijlage 4).

In een aantal gevallen hebben de onderzoekers tijdens de bedrijfsbezoeken aanvullende informatie opgevraagd. De aangeleverde aanvullende informatie is geanalyseerd, samen met de initieel geleverde informatie en de gespreksverslagen. Afronding van het onderzoek heeft plaatsgevonden in de vorm van een rapportage en presentatie aan de netbeheerders, Economische Zaken, de Energiekamer en enkele belangenorganisaties die de afnemers in de energiemarkt vertegenwoordigen.

Voorafgaand aan de bedrijfsbezoeken zijn de volgende bronnen bestudeerd

De bij de Energiekamer beschikbare bronnen

- Kwaliteits- en capaciteitsdocumenten;
- Verslagen van bevindingen n.a.v. gesprekken van De Energiekamer vertegenwoordigers met de netbeheerders over de Kwaliteits- en Capaciteits Documenten;
- CODATA gegevens, waaronder de kwaliteit transportdiensten (KTD), wijzigingen elektriciteitsnetten (WEN) en de kwaliteit van dienstverlening (KDV). Het deel van gegevens dat aan de onderzoekers is getoond geeft slechts een beperkt beeld van het bedrijfsmiddelenregister van de netbeheerders en blijkt van beperkte waarde voor dit onderzoek.

Overzicht van bestudeerde internationale bronnen

Onderzoekers hebben diversie publicaties bestudeerd van British Columbia Transmission Corporation, Ofgem, EURELECTRIC, National Grid, the Council of European Energy Regulators, International Finance Corporation, Marcogaz-ETPS en International Gas Union.

Verdere invulling van het onderzoek

In het onderzoek vragen de onderzoekers de netbeheerders naar hun visie en specificatie ten aanzien van het begrip “technische kwaliteit van de netten”. Welke criteria hanteren zij met betrekking tot de door hen nagestreefde niveaus. De onderzoekers beschrijven in dit onderzoek in grote lijnen welke acties/maatregelen de netbeheerder neemt om de netkwaliteit op peil te houden. Hierbij hebben onderzoekers gestreefd naar een zo feitelijk mogelijke analyse en beoordeling.

Dit technische onderzoek is een feitenonderzoek en heeft tot doel een feitelijk beeld te geven van de situatie ten aanzien van de onderzoeksvragen. Bij de uitwerking van de onderzoeksvragen in hoofdstuk 2 en 3 is expliciet aangegeven waar de uitwerking op geconstateerde feiten berust en waar de uitwerking enkel is gestoeld op een beschrijvende verklaring van netbeheerders.

Dit onderzoek heeft niet tot doel een onderling vergelijk te maken tussen de netbeheerders en heeft geen karakter van een audit of benchmark. De bevindingen in dit onderzoek zijn gepresenteerd op sectorniveau.

De onderzoekers hebben zich gezien de beschikbare tijd beperkt tot hoofdzaken en als zodanig wordt in dit onderzoek geen volledigheid nagestreefd.

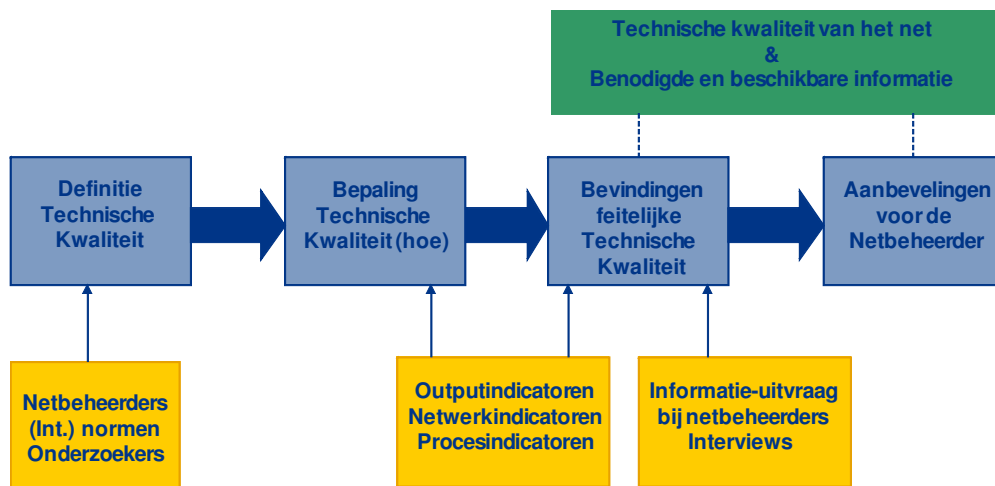
De aanpak van het onderzoek gaat ervan uit dat betreffende beheerders analyses en prestatiemetingen uitvoeren en dat ze daar op een kwalitatieve en kwantitatieve manier over rapporteren (performance assessment, ook wel management review genaamd). Onderzoekers gaan er vanuit dat asset managers de technische toestand/kwaliteit van het net op basis van deze informatie beoordelen en op basis daarvan plannen maken voor uitbreiding, vervanging en verbetering. Verder zijn de betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en volledigheid van de beschikbare informatie onderdeel van het onderzoek.

Volgens de onderzoekers is het van belang op welke wijze de netbeheerder resultaten van analyses van de onvoorziene niet beschikbaarheid (ONB) en

gasveiligheid vertalen naar feitelijke acties/maatregelen voor zijn hele populatie van bedrijfsmiddelen, bijvoorbeeld gegroepeerd naar leeftijd en type asset. Onderzoekers zien daarbij een tweedeling in procesgerelateerde oorzaken voor storingen en incidenten en oorzaken die toegerekend kunnen worden aan de technische kwaliteit van de netten. Het ontbreken of inconsistent uitvoeren van deze analyses wordt, evenals het ontbreken van de juiste vertaling naar feitelijke maatregelen, gezien als een risico voor het op niveau houden van de technische kwaliteit en zijn dientengevolge gerapporteerd.

De onderzoekers hebben gestreefd naar een door de netbeheerders zo feitelijk mogelijke beantwoording van de vragen, waar mogelijk ondersteund door toelichting van rapporten en eventueel geïmplementeerde maatregelen. In de bedrijfsbezoeken is gesproken met de asset manager en de verschillende asset engineers / specialisten. Laatstgenoemden zijn over het algemeen verantwoordelijk voor de technische analyses en het in kaart brengen van de feitelijke informatie, op basis waarvan de asset manager prioriteiten aangeeft en besluitvorming voorbereidt.

De methode van het onderzoek is schematisch weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Methode van het onderzoek

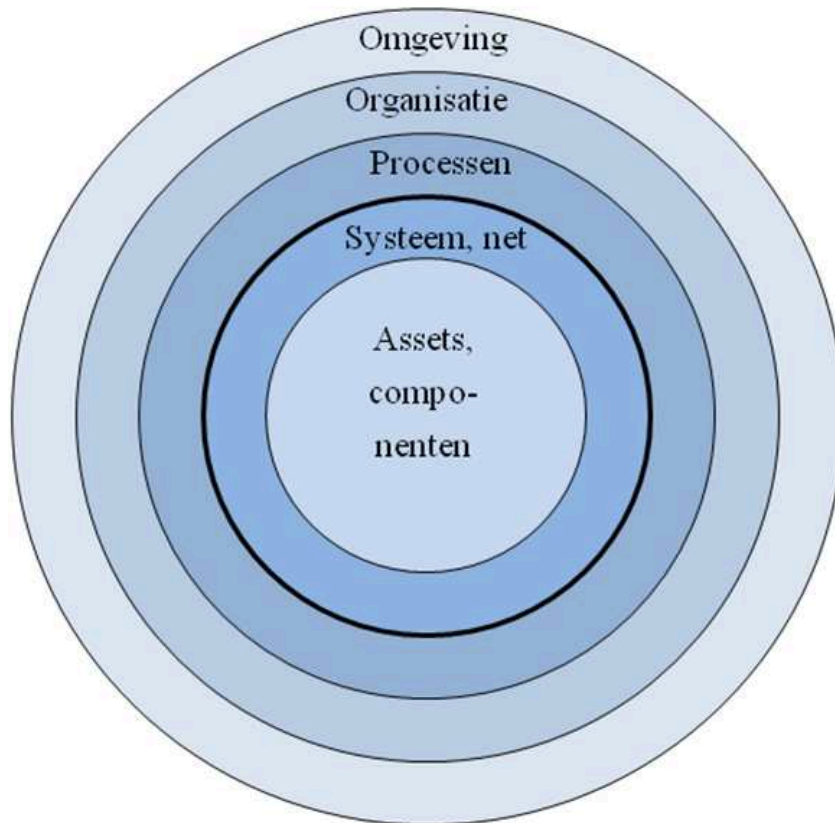
1.3.1 Elektriciteitsnetten: Inhoud geven aan ‘technische kwaliteit’ met indicatoren

1.3.1.1 Technische kwaliteit volgens de onderzoekers

De technische kwaliteit is naar mening van de onderzoekers niet slechts een optelling van de technische kwaliteit van de afzonderlijke assets in het net. Ook de structuur van het net en de processen, die sterk gerelateerd zijn aan het beheer en de bedrijfsvoering van het net, dragen bij aan de technische prestatie van het systeem. Een goede technische kwaliteit van de afzonderlijke assets staat dus niet garant voor een goede kwaliteit van levering en in het bijzonder de leveringszekerheid. Voor gas geldt bovendien dat de kwaliteit van de netten sterk gerelateerd is aan gasveiligheid. Onderzoekers richten zich op de kwaliteit van de assets, systeemaspecten, sterk hieraan gerelateerde procesonderdelen en mogelijke invloeden van buitenaf.

Technische kwaliteit van de netten in relatie tot relevante factoren

Figuur 3 bevat een vereenvoudigd schema om de focus te verduidelijken van het onderzoek naar de technische kwaliteit van het net. Het is opgebouwd vanuit de assets, met daar omheen het net als systeem. Het onderzoek richt zich vooral op deze binnenste twee cirkels, die in grote mate bepalend zijn voor de technische kwaliteit van het net. De kwaliteit van levering bevindt zich op de interface tussen de organisatie van de netbeheerder en de omgeving.



Figuur 3: Aandachtsgebieden voor netbeheer

Van belang is dus dat de netbeheerder “voldoende zorgvuldig” omgaat met zijn assets en zijn net als systeem. Het overzicht van figuur 3 is eveneens als leidraad gebruikt voor de gesprekken tijdens de bedrijfsbezoeken.

Volgens de onderzoekers zou het begrip kwaliteit van het net als volgt kunnen worden ingevuld (zie figuur 4):

$$Q_{\text{net}} \approx \sum Q_{\text{assets}} + \text{Netconfiguratie}$$

Figuur 4: Kwaliteit van het net in relatie tot de kwaliteit van assets en netopbouw

1.3.1.2 *Indicatoren voor elektriciteit*

De onderzoekers hebben binnen de randvoorwaarden van dit onderzoek onderzocht wat er feitelijk gezegd kan worden van de technische kwaliteit van de netten en of de netbeheerders beschikken over voldoende en accurate informatie om een feitelijke uitspraak te doen over de technische kwaliteit van de netten.

Bevindingen van de onderzoekers zijn gebaseerd op de analyse van beschikbaar gestelde informatie en gesprekken met netbeheerders.

Om een uitspraak te doen over beide onderzoeksvragen maken de onderzoekers gebruik van de volgende indicatoren:

- Outputindicatoren;
- Netwerkindicatoren;
- Procesindicatoren.

Deze indicatoren zijn weergegeven in figuur 5. Bij de indicatoren zijn de feiten en meningen van netbeheerders verzameld, om een uitspraak te doen over de technische kwaliteit van de netten en de mate waarin netbeheerders instaat zijn hiervan een feitelijk beeld te vormen, op basis van de bij hen beschikbare informatie.

Zie onderstaand figuur voor een overzicht van de indicatoren met onderliggende elementen. De elementen zijn nader toegelicht in de volgende hoofdstukken. De output- en netwerkindicatoren belichten de technische kwaliteit van de netten (onderzoeksvraag 1), de procesindicatoren belichten de beschikbare informatie van de netbeheerder en gerelateerde ondersteunende systemen en applicaties (onderzoeksvraag 2).

Outputindicatoren



Netwerkindicatoren

Procesindicatoren

Figuur 5: Overzicht geïntroduceerde indicatoren met onderliggende elementen

Beschouwing ten aanzien van de te onderzoeken outputindicatoren

Betreffende de outputindicatoren hebben de onderzoekers de volgende elementen onderkend:

- Betrouwbaarheid van het net, ook wel aangeduid met het begrip transportzekerheid;
- Spanningskwaliteit.

Van een ideale elektriciteitsvoorziening wordt verwacht dat deze altijd beschikbaar is en de amplitude en frequentie van de spanning altijd gelijk zijn aan de nominale waarde [1]. In de praktijk blijkt deze ideale situatie niet realistisch, daarom accepteren we een zekere jaarlijkse uitvalduur en een spanning binnen bepaalde grenzen ten opzichte van de nominale waarde.

Onderzocht zal worden hoe de uitvalduur zich heeft ontwikkeld in de tijd, om een uitspraak te doen over de gerealiseerde transportzekerheid. Spanningskwaliteit wordt voor dit onderzoek niet van doorslaggevend belang geacht, maar wordt voor de volledigheid wel toegelicht. Dit omdat spanningskwaliteit vooral relatie heeft met verzwaring en uitbreiding van het net en dit onderzoek vooral gericht is op het in stand houden van het net door inspecties, onderhoud en vervanging.

Beschouwing ten aanzien van de netwerkindicatoren

Betreffende de netwerkindicatoren hebben de onderzoekers de volgende elementen onderkend:

- Kwaliteit van assets en knelpunten register;
- Systeemaspecten, netontwerp.

Assets van voldoende kwaliteit zijn van belang om een goede netkwaliteit te realiseren, in combinatie met een goed systeemontwerp. Onderzocht wordt wat feitelijk kan worden gesteld ten aanzien van de asset kwaliteit en de systeemaspecten.

Beschouwing ten aanzien van de te onderzoeken procesindicatoren

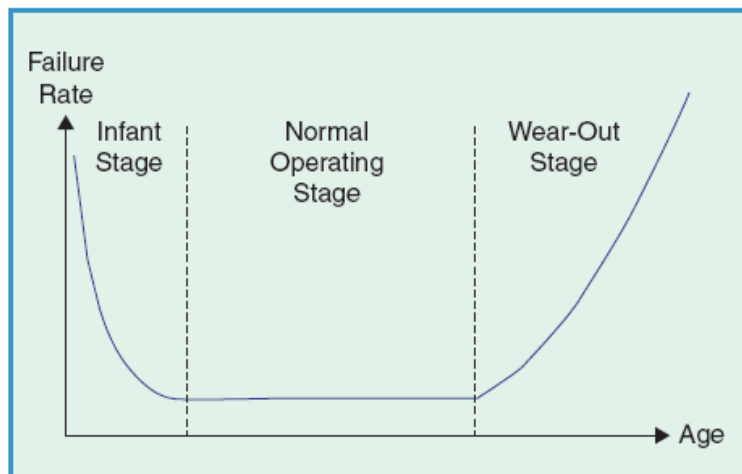
Betreffende de procesindicatoren hebben de onderzoekers de volgende elementen onderkend:

- Kennis en expertise van medewerkers en financiële middelen om noodzakelijke vervangingen en verbeteringen te realiseren;
- Storingsregistratie, NESTOR als ondersteunend systeem ;
- Analyses en vertaling naar verwachte restlevensduur;
- Bedrijfsmiddelenregister, datamodel en ondersteunende systemen voor inspectie en onderhoud informatie.

De procesindicatoren richten zich op het proces van de netbeheerder voor het in stand houden van de transportdienst en de informatie die daarvoor nodig is. Onderzoekers zijn van mening dat netbeheerders inzicht dienen te hebben in de restlevensduur verwachting van de assets, om zo rekening te kunnen houden met de vervanging van de asset op termijn. Kennis en expertise, onderhoud, restlevensduurmodellen en de registratie van de bedrijfsmiddelen spelen hierbij een rol.

Ten aanzien van de restlevensduur van assets, is het van belang de badkuipcurve te bepalen van de assets, zie hiervoor figuur 6. De badkuipcurve toont in ‘Infant Stage’ en in de ‘Wear-Out Stage’ een verhoogde faalkans. De Infant Stage is de periode vlak na de installatie van de asset, waarin veelal de (mogelijk) productie- of montagefouten aan het licht komen. In de Wear-Out Stage eindigt de technische levensduur van de asset.

In dit onderzoek is aan netbeheerders voorgelegd hoe zij deze theoretische badkuipcurve zien in relatie tot hun assets.



Basin curve for failure rate of equipment.

Figuur 6: De badkuipkromme die de faalkans geeft van een asset als functie van leeftijd [6]

1.3.2 Gasnetten: Inhoud geven aan 'technische kwaliteit' met indicatoren

1.3.2.1 Technische kwaliteit volgens de onderzoekers

De technische kwaliteit van de netten voor gas is in de literatuur en in de nationale en internationale praktijk niet eenduidig vastgesteld. Wel zijn een tweetal criteria te onderkennen die zowel in de (inter) nationale normen naar voren komen als ook door zowel de netbeheerders als de onderzoekers (Kiwa Gas Technology) worden genoemd in verband met het geven van inhoud aan het begrip technische kwaliteit voor gasnetten. De technische kwaliteit in het net wordt als acceptabel beschouwd als de gasveiligheid en de leveringsbetrouwbaarheid afdoende gerealiseerd zijn (en blijven).

In de eerste fase van het onderzoek is de definitie van het begrip 'Technische kwaliteit' onderzocht. Er is onderzocht wat de van kracht zijnde (internationale) normen daarover zeggen. Netbeheerders is gevraagd naar de visie die zij hebben ten aanzien van technische kwaliteit van de gasnetten en ook de onderzoekers (Kiwa) hebben hun visie op het begrip gegeven.

In bijlage 1 zijn de resultaten van de definitiebepaling weergegeven.

Voor zowel leveringbetrouwbaarheid als veiligheid zijn geen nationale of internationale absolute eisen vastgesteld. Uitzondering vormen de ontwerpcriteria voor de netten. Er moet voldoende capaciteit zijn bij een gemiddelde etmaaltemperatuur van -12°C en bij uitval van een component (districtstation) moet

de capaciteit van het net voldoende zijn voor levering van 70% van de benodigde maximum capaciteit.

Voor gas geldt evenals bij elektriciteit dat de technische kwaliteit van het net bepaald wordt door de kwaliteit van de afzonderlijke assets samen en in combinatie met de netconfiguratie die voor een specifiek gasnet van toepassing is, zie figuur 4.

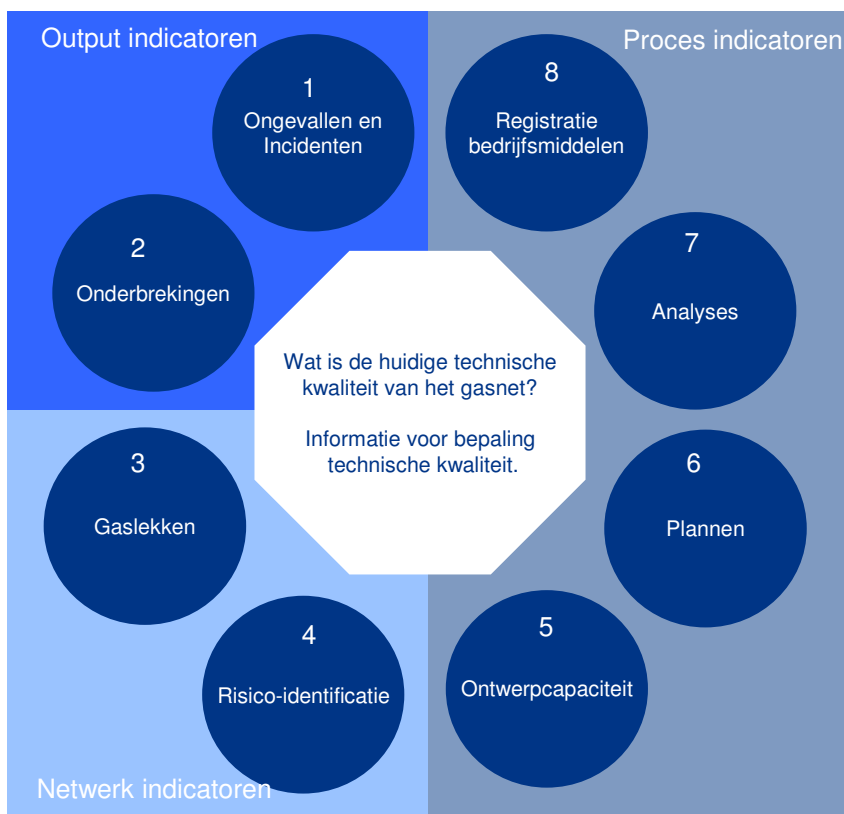
1.3.2.2 Indicatoren voor gas

In dit onderzoek wordt de technische kwaliteit van gasnetten benaderd vanuit een drietal invalshoeken. De kwaliteit wordt beoordeeld aan de hand van drie soorten indicatoren. Dat zijn de outputindicatoren, de netwerkindicatoren en de procesindicatoren. Voor gas gelden de indicatoren volgens de indeling in figuur 7.

Type indicator	Beschrijving
Output indicator	Indicator gebaseerd op gerealiseerde prestaties van de transportdienst
Netwerk indicator	Indicator gebaseerd op de toestand van de transportdienst (meer specifiek: de fysieke toestand van het gasdistributienet)
Proces indicator	Indicator gebaseerd op de processen die de netbeheerder gebruikt voor het in stand houden van de transportdienst

Figuur 7: Omschrijving type indicatoren

Voor gas zijn de indicatoren ingevuld conform de indeling in figuur 8. Aan de hand van deze indicatoren is de huidige technische kwaliteit van het gasnet beoordeeld. Uit de gespecificeerde indicatoren wordt bepaald welke informatie nodig is en beschikbaar moet zijn om deze technische kwaliteit te kunnen bepalen.



Figuur 8: Indeling indicatoren voor gas

1.3.3 Toetsingskader

Onderzoekers hebben de (bij de netbeheerder opgevraagde) informatiebronnen in een tabel gezet en de inhoud van de bronnen beoordeeld. Dit is schematisch weergegeven in figuur 9.

In de eerste kolom zijn de opgevraagde bronnen (conform bijlage 2) gepresenteerd. In de tweede kolom is per netbeheerder aangegeven of de opgevraagde informatie is geleverd en hoe de onderzoekers de kwaliteit van de bron beoordelen. Onderzoekers beoordelen de kwaliteit als "Hoog" als de bron feitelijke informatie bevat. De beoordeling "Middel" is gegeven indien de bron slechts ten delen feitelijke informatie bevat. Onderzoekers beoordelen de kwaliteit "Laag" als de bron enkel beschrijvend is en geen feitelijke informatie bevat.

Vervolgens is in de derde kolom de waardering van de bron aangegeven ten aanzien van de twee onderzoeksvragen.

Tenslotte is in de laatste kolom aangegeven welk type indicator (Output, Netwerk, Proces) hiermee gerelateerd is.

De feitelijke tabel is niet in deze rapportage opgenomen om de anonimiteit van de informatie te waarborgen. Zie bijlage 5 voor de (onleesbaar gemaakte) tabel.

Informatie Bronnen	Per NB		Waarde Informatie		Indicator Output Proces Netwerk Input
	Aangeleverd X/-	Kwaliteit H/M/L	TK	Proces	
a	X	H	H	H	O
.
.
.
.
.
x	X	L	H	H	N
y	X	M	L	M	P
z	-	-	L	M	I

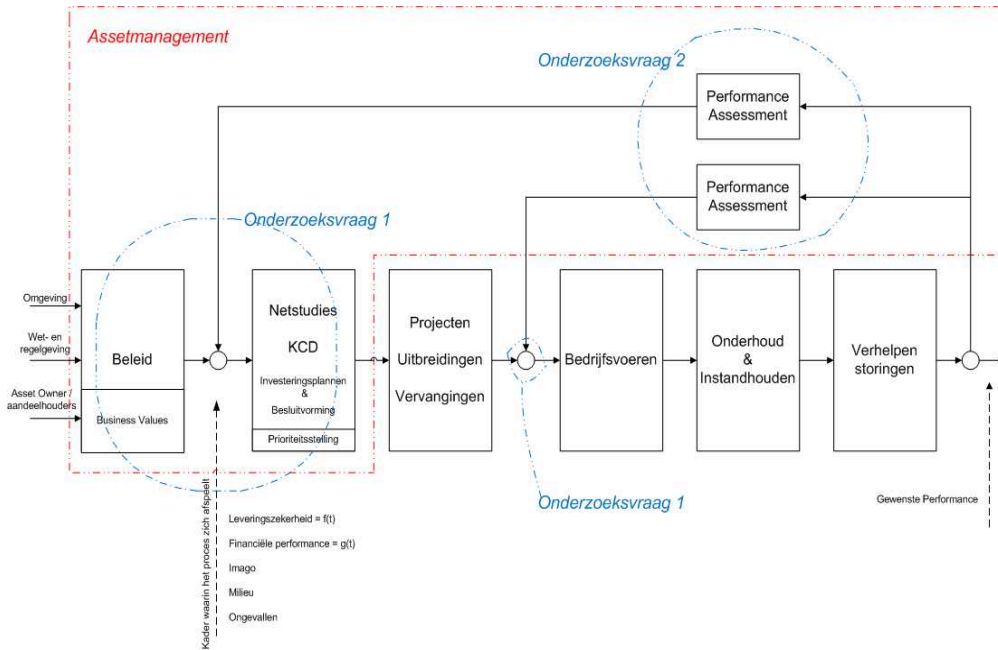
Figuur 9: Toetsing van de bijdrage van elke opgevraagde bron

1.3.4 Uitwerking van gesprekken met netbeheerders

Onderzoekers hebben gesprekken met netbeheerders gevoerd. De aan de netbeheerders gestelde vragen zijn weergegeven in bijlage 3. Bijlage 4 verwijst naar de uitwerking van deze gesprekken (er zijn bedrijfs specifieke verslagen geleverd aan betreffende individuele partijen en die verslagen zijn eveneens geleverd aan de Energiekamer).

1.4 Het proces van de netbeheerder in relatie tot de onderzoeksvragen

In figuur 10 is het primaire proces van de netbeheerder weergegeven in relatie tot de onderzoeksvragen.



Figuur 10: Het primaire proces van de netbeheerder

De netbeheerder, vaak in de persoon van de asset manager, stelt een beleid op dat gebaseerd is op zijn taken en verantwoordelijkheden en invloeden vanuit de omgeving, wet- en regelgeving, asset owner en aandeelhouders. Het beleid omvat ondermeer de bedrijfswaarden die de netbeheerder nastreeft en de risico's die hij daarbij al of niet acceptabel acht. Dit beleid beschrijft de nagestreefde prestatie van het net in relatie tot de geïdentificeerde risico's. Op basis van dit beleid zal hij netstudies doen, alternatieven onderzoeken, besluiten nemen en prioriteiten stellen. De resultaten hiervan resulteren in concrete projecten voor vervanging, uitbreiding en verbetering. De technische infrastructuur wordt "aangestuurd" vanuit bedrijfsvoering. Door middel van onderhoud en instandhouding wordt de conditie van de infrastructuur bewaakt en in stand gehouden. Ondanks de voornoemde processen kan er nog iets misgaan in de vorm van storingen, die vervolgens door de beheerder worden onderzocht en opgelost. In veel zo niet alle gevallen wordt de oorzaak van de storing vastgelegd en gemeld, zeker wanneer de storing leidt tot een onvoorziene niet-beschikbaarheid van het net of veiligheid risico's (NESTOR). In dit onderzoek is het van belang hoe ten aanzien van de prestatie en de kwaliteit van het net en onderliggende assets terugkoppeling plaatsvindt naar de asset manager ter beoordeling van de technische kwaliteit van zijn assets en het net als systeem. Daarbij gaat het de onderzoekers in dit onderzoek vooral om de informatie die van belang is in kwalitatieve en kwantitatieve zin en waarmee het begrip

“technische kwaliteit van het net” min of meer ingevuld wordt en niet zozeer om het proces.

Netbeheerders zien de kwaliteit van het gasnet vooral in relatie tot het door de meeste netbeheerders toegepaste risicobeheermodel met de daarbij behorende bedrijfswaarden. Leveringszekerheid en gasveiligheid raken aan deze bedrijfswaarden en komen daarin duidelijk terug.

Het aspect gasveiligheid is duidelijk dominant bij de beoordeling van de netkwaliteit ten opzichte van leveringbetrouwbaarheid. De onderzoekers delen deze mening. Door de sterk vermaasde gasnetten komt de gaslevering bij de klant zelden in gevaar. De gasveiligheid komt in het geding bij een gaslekkage of bij het ontstaan van een te hoge leveringsdruk.

2 Bevindingen ten aanzien van de feitelijke technische kwaliteit

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de feitelijke technische kwaliteit van de gas- en elektriciteitsnetten in Nederland.

De feitelijke technische kwaliteit van de netten is in dit hoofdstuk getoetst aan de begripsbepaling zoals in hoofdstuk 1 gesteld door de onderzoekers. Hiermee wordt de eerste hoofdvraag van het onderzoek beantwoord.

2.1 Bevindingen Elektriciteit

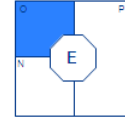
2.1.1 Outputindicatoren

- Onderzoekers kunnen op basis van de betrouwbaarheidsgegevens, de uitvalduur en uitvalfrequentie, geen teruggang of verbetering van de technische kwaliteit van de netten waarnemen, over de afgelopen 10 jaar;
- De netbeheerders geven aan te streven naar handhaving van het huidige kwaliteitsniveau of het verbeteren daarvan. De onderzoekers concluderen dat de netbeheerders daarbij in hoofdzaak denken aan de storingsminuten, vaak op geaggregeerd niveau (bedrijfsbreed). Niet alle door de netbeheerders aangedragen maatregelen ten aanzien van het reduceren van storingsminuten zien de onderzoekers ook als een verhoging van de kwaliteit van de netten;
- Registratie van storingen is vanaf 2000 verplicht geworden, waarbij bij de onderzoekers het beeld ontstaat dat de registratie op landelijk niveau sinds 2002 voor wat de storingen in HS- en MS netten betreft een accuraat beeld schetst;
- Verschillende netbeheerders geven aan dat de registratie voor LS storingen nog niet volledig is. De onderzoekers zijn op basis van verstrekte informatie niet in staat om deze onnauwkeurigheid en de consequentie daarvan nader te specificeren;
- Bij onderzoekers blijft het beeld overeind dat de in het verleden behaalde resultaten, uitgedrukt in storingsminuten en –frequentie, geen garantie geven voor de technische kwaliteit van de netten in de toekomst. Het zegt uitsluitend iets over de huidige prestatie en daarmee over de huidige technische kwaliteit;
- Het PQM-project is op vrijwillige basis gestart, de rapporten zoals opgesteld door Netbeheer Nederland zijn pas sinds 2008 wettelijk verplicht;
- Onderzoekers stellen dat zij te weinig informatie beschikbaar hebben om op basis van de resultaten van het PQM-project een uitspraak te doen over de ontwikkeling van de spanningskwaliteit in de tijd;
- Spanningskwaliteit is wel van belang in relatie tot de technische kwaliteit van het net maar minder van belang in relatie tot vervangingsinvesteringen.

Allereerst is vanuit de outputindicatoren naar de technische kwaliteit van de netten gekeken. Zoals in het vorige hoofdstuk reeds gemeld worden daarbij de volgende elementen onderkend:

- Betrouwbaarheid van het net, ook wel aangeduid met de transportzekerheid;
- Spanningskwaliteit.

Deze elementen zullen met bronnen, verzamelde feiten en meningen worden onderbouwd in de volgende paragrafen.



2.1.1.1 Transportzekerheid

Sinds 2000 zijn de Nederlandse netbeheerders verplicht de storingen in het elektriciteitsnet te registreren. Voor die tijd, vanaf 1976, registreerden netbeheerders storingen op vrijwillige basis [2]. Niet elke storing in het net leidt tot een onderbreking van de energielevering. Dit komt onder meer omdat delen van het elektriciteitsnet redundant zijn aangelegd of omschakelingen mogelijk zijn.

Belangrijkste indicatoren voor de betrouwbaarheid van de elektriciteitslevering zijn:

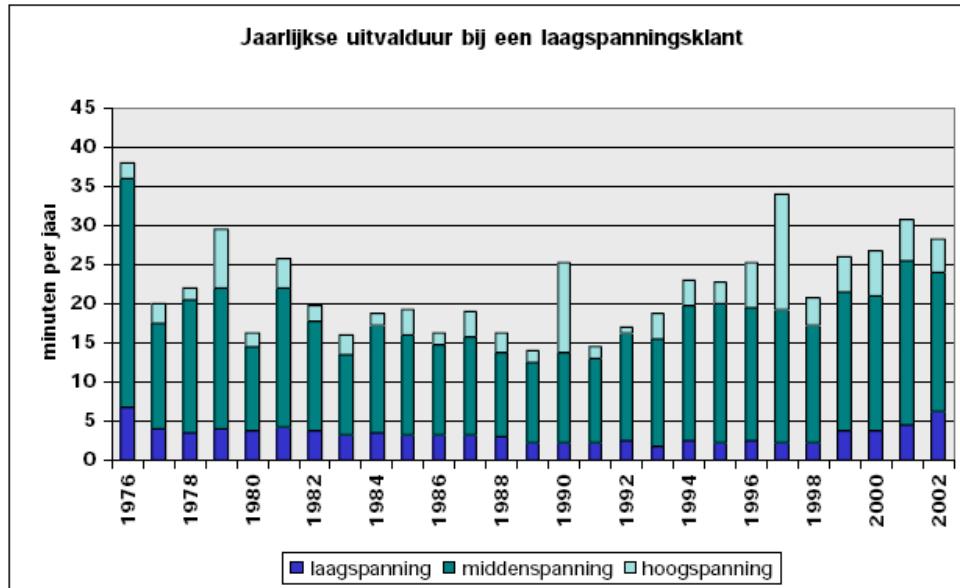
- Jaarlijkse uitvalduur (min./jaar)
- Gemiddelde onderbrekingsduur (min./onderbreking)
- Onderbrekingsfrequentie (onderbrekingen/jaar)

Jaarlijkse uitvalduur

Figuur 11 geeft een overzicht van de jaarlijkse uitvalduur bij een laagspanningsklant weergegeven tussen 1976 en 2002. Deze figuur is gepubliceerd door EnergieNedⁱ, een brancheorganisatie waar netbeheerders tot voorkort bij waren aangesloten (ten gevolge van de liberalisering hebben de netbeheerders zich per 2007 verenigd in de brancheorganisatie Netbeheer Nederland).

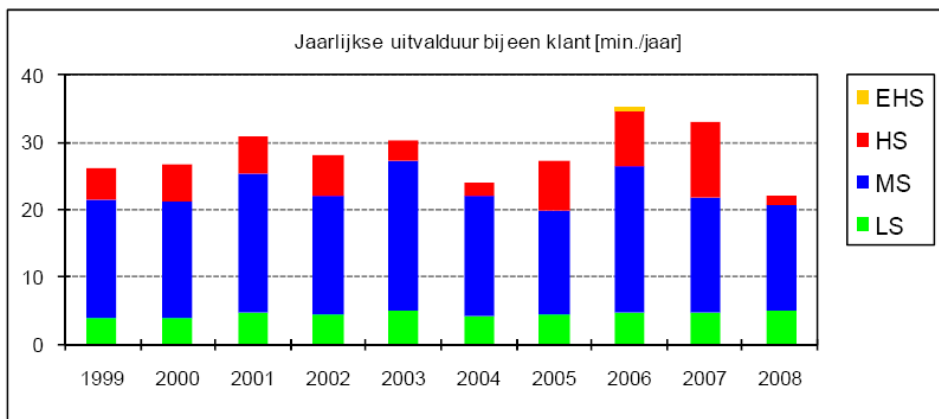
Netbeheer Nederland heeft de jaarlijkse uitvalduur in de periode 1999-2008 gepubliceerd, zie hiervoor figuur 12. Één netbeheerder heeft aan de onderzoekers verklaard dat zij de storingsregistratie van voor 2001 niet volledig achten.

ⁱ EnergieNed is een Vereniging van Energieproducenten, -handelaren en -retailbedrijven in Nederland. Netbeheer Nederland is sinds 1 oktober 2007 de brancheorganisatie van de regionale en landelijke netbeheerders. Daarvoor waren de netbeheerders georganiseerd binnen de sectie Netbeheerders van de federatie EnergieNed [www.EnergieNed.nl]



Bron: *EnergieNed*

Figuur 11: Jaarlijkse uitvalduur bij een laagspanningsklant in de periode 1976 – 2002 in Nederland, inclusief incidenten. Registratie is vanaf 2000 verplicht [3]. Onderzoekers achten de cijfers van voor ca. 2000 niet volledig.



Figuur 12: Jaarlijkse uitvalduur bij een klant in de periode 1999 – 2008 in Nederland, inclusief incidenten. Registratie is vanaf 2000 verplicht [2]

In figuur 11 is vanaf 1991 een stijgende trend in het aantal storingsminuten per jaar waar te nemen, na relatief weinig uitvalsminuten in de jaren '80. EnergieNed geeft hier zelf een toelichting op [3]:

De toename van de jaarlijkse uitvalduur van 1991 t/m 2002 wordt vooral veroorzaakt door een toename van het aantal geregistreerde stroomonderbrekingen met name in het laagspanningsnet. Een mogelijke verklaring voor deze trend is:

- *van handmatige naar geautomatiseerde registratie (1991);*

- *registratie was oorspronkelijk vooral gericht op optimaliseren van netcomponenten; betrouwbaarheidskengetallen krijgen pas later echt aandacht (1994);*
- *van centrale naar decentrale registratie (1991);*
- *verschijning Europese norm voor kwaliteit netspanning (1994);*
- *toenemend kwaliteitsbewustzijn (1994-1996);*
- *van vrijwillige naar wettelijk verplichte storingsregistratie (2000).*

In figuur 12 zijn de uitersten tussen de 22 minuten in 2008 en ca. 35 minuten in 2006 waarneembaar. Dat er in 2008 geen grote incidenten hebben plaatsgevonden is een belangrijke reden voor de relatief lage uitvalduur in dat jaar.

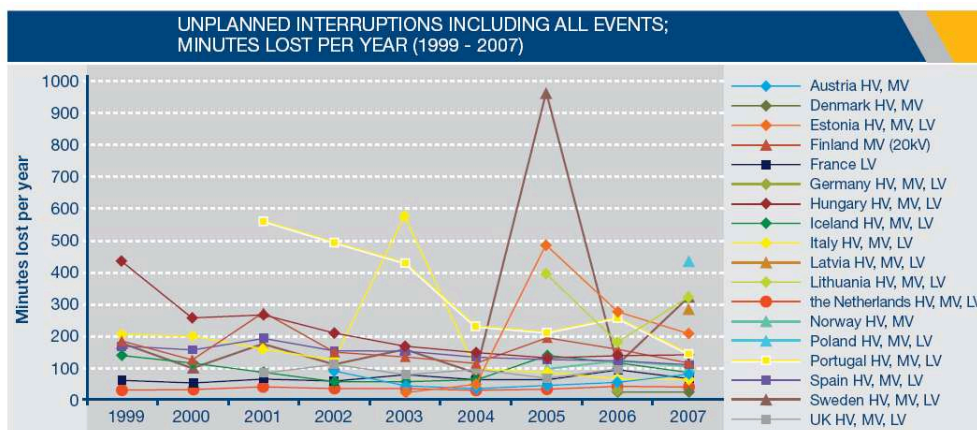
De storingen in het elektriciteitsnet die tot uitval leiden bevinden zich vooral in het middenspanningsnet. Deze storingen zijn voor een belangrijk deel kabel- en kabelmof-gerelateerd. De kabelstoringen worden vooral veroorzaakt door graafschaden.

In de betrouwbaarheidsanalyse van 2008 (zie figuur 33) is aangegeven dat een deel van de storingen wordt veroorzaakt door veroudering of slijtage. Voor de hoog-, midden- en laagspanningsnetten is dit respectievelijk 17%, 16% en 7%.

De afgelopen 10 jaar is geen structurele toename of afname in de uitvalminuten waar te nemen (figuur 12). De onderzoekers hebben op basis van deze gegevens geen reden om aan te nemen dat de kwaliteit van het net achteruit zou zijn gegaan in die periode. Onderzoekers beschouwen deze outputindicator als slechts één element van technische kwaliteit.

Op basis van de uitvalminuten vanaf 1976 tot ca. 2000 en de toelichting van EnergieNed achten onderzoekers het niet mogelijk een feitelijke uitspraak te doen over de kwaliteitsontwikkeling van het elektriciteitsnet in die periode.

Kijkend naar de uitvalminuten kan op basis van het diagram van figuur 13 worden gesteld dat op landelijk niveau het Nederlandse elektriciteitsnet beter presteert dan een gemiddeld Europees elektriciteitsnet. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de uitvalminuten niet alleen wordt bepaald door de kwaliteit van het net maar eveneens o.a. door de organisatie, het beheer om het net heen.



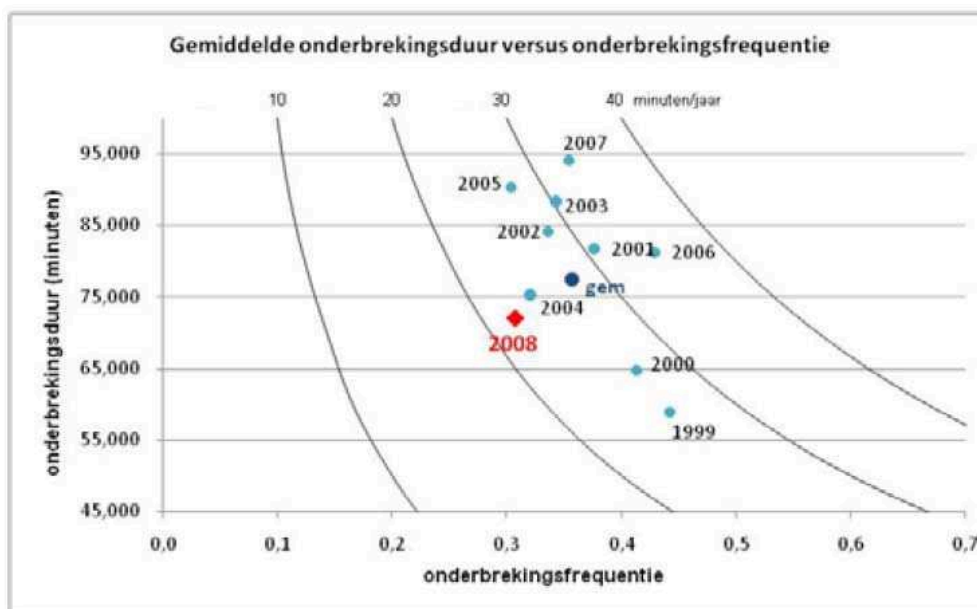
The voltage level (LV, MV, HV) is related to where the incidents occur. The French values in the figure are lower than the reality.

Figuur 13: Jaarlijkse uitvalduur bij een klant in de periode 1999 – 2007 in Europa, inclusief incidenten [1].

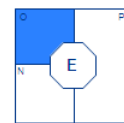
Onderbrekingsfrequentie

Onderzoekers stellen dat een toename in onderbrekingsfrequentie erop zou kunnen duiden dat de kwaliteit van afzonderlijke assets in het net afneemt. In theorie zou de netbeheerder een afname in kwaliteit van assets kunnen maskeren door het optimaal inrichten van storingsdiensten, waarmee de storing sneller wordt opgelost en het aantal uitvalminuten dus beperkt blijft.

Figuur 14 toont de onderbrekingsfrequentie in de periode 1999-2008 van het Nederlandse elektriciteitsnet. Onderzoekers kunnen vanuit deze figuur geen duidelijke stijgende of dalende trend in onderbrekingsfrequentie ontdekken.



Figuur 14: De relatie tussen gemiddelde onderbrekingsduur en onderbrekingsfrequentie in de periode 1999-2008, van het Nederlandse elektriciteitsnet [2]



2.1.1.2 Spanningskwaliteit

Naast de beschikbaarheid en de transport capaciteit van het net blijkt de spanningshuishouding een belangrijk kwaliteitscriterium. Aangezien de onderzoekers het criterium spanningskwaliteit niet van doorslaggevend belang achten in relatie tot vervangingsinvesteringen is in het kader van dit onderzoek het criterium niet uitgebreid onderzocht. Bovendien blijkt het landelijk onderzoek ten aanzien van spanningskwaliteit nog relatief jong en de resultaten nog beperkt. Voor de volledigheid wordt hier volstaan met een korte omschrijving van de huidige stand van zaken.

De Netcode in combinatie met de NEN-EN 50160 stelt eisen aan de kwaliteit van de aan aangeslotenen aangeboden netspanning [4]. Om inzicht te krijgen in de spanningskwaliteit ten aanzien van het Nederlandse elektriciteitsnet is Netbeheer Nederland een Power Quality Monitoring Project (PQM-project) gestart en publiceert jaarlijks de resultaten hiervan. Netbeheerders zijn dit project op vrijwillige basis gestart.

Voor het PQM-project vindt in zowel de laag- als middenspanning een aselechte trekking plaats van 60 aansluitpunten waarin in een vastgestelde maand Power Quality metingen dienen te worden uitgevoerd. In totaal worden de meetgegevens van minimaal 50 weekmetingen in zowel het laag- als middenspanningsnetvlak geanalyseerd en getoetst ten aanzien van de Netcode. In het hoogspanningsnetvlak wordt sinds 2004 gebruik gemaakt van een continu meetsysteem op twintig meetlocaties, die in 2004 steekproefsgewijs zijn geselecteerd.

Binnen het PQM-project worden vijf verschijnselen beschouwd voor de kwaliteit van de spanning: langzame spanningsvariatie, snelle spanningsvariatie (flicker), spanningsasymmetrie, harmonische spanningen en spanningsdips. [4].

In 2003 heeft de NMa besloten dat spanningskwaliteit in hoogspanningsnetten dient te worden bewaakt [4].

Onderzoekers stellen dat zij te weinig informatie beschikbaar hebben om op basis van de resultaten van het PQM-project een uitspraak te doen over de ontwikkeling van de spanningskwaliteit in de toekomst.

Alle netbeheerders hebben aan de onderzoekers verklaart dat zij klachten van aangeslotenen betreffende spanningskwaliteit serieus nemen en naar behoren oplossen om aan de vigerende voorschriften te voldoen. Dit gebeurt in overleg met de aangeslotenen, omdat aangeslotenen ook zelf maatregelen kunnen nemen om spanningskwaliteit te verbeteren. Indien een aangeslotene vindt dat hij in overleg met de netbeheerder niet tot een bevredigende oplossing komt, kan de aangeslotene dit aangeven bij de Energiekamer.

2.1.2 Netwerkindicatoren

- Netbeheerders verklaren de assets in de gewenste conditie te houden op basis van inspecties en onderhoudsprogramma's en besluiten tot vervangen indien de asset functioneel of technisch niet meer voldoet of dat instandhouding niet meer rendabel is;
- “Verdachte” assets worden gemonitord en krijgen doorgaans extra aandacht. Eenduidige criteria voor het “verdacht” zijn van een verbinding zijn vooral niet aan de onderzoekers getoond;
- De kwaliteit van een asset is in de ogen van veel netbeheerders goed wanneer hij aan de functionele en technische eisen voldoet. Veel minder eenduidig is hoe de kwaliteit van de asset zich op termijn ontwikkelt. Onderzoekers achten een gefundeerde inschatting in dat laatste ook van belang om een uitspraak te doen over de kwaliteit;
- Inspectie, onderhoud en diagnose geven nog geen eenduidig beeld van de restlevensduur van betreffende assets;
- De gemiddelde leeftijd van de assets neemt naar het beeld van de onderzoekers toe bij alle netbeheerders. De technische levensduur van assets is eindig;
- Omgevings- en gebruikcondities hebben doorgaans een grote invloed op de te verwachte restlevensduur van de assets;
- Alle netbeheerders registreren in de praktijk geïdentificeerde risico's in een risico- of knelpuntenregister. Dit draagt naar mening van de onderzoekers bij aan het inzichtelijk maken van de technische kwaliteit;
- Per netbeheerder is een groot verschil te zien in de mate van implementatie van het risico- en knelpunten register. De netbeheerders die minder ver zijn gevorderd met de implementatie geven aan dat zij hiermee bezig zijn. Ontbreken onderbouwende en feitelijke analyses zijn vaak niet aan de onderzoekers getoond.

Vanuit de netwerkindicatoren wordt naar de technische kwaliteit van de netten gekeken, zoals in het vorige hoofdstuk reeds gemeld worden daarbij de volgende elementen onderkend:

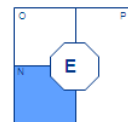
- Kwaliteit van assets en het knelpunten register;
- Systemaspecten en netontwerp.

Deze elementen zullen met bronnen, verzamelde feiten en meningen worden onderbouwd in de volgende paragrafen.

2.1.2.1 Kwaliteit van assets en knelpunten register

Kwaliteit van assets

De netbeheerders verklaren de kwaliteit van de assets in een goede conditie te houden door middel van onderhoud, inspecties en revisies. De netbeheerders hebben dit aannemelijk gemaakt door onderhouds- en inspectieprogramma's voor de in hun ogen belangrijkste bovengrondse assets te tonen. Voor de ondergrondse assets geldt



dat netbeheerders alleen de in hun ogen “verdachte” assets diagnosticeren en monitoren. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de restlevensduurverwachting van assets.

Netbeheerders verklaren over te gaan tot vervanging indien uit een kosten/baten analyse blijkt dat dit de beste oplossing is in relatie tot de bedrijfswaarden opgenomen in de risicomatrix. Hierbij dient te worden opgemerkt dat bij een enkele netbeheerder een besluit tot vervanging nog vooral op gevoel wordt gemaakt en niet systematisch wordt gewogen.

Netbeheerders stellen aan de hand van storingsregistratie dat de huidige kwaliteit van de meeste van hun assets in overeenstemming is met het door hen acceptabel geachte risiconiveau. De meeste netbeheerders hebben een gedetailleerd inzicht in welke assets verantwoordelijk zijn voor de onderbrekingsminuten van hun net. Vaak kunnen ze dat ook nog illustreren voor de verschillende regio's in hun gebied. Vooralsnog blijken storingsen een belangrijke indicator van extra aandacht voor asset populaties, zoals kabels en kabelmoffen.

Wat nog onvoldoende helder is, is de ontwikkeling van de faalkans van betreffende assets als functie van de tijd, daarmee zou voorspeld kunnen worden wanneer het einde van de technische levensduur nadert van die assets. Netbeheerders geven wel aan leeftijd niet als dominante indicator te zien in de restlevensduurbepaling van componenten. Invloeden van omgeving, bijvoorbeeld verzakking van de grond en hoe de asset in het verleden is belast blijken daarbij doorgaans belangrijke factoren te zijn.

Door de netbeheerders genoemde aandachtspunten betreffende conditie en functionaliteit

Conditie:

- Magnefix lastscheiders (kruipsporen, veroudering van kunststof);
- Massamoffen (deze worden veelal op 70% van hun nominale belasting bedreven);
- Necaldietmoffen (persprogramma's ter identificatie van “de slechte kabelmoffen”);
- Langere levensduur van kabels dan geprognoseerd, door lagere belasting.

Functionaliteit:

- Capaciteitsknelpunt leidt tot uitbreiding/verzwaring en daarmee vaak tot vroegtijdige vervanging van datgene wat er staat;
- 50 kV en 10 kV Coq schakelinstallaties, beschikbaarheid reserveonderdelen en kennis van betreffende installaties;
- Schakelinstallaties die qua kortsluitvermogen of qua schakeltijden niet meer voldoen (ten gevolge van de ontwikkeling van het net).

Knelpuntenregister

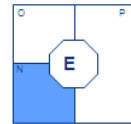
Alle netbeheerders registreren in de praktijk geïdentificeerde risico's in een risico- of knelpuntenregister. Deze risico's kunnen in principe door iedereen worden geïdentificeerd en het kan zijn dat het risico's betreft waarvoor nog geen beleid is opgesteld door de asset manager. Bij de netbeheerder wordt dan centraal door

bijvoorbeeld de asset specialist geanalyseerd wat de impact is van deze risico's op de bedrijfswaarden en welke maatregelen genomen zouden kunnen worden om betreffend risico te beperken indien dat gewenst is. Deze maatregelen kunnen zijn:

- Het risico direct verhelpen;
- Inplannen om het risico te verhelpen;
- De ontwikkeling van het risico te monitoren;
- Aanpassen van het beleid;
- Of het risico accepteren wanneer het acceptabel geacht wordt, zonder aanvullende maatregelen te nemen.

Bij vier van de vijf bezochte netbeheerders is het risico- of knelpuntenregister door de onderzoekers ingezien en door de netbeheerders toegelicht tijdens het bedrijfsbezoek. Tussen netbeheerders is een groot verschil te zien in de mate van implementatie van het register. De netbeheerders die minder ver zijn gevorderd met de implementatie geven aan dat zij hiermee nog bezig zijn. Volgens de onderzoekers is het toekomst beeld, de ontwikkeling, van de technische kwaliteit van de assets en van het totale net nog onvoldoende inzichtelijk.

Netbeheerders hebben moeite de volledigheid van het risico- of knelpuntenregister aan te tonen.



2.1.2.2 *Systeemaspecten, netontwerp*

Onderzoekers achten het hebben van voldoende transportcapaciteit van belang voor een goede technische kwaliteit. De afgelopen jaren zijn het aantal capaciteitsknelpunten toegenomen, diensengevolge hebben de netbeheerders vrijwel allemaal prioriteit gegeven aan netuitbreidingen en verzwaringen ten opzichte van vervangingen. Verder wordt dit element van technische kwaliteit in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten aangezien dit uitgebreid aan de orde komt in onderzoeken die gerelateerd zijn aan de Kwaliteits- en capaciteitsdocumenten (KCDs) van de netbeheerders.

Netbeheerders verklaren 'wettelijkheid' als belangrijke bedrijfswaarde te onderkennen waaraan zij dienen te voldoen. Zij geven aan dit te verifiëren op basis van periodieke analyses, die als input dienen voor het risico- of knelpunten register en uiteindelijk voor het opstellen van de KCDs.

2.2 Bevindingen Gas

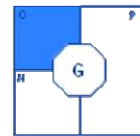
2.2.1 Outputindicatoren

Op basis van de outputindicatoren – ongevallen plus ernstige incidenten en de onderbrekingen – is geen zichtbare verslechtering van de kwaliteit van het gasnet waarneembaar.

De outputindicatoren geven een beoordeling van de gerealiseerde prestaties van het net ten aanzien van de transportfunctie die het net vervult. Het gaat vooral om de transportfunctie voor zover de klant daar wat van merkt. Het aantal ongevallen en ernstige incidenten enerzijds en het aantal en de duur van onderbrekingen anderzijds maken voor gas deze prestatie van het net zichtbaar.

2.2.1.1 Ongevallen en ernstige incidenten

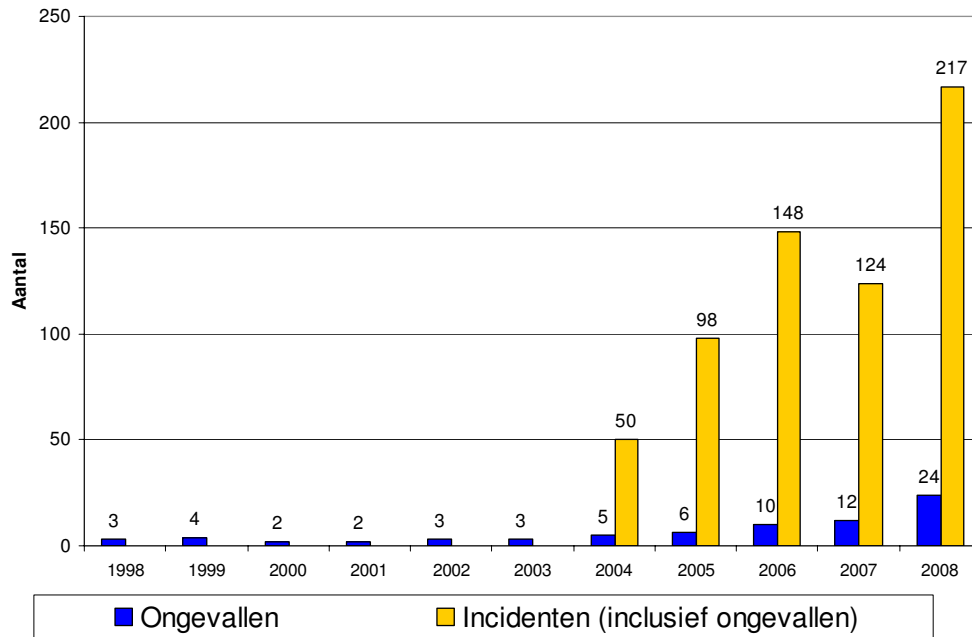
(Bron: Gasdistributieongevallen 2008)



Het aantal ongevallen en ernstige incidenten is een directe weergave van de zichtbare veiligheid van het gasnet.

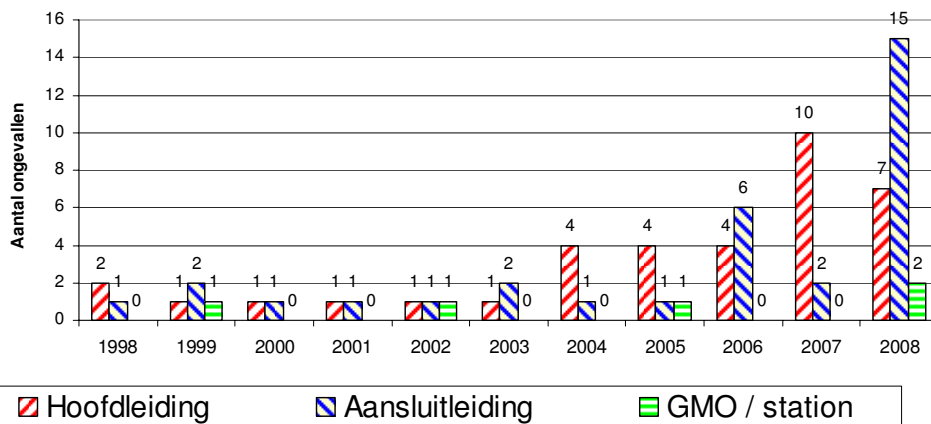
Jaarlijks wordt door de gasdistributiesector gerapporteerd over ongevallen en ernstige incidenten die zich hebben voorgedaan bij de distributie van aardgas in Nederland.

Uit deze analyse (figuur 15) blijkt dat vanaf 2004 een lichte toename van het aantal gasongevallen uit deze registratie is waar te nemen. Het aantal gemelde ernstige incidenten fluctueert, maar neemt toe. 2004 is het jaar waarin de OvV (Onderzoeksraad voor Veiligheid) een meldingsplicht heeft ingesteld voor gasongevallen en ernstige incidenten, terwijl daarvoor alleen de gasongevallen werden geregistreerd. De toename van het aantal ernstige incidenten kan, volgens de rapportage 2008, grotendeels worden verklaard door de in de afgelopen jaren verbeterde registratie van deze categorie.



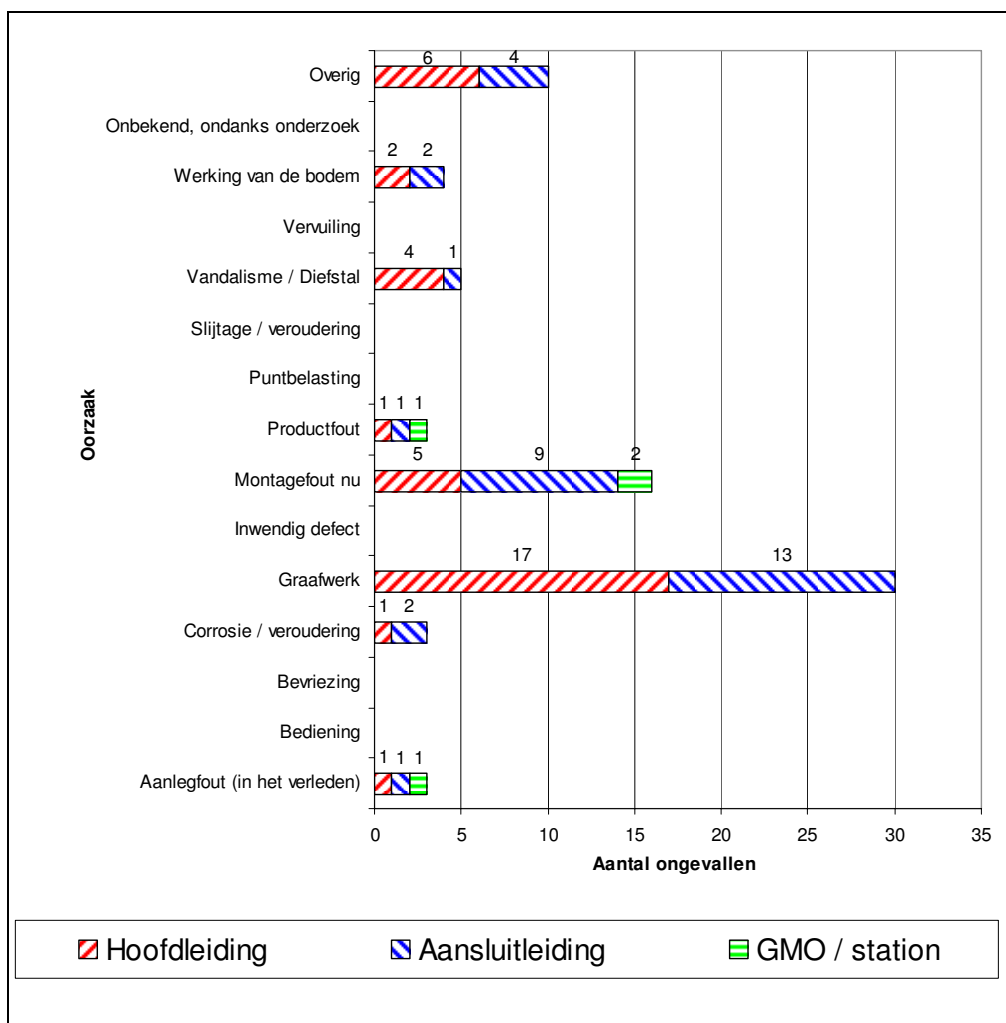
Figuur 15: Aantal gasdistributieongevallen en ernstige incidenten in 1998 – 2008.

Uit figuur 16 blijkt dat in 2008 vooral het aantal gemelde gasdistributieongevallen met betrekking tot de aansluitleiding hoger is dan in voorgaande jaren.



Figuur 16: Aantal gasdistributieongevallen onderscheiden naar deelsysteem in 1998 – 2008.

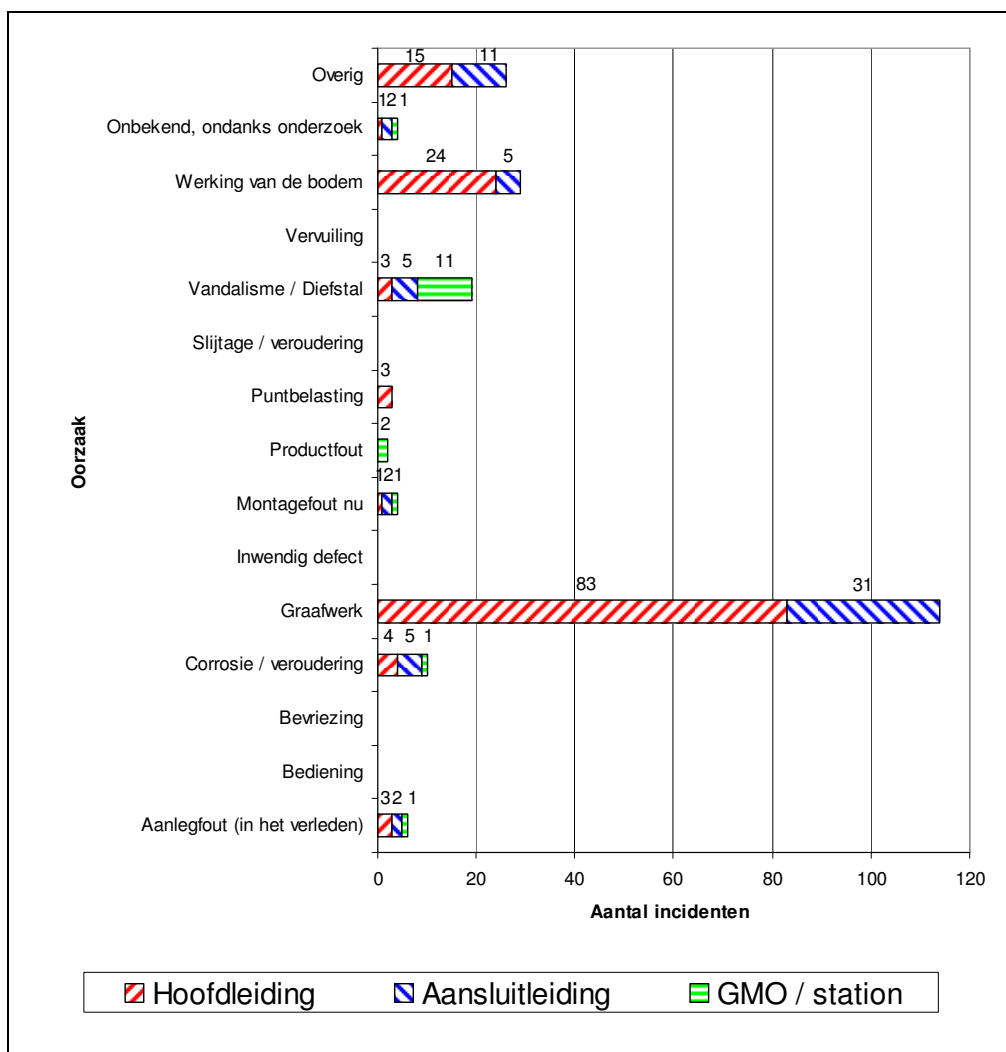
Ten aanzien van de technische kwaliteit van het gasnet is het interessant de aandacht te richten op de oorzaken van de ongevallen per deelsysteem. In onderstaande figuur 17 zijn deze oorzaken voor de gasongevallen weergegeven.



Figuur 17: Het aantal gasdistributieongevallen per oorzaak per deelsysteem in 1998 – 2008.

Het merendeel van de gasdistributieongevallen (ongeveer 40%) is veroorzaakt door graafwerkzaamheden. Ruim 20% is veroorzaakt door montagefouten. De oorzaken werking van de bodem, vandalisme / diefstal, productfout en corrosie / veroudering en aanlegfout hebben een vergelijkbaar aandeel en vormen samen de oorzaak van ruim 20% van de gasdistributieongevallen. Slechts 4% wordt veroorzaakt door corrosie of veroudering, beide oorzaken die rechtstreeks verband houden met de technische kwaliteit van het net.

De oorzaken van de ernstige incidenten (figuur 33) liggen vooral bij graafwerk en bodemwerking. Corrosie en veroudering zijn ook bij de ernstige incidenten voor minder dan 5% van de gevallen aan te wijzen als oorzaak.



Figuur 18: Het aantal ernstige incidenten per oorzaak per deelsysteem in 1998 – 2008.

Er is een toename van het aantal ernstige incidenten sinds 2004. De grote toename van 2008 ten opzichte van 2007 is een aanwijzing dat er mogelijk meer aan de hand is dan alleen een registratie effect. Momenteel wordt in opdracht van Netbeheer Nederland gekeken naar mogelijke verklaringen van deze toenameⁱⁱ. Dat onderzoek moet antwoord geven op de vraag of en hoe deze toename zich verder ontwikkelt en of er een relatie is met de technische kwaliteit van het net. De meest ernstige incidenten zijn gemeld met betrekking tot de hoofdleiding (66%) en de aansluitleidingen (25%) en zijn het gevolg van graafwerkzaamheden gevolgd door werking van de bodem.

Het aantal gasdistributieongevallen in Nederland is laag in vergelijking met Europa. Voor de jaren 2004 en 2005 is dat zichtbaar gemaakt in figuur 19. Voor distributie is daaruit duidelijk af te leiden dat het aantal ongevallen per miljoen aansluitingen in Nederland aanzienlijk lager ligt dan in geheel Europa. Voor de andere en

ⁱⁱ De voorlopige cijfers van 2009 laten geen doorzetting van deze trend zien

voorgaande jaren zijn geen feitelijke gegevens voorhanden om dit aan te tonen. Wel is bekend dat grote ongevallen met meerdere dodelijke slachtoffers zoals het afgelopen decennium wel in Spanje, Duitsland en Engeland hebben plaatsgevonden in Nederland zijn uitgebleven.

	EUROPA				NEDERLAND			
	Aantal ongevallen		Aantal doden		Aantal ongevallen		Aantal doden	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Distributie	0,80	0,43	0,23	0,06	0,31	0,31	0	0
Installatie	0,72	0,30	0,12	0,03	0,15	0,31	0	0
Toestellen	15,41	12,35	0,84	1,01	2,92	4,62	1,23	0,62

Figuur 19: Aantal gasongevallen per miljoen aansluitingen voor Nederland en Europa.

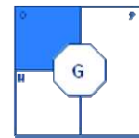
Samengevat wordt geconcludeerd dat het aantal ongevallen en ernstige incidenten in Nederland laag is, vooral in vergelijking met het gemiddelde in Europa. Het aantal ongevallen en ernstige incidenten laat wel een stijging zien. Deze toename is met zekerheid merendeels toe te schrijven aan een verbeterde registratie. De oorzaken van zowel de gasongevallen als de ernstige incidenten kunnen voor minder dan 5% in verband worden gebracht met de huidige technische kwaliteit van het net.

2.2.1.2 Onderbrekingen

(Bron: *Storingsrapportage Gasdistributienetten 2008, 2007*)

De rapportage van de storingsgegevens geeft inzicht in de betrouwbaarheid van de gasnetten op nationaal niveau. Jaarlijks wordt deze ‘Storingsrapportage gasdistributienetten’ opgesteld.

De betrouwbaarheid van de gasdistributie wordt bepaald aan de hand van kengetallen. Een lage waarde voor deze kengetallen betekent een hoge betrouwbaarheid van de gaslevering. Voor de jaren 2005 tot en met 2008 zijn de resultaten in figuur 20 weergegeven.



Kwaliteitsindicator ⁴ gasstoringen				
	Gemiddelde onderbrekings- duur [uu:mm:ss]	Onderbrekings- frequentie [-/jaar]	Jaarlijkse uitvalduur [uu:mm:ss]	Gemiddelde duur veiligstellen [uu:mm:ss]
Totaal 2008	01:15:22	0,0050	00:00:23	01:12:45
Totaal 2007	01:45:32	0,0058	00:00:37	01:12:17
Totaal 2006	01:03:52	0,0048	00:00:18	01:12:16
Totaal 2005	04:07:38	0,0049	00:01:13	-
Totaal 2005, excl. grootste storing	01:38:10	0,0037	00:00:22	-

Figuur 20: Kengetallen leveringsbetrouwbaarheid Nederland 2005 – 2008 (Bron: Storingsrapportage gasdistributienetten 2008).

De gemiddelde tijd dat een klant geen gas heeft wordt uitgedrukt met het kengetal ‘Jaarlijkse uitvalduur’. In sommige gevallen gaat de storing gepaard met een onveilige situatie. In deze situaties geldt dat de gemiddelde duur tot veiligstellen wordt bepaald.

Uit deze metingen kan ten aanzien van de technische kwaliteit geconcludeerd worden dat het aantal en de duur van de onderbrekingen constant is.

Kwaliteitsindicator ³ gasstoringen				
	Gemiddelde onderbrekings- duur [uu:mm:ss]	Onder- brekings- frequentie [-/jaar]	Jaarlijkse uitvalduur [uu:mm:ss]	Gemiddelde duur veiligstellen [uu:mm:ss]
deelsysteem: Infra	01:58:16	0,0026	00:18	01:16:60
deelsysteem: GMO ≤ G6	00:28:53	0,0024	00:04	01:05:01
Totaal	01:15:22	0,0050	00:23	01:12:45

Figuur 21: Kengetallen leveringsbetrouwbaarheid voor gasstoringen in Nederland in 2008 opgesplitst naar deelsysteem (Bron: Storingsrapportage gasdistributienetten 2008).

In figuur 21 zijn voor 2008 de kwaliteitsindicatoren voor gasstoringen weergegeven. Ten opzichte van landen buiten Nederland is het aantal en de duur van de onderbrekingen laag. In onderstaande figuur 22 en figuur 23 zijn als voorbeeld de onderbrekingscijfers opgenomen voor de UK (2008). Van andere landen zijn geen openbare cijfers beschikbaar. Op basis van kennis en expertise van de onderzoekers kan worden bevestigd dat de Nederlandse onderbrekingscijfers ook ten opzichte van andere landen in gunstige zin opvallen.

Cause Type Description	Number of Interruptions	Total Interruptions Duration	Number of Consumers
Inadequate network Capacity	1,082	1,028,119	
>1:20 Conditions Exceeded	3	960	
Leaking Service	55,736	44,220,574	
Mechanical Pipe/Plant Failure	13,029	14,071,807	
Non Mechanical Pipe/Plant Failure	519	1,258,023	
NTS (Upstream) Failure	62	0	
Third party Action	16,394	7,623,955	
Other Upstream Events	47	100,644	
Network Total	56,872	68,304,082	21,496,985

Figuur 22: Onderbrekingsgegevens (ongepland, zonder gasmeteropstelling) Ofgem UK 07/08.

Cause Type Description	Number of Interruptions	Total Interruptions Duration	Number of Consumers
Consumer/Shipper Initiated Service Alteration	10,914	3,337,996	
Consumer Initiated Mains Diversion	6,719	2,021,409	
GDN Initiated	410,933	202,124,070	
Network Total	428,566	207,483,475	21,496,985

Figuur 23: Onderbrekingsgegevens (geplande onderbrekingen) Ofgem UK 07/08.

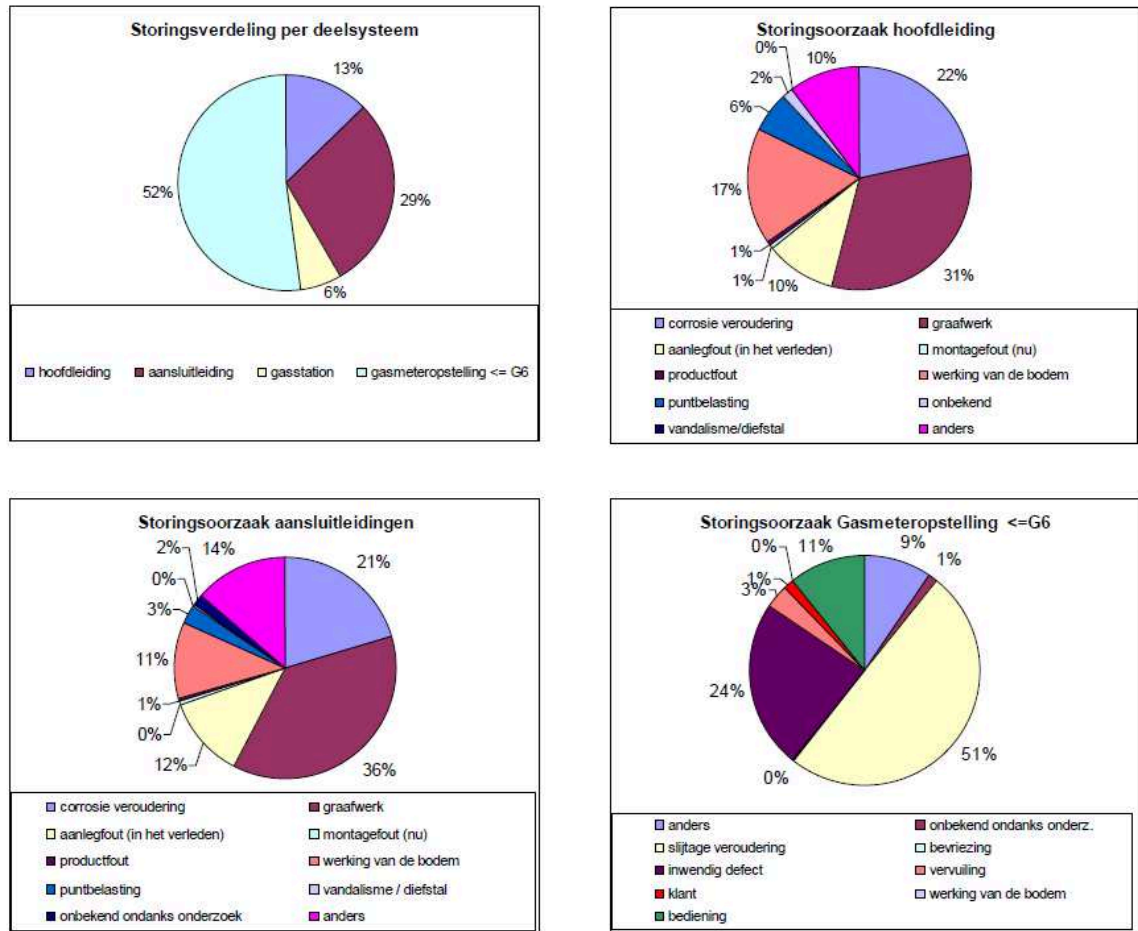
Op basis van deze gegevens heeft de UK een ongeplande onderbrekingsfrequentie van 0,040 jr-1 , (1 op de 25 klanten) waar deze waarde voor Nederland 0,026 jr-1 (1 op de 38 klanten) bedraagt.

Sinds 2007 worden in Nederland ook de geplande onderbrekingen geregistreerd. In 2007 en 2008 worden in Nederland respectievelijk 1 op de 61 en 62 klanten getroffen door een gasonderbreking ten gevolge van geplande werkzaamheden, terwijl dat in de UK voor 2007/2008 bij 1 op de 50 klanten gebeurde.

Wanneer de storingen in Nederland (2008) worden beschouwd naar deelsysteem valt op dat naast de gasmeteropstelling, 29% van de storingen wordt veroorzaakt door de aansluitleiding. Van de storingen in aansluitleidingen zijn graafwerk (36%) en corrosie in combinatie met veroudering (21%) de belangrijkste storingsoorzaken. Zie de figuur 24a, b, c en d.

Ook bij de hoofdleidingen vindt 22% van de storing zijn oorzaak bij corrosie in combinatie met veroudering. Dat betekent dat de technische kwaliteit van de assets voor een belangrijk deel van invloed is op de storingscijfers. Andersom kan worden

geconcludeerd dat de ontwikkeling van de storingscijfers een indicatie is voor de ontwikkeling van de technische kwaliteit van het net. Uit de storingscijfers (figuur 20) van de afgelopen jaren is echter geen stijgende of dalende trend waar te nemen.



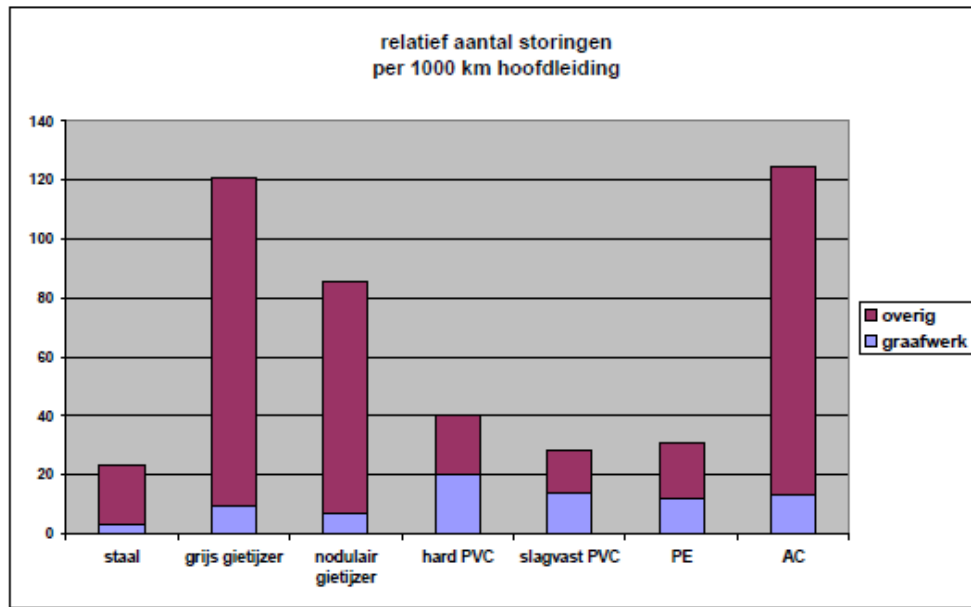
Figuur 24a, b, c en d: Storingsoorzaken in 2008 per deelsysteem.

Corrosie / veroudering is weliswaar een belangrijke storingsoorzaak, maar in de afgelopen jaren is geen significante toename van deze storingsoorzaak geconstateerd. Corrosie / veroudering is één van de risico's waarop de netbeheerders (extra) alert zijn (gietijzer, stalen aansluitleidingen). Hieruit volgt dat het beleid van de netbeheerders met betrekking tot dit probleem in de afgelopen jaren voldoende effectief is geweest. Er is in dit opzicht dus geen aanleiding te concluderen dat de gemiddelde technische kwaliteit van het net significant achteruit aan het gaan is.

Figuur 25 laat op basis van de storingscijfers 2008 zien hoeveel storingen gemiddeld optreden per 1000 kilometer hoofdleiding van een bepaalde materiaalsoort. Daaruit is af te leiden dat grijs en nodulair gietijzer en asbestcement de meest storinggevoelige materialen zijn.

Uit de storingsrapportages van de afgelopen vijf jaren kan worden vastgesteld dat dit niet alleen voor 2008 geldt, maar dat deze verdeling ook voor voorgaande jaren geldt.

Uit de KCD's en interviews met de netbeheerders blijkt ook dat juist deze leidingmaterialen als belangrijke risicocategorieën in het net worden geïdentificeerd als het gaat om de technische kwaliteit van de assets.



Figuur 25: Relatief aantal storingen naar hoofdleidingmateriaal (2008).

Samengevat kan worden geconcludeerd dat het aantal en de duur van de onderbrekingen constant is en dat het aantal onderbrekingen laag is in vergelijking met de andere landen.

De aansluitleidingen nemen een groot deel van de storingen in het gasnet voor rekening (29% in 2008), terwijl de hoofdleidingen verantwoordelijk zijn voor 13% van de storingen.

De belangrijke storingsoorzaken naast graafwerkzaamheden bij zowel de hoofd- als aansluitleidingen zijn corrosie in combinatie met veroudering en de werking van de bodem. Gietijzer en asbestcement zijn wat betreft type leidingmateriaal per lengte eenheid de grootste storingveroorzakers in het hoofdleidingnet.

De technische kwaliteit van het net wordt voor een deel zichtbaar door de hiervoor besproken outputindicatoren. Op basis van de ongevallen en incidentcijfers en de storingscijfers, kan worden vastgesteld dat er geen zichtbare verslechtering van de technische kwaliteit van het gasnet zichtbaar is.

Het aantal ongevallen en ernstige incidenten is laag, zeker de helft lager in vergelijking met heel Europa. Het aantal gemelde ongevallen en ernstige incidenten neemt wel toe. Grotendeels is dat echter toe te schrijven aan verbetering van de registratie. De onderbrekingsduur en onderbrekingsfrequentie zijn stabiel.

De constatering dat er geen grote problemen zichtbaar zijn, betekent niet automatisch dat de technische kwaliteit van het net goed is. Er kunnen zich afzonderlijke assets van slechte kwaliteit in het gasnet bevinden die nog niet tot een zichtbaar falen van het systeem hebben geleid, maar daar in de toekomst wel toe leiden. Daarvoor is het van belang de fysieke technische kwaliteit van het net en de afzonderlijke assets te beoordelen. Daarbij kunnen vooral de netwerkindicatoren behulpzaam zijn.

Ook kunnen probleemsituaties aanwezig zijn, waarbij de lokale kwaliteit van het net tot een te laag niveau is gedaald. De landelijke gegevens en ook de gegevens die door de afzonderlijke netbeheerders beschikbaar zijn gesteld, zijn onvoldoende gedetailleerd om dat uit te sluiten.

2.2.2 Netwerkindicatoren

Op basis van de netwerkindicatoren – gaslekken en risico-inventarisaties – is de huidige fysieke toestand van de afzonderlijke assets niet goed zichtbaar. De technische kwaliteit van de assets is alleen globaal vast te stellen. Hoofdoorzaak daarvan is het tekort aan informatie.

Risicobeheersing draagt bij aan de bepaling van de technische kwaliteit van de gasnetten. Netbeheerders werken bewust aan risicobeheersing. De gebruikte methoden voor risicobeheersing zijn echter nog volop in ontwikkeling en vragen om verdere verbetering.

Bij de netbeheerders gaat veel aandacht uit naar de aansluitleidingen en de brossleidingen.

De netwerkindicatoren laten dat deel van de technische kwaliteit zien dat vooral betrekking heeft op de fysieke toestand van het gasdistributienet zoals dat is opgebouwd uit de verschillende netcomponenten of assets. Het aantal gaslekken en de door de netbeheerder geïdentificeerde risico's ten aanzien van veiligheid en leveringsbetrouwbaarheid belichten voor gas deze kanten van de technische kwaliteit.

In gasdistributienetten leiden storingen maar zelden tot onderbrekingen van de levering. Dit heeft te maken met de sterk vermaasde opbouw van de gasdistributienetten, waardoor het gas in de meeste situaties van twee zijden kan toestromen. Bij een onderbreking van levering van de ene zijde stroomt het gas vrijwel altijd nog van de andere kant toe, waardoor de gaslevering aan de klant in stand blijft. Deze vermazing is vooral ook aangebracht omwille van de veiligheid. Het gasloos maken en vervolgens weer op druk brengen van het net brengt aanzienlijke veiligheidsrisico's met zich mee.

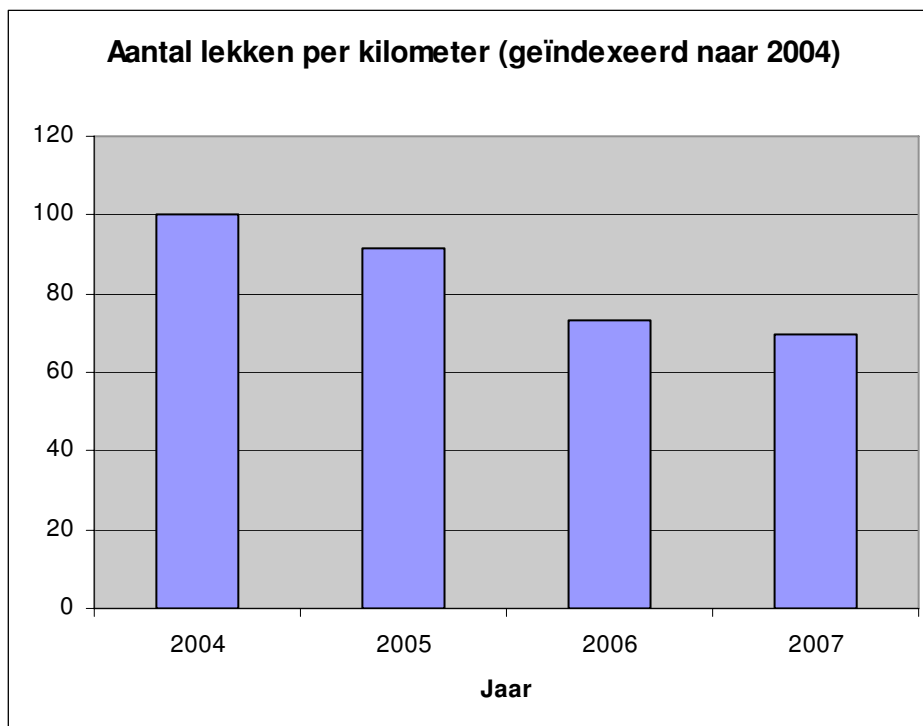
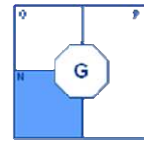
Om deze redenen zijn de aantallen storingen (figuur 23) eerder te beschouwen als netwerkindicatoren dan als outputindicatoren. Voor het eindoordeel over de kwaliteit van het net is dit onderscheid overigens minder relevant.

2.2.2.1 Gaslekken

(Bron: Methaanemissie door gasdistributie 2007)

In het kader van het monitoren van methaanemissie in Nederland rapporteren de Nederlandse netbeheerders sinds 2004 jaarlijks het aantal gevonden gaslekken bij het periodieke gaslekzoeken.

Figuur 26 toont een geïndexeerde weergave van het gemiddelde aantal lekken per kilometer hoofdleiding. Uit de figuur valt af te lezen dat er een dalende trend is waar te nemen.



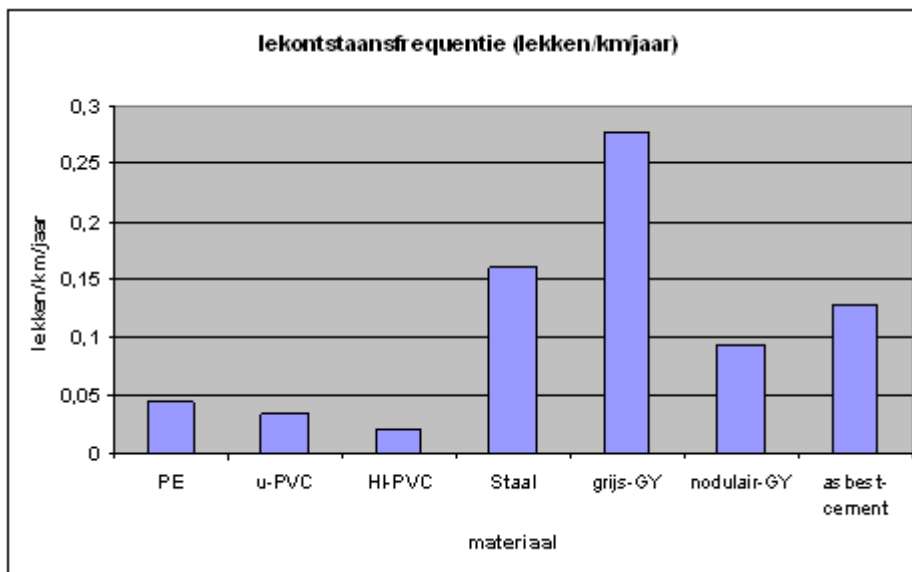
Figuur 26: Ontwikkeling van het aantal lekken per kilometer hoofdleiding van 2004 t/m 2007.

Deze dalende trends betekenen echter niet per definitie dat er minder lekken gevonden worden, omdat het gasdistributienet minder lekt. Recentelijk is in 2007 een landelijke meetprocedure gaslekzoeken (en de registratie ervan) ingevoerd. Dat beïnvloedt de cijfers.

In figuur 27 zijn de zogenaamde lekontstaansfrequenties per leidingmateriaal weergegeven. Op basis van deze figuur kan geconcludeerd worden dat grijs gietijzer

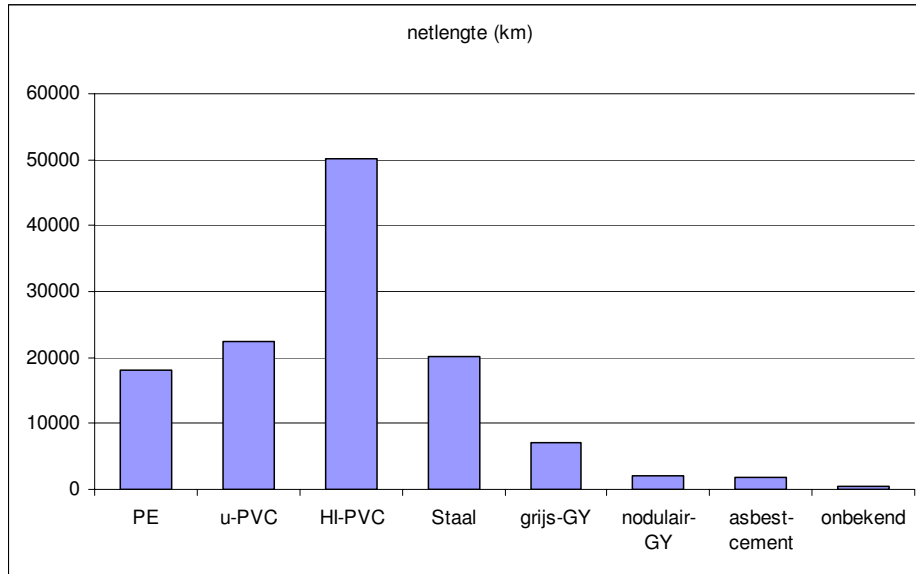
de hoogste lekontstaansfrequentie heeft. Het criterium waarbij een netbeheerder verplicht is tot het nemen van extra maatregelen, ligt volgens de norm (NEN 7244) bij 0,6 lekken/km/ jaar. De gemiddelde lekontstaansfrequentie van grijs gietijzer in Nederland ligt nog onder de 0,3 lekken per jaar. Dit betreft echter een gemiddelde voor Nederland. In bepaalde gebieden kan deze frequentie hoger liggen, waarbij wel extra maatregelen genomen moeten worden.

Verder valt op dat kunststoffen een zeer lage lekontstaansfrequentie hebben in vergelijking met de overige materialen. Hierbij lijkt het materiaal slagvast PVC (HI PVC) een fractie beter te presteren dan PE, maar dit wordt wellicht veroorzaakt door lokale omstandigheden of door de toegepaste verbindingen in PE (elektrolasverbindingen).



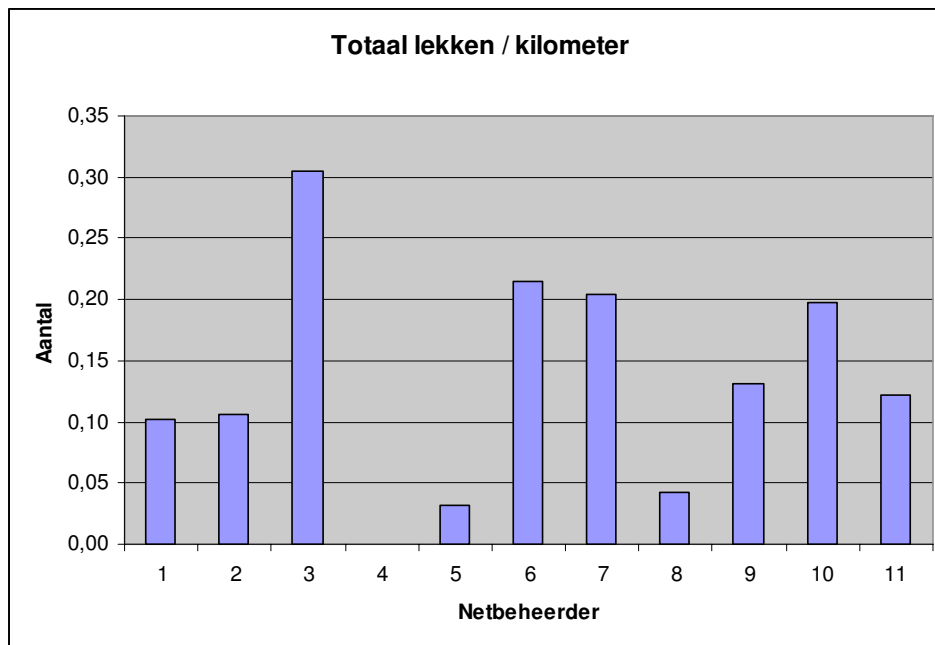
Figuur 27: De lekontstaansfrequentie per leidingmateriaal.

In figuur 28 wordt de netlengte van de verschillende leidingmaterialen in 2007 weergegeven. Het ‘slechte’ materiaal (volgens figuur 27) komt dus maar beperkt voor in het Nederlandse net.



Figuur 28: Verdeling hoofdleidingnet Nederland naar materiaal in 2007 (Bron: Gasnet juni 2008).

Wanneer de informatie uit de KCD's en CODATA sets van de netbeheerders gecombineerd wordt met de resultaten van het gaslekzoeken kan geconcludeerd worden dat er tussen netbeheerders grote verschillen zijn in het aantal lekken/km leiding, maar dat het aantal lekken vrijwel overal onder de helft van de toegestane norm van 0,6 lekken/km/jaar ligt. Zie figuur 29.



Figuur 29: Aantal geregistreerde gaslekken per kilometer per netbeheerder.

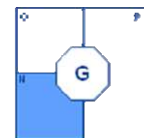
Samengevat geldt dat een geringe afname van de frequentie van het aantal gevonden gaslekken is waar te nemen in de periode van 2004 tot en met 2007. Het is vanwege de manier van registreren niet met zekerheid te stellen dat dit betekent dat het gasnet ook werkelijk minder lek is. De gemiddelde lekfrequenties voor alle typen leidingmateriaal liggen ruim onder de norm waarbij extra maatregelen moeten worden genomen. Het kan overigens zijn dat er lokaal leidingsecties aanwezig zijn met een volgens de norm te hoge lekfrequentie, aangezien de gerapporteerde cijfers gemiddelden zijn. Grijs gietijzer heeft een relatief hogere lekconstaansfrequentie dan de overige leidingmaterialen. Tussen de verschillende netbeheerders zijn verschillen waar te nemen in het aantal lekken/km, maar deze verschillen zijn niet verontrustend groot.

Niet alleen op basis van het aantal gasongevallen en ernstige incidenten en de onderbrekingen, maar ook op basis van het aantal (en de ernst) van de gevonden gaslekken blijkt dat er op dit moment geen zichtbare problemen zijn met de technische kwaliteit van de netten. Het aantal gevonden lekken lijkt in geringe mate af te nemen en de gemiddelde lekfrequenties per materiaalsoort liggen ruim onder de norm waarbij extra maatregelen moeten worden genomen.

Maar ook de gaslekzoekresultaten geven slechts voor een deel antwoord op de vraag hoe het met de huidige technische kwaliteit van het net is gesteld. Ook hier geldt dat een asset van slechte technische kwaliteit zich nog niet direct hoeft te uiten in een leidinglek, maar binnen bepaalde termijn wel tot een lek kan gaan leiden.

De gaslekzoekresultaten van de afgelopen jaren zijn bij de meeste netbeheerders beschikbaar, maar historische overzichten van meer dan 5 jaar terug ontbreken in het geheel. De norm NEN 7244-9 schrijft niet expliciet voor hoe lang historische storingsgegevens bewaard moeten worden. De voormalige KVGN richtlijn over dit onderwerp verplichtte een termijn van 10 jaar, maar dit is niet overgenomen in de nu geldende norm. Juist door het analyseren van de resultaten door de jaren heen kan een netbeheerder historische analyses maken, die waardevolle conclusies opleveren over de ontwikkeling van de netkwaliteit in de tijd. Bij geen van de netbeheerders is deze informatie echter aangetroffen.

2.2.2.2 *Risico-identificatie*



De huidige prestatie van het gasnet voldoet gezien de cijfers voor ongevallen en ernstige incidenten, onderbrekingen en de gaslekzoekresultaten. Om de technische kwaliteit van het net ook voor de nabije toekomst en de nog niet gematerialiseerde risico's te kunnen bepalen, zijn gegevens over de fysieke toestand van de afzonderlijke assets nodig. Op basis daarvan ontstaat inzicht in de opbouw en de verwachte ontwikkeling van de technische kwaliteit van het net. Dit inzicht en de gegevens zijn ook nodig voor het onderbouwd kunnen vaststellen van vervangingsprogramma's.

De feitelijke registratie van bedrijfsmiddelen is op enkele uitzonderingen na niet volledig genoeg en volgens de netbeheerders ook onvoldoende betrouwbaar voor onderbouwde uitspraken over de fysieke toestand van de assets. Vooral in de

registratie van de aansluitleidingen ontbreekt bij meerdere netbeheerders veel informatie of de wel beschikbare gegevens zijn onbetrouwbaar. Netbeheerders ervaren het tekort aan volledige en betrouwbare informatie als een groot gemis. Een aantal netbeheerders heeft daarom ook specifieke programma's opgestart om de kwaliteit van de data te verbeteren.

Om ondanks de geconstateerde tekortkomingen van de asset database toch een oordeel te kunnen geven over de kwaliteit van de netten hebben de onderzoekers de door de netbeheerder opgestelde risicoregisters bestudeerd.

Deze risicoregisters zijn opgesteld als onderdeel van 'Risk Based Asset Management' en als zodanig dus ook relevant voor de kwaliteitsbeoordeling van het net ten aanzien van leveringsbetrouwbaarheid en gasveiligheid.

De onderzoekers zijn zich bewust van de beperkingen van de huidige risicoregisters ten aanzien van het gestelde onderzoeksdoel:

- de registers bevatten de risico's gewogen naar bedrijfswaarden zoals de netbeheerder deze zelf heeft gedefinieerd. De bedrijfswaarden 'veiligheid' en 'leveringszekerheid' zijn daarbij weliswaar altijd aanwezig, maar ook andere bedrijfswaarden spelen mee;
- de geïdentificeerde risico's zijn voor een deel ook beoordeeld met behulp van dezelfde asset database die eerder als incompleet en niet volledig betrouwbaar is gekarakteriseerd;
- de risicoregisters en de bijbehorende methodiek van het opstellen ervan zijn nog in ontwikkeling. Veel netbeheerders hebben hiermee slechts één of twee jaar ervaring.

Desalniettemin beschouwen de onderzoekers de inhoud van de risicoregisters als een nuttige netwerkindicator, mits met de juiste voorzichtigheid gehanteerd.

Van de belangrijkste in de gasector bekende risico's die betrekking hebben op de assets, is onderzocht of een netbeheerder met die specifieke situatie te maken heeft door bestudering van het risicoregister en door rechtstreeks informeren bij de asset analisten. Vervolgens is gevraagd op welke wijze een netbeheerder omgaat met een eventuele aanwezigheid van dat specifieke risico. Zie ook bijlage 3.

Figuur 30 geeft aan bij hoeveel netbeheerders één of meer van de bekende risico's aanwezig zijn en of er beleid is t.a.v. het beheersen van dit risico. De aanwezigheid van de risico's is vastgesteld met de risicoregisters en de interviews. De aanwezigheid van beleid is vastgesteld aan de hand van geleverde documenten, KCD's en, voor zover concreet gemaakt, uit antwoorden op in de interviews gestelde vragen. Uit de door de netbeheerders verstrekte informatie en bijbehorende toelichting, blijkt dat de risicobeheersing vooral bestaat uit het getemporeerd vervangen van de betreffende assets. Er is echter een grote diversiteit in concreetheid en gedetailleerdheid van het bijbehorende beleid. Vanwege de veelal onvolledige registratie van bedrijfsmiddelen ontbreken met feiten onderbouwde analyses, waardoor niet te herleiden is waarom bepaalde beleidskeuzes zijn gemaakt. Het ontbreken van volledige en betrouwbare data over de bedrijfsmiddelen maakt het moeilijk prioriteiten te stellen binnen en tussen de risicocategorieën. Uitspraken

als “Alles vervangen binnen zoveel jaar”, worden daarbij regelmatig aangetroffen en worden dan vastgesteld als beleid. De onderzoekers kunnen dan ook geen kwantitatief oordeel vellen over de kwaliteit van de assets en de effectiviteit van het voorgestelde beleid.

Risicocategorie		Netbeheerders								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aansluitconstructies in zakkende grond	Aanwezig	X	X	X			X			
	Beleid	X	X	X			X			
Stalen aansluitleidingen	Aanwezig	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Beleid	X	X	X	X	X	X		X	X
Brosse leidingen van wit PVC uit de beginjaren '70	Aanwezig	X	X	X	X	X	X		X	X
	Beleid	X	X	X	X	X	X		X	
Grijs gietijzeren hoofdleidingen	Aanwezig	X	X	X	X		X		X	X
	Beleid	X	X	X	X		X		X	
Metalen leidingen onder corrosieve omstandigheden	Aanwezig	X	X	X						
	Beleid	X		X						
1 ^o Generatie PE	Aanwezig	X	X	X	X	X	X			
	Beleid	X		X		X	X			
Asbest cement leidingen	Aanwezig	X	X	X	X	X				
	Beleid	X	X	X	X	X				

Figuur 30: Specifieke risicocategorieën voor gas per netbeheerder.

Twee hoofdthema's spelen bij vrijwel iedere netbeheerder een belangrijke rol. Dat zijn de aansluitleidingen en de problematiek met brosse leidingen. Van de aansluitleidingen ontbreken veel gegevens. Toegepaste materialen en jaar van aanleg ontbreken of zijn onbetrouwbaar. Dat maakt een aantoonbare risicobeheersing onmogelijk. Netbeheerders werken dan ook gericht aan programma's om de relevante informatie over toegepaste materialen, leeftijd en waar mogelijk de geconstateerde kwaliteit van de aansluitleiding beschikbaar te krijgen. Ook worden saneringsprogramma's uitgevoerd waarbij verdachte gebieden geheel worden vervangen.

Voor de brosse leidingen geldt dat ten aanzien van de gietijzerproblematiek niet alle netbeheerders de technische noodzaak voor vervanging onderschrijven. Wel accepteren alle netbeheerders de maatschappelijke noodzaak van sanering binnen een vastgestelde termijn. De onderzoekers zijn van mening dat de organisatorische consequenties voor sommige bedrijven aanzienlijk kunnen zijn. De netbeheerders denken dat de impact op de bedrijfsvoering beheersbaar is.

Ter illustratie van noodzakelijke, en bij de Nederlandse netbeheerders meestal ontbrekende soort informatie, is in bijlage 6 een voorbeeld gegeven uit de Verenigde Staten. Bijlage 6 beschrijft voor gietijzer het daar in een specifieke situatie vastgestelde verband tussen de leeftijd van grijs gietijzer en het cumulatieve aantal gaslekken in de leidingen.

Samengevat wordt geconcludeerd dat de fysieke staat van de afzonderlijke assets alleen in grote lijn te bepalen is aan de hand van de geïdentificeerde specifieke

risico's en de door de netbeheerder geformuleerde maatregelen. Er zijn door de netbeheerder groepen assets benoemd met een verhoogd risico. Vanwege de onvolledigheid en onbetrouwbaarheid van registratie op het niveau van de afzonderlijke assets is vaak niet op een efficiënte wijze te bepalen of en waar deze situaties optreden. Dat maakt het optimaal uitvoeren van de vervangingsplannen onmogelijk.

Naar oordeel van de onderzoekers geven de risico-registers en het door de netbeheerders geformuleerde beleid geen argumenten voor de stelling dat de feitelijke kwaliteit van het gasnet achteruit aan het gaan is (onder voorwaarde dat het voorgenomen beleid ook daadwerkelijk gerealiseerd is, dan wel gaat worden)

2.2.3 Procesindicatoren

Wanneer de technische kwaliteit vanuit de procesindicatoren wordt beschouwd, wordt geconcludeerd dat de netbeheerder een aantal activiteiten uitgevoerd die van grote invloed zijn op de technische kwaliteit van de netten.

Voor de ontwerpcapaciteit van een gasnet gelden duidelijke criteria die door alle netbeheerders worden gehanteerd en gerealiseerd.

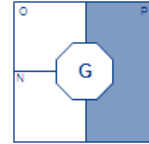
De registratie van bedrijfsmiddelen is in veel gevallen ontoereikend voor een goede beoordeling van de technische kwaliteit van het gasnet. Netbeheerders werken aan het verbeteren van de volledigheid en betrouwbaarheid van de data.

De analyses variëren sterk in kwaliteit bij de verschillende netbeheerders en staan erg op zichzelf. Ondanks het tekort aan gegevens over bedrijfsmiddelen is met de beschikbare informatie in veel gevallen meer uit de analyses te halen, waardoor de technische kwaliteit van het gasnet duidelijker vastgelegd wordt.

Voor de vervangingen is in veel gevallen geen sluitende planningscyclus beschikbaar.

Risico-identificatie levert informatie op over de fysieke toestand van de assets. Om die reden is dit onderwerp benoemd bij de netwerkindicatoren. Daarnaast maakt het identificeren van risico's deel uit van de manier waarop de netbeheerder omgaat met zijn processen voor het in stand houden van de transportdienst. Om die reden had het ook kunnen zijn ingedeeld bij de procesindicatoren.

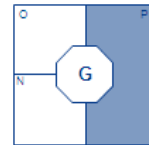
Andere activiteiten – delen uit het proces – die van invloed zijn op de technische kwaliteit van de netten zijn het ontwerpen van het net, het registreren van bedrijfsmiddelen, het analyseren van gegevens en het doorlopen van de planningscyclus voor vervangingsplannen.



2.2.3.1 Ontwerpcapaciteit

Uit de onderzochte KCD's blijkt dat de netbeheerders eenduidige criteria hanteren voor het capaciteitsontwerp van het gasnet dat zij in beheer hebben. Deze ontwerpcriteria worden genoemd in bijlage 1.3 (Transportzekerheid). Netbeheerders zeggen de correctheid van het ontwerp te verifiëren en geven incidentele voorbeelden waaruit blijkt dat uit deze controle aandachtspunten worden gesignaleerd. Deze actiepunten worden vertaald naar acties, zodat voorkomen wordt dat de gaslevering qua capaciteit in gevaar komt.

De netbeheerders hebben aannemelijk gemaakt dat de technische kwaliteit van het gasnet in capaciteitsopzicht voldoet.



2.2.3.2 Registratie van bedrijfsmiddelen

De registratie van assets varieert sterk in kwaliteit. Bedrijven erkennen onvolledigheid en onbetrouwbaarheid van in de databestanden die zij gebruiken. Tijdens het onderzoek zijn inconsistenties waargenomen tussen verschillende informatiesystemen die in gebruik zijn. Over het algemeen is de datakwaliteit van de hoofdleidingen beter dan van de aansluitleidingen. De gegevens van de aansluitleidingen zijn in veel gevallen te onvolledig voor een adequate risicobeheersing.

Een veel aangevoerde reden voor de onvolledigheid en onbetrouwbaarheid van data zijn de datamigratie trajecten die in de afgelopen jaren vooral bij de grotere netbeheerders zijn uitgevoerd. Daarbij zijn veel gegevens verloren gegaan. Netbeheerders ervaren de huidige kwaliteit van de data duidelijk als zeer beperkend voor het effectief en efficiënt kunnen uitvoeren van de netbeheer taken waarvoor zij verantwoordelijk zijn.

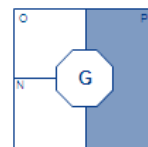
Enkele bedrijven vormen een uitzondering en zeggen hun bedrijfsmiddelenregistratie goed op orde te hebben. Bij deze bedrijven hebben geen bedrijfsbezoeken plaatsgevonden om dat steekproefsgewijs te verifiëren.

Een aantal bedrijven heeft ondertussen uitgebreide projecten opgestart met als doel het verbeteren van de kwaliteit van de data. Een opmerkelijk en bruikbaar voorbeeld bij één van de netbeheerders is om bij de gegevens voor de aansluitleidingen voor iedere aansluitleiding een gradatie van betrouwbaarheid van de gegevens te bepalen en te registreren. Het kan een waardevol hulpmiddel zijn bij verdere dataopschoning en – verbeteringprogramma's en het geeft aan hoe betrouwbaar de broninformatie is.

De mening van de onderzoekers is dat een volledige en betrouwbare registratie van bedrijfsmiddelen essentieel is voor effectief en efficiënt netbeheer. Voor een goede risicobeheersing ontbreekt het aan de benodigde gegevens om de juiste analyses te kunnen uitvoeren. Toegepaste materialen zijn niet bekend. Het jaar van aanleg en dus leeftijd is niet bekend. Ook geografische ligging wijkt af van de werkelijkheid.

Voorbeelden van informatie die nodig is om een uitspraak te kunnen doen over de fysieke toestand van de assets en de technische kwaliteit van het gasnet.

Samengevat kan de onderzoeksvraag om een uitspraak te doen over de huidige technische kwaliteit van de netten dan ook slechts globaal worden beantwoord op basis van de huidige kwaliteit van geregistreerde gegevens.



2.2.3.3 Analyses

De netbeheerders maken analyses van de bedrijfsmiddelen die zij in beheer hebben. De aard van de analyses, de omvang van de analyses en de kwaliteit van de analyses laat een grote - niet in getallen uit te drukken - spreiding zien.

Ongevallen en ernstige incidenten worden altijd geanalyseerd. Bij storingen is dat afhankelijk van de omvang en impact van een storing.

In enkele gevallen zijn geografische analyses (van bijvoorbeeld storingen) gemaakt en overlegd.

Er zijn nauwelijks systematische trendanalyses op basis van historische data beschikbaar.

Figuur 31 geeft een opsomming van mogelijke analyses en de mate waarin deze door de netbeheerders worden ingezet.

Ingezette analyses voor bepaling Technische Kwaliteit van de Netten		
Gasongevallen	Altijd	De volledigheid en betrouwbaarheid en daarmee de bruikbaarheid van de analyses verschilt sterk per netbeheerder.
Ernstige incidenten	Altijd	
Storingen en onderbrekingen	Meestal	
Gaslekzoekresultaten	Meestal	
Leeftijdsopbouw assets	Regelmatig	
Specifieke risicocategorieën	Regelmatig	
Geografische analyses	Soms	
Trendanalyses	Zelden	

Figuur 31: Voorkomende analyses voor bepaling Technische Kwaliteit van de Netten

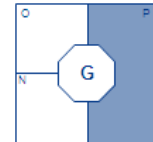
De analyses zijn sterk gericht op de onderzochte afzonderlijke componenten, maar een vertaling naar wat dat betekent voor de kwaliteit van het gasnet als geheel ontbreekt veelal. Geografische analyses worden weinig gebruikt, terwijl deze juist behulpzaam kunnen zijn bij het clusteren en ordenen van risico's en het vertalen ervan naar concrete beheersmaatregelen.

De analyses die getoond zijn staan vooral op zichzelf. Als voorbeeld worden storingsanalyses gemaakt, gasongevallen worden geanalyseerd, gaslekkenresultaten worden geanalyseerd en de leeftijdsopbouw van bepaalde componenten wordt voor zover als mogelijk zichtbaar gemaakt. Deze analyses worden weinig met elkaar in verband gebracht en vertaald naar wat dat betekent voor de technische kwaliteit van

het net. Het met elkaar in verband brengen van het aantal gaslekken en de leeftijdsopbouw van het net kan waardevolle informatie opleveren.

Juist in de situatie dat volledige en betrouwbare data onvoldoende beschikbaar is, kan het combineren van verschillende analyses ervoor zorgen dat de gegevens die er wel zijn beter worden benut.

Samengevat variëren de gebruikte analyses sterk in kwaliteit en worden analysemogelijkheden niet volledig ingezet om een beeld te krijgen van de technische kwaliteit van het gasnet.



2.2.3.4 Plannen

Uit het feit dat alle netbeheerders wel (gaan) werken volgens een kwaliteitsystematiek, valt af te leiden dat netbeheerders zich bewust zullen zijn van de noodzaak van een gesloten planningscyclus. Plannen maken voor het tijdig vervangen van de bedrijfsmiddelen, plannen (laten) uitvoeren, checken of de geplande vervangingen tijdig gerealiseerd zijn en bijsturen met oog op het gestelde doel. Zie ook figuur 32.



Figuur 32: Planningscyclus voor vervangingen.

De plannen voor vervanging zijn in de meeste gevallen wel gemaakt. De mate waarin de vervangingsplannen concreet zijn gemaakt, varieert sterk per netbeheerder. Waar de ene netbeheerder bijvoorbeeld slechts aangeeft binnen een vastgesteld aantal jaren bepaalde materialen uit zijn net te willen vervangen, geeft de andere netbeheerder al concreet een plan van aanpak aan met benoemde locaties voor de eerste jaren. Ook de planningshorizon voor vervangingsplannen verschilt sterk per netbeheerder. De meeste beperken zicht tot de KCD periode en een enkeling kijkt soms tientallen jaren vooruit en laat daarmee zien waarin eventuele knelpunten in de vervanging van het net kunnen ontstaan.

De uitvoering van vervangingsplannen wordt bij enkele bedrijven frequent (vaker dan 4 keer per jaar) gemonitord en gekoppeld aan vastgestelde prestatie-indicatoren. Enkele bedrijven geven aan dat meer gedetailleerde informatie dan tijdens de gesprekken kan worden getoond decentraal bekend is. Interessant is om te onderzoeken op welke wijze op decentraal niveau wordt omgegaan met plannen en de bijsturen op de planning. Uiteindelijk is van belang dat deze informatie voor de netbeheerder als geheel beschikbaar is en dat deze daarop kan bijsturen zodat vervanging volgens plan verloopt. Want alleen dan kan de netbeheerder een uitspraak doen over de staat en ontwikkeling van de technische kwaliteit van zijn net.

Ten aanzien van de verwachte vervangingsgolf ontbreekt veelal de harde informatie. Netbeheerders beschikken niet over een systematisch overzicht van storingen versus leeftijd. De meningen van experts over de daadwerkelijke komst van een storingsgolf en de daarbij horende noodzaak tot sterk geïntensiveerde vervangingsinspanning lopen sterk uiteen. Wel hebben alle netbeheerders de problematiek bestudeerd. In hun plannen houden zij rekening met een verhoogde inspanning voor het saneren van bepaalde categorieën leidingmaterialen.

Samengevat wordt geconcludeerd dat bij het plannen van vervangingen de planningshorizon verschilt per netbeheerder. Deze ligt tussen de 5 en 50 jaar. Ook de mate van concreetheid van de plannen laat grote verschillen zien.

De monitoring van de realisatie van de opgestelde plannen laat nog veel gaten zien. Slechts in enkele gevallen is een periodieke terugkoppeling van de plannen te zien in de aangeleverde documenten of getoonde dashboards die door de bedrijven worden gebruikt.

Netbeheerders hebben allemaal aandacht voor een eventuele vervangingsgolf. Zij onderzoeken wat dit betekent voor de eigen bedrijfsvoering. De conclusies lopen uiteen. De ene netbeheerder voorziet geen probleem voor tijdige vervanging, terwijl een andere netbeheerder financiële en capaciteitsknelpunten (voldoende mensen met voldoende kennis en ervaring) verwacht aan te treffen.

2.3 Bevindingen algemeen en conclusies

Conclusies voor de elektriciteits- en gasnetten

- Informatie over de toestand van de assets is slechts fragmentarisch beschikbaar en de risico- en knelpuntenregisters zijn bij een aantal netbedrijven recentelijk geïntroduceerd (en nog niet uitgekristalliseerd);
- Netbeheerders verklaren de assets in de gewenste conditie te houden op basis van inspecties en onderhoudsprogramma's en besluiten tot vervangen indien de asset functioneel of technisch niet meer voldoet of dat instandhouding niet meer rendabel is. "Verdachte" assets worden gemonitord en krijgen doorgaans extra aandacht;

- De kwaliteit van de asset is goed wanneer hij aan de functionele en technische eisen voldoet. Veel minder eenduidig is hoe de kwaliteit van de asset zich op termijn ontwikkelt. Inspectie, onderhoud en diagnose geven nog geen eenduidig beeld van de restlevensduur van betreffende assets;
- Omgevings- en gebruikcondities hebben doorgaans een grote invloed op de te verwachte restlevensduur van de assets (bij de gasnetten gaat het uitsluitend om de omgevingscondities);
- Alle netbeheerders registreren in de praktijk geïdentificeerde risico's in een risico- of knelpuntenregister. Per netbeheerder is een groot verschil te zien in de mate van implementatie van het risico- en knelpuntenregister. De netbeheerders die minder ver zijn gevorderd met de implementatie geven aan dat zij hiermee bezig zijn.
Bij vier netbeheerders zijn de risico- of knelpuntenregisters ingezien. Deze geven geen aanleiding te veronderstellen dat de kwaliteit van de assets achteruit zou zijn gegaan.

Aanvullende conclusies voor de elektriciteitsnetten

- Op basis van de outputindicatoren is geen verslechtering of verbetering in de kwaliteit van de elektriciteitsnetten waar te nemen;
- De storingen in het elektriciteitsnet die tot uitval leiden bevinden zich vooral in het middenspanningsnet. Deze storingen zijn voor een belangrijk deel kabel- en kabelmof-gerelateerd, waarbij de kabelstoringen vooral worden veroorzaakt door graafschaden;
- In de betrouwbaarheidsanalyse van 2008 is aangegeven dat een deel van de storingen wordt veroorzaakt door veroudering of slijtage. Voor de hoog-, midden- en laagspanningsnetten is dit respectievelijk 17%, 16% en 7%;
- Bij onderzoekers blijft het beeld overeind dat de in het verleden behaalde resultaten, uitgedrukt in storingsminuten en –frequentie, geen garantie geven voor de technische kwaliteit van de netten in de toekomst. Het zegt uitsluitend iets over de huidige prestatie en daarmee over de huidige technische kwaliteit;
- Verschillende netbeheerders geven aan dat de registratie voor LS storingen (nog) niet volledig is. De onderzoekers zijn niet in staat om deze onnauwkeurigheid en de consequentie daarvan nader te specificeren, aangezien feitelijk niet bekend is welke storingen niet meegenomen zijn in de storingsregistratie. De registratie voor de storingen in HS- en MS netten schetsen een accuraat beeld vanaf het jaar 2002;
- De gemiddelde leeftijd van de assets neemt naar het beeld van de onderzoekers toe bij alle netbeheerders;
- Spanningskwaliteit is wel van belang in relatie tot de technische kwaliteit van het net maar minder van belang in relatie tot vervangingsinvesteringen.

Aanvullende conclusies voor de gasnetten

- Op basis van de outputindicatoren – ongevallen plus ernstige incidenten en de onderbrekingen – is geen zichtbare verslechtering van de kwaliteit van het gasnet waarneembaar;
- Op basis van de netwerkindicatoren – gaslekken en risico-inventarisaties – is de huidige fysieke toestand van de afzonderlijke assets niet goed vast te stellen. De technische kwaliteit van de assets is alleen globaal vast te stellen. Hoofdoorzaak daarvan is het gebrek aan informatie (bij onderzoekers en bij netbeheerders);
- Risicobeheersing draagt bij aan de bepaling van de technische kwaliteit van de gasnetten. Netbeheerders werken bewust aan risicobeheersing. De gebruikte methoden voor risicobeheersing zijn echter nog volop in ontwikkeling en vragen om verdere verbetering;
- De risico-registers en het door de netbeheerders geformuleerde beleid geven geen argumenten voor de stelling dat de feitelijke kwaliteit van het gasnet achteruit aan het gaan is (onder voorwaarde dat het voorgenomen beleid ook daadwerkelijk gerealiseerd is dan wel gaat worden);
- Bij de netbeheerders gaat veel aandacht uit naar de aansluitleidingen en de brosse leidingen;
- Voor de ontwerpcapaciteit van een gasnet gelden duidelijke eisen die door alle netbeheerders worden gehanteerd en gerealiseerd;
- De registratie van bedrijfsmiddelen is in veel gevallen ontoereikend voor een goede beoordeling van de technische kwaliteit van het gasnet. Netbeheerders werken aan het verbeteren van de volledigheid en betrouwbaarheid van de data;
- De ingezette analyses variëren sterk in kwaliteit tussen de verschillende netbeheerders en staan erg op zichzelf. Ondanks het tekort aan gegevens over bedrijfsmiddelen is met de wel beschikbare informatie in veel gevallen meer uit de analyses te halen, waardoor meer over de technische kwaliteit van het gasnet bekend wordt;
- Voor de vervangingen is in veel gevallen geen sluitende planningscyclus beschikbaar.

Instandhouding van technische kwaliteit door de netbeheerder

Netbeheerders zien technische kwaliteit van netten vooral in relatie tot hun risicomodel met bedrijfswaarden. Leveringszekerheid en gasveiligheid hebben een sterke relatie met deze bedrijfswaarden. Bij gas overheerst het aspect gasveiligheid bij de beoordeling van de netkwaliteit.

Netbeheerders geven aan dat de kwaliteit van de netten evenredig zal zijn met de financiële middelen die zij ter beschikking krijgen, uitgaande dat voldoende mankracht beschikbaar zal zijn. Verder geven alle netbeheerders aan dat ze financieel nog geen belemmering hebben ondervonden ten aanzien van de nodige vervangingen. De netbeheerder maakt de in zijn ogen optimale mix tussen vervanging/uitbreiding, preventief/correctief onderhoud en bedrijfsvoeren.

Netbeheerders verschillen nogal van inzicht over het beleid dat de komende jaren gevoerd zal moeten worden om de kwaliteit van de netten op peil te houden. De een voorziet een toename in vervangingen, de ander verwacht het huidige beleid te kunnen handhaven. Substantieel hogere vervangingen zullen substantieel hoge investeringen met zich meebrengen, feitelijk kan dit verder niet worden onderbouwd.

Sommige netbeheerders voorzien een risico in het realiseren van noodzakelijke vervangingen in de komende decennia wat betreft de beschikbare menskracht. Deze netbeheerders willen hierop anticiperen door vervangingen “naar voren te halen”, de informatie bij de huidige generatie werknemers zoveel mogelijk vast te leggen, opleidingen te stimuleren (in overleg met ROC’s) en door actief innovaties te stimuleren waardoor werkzaamheden efficiënter en eenvoudiger worden.

3 Informatie bij de netbeheerder ten aanzien van technische kwaliteit

Dit hoofdstuk gaat in op de aantoonbaarheid van de technische kwaliteit van het net door de netbeheerder op basis van de informatie die bij de netbeheerder beschikbaar is. Onderzoekers zijn nagegaan in welke mate de netbeheerder een onderbouwde uitspraak kan doen over de technische kwaliteit van de eigen netten. Daarmee wordt de tweede onderzoeksvraag uit het onderzoek beantwoord.

3.1 Bevindingen Elektriciteit

Informatie van belang voor vaststelling technische kwaliteit volgens onderzoekers

Om een uitspraak te doen over de feitelijke technische kwaliteit van het net en de assets die daarvan deel uitmaken, zijn volgens de onderzoekers de volgende gegevens noodzakelijk betreffende de afzonderlijke assets in het net:

- a) Plaats, functie, fabricaat en type, leeftijd indicatie (hierna ook genoemd: statische gegevens van de asset);
- b) Onderhoudsgegevens, conditie, belastingshistorie en de (omgevings)invloeden op de conditie (hierna ook genoemd: conditie van de asset);
- c) Prognose van restlevensduur verwachting (hierna ook genoemd: restlevensduur verwachting).

Daarnaast is het volgens onderzoekers van belang dat overkoepelende rapportages over de performance van het net beschikbaar zijn, waarin het samenspel van de assets in het net als systeem worden beoordeeld. Onderzoekers doelen hier op rapportages zoals storingsrapportages, capaciteitsanalyses, rapportages over spanningskwaliteit, inschatting van het verloop van badkuip curves voor specifieke assetpopulaties, waarbij een doorkijk naar de toekomst wordt gemaakt op basis van relevante scenario's. Verder is het volgens de onderzoekers van belang te beschikken over een actueel risico- of knelpuntenregister, waarin afwijkingen op de ontwerpcriteria zijn vastgelegd.

Informatie van belang voor vaststelling technische kwaliteit volgens netbeheerders

Netbeheerders geven aan dat zij technische kwaliteit beoordelen vanuit hun risicomodel met bijbehorende bedrijfswaarden. Risico's worden daarbij geïdentificeerd (en veelal gekwantificeerd) en gewogen aan de hand van bedrijfswaarden op basis van een door de netbeheerder opgestelde risicomatrix. Veiligheid en kwaliteit worden daarbij als bedrijfswaarde onderkend. In relatie met de technische kwaliteit en de veiligheid van de technische infrastructuur worden veiligheidsincidenten en onderbrekingen van de voorziening in beeld gebracht.

Netbeheerders geven aan dat vooral storingsdata en resultaten vanuit onderhoud en inspecties van belang zijn om de technische kwaliteit van het net vast te stellen.

3.1.1 Procesindicatoren

- Het blijkt dat de implementatie van Risk Based Asset Management (RBAM) hoog op de agenda staat bij de netbeheerders. Onderzoekers concluderen dat nog niet alle netbeheerders hun registratie voldoende op orde hebben om volledig over te gaan op RBAM, tussen netbeheerders is een groot verschil te zien in de mate van implementatie van RBAM;
- De vaststelling van duidelijke risiconiveaus in de risicomatrix m.b.t. genoemde bedrijfswaarden verdienen een stimulans. De door de netbeheerder geaccepteerde risiconiveaus zijn niet altijd even inzichtelijk;
- Kosten/baten-analyses zijn nog niet voldoende aan te tonen rond risicobeperkende maatregelen (feitelijke impact op bedrijfswaarden).

Vanuit de netwerkindicatoren wordt naar de technische kwaliteit van de netten gekeken, zoals in hoofdstuk 1 reeds gemeld worden daarbij de volgende elementen onderkend:

- Kennis en expertise, financiële middelen;
- Storingsregistratie, NESTOR;
- Analyses en vertaling naar verwachte restlevensduur;
- Bedrijfsmiddelenregister, datamodel.

Deze elementen zullen met bronnen, verzamelde feiten en meningen worden onderbouwd in de volgende paragrafen.

Eerst volgt een korte introductie over Risk Based Asset Management (RBAM), het proces dat netbeheerders gebruiken om o.a. te bepalen welke assets welke aandacht behoeven.

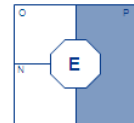
RBAM

Het blijkt dat het integreren van RBAM hoog op de agenda staat bij de netbeheerders. Risico's worden daarbij geïdentificeerd en gewogen aan de hand van bedrijfswaarden op basis van een door de netbeheerder opgestelde risicomatrix. Veiligheid en kwaliteit worden daarbij o.a. als bedrijfswaarde onderkend. In relatie met de technische kwaliteit en de veiligheid van de technische infrastructuur worden veiligheidsincidenten en onderbrekingen van de voorziening in beeld gebracht. Dat geldt voor de huidige prestatie met een historisch overzicht van de prestatie over enkele jaren, vanaf 2000 en voor de vaststelling van de streefwaarden voor de komende jaren tot 2014, waarbij met name de storingsdata een belangrijke indicator zijn.

Primair wordt gedacht vanuit de kwaliteitcriteria: jaarlijkse uitvalduur, de gemiddelde onderbrekingsduur en de onderbrekingsfrequentie. De analyse wordt gedaan op basis van de NESTOR storingsrapportage. Daarbij worden incidenten die

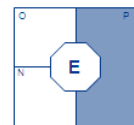
door een externe bron worden veroorzaakt gecorrigeerd om inzicht te krijgen in de kwaliteit van het net en de organisatie van het beheer.

Alle onderzochte netbeheerders hebben een risicomatrix op basis waarvan zij nut en noodzaak van de investeringen wegen. Bij alle bezochte netbeheerders is de risicomatrix door de netbeheerder aangeleverd of door de onderzoekers ingezien tijdens het bedrijfsbezoek. Niet alle netbeheerders zijn even bedreven in het wegen van investeringsbeslissingen op basis van deze matrix. Tussen netbeheerders is een groot verschil te zien in de mate van implementatie van RBAM. De netbeheerders die minder ver zijn gevorderd met de implementatie geven aan dat zij hiermee bezig zijn.



3.1.1.1 Kennis en expertise, financiële middelen

De meeste netbeheerders geven aan zich naar de toekomst toe zorgen te maken over de beschikbaarheid van mensen met voldoende kennis en expertise. Dit aspect is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Alle netbeheerders geven aan dat ze in hun vervangingsinvesteringen nog niet tegen financiële beperkingen zijn aangelopen waardoor nodige vervangingen niet konden worden gerealiseerd. Naar de toekomst toe zien zij daar een risico echter dat is momenteel niet te kwantificeren.



3.1.1.2 Storingsregistratie, NESTOR

- Storingen zijn voor alsnog bij veel netbeheerders een belangrijke indicator voor het initiëren van maatregelen. Bij de onderzoekers wordt hiermee de indruk gewekt dat veel netbeheerders op dit punt reactief zijn;
- Netbeheerders hebben aannemelijk gemaakt inzicht te hebben welke assets een belangrijke bijdrage leveren aan de uitvalduur en –frequentie.

Storingen, onderhoud en restlevensduur van assets

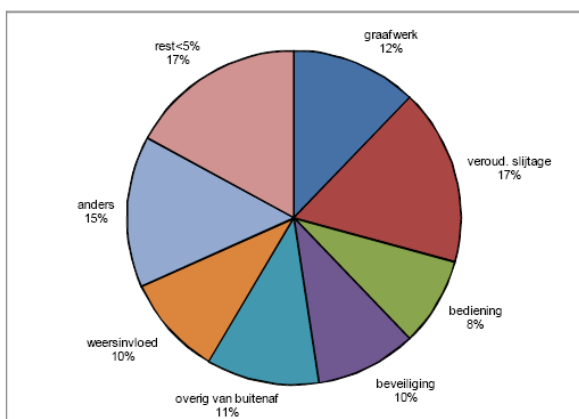
Netbeheerders hebben aannemelijk gemaakt een goed beeld te hebben van de componenten die een aanzienlijke bijdrage hebben in de incidenten en onderbrekingen. Bij veel bedrijven ligt de nadruk op de ondergrondse infrastructuur, waarbij de genoemde kwaliteitsaspecten worden gecorrigeerd voor incidenten die het gevolg zijn van graafwerkzaamheden. Procesmatig wordt getracht in preventieve zin deze “graafincidenten” zoveel mogelijk te voorkomen.

Voor de elektrische infrastructuur blijven dan de kabels en de kabelmoffen over, die voor wat hun conditie betreft tot onderbrekingen kunnen leiden. Veel onderbrekingen blijken kabelmof gerelateerd te zijn. De diagnoses technieken zijn

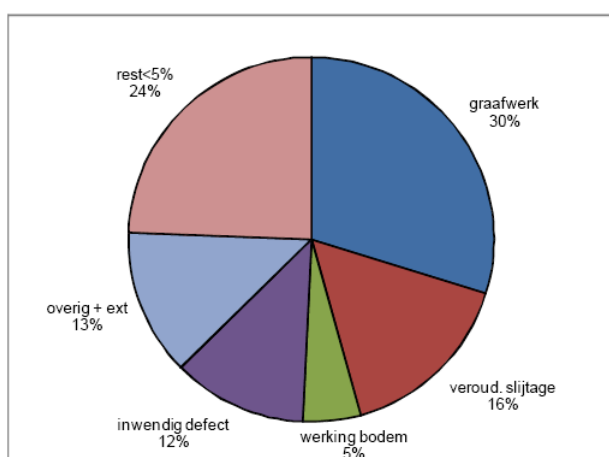
er op gericht de qua conditie slechte componenten te identificeren en afhankelijk van de ernst van de situatie tot vervanging over te gaan.

Gefaalde componenten worden door alle partijen onderzocht, ervaringen worden vaak uitgewisseld en gedeeld tussen netbeheerders om kennis te vergaren over de component in relatie tot zijn faalgedrag. Betreffende analyse gaat vaak verder dan de component en betreft veelal omgeving- en bedrijfsvoeringcondities. In slechts enkele situaties hebben fabricage en/of montagefouten geleid tot problemen in de praktijk. Deze problemen komen vaak na enkele maanden al aan het licht (begin van badkuip). Dergelijke nieuwe componenten worden direct vervangen door in de praktijk bewezen componenten en er wordt aandacht besteed aan toepassing van de juiste inspectie en montage technieken door betrokken partijen.

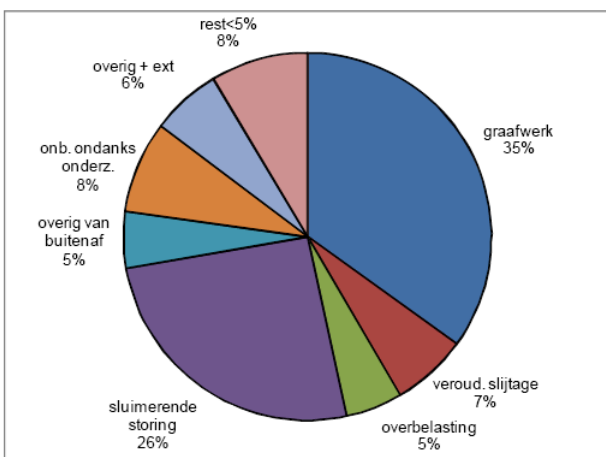
Figuur 33 geeft een overzicht van de storingsoorzaken in Nederland in 2008, waarbij netbeheerders zelf in bezit zijn van een rapportage waarin de specifieke oorzaken van storingen in hun net zijn genoemd.



Storingsoorzaken hoogspanning, 2008



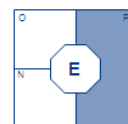
Storingsoorzaken middenspanning, 2008



Storingsoorzaken laagspanning, 2008

Figuur 33: Storingsoorzaken in het hoogspannings-, middenspannings- en laagspanningsnet in 2008 in Nederland [2].

3.1.1.3 Analyses en vertaling naar verwachte restlevensduur



- Slechts één netbeheerder heeft aannemelijk gemaakt een tijdshorizon van minimaal 15 jaar te kunnen overzien, uitgaande van de huidige bedrijfscondities en omgevingsomstandigheden;
- Netbeheerders geven aan dat inspectie en onderhoud resultaten vaak niet direct zijn te vertalen in een restlevensduur van betreffende assets, maar netbeheerders geven wel aan te kunnen inschatten of de verwachte restlevensduur 5 jaar of langer zal zijn. (Theoretische modellen van) badkuipkrommen zijn veelal niet beschikbaar;
- Onderzoekers stellen dat de netbeheerders toch minimaal een aantal scenario's op basis van theoretische vervangingsmodellen zouden kunnen doorrekenen, om ten aanzien van vervangingen beter voorbereid te zijn op de lange termijn. Één netbeheerder vormt een positieve uitzondering daarin;
- Netbeheerders maken minimaal elke twee jaar een capaciteitsanalyse met behulp van een simulatie model van hun net en aanvullend indien hier aanleiding toe wordt verondersteld. Onderzoekers hebben redenen gevonden om te veronderstellen dat deze frequentie van het doen van capaciteitsanalyses te laag zou zijn.

Restlevensduuranalyses

Het met nadruk kijken naar veiligheidsincidenten en onderbrekingen van de voorziening geeft in eerste instantie de indruk dat netbeheerders reactief te werk gaan. De onderzoekers hebben getracht te achterhalen wat het inzicht is van de netbeheerders ten aanzien van de veroudering van hun assets. Daarbij is de faalkans van assets als basis genomen voor de discussie met de netbeheerder.

Bij navraag aan de netbeheerders wat voor potentiële risico's verborgen zitten in de voorziening, die zich nog niet hebben gemanifesteerd door incidenten of storingen, blijkt dat veel onderhoud- en inspectieactiviteiten erop zijn gericht om inzicht te verkrijgen in de toestand van de assets en deze in gewenste conditie te houden.

Netbeheerders stellen dat zij hiermee de kwaliteit van de voorziening op peil houden en zo ervoor te zorgen dat zij 'in het vlakke deel van de badkuip' blijven ten aanzien van de faalkans. Netbeheerders geven aan geen signalen te hebben of te zien voor versnelde veroudering van grote groepen componenten, waaruit blijkt dat zij het einde van de levensduur naderen.

Netbeheerders geven aan dat inspectie en onderhoud resultaten vaak niet direct zijn te vertalen in een restlevensduur van betreffende assets, maar netbeheerders geven daarbij wel aan dat zij kunnen inschatten of de verwachte restlevensduur 5 jaar of langer zal zijn.

In veel gevallen ontbreekt de vertaling van (storings)gegevens naar restlevensduur van de asset populaties bij de netbeheerder. Badkuipkrommen en methoden voor

restlevensduur bepaling zijn in veel gevallen niet beschikbaar. Het blijkt dat omgevingscondities en gebruiksgegevens een dermate grote invloed hebben dat netbeheerders niet allen overtuigd zijn van het nut van dergelijke methoden. Vertaling van resultaten van specifieke diagnoses, metingen en inspecties naar uitspraken over restlevensduur zijn daarom in beperkte mate aan de orde, vervangingsgolven zouden slechts geschetst kunnen worden op basis van de actuele leeftijd van betreffende componenten wanneer die leeftijd bekend is.

Slechts enkele netbeheerders zijn in staat om ten aanzien van enkele van hun assets te laten zien wat hun huidige inzicht is ten aanzien van restlevensduur en de te verwachte vervangingsgolven. Bij de meesten ontbreekt dat inzicht en wordt niet of nauwelijks verder gekeken dan de KCD periode. Één netbeheerder is duidelijk verder gevorderd met het maken van prognoses betreffende de restlevensduur en vervangingen, waarbij dient te worden opgemerkt dat deze netbeheerder er niet stellig van overtuigd is dat de vervangingen ook echt zoals geprognosticeerd zullen worden uitgevoerd. De prognose heeft vooral tot doel inzicht te krijgen in het werk dat in de toekomst dient te worden verzet in relatie tot vervangingen.

Netbeheerders geven aan dat leeftijd zeker niet de enige factor is en zeker niet de dominante factor hoeft te zijn die bepalend is voor het moment van vervanging. Vervanging om reden van einde levensduur komt minder vaak voor als argumenten van capaciteitsknelpunten of vervanging ten gevolge van ontwikkelingen in het net aan de orde zijn. Componenten worden vaak vroegtijdig vervangen, ver voor einde levensduur, wanneer functionele en/of technische eisen in de infrastructuur veranderen en de nodige aanpassing vergen. Voorbeelden van dergelijke ontwikkelingen zijn de substantiële groei van decentrale opwekking (wind, (micro)WKK, zonne-energie) de introductie van airco en de elektrische auto, Smart Grids, etc.

Asset specifieke diagnoses en maatregelen

Verdachte kabelverbindingen worden met een hogere diagnosefrequentie bewaakt. Vaak wordt een horizon aangehouden van 5 tot 15 jaar wanneer de diagnose resultaten van kabels goed zijn. Daarbij gaat men uit van ongestoord bedrijf voor die perioden. De on-line diagnose is nog in een ontwikkelfase maar blijkt veelbelovend qua resultaat, de netbeheerders hebben hoge verwachtingen ten aanzien van preventie van storingen. Ook hier blijkt de vertaling van diagnose resultaten naar een restlevensduur van betreffende assets niet eenvoudig, mede vanwege de omgevings- en bedrijfsvoeringcondities die hier van invloed zijn.

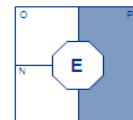
Netbeheerders geven aan dat inspecties en onderhoud de assets goed in conditie houden, zodanig dat een periode van 5 tot 7 jaar kan worden overzien waarin geen onderbreking door falen van de component is te verwachten.

Los van de lopende en onderbouwde programma's rond "verdachte componenten" zoals kabelmoffen en gedateerde schakelinstallaties geven de netbeheerders aan bepaalde assets extra aandacht te geven, vaak om verschillende argumenten. In vigerende gevallen was een en ander (nog) niet verder onderbouwd.

Capaciteitsanalyses

Netbeheerders maken minimaal elke twee jaar een capaciteitsanalyse met behulp van een simulatie model van hun net. Netbeheerders geven aan ook capaciteitsanalyses te doen indien daar aanleiding toe is, bijvoorbeeld voor een klantaanvraag.

In dit model zitten veelal de netten van 10kV en hoger. Netbeheerders verklaren voldoende informatie te hebben om de knelpunten te identificeren en tot accurate oplossingen te komen.



3.1.1.4 Bedrijfsmiddelenregister, datamodel

- Bij alle netbeheerders zijn dataverbeteringsprojecten aan de gang;
- Vier van de vijf netbeheerders onderkennen de kwaliteit en volledigheid van gegevens als strategisch risico;
- Voor het geheel overgaan op RBAM zal de kwaliteit en volledigheid van geregistreerde gegevens van assets van dusdanig niveau moeten zijn dat de netbeheerder instaat is op basis hiervan voldoende betrouwbare analyses te doen;
- Bij niet alle netbeheerders zijn de asset-gegevens van dusdanige kwaliteit en volledigheid om volledig over te gaan op RBAM;
- De netbeheerder kan wel wat stimulans gebruiken om de gegevens voldoende van kwaliteit en voldoende volledig te krijgen.

Voor de registratie van assets-gegevens hebben alle netbeheerders meer dan één systeem, waarbij alle netbeheerders momenteel bezig zijn met ‘dataverbeteringsprojecten’ of ‘professionaliseringslagen’. Netbeheerders doelen met deze termen op het aanvullen van de gegevens, het verbeteren van de kwaliteit van gegevens, of de integratie van meer systemen tot één systeem. Hierbij worden doorgaans aanlegjaren van leidingen of bouwjaren van componenten geschat aan de hand van materiaalsoort, nabijgelegen assets en interviews met (ex)medewerkers.

De systemen bevatten informatie, zoals bijvoorbeeld functie, fabricaat, gebruiks-, onderhouds-, storings-, inspectie-, diagnose-, geografische-informatie, leeftijd en restlevensduurprognoses.

Voor het geheel overgaan op RBAM zal de kwaliteit en volledigheid van geregistreerde gegevens van assets van dusdanig niveau moeten zijn dat de netbeheerder instaat is op basis hiervan voldoende betrouwbare analyses te doen om de belangrijkste risico’s te identificeren en te kwantificeren. Het is hierbij van belang dat de netbeheerder zich bewust is van de kwaliteit en volledigheid van zijn gegevens. Onderzoekers zijn van mening dat alle netbeheerders zich daarvan bewust zijn, waarbij 4 van de 5 netbeheerders aangeven de kwaliteit en volledigheid van gegevens ook als strategisch risico te onderkennen. Doordat niet alle netbeheerders de kwaliteit en volledigheid van de gegevens op orde hebben, zijn niet alle netbeheerders instaat geheel over te gaan op RBAM. In de verslagen van

bevindingen ten aanzien van de KCD's is nadere informatie te vinden over de kwaliteit en volledigheid van de beschikbare gegevens.

In de door de netbeheerders aangeleverde informatie hebben de onderzoekers in de informatie enkele passages gevonden waaruit blijkt dat de betreffende netbeheerder (nog) niet instaat is om de belangrijkste risico's ten aanzien van de kwaliteit van de netten te identificeren. Onderzoekers zijn van mening dat kwaliteit van de gegevens, in relatie tot de risicomatrix van de netbeheerder, dusdanig zou moeten zijn dat de netbeheerder instaat is om de belangrijkste risico's ten aanzien van de kwaliteit van de netten te identificeren. Onderzoekers zijn van mening dat het aan de netbeheerder is aan te geven te welke gegevens van de assets zij relevant achten te registreren om de belangrijkste risico's ten aanzien van assets en netten te identificeren en te kwantificeren.

3.1.2 Inzicht van de netbeheerders op Asset niveau

Onderzoekers hebben de volgende relevante asset groepen ten aanzien van het elektriciteitsnet opgesteld:

1. Transformatoren;
2. (Kabel)verbindingen, moffen en kabeleindsluitingen;
3. Primaire installatie (schakelinstallatie, spannings- en stroomtransformatoren, ect.);
4. Secundaire installatie (besturing, beveiliging, telecom, etc.);
5. Tertiaire installatie (gebouwen, terreinen, etc.).

Per asset groep zal ten aanzien van de netbeheerders feitelijk worden weergegeven in welke mate en van welke kwaliteit de informatie aan de onderzoekers is aangeleverd en door de onderzoekers is ingezien.

3.1.2.1 Transformatoren

- a) Ten aanzien van de bij de netbeheerders beschikbare statische gegevens zijn geen grote tekortkomingen geconstateerd.

Naar mening van de onderzoekers hebben alle netbeheerders voldoende aannemelijk gemaakt de statische gegevens van de transformatoren voldoende inzichtelijk te hebben.

- b) Netbeheerders geven aan de vermogenstransformatoren te onderhouden en inspecteren en periodiek, veelal jaarlijks, door de olie te bemonsteren. Verdachte transformatoren worden extra gecontroleerd, waarbij het in dergelijke gevallen veelal om de regelschakelaar gaat. Het bemonsteren van olie wordt uitbesteed, waarbij de meeste netbeheerders vooral op de kennis en bevindingen van betreffende toeleverende partijen vertrouwen.

Distributietransformatoren worden niet bemonsterd, maar wel visueel geïnspecteerd en onderhouden.

Netbeheerders verklaren op deze wijze de conditie van de transformatoren op peil te houden. Netbeheerders hebben over het algemeen voldoende aannemelijk gemaakt (door het tonen van voorbeeldrapporten) dat deze werkzaamheden daadwerkelijk op regelmatige basis worden uitgevoerd.

Naar mening van de onderzoekers hebben alle netbeheerders voldoende aannemelijk gemaakt de huidige conditie van de transformatoren redelijkerwijs voldoende inzichtelijk te hebben en te hebben vastgelegd. Hierbij ontbreekt bij de meeste netbeheerders de projectie naar restlevensduur en wat de impact daarvan is op de totale populatie.

- c) De restlevensduur van transformatoren is sterk afhankelijk van het gebruik van die transformator tijdens zijn levenscyclus. Netbeheerders hebben over algemeen geen feitelijk beeld van de restlevensduur van de afzonderlijke transformator. Netbeheerders verklaren dat zij op basis van onderhouds-, inspectie- en bemonsteringsresultaten inschatten dat de transformatoren nog minimaal de zichtperiode van het KCD mee kunnen (en naar verwachting langer), met uitzondering van hooguit de enkelen die extra worden gecontroleerd.

Vervanging van transformatoren vindt tot op heden vooral plaats als gevolg van capaciteitsuitbreiding.

Naar mening van de onderzoekers hebben 2 van de 5 netbeheerders voldoende aannemelijk gemaakt de verwachte restlevensduur (of geplande vervanging) voor transformatoren te hebben vastgelegd.

3.1.2.2 (Kabel)verbindingen, kabelmoffen en -eindsluitingen

- a) Netbeheerders hebben aannemelijk gemaakt in veel, zo niet alle gevallen de ligging van (kabel)verbindingen, kabelmoffen en -eindsluitingen inzichtelijk te hebben. Informatie over leeftijden van met name de MS- en LS-kabels en moffen zijn niet volledig beschikbaar bij alle netbeheerders. Zie de verslagen van KCD-analyses voor de specifieke bevindingen per netbeheerder.

Wel hebben netbeheerders aannemelijk gemaakt voldoende gegevens te hebben om loadflow berekeningen te kunnen doen.

- b) Netbeheerders geven aan dat storingsdata belangrijke input is om de conditie van een populatie kabels en kabelmoffen vast te stellen. Kabeleindsluitingen worden veelal visueel geïnspecteerd. Daarbij worden 'risicovolle' kabels en kabelmoffen gediagnosticeerd en zijn er persprogramma's opgezet voor de nekaldietmoffen bij de netbeheerders, die deze nog in de netten hebben.

Niet alle netbeheerders zijn overtuigd van het nut en de noodzaak van de 0,1 Hz diagnostiek. De meeste netbeheerders zijn in een experimentele fase ten aanzien van de PD-online diagnostiek, waarmee de voortekenen van falen geïdentificeerd zouden kunnen worden. De PD-online diagnostiek is nog in ontwikkelfase.

Netbeheerders hebben geen eenduidige criteria voor het al dan niet risicovol zijn van een kabelverbinding kunnen overleggen. De meeste netbeheerders hebben niet aannemelijk kunnen maken de meetresultaten gestructureerd vast te leggen. Het inzicht in de conditie van een populatie kabels en kabelmoffen wordt vooral gevormd aan de hand van storingsgegevens.

Netbeheerders hebben aannemelijk gemaakt op populatieniveau een redelijke inschatting te kunnen maken van huidige conditie van kabels en kabelmoffen, op basis van de storingsgegevens.

Één netbeheerder heeft verklaart door de politiek te worden gedwongen andere keuzes te maken dan zij voor de kwaliteit van het net wenselijk acht. Deze netbeheerder doelt hiermee op het verkabellen van netdelen, terwijl de

problematiek met kabeleindsluitingen hoog op de agenda staat bij deze netbeheerder.

- c) Twee van de vijf netbeheerders hebben aangetoond verouderingsmodellen te hebben voor veel gebruikte MS-kabels. Hiermee wordt op populatieniveau een uitspraak gedaan over de verwachte restlevensduur van die kabels.

Netbeheerders hebben niet aannemelijk kunnen maken de restlevensduur van specifieke (kabel)verbindingen en kabelmoffen inzichtelijk te hebben en te hebben vastgelegd. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de restlevensduur van kabels en kabelmoffen in sterke mate afhankelijk is van de (toekomstig) gebruik en omgevingsfactoren.

3.1.2.3 Primaire installatie

- a) Netbeheerders hebben aannemelijk gemaakt in veel, zo niet alle gevallen over de relevante statische gegevens van de primaire installatie te beschikken.

- b) Netbeheerders geven aan dat de terugmeldingen vanuit onderhoud en inspecties belangrijke informatie opleveren om de conditie van de primaire installatie te beoordelen. Netbeheerders leggen dit vast in inspectie rapporten. Dit is hetzij op stationsniveau, hetzij op componentniveau vastgelegd. Netbeheerders geven aan op deze wijze hun assets in conditie te houden. Één netbeheerder heeft verklaard en in het KCD geschreven het niet zinvol te achten de conditie op componentniveau vast te leggen en geeft aan dit pas te zullen doen indien voor hun duidelijk is geworden dat dit meer oplevert dan het kost.

Één netbeheerder heeft verklaard dat de monteurs momenteel nog niet voldoende instaat zijn de onderhoud- en inspectieformulieren eenduidig in te vullen, waardoor het management niet exact op de hoogte is van conditie waarin de installaties tijdens onderhoud en inspecties wordt aangetroffen. Er is bij deze netbeheerder een training opgestart om de formulieren objectief en eenduidig in te vullen.

De meeste netbeheerders hebben verklaard dat zij vanuit onderhouds- en inspectieresultaten kunnen vaststellen of de installatie binnen vijf jaar dient te worden vervangen (of gereviseerd). Een eenduidig model m.b.t. restlevensduur hebben de meeste netbeheerders niet kunnen opstellen.

Netbeheerders hebben aannemelijk gemaakt, door het tonen van voorbeelden of overkoepelende rapportages, de onderhouds- en inspectieresultaten ten aanzien van de primaire installatie vast te leggen in rapporten. Onderzoekers concluderen dat niet alle netbeheerders de conditie van hun primaire installaties eenduidig hebben vastgelegd.

- c) Trendanalyses betreffende de ontwikkeling van technische kwaliteit van de primaire installatie zijn veelal niet beschikbaar. Netbeheerders geven aan hiermee bezig te zijn. Netbeheerders geven aan dat zij de onderhouds- en inspectieresultaten niet eenvoudig te kunnen vertalen in een restlevensduur verwachting.

Onderzoekers vinden dat één netbeheerders aannemelijk heeft gemaakt redelijkerwijs inzichtelijk te hebben wat de restlevensduur van de primaire installaties is. Een andere netbeheerder geeft aan een lange termijn strategisch vervangingsplan op te gaan stellen, vergelijkbaar met wat ze hebben gedaan voor netontwikkeling.

3.1.2.4 Secundaire installatie (besturing, beveiliging);

Dit onderdeel is niet nader onderzocht.

3.1.2.5 Tertiaire installatie (gebouwen, terreinen, etc.)

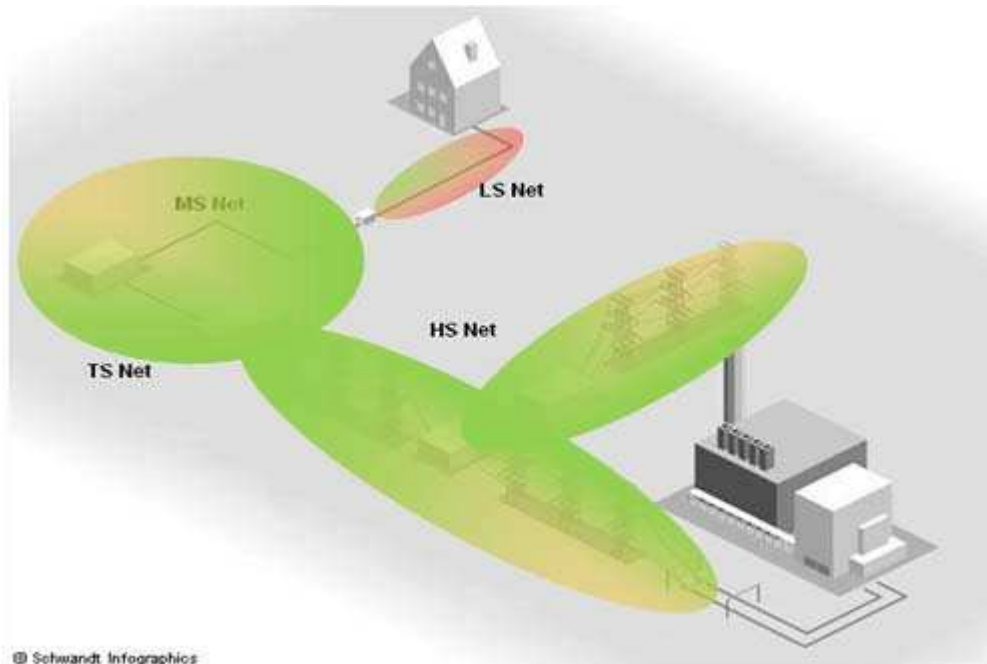
Dit onderdeel is niet nader onderzocht.

3.1.3 Vertaling van het inzicht op netvlakniveau

Voorgaande besproken bevindingen zijn vertaald in de mate van inzicht van de betreffende netbeheerders op netvlakniveau. Hiermee wordt bedoeld dat er voor de verschillende spanningsniveaus (HS, TS, MS en LS), is gekeken naar in welke mate de netbeheerders inzicht hebben in:

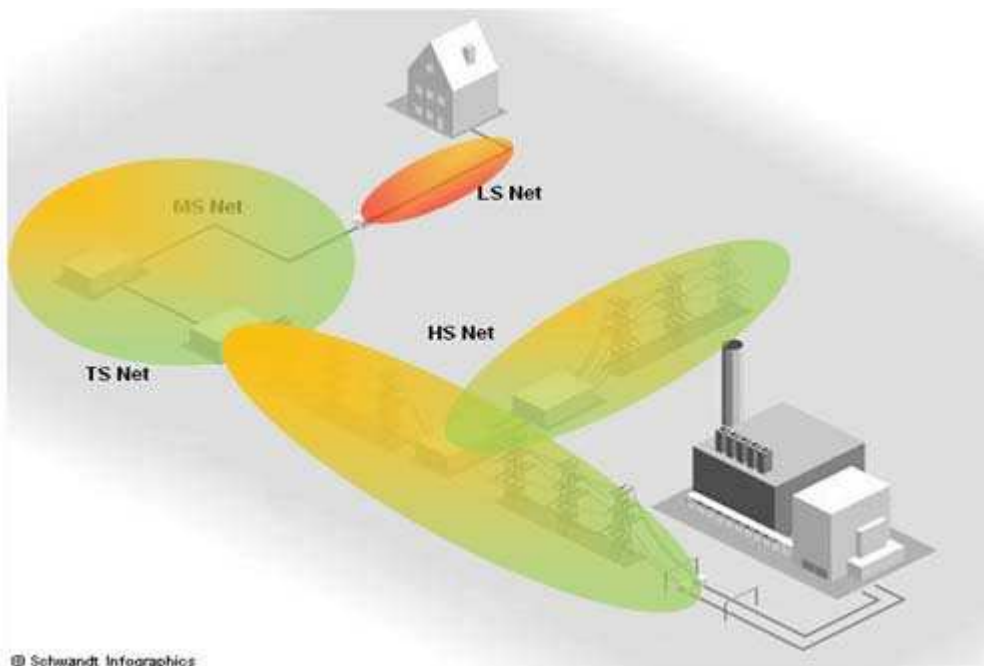
- Opbouw asset base;
- Huidige conditie van de assets;
- Restlevensduur van de assets.

Figuur 34 tot en met figuur 36 geven hier een grafisch overzicht van.



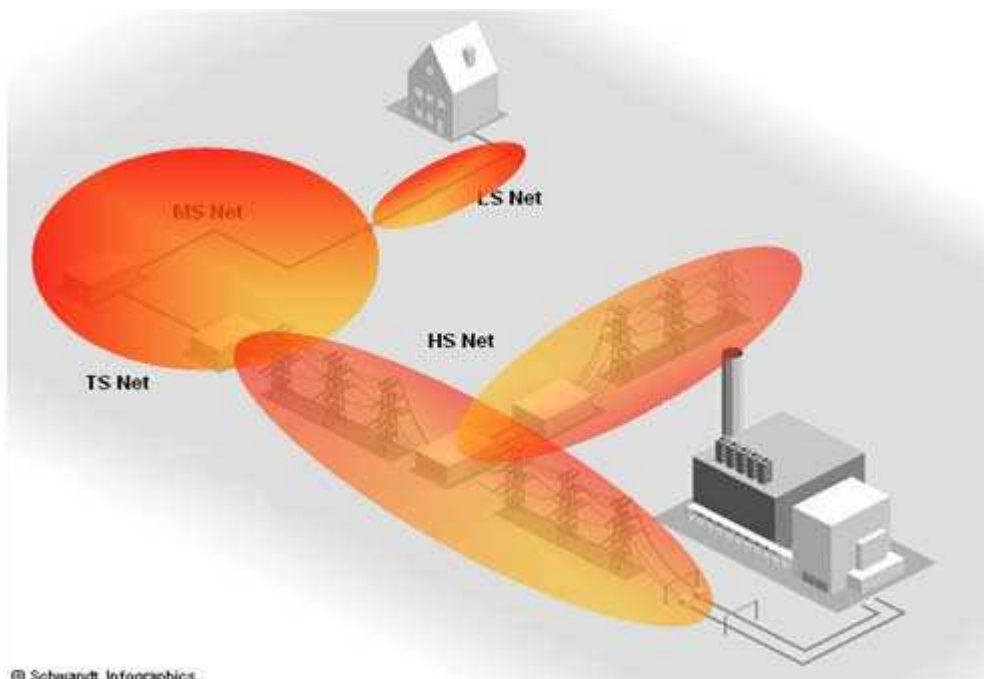
Figuur 34: Inzicht van de netbeheerders in de opbouw asset base

Uit figuur 34 blijkt dat het inzicht van de netbeheerder in de opbouw van de asset base en de huidige prestatie van de netten bij de meeste netbeheerders voldoende is (overwegend groen met een klein gedeelte oranje), voor de LS netten kan dat bij de meeste netbeheerders verbeterd worden (groen met rood).



Figuur 35: Inzicht van de netbeheerders in huidige conditie van de assets

In figuur 35 is weergegeven dat het inzicht van de netbeheerder in de huidige conditie van de bedrijfsmiddelen (HS, TS, MS) fragmentarisch is (groen/oranje), voor LS is het op dit moment nogal correctief en kan dat worden verbeterd (oranje/rood).



Figuur 36: Inzicht van de netbeheerders in de restlevensduur van de assets

Uit de bevindingen blijkt dat er grote verschillen zijn tussen de netbeheerders ten aanzien van de ontwikkeling van de technische kwaliteit van de netten in de toekomst met het oog op veroudering van componenten en verwachte restlevensduur. Een aantal netbeheerders zijn goed bezig bij anderen staat het in kinderschoenen. Dit is gepresenteerd in figuur 36 als zijn de rood/oranje.

3.2 Bevindingen Gas

3.2.1 Informatie voor vaststelling technische kwaliteit

Om de huidige technische kwaliteit van de assets vast te stellen is informatie nodig over leeftijden, statistische faalhistorie en verwachte restlevensduur.

Zoals uit het voorgaande hoofdstuk blijkt, is de informatie die beschikbaar is bij de netbeheerders over het algemeen te onvolledig en te onbetrouwbaar om daarmee de technische kwaliteit van de gasnetten vast te stellen.

Wanneer de zichtbare technische kwaliteit ten aanzien van de transportfunctie en veiligheid wordt beschouwd, is op basis van de beschikbare informatie vast te stellen dat er geen verslechtering van de kwaliteit van het net is waar te nemen. De kwaliteit van de afzonderlijke assets is echter alleen globaal te beoordelen op basis van de informatie die beschikbaar is.

Bij gebrek aan informatie over statistische faalkansen van leidingen en verbindingen moet een netbeheerder terugvallen op het uitgangspunt dat zijn assets voldoende goed zijn zolang de vooraf vastgestelde nominale technische levensduur niet wordt overschreden. Deze technische levensduur is deels vastgelegd in productnormen en wordt deels vastgelegd in expert-consensus.

Een netbeheerder zou bedrijfsmiddelen mogen gebruiken tot voorbij de technische levensduur, wanneer hij deze tenminste steekproefsgewijs toetst op de restlevensduur.

Daarnaast zijn situationele- en omgevingsfactoren van invloed op de technische levensduur. Denk daarbij bijvoorbeeld aan brosse leidingen die zich in sterk zakkende grond bevinden.

3.2.2 Beschikbaarheid van informatie

Op basis van de huidige beschikbare informatie is de technische kwaliteit van de afzonderlijke assets niet vast te stellen. Daarvoor is meer informatie over leeftijden, statistische faalhistorie en verwachte restlevensduur noodzakelijk. Op basis van de informatie over ongevallen, incidenten en onderbrekingen is wel vast te stellen dat de technische kwaliteit van de netten niet zichtbaar verslechtert.

Voorgaande betekent dat informatie over leeftijden, falen en steekproefsgewijze kwaliteitsbepaling nodig is om zowel de huidige technische kwaliteit als de ontwikkeling ervan naar de toekomst te kunnen bepalen.

Figuur 37 geeft een overzicht van het type informatie dat door de netbeheerders is aangeleverd in het kader van dit onderzoek. Informatie wordt op verschillende wijze vastgelegd bij de verschillende netbeheerders. In de figuur is ook aangegeven op welk type indicator een informatiebron betrekking heeft.

Uit deze figuur en uit de aanvullende bedrijfsbezoeken blijkt dat statistische informatie over falende componenten nauwelijks beschikbaar is. Exitbeoordelingen worden te weinig uitgevoerd om voldoende informatie te leveren voor de beoordeling van de technische kwaliteit van het volledige net. De registratie van leeftijden varieert sterk in volledigheid en betrouwbaarheid. De leeftijdsgegevens van hoofdleidingen zijn over het algemeen beter van kwaliteit dan die van de aansluitleidingen.

Voor de gasstations blijkt uit het onderzoek niet dat statische gegevens en onderhoudsgegevens ontbreken of onbetrouwbaar zijn. Van de hoge druk leidingen zijn statische gegevens goed geregistreerd, maar voor de gegevens over kathodische bescherming wordt vooral naar de decentrale afdelingen verwezen. Van de lage druk hoofdleidingen zijn de statische gegevens beter van kwaliteit dan van de aansluitingen, maar slechter dan van de gasstations. De registratie van aansluitleidingen laat de meeste onvolledigheid en fouten zien.

Netbeheerders zien allemaal het belang in van het kunnen beschikken over de juiste data. De gasnetten worden ouder en naderen daarmee steeds verder het moment waarop vervanging nodig is. Door de schaalvergroting van de afgelopen decennia is met de verschillende datamigratie projecten veel informatie verloren gegaan. Het terugvallen op medewerkers die het net nog precies kennen, wordt steeds moeilijker. Minder medewerkers zijn verantwoordelijk geworden voor een veel groter – vaak bij hen onbekend gebied.

Als reactie daarop zijn meerdere netbeheerders dan ook gestart met soms omvangrijke datakwaliteit projecten om de volledigheid en betrouwbaarheid van de data te vergoten.

Type informatie	Aanlevering informatie	Type indicator			Waarde informatie voor	
		Aantal netbeheerders	Output-I	Netwerk-I	Proces-I	Beoordeling Technische Kwaliteit
KCD	9	X	X	X	H	H
CODATA	9		X		H	L
Beleidsplan Assetmanagement	4			X	M	H
Auditplan PAS55 (ISO9001/VCA**)	4			X	L	M
Auditrapportage PAS55 (ISO9001/VCA**)	2			X	L	H
Risicomatrix (beoordelingscriteria)	3			X	L	H
Risicoanalyse Gas (componentniveau)	4		X	X	H	M
Risicoanalyse gasnet (netwerkniveau)	1		X	X	H	H
Rapportage gaslekzoeken	5	X	X		H	L
Rapportage kathodische bescherming	1		X		H	L
Resultaat sanering gasaansluitingen	4		X		M	H
Resultaat A-, B-, en C-inspecties	2		X		M	L
Storingrapportage NESTOR (bedrijfsintern)	6	X			H	L
Storingrapportage gasdistributienetten 2008 (landelijk)	3	X			L	L
Rapportage veiligheidsindicator (bedrijfsintern)	3	X			H	L
KlantStoringsregistratie (gasluchtmeldingen)	2	X			L	L
Leefijdopbouw assets	2		X		H	H
Verwachte vervangingsprognose	2			X	M	H
Proces- en werkinstructiedocumenten	7			X	L	M
Rapportage Methaanemissie 2009	1	X			L	L
Rapportage gaskwaliteit LNB-RNB	1	X			L	L
Managementrapportage (KPI's netkwaliteit)	2	X	X		H	L
Managementrapportage (KPI's netbeheerproces)	1			X	L	H
Resultaten exitbeoordelingen	0		X		H	L
Resultaten netschouwingen	0		X		H	L

Figuur 37: Door de netbeheerder aangeleverde informatie

3.2.3 Ontwikkeling technische kwaliteit

Door het gebrek aan de benodigde informatie kan de noodzaak tot vervangen vaak niet worden aangetoond. Daardoor neemt het risico op te laat vervangen toe. De huidige analyses kunnen ook met de informatie die wel beschikbaar is verder worden verbeterd door de verschillende gegevens meer met elkaar in relatie te brengen.

Netbeheerders beschikken over onvoldoende informatie om de technische kwaliteit van de netten te kunnen vaststellen. Risicobeheersing draagt bij aan het beter in beeld krijgen van de technische kwaliteit van de netten en netbeheerders werken dan ook bewust aan het implementeren van risicomangement. De methoden voor risicobeheersing zijn echter nog volop in ontwikkeling en vragen om verdere verbetering.

Ook risicomangement vereist echter informatie over de assets waaruit het gasnet is opgebouwd.

Om de ontwikkeling van de technische kwaliteit naar de toekomst toe te kunnen bepalen en op basis daarvan vervangingen te kunnen plannen zijn analyses nodig van het net. Deze analyses vragen om informatie zoals hiervoor is aangegeven. De

beschikbare analyses staan veelal op zichzelf en zijn gemaakt naar aanleiding van specifieke situaties, zoals het willen elimineren van bepaalde materialen uit het net of naar aanleiding van een bepaald type storingen.

Verskillende analyses worden nog onvoldoende met elkaar in verband gebracht. Bijvoorbeeld analyses waarin leeftijden in relatie worden gebracht met storingsgegevens (voor specifieke componenten). Ook de koppeling met geografische gegevens levert extra inzicht. Zo kan ook met de informatie die wel beschikbaar is, een betere analyse worden gemaakt ter onderbouwing van geplande vervangingen. Uit het onderzoek blijkt dat het gebrek aan data voor netbeheerders een drempel is om analyses uit te voeren.

Het ontbreken van informatie en daarop volgende analyses leidt tot het niet kunnen aantonen van de noodzaak van vervangingen. Daarmee neemt met het toenemen van de leeftijd van de netten het risico op te laat vervangen toe met consequenties voor de veiligheid en leveringsbetrouwbaarheid. Uit de beperkte informatie die uit het onderzoek beschikbaar is gekomen, is de omvang van de toename niet te bepalen.

Een verbetering is het beter structureren van de benodigde en beschikbare gegevens. Dat start - zoals bij een aantal netbeheerders aanwezig is - met het vaststellen van een eenduidig datamodel. Vervolgens kunnen op basis van dat datamodel de processen worden gestructureerd.

3.2.4 Omgaan met onzekerheid in datakwaliteit

De netbeheerder probeert zo goed mogelijk op het juiste moment te vervangen en pleegt daartoe extra inspanningen om op ad-hoc basis gegevens compleet te maken en te verifiëren. Juist voor de netdelen waar een slechtere kwaliteit wordt vermoedt is de netbeheerder extra alert.

De kwaliteit van de gegevens van het gasnet waarover de netbeheerder beschikt laat te wensen over, zowel qua volledigheid als qua betrouwbaarheid, zo wordt eerder in dit rapport geconstateerd. Het gevolg van deze beperkingen zou zijn dat de netbeheerder óf extra marge inbouwt en dus eerder tot vervangingen overgaat dan op basis van de feitelijke technische toestand nodig is, of dat de netbeheerder te laat vervangt en in de tussentijd onnodige veiligheidsrisico's laat bestaan, die het gevolg zijn van de aanwezigheid van meer lekkage in het net en mechanisch zwakkere leidingen en verbindingen.

De onderzoekers constateren dat er in de praktijk van het netbeheer een derde optie in werking is: de netbeheerder probeert zo goed mogelijk op het juiste moment te vervangen, en pleegt daarom op ad hoc basis en per project een aanzienlijke extra inspanning om de gegevens te completeren en te verifiëren alvorens tot een

definitieve sanering over te gaan. Ook dit is geen optimale situatie maar het is te prefereren boven een te vroege (kostbare) of een te late (onveilige) sanering. Diverse netbeheerders hebben ook aangegeven naar hun mening dat inspanningen om de datakwaliteit te verbeteren, zichzelf ruimschoots terugbetalen door de daardoor verhoogde efficiëntie bij de uitvoering van saneringprojecten.

Dit laat onverlet dat, voor zover er sprake is van fragmentarische gegevens, er “blinde vlekken” in het net aanwezig zijn. De onderzoekers hebben geen aanwijzingen dat deze blinde vlekken meer dan gemiddeld correleren met eventuele kwalitatief slechte delen van het gasnet. Integendeel, uit de interviews komt het beeld naar voren, dat de professionaliteit van de medewerkers van de netbeheerder “op de werkvloer” met zich meebrengt dat men juist met de delen van het net waar een slechtere kwaliteit wordt vermoed meer alert is. Ook dit is natuurlijk geen ideale situatie. Het is ten eerste gewenst dat niet alleen de betrokkenheid van de medewerkers, maar vooral ook de compleetheid van de gegevens zelf garandeert dat er geen slechte netdelen over het hoofd worden gezien.

3.3 Bevindingen algemeen en conclusies

Onderzoekers hebben geconstateerd dat de kwaliteit en de beschikbaarheid van informatie bij de netbeheerders te wensen over laat, waarbij het dan met name om het inzicht in de conditie en restlevensduur van assets gaat. Redenen die door de netbeheerders worden gegeven voor het niet volledig beschikbaar hebben van informatie zijn o.a.:

- De huidige netbedrijven zijn ontstaan uit fusie, ontstaan uit bedrijven die niet allemaal hun aanleg met dezelfde zorgvuldigheid en volledigheid hebben gedocumenteerd. Tijdens de fusies is informatie verloren gegaan;
- De informatie zit voor een deel in de hoofden van ervaren medewerkers;
- Het bijhouden en verwerken van alle data van de assets kost meer dan het oplevert. Indien de voordelen van het bijhouden en verwerken van meer data wordt onderkend, zal actie worden ondernomen;
- Het beschikbaar hebben van alle gewenste informatie geeft geen garantie voor weinig storingen (maar wel inzicht en zeker naar de toekomst toe).

De beschikbaarheid en de kwaliteit van informatie wordt door de netbeheerders als strategisch punt onderkend. De meeste netbeheerders geven aan met een professionaliserings- en dataverbeteringsprojecten bezig te zijn, omdat op (één na alle) netbeheerders het niet vastliggen en niet volledig zijn van informatie zelf ook als risico zien. Onderzoekers hebben geconstateerd dat de meeste netbeheerders stapsgewijs de benodigde informatie op orde beginnen te krijgen, maar het gaat in een aantal gevallen langzaam.

Voor de elektriciteits- en gasnetten geldt dat

- De aanwezige informatie (met de gegeven volledigheid en betrouwbaarheid) is voldoende om “in grote lijnen” een kwaliteitsbeoordeling van de netten te verrichten;
- Onderzoekers stellen dat voor een feitelijke beoordeling van de kwaliteit van het net de netbeheerder inzicht zou moeten hebben in conditie en

restlevensduurverwachting van de assets. De onderzoekers stellen vast dat grote verschillen bestaan tussen netbeheerders. Tevens zijn overkoepelden rapportages over de (verwachte) netperformance van belang. De bij de netbeheerders beschikbare informatie hieromtrent laat te wensen over;

- Voor de volledige implementatie van RBAM zal de kwaliteit en volledigheid van geregistreerde gegevens van assets van dusdanig niveau moeten zijn dat de netbeheerder instaat is op basis hiervan voldoende betrouwbare analyses te doen. Bij niet alle netbeheerders zijn de asset gegevens van dusdanige kwaliteit en volledigheid om volledig over te gaan op RBAM;
- 4 van de 5 netbeheerders onderkennen de kwaliteit en volledigheid van gegevens als strategisch risico. De netbeheerder kan wel wat stimulans gebruiken om de gegevens voldoende van kwaliteit en voldoende volledig te krijgen, het op orde krijgen van gegevens verloopt bij een aantal netbeheerders moeizaam;
- Er wordt voor de analyses weinig gebruik gemaakt van historische overzichten. Van recente jaren ontbreken deze vaak en over periodes langer dan 5 jaar terug ontbreken ze vrijwel helemaal;
- De leeftijd van de assets wordt weinig systematisch in verband gebracht met de storingen van bepaalde categorieën assets;
- De netbeheerder probeert zo goed mogelijk op het juiste moment te vervangen en pleegt daartoe extra inspanningen om op ad-hoc basis gegevens compleet te maken en te verifiëren. Juist voor de netdelen waar een slechtere kwaliteit wordt vermoedt is de netbeheerder extra alert.

Aanvullend voor de elektriciteitsnetten

- De analyse van de te verwachten restlevensduur heeft nog een hoog wetenschappelijk gehalte. Voor de benodigde statistische analyses is het de vraag of netbeheerders beschikken over voldoende storingsgegevens om daar in statistische zin iets mee te kunnen, het zou een volgende stap kunnen zijn als aanvulling op de huidige storingsregistratie en -rapportage;
- Netbeheerders hebben voldoende inzicht in de assets die een behoorlijk aandeel hebben in de onderbrekingen;
- Slechts één netbeheerder heeft aannemelijk gemaakt een tijdshorizon van minimaal 15 jaar te kunnen overzien voor een belangrijk deel van zijn assets, uitgaande van de huidige bedrijfscondities en omgevingsomstandigheden. (Theoretische modellen van) badkuipkrommen zijn veelal niet beschikbaar;
- Vaak wordt door de netbeheerder het argument gebruikt dat veel vervangingen vroegtijdig geschieden in de vorm van uitbreidingen, dus dat het in kaart brengen van restlevensduur van assets voor een periode langer dan 5-7 jaar niet zinvol is. Onderzoekers zijn van mening dat de netbeheerder ondanks dit argument evengoed inzicht zou moeten hebben in de restlevensduur van assets omdat het genoemde argument van uitbreiding of verzwaring lang niet voor alle assets en netdelen op gaat;
- Netbeheerders voeren minimaal elke twee jaar een capaciteitsanalyse uit met behulp van een simulatie model van hun net en vaker indien daar aanleiding voor is.

Aanvullend voor de Gasnetten

- Op basis van de huidige beschikbare informatie is de technische kwaliteit van de afzonderlijke assets niet vast te stellen. Daarvoor is meer informatie over leeftijden, statistische faalhistorie en verwachte restlevensduur noodzakelijk. Op basis van de informatie over ongevallen, incidenten en onderbrekingen is wel vast te stellen dat de technische kwaliteit van de netten niet zichtbaar verslechtert;
- Het niet beschikbaar hebben van volledige en voldoende gedetailleerde informatie vormt een veiligheidsrisico bij het beheer van een gasdistributienet. De veiligheid is ermee gebaat als ook de laatste 1% van de assets goed zijn vastgelegd, zodat vervangingsprogramma's efficiënt en daarmee ook beheersbaar en tijdig kunnen worden uitgevoerd;
- Door het gebrek aan de benodigde informatie kan de noodzaak tot vervangen vaak niet worden aangetoond. Daardoor kan het risico op te laat vervangen toenemen;
- De huidige analyses kunnen met de informatie die beschikbaar is verder worden verbeterd door de verschillende gegevens meer met elkaar in relatie te brengen;
- De meeste netbeheerders proberen naar de nabije en verdere toekomst te kijken op basis van vaak onvolledige en/of onbetrouwbare informatie;
- Er wordt voor de analyses weinig gebruik gemaakt van historische overzichten. Over recente jaren ontbreken deze vaak en over periodes langer dan 5 jaar terug vrijwel helemaal;
- Vooral de gegevens van aansluitleidingen zijn vaak te onvolledig voor een goede risicobeheersing;
- Door de onvolledigheid van data is de kans aanwezig dat nu nog niet zichtbare problemen zich onopgemerkt ontwikkelen tot onbeheersbare grote(re) problemen.

4 Aanbevelingen

Op basis van de bevindingen zoals die zijn verwoord in voorgaande hoofdstukken 2 en 3 voor wat betreft respectievelijk de technische kwaliteit van de netten en de informatiebeschikbaarheid over de assets, worden de hierna volgende aanbevelingen gedaan.

4.1 Aanbevelingen Elektriciteit

Aanbevelingen ten aanzien van onderzoeksvraag 1

Kosten / baten-analyses

Onderzoekers achten het wenselijk dat kosten / baten-analyses worden gemaakt voor risicobeperkende maatregelen. Op deze wijze wordt inzichtelijk of een investering voldoende rendabel is, of dat de netbeheerder zijn aandacht beter kan laten uitgaan naar andere (risicobeperkende)projecten. Dit helpt de bedrijven om de juiste beslissingen te maken in de situatie dat de beschikbare middelen beperkt zijn.

Verdere implementatie van de risico- en knelpuntenregisters

De risico- en knelpuntenregisters dragen bij aan het transparant en feitelijk maken van de technische kwaliteit van de netten. Onderzoekers hebben geconstateerd dat de mate van implementatie van de registers sterk wisselt bij de verschillende bedrijven. Onderzoekers bevelen aan om de implementatie van het risico- en knelpuntenregister af te maken en actief onderzoek te gaan naar (potentiële) risico's in het net.

Vaststelling van duidelijke risiconiveaus in de risicomatrix

Onderzoekers zijn van mening dat de vaststelling van duidelijke, door de netbeheerder te accepteren risiconiveaus op de bedrijfswaarden, van belang zijn om een goede prognose te maken voor toekomstige investeringen. Op deze wijze wordt voor betrokken partijen inzichtelijk hoeveel aandacht er uit dient te gaan naar de betreffende asset populaties.

Aanbevelingen ten aanzien van onderzoeksvraag 2

Toepassing van een eenduidig datamodel als schakel tussen Asset Management en de operationele activiteiten (analyses);

Onderzoekers hebben geconstateerd dat bij een aantal netbeheerders een gap bestaat tussen Asset Management en de operationele activiteiten. Asset Management heeft daardoor een onvolledig beeld van de kwaliteit en de conditie van de assets, waardoor het voor Asset Management lastig is om goede prognoses voor de vervangingen te maken. Volgens de onderzoekers zouden de netbeheerders deze gap kunnen verkleinen door toepassing van een eenduidig datamodel, waarin onderhoud, conditie, storingsgegevens en verwachte restlevensduur is vastgelegd. Dit stelt de netbeheerder in staat om tijdig de juiste prognoses voor vervangingen te maken.

Per asset populatie vastleggen van de verwachte restlevensduur

Het vastleggen van de verwachte restlevensduur van asset populaties geeft inzicht in toekomstige te verwachten investeringen. Het door een aantal netbeheerders aangedragen argument dat vervangingen in de praktijk vaak worden ingehaald door uitbreidingen mag volgens de onderzoekers geen reden zijn om deze prognoses niet te maken, omdat dit argument lang niet opgaat voor alle assets. De prognoses voor restlevensduur zullen de netbeheerder (en betrokken partijen) inzicht geven in wanneer welke investeringen dienen te worden gerealiseerd. Dit overzicht stelt de netbeheerder in staat (mogelijke) vervangingsgolven in de tijd te faseren. De restlevensduur prognoses dienen door de netbeheerder regelmatig te worden herzien, zodat een accuraat beeld ontstaat.

Presentatie van prestatie- en kwaliteitsoverzichten

De presentatie van prestatie- en kwaliteitsoverzichten dienen ervoor te zorgen dat inzichtelijk wordt waar de betere en mindere netdelen en asset populaties zich bevinden en welke assets dit betreft. De netbeheerder kan zo overzichtelijk bezien waar extra aandacht naar uit zou moeten gaan. Bovendien helpen dergelijke overzichten om bij andere partijen het vertrouwen te wekken dat de netbeheerders in control zijn.

Verbeteren van de registratie van laagspanningsstoringen.

Een aantal netbeheerders heeft aangegeven dat zij de registratie van de laagspanningsstoringen niet volledig achten. Voor de elektriciteitsnetten verdient de verbetering van de registratie van laagspanningsstoringen aanbeveling, zodat op basis van correcte en volledige data een uitspraak kan worden gedaan over de ontwikkeling van de storingen.

Prioriteiten: Het verdient naar mening van de onderzoekers prioriteit om:

- een eenduidig datamodel te implementeren;
- duidelijke risiconiveaus vast te stellen op de bedrijfswaarden;
- prestatie- en kwaliteitsoverzichten en per asset populatie op te stellen.

4.2 Aanbevelingen Gas

Informatie over bedrijfsmiddelen

Volledigheid en betrouwbaarheid van de registratie is noodzakelijk om ten eerste de kwaliteit van de netten te bepalen en ten tweede voor een effectieve risicobeheersing. Aanbeveling is het vollediger en betrouwbaarder maken van de registratie. Aansluitleidingen en brosse leidingmaterialen hebben daarbij prioriteit, gezien het risicoprofiel van beide categorieën.

Historische informatie over bijvoorbeeld gaslekzoeken is waardevol voor het uitvoeren van netanalyses en het bepalen van trends. Bij verschillende netbeheerders wordt bij de vraag naar informatie meerdere malen verwezen naar decentrale afdelingen. Aanbeveling is om te onderzoeken welke informatie toch nog uit de eigen organisatie beschikbaar is te krijgen. Dat kan gaan om lokaal gebruikte en

beschikbare informatie, maar ook om het toegankelijk maken van oude maar nog wel geldende data die zich bevindt in oude databases.

Voor de bedrijven die nog niet beschikken over een eenduidig datamodel verdient het de aanbeveling om een datamodel op te stellen.

Bij een aantal grotere netbeheerders is veel informatie lokaal beschikbaar. Kleinere netbeheerders kunnen gemakkelijk over de volledige (in de eigen organisatie beschikbare) informatie beschikken. Dit komt ten goede aan de kwaliteit van de analyses. Aanbeveling is om te onderzoeken wat de invloed is van de omvang van de netbeheerder en zijn organisatiestructuur op de beheersbaarheid van het net.

Verbeteren van analyses

Met de beschikbare informatie zijn uitgebreidere analyses te maken dan in het kader van dit onderzoek zijn aangeleverd. Netbeheerders moeten verschillende analyses met elkaar combineren, waardoor meer inzicht ontstaat in de technische kwaliteit van het net. Denk aan het creëren van geografische overzichten gecombineerd met storingsgegevens of lekzoekresultaten.

Onderbreking- en ongevalgegevens zijn de enige beschikbare indicatoren van de technische kwaliteit van het net. De verhoging van het aantal ongevallen en ernstige incidenten wordt voor een belangrijk deel verklaard door de verbeterde registratie. Aanbeveling is om te onderzoeken of deze verklaring een daadwerkelijke toename van het aantal gasongevallen en ernstige incidenten niet maskeert.

Aanbeveling is om bij het inventariseren en vervolgens analyseren van risico's ook voldoende aandacht te hebben voor de ogenschijnlijk kleine maar frequent voorkomende risico's en ook voor deze categorie kosten baten analyses van de beheersmaatregelen op te stellen.

Vervanging

Netbeheerders hanteren geen eenduidige criteria voor het tijdstip van vervangen. Daardoor ontstaan mogelijk onbedoeld grote verschillen in kwaliteit van de netten. Aanbeveling is om nadere heldere criteria voor vervangen van netten op te stellen. Een onderdeel daarvan kan bijvoorbeeld zijn de interpretatie van het criterium van 3 lekken per kilometer voor gaslekken.

Er zijn bruikbare modellen nodig waarmee de restlevensduur van de verschillende assets bepaald kan worden. Enerzijds zijn de modellen die nu beschikbaar zijn nog te wetenschappelijk om concreet te worden toegepast en anderzijds ontbreekt de informatie om met behulp van deze modellen de restlevensduur te kunnen bepalen. Aanbeveling is restlevensduurmodellen verder te (laten) ontwikkelen voor praktisch gebruik.

Risicobeheersing als structuur

Veel informatie is fragmentarisch beschikbaar en de samenhang met andere informatie en het beleid is niet zichtbaar. Aanbeveling is om voortvarend door te

gaan met het invoeren van risicobeheersing. Deze methodiek geeft structuur en samenhang tussen het geformuleerde beleid, de plannen, de realisatie en de bijsturing ervan. De netbeheerder beweegt naar een meer proactieve benadering van de technische kwaliteit.

Aansluitingen opnemen in het gereguleerde domein

Tijdens het onderzoek heeft meegespeeld dat de aansluitingen geen deel uitmaken van het gereguleerde domein. Daarom is niet bij alle netbeheerders uitgebreide informatie hierover beschikbaar gesteld. Wel blijkt uit het onderzoek dat de aansluitingen een risicovolle categorie assets vormen. Om die reden is het aan te bevelen de aansluitingen op te nemen in het reguleringskader. Dit is een taak voor de Energiekamer.

Bij het opvolgen van de aanbevelingen is het van belang om prioriteit te geven aan het vollediger maken van de registratie van bedrijfsmiddelen en het uitvoeren van de analyses die ook met de huidige informatie mogelijk zijn. Deze zijn noodzakelijk om de risico's op toekomstige verslechtering van de kwaliteit van het net te minimaliseren.

Referentielijst

Naast de in het rapport genoemde informatie zijn de volgende openbare bronnen geraadpleegd:

- [1] *4th Benchmarking Report on Quality of Electricity Supply 2008*, Council of European Energy Regulators ASBL, C08-EQS-24-04, 10 December 2008
- [2] F.M. Combrink, L. Verhees, G.A. Bloemhof, *Betrouwbaarheid van elektriciteitsnetten in Nederland in 2008*, KEMA Consulting in opdracht van Netbeheer Nederland, 30913184-Consulting 09-0420, 20 mei 2009
- [3] *Conditie voor een betrouwbare energievoorziening*, EnergieNed, 2003-1, 16 mei 2003
- [4] P.L.J. Heslen, R. Otto, J. den Boer, *Spanningskwaliteit in Nederland, resultaten 2008*, KEMA Consulting in opdracht van Netbeheer Nederland, 30913199-Consulting 09-0473, 16 april 2009
- [5] *Health and Safety Guidelines for Gas Distribution Systems*, IFC Environmental
- [6] W. Li, E. Vaalhedi, P. Choudhury, "Power System Equipment Aging", *IEEE power & energy magazine*, p.52-58, may/june 2006
- [7] W.kent Muhlbauer, *Pipeline Riskmanagement Manual, Ideas, Techniques, and Resources*, 3rd edition, 2004
- [8] *NTA 8120 Assetmanagement – Eisen aan een veiligheids-, kwaliteits- en capaciteitsmanagementsysteem voor het elektriciteits- en gasnetbeheer*. conceptversie, 2009
- [9] *PAS55- part 1 and 2 Asset Management*, Institute of Asset Management, 2008

Bijlage 1 Invulling van het begrip ‘technische kwaliteit’

Deze bijlage geeft invulling aan het begrip ‘technische kwaliteit van een net’. Deze invulling is gegeven vanuit de visie van de netbeheerders, de visie van de onderzoekers en op basis van eerder genoemde nationale en internationale bronnen.

B1.1 Definitie kwaliteit naar mening van de NB’s, op basis van de KCD’s

B1.1.1 Elektriciteitsnetten

Onderzoekers hebben in de kwaliteits- en capaciteitsdocumenten (hierna: KCD’s) van de netbeheerders geen eenduidige definitie voor de technische kwaliteit van de netten kunnen vinden. Echter, vanuit onderzoek in de KCD’s blijkt dat één aspect van de kwaliteit van levering vooral benadrukt wordt, namelijk de storingen die leiden tot onderbrekingen. Verder is te zien dat er steeds meer aandacht komt voor de spanningskwaliteit en dan vooral in situaties waarin de spanningskwaliteit niet aan de netcode dreigt te voldoen. Kwaliteitsverbeterende maatregelen hebben vooral betrekking op de volgende (kwaliteits)indicatoren:

- jaarlijkse uitvalduur (minuten / jaar);
- gemiddelde onderbrekingsduur (minuten / onderbreking);
- onderbrekingsfrequentie (onderbrekingen / jaar).

Het is hierbij de vraag of deze ‘kwaliteitsverhogende maatregelen’ ook daadwerkelijk bijdragen aan de technische kwaliteit van de energienetwerken. Onderzoekers stellen dat dit niet per definitie samen gaat. Onderstaand als voorbeeld enkele door een netbeheerder te realiseren maatregelen:

- plaatsen storingsverkliekers;
- uitbreiden storingsorganisatie;
- toezicht tijdens graafwerkzaamheden.

Deze maatregelen kunnen naar mening van de onderzoekers wel direct bijdragen aan de kwaliteit van levering, maar niet direct aan de technische kwaliteit van de netten.

Voorspellingen en prognoses over de kwaliteit van de individuele assets doet een aantal netbeheerders vooral op basis van storingen en gegevens vanuit onderhoud/inspectie. Hierbij zijn de NESTOR gegevens belangrijk.

Ten aanzien van de registratie geeft één netbeheerder aan dat het aantal storingen aan componenten bij deze netbeheerder laag en constant is. Er zijn geen redenen om aan te nemen dat er het komende decennium structurele problemen ontstaan volgens deze netbeheerder. Daarom weegt het volgens deze netbeheerder niet op tegen de kosten om hier voor elk specifiek component de kwaliteit daarvan vast te leggen. Deze netbeheerder beschikt naar eigen zeggen wel over gegevens op basis waarvan wordt bepaald of het noodzakelijk is om de toestand van de individuele assets in kaart te brengen. Een andere netbeheerder met een relatief nieuw net geeft aan nog geen zicht te hebben ten aanzien van de kwaliteit van de assets naar aanleiding van storingen, omdat de assets weinig tot geen storingen hebben. Als in dit geval alleen gekeken wordt naar en gewacht wordt op storingen, dan ontstaat bij onderzoekers de

indruk dat zo'n netbeheerder vooral een afwachtende houding aanneemt en op een enigszins reactieve wijze zijn beleid bepaalt en bijstelt.

Het valt de onderzoekers op dat een aantal netbeheerders tussen nu en 15 jaar verwacht te beginnen aan een 'vervangingsgolf', terwijl een andere netbeheerder geen vervangingsgolf voorziet in de eerste 15 jaar.

Onderzoekers achten het niet logisch te veronderstellen dat deze verschillen uitsluitend te verklaren zijn door aspecten als: topologie van het net, geografisch anders gelegen, leeftijd van het net, gebruiksgegevens, verricht onderhoud, etc.

B1.1.2 Gasnetten

Uit de KCD's komt het algemene beeld naar voren dat de kwaliteit van een gasnet in de ogen van de netbeheerders vooral wordt bepaald door de gasveiligheid. Voor de hoofd- en aansluitleidingen wordt vervanging overwogen zodra er twijfel is aan de technische kwaliteit van de leidingen. In de KCD's worden naast de vooral forfaitair aangehouden technische levensduur, geen concrete criteria benoemd wanneer wel en wanneer nog geen vervanging aan de orde is. Enkele netbeheerders geven aan op basis van exitbeoordeling van leidingen deze schatting van de technische levensduur te verifiëren en eventueel aan te passen. Details over dat proces worden in de KCD's niet gegeven.

Ten aanzien van de feitelijke omvang van de geplande vervangingen worden verdere argumenten aangevoerd als beschikbare mankracht en het egaliseren van de verwachte piek in vervangingsinvesteringen. Een concrete relatie tussen de hoogte van de investeringen en het te realiseren niveau van gasveiligheid (netkwaliteit) wordt door geen van de KCD's gelegd.

Voor het vervangen van componenten in gasstations worden als redenen aangegeven: de onverkrijgbaarheid van reserveonderdelen voor bepaalde oude componenten en het moeten voldoen aan de recente ATEX-richtlijn. Het aspect gasveiligheid speelt hierbij, in de ogen van de netbeheerders, slechts een ondergeschikte rol.

De netbeheerders zeggen zich te conformeren aan de geldende normen (NEN 7244 serie en NEN 1059). De meeste netbeheerders hebben hun processen gecertificeerd, veelal op basis van PAS 55. Al deze normen laten overigens nog een aanzienlijke vrijheid aan interpretatie toe, vooral als het gaat om de concrete invulling van technische criteria waarop het net beoordeeld mag worden. In ieder geval laten de netbeheerders zich leiden en inspireren door deze normen inzake hun definitie voor voldoende technische kwaliteit.

Op basis van de KCD's wordt geconcludeerd dat de netbeheerders vooral een impliciete definitie hanteren van netkwaliteit. De vertaling naar concrete technische criteria ontbreekt, hoewel netbeheerders wel een aantal categorieën van assets benoemen die extra aandacht krijgen:

- aansluitleidingen van verouderde constructies;
- Eerste generatie hogedruk PE-leidingen;
- stalen hoofd- en aansluitleidingen;
- gietijzeren leidingen.

Van deze categorieën geven de netbeheerders aan dat deze het eerst in aanmerking komen voor vervanging.

B1.2 Definitie van kwaliteit volgens internationale bronnen

B1.2.1 Elektriciteitsnetten

De door de onderzoekers gevonden en geraadpleegde bronnen geven geen eenduidige definitie voor de technische kwaliteit van de netten. Wanneer de geraadpleegde bronnen spreken over ‘kwaliteit’ in relatie tot elektriciteitsnetten, dan spreken zij veelal over de kwaliteit van levering. En dan met name één aspect van de kwaliteit van levering, namelijk de beschikbaarheid van elektriciteit. Onder de kwaliteit van levering wordt verstaan [1]:

- De beschikbaarheid van elektriciteit;
- De kwaliteit van de spanning;
- De commerciële / service kwaliteit.

Wanneer elektriciteit niet beschikbaar is, wordt gesproken over “uitval”. Hoe korter deze perioden van uitval zijn en hoe minder vaak de uitval voorkomt, des te beter is de beschikbaarheid. Er zijn diverse indicatoren om de uitval te kwantificeren.

De spanning zou idealiter perfect sinusvormig moeten zijn, 50Hz en exact de amplitude waarvoor het net is uitgelegd. In de praktijk is dit vaak niet het geval, door invloeden van aangeslotenen en systeemaspecten van het net. In wet- en regelgeving zijn eisen gesteld aan de bovengenoemde grootheden.

De commerciële of eigenlijk de service kwaliteit is geassocieerd met overeenkomsten tussen netbeheerders en aangeslotenen. Hierbij gaat het om het proces dat wordt gevolgd van een aanvraag (voor aansluiting) tot de daadwerkelijke aansluiting en het proces gedurende de periode dat de aangeslotene is aangesloten op het net.

Om bovenstaande aspecten te kunnen waarborgen, zal het hebben van een net van voldoende kwaliteit een voorwaarde zijn. Echter, hieromtrent worden in de bronnen geen kwantificeerbare waarden genoemd. De bestudeerde bronnen geven naar mening van de onderzoekers geen kwantificeerbare aanknopingspunten ter bepaling van de technische kwaliteit van het net.

B1.2.2 Gasnetten

Definitie kwaliteit gasnetten volgens internationale werkgroepen [5].

De Environmental Health and Safety Guidelines zijn technische referenties met algemene en industrie specifieke voorbeelden van “Good International Industry Practice”. IFC heeft een document uitgebracht dat bedoeld is voor de lagedruk distributie van aardgas. Het document noemt de specifieke activiteiten en aandachtspunten die horen bij het beheren van een gasnet:

- odoriseren (in Nederland wordt dit door de regionale netbeheerder uitbesteed aan GTS en steekproefsgewijs gecontroleerd);
- ingangbemetering;
- het naast elkaar bestaan van oude en nieuwe infrastructuur;
- ontwerp en planning van aanleg en vergunningaanvraag voor leidingtracés (right of way);
- aanleg van leidingen d.m.v. graafwerk en gestuurde boringen;
- drukreductie in verschillende druktrappen.

- inspectie van componenten zoals afsluiters en gasstations;
- inspectie van leidingen op het optreden van lekken en corrosie;
- aansluiten van nieuwe klanten, zonder leveringsonderbreking;
- lekreparatie, i.h.b. bij beschadiging door derden;
- opleiding van personeel en aannemers;
- effectief handelen bij en procedure ontwerpen voor calamiteiten;
- overleg met lokale overheden (crisismanagement);
- verantwoorde amovering van oude infrastructuur.

Het IFC document noemt de volgende prestatie-indicatoren voor een gasnet:

- methaan emissie: de netbeheerde moet met gashoeveelheidsmetingen (volume) zich hiervan vergewissen dat het geleverde volume gas aan klanten correspondeert met het getransporteerde volume. Ze moeten inspectie en onderhoudsprogramma's hebben om hun distributiesysteem te onderhouden en verbeteren en om emissies te minimaliseren;
- beroepsrisico's en veiligheid: eventuele blootstelling aan schadelijke stoffen moet worden beperkt tot internationaal aanvaarde normen. Aanvullende opmerking: In het geval van gasdistributie is dat niet alleen de blootstelling aan aardgas of methaan zelf, maar in het bijzonder ook de blootstelling aan aardgascondensaat en asbestcement;
- De netbeheerder moet bij werkzaamheden rekening houden met de veiligheid en veiligheidsrisico's zoveel mogelijk beperken. Hij moet ook de veiligheid van personeel monitoren door registratie van ongevallen en gevaarlijke situaties. Aanvullende opmerking: in het document wordt geen aandacht gegeven aan de veiligheid van derden. Dit is uiteraard een serieuze omissie.

Zowel uit de bestaande regelgeving (NEN 7244 en NEN 1059) als uit de KCD's en gesprekken met de Nederlandse netbeheerder komt naar voren dat de opgesomde activiteiten, aandachtspunten en prestatie-indicatoren door hun volledig worden erkend en in hun bedrijfsvoering zijn opgenomen.

De International Gas Union [iii] organiseert iedere drie jaar een mondiale gas conferentie. In de voorbereidingen van de conferentie rapporteren werkgroepen hun bevindingen met betrekking tot een aantal onderwerpen. Working committee 4 "Distribution" heeft in 2006 gerapporteerd over het gelijknamige onderwerp in drie thema's. De twee voor dit rapport relevante thema's zijn "Distribution Pipeline Integrity" en "Implementation of Leading Practices for Construction, Maintenance and Operations of Gas Distribution Systems". De voornaamste conclusie ten aanzien van het eerste thema is dat de bestaande normen en bedrijfsinstructies voldoende zijn om een veilig en betrouwbaar gas distributiesysteem te garanderen. Aanvullende opmerking: de Nederlandse netbeheerders hanteren nationale normen die zijn afgeleid van de geldende Europese normen. In dit opzicht is er geen reden om aan te nemen dat Nederland een negatieve uitzondering zou vormen op algemene conclusie van deze internationale werkgroep.

Ten aanzien van het tweede thema concludeert de werkgroep, naast een zekere tevredenheid over het bestaan van gemeenschappelijke criteria ten aanzien van "best practices", dat er geen internationaal forum is voor het communiceren van prestatie meetgegevens en voor gangbare of optimale praktijkrichtlijnen.

[iii] <http://www.igu.org/>

De werkgroep heeft zijn informatie onderbouwd met de resultaten van een enquête onder de deelnemende Europese landen (17 landen). Daaruit blijkt o.a. dat

- voor de deelnemende netbeheerders het garanderen van de publieke veiligheid de belangrijkste drijfveer is voor de ontwikkeling van een leiding integriteit systeem en dat daaraan o.a. leveringszekerheid en financiële drijfveren ondergeschikt zijn;
- bedrijfsrichtlijnen en externe (technische) normen belangrijker zijn dan wettelijke voorschriften;
- dat er over het algemeen geen sprake is van een kosten-batenanalyse van de gangbare operationele activiteiten;
- dat er, naar mening van de geënquêteerden, wel voldoende onderhoud- en inspectiegegevens beschikbaar zijn, maar dat er een gebrek is aan geaggregeerde data (“high level data”) die aantonen dat het systeem als geheel effectief wordt beheerd;
- geen van de landen een werkend systeem van risico analyse heeft, dat compleet en sluitend is;
- Nederland als enige van de geënquêteerden bezig is met de ontwikkeling van een “Pipeline Safety Indicator”;
- de UK een risico beheersingsysteem hanteert voor metalen leidingen (MRPS) dat adviseert inzake vervanging en inspectie van deze leidingen.

Aanvullende opmerking: in de beschouwingen van de werkgroep ontbreken kwantitatieve criteria ten aanzien van kwaliteit van het gasdistributie systeem volledig.

B1.3 Aanvulling op de definitie van kwaliteit naar mening van de onderzoekers

B1.3.1 Gasnetten

Uitgangspunten kwaliteit gasnet.

De definitie van kwaliteit van een gasdistributienet kan op diverse uitgangspunten worden gestoeld. Naar onze mening moet de kwaliteitmaatstaf direct of indirect worden afgeleid van:

- basisniveau gasveiligheid;
- basisniveau transportzekerheid.

Het basisniveau van gasveiligheid wordt bepaald door het risico van een gaslek en te hoge leveringsdruk:

- de kans en gevolgen op het optreden van een lek;
- de kans en de gevolgen van het open falen van een gasdrukregelstation.

Het basisniveau van transportzekerheid wordt bepaald door het risico van onderbreking van levering (te lage druk):

- de kans en het gevolg van een tekort aan capaciteit door (extreme) weersomstandigheden;
- de kans en het gevolg van het dichtfalen van een gasdrukregelstation;
- de kans en het gevolg van het dichtfalen (of ten gevolge van een lek moeten afsluiten) van een gasleiding;

Gasveiligheid

Voor de kans op het optreden van een gaslek geeft de NEN7244-6 een indicatie: de lekzoekfrequentie moet minimaal 1x per 5 jaar te zijn, en moet worden verhoogd indien meer dan 3 lekken in hoofd- en aansluitleiding per km hoofdleiding worden aangetroffen.

Voor de gevolgen van het optreden van een gaslek zijn in de sector geen expliciete grenzen vastgesteld voor het distributienet. Impliciet zou men de eis van locatiegebonden risico en groepsrisico kunnen hanteren (kans op overlijden t.g.v. gaslek < 10⁻⁶ jr/km leiding en kans op gebeurtenis met 10 of meer slachtoffers < 10⁻⁵ jr/km leiding), zoals ook wordt gehanteerd voor gastransport. Hierbij moet worden opgemerkt dat het huidige gasdistributienet (en ook het huidige gastransportnet) beduidend veiliger zijn. De genoemde maximum waarden zijn dan ook op basis van het ALARA-principe niet acceptabel als huidige beleidsrichtwaarden.

Bij gebrek aan informatie over statistische faalkansen van leidingen en verbindingen moet een netbeheerder terugvallen op het uitgangspunt dat zijn assets voldoende goed zijn zolang hun vooraf vastgestelde nominale technische levensduur niet is overschreden. Deze technische levensduur is deels vastgelegd in productnormen, en wordt deels vastgelegd in expert-consensus. Een netbeheerder zou bedrijfsmiddelen mogen gebruiken tot voorbij hun nominale technische levensduur als hij deze bedrijfsmiddelen ten minste steekproefsgewijs toetst op hun restlevensduur.

Voor de bepaling van de kans en het gevolg van het open falen van een districtstation geeft de NEN1059 in een informatieve bijlage een model. Ook hierbij geldt dat bij een volgens de norm uitgevoerde gasdrukregelininstallatie, zonder overschrijding van de nominale technische levensduur van de componenten, en bij het standaard geïndiceerde inspectie-interval (1x per jaar) en onder normale net- en omgevingsomstandigheden, er vanuit mag worden gegaan dat een drukregelininstallatie voldoende veilig is. Als aan deze voorwaarden niet meer is voldaan, mag de installatie nog in gebruik blijven als via een expliciete risico- en componentanalyse is wordt aangetoond dat het risico acceptabel laag is.

Gasveiligheid 2

De voorgaande beschouwing is puur gebaseerd op formele risicobeschouwingen. Een meer pragmatische beschouwing is wellicht praktischer. Welke specifieke problemen spelen er in het Nederlandse gasdistributienet?

Dit is een betrekkelijk korte lijst, hoewel dit nog aangevuld moet worden met heel specifieke regionale of individuele problemen bij een netbeheerder. Ook nadere detaillering is soms relevant. In willekeurige volgorde noemen we:

1. (onveilige) aansluitleidingconstructies in zakkende grond;
2. stalen aansluitleidingen en hoofdleidingen van meer dan 40 jaar oud (afhankelijk van omgevingscondities);
3. brosse leidingen van wit (hard) PVC uit de beginjaren '70;
4. grijs gietijzeren hoofdleidingen in zakkende grond;
5. metalen leidingen (niet kathodisch beschermd staal, grijsgietijzer, nodulair gietijzer) onder corrosieve omstandigheden;
6. 1ste generatie PE onder (te) hoge druk en bij puntbelasting;
7. (te) ondiepe leidingen met hoge verkeersbelasting;
8. asbestcementleidingen (vanaf bepaalde leeftijd of in zakkende grond);

9. onvoldoende veiligheidsafstanden tussen bebouwing en station of hogedruktracés;
10. diverse historische verbindingstechnieken en materialen (m.n. in aansluitleidingen);
11. gasdrukregelinstallaties die niet voldoen aan de vigerende norm.

Van een netbeheerder mag worden verwacht dat hij een redelijk overzicht heeft van de kwaliteit van de bovengenoemde asset categorieën en waar ze in zijn net voorkomen. Bovendien mag worden verwacht dat hij een zekere inspanning heeft verricht om zich ervan te vergewissen of deze assets in goede staat zijn en, dat hij aanvullende maatregelen treft waar dat niet meer het geval is.

Transportzekerheid.

Voor transportzekerheid worden in Nederland twee criteria gedoeced:

- de capaciteit van het gasnet moet voldoende zijn voor levering van de laagst opgetreden temperatuur in 25 jaar. In de praktijk betekent dit dat gasdistributienetten worden gedimensioneerd op de benodigde capaciteit bij een etmaaltemperatuur -12 °C;
- de capaciteit van het gasnet bij uitval van één component (districtstation) moet voldoende zijn voor 70% van benodigde maximum capaciteit (vastgesteld bij -12 °C).

Deze beschouwing van transportzekerheid is bruikbaar voor vermaasde netten tot aan de aansluitleiding. Bij afleverstations, netten met maar één gasstation en voor de afzonderlijke aansluitleidingen is dit “n-1”-uitgangspunt onbruikbaar. Voor deze situaties kunnen alleen criteria worden vastgelegd gebaseerd op maximale kans op onderbreking en onderbrekingsduur.

De onderzoekers delen de algemeen geuite mening dat leveringszekerheid bij gas en ondergeschikte rol speelt ten opzicht van de gasveiligheid. Bovendien zal een net dat qua gasveiligheid voldoende is, en volgens gangbare principes is ontworpen ook qua leveringszekerheid voldoen.

Bijlage 2 Informatieaanvraag netbeheerders

In opdracht van de Energiekamer voeren Movares Energy en Kiwa een technisch onderzoek uit naar de kwaliteit van de energienetten. De Nederlandse Netbeheerders worden verzocht om voor dit onderzoek de onderstaande informatie digitaal en/of op papier te verschaffen.

Vriendelijk verzoek aan u de gevraagde informatie uiterlijk op 03-07-2009 aan Energiekamer aan te leveren en zoveel eerder als voor u haalbaar. Wij realiseren ons dat u mogelijk een deel van de gevraagde informatie al een voor eerdere toepassingen aan Energiekamer heeft gezonden. Echter, het is voor het onderzoek van belang dat wij een volledig en recent beeld hebben van de rapportages en onderzoeken die bij u beschikbaar zijn. Daarom verzoeken wij u de gevraagde informatie (deels opnieuw) te verstrekken.

Waar mogelijk en van toepassing wordt gevraagd om de gevraagde informatie te verdelen over de verschillende netvlakken (LS, MS, HS en EHS) en respectievelijk netdelen (LD, HD). In een aantal gevallen wordt om een indeling naar regio en/of leeftijdscategorie gevraagd. De omvang van de regio's en leeftijdscategorieën wordt bepaald door de indeling zoals die binnen asset management bij de netbeheerder wordt gehanteerd.

Kwaliteit van netten

- De definitie van het begrip 'technische kwaliteit van netten' zoals dat door u als netbeheerder wordt ingevuld / gebruikt;
- Inzicht in de nagestreefde kwaliteit van het net, ondersteund door beoordelingscriteria met bijbehorende indicatoren;
- Rapportages van de kwaliteitsbepaling en de beoordelingsniveaus van het net.
- Rapportages (of een toelichting) waaruit blijkt de individuele assets aan de specificaties van uw systeem voldoen;
- Beschrijving van de maatregelen die worden genomen om de kwaliteit van het net op het gewenste niveau te houden.

Kwaliteit van (technische) assets

- Opbouw van de totale asset base, uitgaande van de componentenindeling in Nestor, in elk geval voorzien van leeftijdscategorieën en gebiedsindeling;

U wordt verzocht om ten aanzien van de hieronder genoemde assets de informatie te leveren voor die assets die de grootste invloed hebben op de technische kwaliteit van uw netwerk, nu en in de (nabije) toekomst. Hierin zouden per netbeheerder verschillen kunnen zitten.

- Inzicht in de nagestreefde kwaliteit van de assets, ondersteund door beoordelingscriteria met bijbehorende indicatoren;
- Rapportages van de conditiebepaling en de beoordelingsniveaus van de individuele assets in het net. Tevens feitelijke informatie over de kwaliteitsontwikkeling van de afgelopen jaren en de verwachte kwaliteit naar de toekomst;
- Verwachtingspatroon van de technische restlevensduur van de assets, ondersteund met onderzoeksresultaten. Indien beschikbaar tevens een

trendanalyse van de ontwikkeling van de verwachte technische restlevensduur in de tijd;

- Beschrijving van de maatregelen die worden genomen om de kwaliteit van de assets op het gewenste niveau te houden en eventueel getroffen (en te nemen) corrigerende maatregelen om de kwaliteit op peil te houden.

Kwaliteit van levering: storingen elektriciteit

- Rapportages: Netbeheer Nederland/KEMA (1998-2009), “Onvoorziene niet-beschikbaarheid in elektriciteitsnetten in Nederland – bedrijfsinterne rapportage”;
- Rapportages: Netbeheer Nederland/KEMA (2007-2009), “Geplande onderbrekingen van elektriciteitsnetten in Nederland – bedrijfsinterne rapportages”;
- Rapportages/onderzoeksresultaten m.b.t. korte onderbrekingen (korter dan 1 min);
- Rapportages/ onderzoeksresultaten m.b.t. storingen die niet leiden tot een onderbreking;
- Rapportages/onderzoeksresultaten waarin storingen worden verdeeld naar:
 - Regio’s;
 - Leeftijdscategorie desbetreffende assets.
- Inzicht in de vertaling van de storingsgegevens naar kwaliteitsverbetering. Wat voor concrete maatregelen worden er genomen naar aanleiding van de storingsgegevens?

Kwaliteit van levering: storingen gas

- Rapportages leveringsonderbrekingen en veiligheidsrelevante storingen zoals ten grondslag liggen aan Nestor Gas;
- Rapportage/overzichten per regio en materiaal van lekkages (bedrijfsinterne rapportages voor de kwaliteitsbepaling van de netcomponenten*);
- Eventuele overige rapportage/overzichten per regio en materiaal van componentkwaliteit (bedrijfsinterne rapportages voor de kwaliteitsbepaling van de netcomponenten*).

Kwaliteit van levering: spanningskwaliteit

- Rapportages: Netbeheer Nederland/KEMA (1996-2008), “Spanningskwaliteit in Nederland”;
- Overige rapportages/onderzoeksresultaten m.b.t. power quality verschijnselen.
- Rapportages/onderzoeksresultaten waarin spanningsdips en overschrijdingen van kwaliteitscriteria worden verdeeld naar:
 - Regio’s;
 - Leeftijdscategorie desbetreffende assets.
- Inzicht in de vertaling van de meetgegevens naar kwaliteitsverbetering. Wat voor concrete maatregelen worden er genomen naar aanleiding van de meetgegevens?

Kwaliteit van levering: veiligheid gas

Inzicht in de vertaling van de meetgegevens naar veiligheidsrisicobeheersing. Wat voor concrete maatregelen worden er genomen naar aanleiding van de meetgegevens?

* Onder netcomponenten gasdistributienet wordt verstaan: alle componenten van hoofd- en aansluitleidingen tot en met 8 bar, componenten van aflever- en districtstations met een ingangsdruk tot max 8 bar.

Bijlage 3 Vragen aan netbeheerders tijdens bedrijfsbezoeken

Inleiding en achtergrond

Geconstateerd is dat de jaarlijkse afschrijvingen op de technische infrastructuur substantieel meer bedragen dan de vervangingsinvesteringen. De infrastructuur wordt in conditie gehouden door het onderhoud, uitgevoerd in het kader van beheer, en de vervanging van bedrijfsmiddelen die het einde van hun leven naderen.

Output van netbeheerder:

Transport en distributie van energie volgens vigerende regelgeving. Aansluiting en meting.

- Kwaliteit net;
- Kwaliteit levering (leveringszekerheid en gasveiligheid);
- Service kwaliteit.

Voorziene en onvoorziene niet-beschikbaarheid uitgedrukt in minuten en storingsfrequentie, vergelijkbaar het SAIDI en SAIFI en de kwaliteit van de spanning (PQ). Voor gas geldt hierbij de gasveiligheid.

Storingsduur, SAIDI, kan gereduceerd worden door:

- Beveiliging en besturing/automatisering, fout lokalisatie;
- Beschikbaarheid K&E, reserve onderdelen, actuele netgegevens;
- Processen, bedrijfsvoering en verhelpen van storingen (voor gas: dichten van lekken);
- Analyse, vastleggen en leren van storingen → input → voorkomen van storingen.

Storingsfrequentie SAIFI heeft een duidelijke relatie met:

- Externe factoren;
- Geschiktheid en Conditie van componenten;
- Preventieve maatregelen ter voorkoming van storingen.

Vragen tijdens bedrijfsbezoeken

Movares/Kiwa zal tijdens de bedrijfsbezoeken spreken met de volgende functionarissen:

- Asset manager;
- Asset engineer, die verantwoordelijk is voor netontwerp en het specificeren/bepalen van componenten;
- Asset engineer, die verantwoordelijk is voor het bepalen van de toestand van componenten, onderhoud en storingen.

Input van netbeheerder:

Kwaliteit van de netten (zowel E als G):

1. Hoe definieert u 'technische kwaliteit van netten'? Welke aspecten spelen hierbij een rol?

2. In welke vorm krijgt u gerapporteerd over de technische kwaliteit van uw net (toon een voorbeeld)?
3. Wat is de nagestreefde kwaliteit van het net, ondersteund door beoordelingscriteria met bijbehorende indicatoren? Voldoet het net momenteel aan deze nagestreefde kwaliteit?
4. Hoe is bepaald dat dit kwaliteitsniveau voor u het juiste niveau is?
5. Hoe worden de eisen ten aanzien van kwaliteit van het net vertaald naar eisen aan componenten?
6. Tot welke concrete acties leidt dit om de gewenste kwaliteit te realiseren (technische eisen, kapitaal, onderhoud)?
7. Op basis van welke overwegingen besluit u componenten te vervangen?
8. Wordt de geschiktheid van de componenten binnen het systeem regelmatig geverifieerd en gedocumenteerd?
9. Welke aspecten, behalve de technische kwaliteit van de componenten, spelen een rol bij het in stand houden (op peil houden) van de kwaliteit van de netten?
10. Op welke wijze verkrijgt u een beeld van de huidige en toekomstige capaciteit van uw netwerk? Zijn/worden uw modellen gevalideerd met metingen in uw netten?

Kwaliteit van de (technische) assets (alleen voor E):

1. Welke assets hebben de grootste vervangingswaarde?
2. Wat is nagestreefde kwaliteit van de belangrijkste assets, ondersteund door beoordelingscriteria met bijbehorende indicatoren?
3. Hoe is bepaald dat dit kwaliteitsniveau voor u het juiste niveau is?
4. Op welke wijze verkrijgt u een beeld van de huidige kwaliteit van uw assets? Welke factoren neemt u hierbij mee? (denk hierbij aan leeftijd assets, technische levensduur, storingsminuten, trendanalyses van dezelfde componenten, enz.)
5. Hoe doet u conditiebepaling en wat zijn de beoordelingsniveaus van de individuele assets in het net?
6. Hoe wordt opvolging gegeven aan geïdentificeerde afwijkingen van de streefwaarden?
7. Welke componenten zijn kritisch en hebben invloed op de kwaliteit van levering, nu en over 5 – 10 – 15 jaar?
8. Heeft u feitelijke informatie over de kwaliteitsontwikkeling in de afgelopen jaren en de verwachte kwaliteit naar de toekomst?
9. Heeft u een verwachtingpatroon van ten aanzien van de restlevensduur van de assets?
10. Zijn er ook trendanalyses beschikbaar van de verwachte restlevensduur?
11. Kunt u een beschrijving geven van de maatregelen die worden genomen om de kwaliteit van de assets op het gewenste niveau te houden en eventueel getroffen (en te nemen) corrigerende maatregelen om de kwaliteit op peil te houden?
12. Hoe worden de resultaten vanuit de kwaliteit van levering vertaald naar een uitspraak over de kwaliteit van de assets en naar concrete acties?
13. Welke rol speelt bestaande wet- en regelgeving bij de besluiten inzake het vervangen van componenten?

Kwaliteit van de (technische) assets (alleen voor G):

1. Voor welke categorieën componenten in het gasdistributienet hebt u een specifiek inspectie- of vervangingsprogramma (cq budget)?
2. (onveilige) aansluitleidingconstructies in zakkende grond
 - a. is in uw gasdistributienet sprake van zakkende grond? zo ja, wat is de omvang?
 - b. (indien ja) hebt u een specifiek controleprogramma voor het vaststellen van de technische kwaliteit van de aansluitleidingen in zakkende grond? Zo ja, geeft u een voorbeeld van de resultaten van dit controleprogramma.
 - c. (indien ja) hebt u een specifiek vervangingsprogramma, en zo ja beschrijft u de dates en rates van dat programma.
3. stalen aansluitleidingen en hoofdleidingen van meer dan 40 jaar oud (afhankelijk van omgevingscondities)
 - a. is in uw gasdistributienet sprake van stalen leidingen? zo ja, wat is de omvang?
 - b. (indien ja) hebt u een specifiek controleprogramma voor het vaststellen van de technische kwaliteit van de stalen leidingen? Zo ja, geeft u een voorbeeld van de resultaten van dit controleprogramma.
 - c. (indien ja) hebt u een specifiek vervangingsprogramma, en zo ja beschrijft u de dates en rates van dat programma.
4. brosse leidingen van wit (hard) PVC uit de beginjaren '70
 - a. is in uw gasdistributienet sprake hard PVC leidingen? zo ja, wat is de omvang?
 - b. (indien ja) hebt u een specifiek controleprogramma voor het vaststellen van de technische kwaliteit van de hard PVC leidingen? Zo ja, geeft u een voorbeeld van de resultaten van dit controleprogramma.
 - c. (indien ja) hebt u een specifiek vervangingsprogramma, en zo ja beschrijft u de dates en rates van dat programma
5. grijs gietijzeren hoofdleidingen in zakkende grond
 - a. is in uw gasdistributienet sprake grijs gietijzeren leidingen? zo ja, wat is de omvang?
 - b. (indien ja) hebt u een specifiek controleprogramma voor het vaststellen van de technische kwaliteit van de grijs gietijzen leidingen? Zo ja, geeft u een voorbeeld van de resultaten van dit controleprogramma.
 - c. (indien ja) heeft u een specifiek vervangingsprogramma, en zo ja beschrijft u de dates en rates van dat programma
6. metalen leidingen (niet kathodisch beschermd staal, grijsgietijzer, nodulair gietijzer) onder corrosieve omstandigheden
 - a. is in uw gasdistributienet sprake metalen leidingen onder corrosieve omstandigheden? zo ja, wat is de omvang?
 - b. (indien ja) hebt u een specifiek controleprogramma voor het vaststellen van de technische kwaliteit van deze metalen leidingen? Zo ja, geeft u een voorbeeld van de resultaten van dit controleprogramma.
 - c. (indien ja) hebt u een specifiek vervangingsprogramma, en zo ja beschrijft u de dates en rates van dat programma
7. (te) ondiepe leidingen met hoge verkeersbelasting;
8. Asbestcementleidingen (vanaf bepaalde leeftijd of in zakkende grond);

9. Onvoldoende veiligheidsafstanden tussen bebouwing en station of hogedruktracés;
10. Diverse historische verbindingstechnieken en materialen (m.n. in aansluitleidingen);
11. Gasdrukregelininstallaties die niet voldoen aan de vigerende norm;
12. Welke andere, eventueel conflicterende, aspecten spelen een rol bij het inplannen en uitvoeren van instandhoudings en inspectie-activiteiten die u uitvoert / laat uitvoeren.

Kwaliteit van beschikbare informatie en documentatie (zowel voor E als G):

1. Hoe worden resultaten van analyses en onderzoeken vastgelegd en samengevat (kwalitatief en kwantitatief)?
2. Kunt u ons ook rapportages tonen waarin u dit heeft vastgelegd?
3. Wat voor voorbeelden heeft u van recent uitgevoerde analyses / onderzoeken en hoe/waar zijn de resultaten (kwalitatief / kwantitatief) vastgelegd en samengevat?
4. Hoe bent u ervan zeker gesteld dat de informatie die u ter beschikking heeft correct en volledig is? Geeft de beschikbare informatie inzicht in de totale assetbase of in slechts een deel?
5. Wat doet u om de managementlus te sluiten? Zijn er management reviews aanwezig ten aanzien van de performance van assets en systeem? Wat valt binnen het operationele deel en wat binnen het strategische deel?

Bijlage 4 Overzicht gesprekken en informatie netbeheerders

Onderzoekers hebben gesprekken met de volgende netbeheerders gevoerd:

- Cogas;
- Delta Netwerkbedrijf;
- Enexis;
- Liander;
- Stedin;
- TenneT.

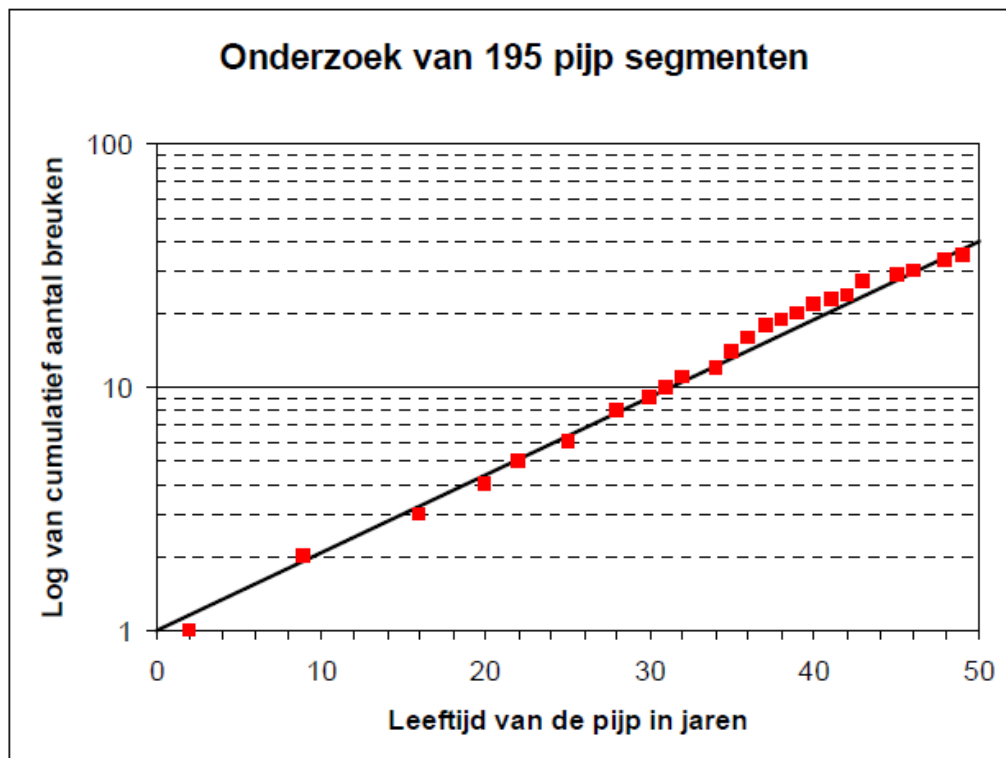
De gesprekken zijn in separate verslagen uitgewerkt. De kenmerken van deze verslagen zijn:

- MM-PG-09L66770024;
- MM-PG-09L66770025;
- MM-PG-09L66770026;
- MM-PG-09L66770027;
- MM-PG-090022321;
- MM-PG-090025328.

Bijlage 6 Leeftijd van gietijzeren leidingen en leidingbreuken

De problematiek rondom brosse leidingen heeft veel aandacht. De hoeveelheid grijsgietijzer in Nederland (bron: *OvV rapport Haarlemmer houttuinen*) betreft 7000 km. Bedrijven relativeren het belang van de leeftijd.

Buitenlandse onderzoeken (zie *Mains Replacement Priorisation Manual*, GRI) geven echter wel een sterk leeftijdseffect, dat weliswaar gekoppeld is aan lokale omstandigheden. Zo blijkt uit onderstaande figuur 38 dat na 30 jaar het aantal lekken in gietijzer vertienvoudigt. Interessant om als netbeheerder de vraag te stellen waar op de curve het eigen gietijzeren leidingnet zich bevindt.



Figuur 38: Relatie tussen leeftijd van grijs gietijzer en het cumulatieve aantal breuken in een deel van het leidingnet van Boston, USA (Boysen, 1988).

Met dit gegeven zal moeten worden gezocht naar alternatieve methoden om de technische kwaliteit van de assets te bepalen. Waar nu bijvoorbeeld in de sector een beeld wordt neergezet van de technische kwaliteit van gietijzer, zal een netbeheerder voor de eigen situatie moeten bepalen wat dat betekent. Dat betekent dat nader onderzoeken van de totale populatie gietijzer nodig is om tot werkbare deelpopulaties te komen. Daarvoor is informatie nodig. Per netbeheerder zal op basis van de informatie die wel beschikbaar is, moeten worden bepaald welke manier daarbij het beste past.

Colofon

Opdrachtgever De Nederlandse Mededingingsautoriteit, afdeling Energiekamer
dr. M. Mulder

Uitgave Movares Nederland B.V., Kiwa Gas Technology

Auteur ing. Erik van den Brink MBA
ir. Rosemarie van Eekelen
ir. Patrick Groenewoud
dr. ir. Kees Pulles
ing. Teus de Zwart

Projectnummer IN131025