

INVESTERINGSPLAN STEDIN

2020 - 2022



Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Samenvatting	6
1. Missie, visie en strategie	9
1.1. Strategische speerpunten	10
1.2. Bedrijfswaarden	10
1.3. Organisatie	11
1.4. Toelichting investeringsplan	12
2. Methodiek: van risico's naar investeringen	14
2.1. Kwaliteit	14
2.2. Capaciteit: ontwikkeling vraag en aanbod	17
2.3. Capaciteit elektriciteit	19
2.4. Capaciteit gas	20
2.5. Van projectportfolio naar investeringsplan	21
2.6. Van plan naar uitvoering	21
2.7. Overzicht methodiek	22
2.8. Belang transitieplannen	23
3. Ontwikkelingen energiemarkt	26
3.1. Verduurzaming energievoorziening	26
3.2. Elektrische mobiliteit	27
3.3. Verduurzaming gebouwde omgeving	27
3.4. Industrie	28
3.5. Land- en tuinbouw	28
3.6. Gerelateerde ontwikkelingen	29
4. Scenario's	32
4.1. Totstandkoming van de scenario's	32
4.2. Beschrijving van de scenario's	32
4.3. Kwantificering van de scenario's	33
4.4. Toepassing van de scenario's	33
5. Risico's en knelpunten	36
5.1. Risico's	36
5.2. Capaciteitsknelpunten elektriciteit	45
5.3. Capaciteitsknelpunten gas	48
5.4. Programma's	50

6. Investerings	53
6.1. Type Investerings	53
6.2. Elektriciteit	55
6.3. Gas	61
6.4. Net gerelateerde investeringen	63
6.5. Totale investeringen	64
7. Bijlagen	66
7.1. Bronverwijzing	66
7.2. Stedin bedrijfswaardenmodel	67
7.3. Procedure totale risicoplan	68
7.4. Capaciteitsknelpunten elektriciteit	70
7.5. Oplossingsalternatieven	74
7.6. Zienswijzen consultatie	79

Voorwoord

Samen werk maken van een leefwereld vol nieuwe energie: daar werken we bij Stedin elke dag aan. Zodat onze klanten energie hebben; thuis, onderweg en op het werk. Vandaag en morgen. Dag en nacht. Dat is niet vanzelfsprekend.

Op het moment van schrijven van het voorwoord van de eerste editie van dit investeringsplan is ons land, evenals de rest van de wereld, sterk getroffen door het coronavirus. Er gelden verregaande maatregelen om verdere verspreiding tegen te gaan. De energie-infrastructuur is vitaal voor onze maatschappij. Ook in deze ongekende situatie nemen we alle nodige maatregelen om ons elektriciteits- en gasnet zo betrouwbaar te houden als altijd. Het veilig en continu leveren van energie gaat voor ons boven alles.

Op het moment van het doorrekenen van de netcapaciteit en het bepalen van de benodigde investeringen, hebben we geen rekening gehouden met het coronavirus. Het is onzeker hoe lang deze situatie aanhoudt, maar we bereiden ons erop voor om terug te keren naar het activiteitsniveau van voor de ingegane maatregelen.

Inzicht in uitbreidings- en vervangingsinvesteringen

Dit investeringsplan beschrijft de noodzakelijke uitbreidings- en vervangingsinvesteringen in onze elektriciteits- en gasinfrastructuur voor de komende drie jaar. Naast een kwantitatieve beschrijving van de investeringen, geeft het investeringsplan ook een kwalitatieve doorkijk naar de investeringen voor de komende tien jaar. We publiceren het (ontwerp)investeringsplan vier weken ter consultatie om stakeholders gelegenheid te geven om hun zienswijzen in te dienen. De zienswijzen worden verwerkt in het ontwerpinvesteringsplan dat ingediend wordt bij de Autoriteit Consument & Markt (ACM). Na toetsing door de ACM publiceren we het definitieve investeringsplan. Hiermee zetten we een belangrijke stap naar nog meer transparantie en het beter benutten van de inbreng van stakeholders.



Energietransitie

De dynamiek van marktontwikkelingen neemt toe door onder meer de energietransitie. Want ook in 2020 en de jaren erna blijft het onze doelstelling om de energietransitie mogelijk te maken.

Het is een uitdaging om tijdig netcapaciteit beschikbaar te hebben die aansluit op alle ontwikkelingen. Netuitbreidingen van de hoofdinfrastructuur kennen lange doorlooptijden. Het maken van toekomstbestendige keuzes voor onze netten vraagt om te anticiperen op toekomstige ontwikkelingen. Het samen met onze klanten vooruitkijken en plannen is nodig om voldoende netcapaciteit te behouden. We zijn dan ook actief betrokken bij verschillende programma's op het gebied van de energietransitie, zoals Regionale Energie Strategieën (RES) in ons werkgebied. Deze plannen zijn belangrijke input voor de volgende versie van ons investeringsplan in 2022. Door gezamenlijke plannen te ontwikkelen voor de realisatie van de energietransitie, kunnen we beter anticiperen op toekomstige ontwikkelingen en toekomstbestendige keuzes maken.

De sterke groei van hernieuwbare energiebronnen en de toename van stroomverbruik zorgt voor meer netverzwaringen en -uitbreidingen. We onderzoeken daarom of en hoe de toepassing van nieuwe vormen van flexibiliteit, zoals vraagsturing bij gebruikers, kan bijdragen aan het uitstellen van die verzwaringen. We blijven bovendien investeren in het verder digitaliseren van onze netten, zodat we meer inzicht krijgen in de real-time toestand en deze zo efficiënt mogelijk kunnen benutten. Ook stimuleren we innovaties op het gebied van bijvoorbeeld waterstof en groen gas.

Samen

Stedin vormt samen met Netverder en DNWG Groep het netwerkbedrijf Stedin Groep. Binnen DNWG Groep beheert netbeheerder Enduris het energienet voor zo'n 200.000 Zeeuwse huishoudens en bedrijven. Enduris blijft tijdens de reguleringsperiode tot en met 2021 als aparte netbeheerder functioneren en stelt daarom een eigen investeringsplan 2020-2022 op. Daarna volgt de integratie in Stedin Groep.

Samen maken we werk van een leefwereld vol nieuwe energie.



Marc van der Linden, CEO Stedin Groep



Benaissa el Hammadi, Directeur Asset Management | Stedin

Samenvatting

Het investeringsplan geeft inzicht in de geplande uitbreidings- en vervangingsinvesteringen in de elektriciteits- en gasinfrastructuur van Stedin. Het plan beschrijft de noodzakelijke investeringen om de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten te waarborgen en tijdig en adequaat in te spelen op veranderende behoeftes vanuit de omgeving.

Missie, visie en strategie

Stedin is als netbeheerder verantwoordelijk voor een veilig en betrouwbaar transport van elektriciteit en gas voor meer dan twee miljoen particuliere, zakelijke en overheidsklanten in een groot deel van de Randstad. We zien het als onze missie om samen werk te maken van een leefwereld vol nieuwe energie.

Met onze kennis en vakmanschap maken we het mogelijk dat netten slimmer worden en betaalbaar blijven, dat duurzame energie efficiënt getransporteerd wordt en dat de hoge betrouwbaarheid van onze netten gewaarborgd is. In andere woorden: we maken de energietransitie mogelijk door focus op kerntaken voor het huidig en toekomstig netbeheer met excellente dienstverlening naar klanten.

Marktontwikkelingen en toekomstscenario's

Wij ramen de toekomstige capaciteitsbehoefte op basis van marktontwikkelingen en scenario's. De bij ons bekende marktontwikkelingen, zoals klantaanvragen en geplande zonneparken, vullen we aan met de verwachte ontwikkelingen vanuit de scenario's. Dit levert een kwantificering op van de ontwikkeling van verschillende technieken en de bijbehorende energievraag en -aanbod voor de langere termijn.

Voor de inschatting van toekomstige ontwikkelingen op langere termijn, maken we bij Stedin gebruik van verschillende toekomstscenario's. Voor het investeringsplan 2020 maken we gebruik van drie scenario's: het Landelijke Klimaatakkoord-scenario en de Stedin-scenario's Nederland Eerst en 4^e Industriële Revolutie.

Ontwikkelingen energiemarkt

De afgelopen jaren nam de dynamiek in marktontwikkelingen sterk toe door de energietransitie en economische groei. Dit zorgt voor toegenomen variabiliteit in vraag en aanbod van energie. In het investeringsplan beschrijven we de verwachte toekomstige ontwikkelingen voor het verduurzamen van de energievoorziening, mobiliteit en gebouwde omgeving en in de industrie en land- en tuinbouw.

Door de toegenomen marktdynamiek, is er een stijgende vraag naar netcapaciteit op het elektriciteitsnet voor zowel opwek als afname. De benodigde doorlooptijd en beschikbare ruimte vormen uitdagingen in het tijdig realiseren van de benodigde netuitbreidingen. Klantontwikkelingen, zoals zonneparken en datacenters, kennen doorgaans kortere doorlooptijden. Hierdoor kunnen op specifieke locaties capaciteitsknelpunten ontstaan.

Risico's en knelpunten

Om de kwaliteit, veiligheid en capaciteit van onze netten te borgen, gaan we bij Stedin uit van risicogebaseerd asset management. We bewaken voortdurend de toestand van de componenten en kwaliteit van onze dienstverlening. We investeren in zowel onze netten als in onze organisatie. Voor het beheersen van risico's nemen we mitigerende maatregelen die we voor de grootste risico's in dit investeringsplan verder toelichten.

Jaarlijks voeren we een kwalitatieve beoordeling van de assets in ons elektriciteitsnet uit om de actuele toestand van netcomponenten vast te stellen. Dit levert een beoordeling op van de componenten die we categoriseren als 'matig',

‘voldoende’, ‘goed’ en ‘als nieuw’. De toestand van onze netten verandert door dagelijks gebruik en door onderhouds- en vervangingsactiviteiten. De toestandswaardering vormt input voor het risicoproces.

Uit recente risicoanalyses komen verbindingen, openbare verlichting en graafschade als belangrijkste assetgerelateerde risico's naar voren bij elektriciteit. Voor gas zijn de belangrijkste risico's de conditie van primaire gasaansluitingen in combinatie met zakkende grond, de conditie van lagedruk gasdistributieleidingen, graafschade, invloed van andere infrastructuur en water in de gasleiding. Onze voornaamste strategische risico's zijn cybersecurity, impact van de energietransitie op de belasting van de elektriciteitsnetten, het missen van ontwikkelingen, stranded assets, onvoldoende voorbereid zijn op een vervangingsgolf van verouderde assets, onzekerheid rondom de transitie naar duurzame gassen en het verlies van het communicatienetwerk dat we gebruiken voor het uitlezen van slimme meters.

Capaciteitsknelpunten

Door de toegenomen vraag naar transportcapaciteit, is er in alle drie de scenario's een sterke toename in het aantal capaciteitsknelpunten voor het elektriciteitsnet. In het vorige investeringsplan (KCD 2018 - 2020) verwachtten we 33 capaciteitsknelpunten. Uit de huidige doorrekeningen komen 59 knelpunten naar voren voor de komende tien jaar. De maatregelen om de verwachte knelpunten te voorkomen, lichten we per knelpunt toe.

Door de afnemende aardgasvraag worden er geen structurele capaciteitsknelpunten in het gasnet verwacht. Uit de capaciteitsanalyse komen door lokale ontwikkelingen twee capaciteitsknelpunten voor het gasnet naar voren. De maatregelen om de verwachte knelpunten te voorkomen, lichten we per knelpunt toe.

Investerings

Het gemiddelde bruto investeringsbedrag voor de periode 2020-2022 is 581 miljoen euro per jaar. Dit is een toename ten opzichte van voorgaande jaren. Het gemiddelde bruto investeringsbedrag over 2017 – 2019 is 492 miljoen per jaar.

Ten opzichte van voorgaande jaren, zien we een toename in zowel uitbreiding- als vervangingsinvesteringen. De toename wordt hierbij nog gedempt doordat de investeringen voor de uitrol van slimme meters afnemen. Bij de vervangingsinvesteringen komt de toename mede door de versnelling van het gassaneringsprogramma. Bij de uitbreidingsinvesteringen stijgen de investeringen voornamelijk door de toename van capaciteitsknelpunten in het elektriciteitsnet. Voor de komende tien jaar voorzien we de bouw van zeventien nieuwe stations. Dit is een sterke toename ten opzichte van het gemiddelde van één station per jaar in de afgelopen jaren.



1. Missie, visie en strategie

Het schaarser worden van fossiele brandstoffen en de klimaatproblematiek maken het verduurzamen van de energievoorziening onontkoombaar. Centrale opwekking en distributie verschuift steeds meer naar decentrale opwek uit vooral duurzame bronnen. Die verandering is nu al in volle gang. Klanten wekken in toenemende mate zelf energie op, bedrijven experimenteren met nieuwe energietechnieken en duurzame innovaties veroveren de markt.

Stedin is als netbeheerder verantwoordelijk voor een veilig en betrouwbaar transport van elektriciteit en gas voor meer dan twee miljoen particuliere, zakelijke en overheidsklanten in een groot deel van de Randstad. We zien het als onze missie om **samen werk te maken van een leefwereld vol nieuwe energie**. Mensen en bedrijven worden steeds afhankelijker van energie in hun dagelijkse leven, omdat bijvoorbeeld veel huishoudelijke toepassingen en vervoersmogelijkheden elektrisch worden. We nemen onze verantwoordelijkheid om te zorgen dat klanten kunnen beschikken over duurzame energie om te leven, werken en ondernemen.

Met onze kennis en vakmanschap maken we het mogelijk dat netten slimmer worden en betaalbaar blijven, dat duurzame energie efficiënt getransporteerd wordt en dat de hoge betrouwbaarheid van onze netten gewaarborgd is. In andere woorden: **we maken de energietransitie mogelijk door focus op kerntaken voor het huidig en toekomstig netbeheer met excellente dienstverlening naar klanten**.



1.1. Strategische speerpunten

De kern van de strategie van Stedin is om als financieel bewuste regionale netbeheerder een sterk maatschappelijke en faciliterende rol te vervullen om de energietransitie te helpen versnellen. We richten ons op drie strategische speerpunten om dit waar te maken. Dit zijn:

- **Beter netbeheer** – We focussen ons op onze kerntaken voor het huidige en toekomstige netbeheer. Dit betekent dat we het uitvoeren van die kerntaken steeds beter willen doen. We willen betrouwbare netten, een betaalbare en efficiënte dienstverlening en een hoge kwaliteit van onze producten & diensten.
- **Energietransitie mogelijk maken** – We zorgen voor toekomstbestendige netten die mee kunnen in de energietransitie. We delen bovendien onze netinformatie met andere partijen in de markt en gemeenten. Dit helpt hen de juiste keuzes te maken om de energietransitie waar te maken. Want alleen samen kunnen we de energietransitie realiseren.
- **Duurzame bedrijfsvoering** – Als ambassadeur van de energietransitie willen we zelf ook een duurzame bedrijfsvoering hebben. Met veilige werkomstandigheden, vakbekwame medewerkers, financiële gezondheid en een positieve milieu-impact volgens de One Planet-gedachte.



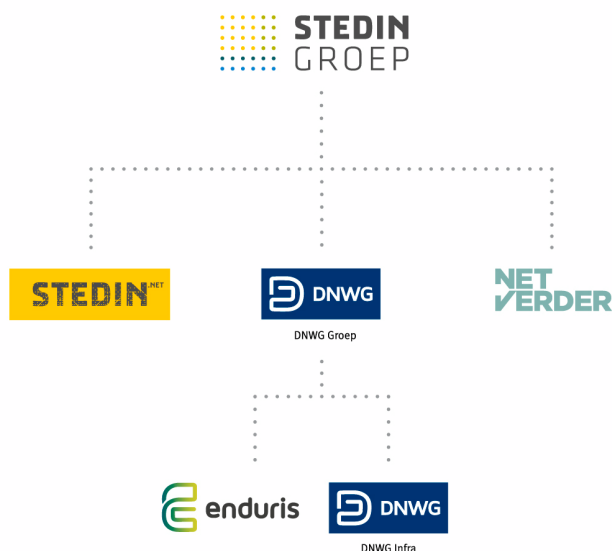
1.2. Bedrijfswaarden

Het bedrijfswaardenraamwerk vormt de basis voor alle risicoanalyses en investeringsbeslissingen met betrekking tot de assets in onze elektriciteits- en gasnetten. Hierbij wegen we de volgende bedrijfswaarden af:

1. Veiligheid: kunnen we risico's van onze infrastructuur en het werken daaraan, voor onze eigen medewerkers, de omgeving en 'derden' minimaliseren?
2. Kwaliteit: hoe tevreden zijn onze stakeholders over de kwaliteit en beschikbaarheid van onze producten en diensten?
3. Financiële prestatie: is de Asset Owner tevreden over de financiële prestatie?
4. Wet- en regelgeving: doen we wat we moeten doen volgens onze rol van netbeheerder en meetverantwoordelijke en wat wet- en regelgeving en overeenkomsten van ons vragen?
5. Klant- en stakeholderbeleving: beïnvloeden bepaalde gebeurtenissen de beleving die klanten en stakeholders hebben over de prestaties van Stedin?
6. Duurzaamheid: richt de elektriciteits- en gasvoorziening zich op duurzame energie, energiebesparing en maatschappelijk verantwoord ondernemen?

1.3. Organisatie

Stedin Groep bestaat uit drie bedrijfsonderdelen: Stedin, NetVerder en DNWG Groep. Dit investeringsplan 2020-2022 beschrijft de investeringen van Stedin.



Stedin beheert de elektriciteit- en gasnetwerken in de provincies Zuid-Holland en Utrecht en in de regio's Kennemerland, Amstelland en Noordoost Friesland. Storingswerkzaamheden, onderhoud, en aanleg- en vervangingswerkzaamheden voert Stedin in eigen beheer uit.

NetVerder is het netwerkbedrijf van Stedin Groep dat zich richt op de ontwikkeling, realisatie en exploitatie van energienetwerken voor stoom, warmte, biogas en andere nieuwe energienetwerken.

Sinds 13 juni 2017 is DNWG (Enduris en DNWG Infra) onderdeel van Stedin Groep. Enduris is de netbeheerder in de provincie Zeeland en zorgt voor de aanleg, het onderhoud en de ontwikkeling van de Zeeuwse gas- en elektriciteitsnetten. Enduris blijft tijdens de reguleringsperiode tot en met 2021 als aparte netbeheerder functioneren en stelt daarom een eigen Investeringsplan 2020-2022 op.

Het verzorgingsgebied van Stedin omvat het grootste deel van de Randstad, waaronder Den Haag, Utrecht, Rotterdam en het Rijnmond haven- en Botlekgebied. Drukke, stedelijke gebieden met complexe infrastructuur. Daarnaast beheren we de energie-infrastructuur in de regio's Kennemerland, Amstelland en Noordoost Friesland.



1.4. Toelichting investeringsplan

De netbeheerders hebben de wettelijke taak om tweejaarlijks een investeringsplan op te stellen. De wetgever – het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) – nam hiertoe een Algemene Maatregel van Bestuur¹ (AMvB) die per 1 januari 2019 in werking is getreden. Het investeringsplan vervangt het voormalige kwaliteits- en capaciteitsdocument (KCD).

Dit investeringsplan beschrijft de noodzakelijke uitbreidings- en vervangingsinvesteringen in de elektriciteits- en gasinfrastructuur van Stedin voor de komende drie jaar. Het investeringsplan 2020-2022 is de eerste uitwerking van de nieuwe regelgeving. Naast een kwantitatieve beschrijving van de investeringen voor de komende drie jaar, geeft het investeringsplan ook een kwalitatieve doorkijk naar de investeringen voor de komende tien jaar.

Het investeringsplan wordt in een periode van vier weken openbaar geconsulteerd. Deze openbare consultatie zorgt voor transparantie over de toekomstige investeringen en geeft belangstellenden de kans om op de voorgenomen investeringen te reageren.

Na consultatie dienen we het investeringsplan in bij de Autoriteit Consument en Markt (ACM). De ACM toetst of de noodzaak van de investeringen op de juiste wijze wordt aangetoond en of de onderbouwing realistisch is.

¹ Besluit van 16 oktober 2018, houdende regels over investeringsplannen voor elektriciteitsnetten en gastransportnetten en enkele andere onderwerpen (Besluit investeringsplan en kwaliteit elektriciteit en gas).



2. Methodiek: van risico's naar investeringen

Dit hoofdstuk gaat in op de gebruikte methodieken om te komen tot het investeringsplan. Deze methodiek maakt deel uit van ons Asset Management systeem en is gecertificeerd volgens NTA 8120. Paragraaf 2.1. licht de beoordeling van de toestand van de huidige infrastructuur en het risicobeoordelingsproces toe. Paragraaf 2.2 beschrijft de manier waarop marktinformatie wordt opgehaald om de toekomstige vraag en het aanbod van gas en elektriciteit te voorspellen. De wijze waarop de capaciteitsdoorrekening plaatsvindt staat in paragraaf 2.3 beschreven voor elektriciteit en in 2.4 voor gas. Paragraaf 2.5 beschrijft op welke wijze de investeringen worden geprioriteerd en in paragraaf 2.6 lichten we toe hoe we geplande investeringen gaan uitvoeren.

2.1. Kwaliteit

2.1.1. Toestand van de componenten

Jaarlijks voeren we een kwalitatieve beoordeling van de actuele toestand van onze netcomponenten uit. Bij deze beoordeling hanteren we de onderstaande categorieën:

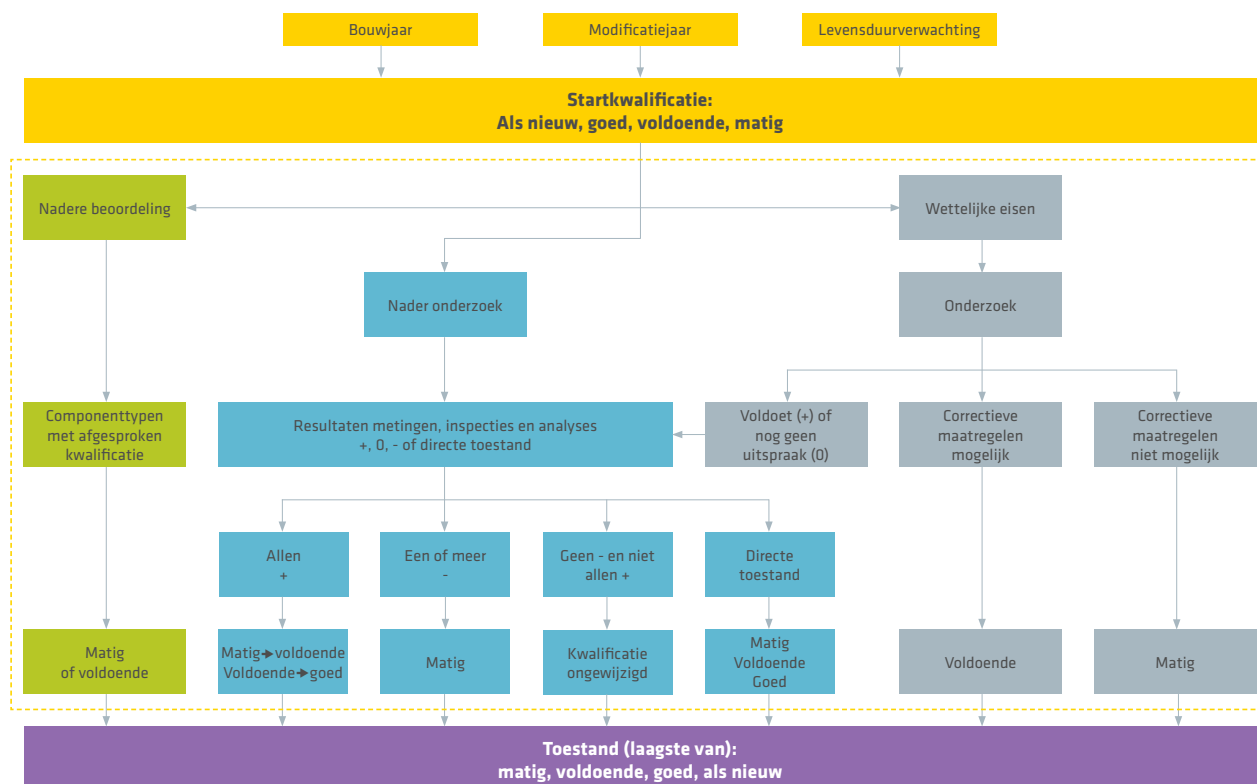
- Als nieuw: de component is functioneel niet van een nieuwe component te onderscheiden. Onder nominale belasting (kWh en m³) kan de component langer dan vijftien jaar mee (technische levensduur van een component). De component is minder dan vijf jaar geleden aangeschaft of gemodificeerd.
- Goed: de component is geschikt voor zijn functie en kan onder nominale belasting (kWh en m³) naar verwachting nog vijftien jaar (of langer) mee.
- Voldoende: de component is op dit moment geschikt voor zijn functie en moet binnen de planperiode van vijftien jaar opgewaardeerd, gemodificeerd of vervangen worden.
- Matig: de component moet binnen vijf jaar opgewaardeerd, gemodificeerd of vervangen worden.

Beoordelingsmethode

Een component krijgt een startkwalificatie op basis van het bouwjaar of laatste modificatiejaar, het huidige jaartal en de verwachting van de technische levensduur. Componenten met een (nog) niet bekende restlevensduur krijgen de startkwalificatie 'matig'. Het schema in Figuur 2.2.1. - toestandsbepaling laat zien dat we waar nodig bijsturen op basis van informatie over de bedrijfsmiddelen. Het gaat dan om een nadere waardering van de verwachte restlevensduur op basis van recente waarnemingen. Hierbij onderscheiden we de volgende routes:

- Nadere beoordeling: dit betreft componenten met de kwalificatie 'matig' of 'voldoende'. Uit bijvoorbeeld inspectieresultaten en/of storings- of trendanalyses blijkt dat een groep componenten een potentieel risico vormt.
- Nader onderzoek: dit betreft alle componenten die door reguliere inspectie of periodiek preventief onderhoud worden onderzocht. Goede inspectie- of onderhoudsresultaten leveren een plus (+) op. Slechte resultaten of te laat onderhoud een min (-) en onbekende gegevens een nul (0). Het kan dat de startkwalificatie door deze resultaten moet worden aangepast. De resultaten op alle beoordelingspunten vormen hiervoor het uitgangspunt. Als verfijningsstap kan de verwachte levensduur van de component, of een deel ervan, rechtstreeks uit onderhoud of inspectie worden bepaald. Dit is in figuur 2.2.1 afgebeeld als 'Directe toestand'.
- Wettelijke eisen: in sommige gevallen moet door wet- en regelgeving de startkwalificatie worden bijgesteld. Bijvoorbeeld na aanpassingen en/of aanscherpingen van wet- en regelgeving. Als correctieve maatregelen niet mogelijk zijn, leidt dit tot de

kwalificatie 'matig'. Een voorbeeld hiervan is een aanscherping van de normen op het gebied van toegestane geluidsproductie door vermogenstransformatoren.



Figuur 2.2.1 Toestandsbepaling

Beoordelingsresultaat

De kwalitatieve beoordeling van de toestand van de netcomponenten, is een belangrijke eerste stap van het risicoproces. De toestand van de componenten in de elektriciteits- en gasnetten is namelijk een indicatie voor de kans dat deze in de toekomst kunnen falen. Onder falen verstaan we hier zowel technisch falen als andere vormen van falen, zoals het niet voldoen aan wet- en regelgeving. De toestand van een netonderdeel (component) zegt in principe niets over het effect van het falen van het component. Effecten kunnen zijn:

- het al dan niet optreden van uitval van de betreffende aansluiting (elektriciteit en/of gas, leiding/kabel(deel) of een station;
- het totaal aantal getroffen klanten bij uitval;
- de verkrijgbaarheid van reserveonderdelen;
- de beschikbaarheid van deskundig personeel voor herstelwerkzaamheden;
- de financiële gevolgen.

De effecten volgen immers uit andere gegevens. De toestand van een component is niet één op één aan een risico te verbinden. Eventuele beheersmaatregelen volgen dan ook na een nadere analyse van storing- en onderhoudsgegevens, zodat we het risico op falen zoveel mogelijk kunnen uitsluiten.

2.1.2. Risicoproces: analyseren en groeperen van risico's

Het risicoproces start met het signaleren van knelpunten door medewerkers of belanghebbenden. Knelpunten kunnen bijvoorbeeld ontstaan tijdens werkzaamheden aan elektriciteits- en gasnetten, naar aanleiding van een storing of incident, of

veranderingen in wet- en regelgeving. Knelpunten registreren we in het risicoregister. Vervolgens beoordelen en waarderen we ze op basis van het Stedin-bedrijfswaardenmodel, zie bijlage 7.2.

Individuele risico's groeperen we bij Stedin in zogenaamde risicoclusters. Dit zijn risico's op het aggregatieniveau van een assetpopulatie (bijvoorbeeld middenspanningsverbindingen of gasdistrictstations), of een externe bedreiging (zoals graafschade of natuurrampen). Elke individueel risico wordt gekoppeld aan een risicocluster en draagt daarmee bij aan het risiconiveau van dit cluster. Het clusteren van risico's zorgt voor een integraal risicobeeld.

Risicoclusters waarderen we periodiek opnieuw. Hierdoor ontstaat een totaaloverzicht van risico's in de elektriciteits- en gasnetten. Door de risiconiveaus te volgen in de tijd, kunnen we de effectiviteit van maatregelen monitoren en waar nodig passende (extra) beheersmaatregelen nemen. De beoordeelde clusterrisico's leggen we vast in het Totale Risico Plan (TRP). Het TRP wordt daarnaast opgesteld op basis van het Strategisch Risico Plan en geeft de onderwerpen aan die belangrijk zijn voor de beheersing van de korte- en langetermijnrisico's. De TRP-procedure wordt nader beschreven in bijlage 7.3. De belangrijkste risico's voor de elektriciteits- en gasnetten staan in hoofdstuk 5.2.1

2.1.3. Opstellen maatregelen

Indien een risico als onaanvaardbaar wordt beoordeeld of conform beleid gemitigeerd moet worden, onderzoeken we welke mitigatiemaatregelen we kunnen nemen. Alternatieven wegen we op basis van financiën en risicoreductie. Het beste alternatief werken we uit in bijvoorbeeld een functioneel ontwerp of beleid. Hierin zijn het basisontwerp en een kostenberekening opgenomen.

2.2. Capaciteit: ontwikkeling vraag en aanbod

Om de benodigde investeringen in onze netten te bepalen, is het essentieel om inzicht te hebben in de actuele marktontwikkelingen en bijbehorende toekomstige vraag en aanbod van gas en elektriciteit. De afgelopen jaren nam de dynamiek in marktontwikkelingen sterk toe door de energietransitie en economische groei. Deze dynamiek heeft impact op de planvorming en werkzaamheden van Stedin. Voorbeelden hiervan zijn aanbestedingen van elektrisch busvervoer. Die leiden tot aanvragen voor het verzwaren van de aansluiting op de busremise. Ook het aantal zon- en windparken neemt enorm toe en leidt tot meer grote klantaansluitingen.

2.2.1. Ophalen klantinformatie

Binnen Stedin richt onze afdeling Klant & Markt zich op het binnenhalen en interpreteren van marktontwikkelingen. Hierbij gaat het om ontwikkelingen op de kortere termijn, zoals reconstructies en concrete klantaanvragen. Maar ook planvorming gerelateerd aan de energietransitie op langere termijn. Het ophalen van marktontwikkelingen doen we op verschillende niveaus en bij diverse stakeholders, zoals gemeenten, woningcoöperaties, bedrijven en brancheorganisaties.

Voor de ontwikkelingen op korte termijn en concrete aanvragen, zijn we voortdurend in contact met onze klanten. Met grotere klanten hebben we via onze accountmanagers regelmatig contact om de geplande ontwikkelingen tijdig mee te kunnen nemen in onze prognoses. Reguliere aanvragen komen binnen via Mijnaansluiting.nl of via CertiQ. Daarnaast stemmen we regelmatig af met gemeenten over de plannen rondom woningbouw, reconstructies en energietransitieprogramma's.



2.2.2. Landelijke programma's en studies

Vanuit Stedin zijn we actief betrokken bij de landelijke programma's op het gebied van energietransitie zoals die zijn afgesproken in het Klimaatakkoord: Regionale Energie Strategieën (RES), Transitie Visie Warmte (TVW) en de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL). We zijn bij elke RES-regio in ons verzorgingsgebied vertegenwoordigd bij het opstellen van de RES. Hierbij geven we uitleg over de mogelijkheden die de huidige energie-infrastructuur biedt. Daarnaast adviseren we over de impact van de RES-plannen op de netinfrastructuur. Ook geven we inzicht in de benodigde netuitbreidingen en de daarmee gemoeid gaande kosten en doorlooptijden om de plannen te realiseren.

We ondersteunen gemeenten bij het opstellen van de TVW. Zo worden tegelijkertijd de plannen rondom de alternatieve warmtevoorzieningen en de impact daarvan op onze gas- en elektriciteitsnetten inzichtelijk. Rondom mobiliteit (NAL) werkt Stedin actief samen met andere netbeheerders via stichting E-laad. Ook zijn we betrokken bij brancheorganisaties en praten we met gemeenten en marktpartijen over plannen voor laadinfrastructuur.

Tijdens het opstellen van dit investeringsplan zijn de plannen voor RES, TVW en NAL in ontwikkeling en nog niet vastgesteld door de betrokken overheden. De definitieve plannen zijn daarom niet meegenomen in het investeringsplan 2020. We verwachten dat deze plannen belangrijke aanvullende informatie leveren voor het investeringsplan 2022. Onderdelen van transitieplannen die al concreter zijn en bijvoorbeeld al een aanvraag hebben gedaan of een SDE+ beschikking hebben, zijn wel meegenomen.

Bij Stedin voeren we ook studies uit die gericht zijn op de benodigde energie-infrastructuur in de toekomst. Het Haven Industrieel Complex in de Rotterdamse haven vormt een bijzonder gebied binnen ons verzorgingsgebied. Komende decennia neemt de vraag naar (groene) elektriciteit vanuit de Rotterdamse industrie fors toe. Landelijke netbeheerder TenneT, Stedin en het Havenbedrijf Rotterdam onderzochten in een studie de gevolgen van de energietransitie voor het elektriciteitsnet in het havengebied tot 2050. Zo kunnen we ook hier vroegtijdig een beeld vormen van de te verwachten ontwikkelingen.¹

De inzichten die we op deze manier vanuit de markt ophalen, verrijken we en toetsen we met externe data. Hierbij gaat het onder andere om SDE+ beschikkingen (inclusief aanvragen voor transportindicaties), woningbouwprognoses en scenario's rondom de groei van elektrisch vervoer. Deze informatie gebruiken we voor het opstellen van toekomstscenario's die de basis vormen voor de capaciteitsprognoses. Deze scenario's worden in hoofdstuk 4 toegelicht.



¹ <https://www.stedin.net/over-stedin/duurzaamheid-en-innovaties/een-gesprekspartner-in-de-energietransitie/verzwaring-elektriciteitsnet-rotterdamse-haven>

2.3. Capaciteit elektriciteit

Het veilig en continu transporteren van elektriciteit houdt in dat Stedin als netbeheerder voortdurend de balans tussen de (ontwikkeling van) beschikbare capaciteit, de gebruikte capaciteit en capaciteitsbehoefte bewaakt. Dit doen we zodat we tijdig en adequaat voldoende capaciteit bieden en capaciteitsknelpunten voorkomen dan wel tijdig oplossen. Dit hoofdstuk beschrijft hoe we ervoor zorgen dat de benodigde netcapaciteit beschikbaar is.

2.3.1. Raming capaciteitsbehoefte

Het inschatten van de toekomstige capaciteitsbehoefte, geeft inzicht in capaciteitsknelpunten die kunnen ontstaan. Paragraaf 2.2 beschrijft hoe de actuele marktonwikkelingen in kaart worden gebracht. Dit geeft een beeld van de ontwikkelingen voor de komende jaren. Voor dit investeringsplan is van belang hoe vraag en aanbod van energie zich ontwikkelen in de komende 10 jaar. De toekomst is inherent onzeker. Om toch een inschatting te kunnen maken van de benodigde investeringen, gebruiken we scenario's. Deze scenario's schetsen mogelijke toekomstbeelden, bijvoorbeeld over de ontwikkeling van duurzame opwek en elektrisch vervoer. Dit helpt bij het doorbreken van de gedachte dat de toekomst er ongeveer hetzelfde uitziet als het heden. De verschillende uitkomsten per scenario geven een bandbreedte van mogelijke ontwikkelingen en bijbehorende gevolgen voor het energienet. Op basis van deze vraag- en aanbodscenario's kunnen we de netten doorrekenen en potentiële knelpunten identificeren. De in het investeringsplan gehanteerde raming voor de toekomstige capaciteitsbehoefte is een combinatie van de actuele marktontwikkelingen en de scenariostudie.

2.3.2. Bepalen capaciteitsknelpunten

De ingeschatte toekomstige capaciteitsbehoefte toetsen we aan de actueel beschikbare netcapaciteit. Uit deze toetsing volgen eventuele capaciteitsknelpunten. Hieronder lichten we de belangrijkste processtappen nader toe:

- Verzamelen van de gemeten belastingen per knooppunt in het voorgaande jaar.
- Bepalen van vraagontwikkeling, consumentengedrag en de invloed hiervan op de belastingontwikkeling. Dit gebeurt op basis van de opgehaalde marktinformatie zoals beschreven in paragraaf 2.1 en op grond van scenario's zoals beschreven in hoofdstuk 4.
- Bepalen van aanbodontwikkeling, klantgedrag en de invloed hiervan op de belastingontwikkeling. We houden rekening met de profielen van verschillende type opwekkers en het gegeven dat de inzet van opgewekte energie niet continu is. Dit geldt vooral voor warmtekrachtkoppeling (WKK), wind- en zonne-energie.
- Beoordelen van de impact van deze ontwikkelingen op de capaciteit van ons elektriciteitsnetwerk.

Deze processtappen worden uitgevoerd met het simulatiemodel SETIAM (Stedin Energie Transitie Impact Assessment Model). De uitkomsten van dit model zijn onder andere een capaciteitsprognose en een knelpuntenanalyse.

2.3.3. Van capaciteitsknelpunten naar maatregelen

Op basis van de in paragraaf 2.3.2 beschreven procedure, wordt duidelijk waar en wanneer knelpunten ontstaan. Of een capaciteitsknelpunt ook wordt aangemerkt als capaciteitsrisico, hangt af van zaken als het belastingpatroon, de momenten gedurende het jaar waarop de overschrijding optreedt, het type omgeving waarin dit gebeurt en de component die het betreft. Afhankelijk van de combinatie van dergelijke factoren, kan een kortdurende overbelasting worden toegestaan en niet als capaciteitsrisico worden aangemerkt.

Capaciteitsknelpunten worden nader onderzocht en getoetst op bovengenoemde factoren. Hierbij worden de modelresultaten vergeleken met locatiespecifieke netberekeningen door specialisten. Zo stellen we vast of capaciteitsknelpunten ook daadwerkelijk een bedreiging vormen voor de continuïteit van onze dienstverlening. Is dit het geval, dan nemen we maatregelen zoals het bijplaatsen of vervangen van componenten of het scherper monitoren van deze componenten. De knelpunten worden beschreven in hoofdstuk 5, de maatregelen in hoofdstuk 6.

2.4. Capaciteit gas

Het continu en veilig transporteren van gas houdt in dat we bij Stedin de beschikbare en benodigde netcapaciteit nauwlettend controleren. Ook gebruiken we verschillende scenario's om de benodigde netcapaciteit te voorspellen. Dit doen we zodat we tijdig en adequaat voldoende capaciteit bieden en capaciteitsknelpunten voorkomen dan wel tijdig oplossen. Dit hoofdstuk beschrijft hoe we ervoor zorgen dat de benodigde netcapaciteit beschikbaar is.

2.4.1. Raming capaciteitsbehoefte

Het bepalen van vraag- en aanbodontwikkeling voor het transport van gas gebeurt op dezelfde wijze als voor elektriciteit (paragraaf 2.3.1). De actuele marktontwikkelingen en klantaanvragen worden aangevuld met scenario's (hoofdstuk 4) om een prognose voor de komende tien jaar op te stellen. Hierbij zijn met name de ontwikkelingen bij (tuinbouw)bedrijven, industrie, woningbouw en de verduurzaming van de gebouwde omgeving van belang. Door verbeterde isolatie, het overstappen naar andere vormen van warmtevoorziening en het elektrificeren van industriële processen, neemt de vraag naar gastransport af.

2.4.2. Bepalen capaciteitsknelpunten

Hieronder lichten we stapsgewijs ons proces voor het identificeren van de capaciteitsknelpunten toe:

1. Verzamelen van de gemeten belastingen per gasontvangststation in voorgaande jaren.
2. Verzamelen van de meteorologische informatie van de afgelopen jaren.
3. Valideren en eventueel aanpassen van het netberekeningsmodel op basis van gemeten belastingen bij de vastgestelde minimum etmaaltemperatuur.
4. Per deelgebied de prognose toevoegen van woningbouw, de economische activiteit van het MKB en het grootverbruik voor de komende 10 jaar.
5. Beoordelen van de impact van bovenstaande ontwikkelingen op de capaciteit van ons gasnetwerk door netberekeningen met het Irene Pro-model.

Betrouwbaarheid van de capaciteitsraming

Voor het maken van de jaarlijkse netberekeningen is de betrouwbaarheid van een aantal zaken essentieel:

- De actuele status van het net;
- Meetresultaten Gasunie (verbruik per uur per gasontvangststation) van de winter in 2016;
- De hoogst opgetreden piekuurafgifte, doorgerekend naar een etmaaltemperatuur van -12°C;
- Prognoses woningbouw, MKB, en grootverbruik.

Capaciteitsknelpunten die voortkomen uit het simulatiemodel worden nader onderzocht en getoetst op bovengenoemde factoren. Hierbij vergelijken onze specialisten de modelresultaten met locatiespecifieke netberekeningen.

Naast onze analyse, stemmen we met andere netbeheerders de netkoppelingen af. Deze afstemming vindt met name plaats met andere regionale netbeheerders. Dit doen we om de capaciteit van de netkoppelingen te verifiëren. Zo houden we samen een lijst van netkoppelingen bij. Aan Gasunie leveren we ieder jaar een overzicht van de hoeveelheid aansluitingen. Hierop baseert Gasunie de prognoses voor het gasverbruik. Deze afstemming tussen netbeheerders vormt een extra validatie op de capaciteit van het gasnet en verhoogt hiermee de betrouwbaarheid van de capaciteitsraming.

2.4.3. Van capaciteitsknelpunten naar maatregelen

Als uit onze berekeningen blijkt dat er een capaciteitsknelpunt te verwachten is, nemen we dit op in het knelpuntenregister en behandelen we het volgens ons risicobedoordelingsproces. Of een capaciteitsknelpunt ook wordt aangemerkt als capaciteitsrisico, hangt af van validatie waarbij zaken worden gecontroleerd als drukmetingen in koude periodes en de verwachte toename of afname van de vraag naar gas.

Zo stellen we vast of capaciteitsknelpunten ook daadwerkelijk een bedreiging vormen voor de continuïteit van onze dienstverlening. Wanneer er sprake is van een capaciteitsrisico dan nemen we maatregelen zoals het verzwaren van bestaande netdelen, het maken van koppelleidingen, het verhogen van de netdruk en/of het scherper monitoren van de netdruk in de periferie van het betreffende netdeel.

2.5. Van projectportfolio naar investeringsplan

De hiervoor beschreven stappen leiden tot een overzicht van kwaliteits- en capaciteitsrisico's voor zowel gas als elektriciteit en de bijbehorende beheersmaatregelen. De benodigde maatregelen vertalen we in projecten. Het totaal aan projecten is de projectportfolio.

De timing van deze projecten is mede afhankelijk van de ontwikkelingen in de gebieden waar assets zich bevinden. De omgeving stelt ook eisen aan de planning van werkzaamheden, bijvoorbeeld dat de straat maar één keer open hoeft voor het uitvoeren van verschillende werkzaamheden. Om efficiënter en klantvriendelijker te werken zoeken we samenwerking met andere grondroerders, zoals gemeenten, drinkwaterbedrijven en waterschappen. We bekijken waar we gezamenlijk kunnen optrekken bij het uitvoeren van werkzaamheden. Deze inzichten bepalen mede de volgorde van de werkzaamheden.

We stemmen de werkzaamheden af met betrokkenen en leggen ze vast in gebiedsplannen. Hierbij overwegen we ook of logische combinaties tussen uitbreiding- en vervangingsinvesteringen mogelijk zijn, bijvoorbeeld als het gaat om maatregelen in hetzelfde gebied. A

Ile projecten prioriteren we vervolgens op basis van de risicocategorie, de effectiviteit (vanuit zowel risicoreducerend als financieel oogpunt) en urgentie van het capaciteitsknelpunt. Op basis van deze prioritering wordt het investeringsplan opgesteld. Het investeringsplan bevat het totaal aan geplande projecten voor de komende jaren en wordt vastgesteld door de directie.

2.6. Van plan naar uitvoering

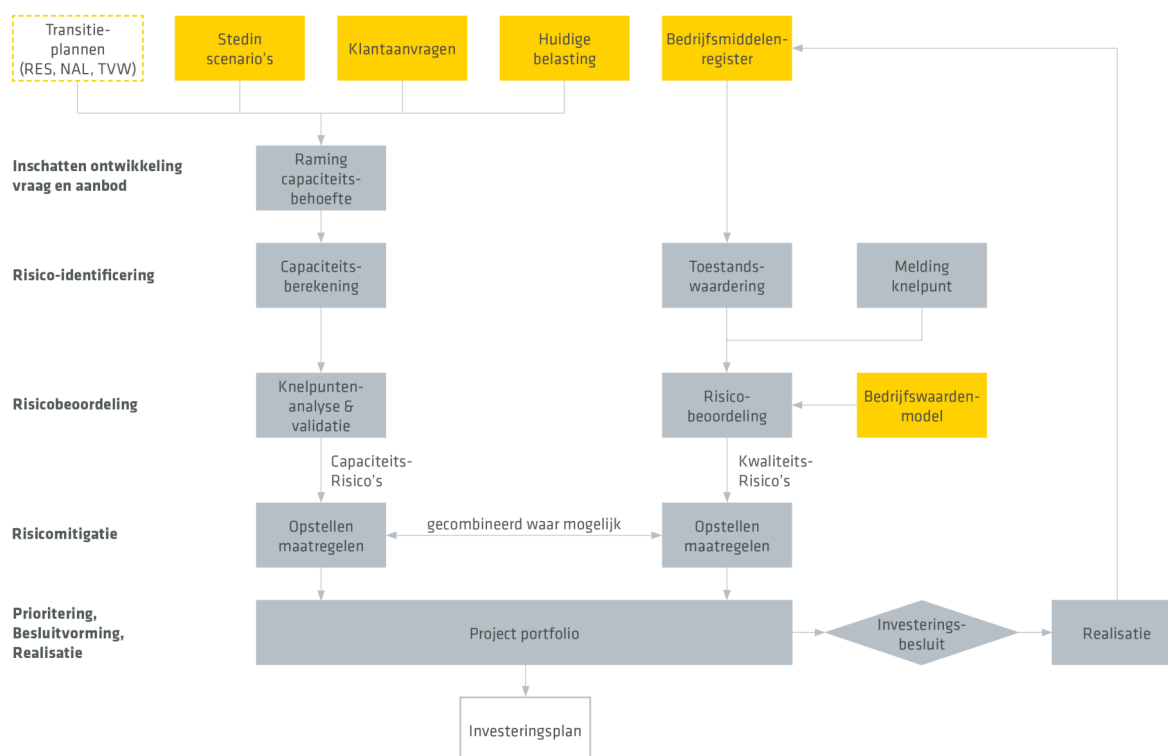
Projecten tot €500.000,- kunnen na opname in het investeringsplan gelijk in uitvoering worden gebracht. Bij projecten met een grotere financiële omvang werken we eerst een investeringsvoorstel uit waarover de investeringscommissie vervolgens beslist. Het goedkeuringsproces voor de omvangrijke investeringen bestaat uit drie besluitvormingsmomenten:

1. **Doel en planning:** vaststellen doelstelling, globale uitwerking van het investeringsvoorstel en bepalen van mogelijke alternatieven.
2. **Keuze voor alternatief:** op basis van een alternatievenstudie wordt een keuze voorgesteld
3. **Definitief investeringsvoorstel:** het gekozen alternatief wordt nader uitgewerkt en voor definitieve besluitvorming voorgelegd.

Na positieve besluitvorming wordt het budget voor realisatie toegekend en kan het project starten.

2.7. Overzicht methodiek

Onderstaand figuur geeft de verschillende stappen zoals beschreven in hoofdstuk 2 schematisch weer.



Figuur 2.7.1 Overzicht methodiek

De linkerkant van het schema beschrijft de capaciteitgerelateerde investeringen; van marktontwikkelingen tot maatregelen om capaciteitsrisico's te mitigeren. De rechterkant beschrijft de kwaliteitgerelateerde investeringen; van de huidige toestand van assets tot maatregelen om kwaliteitsrisico's te mitigeren. Vervolgens worden beide maatregelen in de projectportfolio opgenomen, geprioriteerd en vindt besluitvorming plaats waarna goedgekeurde projecten gerealiseerd worden. De transitieplannen staan op dit moment nog gestippeld weergegeven aangezien deze nog in ontwikkeling zijn. Zoals beschreven in paragraaf 2.2. zijn deze naar verwachting input voor het investeringsplan 2022.

2.8 Belang transitieplannen

Netuitbreidingen moeten op tijd klaar zijn om aan een stijgende vraag naar transportcapaciteit te kunnen voldoen en capaciteitsknelpunten te voorkomen. Dit betekent dat netbeheerders anticiperend investeren. Bij realisatie van een nieuwbouwwijk leggen we bijvoorbeeld in één keer een toekomstvast net voor de gehele nieuwbouwwijk aan, in plaats van stapsgewijs het bestaande net uit te breiden. Door de energietransitie neemt de vraag naar netcapaciteit sneller toe dan in het verleden. Het is een uitdaging om netcapaciteit beschikbaar te hebben die aansluit op alle ontwikkelingen. Netuitbreidingen van de hoofdinfrastructuur kennen doorlooptijden van enkele jaren.

Tussen het moment dat klanten een opdracht verstrekken voor het realiseren van een aansluiting van een zonnepark of grootverbruikaansluiting en de gewenste aansluitdatum, zit doorgaans een periode van ongeveer een half tot twee jaar. Naast het realiseren van deze aansluiting is het voor dergelijke aanvragen regelmatig nodig om het achterliggende net en/of station te verzwaren. Het realiseren van netuitbreidingen, inclusief planvorming, vergunningstraject en realisatie, duurt normaal gesproken enkele jaren. Aanvragen kunnen daarom leiden tot congestie: een tijdelijk tekort aan transportcapaciteit.

Door de toegenomen dynamiek van ontwikkelingen, is zowel de noodzaak om anticiperend te investeren toegenomen als de onzekerheid over de daadwerkelijke toekomstige energievraag. We houden in het investeringsplan rekening met verschillende scenario's voor de komende tien jaar en brengen mogelijke capaciteitsknelpunten in kaart. Maar dit betekent niet dat de daadwerkelijk klantaanvragen en bijbehorende gevraagde transportcapaciteit zich ook volgens deze prognoses ontwikkelen. De voorziene capaciteitsknelpunten kunnen eerder, later of in het geheel niet optreden. Dit is afhankelijk van de daadwerkelijke energievraag. Daarnaast is de locatie waar knelpunten kunnen optreden, sterk afhankelijk van de lokale invulling van energietransitieprogramma's, zoals de RES. Om de benodigde netcapaciteit op tijd beschikbaar te hebben, is het dus van belang om in een vroeg stadium zo concreet mogelijke plannen te ontvangen om onze investeringsbeslissingen op te baseren.

Om bijvoorbeeld ervoor te zorgen dat de ambities in de RES tijdig gerealiseerd kunnen worden, moeten investeringen in netuitbreidingen voor langere termijn gepland worden. Hierbij is het van belang dat:

- de RES de beoogde ontwikkelingen voldoende concreet beschrijft;
- borgt dat hier maatschappelijk draagvlak voor is;
- betrokken overheden voldoende zekerheid geven over daadwerkelijke realisatie van deze ontwikkelingen op de locaties waar wij als netbeheerder anticiperend investeren in netuitbreidingen.

Ter illustratie: een concept-RES met globale zoekgebieden is weinig concreet en biedt weinig zekerheid. In de besluitvorming voor het inplannen van investeringen voor tijdige beschikbaarheid van netcapaciteit biedt het meer zekerheid:

- als er een goedgekeurde RES 1.0 is die voortkomt uit een participatietraject;
- die bovendien goedgekeurd is door alle betrokken overheden;
- in de RES concrete projecten zijn benoemd;
- en het traject om de benodigde vergunningen te vergeven, is opgestart.

Als de energietransitieprogramma's voldoende concreet en zeker zijn, worden de lokaal geplande ontwikkelingen meegenomen in de netbelastingprognoses. Uit de doorrekeningen van de ontwikkelingen volgen de benodigde maatregelen. En een planning wanneer deze in gang moeten worden gezet om op tijd klaar te zijn. De benodigde maatregelen worden meegenomen in het investeringsplan volgens de methodiek beschreven in paragraaf 2.5. Voor investeringen met een grote financiële omvang wordt vervolgens een investeringsvoorstel uitgewerkt en ter besluitvorming voorgelegd aan de investeringscommissie. Hierbij wordt nogmaals getoetst of er voldoende zekerheid bestaat rondom de verwachte ontwikkeling om het investeringsvoorstel in uitvoering te brengen.

Voorbeeld casus Houten-Oost

Het gebied tussen Houten, Driebergen en Wijk bij Duurstede is een kansrijk gebied voor het opwekken van duurzame energie. In dit gebied zijn meerdere initiatieven voor het realiseren van zon- en windparken. Gezien de beschikbare aansluitcapaciteit van de bestaande stations is het niet haalbaar om al deze projecten tijdig aan te kunnen sluiten. Daarnaast maakt de grote afstand tot bestaande stations een aantal projecten onzeker.



In overleg met de projectontwikkelaars en betrokken overheden is een investeringsvoorstel opgesteld voor het realiseren van een nieuw station: Houten-Oost. Het investeringsvoorstel is ondersteund door een intentieverklaring van de betrokken overheden. Hierin is aangegeven dat de omgevingsvergunning voor een aantal projecten wordt gegeven en dat er uitnodigingskaders zijn die inpassing van zon- en windparken mogelijk maken. Op basis van de concreetheid van de ontwikkelingen en de mate van zekerheid die de intentieverklaring biedt, is het investeringsvoorstel voor de bouw van het nieuwe station goedgekeurd door de investeringscommissie binnen Stedin en opgenomen in het investeringsplan 2020.



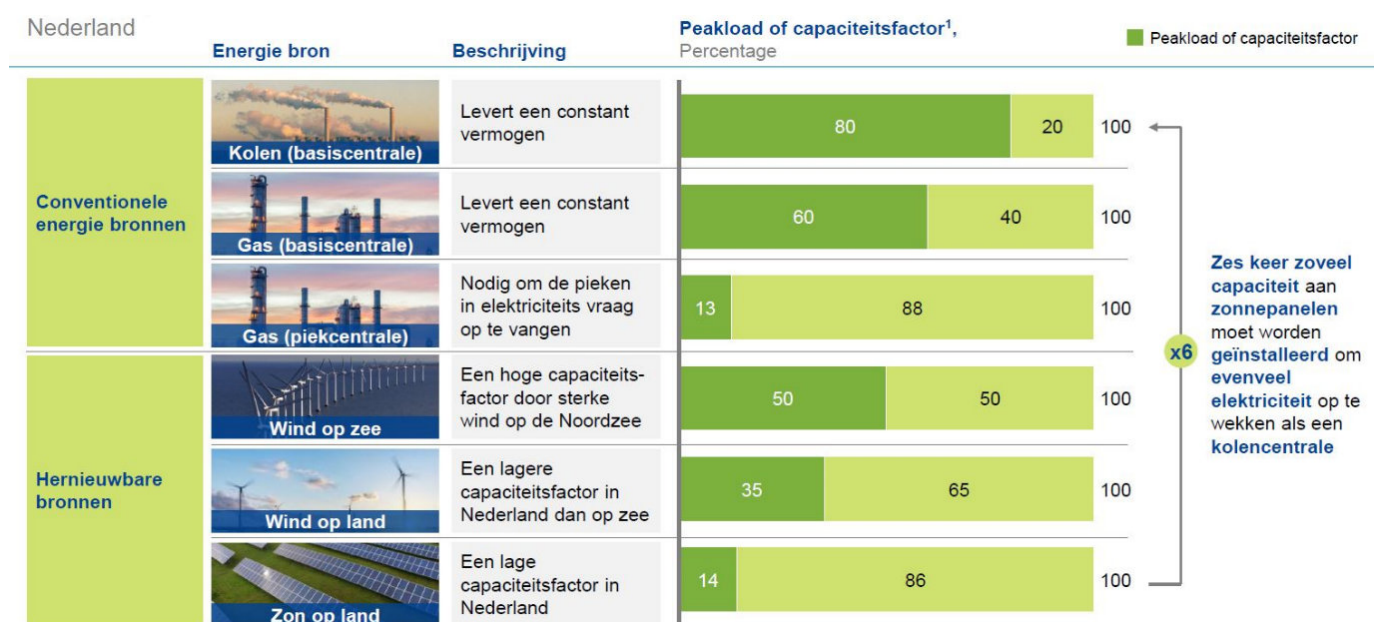
3. Ontwikkelingen energiemarkt

In dit hoofdstuk gaan we in op de belangrijkste ontwikkelingen in de energiesector waar we als netbeheerder mee worden geconfronteerd. Deze ontwikkelingen zijn van invloed bij het bepalen van onze voorgenomen investeringen om te voldoen aan onze wettelijke taken. Deze ontwikkelingen zijn ook verwerkt in de toekomstscenario's. De specifieke consequenties voor Stedin komen in detail terug in 'Hoofdstuk 5.

3.1. Verduurzaming energievoorziening

De transitie naar een duurzame energievoorziening is in volle gang. Hernieuwbare energie in de vorm van biomassa en wind- en zonne-energie leveren een groeiende bijdrage. Vooral in de elektriciteitsmix wordt de energietransitie sterk, maar vooral snel voelbaar. Kolencentrales worden gesloten en wind- en zonneparken moeten deze productie opvangen. In 2030 is 70% van de Nederlandse elektriciteitsproductie hernieuwbaar (Klimaatakkoord 2019).

We voorzien voor de komende jaren een sterke groei van het aantal wind- en zonneparken. Dit baseren we op getekende opdrachten en lopende aanvragen. Wind- en zonne-energie zijn volatiele elektriciteitsbronnen, omdat de productietechnologieën afhankelijk zijn van weersomstandigheden. Door de lagere bedrijfstijd van deze bronnen moet in totaal meer vermogen worden opgesteld om dezelfde hoeveelheid elektrische energie op te wekken, zie figuur 3.1.1 capaciteitsfactor. Met de komst van wind- en zonneparken wordt de elektriciteitsproductie bovendien steeds meer gedecentraliseerd. De toename van opgesteld vermogen en deze decentralisatie zorgt voor een toenemende vraag naar netcapaciteit verspreid over ons verzorgingsgebied. De integratie van hernieuwbare bronnen in de Nederlandse elektriciteitsmix heeft dan ook als consequentie dat netbeheerders op meerdere locaties de netcapaciteit moeten uitbreiden, zoals beschreven in het voorbeeld Houten-Oost in paragraaf 2.8.



Figuur 3.1.1. Capaciteitsfactor > De peakload of capaciteitsfactor geeft aan hoeveel elektriciteit gemiddeld over een jaar wordt opgewekt ten opzichte van de maximale productie als er continu op vol vermogen elektriciteit geproduceerd zou kunnen worden. Bijvoorbeeld zonnepanelen produceren alleen elektriciteit als de zon schijnt en produceren alleen op maximaal vermogen als de zon erg fel schijnt. Kolencentrales leveren alleen op maximaal vermogen als er een grote elektriciteitsvraag is. Bron: McKinsey Energy Insights

Verduurzaming van de elektriciteitsproductie brengt ook spanningsproblematiek op het net met zich mee. Mede door subsidieregelingen zoals de salderingsregeling, SDE+ subsidie en postcodeoosregeling, is het aantal woningen, kantoren en bedrijfspanden met zonnepanelen op het dak sterk gegroeid. Op basis van aanvragen in de SDE+ zien we dan ook bij Stedin zeer veel kleine en middelgrote zonne-initiatieven. Op een zonnige dag wordt niet al deze elektriciteit lokaal verbruikt, maar teruggeleverd aan het elektriciteitsnet. Door de teruglevering van zonnepanelen en windparken kunnen spanningsproblemen ontstaan op het elektriciteitsnet. We benutten de beschikbare data van de slimme meter en smart grid toepassingen om beter inzicht te krijgen in spanningsproblemen. Hiermee kunnen we energiestoringen verkorten en voorkomen.

De gassector verduurzaamt door toename van het aantal groen gasinvoeders. Sinds 2015 steeg het aantal invoeders van vier naar negen. Lokaal zijn soms aanpassingen nodig aan de gasnetten om het invoeden van groen gas te faciliteren.

3.2. Elektrische mobiliteit

Verscherpte luchtkwaliteitseisen en doelstellingen om CO₂-uitstoot terug te dringen, zorgen voor een sterke groei van elektrische mobiliteit. Een ontwikkeling die we ondersteunen, aangezien we ons eigen wagenpark ook volledig willen elektrificeren om zo bij te dragen aan een schonere lucht en lagere emissies. Maar tegelijkertijd is dit als netbeheerder een uitdaging. Door elektrificatie van mobiliteit moeten nieuwe aansluitingen voor laadpalen gerealiseerd worden of bestaande aansluitingen verzwaard worden. E-laad prognoses voorzien een sterke opkomst van elektrisch vervoer en toenemende vraag naar laadinfrastructuur in het stedelijke netgebied van Stedin¹. Als we kijken naar wat de afgelopen jaren aan laadinfrastructuur is gerealiseerd in ons verzorgingsgebied, wordt dit beeld bevestigd.

Grote steden lopen voorop in de uitrol van publieke laadinfrastructuur. Naast elektrisch personenvervoer gaat het hierbij ook om de verduurzaming van openbaar busvervoer en regionaal distributievervoer. Bij bussen en vrachtauto's gaat het om een lager aantal laadpunten, maar betreft het wel hogere laadvermogens. Naast personen- en goederenvervoer op wielen, vindt elektrificatie ook plaats in de scheepvaart. Hierdoor neemt in het havengebied en langs waterwegen de vraag naar aansluitingen voor walstroom toe.

Op dit moment onderzoeken we wat de meest efficiënte manier van laden is. Hiervoor onderzoeken we voor een aantal verschillende opties wat de impact op ons net wordt. De resultaten hiervan verwerken we in een position paper voor beleidsmakers. Op deze manier denken we mee met gemeentes en beleidsmakers, om zo gezamenlijk tot een goede oplossing te komen.

3.3. Verduurzaming gebouwde omgeving

In Nederland is zo'n 94% van de huishoudens afhankelijk van aardgas voor hun verwarmings- en warmwatervraag (Klimaat- en Energieverkenning 2019). De verduurzaming van de gebouwde omgeving wordt wijkgericht aangepakt. Dit betekent dat per wijk bekeken wordt wat de beste optie is om over te stappen op een aardgasloze manier van verwarmen. De warmtetransitie kan ingrijpende gevolgen hebben voor Stedin. Delen van ons huidige gasnet krijgen een lagere benuttingsgraad of worden overbodig en moeten verwijderd worden. Daarom onderzoeken we de mogelijkheid om ons gasnet te hergebruiken voor duurzame gassen zoals groen gas en waterstof. Dit is vooral interessant voor wijken die lastig via warmtenetten of elektrische oplossingen te verduurzamen zijn.

In situaties waar wordt gekozen voor een elektrische warmteoplossing, moeten netbeheerders in veel gevallen het bestaande elektriciteitsnet verzwaren. Samen met gemeenten, burgers, woningcorporaties en energieleveranciers gaan we het gesprek aan over de vraag hoe de warmtetransitie – wijk voor wijk – met voldoende draagvlak en tegen de laagste maatschappelijke kosten vormgegeven kan worden.

Het eindplaatje is echter – door een groot aantal onzekerheden – nu nog niet duidelijk. Als netbeheerder staan we voor de uitdaging om in al deze onzekerheden nu al aan de slag te gaan en verstandige, toekomstbestendige keuzes te maken. In

¹ https://www.elaad.nl/uploads/files/ElaadNL_Outlook_EVs_Laadpunten.pdf

februari 2020 leverden we voor het eerst een Openingsbod voor alle 3.400 CBS-buurtten in ons verzorgingsgebied, een exercitie die jaarlijks herhaald en geüpdatet zal worden. Het Openingsbod¹ verzamelt resultaten van de drie meest gebruikte modellen (CEGOIA, ETM en VESTA) op het gebied van verwarmingsalternatieven zonder aardgas voor de gebouwde omgeving. Met de resultaten van het Openingsbod kunnen buurten gerangschikt worden op basis van robuustheid. Vervolgens is het faseringsadvies: begin de warmtetransitie in buurten met een robuuste energiesysteemkeuze.

3.4. Industrie

De aanhoudende economische groei leidt tot uitbreiding van activiteiten en nieuwe initiatieven in de industrie. Het aantal aanvragen voor grote klantaansluitingen voor deze sector groeit dan ook. Afspraken in het Klimaatakkoord over elektrificatie van de industrie zorgen er bovendien voor dat de komende decennia de vraag naar elektriciteit in de industrie verder toeneemt. Subsidieregelingen zoals SDE++ stimuleren de elektrificatie van industriële processen, met een stijgende vraag naar elektriciteit in de industrie als gevolg.

In het Rotterdamse Haven en Industrieel Cluster (HIC) gaat het om een verdubbeling of mogelijk zelfs een verviervoudiging van de vraag naar elektriciteit. Het HIC vormt een belangrijk onderdeel in het verzorgingsgebied van Stedin. Verzwaring van het elektriciteitsnet is nodig, maar de fysieke ruimte voor extra infrastructuur is beperkt. Samen met TenneT en het Havenbedrijf Rotterdam hebben we in kaart gebracht wat ervoor nodig is om de benodigde infrastructuur in het havengebied te realiseren. De uitkomsten van deze studie zijn richtinggevend bij het bepalen van de benodigde investeringen in het havengebied. Deze studie is een mooie illustratie van hoe de energietransitieprogramma's kunnen leiden tot een langetermijnvisie die richtinggevend zijn voor het bepalen van de benodigde investeringen.

3.5. Land- en tuinbouw

In het verzorgingsgebied van Stedin speelt, op het gebied van land- en tuinbouw, met name de glastuinbouw een belangrijke rol. In deze sector zien we een continue stroom van aanvragen voor verzwaring of uitbreiding van aansluitingen. Huidige aanvragen zijn voornamelijk gerelateerd aan realisatie van biomassa-installaties. In de landbouw zien we een sterke toename van zonnepanelen op daken van stallen en schuren.



¹ <https://www.stedin.net/openingsbod>

3.6. Gerelateerde ontwikkelingen

3.6.1. Uitbreiding netcapaciteit elektriciteitsnet

Door de hierboven beschreven toegenomen marktdynamiek, is er een stijgende vraag naar netcapaciteit op het elektriciteitsnet voor zowel opwek als afname. De netuitbreidingen die nodig zijn om aan de gevraagde netcapaciteit te kunnen voldoen, hebben een doorlooptijd van enkele jaren. Die doorlooptijd wordt niet alleen bepaald door de bouwtijd, maar ook door het vergunningstraject en het verkrijgen van de benodigde ruimte voor kabels, leidingen en stations. Klantontwikkelingen, zoals zonneparken en datacenters, kennen doorgaans kortere doorlooptijden. Hierdoor kan op specifieke locaties een tekort aan netcapaciteit ontstaan, waardoor congestie kan optreden.

Het is een steeds grotere uitdaging om ruimte te vinden voor de uitbreiding van bestaande stations of bouw van nieuwe stations. Plaatsing van nieuwe transformatoren en uitbreiding van de aansluitmogelijkheden (schakelvelden) binnen bestaande stations is niet altijd mogelijk door gebrek aan ruimte in het station. In ons voornamelijk stedelijk verzorgingsgebied is ruimte voor nieuwbouw of uitbreiding echter schaars. Als het lang duurt voordat een geschikte locatie is gevonden, zorgt dit ook voor een langere totale doorlooptijd voor het realiseren van netuitbreidingen.

In de toekomst zullen overheid en netbeheerders nauwer samen moeten werken om effecten van overheidsbeleid en energietransitieprogramma's tijdig in kaart te brengen. Zo wordt het realiseren van benodigde netinfrastructuur beter planbaar en hebben wij meer tijd om de benodigde netinvesteringen te realiseren. Door de ontwikkeling van vraag en aanbod zo goed mogelijk in kaart te brengen (zoals beschreven in paragraaf 2.1), streven we ernaar de benodigde netuitbreidingen tijdig te realiseren.

3.6.2. Digitalisering en cybersecurity

De toegenomen variabiliteit in vraag en aanbod van energie vraagt om beter inzicht in de werkelijke toestand van de netten. Dit kan door verdere digitalisering van onze netinfrastructuur. Assets zoals de Smart Grid Terminal en slimme meters stellen ons in staat om real-time energiestromen te volgen en onze netten beter te beheren. Met de beschikbare data creëren we inzicht in de netten, waardoor de netten zo efficiënt mogelijk benut kunnen worden. Digitalisering van onze bedrijfsvoering zorgt er ook voor dat cybersecurity steeds belangrijker wordt.

3.6.3. Technisch personeelstekort

Voor de hoeveelheid werk die op ons afkomt, hebben we gekwalificeerde medewerkers nodig. Door vergrijzing stroomt komende jaren een relatief grote groep medewerkers uit die vooral werkzaam is in technisch uitvoerende functies. Ook de toenemende schaarste van technici en data-analisten op de arbeidsmarkt, vraagt ons creatief om te gaan met de inzet van onze medewerkers en de werving van nieuwe medewerkers. Tegelijkertijd is het ook goed denkbaar dat we door efficiënter te werken en door digitalisering, met minder medewerkers het werk kunnen verrichten. Het is dus van belang dat we investeren in strategische personeelsplanning en steeds blijven werken aan de vakbekwaamheid van onze medewerkers.

3.6.4. Stikstof- en PFAS-problematiek

Op 29 mei 2019 heeft de uitspraak van de Raad van State een streep getrokken door het huidige Programma Aanpak Stikstof (PAS). Met de uitspraak van de Raad van State mag het PAS niet meer als basis worden gebruikt voor de toestemming van projecten. Projecten die eerst niet toestemmingsplichtig waren, moeten nu een vergunning aanvragen en er zijn nieuwe normen om de stikstofuitstoot te berekenen. Ook voor PFAS zijn de normen aangescherpt.

De aanscherping van deze nieuwe normen hebben invloed op de projecten van Stedin. Dit zijn projecten van derden waarbij Stedin betrokken is, maar ook eigen verzwarings- en onderhoudsprojecten. De impact van de nieuwe normen op onze projecten is verschillend per verleggingsregeling, ligging en leeftijd van onze assets. In overleg met het ministerie van LNV, het ministerie van EZK en overige stakeholders in de energiesector werken we aan maatregelen om de nieuw aan te vragen vergunningsaanvragen te versnellen. Daarnaast kijken we naar het risico op claims, bijvoorbeeld omdat we de 18-weeken aansluittermijn niet halen. Of claims van aannemers voor compensatie van inkomstenderving en faalkosten voor het stilliggen van werkzaamheden. Inmiddels hebben we de eerste vergunning onder voorwaarden gekregen.

Op 24 maart j.l. is de Spoedwet stikstof in werking getreden, waardoor een stikstofregistratiebank is opgericht. Hierdoor wordt per gebied inzichtelijk hoeveel stikstofdepositie er nog beschikbaar is. De woningbouw en infrastructuur heeft voorrang in het aanspraak maken op het benutten van de ruimte in deze registratiebank. Depositieruimte wordt slechts toegekend voor zover er ruimte is. Dit geldt (nog) niet voor energie-infrastructuur. Het ministerie van EZK werkt aan een regeling specifiek voor duurzame projecten en energie-infrastructuur, waardoor projecten van netbeheerders wellicht dezelfde voorrang krijgen bij vergunningsaanvragen in de stikstofregistratiebank. Zo lopen nieuwe vergunningsaanvragen geen verdere vertraging op. De regeling wordt voor de zomer van 2020 verwacht, maar kan vertraging oplopen i.v.m. COVID-19.

Daarnaast levert deze problematiek onzekerheid op over het aantal te realiseren nieuwe aansluitingen voor woning- en utiliteitsbouw de komende jaren. De landelijke woningbouwprognoses zijn als gevolg van deze problematiek aanzienlijk naar beneden bijgesteld.^{1 2}



¹ Economisch instituut voor de bouw, Stikstof problematiek, Oktober 2019

² NEO Observatory, Prognoses woningbouw 2019 – 2024, November 2019



4. Scenario's

Voor de inschatting van toekomstige ontwikkelingen op langere termijn, maakt Stedin gebruik van verschillende toekomstscenario's. Voor het Investeringsplan 2020 maken we gebruik van drie scenario's: het 'Landelijke Klimaatakkoord-scenario' en de Stedin-scenario's 'Nederland Eerst' en '4e Industriële Revolutie'.

4.1. Totstandkoming van de scenario's

4.1.1. Landelijke Klimaatakkoord-scenario (scenario 2)

Het Klimaatakkoord-scenario is gebaseerd op het ontwerp klimaatakkoord. Zowel de landelijke als regionale netbeheerders hanteren dit in het investeringsplan als landelijk referentiescenario. Zij hebben dit referentiescenario onderling afgestemd. Zo deelden de landelijke netbeheerders hun kengetallen en parameters met de regionale netbeheerders en hebben daarbij het totstandkomingsproces van de landelijke scenario's toegelicht. Parallel hieraan zijn de voorziene ontwikkelingen in het (ontwerp) Klimaatakkoord procentueel verdeeld onder de regionale netbeheerders. Hierbij is rekening gehouden met regionale verschillen (bijvoorbeeld meer wind in kustgebieden dan het binnenland).

4.1.2. Stedin-scenario's (scenario's 1 en 3)

In 2017 hebben we bij Stedin een drietal toekomstscenario's opgesteld voor het jaar 2050. Hiervoor zijn de belangrijkste veranderkrachten, de mogelijke scenario's en de impact daarvan op Stedin geïnventariseerd en besproken. Daarnaast hebben we de op dat moment beschikbare literatuur en databronnen bestudeerd. Een overzicht van de bestudeerde databronnen en toepassing daarvan is toegevoegd in bijlage 7.1. In het document 'Toekomstscenario's Stedin' is een uitgebreidere toelichting van de Stedin-scenario's te vinden.¹ De scenario's worden periodiek herijkt. Eind 2020 toetsen we de kwantitatieve invulling van de hieronder beschreven scenario's opnieuw aan de hand van recente ontwikkelingen en beschikbare literatuur. Waar nodig passen we de scenario's hierop aan.

4.2. Beschrijving van de scenario's

In deze paragraaf lichten we kort de scenario's toe die Stedin hanteert in het investeringsplan. Scenario 2 betreft het afgestemde scenario tussen landelijke en regionale netbeheerders en is gebaseerd op het Klimaatakkoord. Scenario's 1 en 3 zijn afkomstig van onze scenariostudie. Een van deze Stedin-scenario's (het scenario 'Het Europa van de regio's') is niet meegenomen, omdat dit scenario sterk overeenkomt met het 'Klimaatakkoord scenario'.

4.2.1. Scenario 1 – Nederland eerst (laag)

Het is 2050. We leven in een wereld waarin de nadelen van de globalisering tot grote maatschappelijke onvrede hebben geleid en Europa uit elkaar is gevallen. De nationale overheid heeft de controle weer teruggepakt over haar economie, energievoorziening en immigratie. Als handelsnatie krijgt Nederland echter te maken met een stagnerende economie. Efficiëntie en de korte termijn bepalen het beleid. De sterke drang naar energie-onafhankelijkheid leidt tot een langzaam veranderende energiemix van de goedkoopste duurzame bronnen, kernenergie en fossiele bronnen. Woningen worden grotendeels nog verwarmd met aardgas. In dit scenario blijven fossiele bronnen een substantieel onderdeel uitmaken van de energievoorziening en worden klimaatdoelstellingen niet gehaald.

4.2.2. Scenario 2 – Klimaatakkoord (midden)

Het Klimaatakkoord gaat uit van het behalen van de landelijke doelstellingen voor 49% CO₂-reductie in 2030. Voor de opwek van elektriciteit wordt een belangrijke rol voor zon op daken en wind op zee voorzien. Aan de vraagkant wordt ingezet op een

¹ Beschikbaar via onze website: <https://www.stedin.net/over-stedin/duurzaamheid-en-innovaties/een-klimaatneutrale-samenleving/toekomstscenarios>

toename van verwarming door warmtepompen en warmtenetten. Elektrische mobiliteit wordt gestimuleerd, wat leidt tot een sterke toename van het aantal elektrische voertuigen. Industriële processen worden waar mogelijk geëlektrificeerd en CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen.

4.2.3. Scenario 3 – Vierde industriële revolutie (hoog)

Het is 2050. We leven in een wereld van grote technologische doorbraken. Onze samenleving verandert fundamenteel door de opkomst van goedkope duurzame energiebronnen, elektrisch en autonoom vervoer, big data, robotisering en 3D-printen. De snelle opkomst van efficiëntere zonnepanelen, elektrische auto's en elektrische warmtepompen vraagt in eerste instantie om veel extra netcapaciteit. Ontwikkelingen op het gebied van snelladen en Internet of Things maken capaciteitsoptimalisatie op klantniveau mogelijk, waardoor uiteindelijk weer overcapaciteit ontstaat. De veranderingen zijn chaotisch en niet iedereen kan deze ontwikkelingen bijbenen. Fossiele centrales zijn binnen twee decennia overbodig. Een slagveld aan stranded assets is het gevolg.

4.3. Kwantificering van de scenario's

Op basis van de kwalitatieve kenmerken van de scenario's vindt kwantificering plaats om de impact van deze scenario's op de netinfrastructuur te kunnen doorrekenen. Deze kwantitatieve analyses schetsen de ontwikkelingen van de energievraag en het energieaanbod binnen ons verzorgingsgebied. Voor elke techniek die een rol speelt in energietransitie, maken we een kwantitatieve inschatting voor 2030. Vervolgens hebben we op basis van expertise een inschatting gemaakt van het groeitempo per ontwikkeling. Dit tempo kan per techniek verschillen (lineair, versneld of vertraagd), maar resulteert in een groeipad van de ontwikkeling tot 2030. In onderstaande tabel vergelijken we de belangrijkste ontwikkelingen in de verschillende scenario's. De gepresenteerde getallen voor de scenario's hebben betrekking op 2030, de huidige situatie is gebaseerd op gegevens van eind 2019.

Kwantificering Scenario's		2019	1 - NE	2 - KA	3 - VIR
Ontwikkeling	Eenheid				
Warmtepompen (full electric & hybride)	aantal (x1000)	102*	330	505	1.288
Warmtenetten	aangesloten woningen (x1000)	154	196	314	335
Duurzame opwek - zon-pv	GW	0,9	3,5	4,5	6,5
Duurzame opwek - wind op land	GW	0,4	0,8	1,1	1,1
Elektrische auto's	aantal (x1000)	43*	211	338	475

* De huidige aantallen voor warmtepompen en elektrische auto's in ons verzorgingsgebied zijn niet exact bekend, de gepresenteerde aantallen zijn een schatting.

4.4. Toepassing van de scenario's

De al bekende marktontwikkelingen, zoals klantaanvragen en geplande zonneparken, vullen we aan met de verwachte ontwikkelingen vanuit de scenario's. Dit levert een kwantificering op van de ontwikkeling van verschillende technieken voor de langere termijn. De technologieën worden vervolgens modelmatig over het net gedistribueerd in het SETIAM model (Stedin Energietransitie Impact Assessment Model). Na de distributie wordt in dit model het effect van deze technologieën op de capaciteit van het energienetwerk berekend. Dit levert inzicht op in de toekomstige belasting van de netinfrastructuur en een knelpuntenanalyse.

Het distribueren van nieuwe technologie over het netwerk gebeurt 'stochastisch', oftewel afhankelijk van kansen. Hierbij gebruiken we onder meer Artificial Intelligence: data van al geïnstalleerde technologie leert het model welke plaatsen in het net een grotere kans hebben op ontvangen van nieuwe technologie. In SETIAM worden de scenario's 'bottom up' gesimuleerd. In het model worden bijvoorbeeld nieuwe aansluitingen met een zonnepaneel gesimuleerd. Zo kan het effect van dat

zonnepaneel worden doorgerekend op de totale capaciteitsbelasting van het energienetwerk. Via deze logica worden alle technologieën uit de scenario's doorgerekend en wordt het effect op de netinfrastructuur bepaald. De resultaten uit deze analyses lichten we verder toe in hoofdstuk 5.



5. Risico's en knelpunten

In de Gaswet en Elektriciteitswet 1998 zijn de wettelijke verplichtingen van de netbeheerder beschreven. Kort samengevat komen die neer op het 'in stand houden' van de beheerde netten (elektriciteit en/of gas), het aanbieden en realiseren van aansluitingen, het transporteren van elektriciteit en gas en het beschikbaar stellen van meetgegevens waarmee we marktpartijen faciliteren. Voor het investeringsplan zijn met name de verplichtingen van belang die de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten (de instandhouding) waarborgen en die van een doelmatig transport van elektriciteit en gas.

In dit hoofdstuk beschrijven we in paragraaf 5.1 de belangrijkste risico's die van invloed zijn op onze wettelijke taken als netbeheerder. We maken onderscheid tussen twee typen risico's: 1) clusterrisico's en 2) strategische risico's. De clusterrisico's verwijzen naar alle (bekende) risico's die direct betrekking hebben op onze bedrijfsmiddelen. Jaarlijks worden ruim 80 clusterrisico's geanalyseerd/geactualiseerd. Onder strategische risico's vallen organisatorische en lange termijn risico's. Paragraaf 5.2 gaat in op de capaciteitsknelpunten voor elektra en paragraaf 5.3 op de capaciteitsknelpunten voor gas. In paragraaf 5.4 beschrijven we een programma's die voortkomen uit strategische doelstellingen of om te voldoen aan wet- en regelgeving.

5.1. Risico's

In het risicomanagementsysteem van Stedin wordt onderscheid gemaakt tussen knelpunten en risicoclusters. Een knelpunt betreft doorgaans een individueel asset of specifieke gebeurtenis die een negatieve invloed kan hebben op de bedrijfswaarden van Stedin. De knelpunten worden beoordeeld en vervolgens voorzien van een risicowaardering. Op systeemniveau worden knelpunten geaggregeerd tot risicoclusters. Dit zijn kwaliteitsrisico's die voortkomen uit de conditie van een specifieke groep vergelijkbare assets, risico's met een vergelijkbare oorzaak, of een combinatie van beide. Vergeleken met knelpunten hebben risicoclusters dus een bredere scope.

In deze paragraaf lichten we op basis van het Totale Risico Plan (TRP) de belangrijkste clusterrisico's voor elektriciteit en gas toe. De procedure om te komen tot dit risicoplan wordt nader toegelicht in bijlage 7.3. De belangrijkste kwaliteitsrisico's voor de elektriciteits- en gasnetten en de wettelijke taken die hierdoor worden beïnvloed, lichten we in paragraaf 5.1.1 en 5.1.2 nader toe.

5.1.1 Clusterrisico's elektriciteit

De belangrijkste clusterrisico's elektriciteit worden weergegeven in onderstaande tabel en vervolgens nader toegelicht.

ID	Beschrijving	Wettelijke Taken	Jaar van optreden
339	Leveringsonderbrekingen ten gevolge van de conditie van middenspanningskabels en -moffen	betrouwbaarheid	voortdurend
348	Leveringsonderbrekingen ten gevolge van de conditie van laagspanningskabels en -moffen	betrouwbaarheid	voortdurend
325	Onderhouds- en herstelkosten ten gevolge van lekkage van oliedrukverbindingen	doelmatigheid	voortdurend
316	Conditie van elektriciteitsnetten voor openbare verlichting	betrouwbaarheid & veiligheid	voortdurend
344	Leveringsonderbrekingen ten gevolge van graafwerkzaamheden	betrouwbaarheid & veiligheid	voortdurend

Middenspanningsverbindingen

Binnen middenspanningsverbindingen (MS) zijn er twee clusters: kwaliteit van MS-kabels en kwaliteit van MS-moffen. Beide clusters worden voorlopig gewaardeerd als een 'extra hoog risico'. Dit komt door het grote aantal assets (15.550 km kabel en 96.000 moffen), de veroudering van assets, belastinghistorie en diverse omgevingsfactoren.

Het grootste risico vormt de populatie GPLK-kabels (Gepantserde Papier-Lood Kabel) en massa-moffen. Het risiconiveau van beide clusters lijkt te stabiliseren na enkele jaren van afname. Dit komt mogelijk omdat we voor de risicoreductie afgelopen jaren focusten op de storingslokalisatie- en herstelltijdreductie en dit verbetert nu waarschijnlijk niet veel meer. We verwachten dat het aantal storingen in de toekomst toeneemt. Het is ook te zien dat de faalfrequentie van de verbinding ~ 40% stijgt met elke volgende storing.

Maatregelen ter mitigatie van dit risico zijn:

- Het ontwikkelen van een 'machine learning model' om de individuele faalkans van elke verbinding te voorspellen. Jaarlijks worden de 300 verbindingen met de hoogste faalkans middels PD-offline (Partial Discharge) gemeten. Verouderde of beschadigde componenten (kabels, moffen of eindsluitingen) worden zo gedetecteerd en kunnen vervolgens vervangen worden.
- Toepassing van PD-online metingen om storingen te voorkomen.
- Het vervangen van geselecteerde MS-verbindingen in MS-deelnetten met een hoge bijdrage aan de gemiddelde uitvalduur en/of het aantal storingen. In 2019 zijn we een programma gestart om de zes slechtst presterende verbindingen te vervangen.
- Het vervangen van kabels en moffen op basis van knelpunten die de operatie heeft gesignaleerd. Waar mogelijk worden de knelpunten geclusterd in een project.
- Het plaatsen van intelligente storingsverkliekers om storingen sneller te lokaliseren. Het toepassen van deze storingsverkliekers is onderdeel van netontwerprichtlijnen.
- Het vervangen van kabels vanwege reconstructies en netverzwaring.

De maatregelen worden gedurende meerdere jaren in de verschillende delen van het Stedin-verzorgingsgebied uitgevoerd.

Laagspanningsverbindingen

Dit risico betreft met name de hoeveelheid storingen en de totale (cumulatieve) impact van alle storingen in laagspanningsverbindingen (LS). Het grootste risico vormt de populatie GPLK-kabels in gebieden waar de liggingssomstandigheden slecht zijn. Bijvoorbeeld door veel werking en de zuurgraad van de bodem en wisselende grondwaterstanden.

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

Specifieke maatregelen ter verlaging van het risico zijn:

- Monitoring en preventieve vervanging van slecht presterende LS-verbindingen.
- Het tijdens gasvervangingen meeliften voor het vervangen van LS-kabels.
- Radiaal ontwerpen en aanleggen van nieuwe netten. Hierbij voedt een station één laagspanningsnet. Zo voldoen we aan de geldende normen ten aanzien van netveiligheid en aanrakingsveiligheid.
- Het ontmazen van bestaande vermaasde LS-netten. In vermaasde netten voeden meerdere stations hetzelfde laagspanningsnet en dat willen we niet meer.

- Het inzetten van zogenaamde intelligente mespatronen op locaties waar veel sluimerende storingen optreden. Deze patronen schakelen sluimerende storingen snel af en helpen de locatie van de LS-storing automatisch te bepalen.
- Het vervangen van kabels vanwege reconstructies en netverzwarende.

De maatregelen worden gedurende meerdere jaren in de verschillende gebieden van het Stedin-verzorgingsgebied uitgevoerd.

Hoogspanningsverbindingen (oliedruk)

Dit cluster omvat de kwaliteit van hoogspanningskabels (HS) en -moffen. Conditiegerelateerde storingen in HS-kabels en HS-moffen die leiden tot leveringsonderbrekingen, treden zelden op in het transportnet. Deze clusters hebben daarom een relatief laag risico als het gaat om de levering van energie, vertegenwoordigd door de bedrijfswaarde 'kwaliteit' in het bedrijfswaardemodel. Echter, het belangrijkste risico binnen deze twee clusters is lekkage van oliedruk (OD) kabels. Lekkages komen jaarlijks voor in het net. Bij het herstellen van een lekkage moet olie bijgevuld worden en zijn saneringswerkzaamheden nodig. De financiële schade hiervan is meer dan 1 miljoen euro per jaar. Daarom scoort dit risico 'extra hoog' op de bedrijfswaarde 'financiële prestatie'.

We zijn samen met een kabelleverancier begonnen met een pilotonderzoek om de conditie en restlevensduurverwachting van een drietal oliedrukverbindingen te bepalen. Dit levert naar verwachting meer conditiegerelateerde informatie over oliedrukverbindingen op. Deze informatie is dan mede bepalend voor meer gerichte proactieve maatregelen (onderhoud- en vervangingsprogramma) en verbetert daarmee het transportnet.

Openbare verlichting

Het cluster omvat de kwaliteit van netkabels en aansluit- en stuurleidingen voor openbare verlichting, vanaf het LS-rek in een MS/LS-station tot aan het klemmenblok in de lichtmast. De hoogst scorende bedrijfswaarde is 'financiële prestatie', die 'extra hoog' scoort vanwege de kans op een financiële schade van meer dan een miljoen euro per jaar. Andere risico's zijn het niet tijdig afschakelen bij kortsluiting en de daarmee samenhangende net- en aanrakingsveiligheid van OV-netten. Het cluster scoort een 'zeer hoog' risico op de bedrijfswaarde 'veiligheid'. Hierbij concentreert het veiligheidsrisico zich in gebieden met oude GPLK-aansluitkabels, open aansluitkastjes en in masten die continu onder spanning staan. Deze risicogebieden zijn in het verleden inzichtelijk gemaakt. In de periode 2017-2019 zijn de OV-aansluitingen in die gebieden gecontroleerd en waar nodig aangepast.

Bij vervanging en/of verplaatsing van masten waarbij de aansluitkabel van de mast moet worden losgenomen, worden open aansluitblokken vervangen door gesloten aansluitblokken. In die gevallen moeten de nieuwe aansluitingen voldoen aan onze huidige eisen en normen.

Graafschade elektra

Dit cluster omvat de invloed van graafwerkzaamheden op het elektriciteitsnet. Het cluster graafwerkzaamheden elektra scoort het hoogst op de bedrijfswaarde 'kwaliteit' met de waardering 'extra hoog'. De storingen veroorzaken individueel over het algemeen een zeer klein effect, maar komen wel dagelijks voor. Het belangrijkste risico binnen dit cluster is de leveringsonderbreking door schade aan het net. In 2018 is in opdracht van het graafschadepreventieteam een data science project gerealiseerd. Daarbij is een model ontwikkeld dat op basis van historische gegevens de kans op schade berekent voor een nieuw binnenkomende KLIC-aanvraag. Het model is bedoeld om de efficiëntie en effectiviteit van de preventie-acties te verbeteren.

Andere maatregelen die het graafschadepreventieteam treft, zijn:

- Continuïteit in, en bewaakte afhandeling van KLIC-aanvragen.
- Informatieverstrekking aan grondroerders.
- Verrijken van KLIC-gegevens.
- Werkbezoeken t.b.v. advies, controle KLIC en afwijkende situaties.
- Procesbeheer en vertegenwoordiging Stedin in landelijke gremia.

- Bewaking en opvolging van (aantallen) graafschades en het bezoeken van frequente veroorzakers.
- Het geven van toolboxen/voorlichtingssessies aan grondroerders en opdrachtgevers.
- Bedrijfsbreed implementeren van CROW-richtlijn 500 'Schade voorkomen aan kabels en leidingen'.

Volgens de storingsdata is het aantal storingen veroorzaakt door graafwerkzaamheden, in de laatste twee jaar (2018, 2019) met 14% afgenomen ten opzichte van 2017.

5.1.2 Clusterrisico's gas

De belangrijkste clusterrisico's gas worden weergegeven in onderstaande tabel en vervolgens nader toegelicht.

ID	Beschrijving	Wettelijke Taak	Jaar van optreden
357	Conditie primaire gasaansluitingen (PGA) en conditie lagedruk distributieleidingen (brosse materialen) in combinatie met zakkende grond	veiligheid	voortdurend
382	Leveringsonderbrekingen en gasuitstroom als gevolg van graafwerkzaamheden	betrouwbaarheid & veiligheid	voortdurend
311	Beïnvloeding van het gasnet door andere infrastructuur	betrouwbaarheid & veiligheid	voortdurend
310	Inwatering bij lekkage van gasleiding	betrouwbaarheid	voortdurend
400	Conditie van meteropstellingen	betrouwbaarheid & veiligheid	voortdurend

Conditie primaire gasaansluitingen (PGA) en conditie lagedruk distributieleidingen (brosse materialen) in combinatie met zakkende grond

De bodem in het verzorgingsgebied van Stedin bestaat voor een groot gedeelte uit klei en veen. Dit zijn grondsoorten die door belasting en ontwatering steeds verder zakken. Door sterke lokale variaties in de snelheid van zakken, ontstaan spanningen op de hoofdleidingen en huisaansluitingen. Met name huisaansluitingen en brosse hoofdleidingen vormen een risico. Brosse hoofdleidingen kunnen door zakkende grond plotseling volledig afbreken, wat tot een uitstroom van gas leidt. Voor huisaansluitingen geldt hetzelfde. Hierbij speelt echter vooral de manier waarop de gasleiding de woning binnengaat, een belangrijke rol. De huisaansluiting kan bij een te grote spanning afscheuren. Dit kan tot vrije uitstroom van gas in de kruipruimte of kelder van een woning leiden. Het veiligheidsrisico is daardoor hoog voor zowel de brosse hoofdleidingen als de huisaansluitingen.

Maatregelen:

- Het vervangen van risicovolle PGA's op eigen initiatief in het programma PGA-s, geprioriteerd vanuit het risicomodel.
- Het vervangen van brosse leidingen op eigen initiatief, geprioriteerd vanuit het risicomodel. Uiterlijk 2028 zijn alle brosse leidingen vervangen.
- Het vervangen van risicovolle PGA's waarbij wordt meegelift bij het vervangen van brosse leidingen, afhankelijk van de score in het risicomodel.
- Bij werkzaamheden van andere partijen nabij brosse leidingen, vervangen we voorafgaand aan die werkzaamheden de brosse leidingen.

De berekeningen in het risicomodel zijn verfijnd door het gebruik van externe databronnen zoals bodemzetting, afstand tot bebouwing, aanwezigheid van kwetsbare objecten en bevolkingsdichtheid. Door deze verfijning kunnen de vervangingen beter geprioriteerd worden. Hierdoor wordt een snellere risicoreductie mogelijk.

In 2019 zijn 27.450 stuks PGA's en 121 km brosse leidingen vervangen. Begin 2019 vond in de Jan van der Heijdenstraat in Den Haag een zwaar ongeval plaats. Naar aanleiding hiervan is de einddatum van het saneringsprogramma voor brosse leidingen naar voren gehaald, van 2030 naar 2028.

Relatie met de warmtetransitie

Uit de eerste BZK (Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties) Proeftuinen vanuit het Programma Aardgasvrije Wijken blijkt dat de synergie tussen het saneringsprogramma van onze bestaande gasnetten en de wijkaanpak nauwelijks aanwezig is. Door de versnellingsafspraken met de toezichthouder over het vervangen van brosse gasleidingen, kan het voorkomen dat deze leidingen vervangen worden in wijken waar ook al concrete plannen zijn voor de warmtetransitie. Als daar wordt overgegaan op een warmtenet of all-electric oplossing, wordt geïnvesteerd in het vervangen van gasleidingen die binnen een aantal jaar weer worden verwijderd. Om het risico op desinvesteringen te verminderen proberen we zoveel mogelijk tegemoet te komen aan de plannen voor de warmtetransitie in een gemeente. Hierbij kijken we naar de mogelijkheden om het vervangen van gasleidingen zoveel mogelijk aan te laten sluiten op de transitieplannen. Maar als dit leidt tot een niet verantwoorde beheersing van de risico's, vervangen we de brosse leidingen binnen de afgesproken periode met de toezichthouder.

Graafschade gas

Graafwerkzaamheden veroorzaken ongeveer 20% van de gaslekages van hoofd- en aansluitleidingen. Het veiligheidsrisico dat hierdoor wordt veroorzaakt, wordt bepaald door de plek van de lekkage en de hoeveelheid gasuitstroom. De lagedruk distributieleidingen liggen vlak voor de gevel en de aansluitleidingen lopen door tot in kruipruimtes. Hier kan gas zich makkelijker ophopen, wat zou kunnen leiden tot een explosie. Van de jaarlijkse gasincidenten die wij melden conform de meldingsplicht, wordt de helft veroorzaakt door graafwerkzaamheden die de hoofd- en aansluitleidingen beschadigen.

Bestaande maatregelen:

- Inzet van preventiemedewerkers (11fte's) bij werkzaamheden van derden.
- Inzet van Coördinatoren Overleg Overheden (COO'ers), Key Accountteam Gemeenten en Openbare Verlichting om aandacht te genereren voor en maatregelen te nemen ter voorkoming van het risico. Deze maatregelen borgen we bij externe partijen.

Aanvullende maatregelen en aanpassingen beleid:

- Huisaansluitingen zijn sinds medio 2019 gevectoriseerd. Hierdoor zijn deze leidingen voor grondroerders zichtbaar op tekening.
- Toepassing van een 'machine-learning model' voor het inschatten van het risico per KLIC-aanvraag. Hierdoor kunnen we preventiemedewerkers bij werkzaamheden van derden effectiever inzetten.
- De nieuwe richtlijn graafschadepreventie (CROW-500) is in 2019 bij de afdeling Aanleg & Vervanging geïmplementeerd en intern ge-audit. Een externe audit door Agentschap Telecom volgt in 2020.

Invloed externe infrastructuur op gasleidingen

Veel risico's in het gasnet hebben een externe oorzaak. Bijvoorbeeld zoutzuurgas als gevolg van kabelbrand en storingen aan andere ondergrondse assets zoals waterleidingen of stadsverwarmingsleidingen. Dit type verstoringen wordt geclusterd in het cluster 'Invloed externe infrastructuur op gasleidingen'. We voeren verbeterprogramma's uit om de risico's van zoutzuurgas en woningbranden beter te beheersen. De hoogte van het risico wordt hoofdzakelijk bepaald door een klein aantal op zichzelf staande incidenten. Hierbij ontstond door kabelbrand nabij een pvc-gasleiding zoutzuurgas dat zich in het gasnet heeft verspreid.

Water in gasleiding

Door een lek in een lagedruk hoofdleiding of aansluitleiding kan, bij bijvoorbeeld waterkruisingen of hoge grondwaterstand, inwatering plaatsvinden. Dit kan leiden tot drukschommelingen en ook tot onderbreking van de gaslevering. Het lokaliseren en

herstel van dit type storingen kost soms veel tijd, waardoor de gasvoorziening voor langere tijd onderbroken is. Dit risico scoort 'zeer hoog' op de bedrijfswaarde 'kwaliteit'.

Maatregelen:

Zie maatregelen tegen het risico 'Conditie primaire gasaansluitingen (PGA) en conditie lagedruk distributieleidingen (brosse materialen) i.c.m. zakkende grond'. Het vervangen van leidingen (PGA's en hoofdleidingen) heeft ook een positief effect op het kwaliteitsrisico van 'water in gasleiding'.

Meteropstelling

Ongeveer de helft van het aantal gasstoringen vindt plaats in de meteropstelling in de woning, het betreft hier klachten over te lage druk, geen gas of een gaslucht. Dit veroorzaakt dagelijks bij honderden individuele woningen een onderbreking van de gaslevering voor een aantal uren. Hiermee scoort dit cluster 'zeer hoog' op de bedrijfswaarde 'kwaliteit'. Bij vervanging van PGA's en ook bij plaatsing van slimme meters wordt op basis van een set criteria de gehele meteropstelling of specifieke componenten vervangen.

5.1.3 Strategische risico's

De belangrijkste strategische risico's uit het strategisch risicoplan zijn:

- Cybersecurity;
- Impact van de energietransitie op de elektriciteitsnetten;
- Missen van ontwikkelingen;
- Stranded assets;
- Onvoldoende voorbereid op een vervangingsgolf van verouderde assets;
- Onzekerheid rondom de transitie naar duurzame gassen;
- Verliezen communicatienetwerk.

Cybersecurity

De Stedin-infrastructuur is vanwege de strategische ligging en het maatschappelijke en economische belang ervan, een aantrekkelijk doelwit voor cyberaanvallen. De kans op een cyberaanval wordt steeds groter door technologische ontwikkelingen en een groeiende mondiale cyberbedreiging van zowel hackers als vijandige staten. Een cyberaanval kan grote gevolgen hebben voor onze dienstverlening, waardoor vitale infrastructuur voor de besturing en daarmee de stabiliteit van het energienet in gevaar komt. Deze gebeurtenissen kunnen de continuïteit van Stedin en de samenleving ernstig in gevaar brengen.

Impact van de energietransitie op de elektriciteitsnetten

In de komende jaren krijgen we voor onze elektriciteitsnetten met een aantal nieuwe uitdagingen te maken als gevolg van de energietransitie. Er ontstaat een grotere capaciteitsvraag door de snelle elektrificatie van woonwijken en industriële gebieden met duurzame opwekeenheden. Ook de geleidelijke vermindering van het gebruik van aardgas voor verwarming draagt hieraan bij. Bovendien wordt energie steeds meer decentraal opgewekt, in plaats van centraal. Dit gebeurt bij particulieren met zonnepanelen op het dak, maar ook het aantal grootschalige wind- en zon-PV-parken groeit fors. Al deze veranderingen leiden tot verschillende uitdagingen voor de bedrijfsvoering van het elektriciteitsnet. Het zorgt bijvoorbeeld voor een groot aantal capaciteitsknelpunten (congestie) en voor problemen met de spanningskwaliteit. Dit zijn mogelijk strategische risico's voor netbeheerders.

Het veilig en continu transporteren van energie houdt in dat Stedin als netbeheerder voortdurend de balans tussen beschikbare capaciteit, de (ontwikkeling van) gebruikte capaciteit en capaciteitsbehoefte bewaakt. Dit doen we zodat we tijdig en adequaat voldoende capaciteit bieden en capaciteitsknelpunten voorkomen, dan wel zo snel mogelijk op te lossen. De methodiek om dit risico te beheersen is reeds toegelicht in paragraaf 2.2, 2.3 en 2.4.

Missen van ontwikkelingen

Dit risico gaat om het onvoldoende in staat zijn om technologische ontwikkelingen te adopteren. Hierdoor worden mogelijk de strategische doelstellingen op het gebied van innovatie en het faciliteren van de energietransitie niet behaald. Of we missen een kans om een optimalisatieslag te maken.

Binnen Stedin nemen we verschillende maatregelen om dit risico te beheersen. Allereerst nemen we actief deel aan landelijke, sectorbrede programma's en debatten rondom energievraagstukken, zoals deelname aan klimaattafels en regionale energiestrategieën (RES-en). Daarnaast werken we aan de ontwikkeling en het mogelijk maken van nieuwe technologieën op het gebied van energie-infrastructuur en het gebruik daarvan. Voorbeelden zijn de waterstofpilot in Rozenburg, de proeftuin 'Hoog Dalem' in Gorinchem, de opening van het Stedin Innovatie Lab in november 2018, en recentelijk het bi-directioneel laden (opladen en ontladen) van elektrische auto's in de Utrechtse wijk Lombok. Tot slot is binnen Stedin een Centraal Data Office (CDO) ingericht, om in de nabije toekomst projecten op het gebied van data science en analytics te faciliteren. We willen processen op zowel strategisch, tactisch als operationeel niveau ondersteunen met het ontsluiten, verrijken en analyseren van de diversen databronnen die binnen Stedin aanwezig zijn. Daarbij wordt ook de compliance aan huidige security- en privacyrichtlijnen getoetst.

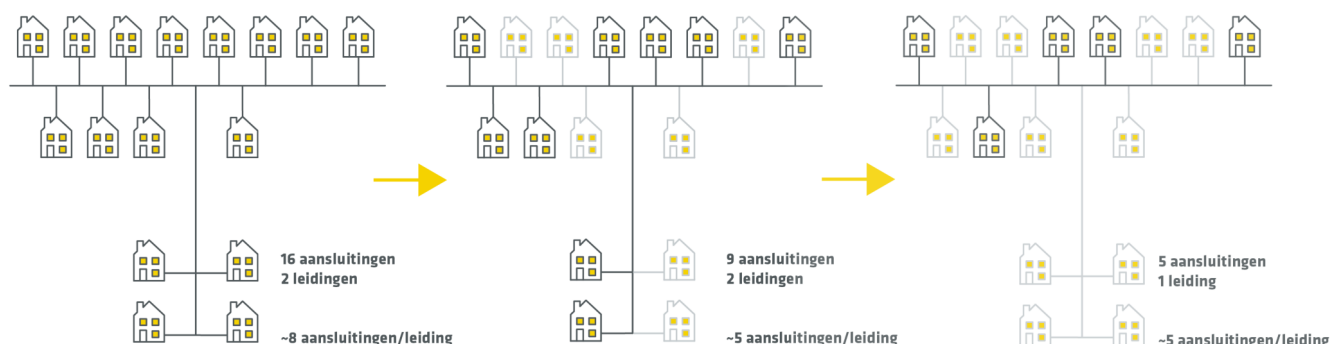
Stranded assets

Met stranded assets worden assets bedoeld die door de energietransitie het risico lopen om snel overbodig te worden. Zo wordt aardgas vervangen door een andere energiedrager; hierdoor vervallen gasaansluitingen.

De energietransitie gaat op dit moment nog niet zo snel dat afname van het gasnet als geheel significant is, de afname betreft vooral aansluitingen. Als gasaansluitingen verdwijnen, heeft dit nog weinig impact op het net als geheel:

- Het aantal aansluitingen vermindert eerst, daarna het aantal gasleidingen.
- Het aantal aansluitingen daalt dus in eerste instantie sterker dan het aantal gasleidingen. Een leiding wordt dan voor een kleiner aantal klanten en tegen lagere inkomsten onderhouden. De onderhoudskosten per aansluiting nemen hiermee toe.
- Pas wanneer alle aangesloten en op een gasleiding hebben opgezegd en alle aansluitleidingen verwijderd zijn, kan de gasleiding worden verwijderd en vervallen de onderhoudskosten voor de gasleiding.

Gasleidingen en -aansluitingen



Figuur 5.1.3 afname gasleidingen en -aansluitingen

Alleen wanneer grote klanten of hele wijken van het gas af gaan, is de technische impact voor de afname van de gashoofdleidingen significant. Dit is nog niet structureel zichtbaar, met uitzondering van het verwijderen van aansluitingen. De procedure waarmee aansluitingen verwijderd worden, is landelijk afgestemd beleid (Netbeheer Nederland verband) gebaseerd op wettelijke kaders. Financieel is elke verwijdering relevant vanwege de vereiste bijdrage van de netbeheerder – en dus de resterende aangesloten – aan het verwijderen van de aansluiting en vanwege het wegvallen van de inkomsten terwijl de exploitatiekosten voor de hoofdleiding in eerste instantie niet verminderen.

Juist in de gasaansluitingen en het lagedruk distributienet worden jaarlijks grote investeringen gedaan om het veiligheidsniveau te handhaven. Met het LTVV-rekenmodel (Lange Termijn Visie Vervangingen) bepalen we hoeveel assets per assetgroep jaarlijks vervangen moeten worden. Om de waardedaling van stranded assets te minimaliseren, is het LTVV-model aangepast zodat de verwachte netafname meeberekend wordt.

Met een rekenmodel zijn op basis van CPB-wijken (Centraal Plan Bureau) ramingen gemaakt van het aantal woningen dat overgaat op een alternatieve energiedrager. Dit geeft inzicht in de aantallen stranded assets. Vervolgens wordt per wijk het jaar van overstap geraamd om hiermee, in het aangepaste LTVV-model, te bepalen of vervanging van assetgroepen achterwege kan blijven. Hiermee minimaliseren we de waardedaling van stranded assets. Gemeenten staan voor de opgave om in 2021 een transitievisie te hebben met betrekking tot warmte. Stedin heeft een nieuwe dienst ontwikkeld – het 'Openingsbod' – om gemeenten te adviseren over nieuwe warmteoplossingen voor wijken.

Onvoldoende voorbereid op een vervangingsgolf van verouderde assets

Door ons huidige beleid neemt de gemiddelde leeftijd van de assets toe. Hierdoor bestaat het risico dat de toekomstige netprestatie negatief beïnvloed wordt. Er ontstaat dan een vervangingsgolf met mogelijk zeer hoge herstelkosten bij storingen of incidenten waardoor we onze strategische doelen niet of onvoldoende waarmaken.

Dit risico is vooral van toepassing op assetsclusters als LS-, MS- en HS-verbindingen. Voor MS-verbindingen is afgelopen jaren een model ontwikkeld waarbij de toestand en faalfrequentie van individuele verbindingen kan worden voorspeld. De uitkomst van het model:

- identificeert de verbindingen die het eerst voor vervanging in aanmerking komen;
- voorspelt de vervangingsgolf en de risico's;
- maakt de investeringen efficiënter en effectiever.

We onderzoeken of een vergelijkbare aanpak in de toekomst ook toepasbaar is voor de LS- en HS-verbindingen.

Parallel onderzoeken we voor LS-verbindingen hoe conditiebepaling en -metingen van laagspanningskabels mogelijk zijn. Samen met Alliander en Enexis zijn we opdrachtgever voor promotie onderzoek naar conditiebepaling van kabels en zo toekomstige vervangingsinvesteringen prognosticeren. In samenwerking met Citytec wordt als pilot een conditiemeting verricht aan het laagspanningsnet in Zoetermeer om zo slecht presterende kabelstukken te identificeren. Ook wisselen we als netbeheerders onderling kennis uit over het faalgedrag van componenten. Dit doen we bijvoorbeeld via deelname aan het landelijke platform Ksandr en de expert- en projectgroepen die daarbinnen zijn geformeerd.

Het periodiek samenstellen en updaten van het Strategisch Investeringsplan (SIP), zorgt voor inzichten in lange termijn vervangingsinvesteringen. Eerder genoemde initiatieven dragen bij aan het steeds verder verfijnen en concretiseren van het SIP.

Onzekerheid rondom de transitie naar duurzame gassen

Door de transitie naar een duurzame energievoorziening, verandert de gasinfrastructuur sterk. Gasnetten gaan tientallen jaren mee, het tijdig maken van de juiste keuzes heeft grote financiële invloed. Door het uitvoeren van scenariostudies, rekening houdend met de specifieke lokale omstandigheden zoals beschikbare duurzame energiebronnen, de kwaliteit van de woningen, de bebouwingsdichtheid etc. wordt per gebied berekend wat de maatschappelijke kosten zijn per energiebron. Door met deze berekeningen in overleg te gaan met de diverse stakeholders proberen we de keuze voor een energiedrager per gebied vast te leggen.

Naast de stranded assets, is ook de onzekerheid rondom de transitie naar duurzame gassen een strategisch risico. Het gaat hier om het niet kunnen faciliteren van de transitie naar duurzaam gas, vanwege het niet op tijd klaar zijn met benodigde aanpassingen in het gasnet, of het niet beschikken over de hiervoor vereiste kennis of kunde.

Allereerst moet de productie van duurzame gassen uit biomassa of door middel van power-to-gas en de vraag naar gas gebalanceerd worden. In de huidige gasinfrastructuur zijn hiervoor geen mogelijkheden, ook ontbreekt het aan kennis hiervoor. Er loopt een aantal pilots zoals Dynamisch Netbeheer en de Gas Booster om hier meer kennis over te krijgen. Daarnaast kunnen bij de productie van duurzaam gas bijproducten ontstaan die invloed hebben op de in het gasnet aanwezige materialen. Om het bestaande gasnet geschikt te maken voor duurzaam gas, moeten bepaalde materialen eerst verwijderd of aangepast worden. Dit is van invloed op zowel financiële als operationele planning.



Verliezen communicatienetwerk

Door onduidelijkheid omtrent de duur van het beschikbaar zijn van door ons gebruikte communicatienetwerken (GPRS en CDMA) bestaat er een onzekerheid over het kunnen blijven uitlezen van de slimme meters. Dit risico heeft als mogelijk gevolg een vroegtijdige en grootschalige vervanging van meters die naast operationele en financiële impact ook de kerntaak inzake marktfacilitering in gevaar kan brengen.

Stedin is, samen met de andere netbeheerders, in gesprek met de telecomproviders om het GPRS-sigitaal tot 2030 in de lucht te houden. Wat betreft CDMA, het private communicatienetwerk waar Stedin gebruik van maakt, is de vergunning voor de frequentieband door EZK per 2020 slechts verlengd met een periode van 4 jaar. Voor netbeheerders is het verkrijgen van een langdurige beschikbaarheid van groot belang gezien de investeringen in slimme meters. Met EZK wordt gesproken over diverse opties om deze lange termijn continuïteit te verkrijgen.

5.2. Capaciteitsknelpunten elektriciteit

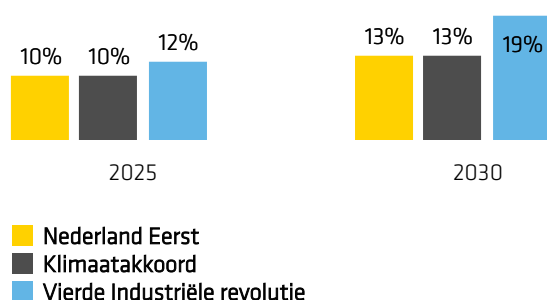
5.2.1. Impact per scenario op netcapaciteit

Onderstaande tabel geeft inzicht in de wijziging van gevraagde netcapaciteit voor de verschillende scenario's voor het totale verzorgingsgebied. De gevraagde netcapaciteit kan per station verschillen. Lokale knelpunten worden in paragraaf 5.2.2. nader toegelicht.

Toename verbruik

De maximale belasting geeft de verandering weer door stijging in het elektriciteitsverbruik. Hierbij is te zien dat de verwachte belasting voor de scenario's Nederland Eerst en Klimaatakkoord in 2030 ongeveer gelijk is en 13% hoger ligt dan in 2019. Bij het scenario Vierde Industriële revolutie stijgt de belasting met 19%.

Verandering maximale belasting (t.o.v. opgesteld vermogen)



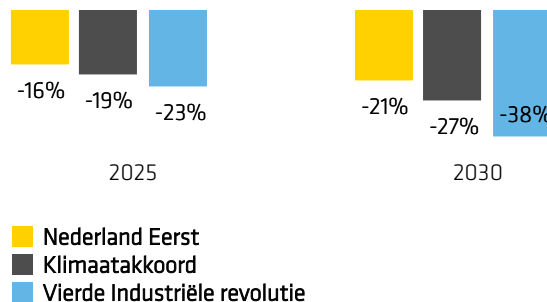
Onderstaande tabel geeft de wijziging in verbruik in absolute waarden weer.

Maximale belasting (MW)	2019	2025	2030
Nederland Eerst	3634	4189	4388
Klimaatakkoord	3634	4181	4366
Vierde Industriële revolutie	3634	4329	4727

Toename opwek

De minimale belasting geeft de verandering weer door een toename van de opwek van elektriciteit. De toename wordt uitgedrukt in een negatief percentage omdat het teruglevering betreft. Hierbij is te zien dat de toename bij het scenario Nederland Eerst het laagst is met -21%. Bij het klimaatakkoord scenario is de toename -27% en bij het scenario Vierde Industriële Revolutie is de stijging met -38% het sterkst.

Verandering minimale belasting (t.o.v. opgesteld vermogen)



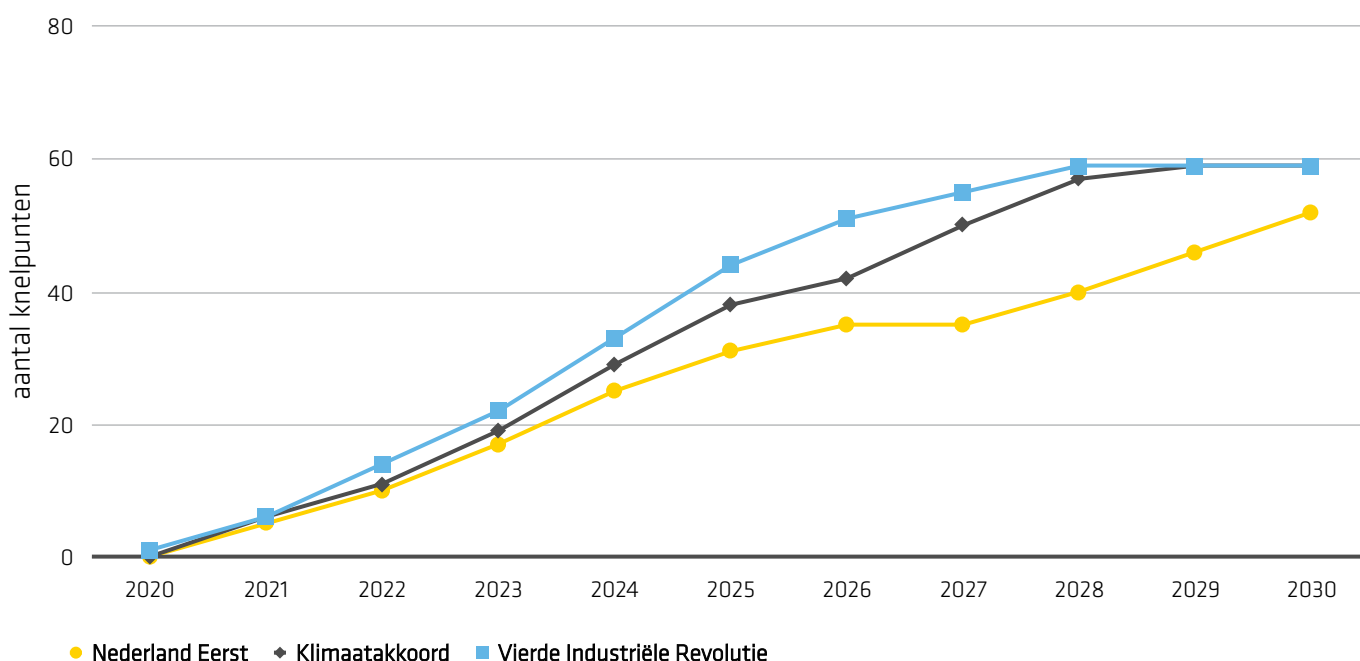
Onderstaande tabel geeft de wijziging in verbruik in absolute waarden weer.

Minimale belasting (MW)	2019	2025	2030
Klimaatakkoord	1104	15	-429
Nederland Eerst	1104	194	-82
Vierde Industriële revolutie	1104	-243	-1061

5.2.2. Overzicht capaciteitsknelpunten

Uit de doorrekening van de scenario's komen capaciteitsknelpunten naar voren voor stations en verbindingen. Onderstaande grafiek geeft het verloop over de tijd weer van de verwachte knelpunten op een spanningsniveau vanaf 25 kV in de periode 2020 - 2030. Er worden geen andere capaciteitsknelpunten voorzien voor dit spanningsniveau in deze periode.

Ontwikkeling capaciteitsknelpunten



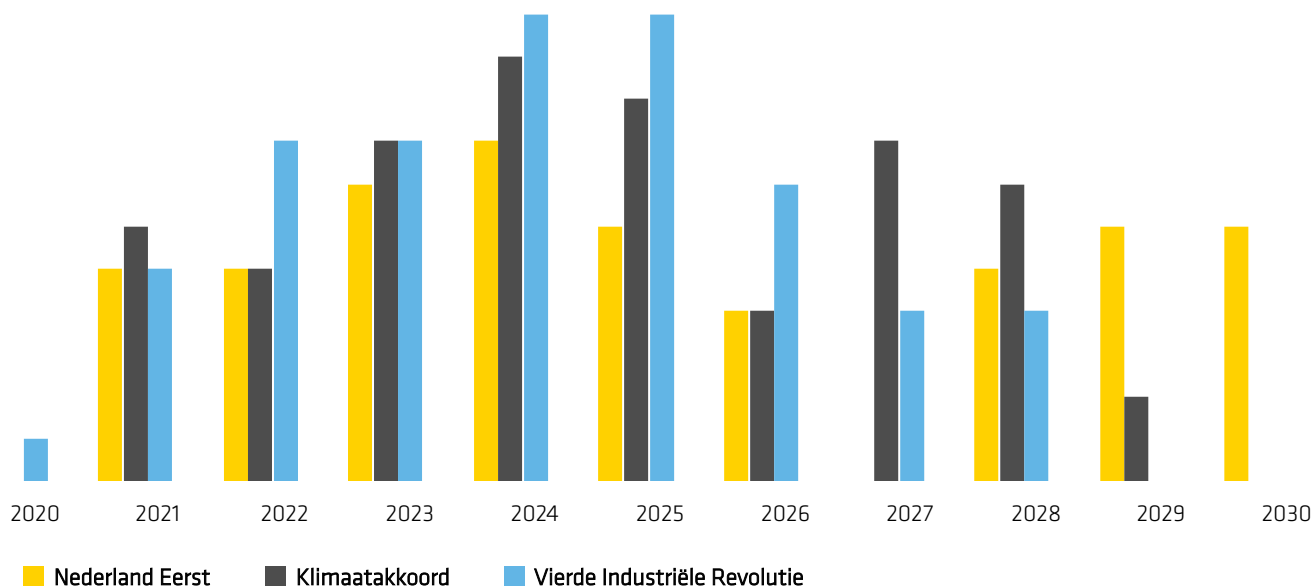
In de scenario's 'Vierde Industriële Revolutie' en 'Klimaatakkoord' worden in totaal 59 knelpunten verwacht tot en met 2030. Bij het scenario 'Nederland Eerst' treden er 52 knelpunten op in de periode tot en met 2030. In het scenario 'Nederland Eerst' treden de overige 7 knelpunten op na 2030. De knelpunten zijn gelijk in alle scenario's, alleen het jaartal van optreden verschilt. Aangezien de knelpunten in alle scenario's optreden, worden alle knelpunten als capaciteitsrisico beoordeeld.

Van de 59 knelpunten worden 53 knelpunten veroorzaakt door een toename in het verbruik. De andere 6 knelpunten worden veroorzaakt door een toename van de lokale opwek van elektriciteit.

Door de toegenomen vraag naar transportcapaciteit is er een sterke toename in het aantal capaciteitsknelpunten voor elektriciteit in alle drie de scenario's. In het vorige investeringsplan (KCD 2018 - 2020) verwachtten we 33 capaciteitsknelpunten.

In onderstaande grafiek wordt per jaar weergegeven hoeveel knelpunten er worden verwacht voor de verschillende scenario's. In de tabel in bijlage 7.4 worden de knelpunten afzonderlijk toegelicht. Hier staat per knelpunt beschreven in welk jaar het optreedt per scenario en wat het verwachte capaciteitstekort is.

Aantal capaciteitsknelpunten per jaar



In hoofdstuk 6 worden de maatregelen beschreven om de capaciteitsrisico's tijdig op te lossen. Gezien de uitkomsten van de scenariostudie wordt hierbij uitgegaan van het jaar van optreden van het klimaatakkoordscenario. De beschreven maatregelen zijn gepland zodat de maatregelen gereed zijn voor het verwachte jaar van optreden van het knelpunt.

5.2.3. Ontwikkeling lagere netvlakken

Uit de doorrekening van de scenario's volgen ook capaciteitsknelpunten op netvlakken tot 25 kV. De ontwikkeling van deze knelpunten wordt in deze paragraaf nader beschreven voor de periode tot 2030. Hierbij maken we onderscheid tussen de ontwikkelingen in laagspanningsnetten en middenspanningsnetten.

Laagspanning

In de laagspanningsnetten zien we een toename van het aantal capaciteitsknelpunten. Over tien jaar verwachten we jaarlijks twee maal zoveel knelpunten erbij te krijgen als nu het geval is in het klimaatakkoordscenario. Deze groei is gelijkmatig verdeeld over de tijd, dus jaarlijks circa 10% extra knelpunten ten opzichte van nu. Voor het scenario Nederland Eerst is de groei van het aantal knelpunten minder sterk en ook meer gelijkmatig verdeeld over de tijd. Bij het scenario Vierde Industriële revolutie zien we een snellere en sterkere toename van het aantal knelpunten dan in het klimaatakkoordscenario. Bij dit scenario is de grootste knelpuntentoeename in de periode 2023 – 2027.

Middenspanning

In de middenspanningsnetten zien we een vergelijkbare toename van het aantal capaciteitsknelpunten. In het klimaatakkoordscenario neemt in de periode tot 2030 het aantal knelpunten per jaar tot ongeveer 1,5 toe ten opzichte van de huidige situatie. Deze groei is gelijkmatig verdeeld over de tijd. Voor het scenario Nederland Eerst is de groei van het aantal knelpunten minder sterk en ook gelijkmatig verdeeld over de tijd. Bij het scenario Vierde Industriële revolutie zien we een snellere en sterkere toename van het aantal knelpunten dan in het klimaatakkoordscenario. Bij dit scenario is de grootste knelpuntentoeename in de periode 2023 – 2028.

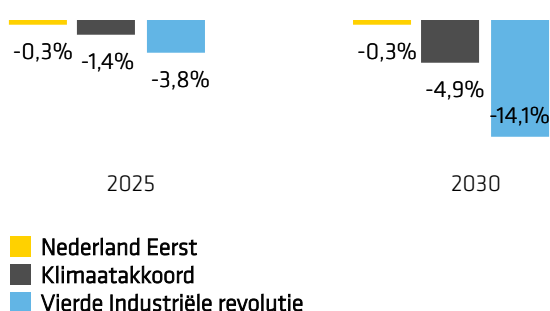
In ons investeringsplan houden we rekening met de verwachte groei in het aantal knelpunten conform het klimaatakkoordscenario. De bijbehorende investeringen voor deze netvlakken in de komende drie jaar, staan in paragraaf 6.2 beschreven.

5.3. Capaciteitsknelpunten gas

5.3.1. Impact scenario's op lengte gasnet

Doorrekening van de scenario's laat zien dat de huidige trend – een afname in netlengte-ontwikkeling en aantal gasaansluitingen – doorzet in de komende jaren. In het 'Nederland Eerst' scenario is deze afname zeer beperkt. In het scenario 'Klimaatakkoord' betreft het een afname van circa 5% in 2030. Indien het scenario 'Vierde Industriële Revolutie' zich voor zal doen, is de verwachting dat de netten in 2030 met circa 14% zijn afgenomen.

Netlengte ontwikkeling



5.3.2. Capaciteitsknelpunten

Door de afnemende aardgasvraag worden er geen structurele capaciteitsknelpunten in het gasnet verwacht. Aanvragen van specifieke klanten of groen gasinvoerders kunnen lokaal tot specifieke knelpunten leiden. Uit de capaciteitsanalyse komen twee capaciteitsknelpunten voor het gasnet naar voren. Er worden geen andere capaciteitsknelpunten voorzien.

Locatie	Drukniveau (bar)	Jaar van optreden	Minimale druk	Berekende druk	Omschrijving knelpunt
Goeree-Overflakkee	8	2016	3,5 bar (o)	2,6 bar (o)	In de bestaande situatie is de laagste druk in dit gebied al laag. Verdere uitbreiding van capaciteit in dit gebied kan resulteren in een knelpunt.
Noordoost Friesland Dokkum/Hallum	8	2019	3,5 bar (o)	0,0 bar (o)	Volgens de huidige netberekeningen is er een capaciteitstekort in de periferie in het net. Drukmetingen laten echter een ander beeld zien. Verder onderzoek loopt momenteel.

Goeree-Overflakkee

Het gasnet in het oostelijke deel van Goeree-Overflakkee heeft zijn maximale capaciteit nagenoeg bereikt op basis van de capaciteitsberekeningssoftware. De geplande woningbouw in dit gebied geeft de komende 10 jaar nog geen problemen, maar een verwachte uitbreiding van een grootverbruiker veroorzaakt een capaciteitsknelpunt in dit gebied. Het knelpunt is als capaciteitsrisico beoordeeld. Om de capaciteit van het net te verhogen, is er voor gekozen om gebruik te maken van dynamische drukregeling. Hierbij kan de druk in het 8 bar-net verhoogd worden tot maximaal 9,5 bar indien in de periferie een te lage druk wordt gemeten. Deze aanpassing wordt in 2020 uitgevoerd.

Noordoost Friesland - Dokkum/Hallum

Het gasnet van Dokkum/Hallum voedt een deel van Noordoost Friesland, inclusief Schiermonnikoog. Uit de huidige netberekeningen blijkt dat er niet voldoende capaciteit is om te voldoen aan de gasvraag bij -12 graden Celsius. Drukmetingen op Schiermonnikoog en elders in het gasnet laten echter een ander beeld zien; die metingen zijn (ook bij mildere temperaturen) aanzienlijk hoger dan de druk die berekend is in Irene. Momenteel loopt er verder onderzoek naar het gasnet van Dokkum/Hallum om de werkelijke capaciteit van dit net te bepalen en het knelpunt te verifiëren. Het knelpunt wordt niet als capaciteitsrisico beoordeeld, er worden op dit moment nog geen verdere maatregelen genomen.

5.4. Programma's

Naast de belangrijkste risico's zoals beschreven in paragraaf 5.1 zijn er ook uitbreidings- en vervangingsinvesteringen die vanuit strategische doelstellingen worden uitgevoerd of om te voldoen aan wet- en regelgeving. Hiervoor zijn programma's ingericht. Gezien de omvang van de bijbehorende investeringen of het belang van deze programma's lichten we deze nader toe. De achterliggende reden voor het programma en de bijbehorende maatregelen worden hieronder beschreven. De investeringen zijn opgenomen in hoofdstuk 6 onder de reguliere investeringen.

5.4.1 Elektriciteit

Primaire en secundaire installaties in de transportstations

Stationsinstallaties zijn de schakelinstallaties in de transportstations van Stedin en zijn geschikt voor een bedrijfsspanning van 10-66 kV. Ze vormen de knooppunten in het transportnet en zijn van uitgebreide beveiligings- en besturingsfuncties voorzien. Stationsinstallaties bestaan uit de primaire installaties waardoor de netstromen lopen en/of waarop de netspanning staat. Ze omvatten ook de stationsautomatisering (SA). Bij SA horen alle systemen voor netbesturing die in de transportstations opgesteld zijn. Dit zijn alle secundaire systemen met uitzondering van het toonfrequent signaal, accu's, comptabele metingen en niet-elektrische systemen. Het betreft geautomatiseerde systemen die zelfstandig functies uitvoeren, vooral beveiligen, meten en schakelen of zorgen dat deze functies van afstand kunnen worden uitgevoerd. De installaties voorkomen storingen of beperken de impact er van. Ook maken de systemen het mogelijk om een storing veel sneller te detecteren en te lokaliseren (en dus te verhelpen).

Bij de primaire installaties nadert, gezien de levensduurverwachting van 40 tot 60 jaar, een groot deel van de populatie zijn vervangingstijdstip. Daarnaast stopt de leveranciersondersteuning voor deze installaties op termijn. Door contracten met leveranciers te verlengen, creëren we gelegenheid om de uitfasering van deze grote populatie beheersbaar te laten plaatsvinden. De verwachte levensduur van SA-systemen wordt geschat op maximaal 20 jaar. Extra onderhoud kan de levensduur van deze systemen niet verlengen.

Om de primaire en secundaire installaties tijdig te vervangen, is een meerjarig vervangingsprogramma opgesteld. De vervangingsinvesteringen die hieruit voortkomen zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

5.4.2 Gas

Vervanging gasstations

In 2013 en 2014 vond de NEN1059-inventarisatie plaats voor alle gasstations. Op basis van deze inventarisatie is een prioritering gemaakt voor een meerjarig vervangingsprogramma. Het doel hiervan is dat alle gasstations gaan voldoen aan de eisen uit de NEN1059:2010. In 2015 is dit vervangingsprogramma gestart, waarbij circa 120 gasstations per jaar worden vervangen.

Eind 2016 hebben we de prioritering van de gasstations herzien. Alle gasstations met afwijkingen ten opzichte van de NEN1059:2010 zijn geprioriteerd van prio1 tot en met prio4. Hierbij is de planning dat alle gasstations met prio1 uiterlijk eind 2019 en alle gasstations met prio2 uiterlijk eind 2023 gesaneerd of buiten bedrijf moeten zijn.

Om de doelstelling voor prio2-stations te realiseren, vervangen we de komende jaren circa 110 gasstations per jaar. Jaarlijks wordt er een toestandsbepaling en risicowaardering uitgevoerd over de populatie van de gasstations. De resultaten hiervan maken inzichtelijk of het vervangingsprogramma het gewenste effect heeft.

5.4.3 Meters

Bij investeringen op het gebied van meters gaat het zowel om vervanging van meters op bestaande locaties als plaatsing van meters op nieuwe locaties voor zowel gas als elektriciteit. Vervanging vindt plaats bij meters die storingen vertonen, uitvallen in de steekproefsgewijze metrologische controles of op andere wijze het einde van de levensduur hebben bereikt. Daarnaast

vervangen we veel traditionele meters bij onze klanten door het proactief aanbieden van slimme meters. Ook nieuwe klantvragen leiden tot uitbreiding van het meterpark, zoals bij nieuwbouw en nieuwe aansluitingen voor bijvoorbeeld laadpalen. We verwijderen gasmeters wanneer aangeslotenen een aanvraag doen voor het verwijderen van de gasaansluiting. De aantallen te vervangen en uit te breiden meters worden beschreven in hoofdstuk 6.

Eind 2020 eindigt de grootschalige aanbidding van slimme meters. Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) heeft een aanvullende opdracht aan de netbeheerders verstrekt om te zorgen dat in alle huizen eind 2022 een geschikte slimme meter hangt die levering en teruglevering van energie kan registreren.

Voor de slimme meters is de beschikbaarheid van communicatienetwerken, zoals beschreven in paragraaf 5.1.3, een belangrijk risico. Dit risico kan effect hebben op het aantal te vervangen slimme meters de komende jaren.

5.4.4 Netbesturing

Om onze elektriciteitsnetten te kunnen beheren verwerken we dagelijks veel data uit onze netten en assets. Dat kunnen metingen, alarmen of events zijn, of gegevens over de conditie van assets. Dit vindt real-time plaats: 24 uur per dag, 7 dagen in de week. Real-time informatieuitwisseling is belangrijk voor een goede, veilige en betrouwbare bedrijfsvoering en levert informatie op om bijvoorbeeld investeringen, onderhoud en werkzaamheden te kunnen plannen en uitvoeren.

Netbesturing is tot nu toe met name ingezet voor veilige bedrijfsvoering van de netten: beveiliging, meten, telemetrie en (op afstand) bedienen.

De toegenomen variabiliteit in vraag en aanbod van energie, tekort aan transportcapaciteit en problemen met spanningskwaliteit versterken het belang van netbesturing. Met de komst van nieuwe diensten en marktrollen neemt de behoefte aan gegevensuitwisseling binnen het energiesysteem sterk toe. Naarmate de componenten voor netbesturing verder worden ontwikkeld en uitgerold, wordt netbesturing meer en meer een middel om onze netten zo efficiënt mogelijk te benutten. Dit biedt ook mogelijke alternatieven voor netverzwaring, zoals het inzetten van flexibele capaciteit op locaties waar capaciteitsknelpunten optreden.

We investeren in netbesturingstechnologie en -vaardigheden en ontwikkelen netbesturing daarom naar een digitaal OT-platform dat diensten en data levert en zo bijdraagt aan beter netbeheer en het veranderende energiesysteem.

Flexibel energieverbruik in de Zuidplaspolder



De afgelopen jaren is de elektriciteitsvraag in de Zuidplaspolder fors gestegen. Hierdoor raakt ons stroomnet langzaam maar zeker vol. Om in de toekomst nieuwe bedrijven en nieuwbouwwijken in het gebied van stroom te voorzien, bouwen we de capaciteit van het net uit. In 2023-2025 komt er een nieuw transformatorstation in de Zuidplaspolder. Om te zorgen dat in de tussentijd niet de maximale capaciteit van het net wordt bereikt, zoeken we partijen die lokale bedrijven, tegen betaling, flexibel om laten gaan met hun energiegebruik. Het idee daarvan is dat de piekbelasting op het elektriciteitsnet over de dag wordt uitgesmeerd. Dit voorkomt overbelasting van het net. In augustus 2019 is de aanbesteding gestart voor de flexibiliteitsmarkt binnen ons netgebied.



6. Investerings

In dit hoofdstuk worden de bruto investeringen voor de komende jaren toegelicht. De investeringen komen voort uit de gedefinieerde maatregelen om de kwaliteits- en capaciteitsrisico's zoals toegelicht in hoofdstuk 5 te beheersen. Paragraaf 6.1 beschrijft de verschillende typen investeringen en het aggregatieniveau waarop de investeringen beschreven worden. Paragraaf 6.2 beschrijft de investeringen in de elektriciteitsnetten gevolgd door de gasnetten in paragraaf 6.3.

6.1. Type Investerings

6.1.1 Vervangingsinvesteringen

Onder vervangingsinvesteringen vallen het vervangen van bestaande netten, aansluitingen en kv-meters door nieuwe en waarbij de aanleiding van de vervanging voortkomt uit een kwaliteits- of veiligheidsknelpunt. Ook andere overwegingen zoals doelmatigheid en oorzaken waaronder reconstructiewerkzaamheden geïnitieerd door derden, kunnen leiden tot vervangingsinvesteringen. De achterliggende oorzaak van vervangingsinvesteringen is doorgaans ingegeven door veroudering, stoppen van leveranciersondersteuning, materiaalproblemen of het voldoen aan wettelijke eisen (compliance).

Veroudering

Materialen verouderen functioneel en technisch, waarbij de mate van veroudering sterk afhankelijk is van het materiaal en de omgeving waarin het materiaal wordt toegepast en de invloeden waaraan het materiaal in die omgeving wordt blootgesteld. Door veroudering kan het voorkomen dat componenten niet meer aan de functionele eisen voldoen.

Stoppen van leveranciersondersteuning / Obsolete

De materialen in de netten gaan in veel gevallen lang mee, 60 tot 100 jaar is geen uitzondering. Dat betekent in sommige gevallen dat materialen niet langer door leveranciers worden ondersteund met reserve-onderdelen of onderhoud vanuit de leverancier.

Materiaalprobleem

Na toepassing blijken materialen in de praktijk voor problemen te zorgen, zoals vroegtijdig falen of het opleveren van gevaarlijke werkomstandigheden.

Compliance

De toezichthouders ACM en SodM stellen eisen aan de netten in termen van materialen die worden toegepast of eisen waaraan deze moeten voldoen. Daarbij worden vaak sectorbreed normen gehanteerd, die mede vanuit de sector worden gedefinieerd.

6.1.2 Uitbreidingsinvesteringen

Uitbreidingsinvesteringen zijn noodzakelijk om de capaciteitsrisico's zoals geïdentificeerd in hoofdstuk 5 te beheersen. Onder uitbreidingsinvesteringen wordt verstaan:

- Het uitbreiden van het aantal aansluitingen en meters voortkomend uit het aansluiten van nieuwe klanten.
- Het vervangen van aansluitingen en gasmeters door een exemplaar met een grotere capaciteit waarbij de aanleiding van de vervanging voortkomt uit een capaciteitsuitbreiding.
- Het uitbreiden van de netten door de aanleg van nieuwe kabels, leidingen en stations.
- Het vervangen van kabels, leidingen en stations door exemplaren met een grotere capaciteit waarbij de aanleiding van de vervanging voortkomt uit een capaciteitsknelpunt.

De achterliggende oorzaak van uitbreidingsinvesteringen is een toegenomen vraag naar netaansluitingen en/of transportcapaciteit.

6.1.3 Categorieën investeringen

Voor het beschrijven van de investeringen wordt onderscheid gemaakt in een aantal categorieën:

Reguliere investeringen

Hieronder vallen de investeringen in de elektriciteitsnetten die zich in de rubriek midden- en laagspanning ($< 25\text{kV}$) bevinden. Voor gas betreffen dit de investeringen in de rubriek lage druk ($\leq 200\text{mbar}$). De investeringen t.a.v. de kleinverbruiksmeters voor zowel elektriciteit en gas vallen tevens in de categorie reguliere investeringen. Reguliere investeringen kennen vaak knelpunten en/of oplossingen die van vergelijkbare aard zijn, wat de reden is dat deze investeringen veelal geaggregeerd worden weergegeven.

Majeure investeringen

In deze categorie vallen bij de elektriciteitsnetten de investeringen in de rubriek tussenspanning en hoogspanning ($\geq 25\text{kV}$). Bij gas gaat het om investeringen in de rubriek hoge druk ($> 200\text{ mbar}$). De uitbreidingsinvesteringen aan deze assets zijn 'uniek' van karakter en worden zodoende als afzonderlijke investeringen met meer details beschreven.

Net gerelateerde investeringen

Deze categorie beschrijft net gerelateerde investeringen die noodzakelijk zijn voor het beheer van de netten, maar geen directe relatie hebben met de capaciteit of kwaliteit van het net. Deze investeringen zorgen voor veilige bedrijfsvoering van de netten en gegevensuitwisseling binnen het energiesysteem zoals beschreven in paragraaf 5.4.4. netbesturing.

6.2. Elektriciteit

6.2.1. Overzicht vervangingsinvesteringen

In onderstaande tabel wordt een totaal overzicht gegeven van het aantal verwachte vervangingen voor de jaren 2020 tot en met 2022. De bijbehorende investeringen zijn op geaggregeerd niveau weergegeven waarbij onderscheid is gemaakt naar de verschillende spanningsniveaus. Voor gecombineerde projecten (m.n. reconstructies en netuitbreidingen) waarbij de verdeling naar netvlak niet gespecificeerd kan worden, is deze verdeling gebaseerd op afgewogen ratio's.

Vervangingen	Eenheid	2020	2021	2022
Hoogspanning				
Kabel	km	4	6	9
Lijnen	km	-	-	-
Stations	aantal	1	1	3
Schakelvelden	aantal	88	50	26
Transformatoren	aantal	3	1	1
Middenspanning				
Kabel	km	75	96	114
Stations	aantal	0	2	1
Schakelvelden	aantal	292	181	33
Middenspanningsruimten	aantal	90	30	30
Transformatoren	aantal	102	42	42
Laagspanning				
Kabel	km	64	64	64
Laagspanningskasten	aantal	60	60	60
Aansluitingen	aantal	25.000	16.000	16.000
Meters				
KwH-meters	aantal	250.000	165.000	170.000
Hoogspanning (majeur)	mln	54	42	37
Middenspanning (regulier)	mln	55	60	53
Laagspanning (regulier)	mln	54	48	47
Meters (regulier)	mln	31	21	22
Investerings totaal	mln	194	171	159

6.2.2. Overzicht uitbreidingsinvesteringen

In onderstaande tabel wordt een totaal overzicht gegeven het aantal verwachte uitbreidingen voor de jaren 2020 tot en met 2022. De bijbehorende investeringen zijn op geaggregeerd niveau weergegeven waarbij onderscheid is gemaakt naar de verschillende spanningsniveaus. Voor gecombineerde projecten (m.n. reconstructies en netuitbreidingen) waarbij de verdeling naar netvlak niet gespecificeerd kan worden, is deze verdeling gebaseerd op afgewogen ratio's.

Uitbreidingen	Eenheid	2020	2021	2022
Hoogspanning				
Kabel	km	50	52	54
Lijnen	km	-	-	-
Stations	aantal	0	0	3
Schakelvelden HS	aantal	35	57	53
Transformatoren	aantal	2	8	17
Middenspanning				
Kabel	km	151	151	156
Stations	aantal	2	5	2
Schakelvelden	aantal	190	223	245
Middenspanningsruimten	aantal	90	97	97
Transformatoren	aantal	113	121	121
Laagspanning				
Kabel	km	320	311	318
Laagspanningskasten	aantal	70	75	80
Aansluitingen	aantal	25.500	25.000	27.000
Meters				
KwH-meters	aantal	21.000	21.000	23.000
Hoogspanning (majeur)	mln	45	72	85
Middenspanning (regulier)	mln	101	114	91
Laagspanning (regulier)	mln	91	87	91
Meters (regulier)	mln	2	2	3
Investerings totaal	mln	239	275	269

6.2.3. Uitbreidingsinvesteringen hoogspanning

De geplande maatregelen laten een sterke groei zien ten opzichte van voorgaande jaren. Waar in het verleden gemiddeld één nieuw station per jaar is gebouwd, voorzien we voor de komende tien jaar de bouw van veertien additionele stations.

Periode 2020-2022

Onderstaande tabel geeft de geplande investeringen weer voor stations en verbindingen vanaf een spanningsniveau vanaf 25 kV die in de jaren 2020 – 2022 uitgevoerd of opgestart zullen worden.

De statussen in de tabel hebben de volgende betekenis:

- In uitvoering – werkzaamheden gestart
- In voorbereiding – werkzaamheden worden voorbereid
- In studie – de geplande maatregel wordt nader onderzocht en uitgewerkt
- Ontwikkelingen volgen – monitoring of de belasting zich conform prognose ontwikkelt

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Geplande Maatregel	Additionele capaciteit (MVA)	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
004025	Utrecht Sorbonnelaan	50/10	Transformator plaatsen	20	In uitvoering	2016	2021
003992	Verbinding Waaiersluis-Bolwerk (Gouda)	50	Kabels verzwaren	12	In uitvoering	2017	2020
004002	Middelharnis	50	Transformatoren plaatsen	200	In uitvoering	2018	2021
004037	Noordsingel (Leidschendam-Voorburg)	25/10	Transformator plaatsen	30	In uitvoering	2018	2021
004045	Leusden	50/10	Transformator plaatsen	27	In uitvoering	2018	2021
004046	50kV-kabels Leusden-Amersfoort 4	50	Kabels verzwaren	33	In uitvoering	2018	2021
003997	Gerbrandyweg 25kV (Rotterdam)	25	Transformator plaatsen (150/25) en 150kV-voeding verzwaren	60	In studie	2019	2025
004024	Schielandweg (Waddinxveen)	50/10	Transformatoren verzwaren en bouw nieuw station Zuidplaspolder	60	In voorbereiding	2019	2025
004030	Houten-Oost	50/21	Nieuw transformatorstation	70	In uitvoering	2019	2024
004032	Jaarbeurs Utrecht	50/10	Transformatoren verzwaren	10	In voorbereiding	2019	2023
004047	Bunschoten	50/10	Transformatorstation uitbreiden	52	In studie	2019	2026
004004	Havengebied Maasvlakte	66	66kV-net aanleggen	140	In voorbereiding	2020	2023
004007	Zoetermeer 4	25/10	Nieuw transformatorstation	15	In voorbereiding	2020	2023

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Geplande Maatregel	Additionele capaciteit (MVA)	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
004015	Delft 7	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	13	In studie	2020	2022
003999	Theemsweg (Rotterdam)	25	Transformatoren verzwaren	50	In studie	2020	2022
004001	Kop van de Beer (Europoort Rotterdam)	25/21	Nieuw transformatorstation	33	In voorbereiding	2020	2022
004020	Vinkeveen	50/10	Transformatoren verzwaren	18	In studie	2020	2022
004022	Verbinding Broekvelden- Waaierluis (Gouda)	50	Kabels verzwaren	12	In voorbereiding	2020	2022
004044	50kV-kabels Soest 2- Amersfoort 1, 3 en 4	50	Kabels aanleggen	24	In uitvoering	2020	2021
004049	Wijk bij Duurstede	50/10	Transformatoren verzwaren	15	In voorbereiding	2020	2022
004002	Middelharnis	50/13	Transformator plaatsen	25	Ontwikkelingen volgen	2021	2023
004009	Pijnacker 3	25/10	Transformator plaatsen en kabels verzwaren	23	Ontwikkelingen volgen	2021	2022
004010	Zoetermeer 14	25/10	Nieuw transformatorstation	13	In studie	2021	2023
003996	Europoort 23kV (Rotterdam)	25/23	Transformator verzwaren	n.t.b.	In studie	2021	2023
003998	Merwedeweg (Rotterdam)	25	Nieuw transformatorstation	100	Ontwikkelingen volgen	2021	2027
004023	Broekvelden (Bodegraven)	50/10	Transformatoren verzwaren	10	In studie	2021	2024
004027	Montfoort	50/10	Transformatoren verzwaren	16	Ontwikkelingen volgen	2021	2027
004029	Utrecht Kananeleneiland/ Transwijk	50/10	Nieuw transformatorstation	40	Ontwikkelingen volgen	2021	2028
004034	Jan Wapstraat (Den Haag)	25/21	Transformator plaatsen	40	Ontwikkelingen volgen	2021	2024
004041	Verbinding Arkel - Gorinchem	50	Kabels verzwaren	8	Ontwikkelingen volgen	2021	2025
004048	Driebergen	50/10	Transformatoren verzwaren	75	Ontwikkelingen volgen	2021	2024
004051	Grindweg (Rotterdam)	25/10	Transformatoren verzwaren	13	Ontwikkelingen volgen	2021	2025
004011	Delft 3	25/10	Nieuw transformatorstation	10	In studie	2022	2024
004017	Zoetermeer 8	25/10	Nieuw transformatorstation	15	Ontwikkelingen volgen	2022	2024

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Geplande Maatregel	Additionele capaciteit (MVA)	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
004018	Delft 1	25	Kabels verzwaren	20	Ontwikkelingen volgen	2022	2023
004026	Bilthoven	50/10	Transformatoren verzwaren	40	Ontwikkelingen volgen	2022	2027
004043	Baarn	21	Nieuw transformatorstation	90	Ontwikkelingen volgen	2022	2026

Periode 2023 - 2030

Onderstaande tabel geeft de geplande investeringen weer voor stations en verbindingen vanaf een spanningsniveau vanaf 25 kV die in de jaren 2023 – 2030 opgestart zullen worden. Gezien de onzekerheid van de toekomstige ontwikkelingen zullen de bijbehorende knelpunten gevolgd worden.

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Verwachte Maatregel	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
004003	Maasvlakte	66/25	Transformator plaatsen	2023	2024
004008	Berkel 2	25/10	Nieuw transformatorstation	2023	2025
004018	Delft 1	25/10	Aansluiten 10kV-wikkeling bestaande 150/25/10 transformator	2023	2024
004013	Zoetermeer 2	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2023	2025
004016	Pijnacker 1	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2023	2025
004031	Leidsche Rijn	50/10	Nieuw transformatorstation	2023	2027
004033	Appelstraat (Den Haag)	50/10	Transformator plaatsen	2023	2025
004014	Bleiswijk 1	25/10	Nieuw transformatorstation	2024	2028
004000	Gerbrandyweg 10kV (Rotterdam)	25/10	Transformatoren verzwaren	2024	2025
004040	Verbinding Merwedehaven - Hardinxveld	50	Kabels verzwaren	2024	2026
004042	Soest 2	50	Transformatoren verzwaren	2024	2026
004005	Geervliet	25	Transformator plaatsen	2025	2026
003994	Boomgaardshoek (Rotterdam)	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2026	2028
004021	Breukelen	50/10	Transformatoren verzwaren	2026	2027
004028	Utrecht Blaauwkapelseweg	50/10	Transformatoren verzwaren	2026	2028
004035	Televisiestraat (Den Haag)	25/21	Transformator plaatsen	2026	2027
004036	Ypenburg (Den Haag)	150/25	Transformator plaatsen	2026	2028
004050	Voedingsgebied Rotterdam Zuid	50/13	Nieuw transformatorstation	2023	2028
004038	Hardinxveld	50/13	Transformator verzwaren	2026	2027
004039	Arkel	50/13	Transformator verzwaren	2026	2027

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Verwachte Maatregel	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
004019	Berkel 1	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2027	2029
003995	Europaort 10kV (Rotterdam)	25/10	Transformator verzwaren	2027	2029

Bovengenoemde uitbreidingsinvesteringen omvatten maatregelen voor alle geconstateerde capaciteitsknelpunten beschreven in paragraaf 5.2.

Koppeling met landelijke netbeheerder TenneT

TenneT beschrijft in haar investeringsplan 'Net op land 2020 – 2029' (paragraaf 9.3) een viertal koppelingen met Stedin. Onderstaande tabel beschrijft de samenhang tussen dit investeringsplan en de koppelingen genoemd in het investeringsplan van TenneT.

Investeringsplan TenneT	Investeringsplan Stedin
Middelharnis 150 kV	Middelharnis 50 kV
Theemsweg 150 kV	Theemsweg 25 kV
Zuidplaspolder 150 kV	Schielandweg (Waddinxveen) 50 kV
Oudenrijn 150 kV	Zie toelichting onder de tabel

Voor station Oudenrijn voeren wij samen met TenneT een studie uit. Stedin voorziet hier na 2030 een capaciteitsknelpunt. We onderzoeken momenteel samen met TenneT verschillende alternatieven om al voor 2030 voor Stedin een meer robuuste bedrijfsvoerings situatie te creëren. In de verkenning naar verschillende oplossingsalternatieven nemen we mee dat we verwachten op termijn hier extra transformatorcapaciteit nodig te hebben. Gezien de termijn van het verwachte capaciteitsknelpunt is het niet opgenomen in ons investeringsplan.

6.3. Gas

6.3.1. Overzicht vervangingsinvesteringen

In onderstaande tabel wordt een totaaloverzicht gegeven van het aantal verwachte vervangingen per assettype voor de jaren 2020 tot en met 2022. De bijbehorende investeringen zijn op geaggregeerd niveau weergegeven. Voor gecombineerde projecten (m.n. reconstructies en netuitbreidingen) waarbij de verdeling tussen hoge en lage druk niet gespecificeerd kan worden, is deze verdeling gebaseerd op afgewogen ratio's.

Vervangingen	Eenheid	2020	2021	2022
Leidingen				
HD hoofdleiding	meter	15.000	15.000	15.000
Distributieleidingen	meter	170.000	200.000	230.000
Waarvan brosse leidingen	meter	150.000	180.000	210.000
Stations				
Overslagstation	aantal	1	3	3
Districtregelstation	aantal	70	57	57
Hogedruk huisaansluitset	aantal	9	10	10
Afleverstation	aantal	30	40	40
Aansluitingen				
LD aansluitingen	aantal	23.000	24.400	24.175
Overig				
Afsluiters	aantal	70	70	70
Meters	aantal	200.000	130.000	135.000
Hoge druk (majeur)	mln	6	7	6
Lage druk (regulier)	mln	97	106	114
Meters (regulier)	mln	25	17	18
Investerings totaal	mln	128	130	138

De vervangingsinvesteringen gas nemen toe in 2021 en 2022 door het versnellen van het saneringsprogramma.

6.3.2. Overzicht uitbreidingsinvesteringen

In onderstaande tabel wordt een totaal overzicht gegeven van het aantal verwachte uitbreidingen per assettype voor de jaren 2020 tot en met 2022. De bijbehorende investeringen zijn op geaggregeerd niveau weergegeven. Voor gecombineerde projecten (m.n. reconstructies en netuitbreidingen) waarbij de verdeling tussen hoge en lage druk niet gespecificeerd kan worden, is deze verdeling gebaseerd op afgewogen ratio's.

Uitbreidingen		2020	2021	2022
Leidingen				
HD hoofdleiding	meter	3.800	2.700	1.350
Distributieleidingen	meter	31.000	24.000	16.000
Stations				
Overslagstation	aantal	0	0	0
Districtregelstation	aantal	6	4	2
Hogedruk huisaansluitset	aantal	17	13	9
Afleverstation	aantal	1	1	0
Aansluitingen				
LD aansluitingen	aantal	2.700	2.100	1.400
Overig				
Meters	aantal	2.700	2.100	1400
Hoge druk (majeur)	mln	1	1	1
Lage druk (regulier)	mln	14	11	9
Meters (regulier)	mln	1	1	0
Investerings totaal	mln	16	13	10

6.3.3. Uitbreidingsinvesteringen hogedruknet

In onderstaande tabel worden de uitbreidingsinvesteringen in de hogedrukgasnetten beschreven voor 2020-2022. Deze uitbreidingsinvesteringen omvatten maatregelen voor alle geconstateerde capaciteitsknelpunten beschreven in paragraaf 5.3. Voor de periode na 2022 staan nog geen investeringen gepland.

Locatie Station / Verbinding	Geplande maatregel	Jaar van optreden	Huidige Status	Gepland jaar gereed
Goeree-Overflakkee	Toepassen dynamische drukregeling	2016	In uitvoering	2020

6.4. Net gerelateerde investeringen

De investeringen in secundaire assets betreffen automatiseringssystemen van transportstations elektriciteit, distributiestations elektriciteit en gasstations. Daarnaast worden kosten gemaakt voor het net gerelateerde telecommunicatienetwerk en centrale OT systemen zoals het SCADA platform, GIS en uitleessystemen voor meters. Deze kosten betreffen operationele uitgaven (opex) en worden daarom niet nader gespecificeerd in het investeringsplan.

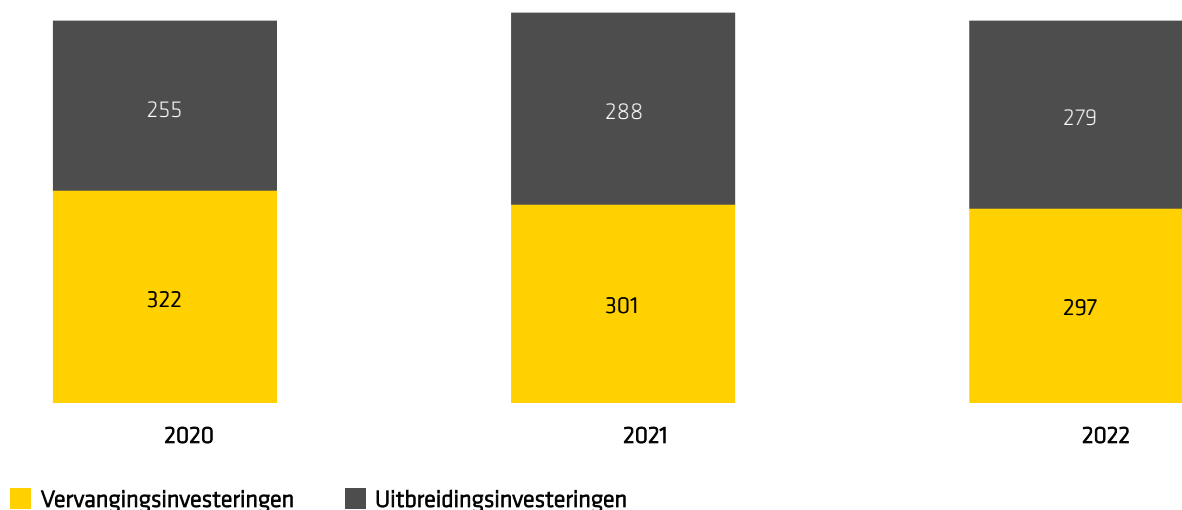
Net gerelateerde investeringen (mln euro)	2020	2021	2022
Secundaire assets	12	19	19

Investerings in secundaire assets worden waar mogelijk gecombineerd uitgevoerd met de uitbreidings- en vervangingsinvesteringen van primaire assets. Bovenstaande investeringen zijn daarom reeds onderdeel van de investeringsbedragen genoemd in paragraaf 6.2 en 6.3.

6.5. Totale investeringen

Onderstaande grafiek geeft de totale investeringen voor zowel elektriciteit als gas weer voor de jaren 2020 tot en met 2022.

Totale investeringen



Het gemiddelde investeringsbedrag voor de periode 2020-2022 bedraagt 581 miljoen per jaar. Dit is een toename ten opzichte van voorgaande jaren. Het gemiddelde investeringsbedrag over 2017 – 2019 bedraagt 492 miljoen per jaar.



7. Bijlagen

7.1. Bronverwijzing

Bij het opstellen van de scenario's zoals beschreven in hoofdstuk 4 is gebruik gemaakt van de volgende bronnen.

- [Berenschot, 2018. Richting 2050: systeemkeuzes en afhankelijkheden in de energietransitie.](#)
- [CBS, 2015. Prognose huishoudens naar type; leeftijd, burgerlijke staat, 2016-2060.](#)
- [CBS, 2016. Prognose bevolking kerncijfers, 2015-2060.](#)
- [CBS, 2017. Energieverbruik huishoudens; energiedragers.](#)
- [CBS, 2017. Hernieuwbare elektriciteit; productie en vermogen.](#)
- [CBS, 2017. Motorvoertuigenpark; inwoners, type, regio, 1 januari.](#)
- [CE Delft, 2014. Scenario-ontwikkeling energievoorziening 2030.](#)
- [CE Delft, 2014. Kansen voor warmte. Het technisch potentieel voor warmtebesparing en hernieuwbare warmte Update van 200-200 in 2020.](#)
- [CE Delft & PBL, 2015. Energiekanten Utiliteitsgebouwen Vesta 2.0, Bijlage B.](#)
- [CE Delft, 2016. Een klimaatneutrale warmtevoorziening voor de gebouwde omgeving – update 2016.](#)
- [CLO, 2017. Windvermogen in Nederland, 1990-2016.](#)
- [DNV GL, 2014. Het potentieel van zonnestroom in de gebouwde omgeving van Nederland.](#)
- [EC, 2011. A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050.](#)
- [ECN, 2016. Energietrends 2016.](#)
- [ECN, 2017. Nationale Energieverkenning 2017.](#)
- [Ecofys, 2016. Kwantificering van toekomstscenario's voor de gebouwde omgeving.](#)
- [Ecofys, 2016. Analyse o.b.v. Hollandse Kust Zuid, Hollandse kust Noord, Borssele en Energieagenda 2016.](#)
- [ELaadNL, 2019. Waar rijden én laden EV's in de toekomst.](#)
- [ELaadNL, 2019. Volgeladen naar zero-emissie stadslogistiek.](#)
- [ELaadNL, 2019. Naar 100% Z.E. in het OV.](#)
- [ELaadNL, 2019. Snel, sneller, snelst, de ontwikkeling van snelladers t/m 2025.](#)
- [Fraunhofer ISE, 2011. Wärmepumpen effizienz.](#)
- [Gasunie, 2016. Gasunie Verkenning 2050.](#)
- [Gemeente Utrecht, 2017. SSD Beurskwartier. Samenvatting resultaten 2016.](#)
- [PBL, 2014. Op weg naar een klimaatneutrale woningvoorraad in 2050.](#)
- [PBL, 2017. Verkenning van klimaatdoelen: van lange termijn beelden naar korte termijn acties.](#)
- [PBL, 2019. Klimaat en Energieverkenning 2019.](#)
- [RVO, 2017. Factsheet warmtepompen.](#)
- [Tennet, 2016. Kwaliteits- en Capaciteitsdocument 2016. Deel II: Investeringsplan.](#)
- [Wind energy in Europe: Scenarios for 2030.](#)

7.2. Stedin bedrijfswaardenmodel

Het Stedin bedrijfswaardenmodel vormt het fundament van ons risicomanagementsysteem en bevat de bedrijfswaarden zoals beschreven in paragraaf 1.2.

STEDIN ^{NET}	KANS				
	Onwaarschijnlijk	Mogelijk	Waarschijnlijk	Jaarlijks	Maandelijks
	Weleens voorgekomen in de branche	Weleens voorgekomen binnen Stedin	Meerdere malen voorgekomen binnen Stedin	Komt een tot enkele malen per jaar voor bij Stedin	Komt minimaal een keer per maand voor binnen Stedin
EFFECT	< 0,01 keer per jaar	0,01 tot 0,1 keer per jaar	0,1 tot 1 keer per jaar	1 tot 10 keer per jaar	≥ 10 keer per jaar
Zeer groot	H	ZH	EH	EH	EH
Groot	M	H	ZH	EH	EH
Matig	L	M	H	ZH	EH
Klein	L	L	M	H	ZH
Zeer klein	L	L	L	M	H

EXTRA HOOG	Meteen oppakken
ZEER HOOG	Risico-reductie per euro
HOOG	Risico-reductie per euro
MIDDELMATIG	Risico-reductie per euro
LAAG	Niet oppakken

Stedin bedrijfswaardenmodel

Het effect van een gebeurtenis wordt onderverdeeld in vijf categorieën: van zeer klein tot zeer groot. Deze categorieën zijn voor elk van de bedrijfswaarden gedefinieerd. Dit effect vormt samen met de te verwachten kans, het risico van de gebeurtenis. Stedin kent vijf risiconiveaus: van laag tot extra hoog.

Een extra hoog risico moet gemitigeerd worden. Hiervoor worden onmiddellijk passende oplossingen gezocht. Voor een laag risico worden in het algemeen geen mitigerende maatregelen ontworpen. Als een risico gewaardeerd is tussen extra hoog en laag, worden mitigerende maatregelen ontworpen en geselecteerd op basis van kosteneffectiviteit. Hierbij wegen we de mate van risicoreductie van een maatregel af tegen de kosten. Deze aanpak wordt binnen Stedin de risicoreductie per euro (RRPE) methodiek genoemd. Met deze methodiek kunnen we op basis van onze bedrijfswaarden risicomitigerende maatregelen selecteren die het meest kosteneffectief zijn.

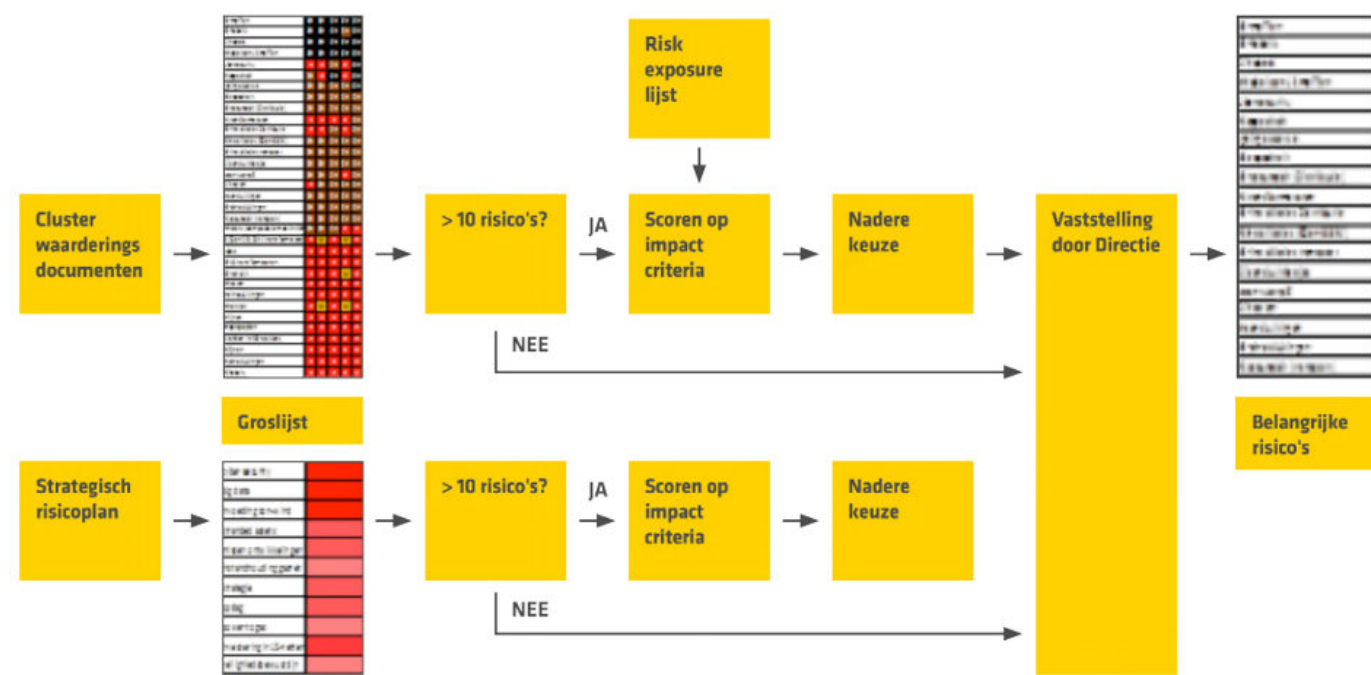
7.3. Procedure totale risicoplan

In deze paragraaf beschrijven we de procedure waarmee de belangrijkste risico's voor onze netten bepalen.

7.3.1. Bronnen en eerste selectie

De 'Ministeriële Regeling Kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas' schrijft in artikel 15.2 voor dat de netbeheerder de naar zijn oordeel belangrijkste risico's vaststelt op basis van een actuele risicoanalyse. De risicoanalyse voor artikel 15.2 start met de volgende interne documenten:

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



Schematische weergave van het TRP-proces

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

7.3.2. Clusterwaarderungen

Clusterwaarderungen worden jaarlijks uitgevoerd/geactualiseerd op basis van nieuwe informatie en in een peer review binnen de afdeling Asset Management vastgesteld. Hierbij letten we op nieuwe knelpunten die gemeld zijn, toestandswaarderungen en uitgevoerde programma's om risico's te mitigeren. De 'huidige' waardering van de risico's, is de waardering die we geven aan het begin van het jaar waarin het Totale Risico Plan (TRP) wordt vastgesteld. Hierbij houden we rekening met de op dat moment uitgevoerde mitigerende maatregelen. Daarnaast zijn waarderungen over 3 en 7 jaar, met en zonder maatregelen opgenomen.

7.3.3. Risk exposure lijst

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

7.3.4. Strategisch risicoplan

Het Strategisch Risico Plan (SRP) bevat organisatorische risico's en lange termijn risico's in relatie met de netten van Stedin. Het SRP wordt eens per twee jaar afgeleid uit de clusteranalyses, de Kaderbrief en inbreng van technische experts en het management. Het bevat de ontwikkelingen op langere termijn en de risico's waarvoor organisatorische aandacht nodig is buiten de normale processen. In het SRP 2019 zijn de belangrijkste risico's geactualiseerd.

7.3.5 Belangrijkste risico's

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

7.3.6 Nadere keuzeproces en keuzecriteria

Indien uit bovengenoemde procedure meer dan tien assetgerelateerde risico's overblijven, volgt een nader keuzeproces. In een aantal stappen moeten de managers en specialisten binnen de afdeling Asset Management (AM) een nadere keuze maken. Het nadere keuzeproces start met de lijsten met samengevoegde risico's per energiesoort, zoals die volgens het eerder beschreven proces door de afdeling Risico Management (RM) worden vastgesteld.

De scoringscriteria worden voorgesteld vanuit de afdeling RM. De risico-analisten van AM scoren de risico's op de groslijst, sorteren de uitkomsten en stellen een grenswaarde voor de 'belangrijkste risico's' voor. Hieruit volgt een conceptlijst van de belangrijkste risico's. Na consultatie van de risk officer (bij de afdeling Finance) en de asset owner (afdeling Strategie) binnen Stedin, stelt het MT-AM de belangrijkste risico's vast. Het MT-AM besluit over de lijst van (deel-)criteria, de gebruikte scoringsmethodiek en de onderlinge weging. Zodra overeenstemming bereikt is over een top 5 tot 10 belangrijkste risico's per energiesoort, kan het proces stoppen. De overeengekomen lijst met belangrijkste assetgerelateerde risico's vormen een deel van de bedrijfsbrede risico's van Stedin. Daarmee wordt de consistentie van de diverse plannen binnen de organisatie geborgd.

7.4. Capaciteitsknelpunten elektriciteit

In onderstaande tabel worden de capaciteitsknelpunten die voortkomen uit de doorrekening van de verschillende scenario's weergegeven. Per knelpunt is per scenario weergegeven in welk jaar het knelpunt optreedt en wat het verwachte capaciteitstekort in 2030 is.

Belasting ten opzichte van het veilig transformator vermogen									
<100%			100 - 110%			>110%			
ID	Locatie Station / Spanning Verbinding	Type	Omschrijving Knelpunt	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			Capaciteitstekort 2030 [MW]		
				1 - NE	2 - KA	3 - VIR	1 - NE	2 - KA	3 - VIR
004037	Noordsingel (Leidschendam- Voorburg)	25/10	Afname Capaciteit transformator	1 (2022)	1 (2021)	10 (2020)	5	5	10
004002	Middelharnis	50	Opwek Capaciteit transformator	90 (2021)	90 (2021)	90 (2021)	110	95	115
004025	Utrecht Sorbonnelaan	50/10	Afname Capaciteit transformator	6 (2021)	6 (2021)	6 (2021)	11	10	10
004044	50kV-kabels Soest 2- Amersfoort 1, 3 en 4	50	Afname Capaciteit kabel	3 (2021)	2 (2021)	3 (2021)	15	15	19
004045	Leusden	50/10	Afname Capaciteit transformator	3 (2021)	2 (2021)	3 (2021)	15	15	19
004046	50kV-kabels Leusden- Amersfoort 4	50	Afname Capaciteit kabel	3 (2021)	2 (2021)	3 (2021)	15	15	19
004009	Pijnacker 3	25/10	Afname Capaciteit transformator en kabels	4,5 (2022)	4,5 (2022)	4,5 (2022)	5	5	5
004010	Zoetermeer 14	25/10	Afname Capaciteit transformator, kabels en velden	1 (2024)	1 (2023)	1 (2022)	2	2	2
004015	Delft 7	25/10	Afname Capaciteit transformator en kabels	0,5 (2030)	0,1 (2022)	0,1 (2022)	1	1	1
003999	Theemsweg (Rotterdam)	25	Afname Capaciteit transformatoren	5 (2022)	8 (2022)	8 (2022)	5	35	50
004001	Kop van de Beer (Europoort Rotterdam)	25/21	Afname Capaciteit Transformator en velden	12 (2022)	12 (2022)	12 (2022)	25	25	25
004020	Vinkeveen	50/10	Afname Capaciteit transformator	0,5 (2023)	0,5 (2023)	0,5 (2023)	3	3	3
003992	Verbinding Waaiersluis- Bolwerk (Gouda)	50	Afname Capaciteit kabel	1,0 (2026)	1,0 (2024)	1,0 (2022)	6	8	4
004023	Broekvelden (Bodegraven)	50/10	Afname Capaciteit transformator	1,0 (2026)	1,0 (2024)	1,0 (2022)	4	8	10

ID	Locatie Station / Spanning Verbinding	[kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	Capaciteitstekort [MW]			Capaciteitstekort 2030 [MW]		
					(jaar van optreden)					
004049	Wijk bij Duurstede	50/10	Opwek	Capaciteit transformator	5 (2022)	10 (2022)	12 (2022)	24	25	28
004004	Havengebied Maasvlakte	66	Afname	Capaciteitstekort net	70 (2023)	70 (2023)	70 (2023)	100	110	120
004006	Middelharnis	50/13	Opwek	Capaciteit transformator	7 (2023)	7 (2023)	10 (2023)	11	19	16
004007	Zoetermeer 4	25/10	Afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	1 (2023)	1 (2023)	1 (2023)	4	4	4
004018	Delft 1	25	Afname	Capaciteit transformator, kabels	2 (2023)	2 (2023)	2 (2023)	7	10	12
003996	Europoort 23kV (Rotterdam)	25/23	Opwek	Capaciteit transformator	1 (2023)	1 (2023)	1 (2023)	5	10	15
004032	Jaarbeurs Utrecht	50/10	Afname	Capaciteit transformator	1 (2023)	1 (2023)	1 (2023)	3	3	3
004034	Jan Wapstraat (Den Haag)	25/21	Afname	Capaciteit transformator	1 (2024)	1 (2024)	5 (2023)	5	10	30
004003	Maasvlakte	66/25	Afname	Capaciteit transformator	10 (2024)	10 (2024)	10 (2024)	30	30	30
004011	Delft 3	25/10	Afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	0,2 (2024)	0,2 (2024)	0,2 (2024)	2	3	4
004018	Delft 1	25/10	Afname	Capaciteit transformator	7 (2024)	7 (2024)	7 (2024)	9	10	10
004013	Zoetermeer 2	25/10	Afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	0,0 (2035)	0,1 (2025)	0,1 (2024)	0	1	1
004016	Pijnacker 1	25/10	Afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	5 (2025)	5 (2025)	5 (2024)	23	23	23
004017	Zoetermeer 8	25/10	Afname	Capaciteit transformator en kabels	0,1 (2028)	0,1 (2024)	0,1 (2024)	1	1	1
003997	Gerbrandyweg 25kV (Rotterdam)	25	Afname	Capaciteit station	15 (2025)	15 (2025)	15 (2025)	15	21	45
004022	Verbinding Broekvelden-Waaiersluis (Gouda)	50	Afname	Capaciteit kabel	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	3	4	5
004030	Houten-Oost	50/21	Opwek	Capaciteit station	51 (2024)	51 (2024)	51 (2024)	70	100	120
004040	Verbinding Merwedehaven - Hardinxveld	50	Afname	Capaciteit kabel	0 (2032)	1 (2026)	1 (2024)	0	5	7
004041	Verbinding Arkel - Gorinchem	50	Afname	Capaciteit kabel	1 (2031)	1 (2025)	1 (2024)	0	5	7
004048	Driebergen	50/10	Afname	Capaciteit transformator	4 (2024)	4 (2024)	4 (2024)	26	25	52

ID	Locatie Station / Spanning Verbinding	[kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	Capaciteitstekort [MW]			Capaciteitstekort 2030 [MW]		
					(jaar van optreden)					
004008	Berkel 2	25/10	Afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	0 (2035)	0,1 (2025)	0,1 (2025)	0	3	5
004000	Gerbrandyweg 10kV (Rotterdam)	25/10	Afname	Capaciteit transformatoren	0,5 (2025)	0,5 (2025)	0,5 (2025)	1	1	1
004021	Breukelen	50/10	afname	Capaciteit transformator	1 (2030)	1 (2027)	1 (2025)	3	3	3
004024	Schielandweg (Waddinxveen)	50/10	Afname	Capaciteit transformator	0,1 (2025)	0,1 (2025)	0,1 (2025)	5	10	12
004026	Bilthoven	50/10	Afname	Capaciteit transformator	1 (2029)	1 (2027)	1 (2025)	2	4	7
004027	Montfoort	50/10	Afname	Capaciteit transformator	0 (2031)	1 (2027)	1 (2025)	0	1	6
004033	Appelstraat (Den Haag)	50/10	Afname	Capaciteit transformator	0,1 (2025)	0,1 (2025)	0,1 (2025)	2	3	4
004038	Hardinxveld	50/13	Afname	Capaciteit transformator	0 (2029)	1 (2027)	1 (2025)	2	5	8
004039	Arkel	50/13	Afname	Capaciteit transformator	0 (2029)	1 (2027)	1 (2025)	3	5	15
004051	Grindweg (Rotterdam)	25/10	Afname	Capaciteit transformator	1,5 (2025)	1,5 (2025)	1,5 (2025)	3	4	7
004005	Geervliet	25	Opwek	Capaciteit transformator	32 (2026)	33 (2026)	38 (2026)	50	60	80
003994	Boomgaardshoek (Rotterdam)	25/10	Afname	Voedende kabelverbindingen en transformatoren	0,5 (2028)	0,5 (2028)	0,5 (2026)	1	1	5
003995	Europoort 10kV (Rotterdam)	25/10	Afname	Capaciteit transformator	0 (2031)	0,5 (2029)	0,5 (2026)	0	1	3
004031	Leidsche Rijn	50/10	Afname	Capaciteit station	2 (2030)	3 (2027)	3 (2026)	3	5	5
004050	Voedingsgebied Rotterdam Zuid	50/13	Afname	Capaciteitstekort regio Rotterdam Zuid	1 (2029)	1 (2028)	1 (2026)	1	3	4
004042	Soest 2	50	Afname	Capaciteit transformator	4 (2026)	5 (2026)	9 (2026)	19	24	67
004047	Bunschoten	50/10	Afname	Capaciteit transformator	0,6 (2028)	0,6 (2029)	0,6 (2026)	15	15	15
004019	Berkel 1	25/10	Afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	0,1 (2029)	0,1 (2029)	1,0 (2027)	1	1	3
003998	Merwedeweg (Rotterdam)	25	Afname	Capaciteitstekort net	1 (2030)	15 (2027)	20 (2027)	1	20	30
004035	Televisiestraat (Den Haag)	25/21	Afname	Capaciteit transformator	0 (2031)	5 (2027)	5 (2027)	0	5	5
004043	Baarn	21	Afname	Capaciteit transformator	5 (2030)	10 (2026)	15 (2027)	0	30	30

ID	Locatie Station / Spanning Verbinding	[kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	Capaciteitstekort [MW]			Capaciteitstekort 2030 [MW]		
					(jaar van optreden)					
004014	Bleiswijk 1	25/10	Afname	Capaciteit transformator	13 (2028)	13 (2028)	13 (2028)	13	13	13
004028	Utrecht Blaauwkapelseweg	50/10	Afname	Capaciteit transformator	1 (2030)	1 (2028)	1 (2028)	1	1	4
004029	Utrecht Kananeleneiland/ Transwijk	50/10	Afname	Capaciteit station	2 (2028)	2 (2028)	2 (2028)	4	4	4
004036	Ypenburg (Den Haag)	150/25	Afname	Capaciteit transformator	0,1 (2028)	1,0 (2028)	0,1 (2028)	2	5	10

7.5. Oplossingsalternatieven

Onderstaande tabel beschrijft mogelijke oplossingsalternatieven voor de investeringen waarvan de voorbereidingen starten in 2020, 2021 of 2022 en die op 1 juli 2020 nog niet in uitvoering zijn.

Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
Gerbrandyweg 25kV (Rotterdam)	25	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, als gevolg van meer voorziene afname door nieuwe klanten. Dit knelpunt is nog in studie. Alternatief 1: 25kV-oplossing op het huidige station. Alternatief 2: 66kV-oplossing, waarbij een 66kV-net wordt aangelegd. Alternatief 3: een 150kV-voedingspunt vanuit TenneT op de juiste locatie. De voorkeur is een 150kV-voedingspunt. Dit alternatief scoort het beste in de minimale spijt analyse, haalbaarheid en beschikbare ruimte. Er loopt nog een verdere engineersuitwerking van deze oplossing.
Schielandweg (Waddinxveen)	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Gezien de capaciteitsvraag, moet in alle gevallen een nieuw station gerealiseerd worden. In een uitgebreide alternatievenstudie zijn 7 alternatieven beschouwd, met verschillende vermogens, spanningsniveau's en aansluitmogelijkheden. Twee daarvan worden hier nader beschreven. Alternatief 1: één gezamenlijk HS-station Zuidplaspolder met TenneT, Alliander en Stedin met 21kV als spanningsniveau voor Stedin. Alternatief 2 betreft ook een gezamenlijk HS-station, maar dan 150/50/10kV en op de locatie Bleiswijk/Zoetermeer. Het voorkeursalternatief betreft alternatief 1.
Jaarbeurs Utrecht	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, waardoor overbelasting op componenten kan ontstaan. Alternatief 1: Verzwaren bestaande transformatoren. Alternatief 2: bijplaatsen van een transformator. Alternatief 3: een nieuw station realiseren ter vervanging van het huidige station. Het voorkeursalternatief is 1. Met het voorkeursalternatief hebben we de minste ruimte nodig en komen we in de netto contante waardeberekening het voordeligst uit.
Bunschoten	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, waardoor componenten overbelast kunnen raken. Alternatief 1: Hoofdverdeelstation Bunschoten, op het bestaande schakelstationterrein. Alternatief 2: Een geheel nieuw hoofdverdeelstation Amersfoort Noord. Alternatief 3: Transformatorstation Amersfoort Noord, op 50kV-niveau. Alternatief 4: 150 kV verbindingen vanuit Bunschoten naar Amersfoort Noord (transformatoren op steeltjes in Bunschoten). Alternatief 5: 150 kV verbindingen vanuit Soest 2 naar Amersfoort Noord. Variant 2 is het voorkeursalternatief in de alternatievenstudie die zich nog in de conceptfase bevindt.
Havengebied Maasvlakte	66	Het nulalternatief is dat nieuwe klanten op dit te ontwikkelen Maasvlakte-gebied niet aangesloten kunnen worden, omdat er geen net voor handen is. Alternatief 1: een net aanleggen op MS-niveau. Alternatief 2: een net aanleggen op 66kV-niveau. Het voorkeursalternatief is alternatief 2, omdat de vermogens te groot zijn voor alternatief 1.
Zoetermeer 4	25/10	Het nulscenario is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat door meer afname door woningbouw (project 'De Entreé'). Alternatief 1: een nieuw 25/10kV-station realiseren. Alternatief 2: het net herstructureren en het vermogen uit direct naastgelegen netten halen. Alternatief 3: Een 23kV-net aanleggen in dit specifieke gebied. Alternatief 1 is het voorkeursalternatief. Deze oplossing heeft als voordeel dat tevens wat belasting van de omliggende stations naar dit nieuwe station wordt verschakeld, waardoor er meer capaciteitsruimte ontstaat op deze stations. Alternatief 3 heeft als nadeel dat de locatie waar 23kV beschikbaar is verder weg ligt (langere kabels zijn nodig). Daarnaast wordt met deze oplossing geen belasting over genomen van de omliggende stations.
Delft 7	25/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de beschikbare capaciteit heen gaat, wat kan leiden tot overbelasting van componenten. Alternatief 1: klant aansluiten op een ander nabijgelegen station (Delft 1). Alternatief 2: klant aansluiten op Delft 3 en het 10kV-net

Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
		herstructureren. Alternatief 3: Delft 6 uitbreiden en daar de klant op aansluiten. Alternatief 4: Delft 7 uitbreiden en daar de klant op aansluiten. Het voorkeursalternatief is 4, omdat dit zorgt voor alternatief 1 zou leiden tot slechtere spanningskwaliteit, alternatief 2 ervoor zorgt dat andere stations eerder verzaagd moeten worden en alternatief 4 qua ligging gunstiger is dan dan alternatief 3.
Theemsweg (Rotterdam)	25	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Alternatief 1: Verzwaren drie transformatoren. Alternatief 2: Een vierde transformator plaatsen. Alle drie de transformatoren worden vervangen in het voorkeursalternatief (alternatief 1). Het resultaat van het voorkeursalternatief is dat er drie nieuwe transformatoren zijn geplaatst, met daarmee een langere restlevensduur. Dit voorkeursalternatief scoort de laagste netto contante waarde. Daarnaast geeft alternatief 2 een hoger kortsluitvermogen, wat kan leiden tot eerdere vervanging van onderliggende installaties.
Kop van de Beer (Europoort Rotterdam)	25/21	Het nulalternatief is dat Stedin geen actie onderneemt, waardoor de ontwikkeling op Kop van de Beer niet kan plaatsvinden. Om klanten te kunnen aansluiten, is investering van Stedin nodig. Alternatief 1: Business as Usual, alle klanten krijgen een afzonderlijke aansluiting op station Europoort welke is op ca. 6,5km afstand. Alternatief 2: Nieuw 25/21kV- station bouwen op kop van de Beer waardoor de klanten lokaal worden aangesloten. Alternatief 2 is het voorkeursalternatief vanwege minder omgevingshinder, lagere infrastructurele footprint, efficiënter gebruik van kabeltracé-ruimte en minder intensief gebruik van uitvoeringscapaciteit. Daarnaast heeft het voorkeursalternatief een lagere netto contante waarde.
Vinkeveen	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Uitbreiding van transformatorcapaciteit is nodig vanwege autonome belastingsgroei. De transformatoren zijn reeds met geforceerde koeling. Alternatief 1: Verzwaren twee transformatoren. Alternatief 2: Een derde transformator plaatsen. Er staan drie transformatorboxen, maar deze zijn van slechte kwaliteit. Een derde transformator plaatsen zou ook leiden tot opwaarderen van deze transformatorbox. We kiezen nu voor twee 40MVA transformatoren, waardoor we hier ook weer nieuwe transformatoren hebben met een langere restlevensduur. Het voorkeursalternatief is daarmee 1.
Verbinding Broekvelden-Waaiersluis (Gouda)	50	Nulalternatief is dat we over de N-1 veilige capaciteit heen gaan, waardoor overbelasting van componenten kan ontstaan. In de beschouwing wordt niet alleen het capaciteitsknelpunt van Broekvelden beschouwd, maar ook van Woerden waar we op langere termijn meer vermogen nodig hebben. Alternatief 1: Twee rechtstreekse kabels van Waaiersluis naar Broekvelden, waarbij de bestaande kabel naar Woerden wordt geleid. Alternatief 2: Alleen één extra kabel leggen naar Broekvelden en ook naar Woerden een separate nieuwe kabel. Alternatief 3: Het net op 10kV-niveau herstructureren, om zo vermogen uit een ander net te halen. Het besluit voor de precieze oplossing moet nog volgen. Het voorkeursalternatief lijkt te gaan in de richting waarbij we ook waar mogelijk installaties uitfasen, die we anders op enig moment moeten vervangen. Mogelijk wordt dit een alternatief welke elementen van beide alternatieven combineert.
Wijk bij Duurstede	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Dit ten gevolge van voorziene (zon) opwek. De kabels hebben nog ruimte. Meest logisch is deze beter uitnutten middels een transformatorverzwaring. Alternatief 1: Transformatoren verzwaren. Alternatief 2: extra transformator plaatsen. Het voorkeursalternatief is 1, omdat hiervoor minder componenten nodig zijn (geen 50kV-installatie of extra 50kV-kabels). Op het moment dat blijkt dat meer opwekvermogen wordt gerealiseerd dan nu is voorzien, wordt het voorkeursalternatief naar verwachting uitgebreid met een van deze alternatieven.
Middelharnis	50/13	Het nulalternatief is dat de belasting over de capaciteit heen gaat als gevolg van toegenomen opwek. Alternatief 1: Extra transformator plaatsen. Alternatief 2: Twee

Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
		extra transformatoren plaatsen. Alternatief 3: Bestaande transformatoren verzwaren. Het voorkeursalternatief is 2, een extra transformator plaatsen. De alternatievenstudie is nog niet afgerond. In het investeringsplan is nu alternatief 2 opgenomen als voorkeursalternatief, waarbij 25MVA N-1 veilig vermogen wordt gecreëerd en in potentie 50MVA capaciteit voor duurzame opwek.
Pijnacker 3	25/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Het voorkeursalternatief is alternatief 1) het bijplaatsen van een transformator en de benodigde kabels realiseren. Alternatief 2: Klant op een verderweg gelegen station aansluiten waar wel voldoende capaciteit is, maar dat zal duurder zijn en meer tijd vergen dan dit station nu uitbreiden. Daarnaast levert dit op 10kV-niveau geen extra vermogen op, want het gaat dan ten koste van de 10kV-capaciteit op het andere station.
Zoetermeer 14	25/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat overbelasting van componenten tot gevolg heeft. In de huidige situatie vinden enkele malen per jaar overschrijdingen plaats. Alternatief 1 is een nieuw 25/10kV-station. Alternatief 2: net te herstructureren en het vermogen uit direct naastgelegen netten halen. Alternatief 2 voegt geen transformatorcapaciteit toe, maar maakt gebruik van de bestaande transformatorcapaciteit van naastgelegen stations. Omdat deze ook tegen de grenzen aan zitten, is alternatief 2 geen lange termijn oplossing. Het voorkeursalternatief is de realisatie van een nieuw transformatorstation, alternatief 1.
Europoort 23kV (Rotterdam)	25/23	Het nulalternatief is dat Stedin geen actie onderneemt, waardoor de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, als gevolg van te veel opwek. Dit kan leiden tot overbelasting van netcomponenten. Alternatief 1: N-1 loslaten voor duurzame opwek. Alternatief 2: windpark overzetten van 23kV naar 25kV. Alternatief 3: uitbreiden 23kV. Alternatief 4: 150/23kV-voeding. Stedin voert een verder onderzoek uit naar de mogelijkheden om N-1 los te laten voor duurzame opwek (alternatief 1). Alternatief 1 is het voorkeursalternatief, ook omdat deze goedkoper is en omdat deze oplossing als voorbeeld kan dienen voor toepassing op andere locaties. Dit lijkt een realistische oplossing, maar dit moet nog verder worden onderzocht. Als dit niet haalbaar dan wel effectief blijkt, wordt alternatief 2 of 3 gerealiseerd. De keuze hiervan hangt samen met de inzichten van dan betreffende de noodzaak voor extra 23kV-velden.
Merwedeweg (Rotterdam)	25	Het nulalternatief is dat Stedin geen actie onderneemt, waardoor geen capaciteit beschikbaar is voor uitbreiding van bestaande en nieuwe aansluitingen in het havengebied. Op hoofdlijnen is naar alternatieven gezocht in het Masterplan Havenstudie. Logisch alternatief 1 is de realisatie van een nieuw station. Een detailonderzoek naar alternatieven samen met TenneT moet nog plaatsvinden. Verdere uitwerking van de studie volgt nog. Het voorkeursalternatief betreft alternatief 1, de realisatie van een nieuw station.
Broekvelden (Bodegraven)	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat kan leiden tot overbelasting van componenten. Alternatief 1: volledig nieuw station plaatsen. Alternatief 2: extra transformator plaatsen. Alternatief 3: transformatoren verzwaren. Het voorkeursalternatief is het verzwaren van de bestaande transformatoren (alternatief 3), omdat hiervoor minder componenten nodig zijn (geen 50kV-installatie of extra 50kV-kabels) ten opzichte van alternatief 2. Alternatief 1 is nog kostbaarder en heeft meer impact, wat het doel nu voorbij schiet.
Montfoort	50/10	Het nulalternatief is dat we over de N-1 veilige capaciteit heen gaan. Alternatief 1: transformatoren verzwaren. Alternatief 2: Nieuw spanningsniveau (21kV) achter 150kV-station Ouderijn. Alternatief 3: Extra transformator plaatsen. Alternatief 4: Op 10kV-niveau het net herstructureren om zo de belasting te verdelen over andere netten. Het voorkeursalternatief is variant 1. Alternatief 4 momenteel al waar mogelijk uitgevoerd in de tussentijd, om de investering uit te stellen. Dit kan echter niet voorkomen dat

Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
		toch geïnvesteerd moet worden. Daarnaast speelt ook mee dat de transformatoren zijn verouderd. Alternatief 2 heeft als nadeel de lange afstand die moet worden overbrugd.
Utrecht Kananeleneiland/ Transwijk	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat kan leiden tot overbelasting van componenten. Alternatief 1: Een nieuw transformatorstation realiseren. Alternatief 2: Utrecht Zuid of Jaarbeurs uitbreiden met een derde transformator. Alternatief 3: 21kV vanaf Ouderijn. Het voorkeursalternatief lijkt te gaan in de richting van alternatief 1. De alternatievenstudie loopt nog. Ook grondposities zijn lastig in Utrecht, waardoor het alternatief nog kan wijzigen. Alternatief 2 lijkt niet mogelijk om deze stations in dusdanige mate te verzwaren.
Jan Wapstraat (Den Haag)	25/21	Nulalternatief is dat we over de N-1 veilige capaciteit heen gaan, wat leidt tot overbelasting van componenten. Dit ten gevolge van woningbouw. Alternatief 1: extra transformatoren plaatsen op bestaande locatie. Alternatief 2: Extra transformatoren plaatsen op locatie met meer ruimte. Alternatief 3: bestaande transformatoren verzwaren. Alternatief 4: nieuw station bouwen. Het voorkeursalternatief is alternatief 2, wat de voorkeur heeft gezien omgevingsaspecten.
Verbinding Arkel - Gorinchem	50	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat kan leiden tot overbelasting van de kabels. Alternatief 1: extra kabels leggen. Alternatief 2: het deel van de bestaande kabels verzwaren die de capaciteitsknelpunt vormen. Alternatief 3: verplaatsen belasting naar een ander station, maar dat zou slechts een tijdelijke oplossing zijn. Het voorkeursalternatief is alternatief 2, waarbij tevens het voordeel is dat bestaande 50kV-installaties worden uitgefaseerd.
Driebergen	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, waardoor overbelasting van componenten kan ontstaan. Het voorkeursalternatief is alternatief 1: Transformatoren verzwaren. Alternatief 2: Transformator bijplaatsen, waarvoor een aansluiting met TenneT nodig is.
Grindweg (Rotterdam)	25/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Alternatief 1 is een 13MVA transformator plaatsen. Alternatief 2 is delen van het net overzetten naar nabijgelegen netten, maar dan zouden we kabels van tenminste vijf km met veel gestuurde boringen moeten realiseren. Alles overziende is het voordeliger om de tunnel in het bestaande net aan te sluiten, maar wel met de voornomen transformatorverzwaring. Alternatief 1 is daarmee het voorkeursalternatief.
Delft 3	25/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, waardoor overbelasting van componenten kan ontstaan. Alternatief 1: Het huidige station uitbreiden. Alternatief 2: Een extra station (25/10kV) realiseren. Alternatief 3: Belasting wegschakelen naar naastgelegen stations. De alternatievenstudie is nog niet afgerond. Daarmee kunnen ook de voorgestelde alternatieven nog wijzigen. Met de kennis van nu is een oplossing in lijn met alternatief 2 het voorkeursalternatief.
Zoetermeer 8	25/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat overbelasting van componenten tot gevolg heeft. Alternatief 1 is een nieuw 25/10kV-station. Alternatief 2: net te herstructureren en het vermogen uit direct naastgelegen netten halen. Het voorkeursalternatief is de realisatie van een nieuw transformatorstation, alternatief 1. Alternatief 2 voegt geen transformatorcapaciteit toe, maar maakt gebruik van de bestaande transformatorcapaciteit van naastgelegen stations. Omdat deze ook tegen de grenzen aan zitten, is alternatief 2 geen lange termijn oplossing.
Delft 1	25	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, waardoor overbelasting van de 25kV-transformator-kabels kan ontstaan. De maatregel betreft het verzwaren van 25kV-transformator-kabels. Hiervoor zijn geen andere doelmatige maatregelen te bedenken.

Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
Bilthoven	50/10	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Alternatief 1: Het bijplaatsen van een transformator. Alternatief 2: Een heel nieuw 150kV-station bij Utrecht, waar vanuit dit gebied wordt gevoed. Alternatief 3: Bestaande transformatoren verzwaren. Met de kennis van nu is het verzwaren van de transformatoren de meest doelmatige oplossing (alternatief 3). De alternatievenstudie is nog niet afgerond. Mogelijk wordt toch één van de andere alternatieven opportuun.
Baarn	21	Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat kan leiden tot overbelasting van de transformator. Alternatief 1: nieuw transformatorstation realiseren. Alternatief 2: extra transformator plaatsen. In het voorkeursalternatief wordt een nieuw transformatorstation gerealiseerd. Alternatief 2 lijkt op lange termijn duurder. De alternatievenstudie is nog niet afgerond.

7.6. Zienswijzen consultatie

Het investeringsplan is gedurende een periode van vier weken openbaar geconsulteerd. Deze paragraaf beschrijft de ingediende zienswijzen en de reactie van Stedin op deze zienswijzen. De ingediende zienswijze hebben niet tot aanpassingen van het investeringsplan geleid.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
1	VNG	¶ 6.2 en 7.4	Deze informatie is erg nuttig voor gemeenten, omdat ze eind 2021 een Transitievisie Warmte gemaakt moeten hebben. Daarvoor zijn twee aspecten van belang: • Meekoppelkansen. Als gemeenten goed weten wat de planning van de netbeheerder is, kunnen ze die informatie meewegen bij het maken van hun Transitievisie warmte. Op die manier kunnen verschillende werkzaamheden mogelijk gecombineerd worden, wat goedkoper is, en minder overlast met zich meebrengt. • In welke wijken is op welke termijn ruimte op het net om wijken eventueel een all electric warmtevoorziening te geven? Uiteraard moet een gemeente met haar netbeheerder overleggen over de mogelijkheden, maar een eerste indicatie middels bv een stoplichtsysteem, zou erg prettig zijn. Daarom zou het erg fijn zijn als deze informatie ook als GIS-data gedeeld kan worden, in een format dat gemeenten kunnen inlezen in hun eigen GIS-applicatie. Naarmate het detailniveau van de informatie preciezer is, kunnen gemeenten de informatie beter meewegen in hun beslissingen. Daarnaast zou het prettig zijn als netbeheerders hun planningsronde uniform zouden ontsluiten. Het is begrijpelijk dat dat voor deze planningsronde geen optie meer is, maar we zouden het zeer waarderen als er voor de volgende planningsronde gekeken wordt wat er mogelijk is om de planningsronde meer te uniformeren.
	reactie Stedin		Bij het opstellen van transitieplannen, zoals de Transitievisie Warmte, Regionale Energie Strategieën of de Regionale agenda laadinfrastructuur vindt intensief overleg plaats tussen de netbeheerders, gemeenten en andere stakeholders. In deze (regionale) overleggen kunnen afspraken worden gemaakt over het uitwisselen van inzichten en meer gedetailleerde gegevens over de concreet te verwachten regionale ontwikkelingen. Op basis van deze informatie kunnen in de regio gezamenlijk meerjarentransitieplannen worden opgesteld waarin koppelkansen optimaal benut worden. Gezien de locatie-specifieke en verschillende wensen die er zijn met betrekking tot data, lijkt ons dit de geëigende plek om dit te doen.
2	Anoniem	gehele plan	Kan Stedin bevestigen dat voor alle stations die niet in het IP worden genoemd tussen nu en 2030 geen capaciteitsproblemen worden voorzien voor zowel levering als opwek? En zo ja, geldt dit dan onder alle scenario's die Stedin beschouwt in haar IP?
	reactie Stedin	reactie	Dit kunnen we niet bevestigen. In het investeringsplan worden alle voorziene capaciteitsknelpunten benoemd in de periode 2020-2030 voor een selectie van de stations (elektriciteit ≥ 25 kV, gas > 200 mbar) voor de drie scenario's. Voor stations binnen deze selectie die niet genoemd zijn, zijn geen knelpunten voorzien. De knelpunten zijn het resultaat van de netdoorrekeningen op basis van de bij ons bekende en voldoende concrete informatie en de scenario's zoals beschreven in het investeringsplan. Indien zich ontwikkelingen voordoen die wij niet hebben voorzien of die niet passen binnen de scenario's kunnen andere knelpunten optreden. Daarnaast zijn er knelpunten op lagere netvlakken die niet specifiek zijn benoemd in het investeringsplan. Deze maatregelen voor deze knelpunten staan beschreven onder de reguliere investeringen.
3	Gemeenten Woerden, Oudewater, Lopik,	¶ 3.1	In het investeringsplan missen wij aandacht voor de specifieke problematiek van het gebrek aan netcapaciteit in het buitengebied. Kan worden aangegeven hoe Stedin zich voorbereidt op de ontwikkeling dat zonnepanelen op bedrijfspanden zoals stallen de standaard worden? Met name bij agrarische ondernemingen is de capaciteit van het elektriciteitsnet vaak onvoldoende.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
	Montfoort en IJsselstein		De netheheerder is verplicht te investeren in het net om toekomstige ontwikkelingen mogelijk te maken. De Tweede Kamer heeft de Motie van Carla Dik Faber aangenomen voor een zonneladder. De motie komt er kort op neer dat primair ingezet moet worden op zon op grote daken en dat terreinen die worden benut voor landbouw en natuur zo veel mogelijk worden ontzien. Grote daken worden hoofdzakelijk op bedrijventerreinen en in agrarische gebieden aangetroffen. In agrarische gebieden is het elektriciteitsnetwerk te 'dun' om de daken vol te leggen met zon PV panelen. Veel agrariërs zijn bereid het dak vol te leggen met zon PV panelen. Helaas is de business case (inclusief SDE+ subsidie) in vrijwel alle gevallen onrendabel vanwege de hoge investering per aansluiting als gevolg van het noodzakelijk worden van een middenspanningsruimte en / of verzwaren van de huisaansluiting op het net omdat het onvoldoende capaciteit heeft. Daarom wordt er in al die gevallen voor gekozen om het dak gedeeltelijk vol te leggen zodat niet meer wordt opgewekt dan voor eigen gebruik noodzakelijk is. Met andere woorden, er wordt gekozen voor de saldeerregeling. Als er opgewekt wordt naar eigen gebruik hoeft er geen kostbare netverzwaring plaats te vinden. Uit de pilot "New grid on de block" blijkt dat de totale kosten voor alle partijen omlaag gaan als de netbeheerder het net voorbereid op een hogere invoer op het net waardoor agrariërs die aan willen sluiten met grote daken een lagere investering hoeven te doen. Per saldo dalen dan de totale kosten over de investeringen die agrariër en netbeheerder moeten doen. De kosten voor aansluiting op het net dalen voor de agrariër, waarbij een deel van de kosten verschuiven naar de netbeheerder omdat die het net geschikt maakt (verzwaard) om daar meerdere aansluiten in op te nemen (cable pooling), i.p.v. dat er steeds separate kabels wordt aangelegd. Vergelijkbare resultaten zien we in Lopikerwaard (Montfoort, Lopik, Oudewater en IJsselstein) waar een aanbesteding heeft plaatsgevonden om voor circa 50 agrariërs de daken vol te leggen met zon PV. Vrijwel alle agrariërs kiezen voor het gedeeltelijk vol leggen van het dak om te voorkomen dat de netaansluiting verzwaard moet worden. Vanwege de business case. Er was slechts één boer die er wel voor gekozen heeft zijn daken geheel vol te leggen. Zijn dak was zo enorm groot dat het wel rendabel was om in de business case de kosten voor een middenspanningsruimte mee te nemen. Kortom, om de energietransitie echt op gang te helpen en invulling te geven aan de zonneladder dient de netbeheerder, conform wettelijke bepalingen, te investeren in het verzwaren van het zodat grootschalige zon op dak projecten gerealiseerd kunnen worden. Nu blijft een groot deel van het dak potentieel onbenut. De gemeenten werken graag met Stedin samen om te zorgen dat verzwaringen van het net worden gerealiseerd op plaatsen waar meerdere agrariërs plannen hebben voor zon op dak. <i>toevoeging gemeente IJsselstein:</i> Daarnaast is het benutten van deze daken ons inziens ook van groot belang voor het behoud van draagvlak voor de energietransitie. Op regionaal en lokaal niveau blijven wij dan ook graag in gesprek om hier een passende oplossing voor te vinden.
	reactie Stedin		Stedin herkent de in de reactie beschreven uitdagingen van netcapaciteit in buitengebieden. Via verschillende routes verkent Stedin hoe energie-opwek, ook in buitengebieden, goed gefaciliteerd kan worden. - Samenwerking in de Regionale Energie Strategieën: Stedin werkt actief samen met gemeenten binnen RES-regio's om beter inzicht te krijgen in de geplande ontwikkelingen en benodigde investeringen voor duurzame opwek. Deze samenwerking zetten we graag met uw gemeenten voort de komende jaren. - Clustering: Het initiatief New Grid on the Block richt zich op het effectief investeren in capaciteit voor dakgebonden opwek in het buitengebied door middel van clustering van

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			opweklocaties. Door clustering worden de maatschappelijke kosten voor benodigde netverzwaringen omlaag gebracht. - Combineren van vraag en aanbod: Stedin werkt in de regio Hoeksche Waard samen met een groep van tientallen agrariërs om innovatieve technieken te onderzoeken die een win-win kunnen opleveren; én een reductie van de belasting op het elektriciteitsnet, én waarde voor agrariërs, door uitstoot van ammoniak en CO2 te reduceren. Denk hierbij aan het koeling van producten en het drogen van mest. Hierbij is het uitgangspunt dat de opgewekte energie (zon op daken) zoveel mogelijk op eigen terrein verbruikt wordt waardoor benodigde netverzwaringen beperkt blijven.
4	Gemeenten Woerden, Oudewater, Lopik, Montfoort en IJsselstein	Risico's en knelpunten (blz. 7)	Betreft tekst: ...het verlies van het communicatienetwerk dat we gebruiken voor het uitlezen van slimme meters. Zienswijze: Het is onduidelijk op welke wijze Stedin dit risico met grote financiële gevolgen gaat beheersen. Ook wordt niet duidelijk wat de impact is op de investeringsruimte voor werkzaamheden aan het net of de kosten voor de netwerkaansluiting. Hier moet meer inzicht in gegeven worden. Voorkomen dient te worden dat bij tegenvallende problemen rondom slimme meters eventuele onvoorziene investeringen ten koste gaan van investeringen op het net of dat dit tot hogere netwerkkenkosten voor inwoners en ondernemers zorgt.
		reactie Stedin	Stedin is actief bezig dit belangrijke risico te managen. Een relevante nuance in het risico is dat we mogelijk de CDMA-frequentie verliezen, maar niet het telecomnetwerk zelf. Dit laatste feit in combinatie met het gegeven dat het ministerie van Economische zaken en Klimaat in de frequentievoorwaarden heeft opgenomen dat bij een volgende uitgave van de frequentie de continuïteit van de slimme meters geborgd moet zijn, geeft aan dat er voldoende perspectief aanwezig is voor het vinden van een acceptabele oplossing. We zijn momenteel hierover volop in gesprek. De minister heeft dit op 24 juni jl. dit ook bevestigd bij het beantwoorden van Kamervragen hierover. Zie voor meer details https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/kamervragen/detail?id=2020D25730&did=2020D25730
5	Gemeenten Woerden, Oudewater, Lopik, Montfoort en IJsselstein	§ 5.1.	Betreft: Laatste alinea blz. 44: Stedin is, samen met de andere netbeheerders, in gesprek met de telecomproviders om het GPRS-signaal tot 2030 in de lucht te houden. Wat betreft CDMA, het private communicatienetwerk waar Stedin gebruik van maakt, is de vergunning voor de frequentieband door EZK per 2020 slechts verlengd met een periode van 4 jaar. Voor netbeheerders is het verkrijgen van een langdurige beschikbaarheid van groot belang gezien de investeringen in slimme meters. Met EZK wordt gesproken over diverse opties om deze lange termijn continuïteit te verkrijgen. Zienswijze: Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaatverandering heeft aangegeven de frequentie tot 17 november 2024 te borgen voor Liander en Stedin. De frequentie wordt geveild en kan daardoor na die datum in handen komen van andere partijen waardoor de slimme meters niet meer kunnen communiceren en beschikbare data niet meer uitgelezen kan worden. Ook lijkt de huidige techniek volgens onderzoek van Dialogic niet geschikt zijn om real-time data te verzenden en te ontvangen die voor de energietransitie nodig is. Tot slot maakt het systeem gebruik van sterk verouderde techniek die t/m 2030 beschikbaar blijft. Daarna is de SCMA / PARM / 3G techniek uit gefaseerd t.b.v. de uitrol van 4G en 5G. Kijkend naar de benodigde investeringen en afschrijvingskosten zouden slimme meters veel langer mee moeten gaan. Behalve het benoemen van het risico als stranded asset wordt in het

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			investeringsoverzicht nog gewoon uitgegaan van het verder uitrollen van slimme meters op basis van deze blijkbaar achterhaalde techniek. Waarom zet Stedin niet in op het investeren, ontwikkelen en uitrollen van een nieuwe systematiek van slimme meters die wel geschikt zijn voor de real-time monitoring van data t.b.v. de energietransitie op basis van de nieuwste technieken? Dan kan er de komende vier jaar gefaseerd omgeschakeld worden. Ook voorkomt dit dat de omschakeling in 2024 voor verschuiving van investeringen zorgt, waardoor de investeringsruimte voor het verzwaren van netwerken beperkt wordt.
	reactie Stedin		Zoals bij de beantwoording van zienswijze nr. 4 is aangegeven, is er gezien de toezegging van het ministerie van EZK dat de continuïteit van de slimme meters geborgd moet zijn bij een eventuele veiling van de frequentie, voldoende perspectief om tot een oplossing te komen. De gesprekken hierover zijn volop bezig. Het is goed om nog aanvullend te vermelden dat de minister bij de beantwoording van Kamervragen hierover op 24 juni jl (zie hierboven) expliciet heeft aangegeven dat er nog niet definitief is besloten dat er een veiling komt. Wat betreft het Dialogic onderzoek het volgende. Onderzoeksbureau Dialogic stelde recentelijk in een onderzoeksrapport, dat de slimme CDMA-meter niet energietransitie proof is. Dat is niet correct. Dialogic verwacht de afgesproken service vanuit de standaard meettarieven met de real time uitleesmogelijkheid. De afgesproken service zijn kwartierwaarden (en dat is reeds in place) en daarmee kan de energietransitie voldoende worden gefaciliteerd. De optie van real-time data is wel beschikbaar, echter dat gaat dan tegen meerprijs en via een device of een energiebesparingsdienst. Qua technologie kunnen we vooruit tot zeker 2030 en waarschijnlijk tot 2035 met deze meters die tot 2024 zullen worden uitgerold. Voor de periode na 2024 zijn we onder Netbeheer Nederland governance al gestart met de voorbereiding om de volgende generatie meters te ontwikkelen.
6	Anoniem	§ 3.1.	Verduurzaming van de elektriciteitsproductie brengt ook spanningsproblematiek op het net met zich mee. Mede door subsidieregelingen zoals de salderingsregeling, SDE+ subsidie en postcoderoosregeling, is het aantal woningen, kantoren en bedrijfspanden met zonnepanelen op het dak sterk gegroeid. Op basis van aanvragen in de SDE+ zien we dan ook bij Stedin zeer veel kleine en middelgrote zonne-initiatieven. In het investeringsplan missen wij een uitleg op hoe de groeiscenario's zijn vertaald naar straat- en wijkniveau. Is er in de scenario's rekening gehouden met gemiddelden over het hele verzorgingsgebied (dus overal een gelijkmatige groei) of is er ook rekening gehouden met lokale omstandigheden (bij. aanwezigheid van veel grote daken, extra stimulering vanuit de gemeente)? De gemeente heeft als doelstelling dat er in 2025 20% van de daken benut zijn voor zonnestroomopwekking. In haar zon-op-dak aanpak zet de gemeente vooral in op de benutting van grote daken bij bedrijfspanden en sociale huurwoningen. De gemeente werkt hierin graag met Stedin samen om te zorgen dat er op de plekken waar we in de komende jaren een grote toename aan (grootschalig) zon op dak verwachten de nodige voorinvesteringen worden gedaan zodat geen ontwikkelingen stil komen te staan.
	reactie Stedin		Ten eerste maakt Stedin gebruik van de informatie uit SDE beschikkingen om te bepalen op welke locaties duurzame opwek gerealiseerd gaat worden de komende jaren. Daarnaast gebruikt Stedin een machine learning model dat de kans van PV per locatie (woning, bedrijfspand, kantoor, etc.) voorspelt. Voor elke locatie wordt gebruik gemaakt van opendata (zoals bijvoorbeeld het gemiddeld inkomen in de postcode, huishouden

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			samenstelling, huurwoning/koopwoning, woningtype, aantal inwoners op de postcode). Onze eigen data wordt hieraan toegevoegd (zoals type aansluiting, standaard jaarverbruik etc.) Op basis hiervan wordt de geïnstalleerde capaciteit voorspeld. Elke locatie krijgt een kans op het aanschaffen pv en een voorspelde geïnstalleerde capaciteit, die afhangen van bovenstaande karakteristieken. Naast bovenstaande modelmatige aanpak, werkt Stedin actief samen met gemeenten binnen RES-regio's om beter inzicht te krijgen in de geplande ontwikkelingen en benodigde investeringen voor duurzame opwek. Uiteraard zetten wij deze samenwerking graag voort de komende jaren.
7	Anoniem	§ 6.4	Het gemiddelde investeringsbedrag voor de periode 2020-2022 bedraagt 581 miljoen per jaar. Is het mogelijk concreter aan te geven hoe Stedin het interne proces heeft ingericht om van het investeringsplan te komen tot de daadwerkelijke investeringen in de projecten en welke termijnen daaraan verbonden zijn?
		reactie Stedin	In paragraaf 2.7 staat het overzicht weergegeven van de benodigde stappen om te komen tot het investeringsplan. De stappen worden in hoofdstuk 2 nader beschreven. Stedin hanteert een proces voor het goedkeuren van investeringsbeslissingen boven de €500.000,- met drie goedkeuringsmomenten. Door opname in het investeringsplan is het eerste goedkeuringsmoment doorlopen. De doorlooptijd van dit proces verschilt per investeringsvoorstel, afhankelijk van de benodigde uitwerking van het investeringsvoorstel.
8	Anoniem	Hoofdstuk 5	Betreft tekst: Door onduidelijkheid omtrent de duur van het beschikbaar zijn van door ons gebruikte communicatienetwerken (GPRS en CDMA) bestaat er een onzekerheid over het kunnen blijven uitlezen van de slimme meters. Dit risico heeft als mogelijk gevolg een vroegtijdige en grootschalige vervanging van meters die naast operationele en financiële impact ook de kerntaak inzake marktfacilitering in gevaar kan brengen. Zienswijze: Hoe gaat Stedin dit risico mitigeren anders dan inzetten op onderhandeling met EZK over het langer verstrekken van de radiofrequenties? Het rapport dat in opdracht van EZK is opgesteld concludeert dat de technologie verouderd is en het netwerk niet in staat is om de communicatiebehoefte te dragen die wordt voorzien in de energietransitie. Gaat Stedin de uitrol van deze slimme meters voortzetten en zo ja, is dat een verantwoorde investering?
		reactie Stedin	Zie beantwoording zienswijze 4 & 5. Aanvullend: De uitrol van de slimme meters is een wettelijke taak. Het is onze absolute inzet deze investeringen met publiek geld zo verantwoord mogelijk te doen.
9	Gemeente Dordrecht	§ 2.2.2, 2.8 en 6.2	U geeft aan de RES nog niet is meegenomen, omdat die nog niet concreet genoeg is. Wij verzoeken u om de (concept) RES wel mee te nemen bij de doorkijk naar de periode 2023-2030, én deze nadrukkelijk te betrekken in het actuele vraagstuk van lange termijn financiering (Stedin informatiebrief financieel gezond in de energietransitie).
		reactie Stedin	Om goede investeringsplannen te kunnen opstellen, is het van belang dat netbeheerders weten welke ontwikkelingen waar zullen plaatsvinden. Alle transitieplannen – zoals de regionale energiestrategie (RES), de transitievisie warmte en de regionale aanpak laadinfrastructuur (RAL) – zijn daarom belangrijke bronnen. Netbeheerders zitten dan ook bij al deze ontwikkeltrajecten aan tafel. Deze plannen zijn echter nog niet gereed en zijn daarom nog niet volledig verwerkt in het investeringsplan 2020. Alle al concrete plannen die hierin worden opgenomen en bekend zijn bij de netbeheerder natuurlijk wel. Zodra de transitieplannen voldoende concreet zijn, verwerken de netbeheerders ze. In het verzorgingsgebied van de meeste netbeheerders waren de concept RES's ten tijde van het opstellen van het IP nog niet gereed. Omdat de netbeheerders gebruik maken van scenario's die op het Klimaatakkoord zijn gebaseerd, waarin de doelstelling van deze transitieplannen is meegenomen, houden

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			de netbeheerders wel degelijk rekening met deze doelstellingen. Omdat juist de concrete locaties van opwek of verbruik grote impact hebben op waar, wanneer geïnvesteerd moet worden, zullen Investeringsplannen verbeteren bij concrete transitieplannen. Zoals beschreven in paragraaf 2.7 gaan wij ervanuit dat transitieplannen een belangrijke input vormen voor het opstellen van ons volgende investeringsplan (2022). Het vraagstuk van lange termijn financiering volgt uit ons investeringsplan.
10	Gemeente Dordrecht	§ 6.1.3	Op basis van het nu voorliggende investeringsplan hebben wij te weinig inzicht in de geplande investeringen en doorkijk naar 2030 in Dordrecht, om een onderbouwde zienswijze te kunnen geven. Graag ontvangen wij inzicht in de reguliere (geaggregeerde) investeringen in Dordrecht. Welke investeringen, vinden wanneer plaats (geplande investeringen 2020-2022, doorkijk 2030), en bij welk station & welke infrastructuur voor elektriciteit én gas.
	reactie Stedin		Het investeringsplan beschrijft de totale investering voor het Stedin verzorgingsgebied en kent een daarbij behorend aggregatieniveau. In de reguliere gesprekken die plaatsvinden tussen de gemeente Dordrecht en Stedin bieden wij desgewenst nader inzicht in de (geplande) investeringen en werkzaamheden in uw gemeente.
11	Gemeente Dordrecht	Hoodstuk 6 en § 7.4	Wij vragen aandacht voor de investeringsafweging m.b.t. een nieuw station op DK 4, rekening houdend met te verwachten capaciteitsknelpunten obv gebiedsspecifieke kenmerken waaronder de aanwezigheid van bovengemiddeld veel dakoppervlakte en transportbewegingen.
	reactie Stedin		De gemeente Dordrecht en Stedin voeren regelmatig overleg over de ontwikkelingen op en rondom de Westelijke Dordtse Oever en onderzoeken gezamenlijk de verwachte ontwikkelingen in relatie tot de beschikbare infrastructuur. Indien we voorzien dat deze ontwikkelingen leiden tot een capaciteitsknelpunt zullen we de mogelijkheden onderzoeken om dit knelpunt op te lossen. In dit onderzoek verkennen we ook de mogelijkheid tot realisatie van een nieuw station.
12	Energie Nederland	gehele plan	Maak duidelijk of belangrijke klimaatdoelen gehaald worden Het is niet altijd duidelijk of uitvoering van de investeringsplannen ertoe leiden dat de doelen uit het Klimaatakkoord gehaald worden. Dat zou in de plannen wel helder moeten zijn.
	reactie Stedin		Infrastructuur is een van de randvoorwaarden voor de ontwikkeling van duurzame energie en de verduurzaming van verschillende sectoren. De scenario's waarop de netbeheerders investeringsbeslissingen nemen zijn gebaseerd op de realisatie van de doelen voor opwek en vraag uit het Klimaatakkoord 2030. De haalbaarheid van de klimaatdoelen is uiteraard afhankelijk van meerdere factoren. Het doel van de Investeringsplannen is niet om een prognose te geven van deze haalbaarheid.
13	Energie Nederland	gehele plan	Geef meer inzicht in de aanpak per knelpunt in de tijd Marktpartijen missen inzicht in wanneer specifieke (bestaande of nog te verwachten) knelpunten daadwerkelijk opgelost worden. De investeringsplannen geven alleen een investeringsbedrag voor bepaalde assets (en vaak ook voor alleen de korte termijn investeringen), zonder inzichtelijk te maken wat het effect zal zijn op de transportcapaciteit. De markt wil ook graag inzicht hebben welk knelpunt wanneer is opgelost. Dus: wat leveren de investeringen op? Wanneer wordt een 'rood' punt in het netwerk weer 'groen'? En wat betekent dat dan voor die transportschaarste ná realisatie?
	reactie Stedin		De koppeling tussen investeringen enerzijds en het wegnemen van transportschaarste anderzijds is niet één op één te maken. Dit heeft te maken met de complexiteit van de netstructuur en de vele facetten die van invloed zijn op de mate van transportschaarste

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			(zowel aan vraag- als aanbodzijde) en de bijbehorende onzekerheid omtrent de ontwikkeling daarvan bijvoorbeeld in doorlooptijden van vergunningen. De suggestie om een en ander meer in de tijd te plaatsen zullen we meenemen in de evaluatie.
14	Energie Nederland	gehele plan	Neem relevante ontwikkelingen, zoals uit RES'sen, mee In een steekproef bij onze analyse blijkt dat in de huidige investeringsplannen bepaalde gebieden die al in de RES'sen geïdentificeerd zijn, (nog) niet zijn meegenomen. Dat roept de vraag op aan netbeheerders: welke afwegingen zijn hierbij gemaakt? En een vraag aan de ACM zou zijn: hoe toetsen zij hierop?
		reactie Stedin	Om goede investeringsplannen te kunnen opstellen, is het van belang dat netbeheerders weten welke ontwikkelingen waar zullen plaatsvinden. Alle transitieplannen – zoals de regionale energiestrategie (RES), de transitievisie warmte en de regionale aanpak laadinfrastructuur (RAL) – zijn daarom belangrijke bronnen. Netbeheerders zitten dan ook bij al deze ontwikkeltrajecten aan tafel. Deze plannen zijn echter nog niet gereed en zijn daarom nog niet volledig verwerkt in het investeringsplan 2020. Alle al concrete plannen die hierin worden opgenomen en bekend zijn bij de netbeheerder natuurlijk wel. Zodra de transitieplannen voldoende concreet zijn, verwerken de netbeheerders ze. In het verzorgingsgebied van de meeste netbeheerders waren de concept RES'sen ten tijde van het opstellen van het IP nog niet gereed. Omdat de netbeheerders gebruik maken van scenario's die op het Klimaatakkoord zijn gebaseerd, waarin de doelstelling van deze transitieplannen is meegenomen, houden de netbeheerders wel degelijk rekening met deze doelstellingen. Omdat juist de concrete locaties van opwek of verbruik grote impact hebben op waar, wanneer geïnvesteerd moet worden, zullen Investeringsplannen verbeteren bij concrete transitieplannen.
15	Energie Nederland	gehele plan	Harmoniseer risicobeoordeling en identificering van knelpunten Alle netbeheerders hanteren een risicobeoordeling bij het samenstellen van hun investeringsplan. De transparantie en uitleg hierover verschilt. De conceptueel meest sterke aanpak wordt toegepast door TenneT. Energie-Nederland stelt voor dat netbeheerders kiezen voor deze benadering en deze bedrijfsspecifiek inrichten en toepassen. Ook worden in alle plannen knelpunten in het netwerk geïdentificeerd en opgesomd in uitgebreide tabellen. Dat is een pluspunt en goed voor de transparantie. Tegelijkertijd verschilt de onderliggende analyse. Soms wordt een knelpunt slechts met een algemene kwalitatieve term beschreven. Ook is niet altijd duidelijk hoe groot het risico van optreden is en onder welke scenario-ontwikkelingen dit knelpunt zich manifesteert. Energie-Nederland stelt voor dat netbeheerders een uniforme methodiek ontwikkelen t.b.v. de volgende investeringsplannen. Wat Energie-Nederland betreft kan de aanpak van TenneT hierbij als voorbeeld dienen.
		reactie Stedin	De netbeheerders hebben de ambitie om de Investeringsplannen zo veel als mogelijk te harmoniseren. Ook in de komende Investeringsplannen zullen de netbeheerders de Investeringsplannen afstemmen en daar waar mogelijk deze verder uniformeren. Het Investeringsplan komt echter voort uit de interne processen van elke afzonderlijke netbeheerder. Elke netbeheerder heeft in de loop der jaren eigen processen en systemen ontwikkeld. Een vergaande harmonisering van de Investeringsplannen vraagt daarom om het ingrijpend aanpassen van de individuele bedrijfsprocessen en systemen van de verschillende netbeheerders.
16	Energie Nederland	gehele plan	Zorg voor afstemming bij wederzijdse afhankelijkheden Congestiegebieden kunnen optreden in zowel het netwerk van een RNB als in het netwerk van TenneT. In de investeringsplannen van de RNB's staat dat er afstemming met TenneT is over het oplossen van de congestie. Het is voor Energie-Nederland niet duidelijk hoe deze afstemming heeft plaatsgevonden, en of beide partijen tegelijkertijd de congestie aanpakken. Daarnaast vraagt Energie-Nederland zich af hoe de afstemming verloopt tussen de partijen over tracébesluiten en de allocatie van onderstations. Worden

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			toekomstige projecten voor de opwek van duurzame energie hierbij meegenomen? Over de plaatsing van deze onderstations zou een maatschappelijke kosten-baten analyse gemaakt moeten worden, wat betekent dat de congestie altijd zou moeten worden opgelost voor de maatschappelijk laagste kosten.
		reactie Stedin	Er is intensieve afstemming tussen de regionale netbeheerders en TenneT over de capaciteitsknelpunten in de netten van beide netbeheerders. Wij zullen in onze evaluatie meenemen of dit explicieter opgenomen kan worden in het Investeringsplan.
17	Energie Nederland	gehele plan	Geef een langere vooruitblik op investeringen TenneT geeft in het investeringsplan een vooruitzicht van vijf jaar en aanvullend daarop een inschatting van de totale investeringsopgave in de daaropvolgende vijf jaar. Dus totaal 10 jaar. Investeringsplannen van de DSO's richten zich nu primair op majeure investeringen in de komende 2 jaar. De klanten van de netbeheerders (de ontwikkelaars) krijgen graag comfort over de door netbeheerders in detail in kaart gebrachte optredende congestie richting 2030. Bekend is dat deze trajecten van de lange adem zijn. Dus welke voorbereidingen worden er nu reeds getroffen voor de opschaling van net richting 2026 – 2030? Energie-Nederland beveelt aan dat alle netbeheerders 10 jaar vooruit kijken, en inzichtelijk te maken wat zij in welke fase doen op weg naar die 10-jaarshorizon.
		reactie Stedin	Ook de regionale netbeheerders kijken 10 jaar vooruit in hun Investeringsplannen. Dit betekent dat alle capaciteitsknelpunten en oplossingsmaatregelen voor de komende 10 jaar in beeld worden gebracht. Voor de eerste 3 jaar van de zichtperiode gebeurt dit met meer detail (kwantitatief), voor de resterende 7 jaren meer beschrijvend (kwalitatief). Deze werkwijze is per wetgeving bepaald.
18	Energie Nederland	gehele plan	Samen leren voor een volgende keer Energie-Nederland heeft de investeringsplannen van de netbeheerders bekeken. Dit is de eerste keer dat zulke plannen worden gemaakt. Het is naar ons idee zeer nuttig als netbeheerders en vertegenwoordigers van marktpartijen deze eerste ronde evalueren voor verbeterpunten en nieuwe wensen. Onderdeel van zo'n evaluatie zou wat Energie-Nederland betreft in ieder geval ook moeten zijn de diverse 'best practices' in de verschillende investeringsplannen.
		reactie Stedin	De opgaves voor de energienetten zijn groot. Dit kunnen de netbeheerders alleen realiseren in samenwerking met alle partijen die betrokken zijn bij de energietransitie. Daarom willen we als netbeheerders op een transparante en actieve manier communiceren over onze plannen voor de komende jaren. Wanneer het proces van de eerste Investeringsplannen is afgerond, zullen wij deze evalueren. Wij nemen graag uw suggestie mee om dit ook te doen met onze stakeholders. Daarom ontvangt u binnenkort een uitnodiging voor na de zomer om samen met ons het Investeringsplan 2020 te evalueren en vooruit te kijken naar het Investeringsplan 2022.
19	Energie Nederland	gehele plan	Hanteer eenduidige scenario's Het is wenselijk is dat alle netbeheerders voor hun analyse gebruik maken van eenzelfde set scenario's als startpunt, voortbouwend op o.a. het Klimaatakkoord en grote markttrends. Wij denken hierbij aan: • Alle netbeheerders hanteren als basis een gezamenlijke set van uitgangsscenario's waarin in ieder geval de volgende drie zijn opgenomen: o Een basisscenario dat de uitvoering van het gehele Klimaatakkoord (voor alle hoofdstukken) weerspiegelt. o Een alternatief scenario dat uitgaat van de doelen van het Klimaatakkoord maar op onderdelen een (iets) afwijkende invulling geeft van de realisatie – dit scenario zou een weerspiegeling kunnen vormen van onzekerheden in uitvoering, andere keuzes of andere marktontwikkeling dan verondersteld in het Klimaatakkoord. o Een intensiveringsscenario dat uitgaat van 55% CO2-reductie in 2030 – geeft inzicht

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			in de mogelijke extra investeringsopgave als er voor een versnelling van klimaatbeleid wordt gekozen • Bij het opstellen van het basisscenario wordt zo veel mogelijk aangesloten bij de laatste Klimaat- en Energieverkenning van het PBL. Indien de scenario's van het PBL aangeven dat een bepaald doel uit het Klimaatakkoord niet gerealiseerd zou worden, dan wordt in het basisscenario voor de investeringsplannen verondersteld dat realisatie wel plaats vindt. Dat levert een robuuster beeld op voor de investeringsplannen • Voor de regionale vertaling van landelijke scenario's wordt ook gebruik gemaakt van informatie uit de RES'sen. Daarbij rekenen netbeheerders ook enkele varianten door die uitgaan van een andere regionale vertaling dan uit de RES volgt. • De gezamenlijke netbeheerders voeren met elkaar een toets uit of hun individuele scenario's opgeteld uiteindelijk weer overeenkomen met nationale doelen, zoals bijv. in het Klimaatakkoord afgesproken. • Betrek marktpartijen bij het opstellen van de scenario's en maken van keuzes hiervoor.
		reactie Stedin	Het hanteren van eenduidige scenario's door alle netbeheerders zal meegenomen worden in de evaluatie van de Investeringsplannen.
20	Energie Nederland	gehele plan	Volgende keren marktpartijen eerder in het proces consulteren Het consulteren van marktpartijen over de concept-versies van de investeringsplannen is een belangrijke verbetering ten opzichte van het eerder proces rond kwaliteits- en capaciteitsdocumenten. Energie-Nederland stelt voor om marktpartijen eerder in het proces te betrekken. Bijvoorbeeld bij het opstellen van de scenario's. Energie-Nederland werkt hier uiteraard graag aan mee. Ook zou er door in vroeg stadium dialoog hierover reeds op te starten, in meer detail gekeken kunnen worden naar samenwerkingsmogelijkheden. Denk aan integratie van projectontwikkeling met aanleg kabels en aansluiting, slimmere inzet van elkaars technisch personeel, maar ook in dialoog met hoogspanning- en middenspanningnetbeheerders verkennen waar mogelijke synergie te vinden is (denk aan gezamenlijk gebruik van aan te leggen kabelgoten).
		reactie Stedin	De wijze van consultatie van marktpartijen zal eveneens meegenomen worden in de evaluatie van de Investeringsplannen.
21	Energie Nederland	gehele plan	Een helder afwegingskader ontbreekt nog Hoewel een goed afwegingskader voor de investeringsplannen niet de verantwoordelijkheid van netbeheerders is, hebben alle stakeholders belang bij een helder kader. Energie-Nederland zal daar ook bij EZK en ACM op aandringen.
		reactie Stedin	Wij nemen uw suggestie graag mee, in samenspraak met de andere netbeheerders, bij de evaluatie van het huidige Investeringsplan en bij het opstellen van de nieuwe Investeringsplannen.
22	Energie Nederland	Hoofdstuk 5	Risicobeoordeling en identificering van knelpunten Stedin laat per scenario zien waar en wanneer de knelpunten optreden. Dit geeft een transparante kijk op de locatie van deze knelpunten. In de periode van het investeringsprogramma zijn ook al een aantal knelpunten zichtbaar ongeacht het scenario. Er blijkt niet uit het investeringsplan of deze punten ook daadwerkelijk worden opgelost.
		reactie Stedin	In paragraaf 6.2.3 geven wij aan hoeveel additionele capaciteit er per knelpunt zal worden toegevoegd. Deze additionele capaciteit is groter dan het voorziene tekort per knelpunt voor de komende jaren zoals beschreven in paragraaf 7.4. In paragraaf 6.2.3. staat aangegeven wanneer gepland is dat de investeringen gereed zijn. Wel dient hierbij opgemerkt te worden dat bij de investeringen waar staat 'ontwikkelingen volgen' of 'in studie' de daadwerkelijke investering nog kan wijzigen

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			indien de capaciteitsvraag zich niet conform onze prognose ontwikkelt.
23	Energie Nederland	Hoofdstuk 6	Investeringsraming en vooruitblik op investeringen Stedin laat in het investeringsprogramma de punten zien waar de komende jaren uitbreidingsinvesteringen plaatsvinden. Het is niet duidelijk of deze uitbreidingsinvesteringen nu daadwerkelijk de optredende knelpunten oplossen.
		reactie Stedin	Zie beantwoording zienswijze 22.
24	Energie Nederland	Hoofdstuk 6	Investeringsraming en vooruitblik op investeringen Stedin laat in het investeringsprogramma de punten zien waar de komende jaren uitbreidingsinvesteringen plaatsvinden. Het is niet duidelijk of deze uitbreidingsinvesteringen nu daadwerkelijk de optredende knelpunten oplossen.
		reactie Stedin	Het investeringsplan beschrijft de voorgenomen investeringsmaatregel. Voordat de definitieve investeringsbeslissing wordt genomen, wordt elk investeringsvoorstel binnen Stedin beoordeeld volgens ons afwegingskader 'verzwaren tenzij'. Congestiemanagement is een tijdelijke maatregel ter overbrugging van de periode tot het realiseren van de benodigde netverzwaring. Zolang de uitvoering van de verzwaring duurt, kan congestiemanagement middelen bieden om de fysieke transportcapaciteit te verdelen over aangesloten.
25	Anoniem	§ 1.1	Het is van belang dat grenzen van verzorgingsgebieden van netwerkbeheerders de energietransitie niet begrenzen. In de grensgebieden kan over de eigen grenzen kijken ontwikkelingen sneller en goedkoper mogelijk maken. In het investeringsplan staat hier niets over. Samenwerking met de andere netwerkbeheerders is hierbij van belang. Door ontwikkelingen en aansluitmogelijkheden buiten het eigen verzorgingsgebied te betrekken bij de investeringsagenda kan de energietransitie beter gefaciliteerd worden.
		reactie Stedin	Netbeheerders werken zoveel mogelijk samen op grensgebieden. Een voorbeeld hiervan is het nieuw te realiseren station Zuidplaspolder wat in gezamenlijkheid met TenneT, Liander en Stedin wordt gebouwd.
26	Anoniem	§ 6.2.1.	Bij de vervangingsinvesteringen wordt alleen een totale hoeveelheid opgenoemd en worden niet project specifieke locaties aangeduid. Binnen onze gemeente zijn er jaarlijks veel stroomstoringen waarbij hele wijken uitvallen. Er zou meer transparantie moeten komen over waar de vervangingsprojecten plaatsvinden en of er gebieden zijn die, ondanks de storingsgevoeligheid, worden overgeslagen.
		reactie Stedin	Het investeringsplan beschrijft de totale investering voor het Stedin verzorgingsgebied en kent een daarbij behorend aggregatieniveau. In de reguliere gesprekken die plaatsvinden tussen uw gemeente en Stedin bieden wij inzicht in de (geplande) investeringen en werkzaamheden in uw gemeente. De beschikbaarheid van het elektriciteitsnetwerk in uw gemeente was lager dan ons gemiddelde. Stedin heeft daarom tussen 2016 en 2019 diverse vervangingsinvesteringen gedaan in deze gemeente. Inmiddels is het aantal storingen daardoor sterk gereduceerd en komt het aantal storingen overeen met andere gemeenten. Dit is door Stedin toegelicht in de gemeenteraad op 10 oktober 2018.
27	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	gehele plan	Goed dat dit plan er is, en dat deze mogelijkheid er is om een zienswijze in te dienen. Fijn dat er voor is gekozen om de knelpunten en investeringen transparant en gedetailleerd weer te geven.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
		reactie Stedin	Dank voor het indienen van uw zienswijze. Dit helpt ons om inzicht te krijgen in mogelijke verbeteringen voor het volgende investeringsplan.
28NWEA /	Energie	gehele plan	Het investeringsplan van Stedin komt wat defensiever en wat minder ambitieus over dan de eerdere investeringsplannen die wij hebben gelezen van TenneT, Enexis en Liander. Daarentegen waarderen wij het zeer dat Stedin tot nu toe geen transportindicaties voor aansluitingen voor duurzaam heeft geweigerd. Wellicht is dit plan van Stedin een eerlijker weergave van de manier waarop er naar de uitdagingen voor de energietransitie wordt gekeken, maar het zou in ieder geval goed zijn om nog eens kritisch te kijken naar de gehanteerde omvang voor duurzame elektriciteitsopwek. Ook qua investeringsniveau valt op dat Stedin van een stuk minder groei uitgaat dan de andere netbeheerders.
	Samen /		
	Holland Solar		
		reactie Stedin	De investeringsplannen van de verschillende netbeheerders zijn gericht op de ontwikkelingen die in het eigen verzorgingsgebied plaatsvinden. Ons prognoses zijn gebaseerd op de bij ons bekende marktinformatie, aangevuld met de scenario's zoals beschreven in het investeringsplan. Het investeringsniveau volgt uit de doorrekeningen van de verschillende scenario's.
29NWEA /	Energie	gehele plan	Wat voor ons een flinke puzzel is: wat is de samenhang tussen 600 bladzijden aan verschillende investeringsplannen voor de elektriciteitsnetten? We zien dat de verschillende netbeheerders ieder op hun eigen manier scenario's gebruiken of opstellen en doorvertalen naar knelpunten en investeringen. De één rekent door met het best case scenario, de ander juist met de worst case. De getallen die gebruikt worden voor duurzame opwek variëren sterk; het is moeilijk te doorgronden welke getallen gehanteerd worden voor doorrekening, en hoe de optelsom over de verschillende netbeheerders matcht met de landelijke getallen. We stellen daarom voor dat de netbeheerders gezamenlijk kiezen voor één werkwijze, waarbij het worst case scenario het uitgangspunt zou moeten zijn.
	Samen /		
	Holland Solar		Wat zou helpen is als de netbeheerders een gezamenlijk paraplu-document zouden maken, waar de investeringsplannen op een logische, eenduidige wijze ingehangen kunnen worden. Voor nu wellicht niet meer haalbaar, maar dan ons dringend verzoek om dat in de volgende ronde investeringsplannen wel te doen.
		reactie Stedin	Wij nemen uw suggestie graag mee, in samenspraak met de andere netbeheerders, bij de evaluatie van het huidige Investeringsplan en bij het opstellen van de nieuwe Investeringsplannen.
			Met betrekking tot de opmerking over een gezamenlijk paraplu document: De netbeheerders hebben de ambitie om de Investeringsplannen zo veel als mogelijk te harmoniseren. Ook in de komende Investeringsplannen zullen de netbeheerders de Investeringsplannen afstemmen en daar waar mogelijk zo veel mogelijk uniformeren. Het Investeringsplan komt echter voort uit de interne processen van elke afzonderlijke netbeheerder. Elke netbeheerder heeft in de loop der jaren eigen processen en systemen ontwikkeld. Een vergaande harmonisering van de Investeringsplannen vraagt daarom om het ingrijpend aanpassen van de individuele bedrijfsprocessen en systemen van de verschillende netbeheerders. De suggestie om een paraplu-document op te stellen zullen wij meenemen in onze evaluatie.
30NWEA /	Energie	gehele plan	Cruciaal voor het welslagen van de enorme opschaling van de netten die voor ons ligt, is het samen met alle stakeholders bepalen van een logische volgorde waarin je knelpunten op gaat lossen, en de onderlinge afstemming daarvoor tussen de netbeheerders. We zouden daarom graag zien dat 1) die koppeling met de plannen van TenneT en de andere regionale netbeheerders duidelijk wordt gelegd in de plannen van Stedin en 2) er bij de prioritering van het aanpakken van knelpunten bij TenneT, rekening gehouden wordt met de urgentie van de knelpunten bij de regionale netbeheerders.
	Samen /		
	Holland Solar		

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
		reactie Stedin	Er is intensieve afstemming tussen de regionale netbeheerders en TenneT over de capaciteitsknelpunten in de netten van beide netbeheerders. Wij zullen in onze evaluatie meenemen of dit explicieter opgenomen kan worden in het Investeringsplan.
31	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	gehele plan	We missen aandacht of uitwerking van structurele oplossingen om met de schaarste aan netcapaciteit om te gaan. Daarbij denken we onder meer aan benutten van de storingsreserve, het kleiner dimensioneren van de omvormer t.o.v. de installatie, regelmogelijkheden van omvormers (actief vermogen, reactief vermogen), curtailment, vraagrespons en uitgestelde invoeding. Dit heeft invloed op de benodigde investeringen. We wijzen hiervoor nadrukkelijk op het investeringsplan van Liander, waarin hieraan wel aandacht wordt besteed en dat als goed voorbeeld kan dienen.
		reactie Stedin	Het investeringsplan beschrijft primair de geplande investeringen voor de komende jaren. Bij de beoordeling van knelpunten kijken we naar mogelijke alternatieven voor het uitvoeren van netverzwaringen conform het afwegingskader 'verzwaren tenzij'. We willen benadrukken dat Stedin wel degelijk werkt aan initiatieven zoals het mogelijk maken om de storingsreserve (gedeeltelijk) vrij te geven voor extra invoeding van duurzame opwek. Daarnaast beschrijven we in paragraaf 5.4.4. de ontwikkelingen rondom flexibel energiegebruik in de Zuidplaspolder.
32	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	gehele plan	Hetzelfde geldt voor de schaarste aan personeel. Liander overweegt klanten de ruimte te geven zelf hun aansluiting te ontwerpen en te realiseren, of grote werkpakketten bij (buitenlandse) aannemers neer te leggen.
		reactie Stedin	Het investeringsplan vormt de basis voor onze strategische personeelsplanning voor de lange termijn. Daarnaast heeft Stedin een eigen bedrijfsschool voor opleiding, om- en bijscholing van technisch personeel. Verder geldt dat voor aansluitingen boven de 10MVA het reeds mogelijk is dat de klant zelf (een deel van) de aansluiting realiseert en deze na realisatie overdraagt aan Stedin. Bij het plaatsen van laadpalen zoeken we de samenwerking om volgens het principe van 1-arbeidsgang te gaan werken met als doel de realisatiesnelheid te verhogen. Ook in de toekomst blijven we zoeken naar mogelijkheden om de efficiëntie van onze werkzaamheden te verhogen.
33	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	gehele plan	De reeds beschikbare informatie uit de RES-sen is blijkbaar nog niet meegenomen in dit investeringsplan. Jammer!
		reactie Stedin	Zie beantwoording zienswijze 14
34	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	§ 1.4	De terugblik mist. Deze wordt vereist door de ACM. (Subonderdelen "Voortgang en realisatie" en "Wijzigingen".) Terugkijken kan niet op een eerder investeringsplan, maar wel op dit laatste Kwaliteits- en Capaciteitsdocument. Lijkt ons interessant om de leerpunten te benoemen, met name die impact hebben gehad op het investeringsbeleid; juist in de afgelopen periode was de groei van duurzaam immers overrompelend. Wij vermoeden dat de investeringsfocus in die periode verkeerd heeft gelegen en dat er onvoldoende overlegd werd met marktpartijen. Het onlangs opgestelde McKinsey-rapport kan hiervoor behulpzaam zijn.
		reactie Stedin	Het investeringsplan 2020-2022 is de eerste uitwerking van de nieuwe regeling. Dit is de reden dat er geen terugblik is opgenomen. In het volgende investeringsplan zal een terugblik zijn opgenomen op het investeringsplan 2020-2022.
35	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	§ 2.1	Deze paragraaf gaat met name over de toestandswaardering van componenten. Andere aspecten gerelateerd aan kwaliteit (ook kwaliteitsaspecten gerelateerd aan knelpunten) worden alleen hoog over behandeld.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
	reactie Stedin		Paragraaf 2.1 beschrijft ook het risicomanagement proces. Risico's worden beoordeeld en gewaardeerd op basis van het bedrijfswaarden model (paragraaf 7.2). Kwaliteit is een van de bedrijfswaarden waarop deze waardering gebaseerd is (1.2).
36NWEA /	Energie	§ 2.2	Deze paragraaf bevat alleen summier informatie over de gehanteerde methodiek. Gekeken wordt naar nationale programma's (RES, TVW en NAL), Stedin scenario's, klantaanvragen en huidige gemeten belastingen. Hier zouden we graag meer inzichtelijke informatie zien.
	Samen /		
	Holland Solar		
	reactie Stedin		Hoofdstuk 2 beschrijft de methodiek. De kwantificering van scenario's staat beschreven in paragraaf 4.3. Over specifieke klantaanvragen kunnen wij geen informatie verstrekken.
37NWEA /	Energie	Figuur 3.1.1.	De opmerking rechts over de benodigde capaciteit aan zonnepanelen komt erg defensief over. Ja, er is veel meer opgestelde duurzame capaciteit nodig dan in het fossiele verleden. Dat is inderdaad de grote uitdaging voor het systeem (en daarmee ook voor de netbeheerder). Decentraal is er meer capaciteit nodig, het zorgt voor spanningsproblemen. We missen hier in de tekst dan een bruggetje naar zoiets als: "Maar dit is wat we met z'n allen in deze maatschappij willen en zo gaan we dit oppakken en oplossen." Wij helpen Stedin daar in ieder geval graag bij, bijvoorbeeld door extra blindvermogen te leveren als dat helpt om spanningsproblemen op te lossen.
	Samen /		
	Holland Solar		
	reactie Stedin		De intentie van dit hoofdstuk is om de ontwikkelingen in de energiemarkt feitelijk te beschrijven. De figuur in paragraaf 3.1 geeft de omvang van de uitdaging van het verduurzamen van de energievoorziening weer. Stedin heeft zich gecommitteerd aan de doelstellingen in het klimaatakkoord en heeft als één van haar strategische speerpunten (paragraaf 1.1.) 'de Energietransitie mogelijk maken'.
38NWEA /	Energie	§ 3.6.1	<i>Betreft tekst: In de toekomst zullen overheid en netbeheerders nauwer samen moeten werken om effecten van overheidsbeleid en energietransitieprogramma's tijdig in kaart te brengen. Zo wordt het realiseren van benodigde netinfrastructuur beter planbaar en hebben wij meer tijd om de benodigde netinvesteringen te realiseren Door de ontwikkeling van vraag en aanbod zo goed mogelijk in kaart te brengen (zoals beschreven in paragraaf 2.1), streven we ernaar de benodigde netuitbreidingen tijdig te realiseren.</i>
	Samen /		
	Holland Solar		
			Zienswijze: Eens. Maar het vergt ook een proactievere houding van de netbeheerder en meer samenwerking met marktpartijen.
	reactie Stedin		Stedin streeft naar goede samenwerking met zowel overheden als marktpartijen en is actief betrokken bij verschillende programma's op het gebied van de energietransitie, zoals Regionale Energie Strategieën (RES) in ons werkgebied. We beseffen ons heel goed dat de energietransitie iets is dat we met elkaar moeten doen.
39NWEA /	Energie	§ 3.6.2	Daarmee lijkt de digitalisering van Stedin zich te beperken tot monitoring (inzicht). We missen hier aandacht voor automatisering en control.
	Samen /		
	Holland Solar		
	reactie Stedin		In paragraaf 5.4.4. staan de ontwikkelingen beschreven op het gebied van netbesturing. Netbesturing is tot nu toe met name ingezet voor veilige bedrijfsvoering van de netten: beveiliging, meten, telemetrie en (op afstand) bedienen. Naarmate de componenten voor netbesturing verder worden ontwikkeld en uitgerold, wordt netbesturing meer en meer een middel om onze netten zo efficiënt mogelijk te benutten.
40NWEA /	Energie	Hoofdstuk 4	Stedin maakt gebruik van drie scenario's. Naast het Klimaatakkoord-scenario twee eerder gemaakte eigen scenario's uit 2017 die niet nader worden beschreven. In 2017

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
	Samen / Holland Solar		was er nog sprake van grove onderschatting van de groeicijfers van zonne-energie, dus dat vinden wij een ongelukkige keuze.
	reactie Stedin		De scenario's zijn opgesteld in 2017 en worden periodiek herijkt. Deze herijking vindt in het najaar van 2020 wederom plaats. Wel is het zo dat indien we waarnemen dat bepaalde ontwikkelingen in realiteit het verwachte groeipad overstijgen, de scenario's hierop aangepast worden. Zo is dat ook gebeurt bij zonne-energie voor het huidige IP2020-2022.
41	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	Hoofdstuk 4	Er wordt niet duidelijk gemaakt hoe de scenario's meegenomen worden in de capaciteitsanalyse.
	reactie Stedin		In hoofdstuk 2 beschrijven we hoe de verschillende scenario's meegenomen worden in de analyse. In paragraaf 5.2.2. tonen we de verschillende uitkomsten tussen de verschillende scenario's.
42	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	Hoofdstuk 4	Stedin heeft in 2019 het initiatief genomen voor "Gridmaster", een nieuwe methode voor scenario-analyse gebaseerd op datascience, samen met TU Delft, het Havenbedrijf Rotterdam en Provincie Zuid-Holland. TenneT en Gasunie werken enthousiast mee omdat ze hier veel potentie in zien om hun eigen scenario-analyse drastisch te verbeteren. Met deze methode reken je vele duizenden scenario's door, waaruit robuuste transitiepaden worden bepaald. De methode is nog niet klaar, maar wel veelbelovend. Wij vinden het opmerkelijk dat Stedin dit hier niet noemt.
	reactie Stedin		Het Gridmaster project is een innovatieve manier om het toekomstige energiesysteem integraal te ontwerpen en adaptieve investeringspaden te ontwikkelen. Stedin ziet hierin een grote toegevoegde waarde. De methodiek dient echter verder ontwikkeld en beproefd te worden voordat we deze gaan toepassen bij het opstellen van onze investeringsplannen. Aangezien Gridmaster geen rol heeft gespeeld bij het opstellen van het Investeringsplan 2020-2022 is het niet in het plan vermeld.
43	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	§ 4.3	Hier worden ons inziens te lage cijfers voor duurzame opwek gehanteerd.
	reactie Stedin		De investeringsplannen van de verschillende netbeheerders zijn gericht op de ontwikkelingen die in het eigen verzorgingsgebied plaatsvinden. Ons prognoses zijn gebaseerd op de bij ons bekende marktinformatie, aangevuld met de scenario's zoals beschreven in het investeringsplan. In aanloop naar het volgende investeringsplan zullen we nieuwe marktinformatie ophalen om de cijfers te herijken.
44	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	Hoofdstuk 5	De stap van knelpunten naar geplande investeringen is niet goed volgbaar.
	reactie Stedin		De investeringen voor de knelpunten beschreven in 5.2.2. staan beschreven in 6.2.3. De investeringen voor de knelpunten in 5.3 staan beschreven in 6.3.3.
45	NWEA / Energie Samen / Holland Solar	Hoofdstuk 6 & 7	In hoofdstuk 6 heldere overzichten van wat gepland is, uitgesplitst naar type investering. De toename in capaciteit voor knelpunten zien we niet terug.
	reactie Stedin		De toename in capaciteitsknelpunten ten opzicht van het KCD 2018 - 2020 staat beschreven in paragraaf 5.2.2. Dit vertaalt zich tevens in een toename van het totale investeringsbedrag ten opzichte van het KCD 2018 - 2020 zoals beschreven in paragraaf 6.4.

# Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
46NWEA / Energie Samen / Holland Solar	Hoofdstuk 6 & 7	In bijlage 7.4 helder overzicht van capaciteitsknelpunten, inclusief het capaciteitstekort per scenario. Onze achterban kan hiermee goed uit de voeten.
reactie Stedin		Bedankt voor uw compliment en voor het indienen van uw zienswijze.
47NWEA / Energie Samen / Holland Solar	Hoofdstuk 6 & 7	Typisch dat Stedin deze tabellen uit elkaar heeft getrokken. Dat maakt het een beetje een zoekplaatje als je de informatie van een bepaald onderstation wil weten.
reactie Stedin		De wijze van presenteren is een afweging tussen volledigheid van informatie en leesbaarheid. Hierdoor is niet alle informatie in één tabel beschreven. In een volgend investeringsplan zullen we kijken hoe we dit kunnen verbeteren. Bedankt voor uw verbetersuggestie.
48NWEA / Energie Samen / Holland Solar	Hoofdstuk 6 & 7	De logica van de volgorde waarin de stations worden behandeld is niet helder.
reactie Stedin		In hoofdstuk 6 wordt de volgorde bepaald door het jaar van start voorbereiding. In paragraaf 7.4 door het jaartal in het VIR scenario.

