

INVESTERINGSPLAN STEDIN

2022



Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Samenvatting	5
1. Inleiding	8
1.1. Doel van het investeringsplan	8
1.2. Wettelijk kader	9
1.3. Consultatie	9
1.4. Totstandkoming investeringsplan 2022	9
1.5. Versiebeheer	11
2. Missie, visie en strategie	13
2.1. Strategische speerpunten	14
2.2. Bedrijfswaarden	14
2.3. Organisatie	15
3. Methodiek: van risico's naar investeringen	17
3.1. Kwaliteit	17
3.2. Capaciteit	20
3.3. Van projectportfolio naar investeringsplan	26
3.4. Van plan naar uitvoering	26
3.5. Overzicht methodiek	27
4. Toekomstbeeld en scenario's	29
4.1. Ontwikkelingen in het energiesysteem	29
4.2. Scenario's	36
5. Kwaliteitsknelpunten en vervangingsinvesteringen	42
5.1. Reguliere vervangingen elektriciteit	43
5.2. Majeure vervangingen elektriciteit	44
5.3. Reguliere vervangingen gas	48
5.4. Majeure vervangingen gas	49
6. Capaciteitsknelpunten en uitbreidingsinvesteringen	51
6.1. Capaciteitsknelpunten elektriciteit	51
6.2. Uitbreidingen elektriciteit	56
6.3. Capaciteitsknelpunten gas	62
6.4. Uitbreidingsinvesteringen gas	63
7. Netgerelateerde investeringen	65

8. Totale investeringen	67
8.1. Investeringsbedragen	67
8.2. Investeringsoverzicht	68
9. Bijlagen	74
9.1. Bronverwijzing	75
9.2. Stedin bedrijfswaardenmodel	77
9.3. Procedure totale risicoplan	79
9.4. Risico's	81
9.5. Capaciteitsknelpunten en uitbreidingsinvesteringen elektriciteit	91
9.6. Oplossingsalternatieven	98
9.7. Zienswijzen consultatie	109
9.8. Terugblik IP2020 - Stedin	138
9.9. Terugblik IP2020 - Enduris	146
9.10. Toelichting reguliere vervangingsinvesteringen elektriciteit	156
9.11. Toelichting uitbreidingsinvesteringen elektriciteit	158

Voorwoord

Samen werk maken van een leefwereld vol nieuwe energie. Dat is wat we doen bij Stedin. En er is genoeg te doen. Tot en met 2030 investeren we zo'n €8 miljard om de economische groei en energietransitie voor onze klanten mogelijk te maken.

Toekomstscenario's en studies: ze maken allemaal duidelijk dat een duurzame samenleving en economie veel impact heeft op onze energie-infrastructuur. Zo weten we dat we voor 2030 in bijna al onze stations aan de slag moeten om voorbereid te zijn op de veranderingen. Ons verzorgingsgebied heeft een groot stedelijk en industrieel profiel: een magneet voor economische ontwikkeling en bedrijvigheid. We investeren in de infrastructuur die nodig is om de explosieve groei van laadpalen, zonnepanelen, warmtepompen en de elektrificatie van de industrie te faciliteren. Ook de groei van duizenden nieuwe woningen, datacenters en distributiehallen met een grote elektriciteitsvraag gaat onverminderd hard door. Tegelijkertijd werken we aan het veilig en betrouwbaar houden van onze bestaande netten. We willen nog slimmer omgaan met de bestaande capaciteit op het elektriciteitsnet door deze optimaal te benutten. En we investeren en innoveren in ons gasnet dat voorlopig nog volop in gebruik is voor verwarming met aardgas. Een net dat we op den duur een tweede leven willen geven met duurzame gassen, zoals waterstof.

Inzicht in uitbreidings- en vervangingsinvesteringen

Dit investeringsplan 2022 omvat de investeringen van Stedin en Enduris die vanaf 1 januari 2022 samen netbeheeractiviteiten uitvoeren onder de naam Stedin. Dit doen we voor onze klanten in een groot deel van de Randstad, Utrecht en Zeeland, waaronder de Rotterdamse en Zeeuwse havens. Ook een deel van Noord-Holland en Friesland hoort bij ons verzorgingsgebied.

We beschrijven voor de komende drie jaar onze uitbreidings- en vervangingsinvesteringen in de elektriciteits- en gasinfrastructuur. Naast deze kwantitatieve beschrijving van de investeringen, geeft het investeringsplan ook een kwalitatieve doorkijk naar de investeringen voor de komende tien jaar. Want in een regio waar de economische ontwikkelingen razendsnel gaan, is het efficiënt omgaan met middelen, uitvoeringscapaciteit en ruimte een must. Om toekomstbestendige keuzes te maken, brengen we met landelijke en regionale partijen marktontwikkelingen en vraag en aanbod van energie zo specifiek mogelijk in beeld. Hoe concreter de beschikbare informatie, hoe meer rekening we hiermee kunnen houden. Want we zien en ervaren nu al dat het elektriciteitsnet op steeds meer plekken zijn grenzen bereikt. Op die plekken ontstaat sneller een grote vraag naar of aanbod van elektriciteit (door o.a. zon- en windparken), dan het net uit te breiden is. Die 'groeipijn' voelen we en consumenten en bedrijven gaan hier in de toekomst vaker iets van merken. Daarom werken we als netbeheerders in Nederland hard aan oplossingen. Oplossingen die vragen om een gezamenlijke aanpak met klanten, marktpartijen en overheden.

Met dit investeringsplan geven we inzicht in onze uitdagingen, onze aanpak en de keuzes die we maken om te werken aan ons energiesysteem. Een energiesysteem dat duurzamer is en (ook in de toekomst) betrouwbaar en betaalbaar blijft. En dat we kunnen doorgeven van generatie op generatie. Samen maken we werk van een wereld vol nieuwe energie.



Koen Bogers, CEO Stedin Groep



Benaïssa el Hammadi, directeur Asset Management Stedin

Samenvatting

Dit investeringsplan geeft inzicht in de geplande uitbreidings- en vervangingsinvesteringen in onze elektriciteits- en gasinfrastructuur. Het plan beschrijft de noodzakelijke investeringen waarmee we de veiligheid en betrouwbaarheid van onze netten kunnen waarborgen en bovendien tijdig en adequaat inspelen op veranderende energiebehoeftes vanuit de omgeving.

Missie, visie en strategie

Bij Stedin beheren en onderhouden we de energienetten in een groot deel van de Randstad, Utrecht en Zeeland. Binnen ons verzorgingsgebied wonen zo'n 5,5 miljoen mensen en het omvat drie van de vier grootste steden van Nederland, de Rotterdamse en Zeeuwse havens en grote industrie en glastuinbouw. Ook hoort een deel van Noord-Holland en Friesland bij ons verzorgingsgebied.

We zien het als onze missie om samen werk te maken van een leefwereld vol nieuwe energie. De veranderingen in het energiesysteem volgen elkaar steeds sneller op en op steeds meer plekken in ons verzorgingsgebied. Dit betekent dat we onze infrastructuur niet alleen moeten uitbreiden en verzwaren, maar ook verslimmen door digitalisering van onze assets.

De aankomende jaren staan we voor de uitdaging om de energietransitie en economische groei in ons verzorgingsgebied mogelijk te maken en tegelijkertijd ons netbeheer financieel draagbaar te houden. Dat betekent dat we scherpere keuzes moeten maken in wat we wel en niet kunnen investeren. Onze visie hierbij is dat we focussen op onze kerntaken voor (toekomstig) netbeheer met excellente dienstverlening aan klanten.

Marktontwikkelingen en scenario's

Wij ramen de toekomstige capaciteitsbehoefte op basis van marktontwikkelingen en toekomstscenario's. Bij het ophalen en interpreteren van marktontwikkelingen gaat het om ontwikkelingen op de kortere termijn, zoals reconstructies en concrete klantaanvragen. Maar ook planvorming gerelateerd aan woningbouw, bedrijventerreinen en de energietransitie op langere termijn.

Voor de inschatting van ontwikkelingen op langere termijn, maken we ook gebruik van toekomstscenario's die we samen met de andere landelijke en regionale Nederlandse netbeheerders opstelden. Voor het investeringsplan 2022 zijn dit de scenario's Klimaatakkoord, Nationale Drijfveer en Internationale Ambitie.

De verwachte ontwikkelingen vanuit de toekomstscenario's en de bij ons bekende marktontwikkelingen, leveren voor de langere termijn een kwantificering op van de energievraag en het -aanbod.

Kwaliteitsknelpunten en vervangingsinvesteringen

Om de kwaliteit, veiligheid en capaciteit van onze netten te borgen, hanteren we bij Stedin risicogebaseerd assetmanagement. Hierbij bewaken we voortdurend de toestand van de componenten en de kwaliteit van onze dienstverlening. 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 uit van de assets in ons elektriciteitsnet. Hierbij stellen we de actuele toestand van netcomponenten vast. Dit levert een beoordeling op van de componenten die we categoriseren als 'matig', 'voldoende', 'goed' en 'als nieuw'. Deze toestandswaardering vormt input voor het risicoproces dat onze kwaliteitsknelpunten in kaart brengt. In dit investeringsplan beschrijven we de belangrijkste kwaliteitsknelpunten, inclusief de bijbehorende investeringen om deze knelpunten op te lossen.

Capaciteitsknelpunten en uitbreidingsinvesteringen

Door de toegenomen vraag naar transportcapaciteit, is er een sterke toename in het aantal capaciteitsknelpunten voor elektriciteit in alle drie de toekomstscenario's. In het vorige investeringsplan 2020 verwachtten we 83 capaciteitsknelpunten. De doorrekeningen van nu laten in het scenario Nationale Drijfveer 104 capaciteitsknelpunten zien in de komende tien jaar. De maatregelen om de verwachte knelpunten te voorkomen, lichten we per knelpunt toe. Zo voorzien we onder meer voor de komende tien jaar de bouw van dertig nieuwe transformatorstations in het elektriciteitsnet. Dit is een sterke toename ten opzichte van de afgelopen jaren toen we gemiddeld één station per jaar bijbouwden. Door de afnemende aardgasvraag verwachten we geen structurele capaciteitsknelpunten in het gasnet.

Netbesturing

Netbesturing wordt meer en meer een middel om onze netten zo efficiënt mogelijk te benutten. De toegenomen variabiliteit in vraag en aanbod van energie, het tekort aan transportcapaciteit en problemen met spanningskwaliteit versterken het belang van netbesturing. We investeren dan ook in netbesturingstechnologie en -vaardigheden en ontwikkelen netbesturing naar een digitaal Operating Technology (OT)-platform dat diensten en data levert. Hiermee investeren we in beter netbeheer en spelen we in op het veranderende energiesysteem.

Investeringsbedrag

Het gemiddelde investeringsbedrag voor de periode 2022-2024 is 710 miljoen per jaar. Dit is een toename ten opzichte van voorgaande jaren. Het gemiddelde investeringsbedrag in het vorige investeringsplan voor de periode 2020 – 2021 was 642 miljoen per jaar. We zien de toename terug in zowel uitbreiding- als vervangingsinvesteringen.

Door deze stijgende investeringen neemt onze financieringsbehoefte en de druk op het eigen vermogen toe. Voldoende financiële middelen, uitvoeringscapaciteit, beschikbaarheid van materialen en beschikbare ruimte voor infrastructuur vormen de grootste uitdagingen voor het realiseren van onze geplande investeringen.



1. Inleiding

De negen landelijke en regionale netbeheerders van Nederland stellen investeringsplannen op die aangeven hoe zij de komende tien jaar investeren in de elektriciteits- en gasnetten. Die investeringen zijn hard nodig om de groei van de industrie, het aansluiten van honderdduizenden nieuwe woningen en het transporteren van alle duurzaam opgewekte energie mogelijk te maken. En tegelijkertijd de netten veilig en betrouwbaar te houden.

Dit investeringsplan maakt concreet waarin Stedin Netbeheer B.V. (hierna Stedin) tussen 2022 en 2031 investeert. Enerzijds om voldoende capaciteit voor het transport van elektriciteit en gas te realiseren. En anderzijds om te borgen dat de netten veilig en betrouwbaar zijn. De investeringsplannen blikken tien jaar vooruit en blikken terug op de gerealiseerde investeringen uit het vorig IP. Het gaat daarbij om vervangings-, uitbreidings- en netgerelateerde investeringen in de elektriciteits- en gasnetten.

1.1. Doel van het investeringsplan

Met het investeringsplan willen we de transparantie over onze toekomstige investeringen en de onderbouwing hiervan, vergroten. De netbeheerders vinden het belangrijk plannen te maken die zo goed mogelijk aansluiten bij toekomstige ontwikkelingen. Vanaf 2020 is iedere netbeheerder bij wet verplicht iedere twee jaar een investeringsplan op te stellen. De investeringsplannen hebben wettelijk twee doelen:

- Het vergroten van de transparantie over de toekomstige investeringen en de onderbouwing hiervan.
- Het toetsen of de netbeheerder in redelijkheid tot het ontwerp-investeringsplan is gekomen.

Het 'investeringsplan 2020' was het eerste investeringsplan in een nieuwe vorm. Het uitbrengen van een investeringsplan is voortaan een tweejaarlijks cyclisch proces. U leest dan ook nu het tweede investeringsplan. In bijlage 9.8 en 9.9 vindt u een terugblik op het investeringsplan 2020.

Wat betekent het vergroten van transparantie over investeringen concreet?

Het energielandschap ontwikkelt snel en de capaciteit van met name het elektriciteitsnet staat onder druk. In het investeringsplan verkennen de netbeheerders met een aantal scenario's verschillende toekomstbeelden. Voor elk van deze scenario's maken we concreet welke ontwikkelingen zich voordoen. Deze ontwikkelingen worden bovendien gekwantificeerd. Vervolgens maken we voor elk van de scenario's inzichtelijk tot welke knelpunten ze leiden en wanneer deze zich naar verwachting voordoen. Ook beschrijven we onze investeringen om deze knelpunten op te lossen. Op deze manier beogen we voor alle relevante stakeholders transparant te maken waarom en wanneer welke investeringen gedaan worden. Daarnaast maken ook investeringen in de kwaliteit van de netten, in veiligheid en vervangingen, onderdeel uit van de integrale opgave van ons als netbeheerders.

Wat houdt het toetsen van redelijkheid van het ontwerp-investeringsplan in?

De toezichthouder heeft de taak om te toetsen of de netbeheerder zich aan de wet houdt en op een redelijke manier tot de investeringen komt die in het investeringsplan beschreven staan. Dat betekent dat zij controleert of de netbeheerder op een logische manier inventariseert welke knelpunten er zijn, welke risico's die met zich mee kunnen brengen en hoe de netbeheerder met deze risico's omgaat.

1.2. Wettelijk kader

De Gaswet en Elektriciteitswet 1998 beschrijft de wettelijke verplichtingen van de landelijke en regionale netbeheerders. Kort samengevat komen die neer op het 'in stand houden' van de netten (elektriciteit en/of gas), het aanbieden en realiseren van aansluitingen bij degenen die daar om verzoeken, het transporteren van energie en het beschikbaar stellen van meetgegevens waarmee de marktpartijen worden gefaciliteerd.

Voor het investeringsplan is met name van belang dat we op de meest doelmatige wijze de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten (de instandhouding) waarborgen. Hetzelfde geldt voor het transport van elektriciteit en gas over de netten. Dit realiseren we als netbeheerder door het uitvoeren van de volgende activiteiten: *het ontwerpen, aanleggen, bedrijfsvoeren, oplossen van storingen, onderhouden, modificeren, vervangen en verwijderen van aansluitingen, netten en KV-meetinrichtingen*. De kosten van deze activiteiten worden onderverdeeld naar kapitaalsinvesteringen (CAPEX) en operationele kosten (OPEX). Het investeringsplan beschrijft alleen de kapitaalsinvesteringen. Een andere wettelijke verplichting van de netbeheerder is het faciliteren van de markt. Hieronder vallen de volgende activiteiten: *het beheer van de aansluitingsregisters elektriciteit en gas, het verstrekken van meetdata en het toewijzen van transportcapaciteit aan marktpartijen*. Deze activiteiten maken geen onderdeel uit van de kapitaalsinvesteringen en worden daarom niet nader benoemd in het investeringsplan.

1.3. Consultatie

Het is een complexe opgave om de snel groeiende vraag naar elektriciteit én het veranderend gebruik van de gasinfrastructuur te faciliteren. Het is dan ook belangrijk dat de voorgestelde investeringen zo goed mogelijk aansluiten bij de vraag naar en het aanbod van elektriciteit en gas. Daarom informeren én consulteren we diverse landelijke en regionale partijen zo goed mogelijk. Zo komen we tot investeringsplannen die de gewenste ontwikkelingen mogelijk maken en de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten waarborgen.

Het ontwerp-investeringsplan is officieel op 1 november 2021 voor een periode van vier weken ter consultatie voorgelegd op onze website www.stedin.net/investeringsplan. Belangstellenden kunnen het ontwerp-investeringsplan inzien en hierop reageren.

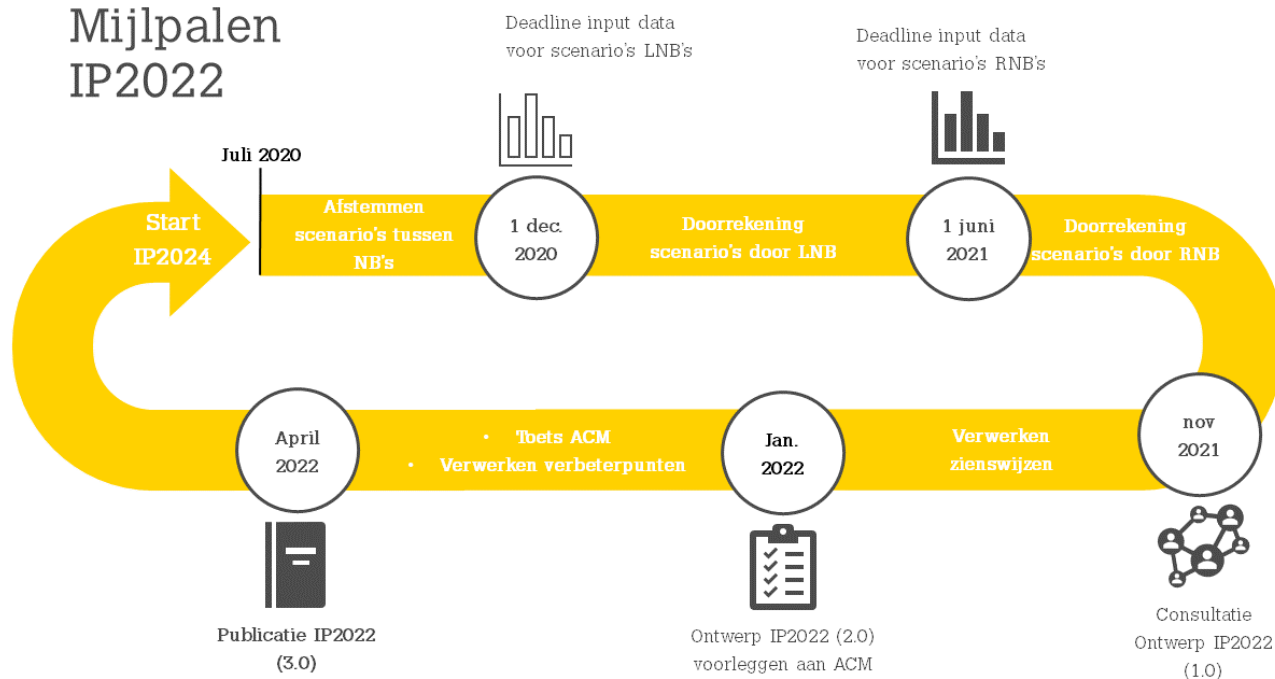
Het consultatieproces bestaat op landelijke niveau uit een aantal informerende bijeenkomsten om (markt)partijen mee te nemen in de totstandkoming van de investeringsplannen. Daarnaast bespreekt Stedin in de consultatieperiode het ontwerp-investeringsplan met gemeenten waar we meer dan drie majeure capaciteitsinvesteringen doen. Ook betrekken we de transitiepartners (RES, CES, NAL) in ons werkgebied actief bij het ontwerp-investeringsplan.

Na de openbare consultatie voegen we de ingediende zienswijzen en onze reactie hierop, toe aan het concept-investeringsplan. De ACM toetst dit concept-investeringsplan begin 2022. Hierna stellen we het investeringsplan definitief vast en publiceren we het op www.stedin.net/investeringsplan. Naar verwachting is dit april 2022.

1.4. Totstandkoming investeringsplan 2022

Netbeheer Nederland, de branchevereniging van de Nederlandse netbeheerders, startte in september 2020 een projectteam 'IP2022'. Dit is een team met afgevaardigden van alle landelijke en regionale netbeheerders. Het projectteam vormde een gezamenlijk beeld van wat noodzakelijk en wenselijk is in het investeringsplan. Die gezamenlijke bevindingen zijn vervolgens besproken en getoetst met het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en toezichthouders ACM en SodM. Onderstaand schema geeft de stappen weer die de netbeheerders samen met de stakeholders en in samenspraak met de toezichthouders doorlopen.

Mijlpalen IP2022



Gezien de dynamiek in de toekomstige ontwikkelingen worden de investeringsplannen iedere twee jaar herijkt, geconsulteerd en gepubliceerd. De netbeheerders zetten zich in om de investeringsplannen steeds duidelijker te maken voor stakeholders en toezichthouders: waar investeren we en waarom. Samenwerking met stakeholders, datatransparantie en leesbaarheid zijn thema's die hierbij een rol spelen. Ook de ingediende zienswijzen vanuit de consultatie maken inzichtelijk hoe we nog beter kunnen aansluiten op informatiebehoeften. Bij de voorbereiding van nieuwe plannen bekijken we daarom ook hoe we de investeringsplannen kunnen doorontwikkelen.

1.5. Versiebeheer

Op 1 november 2021 is het ontwerp-investeringsplan (1) gepubliceerd ter consultatie. Op 3 januari 2022 is het ontwerp-investeringsplan (2) ingediend ter toetsing bij de ACM. Begin april 2022 is de huidige versie, het definitieve investeringsplan (3) gepubliceerd op de website. Ten opzichte van de eerste versie zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

Versie 2

- Majeure investeringen 'U45 - Nieuwegein Jutphaas', 'ZH80 - Delft 4' en 'ZH81 - Oud-Beijerland' zijn toegevoegd in paragraaf 6.2.2., 8.2 en bijlage 9.5.
- De investeringsbedragen zijn toegevoegd aan de terugblik op het IP2020 in paragraaf 9.8.3. en 9.9.3.
- Bij de majeure investering gas op Goeree-Overflakkee is de status en planning aangepast in paragraaf 9.8.2. Naar verwachting wordt dit project in 2022 opgeleverd.
- De zienswijzen en onze reactie vanuit Stedin zijn toegevoegd in bijlage 9.7.

Versie 3

- In paragraaf 5.2 en 5.4 zijn de knelpunt ID's toegevoegd in de tabellen.
- In paragraaf 6.1.1. zijn de termen minimale en maximale belasting nader toegelicht.
- In paragraaf 6.1.2. is een nadere toelichting opgenomen over de capaciteitsknelpunten per scenario en de verwachte groei in knelpunten voor de komende 10 jaar.
- In paragraaf 6.4.1. is het aantal Kv-meters naar beneden bijgesteld in 2022, 2023 en 2024. De oorspronkelijk opgenomen aantallen Kv-meters sloten niet aan bij de aantallen LD-aansluitingen.
- In bijlage 9.5 zijn de kaart-ID's vervangen door de knelpunt-ID's.
- In bijlage 9.6 zijn de alternatievenbeschrijvingen voor CV978 Amersfoort Noord, CV983 Baarn 2 / Soest 3, CV783 Delft 3, en VE1341 Vijzelstraat bijgewerkt met de laatste inzichten.
- In bijlage 9.10 is een nadere toelichting opgenomen over de reguliere vervangingsinvesteringen voor middenspannings- en laagspanningskabels.
- In bijlage 9.11 is een nadere toelichting opgenomen over majeure uitbreidingsinvesteringen die later gepland staan dan het eerste jaar van optreden van een knelpunt in een van de scenario's.



2. Missie, visie en strategie

Stedin beheert en onderhoudt de energienetten in een groot deel van de Randstad, Utrecht en Zeeland. Binnen ons gebied wonen zo'n 5,5 miljoen mensen en het omvat drie van de vier grootste steden van Nederland, de Rotterdamse en Zeeuwse havens en grote industrie en glastuinbouw. Ook hoort een deel van Noord-Holland en Friesland bij ons verzorgingsgebied. We zien het als onze missie om **samen werk te maken van een leefwereld vol nieuwe energie**. Want energie is onmisbaar in de wereld waarin wij leven. We gebruiken energie voor alles, op elk moment, en we gebruiken er steeds meer van. Thuis, onderweg en op het werk.

Een toekomstbestendig net is dan ook waar we bij Stedin dag en nacht aan werken. We investeren in de infrastructuur die nodig is voor het veranderende energiesysteem. Centrale opwekking en distributie van energie verschuift steeds meer naar decentrale opwek uit vooral duurzame bronnen. En consumenten wekken in toenemende mate zelf energie op. In zowel de gebouwde omgeving, het bedrijfsleven en de transportsector vindt er een verschuiving plaats van energiedragers die vraagt om aanpassingen aan de energie-infrastructuur. Daarnaast zorgt de vraag naar flexibiliteit in het energiesysteem voor het ontstaan van nieuwe businessmodellen, waarbij derde partijen op nieuwe manieren gebruikmaken van ons net.

Deze veranderingen in het energiesysteem volgen elkaar steeds sneller op en op steeds meer plekken in ons verzorgingsgebied. Het maakt het voorspellen van de ontwikkelingen ingewikkelder. Het betekent ook dat we onze infrastructuur niet alleen moeten uitbreiden en verzwaren, maar ook verslimmen door digitalisering van onze assets. De aankomende jaren staan we voor de uitdaging om in de grote energietransitie ons netbeheer **maakbaar en financieel draagbaar** te houden. Dat betekent dat we scherpere keuzes moeten maken in wat we wel en niet kunnen investeren. En dat we **focussen op onze kerntaken voor (toekomstig) netbeheer met excellente dienstverlening aan klanten**. Dat is onze visie.



2.1. Strategische speerpunten

We richten ons op drie strategische speerpunten om onze visie waar te maken. Dit zijn:

- **Beter netbeheer** – We willen onze kerntaken steeds beter uitvoeren. Zodat we 365 dagen per jaar 24/7 energie leveren en tot de netbeheerder met de allerbeste netten van de wereld blijven behoren. Zelfs als de vraag naar elektriciteit blijft groeien en duurzame energie andere eisen aan ons net stelt. We willen bovendien dat de energie-infrastructuur zo betaalbaar mogelijk blijft : voor nu en voor de volgende generaties. En dat iedereen tevreden is over onze dienstverlening, van gezinnen tot de grootste bedrijven.
- **Energietransitie mogelijk maken** – We zorgen voor toekomstbestendige netten die mee kunnen in de energietransitie. We delen bovendien waar mogelijk 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 streven we zelf ook naar een duurzame bedrijfsvoering. Met veilige werkomstandigheden, vakbekwame medewerkers, financiële gezondheid en een positieve milieu-impact volgens de One Planet-gedachte.

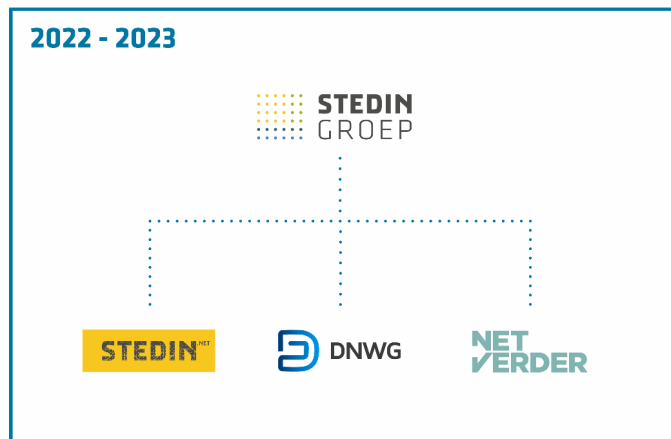


2.2. Bedrijfswaarden

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:

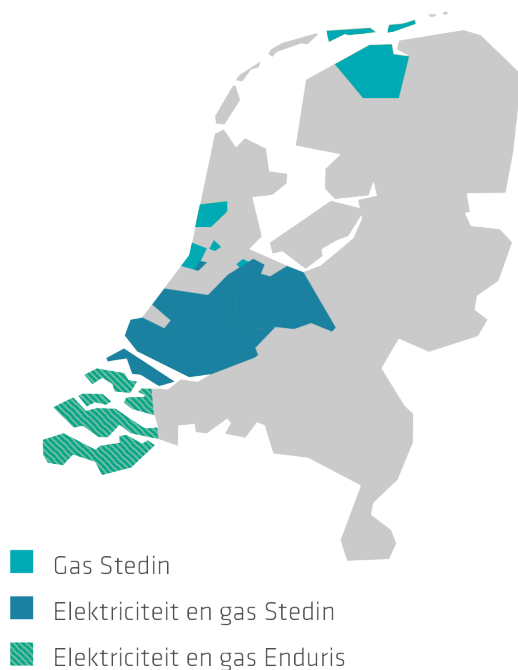
1. Veiligheid: kunnen we risico's van onze infrastructuur en het werken daaraan, voor onze eigen medewerkers, de omgeving en 'derden' minimaliseren?
2. Kwaliteit: hoe tevreden zijn onze stakeholders over de kwaliteit en beschikbaarheid van onze producten en diensten?
3. Financiële prestatie: is de Asset 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?

2.3. Organisatie



Stedin Groep bestaat uit drie bedrijfsonderdelen: Stedin, NetVerder en DNWG Groep (bestaande uit netbeheerder Enduris en DNWG Infra). 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.

Dit investeringsplan 2022 beschrijft de investeringen van Stedin en Enduris die vanaf 1 januari 2022 samen netbeheeractiviteiten uitvoeren onder de naam Stedin.





3. Methodiek: van risico's naar investeringen

Dit hoofdstuk gaat in op de gebruikte methodieken voor het investeringsplan. Deze methodiek maakt deel uit van ons Asset Management-systeem en is gecertificeerd volgens NTA 8120. Paragraaf 3.1. kwaliteit, licht de beoordeling van de toestand van de huidige infrastructuur en het risicobeoordelingsproces toe. Paragraaf 3.2 capaciteit, beschrijft de manier waarop marktinformatie wordt opgehaald om de toekomstige vraag en het aanbod van gas en elektriciteit te voorspellen, de knelpunten te bepalen en investeringsmaatregelen op te stellen. Paragraaf 3.3 beschrijft op welke wijze de investeringen worden geprioriteerd en in paragraaf 3.4 lichten we toe hoe we geplande investeringen gaan uitvoeren. Paragraaf 3.5 geeft een totaaloverzicht van de gehanteerde methodiek.

3.1. Kwaliteit

3.1.1. Toestand van de componenten

Jaarlijks voeren we een kwalitatieve beoordeling van de actuele toestand van onze netcomponenten uit. De beoordeling richt zich specifiek op de kans op uitval en of de component voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen (bijvoorbeeld qua beschikbaarheid en veiligheid) voor de functie die het heeft in het net. Bij deze beoordeling hanteren we de onderstaande categorieën:

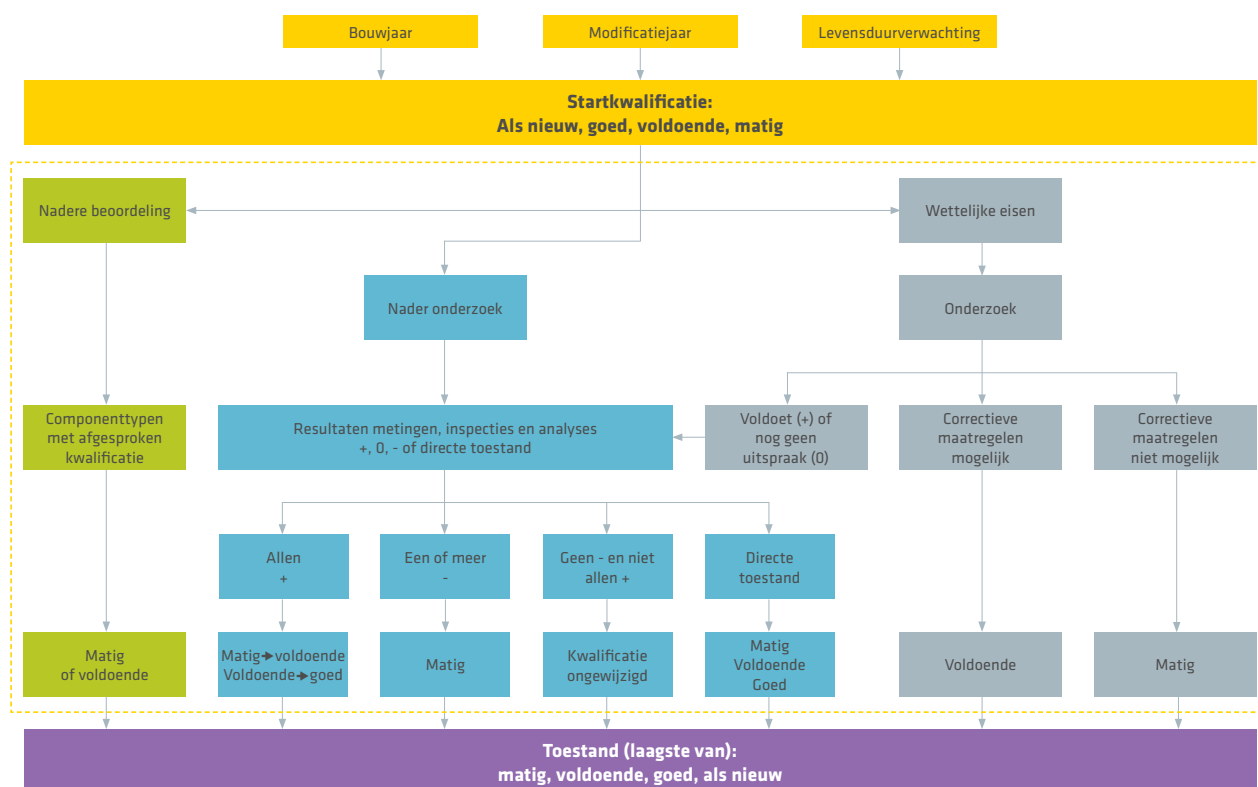
- Als nieuw: de component is functioneel niet van een nieuwe component te onderscheiden. Onder nominale belasting (kW en m³/h) kan de component langer dan vijftien jaar mee (technische levensduur van een component). De component is minder dan vijf jaar geleden aangeschaft of gemodificeerd.
- Goed: de component is geschikt voor zijn functie en kan onder nominale belasting (kW en m³/h) 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 opgewaarderd, gemodificeerd of vervangen worden.
- Matig: de component moet binnen vijf jaar opgewaarderd, 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 3.1.1. 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 3.1.1. 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 3.1.1. Toestandsbepaling

Beoordelingsresultaat

De kwalitatieve beoordeling van de toestand van de netcomponenten is een belangrijke eerste stap van het risicoproces. De toestand waarin een component zich bevindt, vertelt iets over de faalkans van de component in een komende periode van jaren. Onder falen verstaan we hier zowel technisch falen als andere vormen van falen, zoals het niet voldoen aan wet- en regelgeving. De componenten in de laagste toestandscategorieën hebben de hoogste faalkans op een relatief korte termijn en vormen een potentieel risico.

De toestand van een component zegt in principe niets over het effect van het falen van de component. Zaken die invloed hebben op het effect en volgen uit andere gegevens zijn onder andere:

- het al dan niet optreden van uitval;
- het aantal getroffen klanten bij uitval;
- de verkrijgbaarheid van reserveonderdelen;
- de beschikbaarheid van deskundig personeel voor herstelwerkzaamheden.

De toestand van een component is niet één op één aan een risico te verbinden. De componenten in de laagste kwaliteitscategorie worden daarom voor de bepaling van de uit te voeren beheersmaatregelen aan nadere risicoanalyse onderworpen.

3.1.2. Risicoproces: analyseren en groeperen van risico's

Het risicoproces start met het signaleren van potentiële risico's door medewerkers of belanghebbenden. Potentiële risico's kunnen bijvoorbeeld ontstaan tijdens werkzaamheden aan elektriciteits- en gasnetten, door een storing of incident, of veranderingen in wet- en regelgeving. Potentiële risico's registreren we in het risicoregister. Vervolgens beoordelen en waarderen we ze op basis van het Stedin-bedrijfswaardenmodel, zie bijlage 9.2.

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 lange-termijnrisico's. De TRP-procedure wordt nader beschreven in bijlage 9.3. De belangrijkste risico's voor de elektriciteits- en gasnetten staan in bijlage 9.4.

3.1.3. Bepalen kwaliteitsknelpunten en opstellen maatregelen

Indien een risico als onaanvaardbaar wordt beoordeeld of conform beleid gemitigeerd moet worden, wordt dit aangemerkt als kwaliteitsknelpunt en onderzoeken we welke mitigatiemaatregelen we kunnen nemen. Oplossingsalternatieven 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.



3.2. Capaciteit

3.2.1. Ontwikkeling vraag en aanbod

Door de energietransitie en economische groei neemt de vraag naar netcapaciteit sneller toe. Een duurzame samenleving en economie heeft veel impact op onze energie-infrastructuur. Netuitbreidingen zijn nodig om aan de stijgende vraag naar transportcapaciteit te kunnen voldoen en capaciteitsknelpunten te voorkomen. Hierbij komt het regelmatig voor dat er een mismatch is tussen de locaties waar veel energie wordt opgewekt (zoals een zonnepark) en locaties waar de vraag naar energie juist groot is (bijvoorbeeld een aardgasvrije nieuwbouwwijk). Op beide locaties is dan extra transportcapaciteit benodigd. Netuitbreidingen van het transportnet hebben echter vaak doorlooptijden van enkele jaren als er wijzigingen in ruimtelijke plannen of vergunningen nodig zijn.

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. In deze paragraaf beschrijven we de manier waarop we de ontwikkeling van vraag en aanbod ophalen en meenemen in het investeringsplan.



Ophalen klantinformatie

Bij het ophalen en interpreteren van marktontwikkelingen gaat het om ontwikkelingen op de kortere termijn, zoals reconstructies en concrete klantaanvragen. Maar ook planvorming gerelateerd aan woningbouw, bedrijventerreinen en 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](https://www.mijnaansluiting.nl). Daarnaast stemmen we regelmatig af met gemeenten over de plannen rondom woningbouw, reconstructies en energietransitieprogramma's. Ook houden we rekening met verleende vergunningen en subsidies, zoals de beschikte SDE++ subsidieaanvragen.

Landelijke energietransitieprogramma's

Vanuit Stedin zijn we actief betrokken bij de landelijke programma's op het gebied van de energietransitie zoals die zijn afgesproken in het Klimaatakkoord: Regionale Energie Strategieën (RES), Cluster Energie Strategieën (CES), Transitievisie Warmte (TVW) en de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL). Deze programma's en de wijze waarop deze zijn meegenomen in het investeringsplan worden nader beschreven in paragraaf 4.1.

Integrale infrastructuurstudies

We voeren studies uit die gericht zijn op de benodigde energie-infrastructuur in de toekomst. Zo krijgen we vroegtijdig een beeld van de te verwachten ontwikkelingen. Samen met de landelijke netbeheerder TenneT en het Havenbedrijf Rotterdam publiceerden we in 2019 de studie 'Een haven vol nieuwe energie', waarin de gevolgen van de energietransitie voor het elektriciteitsnet in het havengebied tot 2050 staan beschreven.

In april 2021 leverden de gezamenlijke netbeheerders de studie 'Het energiesysteem van de toekomst: integrale infrastructuurverkenning 2030-2050' op. Hierin geven we als netbeheerders een gedetailleerd beeld van de benodigde energie-infrastructuur om te komen tot een volledig klimaatneutraal energiesysteem. Daarnaast onderzochten we in de [systeemstudie Zuid-Holland](#) en de [systeemstudie Zeeland](#) welke impact de energietransitie heeft op de (huidige) energie-infrastructuur. En welke oplossingen en ontwikkelingen nodig zijn om tussen 2030 en 2050 de energietransitie in Zuid-Holland en Zeeland mogelijk te maken. In 2021 is de systeemstudie voor de provincie Utrecht gestart waarvan de resultaten in 2022 gepubliceerd worden. De inzichten uit deze studies voor de benodigde energie-infrastructuur op de lange termijn, nemen we mee bij het maken van de investeringsbeslissingen voor de komende tien jaar, beschreven in dit investeringsplan.



3.2.2. 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. Deze paragraaf beschrijft hoe we ervoor zorgen dat de benodigde netcapaciteit beschikbaar is.

Raming capaciteitsbehoefte

Het inschatten van de toekomstige capaciteitsbehoefte geeft inzicht in capaciteitsknelpunten die kunnen ontstaan. Paragraaf 3.2.1 beschrijft hoe de actuele marktontwikkelingen 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 tien 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.



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:

1. Verzamelen van de gemeten belastingen per knooppunt in het voorgaande jaar om de beschikbare capaciteit te bepalen.
2. Bepalen van vraagontwikkeling, klantgedrag en de invloed hiervan op de belastingontwikkeling. Dit gebeurt op basis van de opgehaalde marktinformatie zoals beschreven in paragraaf 3.2.1 en op grond van scenario's zoals beschreven in hoofdstuk 4.
3. 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 wind- en zonne-energie.
4. Vergelijken van de capaciteitsbehoefte met de capaciteit van ons elektriciteitsnetwerk.

Deze processtappen voeren we uit met behulp van simulatiemodellen en netberekeningssoftware. De uitkomsten van dit model zijn onder andere een capaciteitsprognose en een overzicht van potentiële capaciteitsrisico's. Deze potentiële capaciteitsrisico's onderzoeken we nader. Hierbij vergelijken we de modelresultaten met locatiespecifieke netberekeningen door onze specialisten. Zo stellen we vast of potentiële risico's ook daadwerkelijk een bedreiging vormen voor de continuïteit van onze dienstverlening. Als dit het geval is, dan worden deze potentiële risico's als capaciteitsknelpunt aangemerkt.

Van capaciteitsknelpunten naar maatregelen

Bij capaciteitsknelpunten nemen we maatregelen zoals het bijplaatsen of vervangen van componenten of het scherper monitoren van deze componenten. Per knelpunt kijken we welke verschillende oplossingsrichtingen mogelijk zijn. Op basis hiervan bepalen we de te nemen maatregelen. Bij capaciteitsknelpunten op een koppelpunt met het landelijke hoogspanningsnet, stemmen we af met de landelijke netbeheerder TenneT. De door ons vastgestelde capaciteitsknelpunten en de geplande uitbreidingsinvesteringen om deze knelpunten op te lossen, beschrijven we in hoofdstuk 6.

Prioriteren van capaciteitsknelpunten en maatregelen

We investeren jaarlijks honderden miljoenen in onder meer netuitbreidingen. Onze mogelijkheden zijn echter niet eindeloos, we hebben rekening te houden met de beschikbaarheid van mensen, materiaal, financiële middelen en beschikbare ruimte. Daarom prioriteren we de uitvoering van onze maatregelen. Voor capaciteitsknelpunten is ons bedrijfswaardenmodel de basis voor deze prioritering. Hiermee wegen we wat de impact is van het later oplossen van een knelpunt. Voor de risicobeoordeling van capaciteitsknelpunten kijken we naar de frequentie, duur en piek van hoge belastingen. Hierbij wegen we ook hoeveel klanten mogelijk hinder ondervinden van het capaciteitsknelpunt. Kort gezegd vormt een hogere belasting die langer duurt, vaker voorkomt en meer klanten treft, een groter risico. In dat geval prioriteren we onze maatregel hoger.

3.2.3. 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. Deze paragraaf beschrijft hoe we ervoor zorgen dat de benodigde netcapaciteit beschikbaar is.

Raming capaciteitsbehoefte

Het bepalen van vraag- en aanbodontwikkeling voor het transport van gas gebeurt op dezelfde wijze als voor elektriciteit (paragraaf 3.2.2). 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. Op specifieke locaties kan de transportvraag wel toenemen door bijvoorbeeld invoeding van groen gas.



Bepalen capaciteitsknelpunten

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

1. Verzamelen van de gemeten belastingen per gasontvangstation 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 en verduurzaming van de gebouwde omgeving, de economische activiteit van het MKB en het grootverbruik voor de komende tien jaar;
5. Beoordelen van de impact van bovenstaande ontwikkelingen op de capaciteit van ons gasnetwerk door netberekeningen met netberekeningssoftware.

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 gasontvangstation);
- De hoogst opgetreden piekuurafgifte, doorgerekend naar een etmaaltemperatuur van -12°C ;
- Prognoses woningbouw, MKB, en grootverbruik.

Potentiële capaciteitsrisico's die voortkomen uit het simulatiemodel onderzoeken en toetsen we op bovengenoemde factoren. Hierbij vergelijken onze specialisten de modelresultaten met locatiespecifieke netberekeningen. Zo stellen we vast of

potentiële risico's ook daadwerkelijk een bedreiging vormen voor de continuïteit van onze dienstverlening. Als dit het geval is, dan worden deze potentiële risico's als capaciteitsknelpunt aangemerkt.

Naast onze analyse, stemmen we met andere (regionale) netbeheerders de netkoppelingen af. 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 zo de betrouwbaarheid van de capaciteitsraming.

Van capaciteitsknelpunten naar maatregelen

Wanneer er sprake is van een capaciteitsknelpunt, 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. Per knelpunt kijken we welke verschillende oplossingsrichtingen mogelijk zijn. Op basis hiervan bepalen we de te nemen maatregelen. De door ons vastgestelde capaciteitsknelpunten en de geplande uitbreidingsinvesteringen om deze knelpunten op te lossen, beschrijven we in hoofdstuk 6.

3.3. Van projectportfolio naar investeringsplan

De hiervoor beschreven stappen geven ons inzicht in de knelpunten voor zowel gas als elektriciteit en de bijbehorende beheersmaatregelen. Die maatregelen vertalen we in projecten. Het totaal aan projecten is onze projectportfolio.

Op sommige locaties zijn er naast de uitbreidingsinvestering van Stedin ook investeringen nodig in het hoogspanningsnet van de landelijke netbeheerder TenneT om de knelpunten op te lossen. Bij de planning van deze investeringen vindt afstemming plaats tussen de netbeheerders, waarbij wordt gestreefd om de investeringen gelijktijdig gereed te hebben. Het is bij dergelijke locaties doorgaans niet doelmatig om de netuitbreiding van Stedin eerder op te leveren dan die van TenneT, aangezien de extra capaciteit pas beschikbaar is indien alle knelpunten zijn opgelost.

De timing van deze projecten is ook afhankelijk van de ontwikkelingen in de gebieden waar onze assets zich bevinden. De mogelijkheid tot grondverwerving en de doorlooptijd van ruimtelijke procedures en vergunningstrajecten zijn vaak bepalend voor de planning. Daarnaast stelt de omgeving eisen aan de planning van werkzaamheden, bijvoorbeeld dat de straat maar één keer open mag 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 onder meer 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.

Alle 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 stellen we het investeringsplan op. Het investeringsplan bevat het totaal aan geplande projecten voor de komende jaren en wordt vastgesteld door onze directie.

3.4. Van plan naar uitvoering

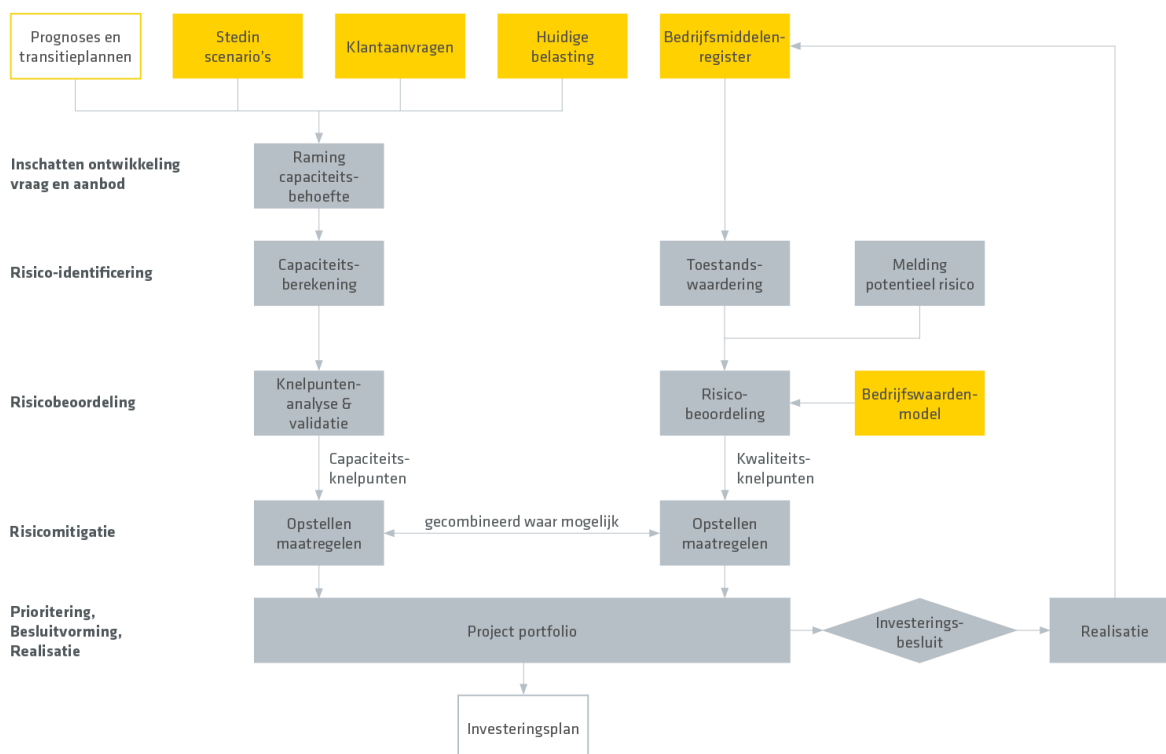
Projecten tot €500.000,- kunnen na opname in het investeringsplan gelijk in uitvoering worden gebracht. Bij projecten met een grotere financiële omvang werken we eerst een investeringsvoorstel uit waarover de investeringscommissie vervolgens beslist. Het goedkeuringsproces voor de omvangrijke investeringen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

3.5. Overzicht methodiek

Onderstaand figuur geeft de verschillende stappen zoals beschreven in hoofdstuk 3 schematisch weer.



De linkerkant van het schema beschrijft de capaciteitgerelateerde investeringen; van marktontwikkelingen tot maatregelen om capaciteitsknelpunten te mitigeren. De rechterkant beschrijft de kwaliteits- en veiligheidsgerelateerde investeringen; van de huidige toestand van assets tot maatregelen om kwaliteitsknelpunten te mitigeren. Vervolgens worden beide maatregelen in de projectportfolio opgenomen, geprioriteerd en vindt besluitvorming plaats waarna goedgekeurde projecten gerealiseerd worden.



4. Toekomstbeeld en scenario's

In dit hoofdstuk gaan we in paragraaf 4.1 in op de belangrijkste ontwikkelingen in de energiesector waar we als netbeheerder mee te maken hebben. Deze ontwikkelingen zijn van invloed bij het bepalen van onze investeringen. Deze ontwikkelingen zijn verwerkt in de toekomstscenario's die staan beschreven in paragraaf 4.2.

4.1. Ontwikkelingen in het energiesysteem

4.1.1. Economische groei en woningbouw

De Nederlandse economie kent een stabiele groei en herstelt sneller dan gedacht van de coronacrisis. Dit leidt tot groei van bestaande bedrijven en ontwikkeling van nieuwe bedrijventerreinen. Daarnaast is er vanwege het grote woningtekort een grote ambitie voor nieuwbouw van woningen. Om deze ontwikkelingen te faciliteren is uitbreiding van de energie-infrastructuur noodzakelijk. We zijn continu in gesprek met gemeenten en ontwikkelaars over de ruimtelijke plannen in ons verzorgingsgebied om rekening te houden met deze ontwikkelingen.

4.1.2 Verduurzaming energieopwek

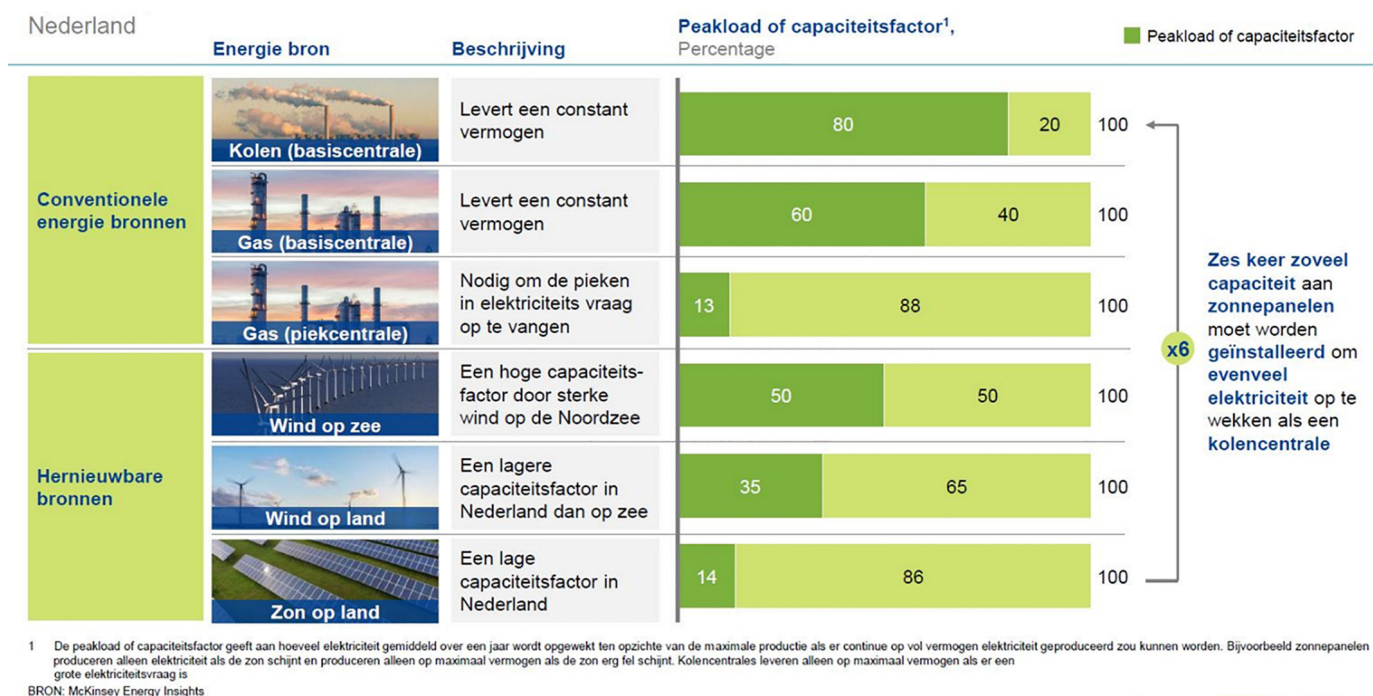
De transitie naar een duurzame energievoorziening is in volle gang. Hernieuwbare energie in de vorm van biomassa en wind- en zonne-energie leveren een groeiende bijdrage. Vooral in de elektriciteitsmix is de energietransitie sterk, maar vooral snel voelbaar. Kolencentrales worden gesloten en wind- en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

Elektriciteit

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 4.1.2 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.

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 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 meters en smart grid toepassingen om beter inzicht te krijgen in spanningsproblemen. Hiermee kunnen we energiestoringen verkorten en voorkomen.



Figuur 4.1.2 capaciteitsfactor

Gas

Door CO₂-reductiedoelstellingen en de aangekondigde afbouw van de Groningse gaswinning, neemt in de toekomst het aardgasverbruik in ons land af. Hierdoor komen gasaansluitingen te vervallen. Dit leidt tot werkzaamheden en kosten voor het verwijderen van deze aansluitingen. Een deel van de aardgasvraag wordt overgenomen door andere energiedragers, zoals elektriciteit en warmte. Daarnaast spelen duurzame gassen een rol in een toekomstig energiesysteem. Deze verduurzaming zien wij terugkomen in een toename van het aantal groen gasinvoeders. Sinds 2015 steeg het aantal invoeders van vier naar negen in ons gebied. Lokaal zijn soms aanpassingen nodig aan de gasnetten om het invoeden van groen gas te faciliteren.

Naast groen gas is ook waterstof een mogelijk alternatief voor aardgas. Waterstof zal aanvankelijk een rol spelen in de industrie voor hoge-temperatuurwarmte of als grondstof voor diverse industriële processen. Het kan in de toekomst echter ook ingezet worden voor de verwarming van woningen, al dan niet in combinatie met een hybride warmtepomp. In ons pilotproject in Stad aan 't Haringvliet hebben we de ambitie om in 2025 het huidige aardgasnet om te bouwen naar een waterstofnet. Zo kunnen we ervaring opdoen met een mogelijke rol voor waterstof in de gebouwde omgeving.



Regionale Energie Strategieën (RES)

De plannen voor verduurzaming van opwek worden vastgelegd in Regionale Energie Strategieën (RES). 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 geven we inzicht in de benodigde netuitbreidingen en de daarmee gemoeide gaande kosten en doorlooptijden om de plannen te realiseren. Ook adviseren we regio's over hoe de benutting van onze infrastructuur verbeterd kan worden door verschillende onderdelen van het energiesysteem slim op elkaar af te stemmen. Voorbeelden hiervan zijn de opslag van energie in bijvoorbeeld batterijen of waterstof, het op elkaar afstemmen van vraag en aanbod, en het efficiënt gebruiken van het net door bijvoorbeeld zonne-energie en windenergie te combineren op één netaansluiting. Door slim om te gaan met het energiesysteem verbetert de haalbaarheid en betaalbaarheid van energieprojecten.

De handreiking 'RES naar realisatie' beschrijft hoe informatie uit de RES wordt opgenomen in de investeringsplannen van netbeheerders. Ook ons investeringsplan houdt rekening met de RES, waarbij geldt: hoe concreter de beschikbare informatie, hoe meer rekening we hiermee kunnen houden. Zo is bijvoorbeeld de RES Zeeland al in 2020 vastgesteld en nader uitgewerkt in een uitvoeringsprogramma met concrete projecten. De investeringen in Zeeland zijn dan ook gebaseerd op die projecten in de RES 1.0 van Zeeland.



4.1.3 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 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 zijn nieuwe aansluitingen voor laadpalen nodig of moeten bestaande aansluitingen verzwaaard worden. Diverse prognoses voorzien een sterke opkomst van elektrisch vervoer en toenemende vraag naar laadinfrastructuur in het netgebied van Stedin. Als we kijken naar wat de afgelopen jaren aan laadinfrastructuur is gerealiseerd in ons verzorgingsgebied, wordt dit beeld bevestigd.

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.

Ons standpunt is dat laadinfrastructuur geen belemmering mag vormen voor de transitie naar elektrisch rijden. Dat betekent dat we als Stedin zo verstandig mogelijk met ons bestaande infrastructuur moeten omgaan om de maakbaarheid van laadinfrastructuur te kunnen blijven realiseren. Slim laden van elektrisch vervoer door laadsessies in de tijd te verschuiven of (gedeeltelijk) af te knippen, kan helpen om het maakbaarheidsprobleem van laadinfrastructuur tegen te gaan. In onze paper 'Houd de energietransitie betaalbaar – maak slim laden de norm' hebben we op basis van 20 bemeten stations in ons verzorgingsgebied gekeken naar de potentie van slim laden. In sommige gevallen kan het toepassen van slim laden ervoor zorgen dat elk huishouden twee elektrische auto's kan bezitten zonder dat netverzwaring nodig is.

Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL)

De afspraken rondom mobiliteit in het klimaatakkoord zijn uitgewerkt in de Nationale Agenda Laadinfrastructuur. In de NAL werkt Stedin actief samen met andere netbeheerders via stichting E-laad-NL. We dragen bij aan het Regionaal Coördinatieteam Mobiliteit (RCtM) en aan de NAL-regio's in ons verzorgingsgebied. We nemen ook deel aan de recent opgezette werkgroep die de NAL-taakgroepen voor Transport en Logistiek voedt met de belangen van de netbeheerders. Ook zijn we betrokken bij brancheorganisaties en praten we met gemeenten en marktpartijen over plannen voor laadinfrastructuur. Het investeringsplan is primair gebaseerd op beschikbare klantinformatie, mobiliteitsstudie Zeeland en de Elaad-NL toekomstscenario's. Afgesproken is dat de tweejaarlijks op te leveren prognosekaarten vanuit de NAL-regio's, vanaf 2022 gelijktijdig met de RES-plannen worden doorgerekend en teruggekoppeld.

4.1.4 Verduurzaming gebouwde omgeving

De energievraag in de gebouwde omgeving, bestaande uit huishoudens en de dienstensector, bestaat op dit moment nog voornamelijk uit aardgas. Om deze vraag te verduurzamen, moeten gebouwen overstappen naar een duurzame warmtevoorziening zoals een all-electric warmtepomp, warmenet-aansluiting of duurzaam gas zoals groen gas of waterstof, al dan niet in combinatie met een hybride warmtepomp. De warmtetransitie kan ingrijpende gevolgen hebben voor Stedin. Delen van het huidige gasnet krijgen een lagere benuttingsgraad of worden overbodig en moeten verwijderd worden. Ook zal steeds meer duurzaam gas zoals groen gas worden getransporteerd. Momenteel onderzoeken we de mogelijkheid om ook waterstof via onze gasnetten te transporteren. Dit is vooral interessant voor wijken die lastig via warmtenetten of elektrische oplossingen te verduurzamen zijn.

Het is voor ons van belang om vroegtijdig inzicht te hebben in kansrijke warmteopties per buurt. Hiermee kunnen we de impact op de elektriciteits- en gasnetten bepalen. Waar gekozen wordt voor een elektrische warmteoplossing, moet in veel gevallen het bestaande elektriciteitsnet worden verzwaaard. Wordt het waterstof, dan moeten mogelijk ook aanpassingen aan de netten plaatsvinden. We hebben voor dit investeringsplan de kansrijke gebouwen bepaald waar op termijn een all electric-, warmtenet- of hernieuwbaar gasinfrastructuur nodig is. Op basis van deze data is de impact op onze elektriciteits- en gasnetten duidelijk en hebben we voor knelpunten maatregelen (in de vorm van investeringen) bepaald.



Openingsbod Warmtetransitie

Welke warmtevoorziening is nu het meest geschikt voor een gebouw in een bepaalde wijk? Er zijn diverse energietransitiemodellen op de markt die met behulp van een selectie van variabelen, zoals de isolatiegraad, warmteopties toekennen aan gebouwen. Dit gebeurt veelal op wijk- of buurtniveau. Echter, deze modellen geven vaak andere uitkomsten weer. Dat komt door een verschil in aanpak, de technologie die meegenomen wordt in de berekening en de gegevens waarmee zij rekenen.

We ontwikkelden daarom bij Stedin het 'Openingsbod Warmtetransitie' dat drie gerenommeerde modellen samenbrengt. Het resultaat is één unanieme uitkomst die goed onderbouwd en breed gedragen is. Hiermee kunnen buurten gerangschikt worden op basis van robuustheid, zodat het beleidsmakers helpt bij het maken van keuzes in de warmtetransitie. Samen met gemeenten, burgers, woningcorporaties en energieleveranciers gaat Stedin het gesprek aan over de vraag hoe de warmtetransitie – wijk voor wijk – met voldoende draagvlak en tegen de laagste maatschappelijke kosten, vormgegeven kan worden.

Het proces om te komen tot de uiteindelijk bepaling van warmteopties is opgedeeld in fasen. Binnen de RES is de Regionale Structuur Warmte (RSW) opgenomen. De RSW bestaat uit: inzicht in de warmtevraag en het warmte-aanbod in de regio, een beschrijving van de mogelijkheden voor nieuw te ontwikkelen boven- gemeentelijke warmte-infrastructuur en een toelichting op het doorlopen proces met stakeholders.

De Transitievisie Warmte (TVW) hangt nauw samen met de Regionale Structuur Warmte (RSW) als onderdeel van de Regionale Energiestrategie. Iedere Nederlandse gemeente stelt samen met stakeholders, waaronder de netbeheerders, voor eind 2021 een TVW vast. Daarin staan mogelijke alternatieven voor duurzaam, aardgasvrij verwarmen en koken. De TVW geeft richting bij de aanpak en geeft houvast voor de globale planning van de wijken of woningclusters. Het omvat een volgorde en timing van clusters woningen, buurten en wijken voor de transitie naar een geheel aardgasvrije gemeente in 2050. Uiterlijk acht jaar voordat een woning van het aardgas afgaat, moet ook de te verwachten alternatieve warmtevoorziening zijn beschreven. Waar de TVW een visie is richting aardgasvrij in 2050, vormen de Wijkuitvoeringsplannen (WUP) een concreet plan van aanpak voor de uitvoering daarvan. In de TVW worden de mogelijke alternatieven in beeld gebracht in lijn met de RES en RSW, in de WUP wordt op basis van de eerdere analyse en voorgestelde einddatum van het aardgas een definitieve keuze gemaakt voor de warmtevoorziening van woningen.

De beschikbare TVWs zijn op dit moment niet concreet genoeg om op te nemen in het investeringsplan. Gemeenten gebruiken de TVW om richting te geven aan de transitie, maar concrete keuzes worden later gemaakt in wijkuitvoeringsplannen. We baseren ons hier primair op beschikbare klantinformatie, externe woningbouwprognoses en scenario's.

4.1.5 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.

Wanneer wordt gekeken naar de middellange tot lange termijn zullen met name afspraken vanuit het Klimaatakkoord tot verschuivingen leiden in de energievoorziening van de industrie. In het Klimaatakkoord is voor de industrie een stevige afspraak opgenomen: in 2030 14,3 miljoen minder CO₂-uitstoot. Om hier invulling aan te geven is een zogenaamd koplopersprogramma ingericht. In dit koplopersprogramma zijn over het hele land zes clusters aangewezen. In deze clusters staan de twaalf grote energie-intensieve bedrijven, die samen verantwoordelijk zijn voor driekwart van de industriële CO₂-uitstoot in Nederland. In Nederland zijn vijf grote industriële clusters: Rotterdam-Moerdijk, Noordzeekanaalgebied, Chemelot, Smart Delta Resources en Noord-Nederland. Naast de vijf bekende geografisch geconcentreerde clusters, is een zesde verzamelcluster gedefinieerd. Hierin bundelen zich de geografisch verspreide overige industrieën, waaronder de keramiek- en papierindustrie. Voor Stedin zijn met name de clusters Rotterdam/ Rijnmond, Smart Delta Resources (o.a. Zeeland) en het zesde cluster van belang omdat die in ons verzorgingsgebied vallen.

De verschillende clusters hebben Cluster Energiestrategieën (CES'en) opgesteld die eind 2020 zijn opgeleverd. De CES 1.0 voor het industriële cluster Rotterdam-Moerdijk is opgesteld door een werkgroep bestaande uit het Havenbedrijf Rotterdam, ondernemersvereniging Deltalinqs, de Provincie Zuid-Holland, Havenbedrijf Moerdijk en Stedin. Al in 2019 heeft Stedin (i.s.m. TenneT en Havenbedrijf Rotterdam) het masterplan 'een haven vol nieuwe energie' opgesteld. De capaciteit van de huidige elektriciteitsnetten en aansluitingen in de Rotterdamse haven is onvoldoende om de energietransitie mogelijk te maken. Tegelijkertijd is de fysieke ruimte voor extra infrastructuur beperkt. De studie doet drie aanbevelingen om te zorgen dat de noodzakelijke verzwaring van het net op tijd en tegen zo laag mogelijke kosten uitgevoerd kan worden. De investeringen die Stedin aan de hand van het masterplan in het HIC gepland heeft, sluiten aan op de ontwikkelingen uit de Cluster Energie Strategie.

De CES 1.0 voor het cluster Smart Delta Resources is tot stand gekomen in samenspraak met Enduris en Enexis. Smart Delta Resources is een grensoverschrijdend samenwerkingsverband van de energie-intensieve industrie in Zeeland, West-Brabant en Oost-Vlaanderen. In deze versie van de CES is met name aandacht voor de effecten op infrastructuur van de toekomstplannen van de grotere ETS-bedrijven. Dit zijn toekomstplannen die vooral de infrastructuur van de landelijke netbeheerders TenneT en GTS raken.

De plannen bevatten o.a. efficiëncy maatregelen, het nuttig toepassen van reststromen waaronder restwarmte voor het verwarmen van gebouwen en kassen en opslag van CO₂. Daarnaast wordt ingezet op het vervangen van fossiele energiebronnen, met name olie en gas dat wordt gebruikt in de procesindustrie, door elektriciteit en waterstof. De clusterplannen zijn de input voor het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) dat een strategische visie van hoofdinfrastructuur en systeemintegratie is, met een periodiek afwegingskader in samenspraak met industrie en infrabeheerders. In het MIEK worden de coördinatie en regie van infrastructurele projecten die essentieel zijn voor de energietransitie, opgetild naar Rijksniveau.

De ontwikkelingen in de zware industrie zijn met name van invloed op de landelijke netbeheerders. De spin-off van restwarmte en waterstof heeft echter ook van invloed op de regionale netbeheerders. Verder zijn met name de ontwikkelingen in de lichte industrie van belang voor de regionale netbeheerders waaronder Stedin. Ook in deze categorie zijn elektrificatie en het gebruik van waterstof en restwarmte belangrijke thema's. Hiervoor zijn vaak aanpassingen nodig aan de huidige infrastructuur of zelfs een geheel nieuwe infrastructuur. Denk aan een transportnet voor waterstof en de versterking van het elektriciteitsnet voor elektrificatie. Maar ook voor het benutten van restwarmte en CO₂ is infrastructuur nodig. De benodigde investeringen hiervoor zijn hoog, doorlooptijden lang, er is een volloopriscio (het risico dat de vraag naar warmte achterblijft) dat gedragen moet worden en het aantal stakeholders en de complexiteit is hoog.

4.1.6 Land-, bosbouw en visserij

In ons verzorgingsgebied speelt de glastuinbouw, akkerbouw, fruitteelt en visteelt een belangrijke rol. In deze sectoren zien we een continue stroom van aanvragen voor verzwaring of uitbreiding van aansluitingen. Die aanvragen zijn gerelateerd aan onder andere de sterke toename van zonnepanelen op daken van stallen en schuren, de realisatie van biomassa-installaties en koelinstallaties. We verwachten dat toekomstige aanvragen voortkomen uit het verder elektrificeren. Zo wordt de energievoorziening in de glastuinbouw steeds meer gebaseerd op elektriciteit. Dit komt vooral door een toename van belichting, zowel qua intensiteit als qua areaal. Ook automatisering en duurzame warmte-opties leiden tot meer elektriciteitsverbruik. Denk bijvoorbeeld aan pompenergie voor aardwarmte en Warmte Koude Opslag. Het gebruik van restwarmte uit de industrie gaat ook een rol spelen en wordt ingezet op energiebesparende technieken.



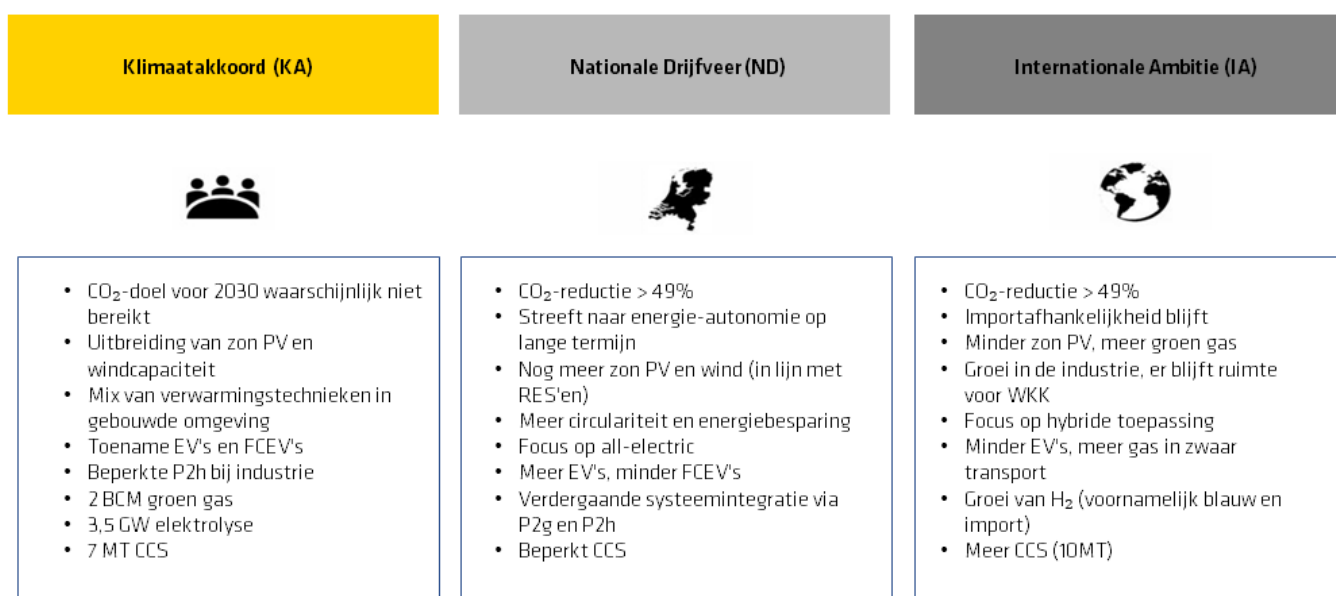
4.2. Scenario's

Voor de inschatting van toekomstige ontwikkelingen op langere termijn, maken we bij Stedin gebruik van verschillende toekomstscenario's. Voor het investeringsplan 2022 zijn de gebruikte scenario's een resultaat van afstemming tussen de landelijke en regionale netbeheerders. In de eerste twee paragrafen worden de totstandkoming en de scenario's omschreven. Deze beschrijving is in juli 2021 door TenneT gepubliceerd. De derde paragraaf presenteert de kwantificering van de scenario's voor het Stedin verzorgingsgebied. Het hoofdstuk sluit af met een beschrijving van hoe de scenario's toegepast zijn om tot het investeringsplan te komen.

4.2.1 Totstandkoming van de scenario's

In dit Investeringsplan hanteren we drie scenario's, zoals weergegeven in figuur 4.2.1. De scenario's zijn tot stand gekomen in afstemming met de andere landelijke en regionale Nederlandse netbeheerders. Ze omvatten een realistische inschatting van de toekomst, voor zover deze van invloed is op onze elektriciteits- en gasnetten. Alle scenario's houden rekening met de Nederlandse klimaatdoelstellingen. Het scenario 'Klimaatakkoord' bevat de vastgestelde en voorgenomen maatregelen om de doelstelling van 49% CO₂-emissiereductie uit het Klimaatakkoord te behalen. De scenario's 'Nationale Drijfveer' en 'Internationale Ambitie' beogen een grotere CO₂-emissiereductie te realiseren. Deze scenario's schetsen een beeld voor het jaar 2030 dat op een logisch pad ligt naar de doelstellingen voor een klimaatneutraal energiesysteem in 2050. Dit is zoals voorgesteld in de Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (II3050) die op 28 april 2021 door de gezamenlijke netbeheerders aan de Minister van Economische Zaken en Klimaat is aangeboden.

Er wordt momenteel op veel plekken gewerkt aan de nadere invulling van de energietransitie. Verschillende partijen geven een verdere concrete invulling aan maatregelen voor de verduurzaming van het energiesysteem, bijvoorbeeld bij het opstellen van de Regionale Energiestrategieën (RES'en) en de Cluster Energie Strategieën (CES'en). Bij het opstellen van de scenario's zijn deze invullingen waar beschikbaar meegenomen en verwerkt in één of meerdere scenario's. Met deze drie scenario's worden zowel het afgesproken Klimaatakkoord verkend als ook twee realistische, alternatieve paden die een verdergaande ambitie kennen met betrekking tot CO₂-emissiereductie en die op verschillende manieren ingevuld kan worden.



Figuur 4.2.1. scenario's

Om de verhaallijnen een realistische grondslag te geven, laten alle verhaallijnen ontwikkelingen zien waarover actief beleid geformuleerd wordt. Het scenario 'Klimaatakkoord' (KA) is gebaseerd op voorgenomen overheidsbeleid en verwachte ontwikkelingen in de energiemarkt op basis van het Klimaatakkoord. Waar relevant is ook de doorrekening van het

Klimaatakkoord door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) van november 2019 gebruikt. De twee andere scenario's zijn opgesteld om de invloed van verdergaande emissiereductiedoelstellingen op de landelijke en regionale transportnetten te kunnen analyseren. De invulling (voor de steekjaren 2025 en 2030) is zodanig gekozen dat deze in lijn ligt met de eindbeelden voor 2050, zoals beschreven in de scenario's die zijn opgesteld voor de Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050. Deze scenario's bevatten veel elementen die in de voorstellen voor het Klimaatakkoord wel een plaats hebben, maar die door PBL niet zijn meegenomen in de doorrekening daarvan als gevolg van het ontbreken van concrete maatregelen. Hier is de aanname dus dat deze maatregelen wel ontwikkeld worden, waardoor de verhoogde ambitie alsnog gerealiseerd kan worden. Voorbeelden hiervan zijn grootschalige toepassing van Power-to-Heat en Power-to-Gas en de elektrificatie van de mobiliteit en de gebouwde omgeving.

In het scenario 'Nationale Drijfveer' (ND) wordt de impact van een verdergaande ambitie met betrekking tot CO₂-emissiereductie in combinatie met systeemintegratie verkend. In dit scenario is er sprake van fors meer duurzame opwek en neemt ook de elektriciteitsvraag toe. In dit scenario is ook de actuele stand van de plannen uit de RES'en ten aanzien van duurzaam productievermogen op land meegenomen.

Het scenario 'Internationale Ambitie' (IA) gaat eveneens uit van een verdergaande ambitie met betrekking tot CO₂-emissiereductie dan zoals verondersteld in het Klimaatakkoord, waarbij de nadruk meer ligt op waterstof-import, groen gas, CCS en andere niet-elektrische invullingen van de energiebehoefte.

De verhaallijnen van de drie scenario's worden in de hieropvolgende paragrafen beschreven.

4.2.2. Beschrijving van de scenario's

Scenario Klimaatakkoord (KA)

Met het akkoord van Parijs is in 2015 afgesproken dat de opwarming van de aarde beperkt moet worden tot minder dan twee graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. Het streven is om de opwarming beperkt te houden tot anderhalve graad. In Nederland is deze ambitie vertaald in een Klimaatakkoord, dat in juni 2019 door het kabinet is gepresenteerd. Dit omvat een omvangrijk pakket van afspraken, maatregelen en instrumenten dat de Nederlandse CO₂-uitstoot in 2030 met ten minste 49 procent moet terugdringen ten opzichte van 1990.

De plannen en ambities in het Klimaatakkoord hebben hun uitwerking in alle sectoren in Nederland. Nieuwe woningen worden zonder aardgas aansluiting gebouwd en bestaande woningen worden verduurzaamd met een mix van technieken zoals warmtenetten en elektrische en hybride warmtepompen. Voor de resterende gasvraag ligt er een stevige ambitie om deze deels te verduurzamen met groen gas. Elektrisch rijden wordt fiscaal gestimuleerd, dit zorgt voor een forse stijging van het aantal elektrische auto's.

Daarnaast worden ook in de industrie maatregelen genomen om de CO₂-uitstoot te verminderen. Opslag van CO₂ (Carbon Capture and Storage; CCS) speelt hierbij een belangrijke rol en wordt gefinancierd vanuit de SDE++. De waterstofvraag neemt toe, met een mix van grijze, groene en blauwe waterstof. Een deel van de Duitse waterstofvraag wordt voorzien middels importen die via Nederland Europa binnenkomen. De rol van Power-to-Heat (P2H) in de industrie blijft beperkt. In de glastuinbouw krimpt tot 2030 het areaal, maar intensiveert de teelt. Het aantal WKK's neemt af en de levering van elektriciteit aan tuinders uit het net neemt toe. Per saldo blijft de totale elektriciteitsvraag gelijk.

Ook het aanbod van elektriciteit wordt aanzienlijk verduurzaamd. Kolencentrales gaan versneld dicht. De optie om biomassa te verstoken in kolencentrales wordt uiteindelijk in 2030 niet benut. Het opgestelde vermogen van zon PV en wind op zee wordt aanzienlijk uitgebreid.

Scenario Nationale Drijfveer (ND)

Het scenario Nationale Drijfveer sluit aan bij de verhaallijn van het scenario Nationale Sturing uit I13050. In dit scenario neemt de Rijksoverheid het voortouw. Op nationaal niveau wordt gericht sturing gegeven over zaken als de richting en snelheid van de transitie, wanneer welke transitiekeuzes worden gemaakt en wat de noodzakelijk ruimtelijke aanpassingen zijn. Deze keuzes worden in samenspraak met lagere overheden en maatschappelijke actoren genomen. Op regionaal niveau is draagvlak voor meer gedetailleerde uitwerking van de plannen, onder andere binnen de RES'en, de NAL, en de CES. Nederland streeft in dit

scenario naar een hoge mate van zelfvoorzienendheid, veel duurzame energie en een circulaire economie. De krachtige sturing vanuit het Rijk zorgt samen met een sterke regionale en lokale motivatie om de energietransitie vorm te geven, ervoor dat Nederland volledig klimaatneutraal is in 2050 en de Nederlandse energievraag met binnenlandse energieproductie wordt gedekt.

Er wordt hard gewerkt aan het realiseren van een groot aanbod van duurzame energie in Nederland. Dit gebeurt binnen de RES'en die hun taakstelling overstijgen, met voornamelijk zon PV. Dit wordt ruimhartig ondersteund door stimulering vanuit de overheid (SDE++, alternatief voor salderingsregeling, etc.). Nationaal worden grote projecten, zoals wind op zee, gerealiseerd doordat dit ook vanuit de overheid wordt gestimuleerd.

Het grote aanbod van niet-regelbare hernieuwbare energie leidt tot grote en toenemende behoefte aan flexibiliteit in het energiesysteem. Flexibiliteit wordt gerealiseerd door energieopslag, vraagsturing en conversie naar warmte en duurzame gassen. Conversie naar warmte (Power-to-Heat) wordt voornamelijk toegepast in de industrie en ten behoeve van warmtenetten. Groene waterstof die door conversie ontstaat wordt voornamelijk benut in de industrie, energetisch en als grondstof, en voor flexibele elektriciteitsproductie. Op deze manier raken verschillende energiesystemen steeds verder geïntegreerd. De hiervoor benodigde systeemkeuzes worden tijdig gesignaleerd en om de meest gunstige alternatieven te verwezenlijken, worden beleidsmaatregelen getroffen.

Door energiebesparing en efficiëntieverbeteringen neemt de energievraag in Nederland af. Een deel van de efficiëntieverbeteringen wordt behaald door middel van elektrificatie van de energievraag. In combinatie met de focus op elektrische toepassingen neemt de gasvraag verder af.

De energie-intensieve industrie in Nederland realiseert energie-efficiëntieverbeteringen waardoor de vraag daalt. Naast efficiëntieverbeteringen en elektrificatie gaat de industrie bovendien steeds meer over naar een hoger aandeel hernieuwbare en circulaire manier van grondstofgebruik. In de periode na 2030 zal de raffinage- en kunstmestsector een krimp doormaken als gevolg van een lagere vraag naar deze producten. Ook de sectoren mobiliteit, gebouwde omgeving en landbouw worden verder geëlektrificeerd. In de mobiliteitssector gaat de ontwikkeling in elektrisch personenvervoer zeer snel, waarbij slim laden wordt toegepast. Ook het aantal elektrische vrachtwagens groeit. In de glastuinbouw krimpt het totale areaal. Daarnaast vindt intensivering van de teelt plaats en neemt elektrificatie toe. Het aantal WKK's neemt af en de levering van elektriciteit neemt toe.

Daarnaast worden duurzame gassen (LNG, waterstof) en andere vloeibare biobrandstoffen een belangrijke brandstof voor het zwaar transport. De Rijksoverheid neemt de regie met betrekking tot huisvesting. Het bouwen van nieuwe duurzame woningen neemt in dit scenario fors toe. In de gebouwde omgeving wordt de volledig elektrische lucht- en bodemwarmtepomp veelvuldig toegepast in combinatie met isolatie en zon PV. Restwarmtebronnen worden optimaal benut, wat zorgt voor een significante uitbreiding van het aantal warmtenetten in Nederland. Daarnaast spelen voor warmtenetten geothermie, warmte-koudeopslag en biomassaketels een steeds grotere rol.

Biomassa en biobrandstoffen kennen in de andere sectoren een in omvang beperkte inzet. Er is enige inzet van biobrandstoffen, voornamelijk ten behoeve van zwaar transport. Vaste biomassa wordt ingezet als brandstof voor ketels voor warmtenetten en in voormalige kolencentrales als transitiebrandstof. Beschikbaarheid van biomassa voor groen gas blijft beperkt.

Het gebruik van waterstof in Nederland neemt toe ten opzichte van vandaag. Extra vraag wordt hoofdzakelijk ingevuld met groene waterstof uit elektrolyse. Voor de middellange termijn draagt ook blauwe waterstof productie bij aan de CO₂-reductiedoelstellingen. Hierdoor komt ook de afvang en opslag van CO₂ (CCS) tot ontwikkeling, maar de rol hiervan blijft relatief beperkt.

Internationale Ambitie (IA)

Het scenario Internationale Ambitie sluit aan bij de verhaallijn van het scenario Internationale Sturing uit I13050. Er is sprake van sterke internationale samenwerking en vrijhandel. In het akkoord van Parijs is in 2015 afgesproken dat de opwarming van de aarde beperkt moet worden tot minder dan twee graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. Het wordt hierbij steeds duidelijker dat de internationale gemeenschap nauw moet samenwerken om dit doel te bereiken. Internationale samenwerking wordt versterkt om de emissies van broeikasgassen sneller te reduceren. Ook op mondiaal niveau wordt een krachtig klimaatbeleid gevoerd. Beleidsmaatregelen worden internationaal afgestemd zodat overal emissiereductie plaatsvindt en niet alleen in de koploperregio's.

De interne energiemarkt wordt versterkt en vrije handel gestimuleerd. In 2030 zijn de eerste stappen gezet richting een wereldwijde energiemarkt op basis van duurzame energiedragers zoals waterstof. Nederland ontwikkelt haar handel-georiënteerde en industriële economie, vergroot de duurzame energieproductie met concurrerende technieken, maar blijft ook op langere termijn sterk afhankelijk van energie-import. Dit zal in toenemende mate import van duurzame en hernieuwbare energie zijn. Daarnaast ontwikkelt Nederland zich als een doorvoerland voor waterstof naar bijvoorbeeld Duitsland. Om leveringszekerheid te kunnen garanderen, zal het Rijk zich richten op het ontwikkelen van internationale handelsrelaties. Daarnaast zorgt Nederland voor infrastructuur met strategische reserves om het transport en de opslag van verschillende hernieuwbare energiedragers in zeer grote volumes mogelijk te maken.

Vrijhandel zorgt voor een grote diversiteit van energiedragers (elektriciteit, waterstof, biobrandstof). Het aandeel van groen gas en waterstof in de energiemix neemt substantieel toe. Deze hernieuwbare gassen komen deels uit het buitenland. Ook in Nederland groeit de productie van hernieuwbare energie. De afbouw van de salderingsregeling zorgt er wel voor dat de groei van zon PV in Nederland al voor 2030 voorzichtig afvlakt. In Zuid-Europa en andere landen met een groot aanbod van zonne-energie, neemt zon PV wel een grote vlucht. Hierdoor kunnen deze landen op termijn ook groene, uit zonne-energie geproduceerde waterstof, gaan exporteren.

Het groeiende aanbod van goedkoop hernieuwbaar gas zorgt ervoor dat hybride warmtepompen vooral in de gebouwde omgeving in aantal toenemen. Tot en met 2030 zal dit in combinatie met aardgas en groen gas zijn, na 2030 wordt ook waterstof steeds belangrijker. Het in één keer aardgasvrij maken van woonwijken wordt losgelaten. De gebouwde omgeving wordt nu stapsgewijs verduurzaamd. Elke wijk loopt een transitiepad op maat door. Hiermee wordt in veel meer woningen een besparing gerealiseerd, maar zullen minder woningen aardgasvrij zijn in 2030. Hierdoor kunnen woningen en gebouwen worden verduurzaamd zonder dat dure verbouwingen en vergaande isolatie nodig zijn. All-electric verwarming en warmtenetten groeien wel, maar houden een relatief beperkt marktaandeel.

Gunstige omstandigheden voor tuinders, mede door de beschikbaarheid van groen gas, maken dat het glastuinbouwareaal en het aantal WKK's tot 2030 gelijk blijft.

De transportsector zal in de komende jaren nog veel gebruik maken van fossiele brandstoffen. Door de relatief hoge aanschafprijs blijft de groei van elektrisch vervoer achter bij de doelstelling van het klimaatakkoord. Later, wanneer de CO₂-belastingen verder omhoog gaan, winnen zowel elektriciteit als waterstof aan marktaandeel. Voor zwaar vervoer en scheepvaart ligt de focus op waterstof en (vloeibaar) gas.

Nederland focust zich op zijn kenniseconomie, zodat de technieken die hier ontwikkeld worden in het buitenland ingezet kunnen worden. Hierdoor behoudt Nederland zijn (goede) concurrentiepositie, waarmee Nederlandse kennis en producten aantrekkelijk zijn voor het buitenland. Dit leidt er ook toe dat de industrie in Nederland blijft groeien. De emissies in deze sector worden echter drastisch omlaag gebracht, onder andere door efficiëntieverbetering, toenemend gebruik van duurzame energie en toepassing van CO₂-opslag.

4.2.3 Kwantificering van de scenario's

Op basis van de kwalitatieve kenmerken van de scenario's wordt vervolgens de stap gemaakt om te komen tot concrete getallen. De 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, 2040 en 2050. 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. 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 2020.

Aanbod	Eenheid	2020	KA	ND	IA
Duurzame opwek					
Wind op land	GW	0,8	1,7	2,5	1,3
Zon-PV	GW	1,7	5,7	6,5	3,1
Groen gas	PJ	1,0	3,5	2,3	6,9

Vraag	Eenheid	2020*	KA	ND	IA
Transport					
Auto's (Full-electric)	aantal (x1000)	43	359	505	225
Bussen (Full-electric)	aantal	252	1352	1436	1183
Vrachtwagens (Full-electric)	aantal	100	2907	4900	1262
Gebouwde Omgeving					
Warmtepompen elektrisch	aantal (x1000)	136	264	414	181
Warmtepompen hybride	aantal (x1000)	34	112	83	309
Warmtenet - aangesloten woningen	aantal (x1000)	143	215	366	229
Industriector					
Groei per jaar	%		2	1	2
Landbouw					
Groei per jaar	%		2	2	2

* De huidige aantallen voor warmtepompen en elektrisch vervoer in ons verzorgingsgebied zijn niet exact bekend, de gepresenteerde aantallen zijn een schatting.

Op basis van de kwantitatieve analyses uit de vorige paragraaf, kan de impact op de netinfrastructuur worden bepaald. De getallen van zowel de aanbod- als vraagzijde worden modelmatig over het net gedistribueerd met behulp van onder meer het SETIAM-model (Stedin Energietransitie Impact Assessment Model). Na de distributie wordt in dit model het effect 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 het 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 6.



5. Kwaliteitsknelpunten en vervangingsinvesteringen

In dit hoofdstuk beschrijven we de kwaliteitsknelpunten en onze vervangingsinvesteringen. Kwaliteitsknelpunten zijn delen van het net waarvan wij verwachten dat deze een aanzienlijk risico vormen voor veilig en betrouwbaar netbeheer. Onder vervangingsinvesteringen vallen de investeringen die nodig zijn voor het vervangen van bestaande netten, aansluitingen en meters. De aanleiding voor deze vervanging komt voort uit een kwaliteits- of veiligheidsknelpunt. Ook andere overwegingen zoals reconstructiewerkzaamheden geïnitieerd door derden, kunnen leiden tot vervangingsinvesteringen. Het is op deze momenten doorgaans efficiënter om de assets gelijk te vervangen.

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 'methodiek' vormt het risicoproces de basis voor het bepalen van de knelpunten en maatregelen. De belangrijkste risico's die voortkomen uit het risicoproces, zijn opgenomen in bijlage 9.4. Deze bijlage beschrijft ook de koppeling tussen de belangrijkste risico's, de knelpunten en de investeringen.

5.1. Reguliere vervangingen elektriciteit

Voor het beschrijven van onze investeringen maken we onderscheid in reguliere en majeure investeringen. Reguliere investeringen hebben betrekking op het midden- en laagspanningsnet (< 25kV). Majeure investeringen omvatten investeringen in de tussenspanning en hoogspanning (≥ 25kV) en worden beschreven in paragraaf 5.2.

Overzicht kwaliteitsknelpunten en vervangingsinvesteringen

Onderstaande tabel geeft een totaaloverzicht van het aantal verwachte kwaliteitsknelpunten per assettype voor de jaren 2022 tot en met 2024. De bijbehorende investeringen zijn samengevoegd, waarbij er een onderscheid is tussen de verschillende spanningsniveaus. Voor gecombineerde projecten (met name reconstructies en netuitbreidingen) waarbij de verdeling naar netvlak niet gespecificeerd kan worden, is deze verdeling gebaseerd op afgewogen ratio's. Per asset type is de relatie met de kwaliteitsknelpunten weergegeven middels het ID knelpunt. De tabel met ID's is opgenomen in paragraaf 5.2.

Vervangingen	Eenheid	2022	2023	2024	ID knelpunt	Risico niveau
Middenspanning						
Kabel	km	195	195	195	339	Extra Hoog
Stations	aantal	0	1	1	-	-
Schakelvelden	aantal	135	160	60	356	Extra Hoog
Middenspanningsruimten	aantal	110	100	110	355	Hoog
Transformatoren	aantal	120	110	110	355	Middelmatig
Beveiligingen	aantal	210	425	325	334	Zeer Hoog
Aansluitingen	aantal	3	3	3	-	-
Laagspanning						
Kabel	km	110	110	110	348	Extra Hoog
Laagspanningskasten	aantal	120	120	120	338	Hoog
Aansluitingen	aantal	18.500	19.000	20.000	345	Zeer Hoog
Meters						
Kv-meters	aantal	153.000	186.000	195.000	-	-
Investeringsbedragen						
Hoogspanning (majeur)	mln	32	41	51	-	-
Middenspanning (regulier)	mln	77	63	63	-	-
Laagspanning (regulier)	mln	61	63	62	-	-
Meters (regulier)	mln	22	25	27	-	-
Investeringen totaal	mln	193	191	203	-	-

Voor de komende drie jaar verwachten we een groei in vervangingsinvesteringen. Deze groei komt met name voort uit de majeure vervangingen (paragraaf 5.2) en de te vervangen meters. In bijlage 9.10 staat een nadere toelichting op het gekozen vervangingsniveau van laag- en middenspanningskabels.

Voor de slimme meters is de beschikbaarheid van communicatienetwerken, zoals beschreven in paragraaf 9.4.4, een belangrijk risico. Dit risico kan effect hebben op het aantal te vervangen slimme meters de komende jaren.

5.2. Majeure vervangingen elektriciteit

5.2.1. Inleiding

De achterliggende oorzaak van vervangingsinvesteringen wordt doorgaans ingegeven door een kwaliteits- of veiligheidsknelpunt. Hierbij hanteren we vier verschillende typen kwaliteitsknelpunten: veroudering, stoppen van leveranciersondersteuning, materiaalproblemen of het voldoen aan wettelijke eisen (compliance). Per majeure vervangingsinvestering geven we aan welk type kwaliteitsknelpunt de achterliggende oorzaak is voor deze investering.

Veroudering

Materialen verouderen functioneel en technisch. De mate van veroudering is sterk afhankelijk van het materiaal en de omgeving waarin het materiaal wordt toegepast. Ook is van invloed waaraan het materiaal in die omgeving wordt blootgesteld. Door veroudering kan het voorkomen dat componenten niet meer aan de functionele- of veiligheidseisen voldoen.

Stoppen van leveranciersondersteuning

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.

Daarnaast is per majeure vervangingsinvestering het ID van het knelpunt opgenomen in de tabel. Dit geeft aan tot welk risicocluster het knelpunt behoort. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de opgenomen risicoclusters.

ID knelpunt	Omschrijving	ID knelpunt	Omschrijving
212	falen trekopnemers 50 kV	345	LS-aansluitingen
225	falen ondergrondse 50 kV kabel	347	HS-tertiair
318	HS capaciteit	348	LS-verbindingen
325	HS kabels	352	25/10 en 25/23 kV transformatoren
331	HS secundair (transport)	353	HS transformatoren
334	MS secundair (distributie)	354	HS installaties (50 en 66 kV)
335	MS tertiair	355	MS installaties distributie
338	LS-kasten	356	MS installaties transport
339	MS kabels	390	Stoppen leveranciers ondersteuning

5.2.2. Majeure vervangingsinvesteringen elektriciteit

Onderstaande tabellen geven de (geplande) majeure vervangingsinvesteringen weer voor stations en verbindingen vanaf een spanningsniveau vanaf 25 kV die in 2022 tot en met 2024 uitgevoerd of opgestart worden.

Provincie Utrecht

ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	ID investering	ID knelpunt
U01	Amersfoort 3	50/10	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In uitvoering	2020	2022	VE1308	353-356 334-347
U02	Amersfoort 4	50/10	Veroudering	Verwijderen installatie en aanpassen kabels	In uitvoering	2020	2022	VE1355	354-347
U03	Amersfoort 1	10	Veroudering	Verwijderen installatie en aanpassen kabels	In studie	2021	2022	VE2150	331 - 354 331-356
U04	Breukelen	50	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2020	2023	VE1283	334-347
U05	Breukelen	150	Veroudering	Vervangen installatie	In studie	2023	2024	VE2207	nvt
U06	Doorn	10	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In uitvoering	2021	2023	VE1330	331-334-354
U07	Lopik	10	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2022	2024	VE1453	331
U08	Nieuwegein	150	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In studie	2022	2024	VE2209	318-331
U09	Utrecht Blauwkapelseweg	10	Veroudering	Vervangen transformator en stationsautomatisering	In voorbereiding	2021	2023	VE1328	334-353
U10	Utrecht Kernweg	50/10	Veroudering	Vervangen transformator en stationsautomatisering	In voorbereiding	2021	2023	VE1329	353-334
U11	Utrecht Oudenrijn	50/10	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In voorbereiding	2020	2025	VE1292	356-335-334 331-354
U12	Veenendaal 1	150	Veroudering	Vervangen installatie	In studie	2021	2023	VE2139	nvt
U13	Veenendaal 2	150	Veroudering	Vervangen installatie	In studie	2023	2025	VE2212	331
U14	Woerden Honthorst	50/10	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen 10kV installatie en verwijderen 50kV installatie	In uitvoering	2020	2023	VE1306	354-356
U15	Zeist	10	Veroudering	Verwijderen installatie en aanpassen kabels	In studie	2023	2025	VE2224	354

Investeringen in het 150 kV netvlak zijn gerelateerd aan vervangingsinvesteringen van TenneT .

Provincie Zuid-Holland

ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	ID investering	ID knelpunt
ZH01	Alblasserwaard West	150	Veroudering	Vervangen installatie	In studie	2021	2024	VE2140	331
ZH02	Capelle Centrum	50/13	Veroudering	Vervangen transformator	In voorbereiding	2021	2022	VE2072	353
ZH03	Capelle Noord	25/13	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2024	2026	VE1345	331-334
ZH04	Delft 1	25/10	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In uitvoering	2020	2023	VE1296	331-334
ZH05	Den Haag Houtrust	10	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2020	2023	VE1319	334-331-325
ZH06	Den Haag HVS-Zuid	25	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In voorbereiding	2020	2023	VE1450	331
ZH07	Den Haag Cartesiusstraat	10	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2021	2024	VE1324	331-354
ZH08	Den Haag HVS-Centrale	25	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In voorbereiding	2020	2025	VE1449	331-347
ZH09	Den Haag HVS-Oost	25	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In studie	2020	2030	VE1339	347-331-354
ZH10	Dordrecht Sterrenburg	50/13	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2024	2026	VE1455	331
ZH11	Dordrecht Dordtse Kil	13	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In studie	2024	2027	VE1352	356-334-347
ZH12	Hellevoetsluis	25/10	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie en stationsautomatisering	In uitvoering	2020	2022	VE1270	354-356-331
ZH13	Krimpen a/d IJssel Langeland	50/13	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2022	2023	VE1458	331
ZH14	Krimpen a/d IJssel	50/13	Veroudering, stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen transformator en uitfaseren 50 kV	In studie	2022	2024	VE2217	354-353-331
ZH15	Krimpenerwaard	50/10	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen 10kV installatie en verwijderen 50kV installatie	In voorbereiding	2020	2024	VE1365	334-335 356-320
ZH16	Arkel	50/13	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In studie	2023	2026	VE1370	331-334 334-356
ZH17	Spijkenisse Heemraadlaan	25/10	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In uitvoering	2020	2022	VE1285	354-353
ZH18	Geervliet	25	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2021	2023	VE1321	331
ZH19	Rotterdam Botlek	25	Materiaalprobleem	Vervangen installatie	In uitvoering	2020	2022	VE1425	331-354
ZH20	Rotterdam Vlaggenmanstraat en Putselaan	25/10	Veroudering	Vervangen transformatoren	In uitvoering	2020	2022	VE1828	352
ZH21	Rotterdam Europoort	150/25	Veroudering	Aanpassen inrichting terrein ten behoeve van vervangingen	In voorbereiding	2021	2024	VE1826	318
ZH22	Rotterdam Maasvlakte	25/23	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2022	2024	VE1344	331-334 356-354-325
ZH23	Rotterdam Schiebroek	25/10	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In studie	2024	2026	VE1347	339-334
ZH24	Schiedam West	25/10	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2023	2025	VE1334	334-331
ZH25	Zoetermeer 9	25	Stoppen leveranciers-ondersteuning	Vervangen installatie	In uitvoering	2020	2023	VE1295	347-331-334 356-354
ZH26	Zwijndrecht Swinhaven	50/13	Veroudering	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2023	2025	VE1459	331

Provincie Zeeland

ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	ID investering	ID knelpunt
ZL01	Kruiningen	50	Veroudering, stoppen leveranciers ondersteuning	Ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV, amoveren 50 kV (zie majeure capaciteit ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2030	ID07-08-09	390-01
ZL02	Tholen	50	Veroudering, stoppen leveranciers ondersteuning	Ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV, amoveren 50 kV (zie majeure capaciteit ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2030	ID07-08-09	390-02
ZL03	Zierikzee	50	Veroudering, stoppen leveranciers ondersteuning	Ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV, amoveren 50 kV (zie majeure capaciteit ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2030	ID07-08-09	390-03
ZL04	Terneuzen-Zuid	50	Veroudering, stoppen leveranciers ondersteuning	Transformatoren op steeltjes aansluiten	In studie	2028	2031	ID15	390-04
ZL05	Noordring	50	Veroudering	Ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV, amoveren 50 kV (zie majeure capaciteit ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2030	ID07-08-09	225
ZL06	Goede Poel - Goes Evertsenstraat	50	Veroudering	Vervangen kabels & trekopnemers	In voorbereiding	2020	2023	ID07-08-09	212

5.3. Reguliere vervangingen gas

Ook voor het beschrijven van investeringen in onze gasnetten, maken we onderscheid in reguliere en majeure investeringen. Majeure investeringen zijn investeringen in netten van 8 bar of investeringen die gerelateerd zijn aan de energietransitie. Deze investeringen beschrijven we in paragraaf 5.4. Reguliere investeringen betreffen alle overige investeringen in de gasnetten.

Reguliere vervangingsinvesteringen gas

Onderstaande tabel geeft een totaaloverzicht van het aantal verwachte vervangingen per assettype voor de jaren 2022 tot en met 2024. De bijbehorende investeringen worden samengevoegd weergegeven. Voor gecombineerde projecten (met name reconstructies en netuitbreidingen) waarbij de verdeling tussen hoge en lage druk niet gespecificeerd kan worden, is deze verdeling gebaseerd op afgewogen ratio's. Per asset type is de relatie met de kwaliteitsknelpunten weergegeven middels het ID knelpunt. De tabel met ID's is opgenomen in paragraaf 5.4.

Vervangingen	Eenheid	2022	2023	2024	ID knelpunt	Risico niveau
Leidingen						
HD hoofdleiding	km	17	18	18	366	Zeer hoog
Distributieleidingen	km	233	235	235	365/368/363 371/367	zie tabel paragraaf 5.4
Waarvan brosse leidingen	km	213	215	212	369/370	Zeer hoog
Stations						
Overslagstation	aantal	6	3	3	375	Laag
Districtregelstation	aantal	90	65	50	374	Hoog
Hogedruk huisaansluitset	aantal	30	35	150	376	Middelmatig
Afleverstation	aantal	20	40	25	377	Middelmatig
Aansluitingen						
LD aansluitingen	aantal	28.000	28.000	28.000	357/380	Zeer hoog / Hoog
Overig						
Afsluiters	aantal	95	95	95	364	Hoog
Kv-meters	aantal	120.000	160.000	150.000	-	-
Investeringsbedragen						
Hoge druk (majeur)	mln	7	7	6	-	-
Lage druk (regulier)	mln	135	136	133	-	-
Meters (regulier)	mln	16	20	19	-	-
Investeringen totaal	mln	158	163	158	-	-

In de periode 2022 – 2024 zien we een stabiele lijn in de verwachte vervangingen.

5.4. Majeure vervangingen gas

De achterliggende oorzaak van vervangingsinvesteringen wordt doorgaans ingegeven door een kwaliteits- of veiligheidsknelpunt. Hierbij hanteren we de vier verschillende typen zoals beschreven in paragraaf 5.2.1. Onderstaande kaart en tabel geven de kwaliteitsknelpunten weer en de (geplande) majeure vervangingsinvesteringen. Dit zijn investeringen in netten van 8 bar of investeringen gerelateerd aan de energietransitie die in 2022 tot en met 2024 uitgevoerd of opgestart 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

ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	Druk [bar]	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	ID	ID knelpunt
ZH27	Den Haag Scheveningen	8	Compliance	Vervangen brosse HD leidingen	In voorbereiding	2021	2022	VE1667	364-366
ZH28	Rotterdam Molenkwartier	8	Compliance	Vervangen brosse HD leidingen	In voorbereiding	2021	2022	VE2169	366

Per majeure vervangingsinvestering is het ID van het knelpunt opgenomen in de tabel. Dit geeft aan tot welk risicocluster het knelpunt behoort. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de risicoclusters.

ID knelpunt	Omschrijving	Risiconiveau
357	Conditie PGA	Zeer hoog
363	Conditie LD Hoofdleiding S-PVC	Zeer hoog
364	Conditie HD Hoofdleiding	Hoog
365	Conditie_LD_Hoofdleiding_NG	Laag
366	Conditie_HD_hoofdleiding_GG	Zeer hoog
367	Conditie_LD_Hoofdleiding_ST	Middelmatig
368	Conditie_LD_Hoofdleiding_H-PVC	Middelmatig
369	Conditie_LD_Hoofdleiding_GG	Zeer hoog
370	Conditie_LD_Hoofdleiding_AC	Zeer hoog
371	Conditie_LD_Hoofdleiding_PE	Middelmatig
374	Conditie_Districtstation	Hoog
375	Conditie_Overslagstation	Laag
376	Conditie_Hogedruk_Aansluit_Set	Middelmatig
377	Conditie_Afleverstation	Middelmatig
380	Conditie_SGA	Hoog

Ook in de provincies Utrecht, Zeeland, Friesland en Noord-Holland investeren we in de betrouwbaarheid en veiligheid van ons gasnet. Deze investeringen vallen echter buiten de criteria van majeure investeringen en worden daarom niet individueel benoemd.



6. Capaciteitsknelpunten en uitbreidingsinvesteringen

In dit hoofdstuk beschrijven we de capaciteitsknelpunten en de geplande uitbreidingsinvesteringen om deze knelpunten op te lossen.

Bij een capaciteitsknelpunt is er sprake van een netsituatie waarin de transportcapaciteit ontoereikend is. Indien er een capaciteitsknelpunt optreedt dan komt de wettelijke taak voor het transporteren van elektriciteit en gas in het geding. Onder uitbreidingsinvesteringen verstaan we:

- Het uitbreiden van het aantal aansluitingen en meters door het aansluiten van nieuwe klanten.
- Het vervangen van aansluitingen en meters door exemplaren met een grotere capaciteit.
- 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. Hierbij komt de aanleiding van de vervanging voort uit een capaciteitsknelpunt.

6.1. Capaciteitsknelpunten elektriciteit

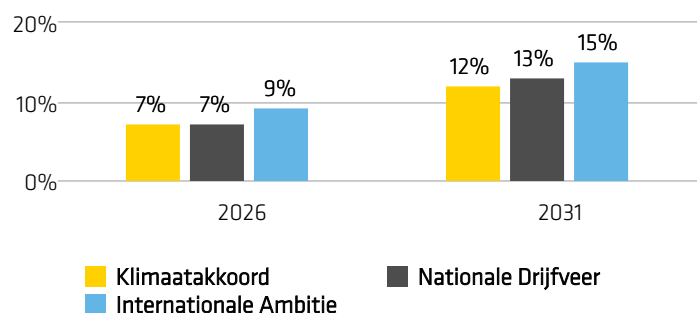
6.1.1. Impact per scenario op netcapaciteit

Hoofdstuk vier beschrijft de verschillende scenario's die het uitgangspunt vormen voor het opstellen van het investeringsplan. Het onderstaande figuur geeft per scenario inzicht in de wijziging van de gevraagde netcapaciteit in ons verzorgingsgebied ten opzichte van de huidige belasting. Deze gevraagde netcapaciteit kan per station verschillen. Lokale knelpunten lichten we in bijlage 9.5 nader toe.

Toename verbruik

Een transformator kan belast worden door afname of door opwek. De belasting door afname leidt tot de maximale belasting, de belasting door opwek tot de minimale belasting. De verandering in maximale belasting geeft de verandering weer door stijging in het elektriciteitsverbruik. Hierbij is te zien dat de verwachte belasting voor het scenario Klimaatakkoord 12% hoger ligt in 2031 ten opzichte van 2020. Bij het scenario Nationale Drijfveer stijgt de belasting met 13% en bij Internationale Ambitie met 15%.

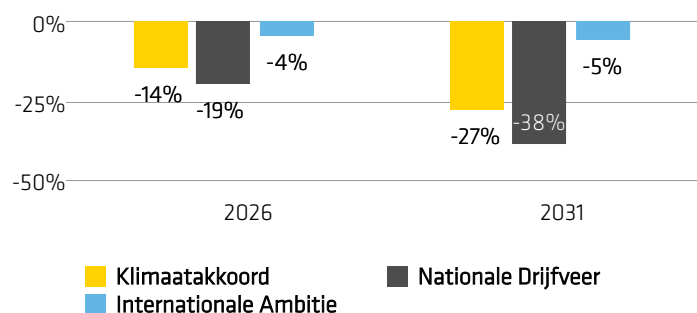
Verandering maximale belasting (t.o.v. opgesteld vermogen transformatorstations)



Toename opwek

Een transformator kan belast worden door afname of door opwek. De belasting door afname leidt tot de maximale belasting, de belasting door opwek tot de minimale belasting. De verandering in 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 Internationale Ambitie het laagst is met -5%. Bij het scenario Klimaatakkoord is de toename -27% en bij het scenario Nationale Drijfveer is de stijging met -38% het sterkst.

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



6.1.2. Capaciteitsknelpunten laag- en middenspanning

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. Hierbij maken we onderscheid tussen de ontwikkelingen in laagspannings- en middenspanningsnetten. Het genoemd aantal kilometer in de periode 2022-2024 omvat het totaal aan uitbreidingsinvesteringen zoals opgenomen in paragraaf 6.2.1. Deze uitbreidingsinvesteringen betaan uit zowel capaciteitsuitbreidingen als uitbreidingen vanwege klantgedreven ontwikkelingen (bijv. woningbouw).

Laagspanning

In de laagspanningsnetten zien we in de periode 2022-2024 een bandbreedte in de knelpunten na doorrekening van de verschillende scenario's. Uitgedrukt in kilometer laagspanningskabel zien we per scenario de volgende knelpunten: 1.286 km (KA), 1.285 km (IA) en 1.410 km (ND). In de reguliere uitbreidingsinvesteringen in paragraaf 6.2.1 staat voor deze periode 1.315 km opgenomen, gemiddeld 438 km per jaar. Hiermee ligt het investeringsniveau binnen de bandbreedte van de scenario's. In de periode tot 2025-2031 zien we het aantal capaciteitsknelpunten toenemen met gemiddeld 20 - 75 km per jaar, afhankelijk van het scenario.

Daarnaast zien we een toename van knelpunten op het gebied van spanningskwaliteit. Met name in de laagspanningsnetten kunnen zonnepanelen de spanning op kabels opdrijven. Meer details hierover staan beschreven in paragraaf 9.4.3. strategische risico's. Met een verdere toename van het aantal zonnepanelen, zullen deze knelpunten ook de komende jaren vaker voorkomen.

Middenspanning

In de middenspanningsnetten zien we in de periode 2022-2024 een bandbreedte in de knelpunten na doorrekening van de verschillende scenario's. Uitgedrukt in kilometer middenspanningskabel zien we per scenario de volgende knelpunten: 647 km (KA), 765 km (IA) en 744 km (ND). In de reguliere uitbreidingsinvesteringen in paragraaf 6.2.1 staat voor deze periode 736 km opgenomen, gemiddeld 245 km per jaar. Hiermee ligt het investeringsniveau binnen de bandbreedte van de scenario's. In de periode tot 2025-2031 zien we het aantal capaciteitsknelpunten of middenspanningskabels toenemen met gemiddeld 5 - 60 km per jaar, afhankelijk van het scenario.

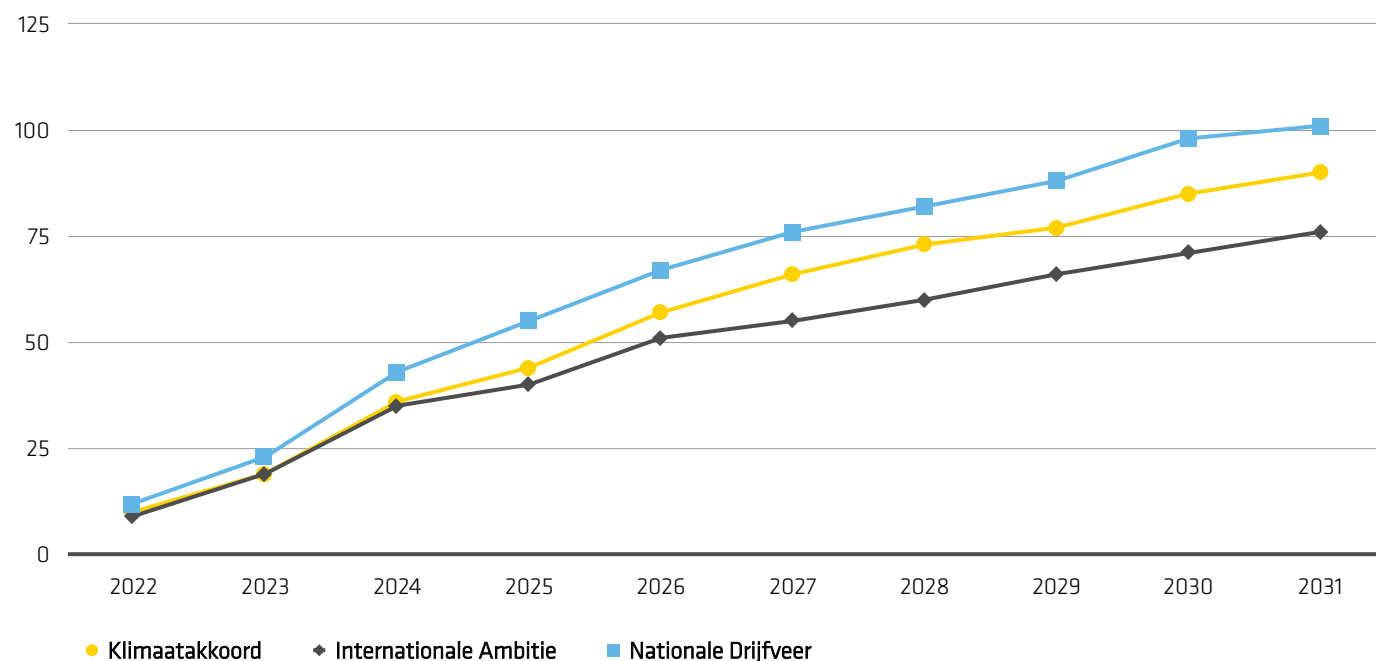
Uitgedrukt in het aantal middenspanningruimten zien we per scenario de volgende knelpunten: 433 (KA), 488 (IA) en 602 (ND). In de reguliere uitbreidingsinvesteringen in paragraaf 6.2.1 staat voor deze periode 465 middenspanningsruimten opgenomen, gemiddeld 155 per jaar. Hiermee ligt het investeringsniveau binnen de bandbreedte van de scenario's. In de periode tot

2025-2031 zien we het aantal capaciteitsknelpunten op middenspanningsruimten toenemen met gemiddeld 50 - 120 per jaar, afhankelijk van het scenario.

6.1.3. Capaciteitsknelpunten transportstations en verbindingen

Uit de doorrekening van de scenario's komen capaciteitsknelpunten naar voren voor transportstations en verbindingen. Onderstaande grafiek geeft het verloop over de tijd weer van de verwachte knelpunten op een spanningsniveau vanaf 25 kV in de periode 2022 - 2031.

Ontwikkeling capaciteitsknelpunten

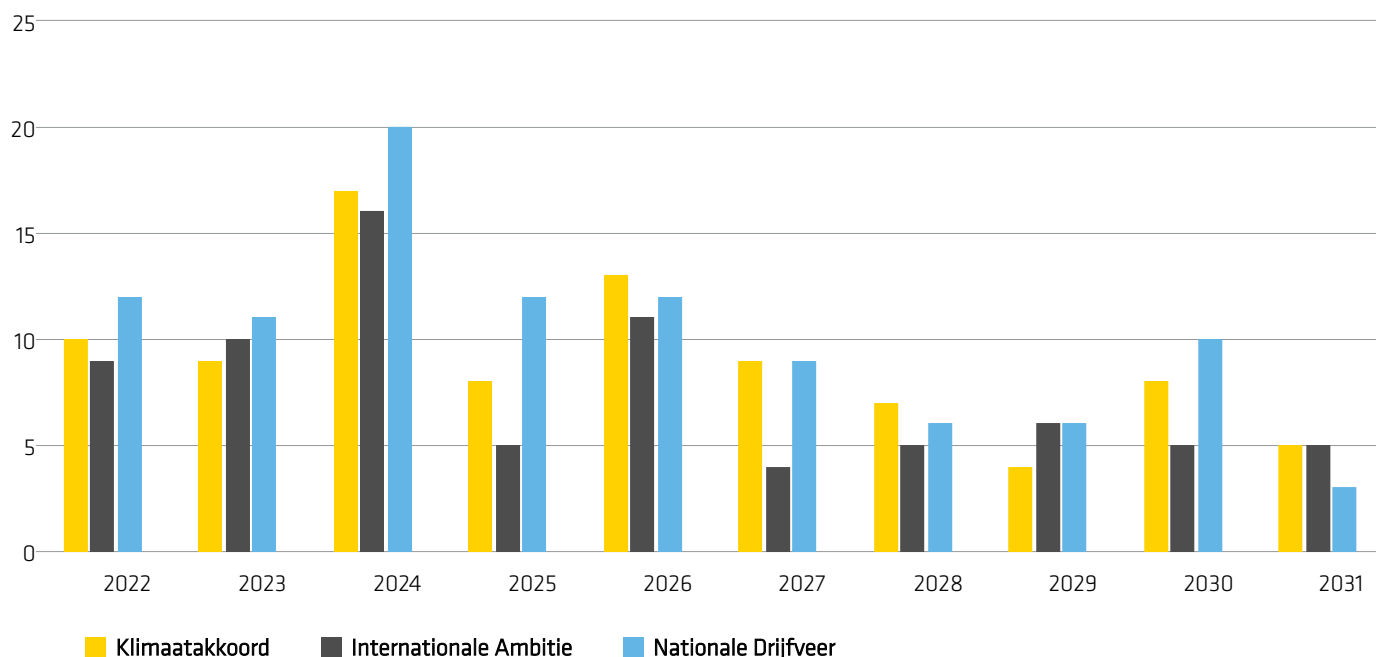


Door de toegenomen vraag naar transportcapaciteit is er een sterke toename in het aantal capaciteitsknelpunten elektriciteit in alle drie de scenario's. In het vorige investeringsplan 2020 verwachten we 83 capaciteitsknelpunten. Uit de huidige doorrekeningen komen tussen de 90 en 104 knelpunten naar voren.

De grafiek laat zien dat in het scenario Nationale Drijfveer het hoogste aantal knelpunten verwacht wordt in 2031, gevolgd door het scenario Klimaatakkoord. In het scenario Internationale Ambitie worden de minste knelpunten voorzien. Ook laat de grafiek bij alle scenario's in 2024 een sterke stijging zien van het aantal knelpunten. De grafiek geeft een globaal beeld van de ontwikkelingen per scenario. De specifieke knelpunten, inclusief het jaar van optreden, zijn per scenario opgenomen in bijlage 9.5. Hierin staat per knelpunt ook aangegeven welke maatregel wordt genomen om het knelpunt op te lossen.

In onderstaande grafiek wordt per jaar weergegeven hoeveel knelpunten er worden verwacht voor de verschillende scenario's.

Aantal capaciteitsknelpunten per jaar



In paragraaf 6.2 worden de maatregelen en planning beschreven om de capaciteitsknelpunten op te lossen.

6.1.4. Uitdagingen

De verwachte ontwikkelingen op korte en lange termijn zoals beschreven in hoofdstuk vier, leiden tot een sterke stijging van het aantal capaciteitsknelpunten. Dit doet zich voor op alle netvlakken, zowel de laag- en middenspanningsnetten als de transportstations en verbindingen. Dit leidt tot toenemende druk op beschikbare mensen, middelen en ruimte.

De benodigde 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. Daarnaast vormt de sterke stijging van het aantal knelpunten voor uitdagingen op het gebied van maakbaarheid, aangezien er op dit moment al een tekort aan technisch personeel is en ook de benodigde materialen schaars zijn.

Onderstaande risico's zijn daarom als belangrijkste risico's opgenomen in het strategisch risico plan:

- Spanningskwaliteit laagspanningsnetten
- Onvoldoende aansluit- en transportcapaciteit
- Onvoldoende kunnen voorzien in de vraag naar aanpassing en uitbreiding van onze netten (maakbaarheid)
- Ruimtelijke ordening en ruimtegebrek

Een nadere toelichting op deze risico's staat in bijlage 9.4.3.

6.1.5. Van knelpunten naar uitbreidingsinvesteringen

Uit de doorrekening van de verschillende scenario's komen een verschillend aantal knelpunten per jaar naar voren. In het ene scenario treden knelpunten eerder op dan in het andere scenario. Per knelpunt kijken we welke verschillende

oplossingsrichtingen mogelijk zijn. Op basis van deze uitkomsten maken we een investeringsplanning die zoveel mogelijk in lijn is met de uitkomsten van de scenariodoorrekening. Bij het opstellen van deze planning houden we ook rekening met randvoorwaarden als beschikbare mensen, materialen en doorlooptijden van ruimtelijke processen. De haalbaarheid toetsen we vervolgens met de uitvoeringsorganisatie. Waar nodig passen we de planning aan om tot een realistisch investeringsplan te komen. In het investeringsplan beschrijven we de investeringen zoals we deze gepland hebben na deze haalbaarheidstoets. Ook geven we hierbij aan hoe deze zich verhouden tot de knelpunten die naar voren komen uit de scenario's. De uiteindelijk geplande investeringen zijn grotendeels in lijn met het klimaatakkoordscenario.

Als er investering nodig zijn op koppelpunten tussen regionale en landelijke netbeheerders, stemmen we dit onderling als netbeheerder af. In de meeste gevallen is de technisch gereed datum van de landelijke netbeheer leidend voor de planning van de regionale netbeheerder. Het is niet doelmatig om de investering in het onderliggende net eerder gereed te hebben. Aangezien we als netbeheerders de investeringsplannen parallel opstelden, is de planning nog niet voor alle koppelpunten afgestemd.

Paragraaf 6.2 beschrijft de geplande uitbreidingsinvesteringen om de capaciteitsknelpunten weg te nemen en hiermee deze risico's te beheersen.

6.2. Uitbreidingen elektriciteit

Voor het beschrijven van onze investeringen maken we onderscheid in reguliere en majeure investeringen. Reguliere investeringen hebben betrekking op de midden- en laagspanning (< 25kV). Majeure investeringen zijn investeringen in de tussenspanning en hoogspanning (≥ 25kV).

6.2.1. Reguliere uitbreidingen

Onderstaande tabel geeft een totaaloverzicht van het aantal verwachte capaciteitsknelpunten en investeringen voor de jaren 2022 tot en met 2024. In paragraaf 6.1.2. is nadere duiding gegeven hoe de investeringsniveau's zich verhouden tot de verwachte knelpunten in de verschillende scenario's en is een doorkijken gegeven voor de lange termijn.

De investeringsbedragen worden samengevoegd weergegeven waarbij we een onderscheid maken naar de verschillende spanningsniveaus. Voor gecombineerde projecten (met name reconstructies en netuitbreidingen) waarbij de verdeling naar netvlak niet gespecificeerd kan worden, is deze verdeling gebaseerd op afgewogen ratio's.

Uitbreidingen	Eenheid	2022	2023	2024
Middenspanning				
Kabel	km	229	263	244
Stations	aantal	4	1	0
Schakelvelden	aantal	330	380	400
Middenspanningsruimten	aantal	150	155	160
Transformatoren	aantal	190	195	200
Beveiligingen	aantal	340	380	430
Aansluitingen	aantal	380	410	440
Laagspanning				
Kabel	km	405	435	475
Laagspanningskasten	aantal	90	90	95
Aansluitingen	aantal	31.000	32.000	34.000
Meters				
Kv-meters	aantal	24.000	21.000	24.000
Investeringsbedragen				
Hoogspanning (majeur)	mln	75	95	91
Middenspanning (regulier)	mln	113	139	137
Laagspanning (regulier)	mln	123	128	138
Meters (regulier)	mln	3	3	3
Investeringen totaal	mln	313	365	370

Het investeringsniveau voor de jaren 2022 – 2024 is in lijn met de verwachte capaciteitsknelpunten in de laag- en middenspanning voor de scenario's Klimaatakkoord en Internationale Ambitie zoals beschreven in paragraaf 6.1.2.

6.2.2. Majeure uitbreidingen

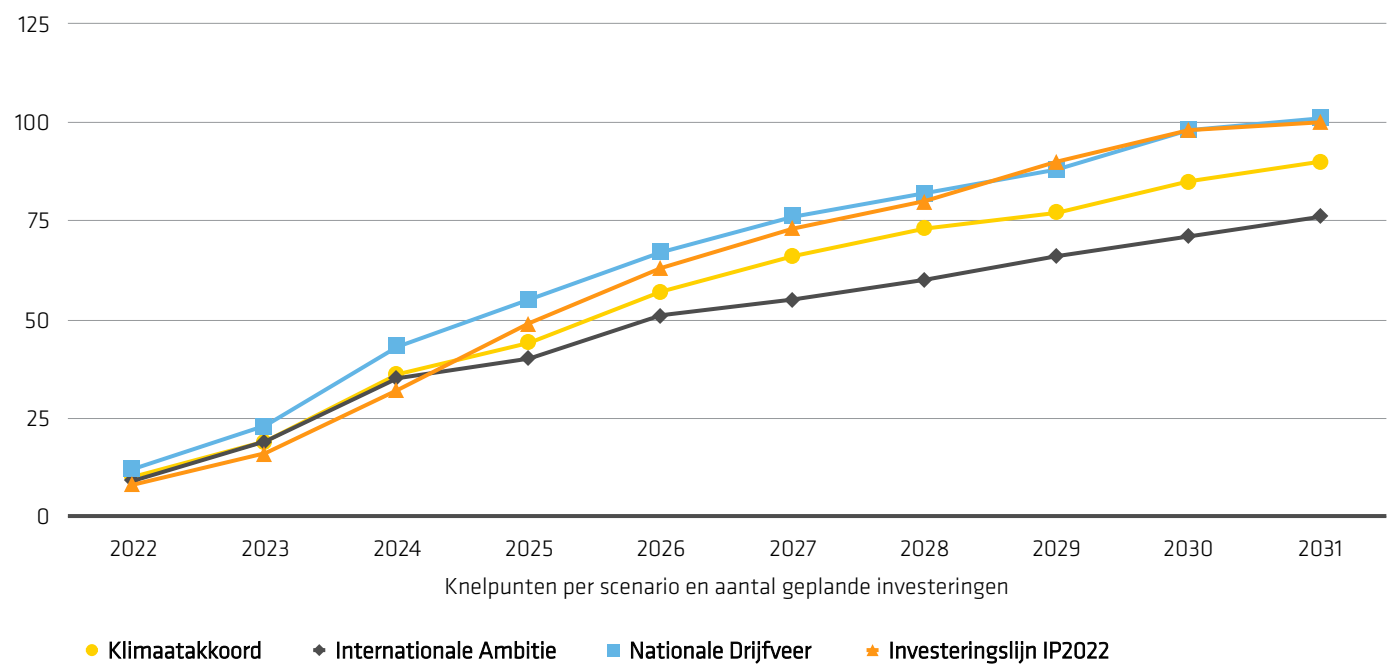
In deze paragraaf beschrijven we de geplande investeringen voor stations en verbindingen met een spanningsniveau vanaf 25 kV. Deze investeringen staan gepland om in de jaren 2022 – 2031 afgerond te worden. De details van deze uitbreidingsinvesteringen zijn opgenomen in bijlage 9.5.

Investeringsniveau ten opzichte van de knelpunten

Onderstaande grafiek geeft de geplande majeure investeringen weer ten opzichte van de capaciteitsknelpunten in transportstations en verbindingen zoals beschreven in paragraaf 6.1.3. Hieruit blijkt dat de geplande investeringen licht achterblijven bij de sterke stijging van het aantal knelpunten in 2024. Als de belasting zich daadwerkelijk conform de prognoses ontwikkelt, kan dit leiden tot:

- het nemen van tijdelijke maatregelen op specifieke locaties, deze maatregelen zijn ter overbrugging van de periode tot de investering gereed is;
- het later aansluiten van klanten dan de gewenste datum;
- het afkondigen van congestie en het toepassen van congestiemanagement indien mogelijk.

Dat de investeringen achterblijven ten opzichte van de verwachte knelpunten, heeft te maken met beperkingen in uitvoeringscapaciteit zoals beschreven in 6.1.4 en 6.1.5. Het is niet mogelijk om op korte termijn en voor een korte periode op te schalen in de uitvoeringscapaciteit. De potentiële achterstand ten opzichte van de knelpunten wordt na 2025 ingelopen. Hierdoor ligt de investeringslijn in de periode 2026 – 2031 weer tussen de bandbreedte van de scenario's. In bijlage 9.11 staat een nadere toelichting op de knelpunten waarvan de investering om deze op te lossen, later gepland staat dan het eerste jaar van optreden van het knelpunt volgens een van de scenario's.



Onderstaande tabellen geven de geplande investeringen weer voor stations en verbindingen met een spanningsniveau vanaf 25 kV. Deze investeringen staan gepland om in de jaren 2022 – 2031 afgerond te 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

Provincie Utrecht

Onderstaande tabel geeft de geplande investeringen in de provincie Utrecht weer. De details van deze investeringen staan opgenomen in bijlage 9.5.

# kaart	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	ID investering
U16	Amersfoort 5	50/10	afname	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	CV750
U17	Amersfoort Noord	150/21	afname	capaciteit regio Amersfoort Noord	nieuw transformatorstation	CV978
U18	Nieuw station Baarn 2 / Soest 3	150/21	afname	capaciteit regio Baarn / Soest / Eemnes	nieuw transformatorstation	CV983
U19	Breukelen	50/10	afname	capaciteit transformatoren	transformatoren verzwaren	CV826
U20	Bunschoten	150/10	afname	capaciteit transformator	uitbreiden transformatorstation	CV710
U21	Bilthoven	50/10	afname	capaciteit transformator	transformator verzwaren	CV712
U22	Bilthoven	50/10	afname	capaciteit transformator	transformator plaatsen	#19200
U23	Vinkeveen	50/10	afname	capaciteit transformator	transformatoren verzwaren	CV715
U24	Driebergen	50	afname	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	CV812
U25	Driebergen	150/50	afname	capaciteit transformator	transformatoren verzwaren	CV722
U26	Houten-Oost	50/21	opwek	capaciteit station	nieuw transformatorstation	CV709
U27	Leusden	50/10	afname	capaciteit transformator	transformator plaatsen	CV685
U28	Nieuw station Leusden 2	50/21	afname	capaciteit regio Amersfoort Zuid / Leusden	nieuw transformatorstation	CV981
U29	Montfoort	50/10	beide	capaciteit transformator, kabels en velden	uitbreiden transformatorstation	CV713
U30	Nieuwegein	50	afname	capaciteit velden	installatie uitbreiden	#22414
U45	Nieuwegein Jutphaas	50/10	afname	capaciteit transformatoren	verzwaren transformatoren	CV1026
U31	Soest 2	50	afname	capaciteit velden	installatie vervangen	CV814
U32	Soest 2	50/10	afname	capaciteit transformator	transformatoren verzwaren	CV811
U33	Utrecht jaarbeurs	50/10	afname	capaciteit transformator	transformator verzwaren	CV695
U34	Utrecht Lage Weide	150/50	afname	capaciteit transformator	transformator plaatsen	CV1073
U35	Utrecht Kananeleneiland/Transwijk	50/10	afname	capaciteit station	nieuw transformatorstation	CV702
U36	Utrecht Kernweg	50/21	afname	capaciteit station	nieuw transformatorstation	CV746
U37	Utrecht Oudenrijn	50/10	opwek	capaciteit transformator	transformator plaatsen	CV988
U38	Nieuw station Utrecht Noord	150/21	afname	capaciteit station Utrecht Lage Weide / Merwedekanaal	nieuw transformatorstation	CV1005
U39	Utrecht Rijnenburg	50/21	afname	capaciteit regio Utrecht Zuid West	nieuw transformatorstation	CV1082
U40	Doorn	50/10	beide	capaciteit station	nieuw transformatorstation	CV1113
U41	Veenendaal 2	150/10	afname	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	CV1105
U42	Wijk bij Duurstede	50/10	opwek	capaciteit transformator	transformatoren verzwaren	VE1360
U42	Wijk bij Duurstede	50/10	opwek	capaciteit transformator	bouw nieuw transformatorstation Doorn	CV1113

Provincie Zuid-Holland

Onderstaande tabel geeft de geplande investeringen in de provincie Zuid-Holland weer. De details van deze investeringen staan opgenomen in bijlage 9.5.

# kaart	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	ID investering
ZH29	Zwarte paard (Alblasserdam)	50/13	afname	capaciteit transformator	transformatoren verzwaren	#22391
ZH30	Broekvelden (Bodegraven)	50/10	afname	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	CV708
ZH31	Delft 1	25	afname	capaciteit transformator-kabels	kabels verzwaren	CV749
ZH32	Delft 3	25/10	afname	capaciteit transformator, kabels en velden	transformatorstation en kabels verzwaren	CV783
ZH80	Delft 4	25/10	afname	capaciteit kabel	verzwaren kabels en installatie vervangen	CV1061
ZH33	Delft 7	25/10	afname	capaciteit transformator en kabels	nieuw transformatorstation	CV731
ZH34	Den Haag Vijzelstraat	25/10	afname	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	VE1341
ZH35	Den Haag HVS centrale	150/25	afname	capaciteit transformator	transformator plaatsen	#22410
ZH36	Den Haag Televisiestraat	25/21	afname	capaciteit transformator	transformator plaatsen	CV821
ZH37	Den Haag Escamp	150/21	afname	capaciteitstekort regio Den Haag Zuid	nieuw transformatorstation	CV1007
ZH38	Den Haag Appelstraat	25/10	afname	capaciteit transformator	transformator verzwaren	CV737
ZH39	Den Haag HVS Ypenburg	150/25/23	afname	capaciteit transformator	transformator plaatsen	CV822
ZH40	Dordrecht Dordtse Kil	50/13	opwek	capaciteit station	nieuw transformatorstation	ZH748
ZH41	Dordrecht Sterrenburg	150/50	beide	capaciteit transformatoren	nieuw transformatorstation	CV1075
ZH42	Middelharnis	50/13	opwek	capaciteit transformator	transformatoren plaatsen	CV786
ZH43	Middelharnis	150/50	opwek	capaciteit transformatoren	transformator plaatsen	CV1086
ZH44	Verbinding Ooltgensplaat - Middelharnis	50	opwek	capaciteit lijn	aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	#22395
ZH45	Verbinding Arkel - Gorinchem	50	afname	capaciteit kabel	kabels verzwaren	CV706
ZH46	Verbinding Broekvelden-Waaiersluis (Gouda)	50	afname	capaciteit kabel	kabels verzwaren	CV696
ZH47	Hellevoetsluis	25/10	opwek	capaciteit station	aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	#22398
ZH48	Verbinding Klaaswaal - Sterrenburg	50	opwek	capaciteit lijn	zetten	CV1084
ZH81	Oud-Beijerland	50/13	opwek	capaciteit transformator	transformator verzwaren en installatie vervangen	CV785
ZH49	Krimpen a/d IJssel Langeland	150/50	afname	capaciteit transformatoren	transformatoren verzwaren	CV846
ZH50	Berkel 2	25/10	afname	capaciteit transformator, kabels en velden	uitbreiden transformatorstation	CV776
ZH51	Verbinding 's-Gravendeel - Sterrenburg	50	opwek	capaciteit kabel	aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	CV1081
ZH52	Geervliet	150/25	opwek	capaciteit transformator	transformator plaatsen	CV743
ZH53	Wellebrug	25/10	opwek	capaciteit station	nieuw station / transformatoren	#22399
ZH54	Pijnacker 3	25/10	afname	capaciteit transformator en kabels	transformator plaatsen en kabels verzwaren	CV781
ZH55	Reeuwijk	50/10	afname	capaciteit net	nieuw transformatorstation	CV1055
ZH56	Ridderkerk Bolnes	150/23/13	afname	capaciteit regio Rotterdam Zuid	nieuw transformatorstation	CV847
ZH57	Rotterdam Europoort Kop van de Beer	25/21	afname	capaciteit transformator en velden	nieuw transformatorstation	CV745
ZH58	Europoort	25/23	opwek	capaciteit station	aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	CV866
ZH59	Rotterdam Gerbrandyweg	150/25	afname	capaciteit station	nieuw transformatorstation	CV699
ZH60	Rotterdam Gerbrandyweg	25/10	afname	capaciteit transformatoren	transformatoren verzwaren	CV864
ZH61	Rotterdam Theemsweg	150/25	afname	capaciteit transformatoren	transformatoren verzwaren	CV705
ZH62	Rotterdam Oudeland	150/25	afname	capaciteit transformator	Verzwaren transformatoren en onderzoek naar plaatsen derde transformator	CV1009
ZH63	Rotterdam Putselaan	25/10	afname	capaciteit transformator	transformator verzwaren	CV1078
ZH64	Rotterdam Grindweg	25/10	afname	capaciteit transformator	transformatoren verzwaren en installatie vervangen	VE1310
ZH65	Rotterdam omgeving Europoort Merwedeweg	150/25	afname	capaciteitstekort net	nieuw transformatorstation	CV701
ZH66	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	66	beide	capaciteitstekort net	66kV-ring noord aanleggen	CV719
ZH67	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	150/66	beide	capaciteit transformatoren	transformator plaatsen	CV718
ZH68	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	66	afname	capaciteitstekort net	66kV-net aanleggen	CV997
ZH69	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	66	afname	capaciteitstekort net	nieuw koppelstation 66kV net	CV998
ZH70	Rotterdam Europoort 10 kV	25/10	opwek	capaciteit transformator	transformator verzwaren	CV865
ZH71	Rotterdam Doklaan	25	afname	capaciteit kabel	kabels verzwaren	#22428
ZH72	Sliedrecht	50/13	afname	capaciteit transformator	nieuw transformatorstation	CV1118
ZH73	Schielandweg	50/10	opwek	capaciteit transformator	transformatoren verzwaren en bouw nieuw transformatorstation Zuidplaspolder	CV681
ZH75	Zoetermeer 14	25/10	afname	capaciteit transformator, kabels en velden	nieuw transformatorstation	CV736
ZH76	Zoetermeer 4	25/10	afname	capaciteit transformator, kabels en velden	nieuw transformatorstation	CV740
ZH77	Zoetermeer 8	25/10	afname	capaciteit transformator en kabels	nieuw transformatorstation	CV779

Provincie Zeeland

Onderstaande tabel geeft de geplande investeringen in de provincie Zeeland weer. De details van deze investeringen staan opgenomen in bijlage 9.5.

# kaart	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	ID investering
ZL07	Vlissingen	150/10	beide	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	ID-01
ZL08	Middelburg	150/20/10	beide	capaciteit transformator en velden	uitbreiden transformatorstation	ID-02
ZL09	Vlissingen-Oost	150/30	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	ID-03
ZL10	Borssele	150/50/20/10	opwek	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	ID-04
ZL11	Goes de Poel	150/10	opwek	capaciteit transformator	transformatoren plaatsen en uitbreiden transformatorstation	ID-05.1
ZL12	Goes de Poel	150/50	opwek	capaciteit transformator	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	ID-05.2
ZL13	Zierikzee & Oosterland	50/10	opwek	capaciteit transformator en velden	nieuw station en transformatoren	ID-07, ID-08
ZL14	Tholen	50/10	opwek	capaciteit transformator en velden	nieuw station en transformatoren	ID-09
ZL15	Kruiningen	50/10	afname	capaciteit transformator	transformator verzwaren	ID-10.1
ZL16	Kruiningen	150/50	opwek	capaciteit transformator	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	ID-10.2
ZL17	Willem-Annapolder	150/10	opwek	capaciteit transformator en velden	uitbreiden transformatorstation, aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	ID-11.1
ZL18	Willem-Annapolder	150/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	ID-11.2
ZL19	Rilland	150/20/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformator plaatsen en uitbreiden transformatorstation	ID-12
ZL20	Westdorpe	150/10	beide	capaciteit transformator en velden	transformator plaatsen en uitbreiden transformatorstation	ID-13.1
ZL21	Westdorpe	150/50	afname	capaciteit transformator	transformator plaatsen	ID-13.2
ZL22	Cambron	50/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	ID-16
ZL23	Terneuzen	50/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren plaatsen en uitbreiden transformatorstation	ID-17
ZL24	Oostburg	150/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	ID-18
ZL06	Goes de Poel - Goes Evertsenstraat	50	opwek	capaciteit verbinding	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	ID- 5 > 6
ZL26	Goes Everstenstraat - Schouwen Duiveland	50	opwek	capaciteit verbinding	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	ID- 6 > 7
ZL27	Kruiningen-Tholen	50	opwek	capaciteit verbinding	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	ID- 9 > 10
ZL28	Westdorpe - Cambron	50	beide	capaciteit verbinding	extra verbinding	ID- 13 > 16

6.2.3. Congestiegebieden

Wat is congestie?

Congestie is vergelijkbaar met filevorming op een snelweg. Afgelopen jaren is in een aantal regio's in Nederland een snelgroeiende vraag naar transportcapaciteit ontstaan. Enerzijds door de productie van elektriciteit en anderzijds door de toename in het verbruik. Om afnemers en producenten van elektriciteit op het elektriciteitsnet aan te sluiten, moeten we het net uitbreiden of verzwaren. Stedin investeert fors in structurele netuitbreidingen, die vanwege zorgvuldige procedures een aantal jaren in beslag nemen. Als de transportcapaciteit eerder gevraagd wordt dan dat de aanpassingen van het net gereed zijn, dan kan in die regio een (tijdelijk) tekort aan transportcapaciteit ontstaan om alle elektriciteit te vervoeren. Er is dan sprake van congestie.

Congestiegebieden

De actuele status van congestie binnen het Stedin verzorgingsgebied vermelden we op de website van [Stedin](#) en [Enduris](#). Ten tijde van publicatie van dit investeringsplan zijn er vier congestiegebieden voor teruglevering. Onderstaande tabel toont de congestiegebieden en de bijbehorende investeringen om het capaciteitstekort in deze gebieden op te lossen. Informatie over congestie op het landelijk hoogspanningsnet staat op de website van [TenneT](#).

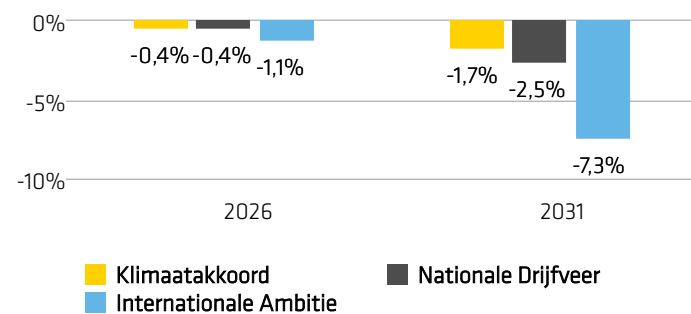
Congestiegebied	Station / Verbinding	Maatregel	Verwacht jaartal gereed	ID
Schouwen Duivenland en Tholen	Zierikzee, Oosterland & Tholen	nieuw station en transformatoren	2025	ID07,08
Middelharnis 150 kV	Middelharnis 50 kV	transformatoren plaatsen	2024	CV786
Dordtse Kil III en IV	Dordrecht Dordtse Kil	nieuw transformatorstation	2025	CV748
Provincie Utrecht	Congestie in landelijk hoogspanningsnet	aanpassingen hoogspanningsnet door TenneT	zie IP TenneT	nvt

6.3. Capaciteitsknelpunten gas

6.3.1. Impact scenario's op lengte gasnet

In hoofdstuk vier zijn de verschillende scenario's beschreven die het uitgangspunt vormen voor het opstellen van het investeringsplan. 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 scenario Internationale Ambitie en Klimaatakkoord is deze afname beperkt tot 2 – 3 % in 2031. In het scenario Nationale Drijfveer is de verwachting dat de netten in 2031 met circa 7 % zijn afgenomen.

Netlengte ontwikkeling



6.3.2. Capaciteitsknelpunten

Door de afnemende aardgasvraag verwachten we geen structurele capaciteitsknelpunten in het gasnet. Toekomstige aanvragen van specifieke klanten of groen gasinvoerders kunnen lokaal tot specifieke knelpunten leiden.

6.4. Uitbreidingsinvesteringen gas

Voor het beschrijven van de investeringen maken we onderscheid in reguliere en majeure investeringen. Majeure investeringen zijn investeringen in netten van 8 bar of investeringen gerelateerd aan de energietransitie. Reguliere investeringen betreffen alle overige investeringen in de gasnetten.

6.4.1. Reguliere uitbreidingsinvesteringen

Onderstaande tabel geeft een totaaloverzicht van het aantal verwachte uitbreidingen per assettype voor de jaren 2022 tot en met 2024. De bijbehorende investeringen worden samengevoegd weergegeven. Voor gecombineerde projecten (met name reconstructies en netuitbreidingen) waarbij de verdeling tussen hoge en lage druk niet gespecificeerd kan worden, is deze verdeling gebaseerd op afgewogen ratio's.

Uitbreidingen	Eenheid	2022	2023	2024
Leidingen				
HD hoofdleiding	km	3	1	1
Distributieleidingen	km	13	10	7
Stations				
Overslagstation	aantal	2	2	1
Districtregelstation	aantal	5	5	3
Hogedruk huisaansluitset	aantal	6	4	2
Afleverstation	aantal	4	3	2
Aansluitingen				
LD aansluitingen	aantal	800	600	450
Overig				
Afsluiters	aantal	14	12	10
Kv-meters	aantal	1.050	650	450
Investeringsbedragen				
Hoge druk (majeur)	mln	4	2	2
Lage druk (regulier)	mln	3	2	2
Meters (regulier)	mln	0,2	0,2	0,1
Investeringen totaal	mln	7	4	3

Het investeringsniveau voor de jaren 2022 - 2024 is in lijn met alle drie de scenario zoals beschreven in paragraaf 6.3.1..

6.4.2. Majeure uitbreidingsinvesteringen

Aangezien we geen structurele capaciteitsknelpunten verwachten, hebben we geen majeure uitbreidingsinvesteringen gepland.



ONDER SPANNING

Hoogspanning

⏚

GEAARD

⏚

NIET SCHAKELEN

naam datum

ONDER SPANNING

NIET SCHAKELEN

NAAM DATUM

GEAARD

NAAM DATUM

Schakelaar standaard open

f1≠f2
Kan a-synchroon zijn

7. Netgerelateerde investeringen

In dit hoofdstuk beschrijven we netgerelateerde investeringen die noodzakelijk zijn voor het beheer van onze netten. Deze investeringen zorgen voor een veilige bedrijfsvoering van de netten en gegevensuitwisseling binnen het energiesysteem

Belang 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 realtime plaats: 24 uur per dag, 7 dagen in de week. Realtime informatie-uitwisseling 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, het tekort aan transportcapaciteit en problemen met spanningskwaliteit versterken echter 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. Netbesturing vormt hierbij, naast de uitbreidingsinvesteringen, een additionele maatregel om het strategische risico van onvoldoende aansluit- en transportcapaciteit (zie bijlage 9.4.3) te beheersen.

We investeren in netbesturingstechnologie en -vaardigheden en ontwikkelen netbesturing daarom naar een digitaal Operating Technology (OT)-platform dat diensten en data levert. Dit draagt bij aan beter netbeheer en speelt in op het veranderende energiesysteem.

Investeringen

De investeringen in secundaire assets betreffen automatiseringssystemen van transportstations elektriciteit, distributiestations elektriciteit en gasstations. Investeringen in secundaire assets voeren we waar mogelijk gecombineerd uit met de uitbreidings- en vervangingsinvesteringen van primaire assets. Onderstaande investeringen zijn daarom onderdeel van de investeringsbedragen genoemd in hoofdstuk 5 en 6.

Net gerelateerde investeringen (mln euro)	2022	2023	2024
Secundaire assets	33	27	22

Daarnaast maken we kosten voor het netgerelateerde telecommunicatienetwerk en systemen voor de operationele aansturing, zoals het SCADA-platform, GIS en uitleessystemen voor meters. Dit zijn operationele uitgaven (opex) die we daarom niet nader specificeren in ons investeringsplan.

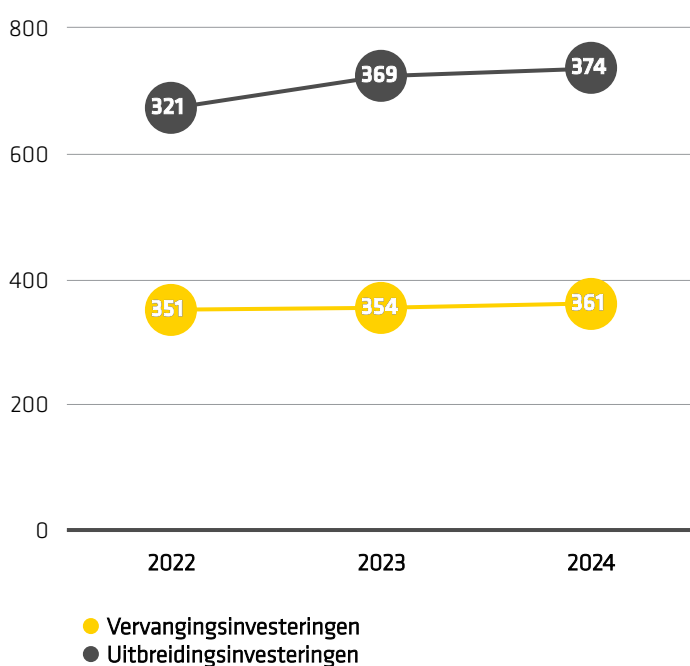


8. Totale investeringen

In dit hoofdstuk lichten we de bruto investeringen voor de komende jaren toe. De investeringen komen voort uit de gedefinieerde maatregelen zoals beschreven in hoofdstuk 5, 6 en 7.

8.1. Investeringsbedragen

Onderstaande grafiek geeft de totale investeringen voor zowel elektriciteit als gas weer voor de jaren 2022 tot en met 2024. Deze bedragen zijn gebaseerd op ons strategisch investeringsplan, prijspeil 2021, weergegeven in miljoen euro.



De grafiek toont de totale verwachte jaarlijkse groei van investeringen. Het gemiddelde investeringsbedrag voor de periode 2022-2024 is 710 miljoen per jaar (prijspeil 2021). Dit is een toename ten opzichte van voorgaande jaren in zowel uitbreiding- als vervangingsinvesteringen. Het gemiddelde investeringsbedrag in het vorige investeringsplan voor de periode 2020 – 2021 was 642 miljoen per jaar. De verwachte investeringen kennen een bepaalde mate van onzekerheid; om te voldoen aan toekomstige klantvraag en de hoge leveringsbetrouwbaarheid kan het zo zijn dat de investeringsvolumes verder of sneller toenemen.

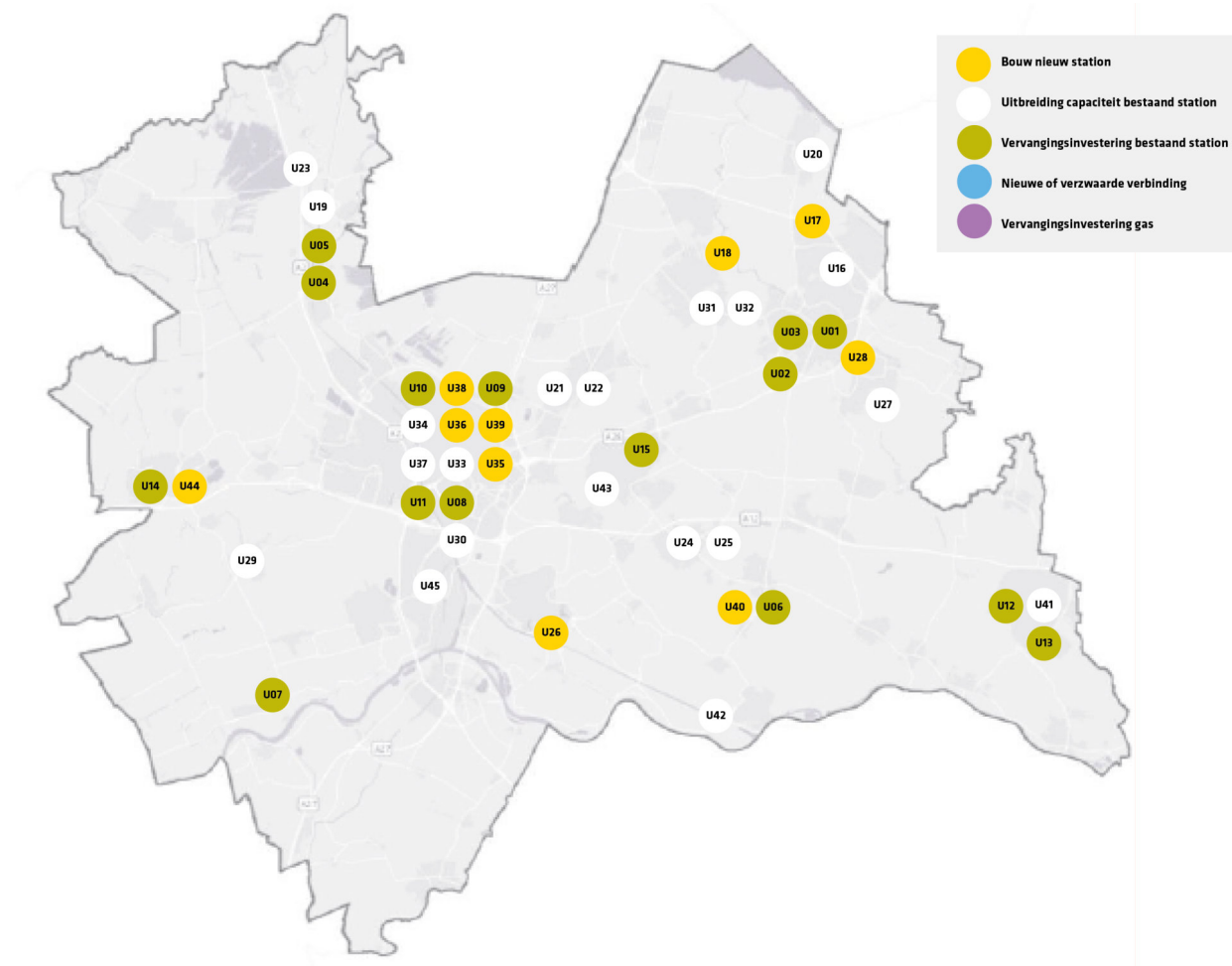
Door deze stijgende investeringen neemt de financieringsbehoefte en de druk op het eigen vermogen toe. Voldoende financiële middelen, uitvoeringscapaciteit, beschikbaarheid van materialen en beschikbare ruimte voor infrastructuur vormen de grootste uitdagingen voor het realiseren van de geplande investeringen.

Economische groei, woningbouw, nieuwe bedrijventerreinen en de energietransitie leiden tot een sterke groei in uitbreidingsinvesteringen. Dit komt bovenop de vervangingsinvesteringen die nodig zijn om het elektriciteits- en gasnet goed te laten functioneren. Gezien de toenemende druk op beschikbaarheid van mensen, middelen en ruimte verwachten we een groter wordende uitdaging tussen enerzijds het realiseren van de benodigde uitbreidingsinvesteringen om aan de klantvraag te kunnen voldoen. En anderzijds de realisatie van de benodigde vervangingsinvesteringen om de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten te garanderen. Hierdoor is er een reële kans dat we de komende jaren nieuwe congestiegebieden afkondigen.

8.2. Investeringsoverzicht

Onderstaande kaarten en tabellen tonen alle majeure investeringen per provincie. De details van deze investeringen staan beschreven in paragraaf 5.2.2, 5.4, en 6.2.2.

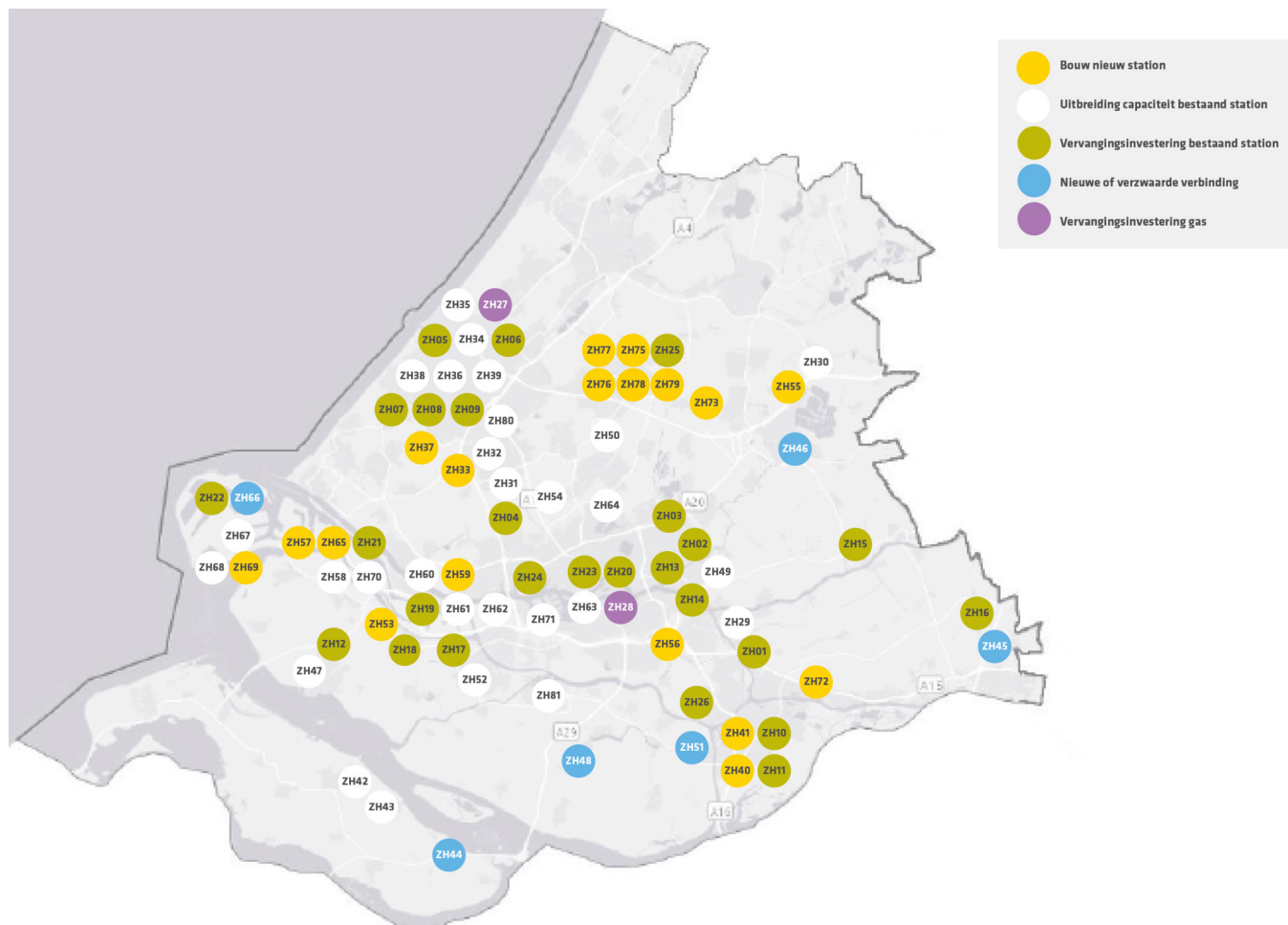
Provincie Utrecht



ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
U01	Amersfoort 3	Vervangen installatie	In uitvoering	2020	2022
U02	Amersfoort 4	Verwijderen installatie en aanpassen kabels	In uitvoering	2020	2022
U03	Amersfoort 1	Verwijderen installatie en aanpassen kabels	In studie	2021	2022
U04	Breukelen	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2020	2023
U05	Breukelen	Vervangen installatie	In studie	2023	2024
U06	Doorn	Vervangen stationsautomatisering	In uitvoering	2021	2023
U07	Lopik	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2022	2024
U08	Nieuwegein	Vervangen installatie	In studie	2022	2024
U09	Utrecht Blauwkapelseweg	Vervangen transformator en stationsautomatisering	In voorbereiding	2021	2023
U10	Utrecht Kernweg	Vervangen transformator en stationsautomatisering	In voorbereiding	2021	2023
U11	Utrecht Oudenrijn	Vervangen installatie	In voorbereiding	2020	2025
U12	Veenendaal 1	Vervangen installatie	In studie	2021	2023
U13	Veenendaal 2	Vervangen installatie	In studie	2023	2025
U14	Woerden Honthorst	Vervangen 10kV installatie en verwijderen 50kV installatie	In uitvoering	2020	2023
U15	Zeist	Verwijderen installatie en aanpassen kabels	In studie	2023	2025
U16	Amersfoort 5	Uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2020	2022
U17	Amersfoort Noord	Nieuw transformatorstation	In studie	2021	2026
U18	Nieuw station Baarn 2 / Soest 3	Nieuw transformatorstation	In studie	2021	2027
U19	Breukelen	Transformatoren verzwaren	In studie	2021	2024
U20	Bunschoten	Uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2020	2027
U21	Bilthoven	Transformator verzwaren	In voorbereiding	2021	2024

ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
U22	Bilthoven	Transformator plaatsen	Ontwikkelingen volgen	2026	2030
U23	Vinkeveen	Transformatoren verzwaren	In uitvoering	2021	2022
U24	Driebergen	Uitbreiden transformatorstation	In voorbereiding	2021	2025
U25	Driebergen	Transformatoren verzwaren	In voorbereiding	2021	2026
U26	Houten-Oost	Nieuw transformatorstation	In uitvoering	2020	2024
U27	Leusden	Transformator plaatsen	In uitvoering	2020	2023
U28	Nieuw station Leusden 2	Nieuw transformatorstation	In studie	2023	2030
U29	Montfoort	Uitbreiden transformatorstation	In studie	2021	2025
U30	Nieuwegein	Installatie uitbreiden	Ontwikkelingen volgen	2026	2028
U45	Nieuwegein Jutphaas	Verzwaren transformatoren	Ontwikkelingen volgen	2027	2029
U31	Soest 2	Installatie vervangen	In studie	2023	2026
U32	Soest 2	Transformatoren verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2026	2031
U33	Utrecht Jaarbeurs	Transformator verzwaren	In uitvoering	2020	2023
U34	Utrecht Lage Weide	Transformator plaatsen	In studie	2022	2025
U35	Utrecht Kananeleneiland/Transwijk	Nieuw transformatorstation	In studie	2021	2028
U36	Utrecht Kernweg	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2029
U37	Utrecht Oudenrijn	Transformator plaatsen	In studie	2021	2029
U38	Nieuw station Utrecht Noord	Nieuw transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2026	2032
U39	Utrecht Rijnenburg	Nieuw transformatorstation	In studie	2024	2032
U40	Doorn	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2026
U41	Veenendaal 2	Uitbreiden transformatorstation	In studie	2023	2026
U42	Wijk bij Duurstede	Transformatoren verzwaren	In voorbereiding	2020	2022
U43	Zeist	Uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2020	2023

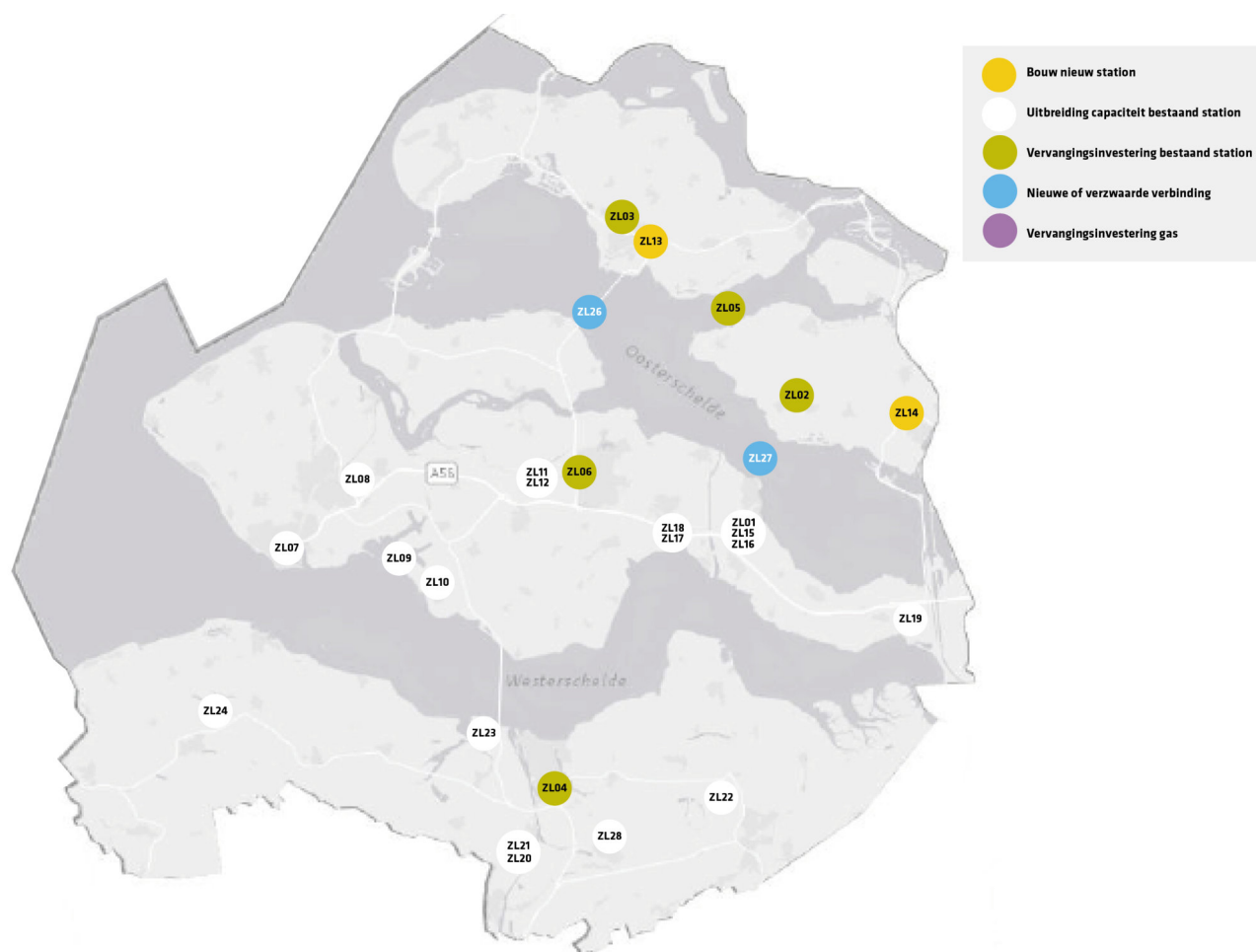
Provincie Zuid-Holland



ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
ZH01	Alblasserwaard West	Vervangen installatie	In studie	2021	2024
ZH02	Capelle Centrum	Vervangen transformator	In voorbereiding	2021	2022
ZH03	Capelle Noord	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2024	2026
ZH04	Delft 1	Vervangen stationsautomatisering	In uitvoering	2020	2023
ZH05	Den Haag Houtrust	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2020	2023
ZH06	Den Haag HVS-Zuid	Vervangen installatie	In voorbereiding	2020	2023
ZH07	Den Haag Cartesiusstraat	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2021	2024
ZH08	Den Haag HVS-Centrale	Vervangen installatie	In voorbereiding	2020	2025
ZH09	Den Haag HVS-Oost	Vervangen installatie	In studie	2020	2030
ZH10	Dordrecht Sterrenburg	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2024	2026
ZH11	Dordrecht Dordtse Kil	Vervangen installatie	In studie	2024	2027
ZH12	Hellevoetsluis	Vervangen installatie en stationsautomatisering	In uitvoering	2020	2022
ZH13	Krimpen a/d IJssel Langeland	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2022	2023
ZH14	Krimpen a/d IJssel	Vervangen transformator en uitfaseren 50 kV	In studie	2022	2024
ZH15	Krimpenerwaard	Vervangen 10kV installatie en verwijderen 50kV installatie	In voorbereiding	2020	2024
ZH16	Arkel	Vervangen installatie	In studie	2023	2026
ZH17	Spijkenisse Heemraadlaan	Vervangen installatie	In uitvoering	2020	2022
ZH18	Geervliet	Vervangen stationsautomatisering	In voorbereiding	2021	2023
ZH19	Rotterdam Botlek	Vervangen installatie	In uitvoering	2020	2022
ZH20	Rotterdam Vlaggemanstraat en Putselaan	Vervangen transformatoren	In uitvoering	2020	2022
ZH21	Rotterdam Europoort	Aanpassen inrichting terrein ten behoeve van vervangingen	In voorbereiding	2021	2024
ZH22	Rotterdam Maasvlakte	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2022	2024
ZH23	Rotterdam Schiebroek	Vervangen installatie	In studie	2024	2026
ZH24	Schiedam West	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2023	2025
ZH25	Zoetermeer 9	Vervangen installatie	In uitvoering	2020	2023
ZH26	Zwijndrecht Swinhaven	Vervangen stationsautomatisering	In studie	2023	2025

ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
ZH27	Den Haag Scheveningen	Vervangen brosse HD leidingen	In voorbereiding	2021	2022
ZH28	Rotterdam Molenkwartier	Vervangen brosse HD leidingen	In voorbereiding	2021	2022
ZH29	Zwarte paard (Alblasserdam)	Transformatoren verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2026	2028
ZH30	Broekvelden (Bodegraven)	Uitbreiden transformatorstation	In voorbereiding	2020	2022
ZH31	Delft 1	Kabels verzwaren	In studie	2021	2024
ZH32	Delft 3	Transformatorstation en kabels verzwaren	In voorbereiding	2020	2024
ZH80	Delft 4	Verzwaren kabels en installatie vervangen	Ontwikkelingen volgen	2026	2029
ZH33	Delft 7	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2020	2026
ZH34	Den Haag Vijzelstraat	Uitbreiden transformatorstation	In voorbereiding	2020	2025
ZH35	Den Haag HVS Centrale	Transformator plaatsen	In studie	2022	2027
ZH36	Den Haag Televisiestraat	Transformator plaatsen	Ontwikkelingen volgen	2025	2029
ZH37	Den Haag Escamp	Nieuw transformatorstation	In studie	2027	2031
ZH38	Den Haag Appelstraat	Transformator verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2027	2032
ZH39	Den Haag HVS Ypenburg	Transformator plaatsen	Ontwikkelingen volgen	2027	2032
ZH40	Dordrecht Dordtse Kil	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2021	2025
ZH41	Dordrecht Sterrenburg	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2027
ZH42	Middelharnis	Transformatoren plaatsen	In uitvoering	2020	2024
ZH43	Middelharnis	Transformator plaatsen	In studie	2024	2026
ZH44	Verbinding Ooltgensplaat - Middelharnis	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	Ontwikkelingen volgen	2028	2030
ZH45	Verbinding Arkel - Gorinchem	Kabels verzwaren	In uitvoering	2020	2022
ZH46	Verbinding Broekvelden-Waaiersluis (Gouda)	Kabels verzwaren	In uitvoering	2020	2022
ZH47	Hellevoetsluis	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	Ontwikkelingen volgen	2026	2029
ZH48	Verbinding Klaaswaal - Sterrenburg	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	In studie	2024	2026
ZH81	Oud-Beijerland	Transformator verzwaren en installatie vervangen	Ontwikkelingen volgen	2025	2027
ZH49	Krimpen a/d IJssel Langeland	Transformatoren verzwaren	In studie	2023	2026
ZH50	Berkel 2	Uitbreiden transformatorstation	In studie	2021	2026
ZH51	Verbinding 's-Gravendeel - Sterrenburg	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	In studie	2022	2024
ZH52	Geervliet	Transformator plaatsen	In studie	2024	2026
ZH53	Wellebrug	Nieuw station / transformatoren	Ontwikkelingen volgen	2026	2029
ZH54	Pijnacker 3	Transformator plaatsen en kabels verzwaren	In uitvoering	2020	2023
ZH55	Reeuwijk	Nieuw transformatorstation	In studie	2021	2027
ZH56	Ridderkerk Bolnes	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2029
ZH57	Rotterdam Europoort Kop van de Beer	Nieuw transformatorstation	In uitvoering	2020	2022
ZH58	Rotterdam Europoort	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	In voorbereiding	2020	2023
ZH59	Rotterdam Gerbrandyweg	Nieuw transformatorstation	In uitvoering	2020	2024
ZH60	Rotterdam Gerbrandyweg	Transformatoren verzwaren	In studie	2024	2026
ZH61	Rotterdam Theemsweg	Transformatoren verzwaren	In voorbereiding	2020	2024
ZH62	Rotterdam Oudeland	Verzwaren transformatoren en onderzoek naar plaatsen derde transformator	In studie	2022	2025
ZH63	Rotterdam Putselaan	Transformator verzwaren	In studie	2024	2025
ZH64	Rotterdam Grindweg	Transformatoren verzwaren en installatie vervangen	In uitvoering	2020	2025
ZH65	Rotterdam omgeving Europoort Merwedeweg	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2020	2027
ZH66	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	66kV-ring Noord aanleggen	In uitvoering	2020	2023
ZH67	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	Transformator plaatsen	In studie	2022	2024
ZH68	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	66kV-net aanleggen	Ontwikkelingen volgen	2025	2027
ZH69	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	Nieuw koppelstation 66kV net	Ontwikkelingen volgen	2025	2028
ZH70	Rotterdam Europoort 10 kV	Transformator verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2025	2027
ZH71	Rotterdam Doklaan	Kabels verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2027	2029
ZH72	Sliedrecht	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2026
ZH73	Schielandweg	Transformatoren verzwaren en bouw nieuw transformatorstation Zuidplaspolder	In voorbereiding	2020	2025
ZH75	Zoetermeer 14	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2021	2024
ZH76	Zoetermeer 4	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2020	2024
ZH77	Zoetermeer 8	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2024

Provincie Zeeland



ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
ZL01	Kruiningen	Ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV, amoveren 50 kV (zie majeure capaciteit ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2030
ZL02	Tholen	Ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV, amoveren 50 kV (zie majeure capaciteit ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2030
ZL03	Zierikzee	Ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV, amoveren 50 kV (zie majeure capaciteit ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2030
ZL04	Terneuzen-Zuid	Transformatoren op steeltjes aansluiten	In studie	2028	2031
ZL05	Noordring	Ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV, amoveren 50 kV (zie majeure capaciteit ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2030
ZL06	Goes de Poel - Goes Evertsenstraat	Vervangen kabels & trekopnemers	In voorbereiding	2020	2023
ZL07	Vlissingen	uitbreiden transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2027	2028
ZL08	Middelburg	uitbreiden transformatorstation	In studie	2022	2024
ZL09	Vlissingen-Oost	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2019	2022
ZL10	Borssele	uitbreiden transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2028	2030
ZL11	Goes de Poel	transformatoren plaatsen en uitbreiden transformatorstation	In studie	2021	2024
ZL12	Goes de Poel	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In uitvoering	2018	2025
ZL13	Zierikzee & Oosterland	nieuw station en transformatoren	In voorbereiding	2018	2025
ZL14	Tholen	nieuw station en transformatoren	In voorbereiding	2018	2025
ZL15	Kruiningen	transformator verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2027	2030
ZL16	Kruiningen	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In uitvoering	2018	2025
ZL17	Willem-Annapolder	uitbreiden transformatorstation, aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	In voorbereiding	2020	2023
ZL18	Willem-Annapolder	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	In studie	2027	2030

ID Kaart	Locatie Station / Verbinding	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed
ZL19	Rilland	transformator plaatsen en uitbreiden transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2025	2026
ZL20	Westdorpe	transformator plaatsen en uitbreiden transformatorstation	In studie	2021	2024
ZL21	Westdorpe	transformator plaatsen	Ontwikkelingen volgen	2027	2029
ZL22	Cambron	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	In studie	2025	2028
ZL23	Terneuzen	transformatoren plaatsen en uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2019	2023
ZL24	Oostburg	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	In studie	2023	2025
ZL06	Goes de Poel - Goes Evertsenstraat	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2025
ZL26	Goes Everstenstraat - Schouwen Duiveland	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2025
ZL27	Kruiningen-Tholen	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2025
ZL28	Westdorpe - Cambron	extra verbinding	In studie	2025	2028

9. Bijlagen

9.1. Bronverwijzing

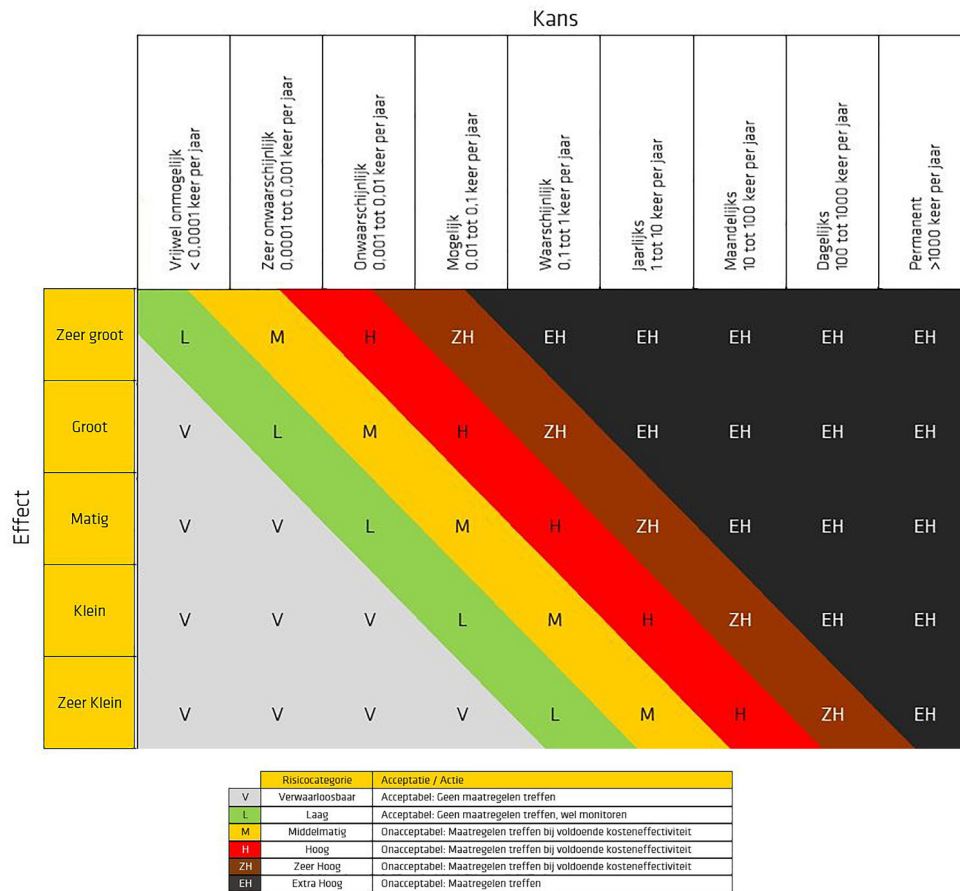
Bij het opstellen van de scenario's zoals beschreven in hoofdstuk 4 is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

Bron	Gebuurkte gegevens	
1	Klimaatakkoord, 28 juni 2019	Afspraken en ambities voor verduurzaming van de Nederlandse energievoorziening
2	Klimaat- en Energieverkenning 2020, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)	Productie van duurzame elektriciteit, aannames en bandbreedtes voor elektriciteitsverbruik per sector, projecties voor toekomstige aantallen woningen
3	Het Energiesysteem van de Toekomst – Integrale Infrastructuur-verkenning 2030 -2050 (gezamenlijke netbeheerders, april 2021)	Toekomstscenario's voor 2050 en de kwantificering daarvan
4	Waar rijden én laden EV's in de toekomst? (ElaadNL, Outlook Okt. 2019)	Scenario's met getallen van aantallen personenvoertuigen
5	Elektrisch op bestelling (ElaadNL, Outlook Q2 2020)	Scenario's met getallen van aantallen bestelvoertuigen
6	Naar 100% Z.E. in het OV (ElaadNL, Outlook Q3 2019)	Scenario's met getallen van aantallen bussen
7	Volgeladen naar zero-emissie stadslogistiek (ElaadNL, Outlook #4 2019)	Scenario's met getallen van aantallen vrachtwagens (stadslogistiek)
8	Truckers komen op stroom (ElaadNL, Outlook Q3 2020)	Scenario's met getallen van aantallen vrachtwagens
9	Rapportage Routeradar Brandstofvisie Duurzame energiedragers in mobiliteit, RWS (2019)	Ontwikkeling mobiliteit brandstofcelvoertuigen
10	Ruimtelijke Strategie Datacenters – Routekaart 2030 voor de groei van datacenters in Nederland (REOS, 2019)	Algemene uitgangspunten ontwikkeling en regionalisatie datacenters
11	Dutch data center association: State of the Dutch data centers (2020)	Referentiewaardes 2020
12	MRA-brede Strategie Datacenters (CE Delft / Buck Consultants International, 2020)	Scenario's van groei van datacenters in de metropoolregio Amsterdam
13	Waterstof - vraag en aanbod nu - 2030 (DNV GL/Gasunie)	Elektrolysevermogen
14	Grootverbruikers	Vraagprognose grootverbruikers
15	Producenten > 2MW	Productieprognose producenten met een installatie-grootte van meer dan 2 MW
16	Regionale netwerkbeheerders	Aannamen ontwikkeling vraag en productievermogen op regionaal niveau
17	Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	Historische verbruikscijfers en productiedata

Bron		Gebruikte gegevens
18	PBL - 2019 - Effecten Ontwerp Klimaatakkoord	Aannames Power-to-Heat Klimaatakkoord
19	Rijksoverheid - 2019 - Kolencentrale Hemweg volgend jaar dicht	Voornemen voor sluiten van de Hemwegcentrale
20	Rijksoverheid - 2019 - Wetvoorstel: Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie	Aannamen voor verandering het opgesteld productievermogen in Nederland
21	Rijksoverheid - 2019 - Kamerbrief Voortgang uitvoering routekaart windenergie op zee 2030	Aannamen voor ontwikkelingen wind op zee
22	DNV GL - 2017 - Biomassapotentieel in Nederland, Verkennende studie naar vrij beschikbaar biomassapotentieel voor energieopwekking in Nederland	Biomassapotentieel in Nederland
23	Green Liaisons - 2018 - Hernieuwbare moleculen naast duurzame elektronen	Biogas volume ontwikkelingen
24	Quintel - Energy Transition Model (ETM)	Beschouwen van scenario aannamen
25	European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E): Ten Year Network Development Plan (TYNDP) 2020	- Brandstofkosten - Kosten van CO2-emissierechten
26	European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E), o.a. in publicaties: Ten Year Network Development Plan (TYNDP) 2020	- Data over verbruik, productie en interconnectie-capaciteit in andere landen in Europa; - Belastingprofielen voor andere landen in Europa; - Profielen beschikbaarheid weersafhankelijke bronnen; - Lange termijn netto transportcapaciteiten (long-term NTC's); - Thermische capaciteiten van verbindingen tussen landen.
27	CertiQ	Productievermogen van met name eenheden met hernieuwbare opwek
28	DNV GL - 2018 - Electrification of Industry; Facilitating the integration of offshore wind with Power-to-Heat in industry	Vermogens Power-to-Heat

9.2. Stedin bedrijfswaardenmodel

Het Stedin bedrijfswaardenmodel vormt het fundament van ons risicomanagementsysteem en bevat de bedrijfswaarden zoals beschreven in paragraaf 2.2.



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 verwaarloosbaar tot extra hoog.

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

9.3. Procedure totale risicoplan

De 'Regeling investeringsplan en kwaliteit elektriciteit en gas' schrijft in artikel 3.6g voor dat de netbeheerder de risico's analyseert die mogelijk een bedreiging vormen voor het kwaliteitsniveau. In deze paragraaf beschrijven we de procedure waarmee we de belangrijkste risico's voor onze netten bepalen.

1. Bronnen en eerste selectie

De risicoanalyse start met diverse interne documenten, onder andere:

- Gegevens van recente storingen en incidenten.
- De toestandsanalyse van onze netten.
- Risico Cluster Waarderingsdocumenten van alle assetgerelateerde clusters.
- De Risk Exposure Lijst, een uittreksel van het risicoregister.
- (Organisatorische) lange-termijnrisico's die opgenomen zijn in het Strategisch Risico Plan (SRP).

2. Risicowaardering

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.

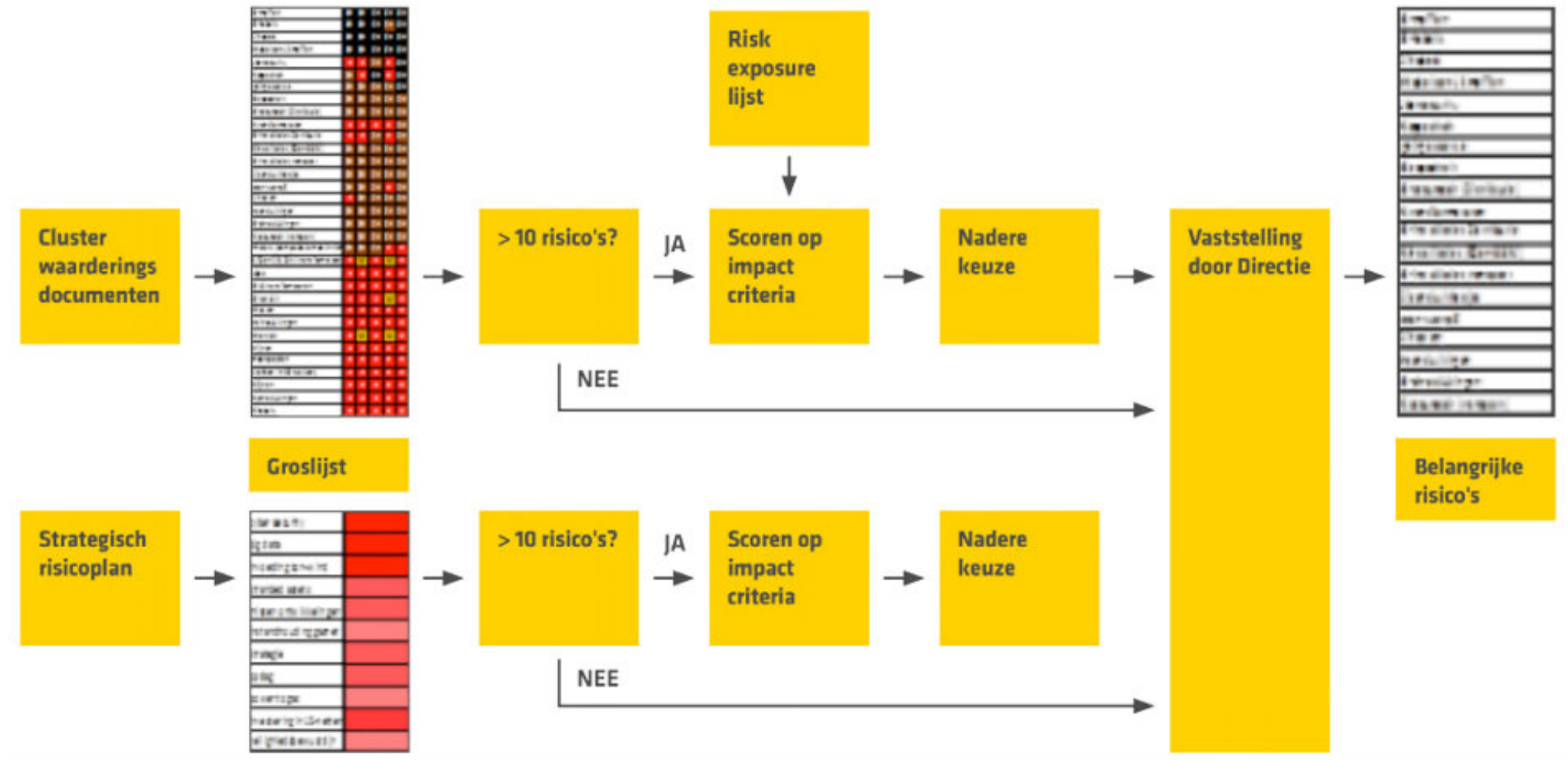
Clusterwaarderingen worden jaarlijks uitgevoerd/geactualiseerd op basis van nieuwe informatie en in een peer review binnen de afdeling Asset Management vastgesteld. Hierbij letten we op nieuwe potentiële risico's die gemeld zijn, toestandswaarderingen en uitgevoerde programma's om risico's te mitigeren. 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 waarderingen over drie en zeven jaar, met en zonder maatregelen, opgenomen.

Het Strategisch Risico Plan (SRP) bevat organisatorische risico's en lange-termijnrisico'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 2021 zijn de belangrijkste risico's geactualiseerd.

3. 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 onderscheiden we

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 tien clusterrisico's betreft, volgt een nader keuzeproces. Daarin worden de hoogst scorende risico's nader beoordeeld op basis van door het MT-AM vastgestelde criteria en weging. Zodra overeenstemming bereikt is over een top vijf tot tien 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.



9.4. Risico's

In deze bijlage lichten we op basis van het Totale Risico Plan (TRP) de belangrijkste clusterrisico's voor elektriciteit en gas toe. Deze risico's betreffen kwaliteitsrisico's, tenzij anders vermeld. Ook lichten we de samenhang tussen de belangrijkste clusterrisico's, de knelpunten en investeringen toe. Daarnaast beschrijft deze paragraaf de belangrijkste risico's uit het Strategische Risico Plan (SRP) en de risico's met betrekking tot meters.

9.4.1. Clusterrisico's elektriciteit

De belangrijkste clusterrisico's voor elektriciteit staan in onderstaande tabel die we vervolgens nader toelichten.

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 herstellkosten ten gevolge van lekkage van oliedrukverbindingen	doelmatigheid	voortdurend
356	Leveringsonderbrekingen ten gevolge van de conditie van middenspanningsinstallaties	betrouwbaarheid	voortdurend
334	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 (15.800 km kabel en 99.000 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 hersteltijdreductie en dit verbetert nu waarschijnlijk niet veel meer. Desondanks verwachten we geen sterke risicotoename aankomende jaren.

Maatregelen ter mitigatie van dit risico zijn:

- Het ontwikkelen en toepassen 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. Daarnaast worden PD-online metingen uitgevoerd om de conditie te bepalen van verbindingen terwijl deze in bedrijf zijn. Verouderde of beschadigde componenten (kabels, moffen of eindsluitingen) worden zo gedetecteerd en kunnen we vervolgens vervangen.
- 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 met een programma gestart om de zes slechtst presterende verbindingen te vervangen. In 2020 selecteerden we nog eens negen verbindingen om 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. In de tweede helft van 2021 zijn we begonnen met het aparte storings- en kwaliteitsonderzoek van verbindingen in Mijdrecht, Vinkeveen, Breukelen: gebieden met het hoogste aantal storingen van afgelopen jaren.

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 liggingsomstandigheden 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. We verwachten dat door de veroudering van het laagspanningsnet 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 netverzwaring.

De maatregelen voeren we gedurende meerdere jaren in de verschillende regio's van ons verzorgingsgebied uit.

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 bijgevoerd 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 huidige conditie en de te verwachten restlevensduur van oliedrukkabels inzichtelijk te maken (o.a. onderhoud en inspectie, herstel van gevonden gebreken, bepalen en voorspellen van de restlevensduur). Deze informatie is mede bepalend voor meer gerichte en proactieve maatregelen (onderhoud- en vervangingsprogramma) en verbetert daarmee het transportnet.

MS-installaties transport

Dit cluster omvat de kwaliteit van MS-schakelinstallaties in hoofdverdeel-, transport- en transformatorstations (van 10kV t/m 25kV). Veroudering is de grootste veroorzaker van risico's in dit cluster. In 2020 leidde een langdurige storing in station HVS -Centrale in Den Haag tot een 'extra hoog' risico op de bedrijfswaarde financiële schade. Storingen met een hoog aantal getroffen klanten en/of een lange onderbrekingsduur hebben een grote financiële impact. Zulke storingen komen gemiddeld eens in de tien jaar voor, vooral binnen de subpopulatie van verouderde en 'matig' beoordeelde open installaties. In de toekomst neemt de kans op een dergelijke storing naar verwachting toe, door het gebrek aan leveranciersondersteuning voor onderhoud. Er lopen al programma's op basis van langtermijnvervangingsplannen voor verschillende subpopulaties binnen dit cluster, met name programma's voor het vervangen van COQ, DB, EIB en AEG schakelaars, breekplaten revisie van ZV2 installaties en het vervangen van afdichtingsringen van ZX0 installaties. Er is ook een aantal kleine populaties van installaties waarvan de ondersteuning door de leverancier voor onderhoud en reservedelen is beëindigd. Voor al deze installatietypes voeren we mitigerende maatregelen uit (onderzoeken en/of programma's).

Graafschade elektra

Dit cluster omvat de invloed van graafwerkzaamheden op het elektriciteitsnet. Het cluster 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'.

Gebaseerd op de risico-ontwikkeling in de afgelopen jaren en de genomen maatregelen, verwachten we dat het risiconiveau de komende jaren gelijk blijft.

Samenhang risico's, knelpunten en investeringen

De tabel in 5.1. geeft op geaggregeerd niveau aan wat de verwachte omvang van de kwaliteitsknelpunten is op midden- en laagspanning. Deze knelpunten komen voort uit de risicoanalyse. Onderstaande tabel geeft de koppeling tussen belangrijkste risico's, knelpunten en de investeringen weer.

ID	Beschrijving	Tabel	Asset type
339	Leveringsonderbrekingen als gevolg van de conditie van middenspanningskabels en -moffen	5.1	Middenspanningskabels
348	Leveringsonderbrekingen als gevolg van de conditie van laagspanningskabels en -moffen	5.1	Laagspanningskabels
325	Onderhouds- en herstellkosten als gevolg van lekkage van oliedrukverbindingen	nvt	Opex: kosten storing en onderhoud
356	Leveringsonderbrekingen als gevolg van de conditie van middenspanningsinstallaties	5.1	Middenspanning: schakelvelden, transformatoren, bevelingen, middenspanningsruimten
334	Leveringsonderbrekingen als gevolg van graafwerkzaamheden	nvt	Opex: maatregelen graafschadepreventie & kosten storing en onderhoud

9.4.2. Clusterrisico's gas

De belangrijkste clusterrisico's gas worden, samengevoegd naar thema, weergegeven in onderstaande tabel en vervolgens, per thema, nader toegelicht.

ID	Beschrijving	Wettelijke Taak	Jaar van optreden
370	Brosse Hoofdleiding, gasuitstroom als gevolg van grondzetting / veroudering	Wet- en regelgeving	voortdurend
357	Conditie Gas Aansluitleiding, leveringsonderbreking en gasuitstroom als gevolg van grondzetting / veroudering	Kwaliteit van dienstverlening	voortdurend
363	Conditie Gas Hoofdleiding, leveringsonderbreking en gasuitstroom als gevolg van grondzetting / veroudering	Kwaliteit van dienstverlening	voortdurend
400	Conditie Meteropstelling, leveringsonderbreking en gasuitstroom als gevolg van vervuiling / veroudering	Kwaliteit van dienstverlening	voortdurend
382	Graafschade Gas Hoofdleiding, leveringsonderbreking en gasuitstroom als gevolg van graafwerkzaamheden	Kwaliteit van dienstverlening	voortdurend
ID201	Open falen hogedruk gasinstallatie	veilige gaslevering	2013

Brosse hoofdleiding

De materialen grijs gietijzer (GG) en asbestcement (AC), gebruikt voor gasleidingen, behoren tot de categorie bros. Door grondzetting of na graafwerkzaamheden in de buurt van deze gasleidingen, is er een verhoogde kans op breuk met grote gasuitstroom. Het aantal storingen voor de drie conditiegerelateerde clusters van de brosse leidingen, bleef de afgelopen 5 jaar gelijk. Door het saneren van brosse leidingen neemt het aantal kilometers aan leidingen af. Het aantal storingen per kilometer leiding laat een stijgende trend zien voor alle drie de clusters.

Naar aanleiding van de gasexplosie in de Jan van der Heijdenstraat in Den Haag in 2019, is op verzoek van de toezichthouder het al gestarte vervangingsprogramma versneld. Afspraak is dat uiterlijk 2028 alle brosse leidingen verwijderd zijn. Het risicomodel is in 2020 verfijnd, het risiconiveau van de individuele gasleidingen wordt gebruikt voor de volgorde van de vervangingsprojecten

Risiconiveau: Zeer hoog op de bedrijfswaarde wet- en regelgeving.

Conditie gasaansluitleidingen

De gasaansluitleiding verbindt de gashoofdleiding met de meteropstelling in de woning. Bij bodemzetting zakken de gasleidingen mee met de bodem. Op de geveldoorvoer, waar de gasleiding de woningen in gaat, kunnen dan grote spanningen ontstaan waardoor de gasleiding kan gaan lekken. Bij de reparatie van de lekkage wordt in verband met de veiligheid de gastoevoer onderbroken.

Risicovolle aansluitleidingen vervangen we preventief. Het risiconiveau van individuele aansluitleidingen is mede bepalend voor de volgorde van vervangingsprojecten. Bij de sanering van de brosse leidingen worden ook de hierop aangesloten aansluitleidingen vervangen indien ze aan bepaalde criteria voldoen. Van 2015 tot en met 2020 zijn er jaarlijks gemiddeld 23.600 aansluitleidingen vervangen.

Risiconiveau: Zeer hoog op de bedrijfswaarde kwaliteit van dienstverlening.

Conditie gashoofdleidingen

Door plaatselijk zware grondomstandigheden, zoals zettingen, wortelgroei, puin, verkeersbelasting, hoge grondwaterstand of zure grond, kunnen leidingen versneld verouderen en gaan lekken. Bij de reparatie van de lekkage aan de hoofdleiding wordt vaak, in verband met de veiligheid, de gastoevoer onderbroken. Verouderde gasleidingen kunnen ook in aanmerkingen komen voor vervanging als gevolg van andere activiteiten. Dit kunnen werkzaamheden van derden zijn in de directe nabijheid van onze gasleidingen of reconstructies waarbij we gasleidingen moeten verleggen. De afgelopen vijf jaar is jaarlijks gemiddeld 28 kilometer van de materialen Hard PVC, Nodulair Gietijzer en Staal (LD) vervangen.

Conditie meteropstelling

Door veroudering of vervuiling van diverse componenten in de meteropstelling kan een te lage druk, uitval van levering of lekkage optreden. De bedrijfswaarde kwaliteit, gemeten in totaal aantal verbruiksminuten, laat een lichte daling zien. Net als bij de aansluitleidingen komt dit door een dalende trend in de onderbrekingsduur per storing, deze loopt terug van 29 minuten in 2016 naar 22 minuten in 2020.

Bij vervanging van aansluitleidingen en bij de plaatsing van slimme meters wordt de meteropstelling in zijn geheel of de componenten ervan, vervangen indien ze aan bepaalde criteria voldoen.

Risiconiveau: Zeer hoog op de bedrijfswaarde kwaliteit van dienstverlening.

Graafschade gashoofdleidingen

Graafwerkzaamheden veroorzaken gaslekkages van hoofd- en aansluitleidingen. Het veiligheidsrisico wat hierdoor ontstaat, wordt bepaald door de plek van de lekkage en de grootte van de gasuitstroom. Bij de reparatie van de lekkage aan de gasleiding wordt vaak, in verband met de veiligheid, de gastoevoer onderbroken. Hoewel het aantal storingen 'graafschade gashoofdleidingen' een kwart is van het aantal storingen 'conditie gashoofdleidingen', is het risico gelijk omdat de gasuitstroom groter is.

Het beheersen van dit risico gebeurt door onze afdeling graafschadepreventie. Op basis van aangemelde graafwerkzaamheden maken we een risico-inschatting waarbij we rekening houden met de aanwezige gasleidingen en de voorgenomen werkzaamheden. Op basis van de risico-inschatting wordt contact opgenomen met de graver, dit kan telefonisch contact zijn of een bezoek aan de graaflocatie. Hierbij wordt met de graver (af-)gesproken over de aanwezige gasleidingen, de hiermee samenhangende risico's en de mogelijke te nemen mitigerende maatregelen.

Risiconiveau: Zeer hoog op de bedrijfswaarde kwaliteit van dienstverlening.

Open falen hogedruk gasinstallatie

Als gevolg van een te korte impulsatorafstand bij een hogedruk gasinstallatie bestaat de kans dat open falen van de regelstraat ontstaat. Hierdoor wordt de druk in het achterliggende net of aansluiting ontoelaatbaar hoog. In 2014 is een stationsinventarisatie van hogedruk gasstations met meetpunten < 2D afgerond. Aanleiding voor deze inventarisatie was een storing in het overslagstation Molendijk in Yerseke in 2013. Uit de evaluatie van deze stationsstoring volgde onder andere dat de meetpuntlocatie, voor zowel de regelaar als de veiligheids, niet voldeed aan bovengenoemde 2D afstand. Bij dit overslagstation zaten de beïnvloedingsleidingen via een verdeelstuk aangesloten op een bochtstuk. Het voldeed daarmee niet aan het voorgeschreven ontwerp in de NEN 1059. Naar aanleiding van deze storing is besloten om de meetinrichtingen van alle hogedruk gasstations (met uitzondering van HHAS) in Zeeland te controleren op het toegepast ontwerp. Overslagstations waarvan de meetinrichtingen niet voldeden aan de stationsnorm, zijn inmiddels gesaneerd. Voor de distributiestations en de hogedruk afleveringsstations leidde deze inventarisatie tot een tienjarig investeringsplan dat in 2015 is gestart. Dit in het kader van de beheersmaatregel om risicovolle meetinrichtingen bij districtregelstations en hogedruk afleveringsstations te saneren. Sanering vindt plaats door modificatie of vervanging van het gasstation, afhankelijk van de constructie van de bestaande installatie. Jaarlijks worden van een twintigtal gasstations de meetinrichtingen gesaneerd. Er zijn nog drie jaargangen nodig om begin 2025 het gewenste risiconiveau te hebben bereikt.

Samenhang risico's, knelpunten en investeringen

De tabel in 5.3. geeft op geaggregeerd niveau aan wat de verwachte omvang is van de kwaliteitsknelpunten per assettype. Deze knelpunten komen voort uit een risicoanalyse. Onderstaande tabel geeft de koppeling tussen belangrijkste risico's en de investeringen weer.

ID	Beschrijving	Tabel	Asset type
370	Brosse hoofdleiding, gasuitstroom als gevolg van grondzetting / veroudering	5.3	Brosse leidingen
357	Conditie gasaansluitleiding, leveringsonderbreking en gasuitstroom als gevolg van grondzetting / veroudering	5.3	LD aansluitingen
363	Conditie gashoofdleiding, leveringsonderbreking en gasuitstroom als gevolg van grondzetting / veroudering	5.3	HD Hoofdleidingen
400	Conditie meteropstelling, leveringsonderbreking en gasuitstroom als gevolg van vervuiling / veroudering	5.3	Meters
382	Graafschade gashoofdleiding, leveringsonderbreking en gasuitstroom als gevolg van graafwerkzaamheden	5.3	HD Hoofdleidingen
ID201	Open falen hogedruk gasinstallatie	5.3	Districtregelstations

9.4.3. Strategische risico's

De belangrijkste risico's uit het strategisch risicoplan zijn:

- Spanningskwaliteit laagspanningsnetten (LS netten);
- Kwaliteit en beschikbaarheid van data;
- Cybersecurity;
- Onvoldoende aansluit- en transportcapaciteit;
- Onvoldoende kunnen voorzien in de vraag naar aanpassing en uitbreiding van onze netten;
- Ruimtelijke ordening en ruimtegebrek.

Spanningskwaliteit LS netten

Het komt steeds vaker voor dat huishoudens spanningsproblemen ervaren doordat het net overbelast raakt omdat in de buurt veel energie wordt gebruikt en/of teruggeleverd. De laagspanningsnetten zijn van oorsprong ontworpen voor afname en niet voor teruglevering. We zien echter een forse toename van het aantal geïnstalleerde zon-pv-systemen. Alleen al in de provincie Utrecht zijn in 2020 bij 25.213 huishoudens zonnepanelen geplaatst. Als er sprake is van over- of onderspanning, schakelen omvormers automatisch uit, waardoor het systeem geen energie levert.

Als gevolg van toenemende teruglevering van zonnestroom, bestaat de mogelijkheid dat er op grote schaal knelpunten optreden ten aanzien van spanningsvariatie in de laagspanningsnetten. Hier door vallen onder meer PV-systemen uit en leveren deze niet het verwachte rendement. Dit zorgt voor grotere aantallen spanningsklachten, reputatieschade, vertraging van de energietransitie, compensatie die mogelijk moet worden betaald en forse investeringen om de knelpunten weg te nemen.

Kwaliteit en beschikbaarheid van data

Data wordt in toenemende mate gebruikt in het besturen van de organisatie en interactie met de omgeving. Hierbij bestaat het risico dat deze data niet altijd beschikbaar is, of van onvoldoende kwaliteit. Dit kan leiden tot verkeerde conclusies en niet-optimale beslissingen waardoor onze (strategische) doelen niet behaald kunnen worden.

De voornaamste factor die dit risico bepaalt, is dat fouten en gebrek aan de data meestal naderhand worden ontdekt. Op het moment dat data geregistreerd worden, is het vrijwel onvoorspelbaar hoe die later gebruikt worden. Bijvoorbeeld, de storingsgeschiedenis op het assetniveau is nu echt waardevol maar dat was dertig jaar geleden nog niet bekend. Of de exacte locatie van de verbindingen was vroeger waarschijnlijk niet zo belangrijk als nu met de huidige drukte onder de grond. Data kosten geld en blijven waardeloos zonder gebruik. De verrijking van data wordt gedreven door de projecten waarvoor die gebruikt worden. Daarom loopt de verrijking meestal achter en vormt dus een risico.

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.

Onvoldoende aansluit- en transportcapaciteit

Elektriciteitsnetten anno nu hebben te maken met een aantal nieuwe uitdagingen als gevolg van de energietransitie. De snelle elektrificatie van woonwijken en industriële gebieden door het integreren van duurzame opwekeenheden en de geleidelijke vermindering van de bijdrage van aardgas aan verwarming, leiden tot een grotere capaciteitsvraag. Ook zal energie-opwek veranderen van centraal naar decentraal door de verwachte forse toename van grootschalige wind- en zonparken, samen met de zonnepanelen op de daken van particulieren. Al deze veranderingen leiden tot verschillende uitdagingen voor de bedrijfsvoering van het net, met name een groot aantal capaciteitsknelpunten en daarmee een toenemende kans op congestie.

Een belangrijke drijver van dit risico is onzekerheid wat betreft de toekomstige klantbehoefte, hetgeen leidt tot onzekerheden over de omvang, locatie en ontwikkelingstrend van klantgedreven capaciteitsknelpunten. Aanvullend is er ook onzekerheid over de omvang, locatie en ontwikkelingstrends van energie-opweksystemen. In de afgelopen vijf jaar is er een aanzienlijke verhoging zichtbaar in de vraag door de inzetbaarheid van SDE-subsidies, dalende prijzen van zonnepanelen en elektrische auto's. Daar komt bovenop dat het verzwaren van het net vaak een langere doorlooptijd heeft dan klantprojecten, gezien de complexiteit en benodigde ruimte voor een definitieve oplossing.

De gevolgen van capaciteitsknelpunten zijn verstrekkend. Op de korte termijn leidt dit tot risicovolle netsituaties, zoals lange uitvaltijden vanwege geen enkelvoudige storingsreserve (n-1 redundantie) en/of vertraging bij het leveren van de nieuwe capaciteit aan bestaande en nieuwe klanten. In de ergste situatie moeten toekomstige klanten geweigerd worden door gebrek aan aansluit- en transportcapaciteit. Verder hebben de kosten van tijdelijke oplossingen en mogelijke claims van projectontwikkelaars een negatieve financiële impact op de bedrijfsvoering. Op de middellange en lange termijn kan dit leiden tot een vertraging van de realisatie van de klimaatdoelstellingen en reputatieschade.

Onvoldoende kunnen voorzien in de vraag naar aanpassing en uitbreiding van onze netten

De energietransitie heeft een grote impact op het Nederlandse energiesysteem en de netten. De veranderende vraag en aanbod van energie leidt niet alleen tot complexe technische vraagstukken, maar ook tot een omvangrijke uitbreidings- en vervangingsopgave. Het gaat immers om de verbouwing van bestaande netten, waarbij tijdige realisatie randvoorwaardelijk is voor het halen van de overeengekomen klimaatdoelstellingen.

De uitvoerbaarheid of 'maakbaarheid' wordt daarom een belangrijke bepalende factor bij keuzes voor, en het realiseren van, het nieuwe Nederlandse energiesysteem. De schaarste aan technisch personeel in combinatie met de lange doorlooptijd van projecten, vormen een rem op het gevraagde investeringstempo. De benodigde investeringen nemen de komende jaren nog fors toe. Deze ontwikkelingen geven aanleiding tot het risico dat we onvoldoende kunnen voorzien in de vraag naar aanpassing en uitbreiding van onze netten.

Ruimtelijke ordening en ruimtegebrek

De energietransitie is een van de belangrijkste oorzaken van de toenemende druk op het gebruik van zowel de boven- als ondergrondse ruimte. Voor de toenemende elektrificatie zijn uitbreidingen en een toenemende complexiteit in de kabelinfrastructuur nodig. Dit resulteert onder andere in de aanleg van extra kabels en kabels met een grotere diameter. Ook is soms een uitbreiding van al bestaande stations nodig. Omdat een station letterlijk groter wordt, is de hiervoor benodigde ruimte niet altijd beschikbaar. Ook kunnen nieuwe vergunningaanvragen nodig zijn.

In een systeemstudie van de provincie Zuid-Holland (december 2020), wordt een forse stijging van het ruimtebeslag door Stedin voorspeld ten behoeve van het elektriciteitsnet. Dit levert in combinatie met de verdichting van het verstedelijkt gebied voor woningbouw en bedrijvigheid een belangrijke zorg op. Er zijn al voorbeelden bekend waarbij de uitbreiding van stations niet meer mogelijk is omdat deze omringd zijn door woningbouw.

9.4.4. Meters

Verliezen communicatienetwerk

Het is onduidelijk hoe lang het door ons gebruikte CDMA-communicatienetwerk beschikbaar blijft. Daardoor is ook onzeker hoe lang we een bepaalde populatie slimme meters nog kunnen uitlezen. Dit risico heeft als mogelijk gevolg een vroegtijdige en grootschalige vervanging van meters. Dit kan, naast de operationele en financiële impact die het heeft, ook onze kerntaak inzake marktfacilitering in gevaar brengen.

CDMA is het private communicatienetwerk waar Stedin gebruik van maakt. De vergunning voor de frequentieband is door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) per 2020 slechts verlengd met een periode van 4 jaar. Voor netbeheerders is het verkrijgen van een langdurige beschikbaarheid echter van groot belang gezien de investeringen in slimme meters. EZK heeft in het voorjaar van 2021 een beleidsvoornemen uitgebracht hoe om te gaan met de frequentieband na 2024. Uitgangspunt bij dit vraagstuk is continuïteit voor deze populatie slimme meters, naast ruimte creëren voor de vrije markt. We hebben bij Stedin samen met andere netbeheerders en belanghebbenden hier een zienswijze op ingediend waarbij we opties en relevante risico's benoemen. EZK gaat na verder onderzoek en afweging van de diverse belangen en risico's tot besluitvorming over.

9.5. Capaciteitsknelpunten en uitbreidingsinvesteringen elektriciteit

In onderstaande tabellen worden alle 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 het jaar van optreden en in 2031 is indien er geen investering plaatsvindt. Daarnaast staat de geplande maatregel beschreven om het knelpunt op te lossen, inclusief het verwachte jaartal waarin deze investering gereed is.

Belasting ten opzichte van het veilig transformator vermogen

<100%	100 - 110%	>110%
-------	------------	-------

Utrecht

ID	Locatie Station / knelpunt Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			Capaciteitstekort 2031 [MW]			ID investering
										KA	ND	IA	KA	ND	IA	
004076	Amersfoort 5	50/10	afname	Capaciteit velden	Uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2020	2022	10	- (2022)	- (2022)	- (2022)	-	-	-	CV750
004077	Amersfoort Noord	150/21	afname	Capaciteit regio Amersfoort Noord	Nieuw transformatorstation	In studie	2021	2026	90	1 (2026)	1 (2026)	1 (2026)	3	7	1	CV978
004043	Nieuw station Baarn 2 / Soest 3	150/21	afname	Capaciteit regio Baarn / Soest / Eemnes	Nieuw transformatorstation	In studie	2021	2027	90	5 (2027)	10 (2027)	15 (2027)	15	30	30	CV983
004021	Breukelen	50/10	afname	capaciteit transformatoren	Transformatoren verzwaren	In studie	2021	2024	18	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	4	5	6	CV826
004047	Bunschoten	150/10	afname	Capaciteit transformator	Uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2020	2027	52	1 (2027)	1 (2027)	1 (2027)	15	15	15	CV710
004026	Bilthoven	50/10	afname	Capaciteit transformator	Transformator verzwaren	In voorbereiding	2021	2024	40	1 (2024)	2 (2024)	1 (2024)	5	6	3	CV712
004078	Bilthoven	50/10	afname	Capaciteit transformator	Transformator plaatsen	Ontwikkelingen volgen	2026	2030	40	4 (2030)	5 (2030)	2 (2030)	5	6	3	#19200
004020	Vinkeveen	50/10	afname	Capaciteit transformator	Transformatoren verzwaren	In uitvoering	2021	2022	17	1 (2022)	1 (2022)	1 (2022)	3	3	2	CV715
004079	Driebergen	50	afname	Capaciteit velden	Uitbreiden transformatorstation	In voorbereiding	2021	2025	-	- (2025)	- (2025)	- (2025)	-	-	-	CV812
004048	Driebergen	150/50	afname	Capaciteit transformator	Transformatoren verzwaren	In voorbereiding	2021	2026	75	5 (2026)	5 (2026)	5 (2026)	34	38	35	CV722
004030	Houten-Oost	50/21	opwek	Capaciteit station	Nieuw transformatorstation	In uitvoering	2020	2024	70	51 (2024)	51 (2024)	51 (2024)	100	120	70	CV709
004045	Leusden	50/10	afname	Capaciteit transformator	Transformator plaatsen	In uitvoering	2020	2023	27	2 (2023)	1 (2023)	1 (2023)	23	25	17	CV685
004080	Nieuw station Leusden 2	50/21	afname	Capaciteit regio Amersfoort Zuid / Leusden	Nieuw transformatorstation	In studie	2023	2030	80	2 (2030)	1 (2030)	1 (2030)	23	25	17	CV981

ID	Locatie Station / knelpunt Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			Capaciteitstekort 2031 [MW]			ID investering
										KA	ND	IA	KA	ND	IA	
004027	Montfoort	50/10	beide	Capaciteit transformator, kabels en velden	Uitbreiden transformatorstation	In studie	2021	2025	16	5 (2026)	7 (2026)	1 (2029)	19	23	5	CV713
004081	Nieuwegein	50	afname	Capaciteit velden	Installatie uitbreiden	Ontwikkelingen volgen	2026	2028	20	- (2028)	- (2028)	- (2028)	-	-	-	#22414
004082	Nieuwegein Jutphaas	50/10	afname	Capaciteit transformatoren	Verzwaren transformatoren	Ontwikkelingen volgen	2027	2029	15	1 (2028)	1 (2035)	1 (2035)	3	0	0	CV1026
004083	Soest 2	50	afname	Capaciteit velden	Installatie vervangen	In studie	2023	2026	70	- (2026)	- (2026)	- (2026)	-	-	-	CV814
004042	Soest 2	50/10	afname	Capaciteit transformator	Transformatoren verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2026	2031	100	1 (2031)	1 (2031)	1 (2031)	1	1	1	CV811
004032	Utrecht Jaarbeurs	50/10	afname	Capaciteit transformator	Transformator verzwaren	In uitvoering	2020	2023	10	1 (2023)	1 (2023)	1 (2023)	3	3	3	CV695
004084	Utrecht Lage Weide	150/50	afname	Capaciteit transformator	Transformator plaatsen	In studie	2022	2025	100	55 (2025)	55 (2025)	63 (2025)	79	80	98	CV1073
004029	Utrecht Kaneleneiland/ Transwijk	50/10	afname	Capaciteit station	Nieuw transformatorstation	In studie	2021	2028	40	2 (2028)	2 (2028)	2 (2028)	8	8	8	CV702
004031	Utrecht Kernweg	50/21	afname	Capaciteit station	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2029	70	1 (2030)	3 (2029)	2 (2028)	3	5	8	CV746
004085	Utrecht Oudenrijn	50/10	opwek	Capaciteit transformator	Transformator plaatsen	In studie	2021	2029	100	3 (2030)	16 (2030)	1 (2035)	39	72	-	CV988
004086	Nieuw station Utrecht Noord	150/21	afname	Capaciteit station Utrecht Lage Weide / Merwedekanaal	Nieuw transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2026	2032	70	- (2035)	- (2029)	- (2028)	-	-	-	CV1005
004087	Utrecht Rijnenburg	50/21	afname	Capaciteit regio Utrecht Zuid West	Nieuw transformatorstation	In studie	2024	2032	70	- (2032)	- (2029)	- (2032)	-	-	-	CV1082
004088	Doorn	50/10	beide	Capaciteit station	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2026	45	2 (2026)	2 (2026)	2 (2026)	9	11	8	CV1113
004089	Veenendaal 2	150/10	afname	Capaciteit velden	Uitbreiden transformatorstation	In studie	2023	2026	-	- (2026)	- (2026)	- (2026)	-	-	-	CV1105
004090	Wijk bij Duurstede	50/10	opwek	Capaciteit transformator	Transformatoren verzwaren	In voorbereiding	2020	2022	25	21 (2022)	21 (2022)	21 (2022)	69	73	56	VE1360 CV1113
004091	Zeist	50/10	afname	Capaciteit velden	Uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2020	2023	-	- (2023)	- (2023)	- (2023)	-	-	-	CV752

Zuid-Holland

ID knelpunt	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			Capaciteitstekort 2031 [MW]			ID investering
										KA	ND	IA	KA	ND	IA	
004092	Zwarte paard (Alblasserdam)	50/13	afname	capaciteit transformator	Transformatoren verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2026	2028	15	1 (2031)	1 (2028)	1 (2026)	1	4	3	#22391
004023	Broekvelden (Bodegraven)	50/10	afname	Capaciteit velden	Uitbreiden transformatorstation	In voorbereiding	2020	2022	10	1 (2022)	1 (2022)	1 (2022)	3	2	2	CV708
004012	Delft 1	25	afname	Capaciteit transformator-kabels	Kabels verzwaren	In studie	2021	2024	20	2 (2024)	2 (2024)	2 (2024)	7	10	12	CV749
004011	Delft 3	25/10	afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	Transformatorstation en kabels verzwaren	In voorbereiding	2020	2024	12	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	2	3	4	CV783
004093	Delft 4	25/10	afname	Capaciteit kabel	Verzwaren kabels en installatie vervangen	Ontwikkelingen volgen	2026	2029	8,5	1 (2029)	1 (2032)	1 (2023)	3	0	4	CV1061
004015	Delft 7	25/10	afname	Capaciteit transformator en kabels	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2020	2026	13	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	2	2	2	CV731
004094	Den Haag Vijzelstraat	25/10	afname	Capaciteit velden	Uitbreiden transformatorstation	In voorbereiding	2020	2025	-	- (2024)	- (2024)	- (2024)	-	-	-	VE1341
004095	Den Haag HVS Centrale	150/25	afname	Capaciteit transformator	Transformator plaatsen	In studie	2022	2027	100	5 (2027)	5 (2023)	5 (2025)	10	10	10	#22410
004035	Den Haag Televisiestraat	25/21	afname	Capaciteit transformator	Transformator plaatsen	Ontwikkelingen volgen	2025	2029	40	5 (2027)	5 (2025)	5 (2029)	6	6	5	CV821
004096	Den Haag Escamp	150/21	afname	Capaciteitstekort regio Den Haag Zuid	Nieuw transformatorstation	In studie	2027	2031	100	10 (2031)	10 (2031)	10 (2031)	10	10	10	CV1007
004033	Den Haag Appelstraat	25/10	afname	Capaciteit transformator	Transformator verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2027	2032	20	1 (2032)	1 (2029)	1 (2029)	0	2	2	CV737
004036	Den Haag HVS Ypenburg	150/25/23	afname	Capaciteit transformator	Transformator plaatsen	Ontwikkelingen volgen	2027	2032	100	5 (2032)	5 (2031)	5 (2032)	0	5	0	CV822
004097	Dordrecht Dordtse Kil	50/13	opwek	capaciteit station	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2021	2025	40	1 (2024)	1 (2022)	1 (2035)	10	16	0	CV748
004098	Dordrecht Sterrenburg	150/50	beide	Capaciteit transformatoren	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2027	150	26 (2027)	46 (2027)	- (2035)	85	137	0	CV1075
004006	Middelharnis	50/13	opwek	Capaciteit transformator	Transformatoren plaatsen	In uitvoering	2020	2024	45	19 (2021)	19 (2021)	19 (2021)	67	73	31	CV786
004099	Middelharnis	150/50	opwek	Capaciteit transformatoren	Transformator plaatsen	In studie	2024	2026	120	31 (2026)	38 (2026)	23 (2026)	84	112	30	CV1086
004100	Verbinding Ooltgensplaat - Middelharnis	50	opwek	Capaciteit lijn	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	Ontwikkelingen volgen	2028	2030	100	1 (2035)	1 (2030)	1 (2040)	0	3	0	#22395
004041	Verbinding Arkel - Gorinchem	50	afname	Capaciteit kabel	Kabels verzwaren	In uitvoering	2020	2022	8	1 (2025)	1 (2024)	1 (2031)	5	7	0	CV706
004022	Verbinding Broekvelden-Waaiersluis (Gouda)	50	afname	Capaciteit kabel	Kabels verzwaren	In uitvoering	2020	2022	10	1 (2022)	1 (2022)	1 (2022)	4	3	3	CV696

ID knelpunt	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			Capaciteitstekort 2031 [MW]			ID investering
										KA	ND	IA	KA	ND	IA	
										(2035)	(2030)	(2045)	(2035)	(2030)	(2040)	
004101	Hellevoetsluis	25/10	opwek	Capaciteit station	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	Ontwikkelingen volgen	2026	2029	13	1 (2035)	1 (2030)	1 (2045)	0	3	0	#22398
004102	Verbinding Klaaswaal - Sterrenburg	50	opwek	Capaciteit lijn	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	In studie	2024	2026	50	37 (2026)	45 (2026)	21 (2026)	63	81	21	CV1084
004103	Oud-Beijerland	50/13	opwek	Capaciteit transformator	Transformator verzwaren en installatie vervangen	Ontwikkelingen volgen	2025	2027	10	1 (2035)	1 (2027)	1 (2040)	0	3	0	CV785
004104	Krimpen a/d IJssel Langeland	150/50	afname	Capaciteit transformatoren	Transformatoren verzwaren	In studie	2023	2026	30	1 (2026)	2 (2026)	3 (2026)	4	9	6	CV846
004008	Berkel 2	25/10	afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	Uitbreiden transformatorstation	In studie	2021	2026	10	1 (2030)	1 (2027)	1 (2038)	2	3	0	CV776
004105	Verbinding 's-Gravendeel - Sterrenburg	50	opwek	Capaciteit kabel	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	In studie	2022	2024	40	2 (2024)	7 (2024)	2 (2024)	8	33	5	CV1081
004106	Geervliet	150/25	opwek	Capaciteit transformator	Transformator plaatsen	In studie	2024	2026	60	1 (2030)	1 (2025)	1 (2040)	2	25	0	CV742
004107	Wellebrug	25/10	opwek	Capaciteit station	Nieuw transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2026	2029	23-40	1 (2035)	1 (2030)	1 (2045)	0	1	0	#22399
004009	Pijnacker 3	25/10	afname	Capaciteit transformator en kabels	Transformator plaatsen en kabels verzwaren	In uitvoering	2020	2023	23	4 (2023)	4 (2023)	4 (2023)	6	6	6	CV781
004108	Reeuwijk	50/10	afname	Capaciteit net	Nieuw transformatorstation	In studie	2021	2027	20	1 (2025)	1 (2025)	1 (2025)	8	2	2	CV1055
004050	Ridderkerk Bolnes	150/23/13	afname	capaciteit regio Rotterdam Zuid	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2029	90	1 (2030)	1 (2030)	1 (2035)	2	3	4	CV847
004001	Rotterdam Europoort Kop van de Beer	25/21	afname	Capaciteit transformator en velden	Nieuw transformatorstation	In uitvoering	2020	2022	33	12 (2022)	12 (2022)	12 (2022)	25	25	25	CV745
003996	Rotterdam Europoort	25/23	opwek	Capaciteit station	Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	In voorbereiding	2020	2023	15	3 (2023)	1 (2023)	1 (2023)	8	12	4	CV866
003997	Rotterdam Gerbrandyweg	150/25	afname	Capaciteit station	Nieuw transformatorstation	In uitvoering	2020	2024	100	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	47	47	50	CV699
004000	Rotterdam Gerbrandyweg	25/10	afname	Capaciteit transformatoren	Transformatoren verzwaren	In studie	2024	2026	13	1 (2025)	1 (2025)	1 (2026)	2	2	4	CV864
003999	Rotterdam Theemsweg	150/25	afname	Capaciteit transformatoren	Transformatoren verzwaren	In voorbereiding	2020	2024	50	26 (2024)	26 (2024)	26 (2024)	26	26	26	CV705
004109	Rotterdam Oudeland	150/25	afname	Capaciteit transformator	Verzwaren transformatoren en onderzoek naar plaatsen derde transformator	In studie	2022	2025	25	2 (2025)	1 (2025)	2 (2025)	11	11	11	CV1009
004110	Rotterdam Putselaan	25/10	afname	capaciteit transformator	Transformator verzwaren	In studie	2024	2025	1,5	1 (2025)	1 (2025)	1 (2025)	1	1	1	CV1078
004051	Rotterdam Grindweg	25/10	afname	Capaciteit transformator	Transformatoren verzwaren en installatie vervangen	In uitvoering	2020	2025	13	1 (2026)	1 (2026)	1 (2026)	2	2	2	VE1310
003998	Rotterdam omgeving Europoort Merwedeweg	150/25	afname	Capaciteitstekort net	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2020	2027	100	5 (2027)	1 (2027)	2 (2030)	20	30	5	CV701

ID knelpunt	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			Capaciteitstekort 2031 [MW]			ID investering
										KA	ND	IA	KA	ND	IA	
004004	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	66	beide	Capaciteitstekort net	66kV-ring Noord aanleggen	In uitvoering	2020	2023	140	70 (2023)	70 (2023)	70 (2023)	110	120	100	CV719
004003	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	150/66	beide	Capaciteit transformatoren	Transformator plaatsen	In studie	2022	2024	220	50 (2024)	50 (2024)	50 (2024)	55	55	55	CV718
004111	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	66	afname	Capaciteitstekort net	66kV-net aanleggen	Ontwikkelingen volgen	2025	2027	140	- (2027)	- (2027)	- (2027)	-	-	-	CV997
004111	Rotterdam Havengebied Maasvlakte	66	afname	Capaciteitstekort net	Nieuw koppelstation 66kV net	Ontwikkelingen volgen	2025	2028	140	- (2028)	- (2028)	- (2028)	-	-	-	CV998
003995	Rotterdam Europoort 10 kV	25/10	opwek	Capaciteit transformator	Transformator verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2025	2027	12	1 (2027)	1 (2025)	1 (2027)	7	11	1	CV865
004112	Rotterdam Doklaan	25	afname	Capaciteit kabel	Kabels verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2027	2029	7	4 (2029)	5 (2029)	5 (2029)	5	6	6	#22428
004113	Sliedrecht	50/13	afname	capaciteit transformator	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2026	56	1 (2026)	1 (2025)	1 (2023)	13	21	11	CV1118
004024	Schielandweg	50/10	opwek	Capaciteit transformator	Transformatoren verzwaren en bouw nieuw transformatorstation Zuidplaspolder	In voorbereiding	2020	2025	30	1 (2026)	2 (2025)	-	11	14	-	CV681
004010	Zoetermeer 14	25/10	afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2021	2024	13	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	2	2	2	CV736
004007	Zoetermeer 4	25/10	afname	Capaciteit transformator, kabels en velden	Nieuw transformatorstation	In voorbereiding	2020	2024	13	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	4	4	4	CV740
004017	Zoetermeer 8	25/10	afname	Capaciteit transformator en kabels	Nieuw transformatorstation	In studie	2022	2024	13	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	1	1	1	CV779

Zeeland

ID knelpunt	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			Capaciteitstekort 2031 [MW]			ID investering
										KA	ND	IA	KA	ND	IA	
210-01	Vlissingen	150/10	beide	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2027	2028	-	-	-	-	-	-	-	ID-01
210-02	Middelburg	150/20/10	beide	capaciteit transformator en velden	uitbreiden transformatorstation	In studie	2022	2024	60	5	5	1	11	25	3	ID-02
210-03	Vlissingen-Oost	150/30	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2019	2022	90	35	35	35	110	180	45	ID-03
210-04	Borssele	150/50/20/10	opwek	capaciteit velden	uitbreiden transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2028	2030	90	5	10	-	10	20	-	ID-04
210-05	Goes de Poel	150/10	opwek	capaciteit transformator	transformatoren plaatsen en uitbreiden transformatorstation	In studie	2021	2024	130	40	60	10	75	120	5	ID-05.1
234-05	Goes de Poel	150/50	opwek	capaciteit transformator	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In uitvoering	2018	2025	-	5	5	-	50	110	-	ID-05.2
210-0708	Zierikzee & Oosterland	50/10	opwek	capaciteit transformator en velden	nieuw station en transformatoren	In voorbereiding	2018	2025	105	5	15	-	30	80	-	ID-07
210-09	Tholen	50/10	opwek	capaciteit transformator en velden	nieuw station en transformatoren	In voorbereiding	2018	2025	60	5	10	-	80	115	-	ID-08
210-10	Kruiningen	50/10	afname	capaciteit transformator	transformator verzwaren	Ontwikkelingen volgen	2027	2030	25	2	2	2	5	5	5	ID-09
234-10	Kruiningen	150/50	opwek	capaciteit transformator	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In uitvoering	2018	2025	-	5	10	-	65	100	-	ID-10.1
210-11	Willem-Annepolder	150/10	opwek	capaciteit transformator en velden	uitbreiden transformatorstation, aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten	In voorbereiding	2020	2023	54	15	20	5	45	65	10	ID-10.2
234-11	Willem-Annepolder	150/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	In studie	2027	2030	72	-	10	-	-	10	-	ID-11.1
210-12	Rilland	150/20/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformator plaatsen en uitbreiden transformatorstation	Ontwikkelingen volgen	2025	2026	80	-	10	-	-	50	-	ID-11.2
210-13	Westdorpe	150/10	beide	capaciteit transformator en velden	transformator plaatsen en uitbreiden transformatorstation	In studie	2021	2024	90	5	10	5	40	70	10	ID-12
234-13	Westdorpe	150/50	afname	capaciteit transformator	transformator plaatsen	Ontwikkelingen volgen	2027	2029	60	5	5	-	5	10	-	ID-13.1
210-16	Cambron	50/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	In studie	2025	2028	34	-	5	-	-	25	-	ID-13.2
210-17	Terneuzen	50/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren plaatsen en uitbreiden transformatorstation	In uitvoering	2019	2023	90	5	10	5	40	60	5	ID-16
																ID-17

ID knelpunt	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Type	Omschrijving Knelpunt	(Verwachte) Maatregel	Status	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			Capaciteitstekort 2031 [MW]			ID investering
										KA	ND	IA	KA	ND	IA	
210-17	Oostburg	150/10	opwek	capaciteit transformator en velden	transformatoren verzwaren en uitbreiden transformatorstation	In studie	2023	2025	40	5 (2026)	5 (2024)	-	35	45	-	ID-18
234-0506	Goes de Poel - Goes Evertsenstraat	50	opwek	capaciteit verbinding	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2025	-	5 (2028)	5 (2025)	-	50	110	-	ID-5 > 6
234-0607	Goes Everstenstraat - Schouwen Duiveland	50	opwek	capaciteit verbinding	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2025	-	5 (2022)	5 (2022)	-	85	135	-	ID-6 > 7
234-0910	Kruiningen-Tholen	50	opwek	capaciteit verbinding	ontsluiten Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV (zie maatregelen bij ID07-08-09)	In voorbereiding	2018	2025	-	5 (2020)	5 (2020)	5 (2020)	80	110	25	ID-9 > 10
234-1316	Westdorpe - Cambron	50	beide	capaciteit verbinding	extra verbinding	In studie	2025	2028	27	-	5 (2026)	-	-	25	-	ID-13 > 16

9.6. Oplossingsalternatieven

Onderstaande tabel beschrijft mogelijke oplossingsalternatieven voor de investeringen waarvan de voorbereidingen gestart zijn en die op 1 januari 2022 nog niet in uitvoering zijn.

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
CV978	Amersfoort Noord	150/21	Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting van station Soest 2 over de N-1 en later N-0 capaciteit gaat
			Alternatieven Alternatief 1 is een nieuw station Amersfoort Noord én een nieuw station in Baarn of Soest Alternatief 2 is uitbreiding van station Soest 2 en uitbreiding van station Bunschoten
			Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 is uitbreiding nodig van het 150-kV net met nieuwe stations en worden er twee nieuwe 150/21 kV station gesticht in Stedin-gebied. De baten hiervan zijn 200 MVA aan capaciteit, uitbreidbaar naar 400 MVA. Bij alternatief 2 is verzwaring nodig van het 150-kV net en worden twee stations uitgebreid met in totaal ca. 90 MVA. Daarnaast is het van belang te realiseren dat de vervolgcosten, voor het leggen van kabels, bij alternatief 2 hoger zullen zijn dan bij de keuze voor alternatief 1.
			Gevoeligheidsanalyse Gezien de ontwikkeling lijkt 200 MVA extra capaciteit noodzakelijk. Als in de nabije toekomst de ontwikkeling stagneert is mogelijk uitbreiding van de huidige stations voldoende.
			Voorkeursalternatief Alternatief 1. Dit alternatief is samen met TenneT gekozen
CV983	Nieuw station Baarn 2 / Soest 3	150/21	Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting van station Soest 2 over de N-1 en later N-0 capaciteit gaat
			Alternatieven Alternatief 1 is een nieuw station Amersfoort Noord én een nieuw station in Baarn of Soest Alternatief 2 is uitbreiding van station Soest 2 en uitbreiding van station Bunschoten
			Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 is uitbreiding nodig van het 150-kV net met nieuwe stations en worden er twee nieuwe 150/21 kV station gesticht in Stedin-gebied. De baten hiervan zijn 200 MVA aan capaciteit, uitbreidbaar naar 400 MVA. Bij alternatief 2 is verzwaring nodig van het 150-kV net en worden twee stations uitgebreid met in totaal ca. 90 MVA. Daarnaast is het van belang te realiseren dat de vervolgcosten, voor het leggen van kabels, bij alternatief 2 hoger zullen zijn dan bij de keuze voor alternatief 1.
			Gevoeligheidsanalyse Gezien de ontwikkeling lijkt 200 MVA extra capaciteit noodzakelijk. Als in de nabije toekomst de ontwikkeling stagneert is mogelijk uitbreiding van de huidige stations voldoende.
			Voorkeursalternatief Alternatief 1. Dit alternatief is samen met TenneT gekozen
CV826	Breukelen	50/10	Nulalternatief Het nulalternatief is dat we over de N-1 veilige capaciteit heen gaan, waardoor overbelasting van de transformator kan ontstaan.
			Alternatieven Alternatief 1: Plaatsen twee nieuwe 50/10kV-transformatoren. Alternatief 2: Een derde driewikkelingstransformator plaatsen.
			Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 worden de twee nieuwe transformatoren geplaatst en wordt de derde wikkeling van de bestaande transformatoren afgekoppeld. De baten zijn dat hiermee 18MVA aan extra veilige transformatorcapaciteit is gerealiseerd. Bij alternatief 2 wordt een extra driewikkelingstransformator geplaatst. De kosten hiervoor zijn ca 35% hoger dan alternatief 1. Alternatief 2 blijkt echter niet haalbaar binnen de termijn waarop we de extra capaciteit nodig hebben. Daarnaast hebben driewikkelingstransformatoren als complicatie dat het moeilijker is hiermee de spanningshuishouding stabiel te houden, waarmee alternatief 2 is komen te vervallen.
			Gevoeligheidsanalyse In alle gevallen is alternatief 1 het voorkeursalternatief, ook als de belastingsgroei zich langzamer voltrekt dan nu voorzien. Dit vanwege de spanningshuishouding.
			Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is alternatief 1.
CV712	Bilthoven	50/10	Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Dit n.a.v. woningbouw, verduurzaming en grootschalige warmtevraag.
			Alternatieven 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.
			Verschillenanalyse en kosten/baten Momenteel staan hier twee 50/10kV-transformatoren van 20MVA opgesteld via een 50kV-installatie en één van 40MVA op steeltje. Bij alternatief 1 wordt een extra 40MVA-transformator geplaatst. De baten hiervan zijn dan 40MVA veilig, omdat er bij uitval van één 40MVA-transformator 80MVA aan transformatorvermogen resteert. In de eind situatie zijn dan wel vier transformatoren in bedrijf, met een 50kV-installatie die op enig moment vervangen moet worden. 50kV-verbindingen zijn hierin nodig om deze baten te benutten. Bij alternatief 2 wordt een deel van de belasting overgenomen door een nieuw 150kV-station, wat meer baten brengt dan 40MVA, ook voor

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
			<p>een groter gebied, maar ook meer kosten. Bij alternatief 3 wordt in de eerste fase één 20MVA-transformator verzwaaard en wordt de 50kV-installatie gearmoveerd. Vervolgens wordt de tweede twee 20MVA-transformator verzwaaard en worden de benodigde 50kV-kabels aangelegd. De totale baten komen hiermee ook op 40MVA zijn. De 50kV-installatie komt te vervallen.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Gezien de ontwikkelingen is voor een gefaseerde aanpak gekozen. Op deze wijze kan beter worden ingespeeld op de belastingsontwikkelingen.</p> <p>Voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is alternatief 3. Dit alternatief komt mede voort vanuit restlevensduur inschattingen van de huidige 20MVA-transformatoren en de installaties.</p>
			<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat er geen mogelijkheden zijn om capaciteitsuitbreidingen zoals nieuwe stations 50/10kV-stations aan te sluiten en de uitbreiding van station Driebergen te faciliteren.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Uitbreiden van de bestaande 50kV-installatie. Alternatief 2: de 50kV-installatie vervangen.</p>
CV812	Driebergen	50	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 worden de benodigde extra velden op de bestaande installatie aangesloten. Deze installatie is echter niet uitbreidbaar en deze installatie gaat richting einde levensduur. Dit alternatief is dan ook niet verder onderzocht. Bij alternatief 2 wordt de installatie vervangen door een variant met voldoende velden om de voorziene ontwikkelingen te faciliteren.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De investering is nodig vanwege concrete aanvragen en belastingsontwikkeling door autonome groei.</p> <p>Voorkeursalternatief Alternatief 2 is het voorkeursalternatief.</p>
			<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, waardoor overbelasting van componenten kan ontstaan.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Transformatoren verzwaaen. Alternatief 2: Transformator bijplaatsen.</p>
CV722	Driebergen	150/50	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt de bestaande twee-wikkelingstransformator (150/10kV) vervangen voor twee nieuwe twee-wikkelingstransformatoren (150/50kV en 50/10kV). De baten hiervan zijn 100MVA aan extra capaciteit. Het realiseren van extra 50kV-velden valt binnen investering CV812. Voor alternatief 2 is het nodig dat een extra aansluiting met TenneT wordt gerealiseerd, waarvoor dan ook weer een extra veld nodig is. De kosten hiervoor zijn ruim twee keer zo hoog en de doorlooptijd is beduidend langer, waarbij een 100MVA-transformator wordt geplaatst.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De investering is nodig vanwege concrete aanvragen en belastingsontwikkeling door autonome groei.</p> <p>Voorkeursalternatief Alternatief 1 het voorkeursalternatief.</p>
			<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over N-1 veilige capaciteit heen gaat ten gevolge van voorziene ontwikkelingen.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: transformatoren verzwaaen. Alternatief 2: Nieuw spanningsniveau (21kV) achter 150kV-station Ouderijn. Alternatief 3: Extra transformator plaatsen. Alternatief 4: Op 10kV-niveau het net hetstructureren om zo de belasting te verdelen over andere netten.</p>
CV713	Montfoort	50/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 worden de transformatoren verzwaaard, terwijl bij alternatief 3 een extra transformator wordt geplaatst. Bij alternatief 1 komt de bestaande 50kV-installatie te vervallen, die anders op enig moment vervangen moest worden. De baten van alternatief 1 zijn 16MVA aan extra capaciteit, plus het voordeel dat er dan nieuwe transformatoren met overeenkomstige restlevensduur staan. Bij alternatief 3 zijn de baten 24MVA, maar moet de bestaande installatie worden uitgebreid. Bij alternatief 2 blijft de huidige situatie gehandhaafd, maar worden verschillende delen van het net op 21kV-aangesloten om zo het bestaande station te ontlasten. De baten kunnen in potentie ook optellen tot minstens 16-24MVA, afhankelijk van het aantal te leggen kabelbundels, maar nadeel is dat dan over lange afstand moet worden getransporteerd. Daarnaast is deze oplossing waarschijnlijk niet tijdig voorhanden en wordt de 50kV-installatie niet uitgefaseerd. Bij alternatief 4 wordt geen extra capaciteit toegevoegd, maar wordt slechts belasting verschakeld naar Woerden. Dit wordt echter al gedaan om de investering uit te stellen, maar het kan niet voorkomen dat toch geïnvesteerd moet worden. Alternatief 4 heeft naar de toekomst toe dan ook geen aanvullende baten.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Met de huidige inzichten is 16MVA extra capaciteit voldoende. In het masterplan Utrecht is op basis van deze variantenstudie vastgesteld dat bij verder vermogensvraag een extra 40MVA-transformator wordt geplaatst, waarvoor dan ook een extra 50kV-kabel nodig is.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is variant 1.</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
CV702	Utrecht Kanaleneneiland/Transwijk	50/10	<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat kan leiden tot overbelasting van componenten.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Een nieuw transformatorstation realiseren. Alternatief 2: Utrecht Zuid uitbreiden met een derde transformator. Alternatief 3: 21kV vanaf Ouderijn.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt een nieuw 50/10kV-station gerealiseerd, nabij de locatie waar woningbouw zal plaatsvinden. De baten hiervan zijn 40MVA. Hierbij zal een deel van de bestaande belasting worden overgenomen op dit station, waarbij er ruimte ontstaat op Utrecht Zuid die dan de te realiseren woningen kan voeden. Het alternatief 2 om Utrecht Zuid in dusdanige mate uit te breiden om de bij Kanaleneneiland/Transwijk voorziene ontwikkelingen te faciliteren past niet binnen de omgevingsmogelijkheden. Dit alternatief is dan ook niet nader beschouwd. Bij alternatief 3 wordt het benodigde vermogen vanuit station Ouderijn gevoed, waarbij, net als bij alternatief 1, een deel van de bestaande belasting wordt verplaatst. De baten hiervan zijn 10MVA aan extra vermogen.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De benodigde investering hangt samen met (woningbouw) ontwikkelingen in Kanaleneneiland / Transwijk. Als deze ontwikkelingen langer op zich laten wachten, beïnvloedt dit het investeringstempo.</p> <p>Voorkeursalternatief 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.</p>
CV988	Utrecht Oudenrijn	50/10	<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over N-1 veilige capaciteit heen gaat ten gevolge van voorziene ontwikkelingen.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Extra transformator plaatsen. Alternatief 2: Transformatoren verzwaren. Alternatief 3: Belasting overnemen op station Lage Weide.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt een extra 150/50kV-transformator bijgeplaatst van 100MVA. Bij alternatief 2 worden de bestaande 130MVA transformatoren verzwaard. Dit is echter geen reële optie, want transformatoren groter dan 130MVA zijn ongebruikelijk om op deze manier in te zetten en daarnaast wordt het risico van de impact van uitval van een component daarmee vergroot. Bij alternatief 3 wordt belasting overgenomen nabijgelegen station Lage Weide. Dit zou echter een tijdelijke maatregel zijn, want ook bij dit station nadert de grens van het veilig beschikbaar vermogen. Gezien de haalbaarheid van de alternatieven is gekozen voor alternatief 1 en zijn de overige alternatieven niet verder kwantitatief onderzocht. De baten zijn 100MVA extra capaciteit.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Gezien de ontwikkelingen die nu zijn voorzien is een extra transformator de meest toekomstvaste investering.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is variant 1.</p>
VE1360	Wijk bij Duurstede	50/10	<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat. Dit ten gevolge van voorziene (zon) opwek.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Transformatoren verzwaren. Alternatief 2: extra transformator plaatsen.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt optimaal gebruik gemaakt van de bestaande 50kV-kabels, waar nog capaciteitsruimte is. Deze kabels worden rechtstreeks aangesloten op de transformatoren (transformator op steeltje-principe). De baten zijn 15MVA aan extra transformatorcapaciteit. Bij alternatief 2 wordt een extra transformator geplaatst. Hiervoor is het dan wel nodig dat óf een extra 50kV-kabel wordt gelegd om de transformator te voeden, óf dat in Wijk bij Duurstede een 50kV-installatie wordt geplaatst om zo het vermogen via de bestaande kabels te ontsluiten. De baten hiervan zijn ook 15MVA aan extra capaciteit.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De gemeente Wijk bij Duurstede is bezig met het gunnen van de percelen waarop zon-PV gelegd mag worden. Mochten de ontwikkelingen omvangrijker worden dan nu voorzien, dan moeten aanvullende maatregelen worden genomen. In alle gevallen is het verzwaren van de transformatoren een (eerste) logische stap. N-1 loslaten voor duurzame opwek maakt deel uit van de oplossing, waarmee feitelijk meer vermogen wordt gecreëerd dan de genoemde 15MVA.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is alternatief 1.</p>
CV708	Broekvelden	50/10	<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat we geen vrije velden beschikbaar hebben om grote klantaansluitingen (>1,75MVA) of aanvullende MS-ringen te realiseren.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: pas actie ondernemen als een klant een offerte voor een aansluiting heeft getekend. Alternatief 2: nieuwe klanten aansluiten op een ander transformatorstation. Alternatief 3: pro-actief zorgen voor vrije velden door uitbreiden van de installatie in de bestaande ruimte. Alternatief 4: pro-actief zorgen voor vrije velden door uitbreiden van de installatie in een naastgelegen ruimte.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wachten we totdat we een getekende aanvraag hebben voor een nieuwe klant. Omdat er nauwelijks tot geen mogelijkheden zijn voor tijdelijke maatregelen, zou het in dit geval tot 2 jaar</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
			<p>kunnen duren voordat de klant aangesloten kan worden. Bij alternatief 2 sluiten we klanten op een ander station aan, echter naastgelegen stations hebben ook weinig vrije velden beschikbaar en weinig mogelijkheden tot het uitbreiden van installaties. Bij alternatief 3 en 4 zorgen we ervoor dat er voldoende velden zijn voor de voorziene ontwikkelingen in dit gebied. Bij alternatief 3 doen wordt dit gedaan in de bestaande ruimte, bij alternatief 4 in de naastgelegen ruimte. Alternatief 4 is ca. 3x zo duur als alternatief 3.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Gezien voorziene ontwikkelingen in de omgeving is deze stap nodig. In het geval de ontwikkelingen zouden uitblijven, zou de investering later uitgevoerd kunnen worden. Alternatief 4 is in alle gevallen duurder en verdient daarom niet de voorkeur.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is alternatief 3.</p>
			<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, waardoor overbelasting van de 25kV-transformator-kabels kan ontstaan.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1 betreft het verzwaren van 25kV-transformator-kabels.</p>
CV749	Delft 1	25	<p>Gevoeligheidsanalyse en baten De maximale belastbaarheid van de transformator-kabels is onderzocht. Het vervangen van deze kabels voor kabels met meer capaciteit, waardoor deze niet meer de bottleneck zijn in het circuit, levert de baten op van 20MVA. Overige logische alternatieven die in de buurt komen van deze baten zijn hiervoor niet te bedenken.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De kabels bevinden zich aan HS-zijde, waarmee een groot deel van de regio Delft wordt gevoed. Er zijn diverse ontwikkelingen in deze regio zoals klantaansluitingen, woningbouw en verduurzamingsinitiatieven. De timing van de investering hangt hiermee samen.</p>
			<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, waardoor overbelasting van componenten kan ontstaan.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Het huidige station uitbreiden. Alternatief 2: Een extra station (25/10kV) realiseren. Alternatief 3: Belasting wegschakelen naar naastgelegen stations.</p>
CV783	Delft 3	25/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt als tijdelijke maatregel ventilatie op de transformator toegevoegd en op termijn een nieuw station op de locatie van een bestaand schakelstation gesticht, waarbij dit station een deel van de capaciteit van Delft 3 zal overnemen en ook een deel van de capaciteit van naastgelegen netten kan overnemen zodra deze vol raken. De baten zijn 5MVA aan extra capaciteit. Bij alternatief 2 worden twee transformatoren geplaatst op een bestaand 10kV-station. De baten hiervan zijn 22MVA aan extra capaciteit. Alternatief 3 lijkt op alternatief 2 in de zin dat een deel van de belasting wordt verplaatst naar een ander station, maar dan zonder dat een nieuw transformatorstation wordt gerealiseerd. De capaciteitsruimte in de omliggende netten is echter beperkt, wat dit geen duurzame oplossing maakt.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Gezien de ontwikkelingen die staan te gebeuren, zoals 850 (gasloze) woningen en een kleinschalig industrieterrein, is meer transformatorcapaciteit benodigd. Zou dit niet het geval zijn, maar zou alleen sprake zijn van beperkte groei van het elektriciteitsgebruik, dan zou het wegschakelen van belasting een oplossing bieden voor meerdere jaren.</p> <p>Voorkeursalternatief Alternatief 1 is het voorkeursalternatief.</p>
			<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de beschikbare capaciteit heen gaat, wat zal leiden tot overbelasting van componenten.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: klant aansluiten op een ander nabijgelegen station (Delft 1). Alternatief 2: klant aansluiten op Delft 3 en het 10kV-net herstructureren. Alternatief 3: Delft 6 uitbreiden en daar de klant op aansluiten. Alternatief 4: Delft 7: een nieuw station bouwen ter vervanging van het huidige station en daar de klant op aansluiten.</p>
CV731	Delft 7	25/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt de klant op Delft 1 aangesloten. Er dient dan een langere klantkabel te worden gelegd en ook Delft 1 zou op den duur verzwaaard moeten worden en de spanningshuishouding in dit net zou verslechteren, vanwege de spanningsregelingdriewikkelingstransformatoren. De baten zijn dat de 10MVA-klant snel is aangesloten en de kosten blijven beperkt tot het aansluiten van een vrije 3e wikkeling. Bij alternatief 2 wordt de klant aangesloten op Delft 3. Omdat hier te weinig capaciteit is, moet wel het net worden geherstructureerd. De baten blijven beperkt tot het aansluiten van de 10MVA-klant. Dit leidt er wel toe dat overige stationsinvesteringen naar voren gehaald moeten worden. Deze optie zou daarmee zeer weinig toekomst vast zijn. De alternatieven 3 en 4 zijn vergelijkbaar; in beide gevallen wordt een schakelinstallatie en een extra transformator geplaatst. Daarmee is het transformatorstation verzwaaard. Ook moet de 25kV-voeding worden verzwaaard, waarschijnlijk door het leggen van een extra kabel. Vanwege de geografische ligging is alternatief 4 aantrekkelijker. De baten zijn 12,5MVA aan extra capaciteit.</p> <p>Voorkeursalternatief Alternatief 4 is het voorkeursalternatief, om de redenen die zijn opgenomen bij de Verschillenanalyse en kosten/baten.</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
VE1341	Vijzelstraat	25/10	<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat we geen vrije velden beschikbaar hebben om grote klantaansluitingen (>1,75MVA) of aanvullende MS-ringen te realiseren. Ook voor veldvermeerders zijn hier geen mogelijkheden meer.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: pas actie ondernemen als een klant een offerte voor een aansluiting heeft getekend. Alternatief 2: nieuwe klanten aansluiten op een ander transformatorstation. Alternatief 3: pro-actief zorgen voor vrije velden.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wachten we totdat we een getekende aanvraag hebben voor een nieuwe klant. Omdat er nauwelijks tot geen mogelijkheden zijn voor tijdelijke maatregelen, zou het in dit geval tot 7 jaar kunnen duren voordat de klant aangesloten kan worden. Bij alternatief 2 sluiten we klanten op een ander station aan, wat kan in het slechtste geval ertoe leiden dat tot 4 kilometer extra kabel nodig is, wat door de stad gelegd moet worden. Dit komt neer op aanzienlijke extra kosten per aan te sluiten klant. Daarnaast hebben de naastgelegen stations ook weinig vrije velden beschikbaar. Bij alternatief 3 zorgen we ervoor dat er voldoende velden zijn voor de voorziene ontwikkelingen in dit gebied. Tevens wordt bij alternatief voorgesorteerd op de introductie van het meer toekomstvast spanningsniveau 21kV. Voor alternatief 2 geldt dat per extra klantaansluiting rechtstreeks op het station tot 2 miljoen euro extra uitgegeven moet worden. In het rekenvoorbeeld voor het vergelijk is uitgegaan van 2 klanten (= totaal 4 miljoen euro). Opgemerkt wordt dat het bij alternatief 2 slechts gaat om verplaatsen van het probleem en niet zo zeer van het oplossen ervan. Daarom worden hier de kosten van alternatief 3 bijgeteld.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Gezien voorziene ontwikkelingen in de omgeving is deze stap nodig. In het geval de ontwikkelingen zouden uitblijven, zou de investering later uitgevoerd kunnen worden. Echter gezien de lange doorlooptijden die gepaard gaan met de realisatie, is pro-actief investeren het voorkeursalternatief.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is alternatief 3.</p>
CV748	Dordtse Kil	50/13	<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over N capaciteit heen gaat ten gevolge van ontwikkelingen op industriegebied Dordtse Kil. Inzet van de storingsreserve voor duurzame opwek is hier reeds voorzien.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Een nieuw 50/13kV-station realiseren. Alternatief 2: Eerst een tijdelijk schakelstation op 13kV-niveau realiseren en daarna het 50/13kV-station.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt een 50/13kV-station gerealiseerd, hetgeen benodigd is om de voorziene ontwikkelingen op industriegebied Dordtse Kil te faciliteren. Bij alternatief 2 wordt eerst een tijdelijk schakelstation gerealiseerd, welke op 13kV-niveau wordt gevoed vanuit 50/13kV-station Dordtse Kil. Het tijdelijke schakelstation heeft geen meerwaarde in de eindsituatie en zou daarmee een desinvestering zijn. Ook blijkt dat het schakelstation weinig meerwaarde biedt op het gebied van realisatiesnelheid, omdat het kabeltrace op het kritische pad zit.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Gezien de ontwikkelingen die nu zijn voorzien is het 50/13kV-station de meest toekomstvast investering. Hiermee is Stedin voorbereid op de toekomst.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is alternatief 1.</p>
CV776	Berkel 2	25/10	<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, en dat klanten niet kunnen worden aangesloten.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1 is een nieuw station in Berkel ter vervanging van het huidige station. Alternatief 2 is een nieuw station in Berkel naast het huidige station. Alternatief 3 is een herstructurering van het huidige 10-kV net.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 is een groter nieuw station nodig dan bij alternatief 2 maar is de eindsituatie minder complex en met een station minder om te onderhouden. Bij alternatief 3 is geen transportstation nodig maar wordt het grootste deel van het distributienet vervangen en topologisch verbeterd.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Als er enkel klantaanvragen waren was alternatief 3 een reële optie geweest. Ook een toename in belasting is voorzien. Mocht deze uitblijven kan nog voor het andere alternatief worden gekozen.</p> <p>Voorkeursalternatief alternatief 2.</p>
CV1055	Reeuwijk	50/10	<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat kan leiden tot overbelasting van componenten.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Een nieuw transformatorstation realiseren. Alternatief 2: Verzwaren van het bestaande station Gouda-Bloemendaal. Alternatief 3: Via de MS-ringen belasting verplaatsen naar naastgelegen stations.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt een nieuw 50/10kV-station gerealiseerd. De baten hiervan zijn 12MVA.. Het alternatief 2 is het bestaande station verzwaren. Hiervoor moeten dan ook extra kabels gelegd worden. De kosten hiervoor zijn gelijk, echter alternatief 1 geeft meer uitbreidingsmogelijkheden voor de toekomst. Bij alternatief 3 wordt de belasting verdeeld over naastgelegen stations, echter deze maatregel is slecht een tijdelijke oplossing.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De benodigde investering hangt samen met voorziene natuurlijke groei vanuit energietransitiedrivers zoals warmtepompen en elektrisch rijden en daarnaast woningbouw.</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
			<p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is alternatief 1.</p> <p>Nulalternatief 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.</p> <p>Alternatieven 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.</p>
CV866	Europoort 23kV	25/23	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt als enige van de alternatieven meer capaciteit gecreerd zonder dat er aanvullende primaire componenten worden geplaatst. De baten hiervan zijn dat we ten minste de voorziene PV-opwek kunnen faciliteren. Bij alternatief 2 worden de bestaande windparken van de 23kV-installatie overgezet naar 25kV, middels een nieuw te plaatsen spaartransformator. De baten hiervan zijn dat we hiermee 21 MVA aan extra capaciteit op 23kV niveau creëren. Nadelen zijn o.a. dat we daarmee een vrij 25kV-veld in gebruik nemen en daarmee kwijt zijn, extra componenten moeten plaatsen en het ruimtegebruik toeneemt. Bij alternatief 3 breiden we de 23kV-installatie in zijn geheel uit, wat de baten van 24MVA extra 23kV-capaciteit oplevert. Alternatief 4 is het enige alternatief waar samenwerking met TenneT voor nodig is bij de realisatie. De baten hiervan zijn 60MVA extra capaciteit.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Vanuit toegekende SDE-subsidies, is vastgesteld dat een knelpunt zal optreden als de aanvragers de bijbehorende installaties realiseren. In de praktijk komt het voor dat partijen de installaties niet of niet tijdig realiseren, waardoor het knelpunt in jaar van optreden en ernst kan afwijken van hetgeen hier opgenomen.</p> <p>Voorkeursalternatief Stedin voert een verder onderzoek uit naar de mogelijkheden om N-1 los te laten voor duurzame opwek (alternatief 1). Alternatief 1 is dan ook het voorkeursalternatief, ook omdat deze goedkoper is en omdat deze oplossing als voorbeeld kan dienen voor toepassing op andere locaties. Voor deze oplossing wordt nu een testopstelling gerealiseerd. Als de oplossing 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.</p> <p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Verzwaren drie transformatoren. Alternatief 2: Een vierde transformator plaatsen.</p>
CV705	Theemsweg	150/25	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 worden de bestaande drie transformatoren verzuurd. De baten zijn dat hiermee 50MVA aan extra transformatorcapaciteit is gerealiseerd en daarnaast dat de transformatoren een restlevensduur hebben, bijbehorend bij een nieuwe transformator. Bij alternatief 2 wordt een extra transformator geplaatst, waarmee de baten ook 50MVA aan extra capaciteit zijn. Belangrijk nadeel van alternatief 2 is dat het kortsluitvermogen hoger wordt, wat leidt tot vervanging van enkele onderliggende installaties.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De noodzaak van deze oplossing is gekoppeld aan de komst van nieuwe klanten dan wel de uitbreiding van bestaande klanten. Het doorgang vinden van deze investering hangt daarmee samen.</p> <p>Voorkeursalternatief Alternatief 1 scoort de laagste netto contante waarde, heeft het minste ruimtebeslag en is daarmee het voorkeursalternatief.</p> <p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat Stedin geen actie onderneemt, waardoor geen capaciteit beschikbaar is voor uitbreiding van bestaande en nieuwe aansluitingen in het havengebied.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1 een verdeelstation maken op 25kV achter station Europoort. Alternatief 2 is een of meerdere transformatorstations op 66kV realiseren, aangesloten op Europoort 150kV. Alternatief 3 betreft de realisatie van een nieuw station 150kV station.</p>
CV701	Omgeving Europoort Merwedeweg (Rotterdam)	150/25	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Alternatief 1: Hiermee wordt 100 MVA veilige capaciteit gecreerd. Er zijn echter ook realisatie-issues voorzien bij deze oplossing, omdat hiervoor veel kabels benodigd zijn en de beschikbare ruimte beperkt. De baten van alternatief 3 betreffen 100MVA aan veilige transformatorcapaciteit op de locatie waar dit nodig is en daarnaast zijn er uitbreidingsmogelijkheden voor de toekomst.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De timing van de oplossing is afhankelijk van de (elektrificatie)ontwikkelingen in het Havengebied en wanneer klanten aangesloten willen worden. Stedin is proactief met betrokkenen in gesprek om de ontwikkelingen te monitoren en tijdig te kunnen investeren. Tevens is de investering afhankelijk van de schaarse beschikbare ruimte voor de stationslocatie.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief betreft alternatief 3, de realisatie van een nieuw station.</p> <p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat nieuwe klanten op dit te ontwikkelen Maasvlakte-gebied niet aangesloten kunnen worden, omdat er geen net voor handen is.</p>
CV997	Havengebied Maasvlakte (Rotterdam)	66	<p>Alternatieven Alternatief 1: een net aanleggen op MS-niveau. Alternatief 2: een net aanleggen op 66kV-niveau.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Beide opties zijn in beginsel aan elkaar gelijk, echter bij de variant op MS-niveau (alternatief 1) zullen onevenredig dikke kabels gelegd moeten worden om te voldoen aan de voorziene vermogensvraag en</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
			<p>om de spanningshuishouding te borgen. Daarom is dit alternatief afgevalen en is gekozen voor de 66kV-optie. De baten van dit alternatief zijn dat 140MVA aan N-1 veilig vermogen aangesloten kan worden.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Op basis van voorziene klanten is deze investering gepland. Het daadwerkelijk doorzetten van deze investering hangt samen met klantontwikkelingen. Het doel is deze investering stapsgewijs voort te zetten, al naar gelang de klantvraag.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is alternatief 2.</p>
			<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat.</p>
			<p>Alternatieven 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 met TenneT, Alliander en Stedin in Zuidplaspolder met 21kV als spanningsniveau. Alternatief twee betreft ook een gezamenlijk HS-station, maar dan 150/50/10kV en op de locatie Bleiswijk/Zoetermeer.</p>
CV681	Schielandweg	50/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt een nieuw toekomstvast spanningsniveau geïntroduceerd en wordt gezocht naar een strategische lokatie. Dit station wordt dan dicht bij de voorziene toenemende vermogensvraag, geplaatst, waardoor nieuwe klanten direct op dit nieuwe spanningsniveau aangesloten kunnen worden. Bij alternatief 2 wordt een nieuw station gerealiseerd op het bestaande 50kV-niveau. Vanuit Stedin transformatorcapaciteit bezien, bieden beide alternatieven de baten van 90MVA aan veilig transformatorvermogen. De kosten voor de totale oplossing van beide alternatieven liggen in dezelfde orde van grootte.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De keuze voor dit station, hangt samen met het gegeven dat er toenemende vraag naar capaciteit is en dat Stedin nu vermogen op middenspanningsniveau betreft van Alliander.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief betreft alternatief 1. Dit omdat dit o.a. qua maakbaarheid en toekomstvastheid het beste scoort.</p>
			<p>Nulalternatief 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.</p>
			<p>Alternatieven Alternatief 1 is een nieuw 25/10kV-station. Alternatief 2: net herstructureren en het vermogen uit direct naastgelegen netten halen.</p>
CV736	Zoetermeer 14	25/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt een nieuw 25/10kV-station gerealiseerd. De baten zijn 12,5MVA aan extra transformatorvermogen in het gebied. 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.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Het capaciteitsknelpunt komt voort vanuit toegenomen elektrificatie van woonwijken en recent gerealiseerde nieuwbouw (inbreiding). De ontwikkelingen worden gevolgd, om de juiste timing van de investering te plannen.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is de realisatie van een nieuw transformatorstation, alternatief 1.</p>
			<p>Nulscenario Het nulscenario is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat door meer afname door woningbouw (project 'De Entree').</p>
			<p>Alternatieven 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.</p>
CV740	Zoetermeer 4	25/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt aangesloten bij het bestaande spanningsniveau 25/10kV. Er wordt een nieuw transformatorstation gerealiseerd. De baten zijn 15MVA aan extra transformatorvermogen in het gebied. Alternatief 2 voegt geen transformatorcapaciteit toe, maar maakt gebruik van de bestaande transformatorcapaciteit van naastgelegen stations. Hiermee zou echter het capaciteitsprobleem voor slechts enkele jaren zijn opgelost, omdat de vraag zal toenemen door o.a. aanvullende woningbouw. Alternatief 2 is daarmee niet verder beschouwd. Bij alternatief 3 wordt een voor dit gebied nieuwe spanning geïntroduceerd, afkomstig van station Zoetermeer 9. De baten van alternatief 3 zijn dat het capaciteitsstekort van 4MVA in 2030 wordt opgelost, maar er wordt geen transformatorcapaciteit toegevoegd. De kosten van alternatief 3 gaan richting die van alternatief 1, maar gezien de overige voordelen van alternatief 1, is deze oplossing niet verder kwantitatief onderbouwd.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Het net in Zoetermeer is gerealiseerd volgens het 'Delfland principe'. Dit impliceert dat redundantie tussen de transformatorstations is gerealiseerd doordat op MS-niveau kan worden omgeschakeld naar een ander transformatorstation. Voor de korte termijn kunnen ontwikkelingen dan soms worden opgevangen door belasting weg te schakelen. Het net in Zoetermeer loopt echter op diverse plekken tegen de capaciteitsgrenzen aan, waardoor deze oplossing niet meer mogelijk is. De voortgang van de woningbouw wordt gemonitord, waardoor op het juiste moment wordt geïnvesteerd.</p> <p>Voorkeursalternatief 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 nadelen dat de lokatie waar 23kV beschikbaar is verder weg ligt (langere kabels zijn nodig). Daarnaast wordt met deze oplossing geen belasting overgenomen van de omliggende stations.</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
			<p>Nulalternatief Het nulalternatief is dat de belasting over de N-1 veilige capaciteit heen gaat, wat overbelasting van componenten tot gevolg heeft.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1 is een nieuw 25/10kV-station. Alternatief 2: net herstructureren en het vermogen uit direct naastgelegen netten halen.</p>
CV779	Zoetermeer 8	25/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 wordt een nieuw 25/10kV-station gerealiseerd. De baten zijn 15MVA aan extra transformatorvermogen in het gebied. 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.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Het capaciteitsknelpunt komt voort vanuit toegenomen elektriciteitsfactie van woonwijken. De ontwikkelingen worden gevolgd, om de juiste timing van de investering te plannen.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief is de realisatie van een nieuw transformatorstation, alternatief 1.</p>
			<p>Nulalternatief Indien niet geïnvesteerd wordt is er onvoldoende transportcapaciteit voor het faciliteren van de ontwikkelingen op het gebied van duurzame opwek van elektriciteit in het voorzieningsgebied van station Middelburg.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Extra MS-verdeelinstantie met redundante voeding. Alternatief 2: Extra MS-installatie zonder redundante voeding.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Op het station staan twee 150/10 kV en twee 150/20/10 kV transformatoren opgesteld. Van een van de 150/20/10 kV transformatoren wordt de 10 kV wikkeling nog niet benut, deze heeft een capaciteit van 60 MW. Bij alternatief 1 wordt er een nieuwe MS-verdeelinstantie gerealiseerd die aangesloten zal worden op deze 10 kV wikkeling. Voor de redundante wordt gebruik gemaakt van de bestaande reserve transformator. Met de nieuwe MS-verdeelinstantie komen voldoende nieuwe MS-stationsvelden beschikbaar voor het aansluiten van de nieuwe initiatieven. De baten zijn 60MW aan extra capaciteit.</p> <p>Bij alternatief 2 wordt ingezet op het verkrijgen van vrijstelling op de wettelijke norm dat een net met een spanningsniveau van 110 kV of hoger zodanig is ontworpen en in werking is dat het transport van elektriciteit ook is verzekerd indien zich een uitvalsituatie voordoet. Met deze vrijstelling kan ook de reserve vermogenstransformator ingezet worden voor het transport van duurzaam opgewekte elektriciteit. Bij dit alternatief is het eveneens noodzakelijk een extra MS-verdeelinstantie te realiseren. De baten zijn 60MW aan extra capaciteit.</p> <p>Zowel bij alternatief 1 als 2 dient een extra MS-verdeelinstantie gerealiseerd te worden. Waar bij alternatief 1 de HS/MS transformator redundant is uitgevoerd, is dit bij alternatief 2 niet het geval. De kosten van beide alternatieven zijn nagenoeg gelijk.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De noodzaak van de investering komt grotendeels voort uit de toename van duurzame opwek door zon in Walcheren. De noordkant van het Sloegebied valt vooralsnog binnen het voorzieningsgebied van station Middelburg. Met name in dit gebied spelen diverse ontwikkelingen van wind en zon. Deze ontwikkelingen zullen ontsloten worden via station Vlissingen-Oost (zie ID03). Alternatief 1 is een logische keuze omdat de duurzame opwek door zon in Walcheren ook deels op verbindingen wordt aangesloten die ook belasting voeden. Hierdoor is redundante noodzakelijk.</p> <p>Voorkeursalternatief Alternatief 1 betreft het voorkeursalternatief. De kosten zijn ongeveer gelijk aan alternatief 2 waarbij alternatief 1 als voordeel heeft dat de MS-verdeelinstantie redundant gevoed wordt.</p>
			<p>Nul-alternatief Indien niet geïnvesteerd wordt is er onvoldoende transportcapaciteit voor het faciliteren van de ontwikkelingen op het gebied van duurzame opwek van elektriciteit in de omgeving van het station.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Het verzoeken van de bestaande 150/30 kV transformatoren en het bijplaatsen van twee 150/20 kV transformatoren. Alternatief 2: Het vervangen van de bestaande 150/30 kV transformatoren voor een 150/30 kV en een 150/20 kV transformator en het bijplaatsen van een 150/30/20 kV transformator. Alternatief 3: Het verzoeken van de bestaande 150/30 kV transformatoren en het creëren van een nieuw HVS met twee 150/20 kV transformatoren aan de andere kant van de Sloehaven. Alternatief 4: Het vervangen van de bestaande 150/30 kV transformatoren voor twee 150/30/20 kV transformatoren en het later bijplaatsen van een 150/20 kV transformator.</p>
ID-03	Vlissingen-Oost	150/30	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 zullen er in één keer vier HS/MS transformatoren moeten worden aangeschaft met daarbij ook nog twee extra 150 kV velden bij de LNB. De totale capaciteit groeit hiermee tot 230 MW. De totale kosten van dit alternatief zijn € 16,5 mln.</p> <p>Bij alternatief 2 zullen er in één keer drie HS/MS transformatoren moeten worden aangeschaft met daarbij ook nog één extra 150 kV veld bij de LNB. De totale capaciteit groeit hiermee tot 230 MW.</p> <p>Bij alternatief 3 zullen er in één keer vier HS/MS transformatoren moeten worden aangeschaft met daarbij ook nog twee extra 150 kV velden bij de LNB. Daarnaast zal er genoeg ruimte moeten worden gevonden voor het nieuwe HVS. De totale capaciteit groeit hiermee tot 230 MW.</p> <p>Bij alternatief 4 zullen er in één keer twee HS/MS transformatoren moeten worden aangeschaft. In een later stadium hoeft pas de derde transformator met daarbij ook nog één extra 150 kV veld bij de LNB te worden aangeschaft. De totale capaciteit groeit hiermee in eerste instantie tot 130 MW en wanneer de derde transformator wordt geplaatst tot 230 MW.</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
			<p>Gevoeligheidsanalyse De noodzaak van deze investering komt voort uit de komst van twee grote klanten op het gebied van duurzame opwek. Het verzorgingsgebied waarin deze klanten zich gaan vestigen wordt nu nog ontsloten vanuit station Middelburg (zie ID02). Echter zouden deze klanten door station Middelburg gefaciliteerd moeten worden dan zou het capaciteitsknelpunt op dit station ook veel meer naar voren komen. Een grote diepte-investering wordt dus eigenlijk verschoven van station Middelburg naar station Vlissingen-Oost.</p> <p>Voorkeursalternatief Alternatief 4 betreft het voorkeursalternatief. De kosten zijn ongeveer gelijk aan alternatief 2 waarbij alternatief 4 als voordeel heeft dat er in eerste instantie maar twee transformatoren geplaatst moeten worden en de 150/20 kV transformator later geplaatst kan worden. Een diepte-investering in station Vlissingen-Oost zal voor de korte termijn ook meer opleveren dan dit te doen op station Middelburg. De reden hiervoor is dat de ontwikkelingen van grootschalige zon PV- en windparken veel harder gaan in de omgeving van Vlissingen-Oost. Daarnaast kan er met deze oplossing ook capaciteit gecreëerd worden op de bestaande infrastructuur, door klanten om te schakelen van 10 kV naar 20 kV.</p>
			<p>Nul-alternatief Indien niet geïnvesteerd wordt is er onvoldoende transportcapaciteit voor het faciliteren van de ontwikkelingen op het gebied van duurzame opwek van elektriciteit in het voorzieningsgebied van station Goes de Poel.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Het bijplaatsen van twee 150/20 kV transformatoren, twee 150 kV velden en een 20 kV verdeelinstallatie. Alternatief 2: Het bijplaatsen van een 150/20 kV transformator, 150 kV veld en 20 kV verdeelinstallatie. Het vervangen van de bestaande 150/10 kV transformator door een 150/20/10 kV transformator. Alternatief 3: Het bijplaatsen van een 150/20 kV en een 150/20/10 kV transformator, twee 150 kV velden en een 20 kV verdeelinstallatie.</p>
ID-05	Goes de Poel	150/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alle drie de alternatieven worden twee nieuwe HS/MS transformatoren aangeschaft en een 20 kV verdeelinstallatie gerealiseerd. Bij alternatief 1 en 3 zijn twee extra 150 kV velden benodigd, bij alternatief 2 is dit beperkt tot een extra 150 kV veld. Bij alternatief 1 neemt de beschikbare capaciteit met 90 MW toe wat niet voldoende is om het verwachte knelpunt op te lossen. Bij alternatief 2 neemt de beschikbare capaciteit met 90 MW toe wat niet voldoende is om het verwachte knelpunt op te lossen. Dit alternatief kan alleen gerealiseerd worden wanneer het ontsluiten van Schouwen-Duiveland en Tholen op 150 kV niveau (ID05-10) voltooid is. Bij alternatief 3 neemt de beschikbare capaciteit met 130 MW toe wat voldoende is om het verwachte knelpunt op te lossen. Hoewel de totale investeringskosten bij alternatief 3 het hoogst zijn wordt hiermee wel aanzienlijk meer transportcapaciteit gerealiseerd. De benodigde investering per extra MVA transportcapaciteit is bij alternatief 3 het laagst.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Het knelpunt in de HS/MS transformatorcapaciteit op station Goes de Poel wordt voornamelijk veroorzaakt door enkele grote zon PV- en windparken. Er is als gevolg daarvan een redelijke onzekerheid of het knelpunt daadwerkelijk omstreeks 2024 op zal treden.</p> <p>Voorkeursalternatief De alternatievenstudie is nog niet afgerond. Voor alsnog geniet alternatief 3 de voorkeur boven alternatief 1 en 2 omdat de benodigde investering per MVA transportcapaciteit hierbij aanzienlijk lager ligt en omdat er bij de andere 2 alternatieven niet voldoende capaciteit wordt gecreëerd voor de toekomst.</p>
			<p>Nul-alternatief Indien niet geïnvesteerd ontstaat een fors capaciteitsknelpunt voor het faciliteren van de ontwikkelingen op het gebied van duurzaam geproduceerde elektriciteit op de eilanden Schouwen-Duiveland en Tholen. Daarnaast ontstaat een capaciteitsknelpunt voor de afname van elektriciteit. Dit knelpunt is echter aanzienlijk kleiner dan het tekort wat optreedt bij het transport van productie van elektriciteit.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Het vervangen en verzoeken van de 50 kV infrastructuur op de eilanden Schouwen-Duiveland en Tholen. Hiertoe dient op de 150/50 kV stations Goes de Poel en Kruijningen de 150/50 kV (HS/TS) transformatorcapaciteit fors uitgebreid te worden. Er moeten nieuwe 50 kV kabelverbindingen aangelegd worden. Op de stations Zierikzee, Oosterland en St. Maartensdijk dienen de 50 kV verdeelinstallaties uitgebreid of vervangen te worden. Verder zal op deze stations de transformatorcapaciteit uitgebreid worden en zullen extra MS- verdeelinstallaties gerealiseerd worden. Alternatief 2: Het ontsluiten van Schouwen-Duiveland en Tholen op het 150 kV spanningsniveau. Op beide eilanden wordt een nieuw 150/20 kV station gerealiseerd. De nieuwe stations zullen voorzien worden van 150/20 kV transformatoren en 20 kV verdeelinstallaties. De bestaande 10 kV netten worden met behulp van 20 kV kabels en 20/10 kV transformatoren eveneens aangesloten op de nieuwe 150/20 kV stations. De verouderde 50 kV kabelverbindingen van de Noordring en de 50 kV (Coq) schakelinstallaties in Zierikzee, Tholen en Kruijningen worden buiten bedrijf gesteld. Er ontstaat geen knelpunt meer in de beschikbare 150/50 kV transformatorcapaciteit op de stations Goes de Poel en Kruijningen. Voor het aansluiten van de nieuwe 150/20 kV stations op het net van de LNB zijn verschillende alternatieven onderzocht. Het voorkeursalternatief voorziet in aanleg van 150 kV verbindingen naar West-Brabant waar de koppeling met de bestaande infrastructuur van de LNB gemaakt zal worden.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten De beschikbare transportcapaciteit neemt bij alternatief 1 op Schouwen-Duiveland toe met 180 MW en op Tholen met 160 MW. Daarnaast zal door de LNB geïnvesteerd moeten worden om de realisatie van extra 150 kV velden op de stations Goes de Poel en Kruijningen mogelijk te maken welke nodig zijn om de HS/TS transformatorcapaciteit uit te breiden. Indien in de toekomst, na 2030, verdere uitbreiding noodzakelijk is vergt dit wederom forse investeringskosten. Voor alternatief 2 neemt de transportcapaciteit op Schouwen-Duiveland toe met 180 MW en op Tholen met 160 MW. Om dit alternatief mogelijk te maken zal echter ook door de LNB flink geïnvesteerd moeten worden in 150 kV infrastructuur. In het gezamenlijke onderzoek die in 2018-2019 is uitgevoerd door Stedin, Enduris en TenneT is duidelijk gebleken dat ontsluiten op 150 kV niveau maatschappelijk gezien de laagste kosten met zich meebrengt. Indien in de toekomst, na 2030, verdere uitbreiding noodzakelijk is vergt dit slechts relatief beperkte investeringskosten.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Het knelpunt in de 50 kV infrastructuur wordt vooral veroorzaakt door duurzame plannen in de vorm van grootschalige opwek door zon. Aangezien er al congestie geldt voor deze eilanden is de noodzaak voor een (snelle) oplossing groot.</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
			<p>Voorkeursalternatief Alternatief 2 betreft het voorkeursalternatief. Hiermee wordt tegen de laagste maatschappelijke kosten een toekomst-vaste elektrische infrastructuur gerealiseerd voor de eilanden Schouwen-Duiveland en Tholen.</p> <p>Nul-alternatief: Indien niet geïnvesteerd wordt is er onvoldoende transportcapaciteit voor het faciliteren van de ontwikkelingen op het gebied van duurzame opwek van elektriciteit in het voorzieningsgebied van station Willem-Annapolder</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Loslaten van de storingsreserve, op de reserve transformator worden duurzame opwekinstallaties aangesloten. Om dit mogelijk te maken dient de bestaande 10 kV verdeelinstallatie uitgebreid en aangepast te worden. Alternatief 2: Vervangen van de bestaande 150/10 kV transformatoren door 150/20 kV transformatoren en realisatie van een 20 kV verdeelinstallatie. De bestaande 10 kV installatie wordt middels twee 20/10 kV transformatoren aangesloten op de nieuwe 20 kV installatie. Alternatief 3: Het plaatsen van twee extra 150/20 kV transformatoren en een 20 kV verdeelinstallatie. Tevens zijn twee extra 150 kV velden benodigd. Het 150 kV station betreft een zogenaamd aftakstation. Om extra 150 kV velden te kunnen realiseren zijn aanpassingen in het net van de LNB benodigd, het aftakstation dient omgebouwd te worden naar een volwaardig 150 kV station.</p>
ID11	Willem-Annapolder	150/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 kan worden volstaan met een uitbreiding en aanpassing aan de bestaande 10 kV verdeelinstallatie. De totale capaciteit neemt hiermee toe tot 100 MW (N-0). Als gevolg van de 150 kV configuratie (aftakstation) kan de reserve transformator circa 40 dagen per jaar niet ingezet worden. Bij alternatief 2 worden vier nieuwe transformator en een 20 kV installatie gerealiseerd. De N-1 capaciteit neemt toe tot 115 MW (230 MW N-0). Bij alternatief 3 worden evenals bij alternatief 2 extra transformatoren en een 20 kV installatie gerealiseerd. Door de LNB dient de 150 kV installatie omgebouwd te worden tot een volwaardig 150 kV station. De totale capaciteit neemt toe tot circa 140 MVA N-1 (280 MVA N-0).</p> <p>Gevoeligheidsanalyse In de omgeving van station Willem-Annapolder zijn vergoederde plannen voor het upgraden en uitbreiden van windparken. Het opgesteld windvermogen wordt hiermee ruim verviervoudigd. De onzekerheid is beperkt, vanwege de vergoederde plannen ontstaat vrijwel zeker een capaciteitsknelpunt. Variant 1 volstaat voor het faciliteren van de windontwikkelingen. Naast windenergie wordt er naar verwachting in de periode tot 2030 ook een aanzienlijk vermogen PV gerealiseerd. Waarschijnlijk is de extra capaciteit uit variant 1 uiteindelijk ontoereikend om ook die ontwikkelingen te faciliteren. Op termijn dient alternatief 2 gerealiseerd te worden.</p> <p>Voorkeursalternatief Het voorkeursalternatief betreft eerst realisatie van alternatief 1 waarna op termijn alternatief 2 gerealiseerd wordt. De termijn waarop alternatief 2 gerealiseerd dient te worden hangt af van de snelheid en omvang van de ontwikkeling van wind- en PV-parken. Indien op korte termijn grote PV-parken concreet worden kan alternatief 2 het voorkeursalternatief worden.</p>
			<p>Nul-alternatief Indien niet geïnvesteerd wordt is er onvoldoende transportcapaciteit voor het faciliteren van de ontwikkelingen op het gebied van duurzame opwek van elektriciteit in het voorzieningsgebied van station Westdorpe.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: Het plaatsen van een 150/20 kV transformator en het plaatsen van een nieuwe 20 kV installatie.</p>
ID13	Westdorpe	150/10	<p>Verschillenanalyse en kosten/baten Er zal één HS/MS transformator en een MS-verdeelinstallatie moeten worden geplaatst. Er is één extra 150kV veld van de LNB benodigd. De baten zijn 90MW aan extra capaciteit. In de terugblik van het investeringsplan 2020-2030 is een grootschalig transformator uitwisselingsinitiatief beschreven wat ook station Westdorpe omvat. Hier is een eerste fase ingegaan door het plaatsen van een driewikkeltransformator met 20 kV wikkeling. Alternatief 1 is de vervolgstap op het ingegane traject van het transformator uitwisselingsinitiatief.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Het verwachte capaciteitstekort wordt veroorzaakt door een diversiteit van grotere en kleinere initiatieven, voornamelijk op het gebied van zonnepanelen. Enkele van deze initiatieven zijn (tijdelijk) op de 10kV installatie aangesloten. Het gaat hierbij om de initiatieven in het voorzieningsgebied van station Westdorpe.</p>
			<p>Voorkeursalternatief Alternatief 1 betreft het voorkeursalternatief.</p> <p>Nul-alternatief: Indien niet geïnvesteerd wordt is er onvoldoende transportcapaciteit voor het faciliteren van de ontwikkelingen op het gebied van duurzame opwek van elektriciteit in de omgeving van het station.</p>
ID17	Terneuzen	50/10	<p>Alternatieven Alternatief 1: Plaatsen van een 150/20 kV, 150/20/10 kV en 150/10 kV transformator met een directe aansluiting op het 150 kV net van de LNB. Realisatie van een extra 20 kV verdeelinstallatie. De bestaande 10 kV installatie wordt aangesloten op de nieuwe 150/20/10 kV en 150/10 kV transformatoren. De huidige aansluiting op het GDS en bijbehorende 50/10 kV transformatoren komen te vervallen. Alternatief 2: Plaatsen van twee 150/20 kV transformatoren met een directe aansluiting op het 150 kV net van de LNB. Realisatie van een extra 20 kV verdeelinstallatie. De bestaande 10 kV installatie wordt middels twee 20/10 kV transformatoren aangesloten op de 20 kV. De huidige aansluiting op het GDS en bijbehorende 50/10 kV komen te vervallen. Alternatief 3: Realisatie van een extra 20 kV verdeelinstallatie en twee 150/20 kV transformatoren met een directe aansluiting op het 150 kV net van de LNB. De huidige 50/10 kV transformatoren en 10 kV verdeelinstallatie achter het GDS worden in stand gehouden.</p>

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Beschouwde alternatieven
			<p>Bijzonder aan hoofdverdeelstation Terneuzen is dat de 50/10 kV transformatoren van de RNB zijn aangesloten op een gesloten distributiesysteem (GDS). Dit GDS heeft een aansluiting op het 150 kV net van de LNB. Naast de benoemde alternatieven is tevens onderzocht of de bestaande HS/MS transformatorcapaciteit achter het GDS uitgebreid kan worden. Gebleken is dat het capaciteitstekort hiermee niet opgelost kan worden omdat als gevolg hiervan knelpunten in het GDS zouden ontstaan.</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Bij alternatief 1 zullen er drie nieuwe HS/MS transformatoren, drie 150 kV velden bij de LNB en een 20 kV verdeelinstallatie gerealiseerd worden. De totale transportcapaciteit groeit hiermee tot 130 MW. De aansluiting op het GDS komt te vervallen.</p> <p>Bij alternatief 2 zullen er twee 150/20 kV transformatoren, twee 150 kV velden, een 20 kV verdeelinstallatie en twee 20/10 kV transformatoren gerealiseerd worden. De totale transportcapaciteit groeit hiermee tot 90 MW. De aansluiting op het GDS komt te vervallen.</p> <p>Bij alternatief 3 zullen er twee 150/20 kV transformatoren, twee 150 kV velden en een 20 kV verdeelinstallatie gerealiseerd worden. Aan de bestaande 10 kV installatie met de aansluiting op het GDS worden geen aanpassingen verricht. De totale transportcapaciteit groeit hiermee tot 120 MW.</p> <p>Wanneer de aansluiting op het GDS op een bepaald in de toekomst niet langer gewenst is kan vanuit alternatief 3 eenvoudig de stap naar alternatief 2 gemaakt worden middels het bijplaatsen van twee 20/10 kV transformatoren.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse De noodzaak van deze investering hangt samen met ontwikkelingen van duurzame opwek van elektriciteit. Voor een groot zonnepark is reeds sprake van een klantopdracht voor een netaansluiting.</p> <p>Voorkeursalternatief Alternatief 3 is het voorkeursalternatief.</p>
ID18	Oostburg	150/10	<p>Nul-alternatief Indien niet geïnvesteerd wordt is er onvoldoende transportcapaciteit voor het faciliteren van de ontwikkelingen op het gebied van duurzame opwek van elektriciteit in het voorzieningsgebied van station Oostburg.</p> <p>Alternatieven Alternatief 1: het verzwaren van twee 150/10 kV transformatoren. Alternatief 2: het plaatsen van twee extra 150/20 kV transformatoren en realisatie van twee 150 kV velden. Alternatief 3: het vervangen van twee 150/10 kV transformatoren door 150/20 kV transformatoren en het plaatsen van twee 20/10 kV transformatoren</p> <p>Verschillenanalyse en kosten/baten Alternatief 1: Het verzwaren van twee 150/10 kV transformatoren en de realisatie van een extra 10 kV installatie. De baten zijn 40MW aan extra capaciteit. Alternatief 2: Het plaatsen van twee extra 150/20 kV transformatoren en realisatie van twee 150 kV velden. Hier dient de LNB het station om te bouwen tot een volwaardig station of twee maal een vork constructie toe te passen. Alternatief 3: Het vervangen van twee 150/10 kV transformatoren door 150/20 kV transformatoren, een 20 kV verdeelinstallatie en twee 20/10 kV transformatoren. De baten zijn 60MW aan extra capaciteit.</p> <p>Bij alternatief 1 en alternatief 2 kan in tegenstelling tot alternatief 3 relatief eenvoudig van de huidige situatie overgeschakeld worden naar de nieuwe situatie, met zo min mogelijk VNB. Bij alternatief 2 dient de LNB het station om te bouwen tot een volwaardig station of door tweemaal een vork constructie toe te passen.</p> <p>Gevoeligheidsanalyse Het verwachte capaciteitstekort wordt veroorzaakt door een diversiteit van grotere en kleinere initiatieven. Het gaat hierbij om de initiatieven in het voorzieningsgebied van station Oostburg.</p> <p>Voorkeursalternatief De alternatievenstudie is nog niet afgerond. Met de kennis van nu is geen voorkeursalternatief toe te wijzen.</p>

9.7. 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	Gemeente Hoeksche Waard	4.2.2	<p>Met interesse hebben wij kennis genomen van het Investeringsplan 2022 van Stedin. De gehanteerde methodiek om impact op infrastructuur in beeld te brengen, op basis van informatie uit de RES, CES en NAL, is begrijpelijk maar geeft niet het juist beeld aan onze gemeentelijke ambities wat betreft de energietransitie. De huidige voorgenomen investeringen zijn welkom, maar onvoldoende voor onze gemeente op lange termijn. We lichten dit nader toe.</p> <p>De RES 1.0 Hoeksche Waard is voor de gemeente het vertrekpunt op basis van voorgenomen plannen wat betreft grootschalige opwek, met een aanvullende groeiprognozes van grootschalige zon-op-dak richting 2030. Parallel aan het traject van de RES 1.0 heeft de gemeente nader invulling gegeven aan de bovenliggende ambitie om in 2040 energieneutraal te willen zijn. Dit heeft geresulteerd in het Uitvoeringsprogramma "Hoeksche Waard richting energieneutraal 2040", door de gemeenteraad vastgesteld op 15 juli jl.. In dit uitvoeringsprogramma staat beschreven welke acties de gemeente gaat uitvoeren om meer duurzame opwek in de Hoeksche Waard te realiseren, de inschatting is dat dit binnen 5 jaar een aanvullende terugleverbehoefte van 100 MVA kan opleveren. Oftewel de RES 1.0 Hoeksche Waard als uitgangspunt nemen voor een doorberekening op impact op de bestaande infrastructuur geeft onvoldoende weer wat daadwerkelijk in de lijn der verwachting ligt qua duurzame opwek, en evenzo voor ontwikkelingen qua mobiliteit, wonen en werken. Dit is zorgelijk, omdat hiermee niet alleen gemeentelijke duurzaamheidsambities in het geding kunnen komen, maar ook die van onze ondernemers, maatschappelijke partners en inwoners.</p> <p>Graag gaat de gemeente Hoeksche Waard verder met Stedin in gesprek hoe de opgave "Energie-neutraal 2040" en de uitvoeringsactiviteiten op korte termijn op een goede manier in het Investeringsplan kan worden opgenomen. Wij staan voor onze gemeentelijke ambitie en bijdrage aan het terugdringen van CO2-emissies in Nederland. Dit betekent dat de juiste verwachtingen ten aanzien van ontwikkelingen in de Hoeksche Waard wat betreft opwek, afname en bijbehorende infrastructuur tussen onze organisaties moet worden afgestemd. Deze samenwerking leidt wat ons betreft tot een gedeeld uitvoeringsprogramma, waarbij gemeente en netbeheerder vanuit hun eigen rollen en bevoegdheden zorgdragen aan het optimaal benutten van bestaande infrastructuur en tijdig realiseren van nieuwe infrastructuur om o.a. terug levering van duurzame energie mogelijk te blijven maken.</p>
	reactie Stedin		<p>In onze investeringsplan kijken we voor het inschatten van de capaciteitsbehoefte naar zowel klantaanvragen, SDE-beschikkingen, woningbouwprognoses als de vastgelegde ambities in transitieplannen. Gezien de zichttermijn van het investeringsplan (2031) is de ambitie in de RES meegenomen in de scenario's voor het investeringsplan. Stedin zet de gesprekken over de ambities in de Hoeksche Waard en het uitvoeringsprogramma "Hoeksche Waard richting energieneutraal 2040" ook in de toekomst graag voort om te komen tot een gezamenlijk uitvoeringsprogramma. De aanvullende terugleverbehoefte is bij ons bekend en hierop hebben</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			we reeds de nodige analyses gedaan en besproken met de gemeente Hoeksche Waard. Indien er voor de komende vijf jaar concrete aanwijzingen zijn dat de teruglevering sneller gaat dan ingeschat in het investeringsplan, zullen we de geplande investeringen hierop aanpassen, binnen onze mogelijkheden van maakbaarheid. We adviseren de gemeenten om de RES2.0 in lijn te brengen met de ambities voor 2040. Tevens zijn we op dit moment gezamenlijk met TenneT een masterplanstudie aan het uitvoeren om de lange termijn infrastructuur ontwikkelingen in kaart te brengen.
2	RES-regio Alblasserwaard	1.1	In een ambtelijk adviseurs aandeelhouderscommissie Stedin d.d. 17 november 2021 gaf Stedin aan dat dit plan is gebaseerd op het 'oude' Strategisch Investeringsplan (SIP) van 2020. In hoeverre liggen de actuele strategische doelstellingen van Stedin ten grondslag aan het nu voorliggende concept-investeringsplan?
	reactie Stedin		Het IP2022 is gebaseerd op het Strategische Investeringsplan (SIP) van 2021 en geeft daarmee een actuele weergave van de geplande investeringen.
3	RES-regio Alblasserwaard	H2	In het investeringsplan worden geen concrete voorstellen gedaan voor investeringen in innovatie, beter benutten van netcapaciteit, samenwerking met marktpartijen voor de realisatie energie-opslag. We verzoeken u het investeringsplan hierop aan te vullen. We vragen ook in dit verband ook aandacht voor het laagspanningsnet. Het aantal klachten van inwoners in ons gebied over het niet kunnen terugleveren van opgewekte zonne-energie vertoont een stijgende lijn.
	reactie Stedin		Het investeringsplan beschrijft de uitbreidings- en vervangingsinvesteringen in de elektriciteits- en gasnetten conform de eisen vanuit de wetgeving. Onderzoeks- en innovatietrajecten worden niet beschreven in het investeringsplan. Dergelijke informatie staat opgenomen in onze jaarverslagen (zie bijvoorbeeld https://jaarverslag.stedingroep.nl/2020 - hoofdstuk 2) en op onze website (https://www.stedin.net/innovatie-voor-u-thuis). Indien een knelpunt op een andere wijze wordt opgelost dan een netverzwaring, staat dit wel beschreven in het investeringsplan. Voor een zestal knelpunten in het IP2022 staat bijvoorbeeld als maatregel opgenomen "Aanpassingen om storingsreserve in te kunnen zetten". De problematiek rondom spanningskwaliteit in laagspanningsnetten is erkend als belangrijk risico en staat opgenomen in het IP in paragraaf 9.4.3. De uitbreidingsinvesteringen in het laagspanningsnet zijn beschreven in paragraaf 6.2.1.
4	RES-regio Alblasserwaard	9.5	Betrokken overheden hebben in juni 2021 de RES 1.0 Alblasserwaard vastgesteld. In deze RES is het op te stellen vermogen wind- en zonne-energie als te realiseren doelstelling tot 2030 opgenomen. Daarnaast zijn de zoekgebieden voor de grootschalige opwekking van duurzame energie (windenergie) vastgelegd. Stedin heeft voorafgaand aan de besluitvorming een rapportage netimpact RES 1.0 Alblasserwaard (d.d. 9 februari 2021) uitgebracht. Hierin is het volgende opgenomen: 'Op station Arkel en Nieuwpoort treedt beide een capaciteitsknelpunt op. Deze knelpunten kunnen worden opgelost door uitbreiding van station Nieuwpoort waarbij het spanningsniveau verhoogd wordt. Hiervoor is 2.000 m2 additionele ruimte nodig bij Nieuwpoort. Daarnaast zal Station Arkel uitgebreid moeten worden om in de benodigde aansluitingen ten kunnen voorzien. Deze

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			<p>netuitbreidingen zijn in voorbereiding en worden naar verwachting in 2026 afgerond.'</p> <p>Een doorvertaling van de RES 1.0 Alblasserwaard, die nodig is om het RES-bod voor 2030 te kunnen realiseren, ontbreekt in het concept-investeringsplan 2022. In het concept-investeringsplan 2022 is het te verwachten capaciteitsknelpunt bij station Arkel en Nieuwpoort de bijbehorende investeringen en planning om dit knelpunt op te lossen niet opgenomen. We verzoeken u om het investeringsplan hierop aan te vullen. In beide gevallen gaat het om een uitbreiding van het bestaande station in de periode tot 2030.</p> <p>Verder wordt uit het investeringsplan niet duidelijk in hoeverre reeds rekening is gehouden met de realisatie van bedrijventerrein Groote Haar aan de noordzijde van Gorinchem. Dit bedrijventerrein heeft een uitgeefbare oppervlakte van 37 hectare. Vanwege de hoge duurzaamheidsambitie zal het overgrote deel van de bedrijfsdaken worden voorzien van zonne-energie. We verzoeken om ons hierover te informeren.</p>
		reactie Stedin	<p>In onze investeringsplan kijken we voor het inschatten van de capaciteitsbehoefte naar zowel klantaanvragen, SDE-beschikkingen, woningbouwprognoses als de vastgelegde ambities in transitieplannen. In de RES netimpact analyse wordt de ambitie van de regio doorgerekend. In de RES netimpact analyse treedt er een knelpunt op vanwege het grote opgegeven vermogen grootschalig zon op dak rondom station Nieuwpoort door de RES regio. In onze eigen analyses op basis van klantaanvragen, SDE-beschikkingen en dakpotentie in deze regio komen we tot een lager verwacht vermogen rondom station Nieuwpoort. Hierdoor treedt er op deze locatie geen knelpunt op in de doorrekening voor het investeringsplan voor 2031. Daardoor is dit knelpunt niet opgenomen in het investeringsplan. We gaan graag met de RES regio in gesprek om de verschillen van inzicht rondom het verwachte vermogen grootschalig zon op dak in deze regio nader te onderzoeken.</p> <p>In de RES netimpact analyse staan 3 knelpunten beschreven op station Arkel. Twee knelpunten betreffen een knelpunt op aansluitingen. De investering in uitbreiding van het aantal velden om dit knelpunt op te lossen staat opgenomen in het IP in paragraaf 5.2.2 - tabel Zuid Holland - ID ZH16. Het capaciteitsknelpunt Arkel 23 kV uit de RES netimpact analyse is gerelateerd aan het grote verwachte vermogen van grootschalig zon op dak rondom station Nieuwpoort. Hiervoor geldt ook dat dit knelpunt in de doorrekeningen voor het investeringsplan niet voor 2031 wordt voorzien.</p>
5	Provincie Zuid-Holland	2.1	<p>Het is goed te zien dat dat de inzichten van de systeemstudie Zuid-Holland zijn meegenomen in de analyses voor de investeringsbeslissingen voor de komende 10 jaar. Het is ons echter niet duidelijk hoe de inzichten van de systeemstudie met de ii-3050 zijn gekoppeld. Wij zien kansen om de regionale inzichten van de systeemstudies te verwerken in het ii-3050 proces. Wanneer de ii-3050 een update krijgt, zouden we daarom willen voorstellen om de provincie als klankbordgroep mee te nemen.</p>
		reactie Stedin	<p>Voor de systeemstudie Zuid-Holland en voor het investeringsplan is de basis van de vier scenario's afkomstig van II3050. Voor de systeemstudie zijn aanpassing gedaan naar aanleiding van stakeholder bijeenkomsten in Zuid-Holland. Voor toekomstige studies streven we ernaar om de aansluiting tussen provinciale en landelijke studies nauwer op elkaar aan te sluiten in verschillende fasen (scenario's, knelpunten, oplossingen, ontwikkelpaden).</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
6	Provincie Zuid-Holland	2.2 & 3	het IP zien wij een technische benadering van de knelpunten. Vanuit provincie Zuid_x0002_Holland willen we graag met u in gesprek hoe er ook anders geanticipeerd kan worden in de transitie, door gezamenlijk ontwikkelingsplannen naast elkaar leggen (RES, RAL, CES, ruimtelijke ontwikkelingen en andere maatschappelijke opgaven).
	reactie Stedin		Het IP is inderdaad een periodieke weergave van knelpunten. Daarnaast zijn we continu met onze stakeholders in gesprek hoe we alle ontwikkelingen zo goed mogelijk kunnen zien aankomen en faciliteren. We zijn en gaan daarover ook graag in gesprek met provincie Zuid Holland. Bijvoorbeeld over hoe we nu al gezamenlijk ruimte kunnen reserveren voor stations en ruimtelijke procedures kunnen starten om (nieuwe) energie-infrastructuur te realiseren. Dit doen we ook op landelijk niveau bijvoorbeeld vanuit Netbeheer Nederland in gesprekken met Interprovinciaal Overleg ten aanzien van mogelijkheden met betrekking tot programmeren en prioriteren. Hierbij is een afwegingskader voor het afwegen van publieke belangen bij uitbreidingsinvesteringen onderwerp van gesprek.
7	Provincie Zuid-Holland	6.2.2.	Het baart de Provincie Zuid-Holland zorgen dat de investeringen achterblijven ten opzichte van de verwachte knelpunten. Er wordt genoemd dat de potentiële achterstand na 2025 wordt ingelopen. Met de geprognoseerde realisatie opgaven is het belangrijk dat er voldoende opgeschaald wordt op de capaciteit in technici en materialen.
	reactie Stedin		De benodigde uitvoeringscapaciteit en materiaalplanning wordt gebaseerd op de verwachte investeringen voor de komende jaren. Op basis van het investeringsplan zal dus ook worden opgeschaald. Gezien de krapte op de arbeidsmarkt en mogelijke tekorten aan materialen vormt dit een belangrijk risico voor onze organisatie.
8	Provincie Zuid-Holland	8	Voor provincie Zuid-Holland is het van groot belang te voorkomen dat netcapaciteit duurzame initiatieven en economische kansen in de energietransitie belemmert. Deze grote en complexe uitdaging vraagt om een gezamenlijke en integrale aanpak. Wij gaan graag met u in gesprek om vroegtijdig ontwikkelingen te signaleren en delen, en stellen voor een structurele samenwerking op te zetten.
	reactie Stedin		Wij zetten de goede samenwerking met de provincie graag voort de komende jaren en onderstrepen het belang van een integrale aanpak.
9	Bouwend Nederland	2.1	Wij ondersteunen de ambitie van Stedin om de energietransitie mogelijk te maken. Tegelijk zien we de knelpunten: gebrek aan netcapaciteit en lange aansluit-termijnen. Ons wordt uit het plan onvoldoende duidelijk hoe lang de nu ervaren knelpunten en lange aansluittermijnen nog regelmatig zullen voorkomen. Voor BNL is daarbij het effect op (duurzame)niewbouw van woningen, (met teruglevering) van groot belang. Onze leden die als ketenpartner voor Stedin werken willen graag actief kijken hoe we in deze samenwerking kunnen bijdragen aan de ambities van Stedin en het verminderen van genoemde knelpunten.
	reactie Stedin		Zoals in het IP is geschreven zijn de ambities ten aanzien van verduurzaming, economische groei en versnelling van de woningbouw groot en kunnen niet allemaal tegelijk gerealiseerd worden. In het IP staat beschreven hoe we hier voor de komende 3 jaar concreet mee omgaan. Daarnaast lijkt het ons verstandig dat er ook nationaal afwegingskader komt om te bepalen wat

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			eerst en wat later wordt gerealiseerd met oog op netcapaciteit, systeembelang, kosten, realisatietijd en ruimtelijke impact en andere publieke belangen. We gaan graag verder met u in gesprek welke impact dit op uw sector heeft.
10	Bouwend Nederland	4.1.1.	In aanvulling op gemeentelijke plannen willen we graag de rijksplannen voor de grotere woningbouwlocaties onder uw aandacht brengen en u verzoeken bij de planning van onderliggende infrastructuur hier rekening mee te houden. Zie: Woningbouwkaart toont bouwlocaties tot 2030 Nieuwsbericht Woningmarktbeleid Tevens willen we aandacht vragen voor het feit dat woningen, gebouwcomplexen en utiliteitsbouw steeds vaker ook energieleverancier zijn, en dat nu de mogelijkheid voor teruglevering nog vaker problemen oplevert dan de gewone energielevering. Die teruglevering is wel een essentiële randvoorwaarde voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving.
	reactie Stedin		De nationale woningbouwkaart geeft het resultaat weer van de inventarisatie van nieuwbouwplannen in Nederland. De inventarisatie plancapaciteit wordt uitgevoerd door ABF research. Bij deze partij winnen wij onze informatie in over de verwachte toekomstige nieuwbouw ontwikkelingen op cbs-buurt niveau. Deze prognoses zijn gebruikt in dit Investeringsplan. In het investeringsplan houden we in de scenarios ook nadrukkelijk rekening met de verduurzaming van de gebouwde omgeving, hierbij kijken we zowel naar de toekomstige warmtevoorziening, elektrisch koken als duurzame opwek.
11	Bouwend Nederland	5.1 en 6.2	In tabel 5.1 en 6.2 wordt een samen een totaalbeeld gegeven van de vervanging- en uitbreidingsinvesteringen in het kabelnet. Hier is in totaal sprake van een lichte groei, waarbij vooral de vervangingsinvesteringen een stabiel beeld laten zien. Dit geeft de indruk dat de capaciteit van het (kabel)netwerk geen ernstige bottleneck is voor de groei in het stroomgebruik. Klopt dit beeld? En betekent dit ook dat er slechts beperkt sprake zal zijn van een groei in de aan ketenpartners gevraagde arbeidscapaciteit?
	reactie Stedin		In het (kabel)netwerk worden knelpunten voorzien, dit vormt hiermee een bottleneck. We investeren jaarlijkse fors in de uitbreiding van ons elektriciteitsnetwerk om aan de groeiende vraag te kunnen voldoen en deze knelpunten zoveel mogelijk voor te zijn. De uitbreidingsinvesteringen voor laagspanningskabels laten een groei van 7% in 2023 en 9% in 2024 zien ten opzichte van het voorgaande jaar. Dit zijn aanzienlijke jaarlijkse groeipercentages aangezien dit extra capaciteit vergt van de gehele Stedin uitvoeringsorganisatie, maar ook van de ketenpartners.
12	Gemeente Rotterdam	Samenvatting en H3	De toekomstige capaciteitsbehoefte wordt bepaald op basis van marktontwikkelingen en toekomstscenario's. Voor ons als gemeente is het belangrijk om te kunnen beoordeling of de meegenomen ontwikkelingen in lijn zijn met de inzichten van de gemeente of dat hier een discrepantie bestaat. Transparantie over- en inzicht in wat als basis voor de capaciteitsberekeningen wordt gebruikt is daarom van groot belang. Een goed proces rond het "ophalen klantinformatie" of bij "raming capaciteitsbehoefte" kan hierbij helpen.
	reactie Stedin		Het investeringsplan beschrijft de totale investering voor het Stedin verzorgingsgebied en kent een daarbijbehorend aggregatieniveau. In de reguliere gesprekken die plaatsvinden tussen de gemeente en Stedin komen de lokale ontwikkelingen aan bod. Indien er vragen zijn over specifieke ontwikkelingen kunnen die in de reguliere overleggen besproken worden.
13	Gemeente Rotterdam	H4	De scenario's 'Nationale drijfveer' en 'Internationale ambitie' beogen een grotere CO ₂ -emissiereductie te realiseren. Het blijft echter onduidelijk in hoeverre Stedin rekening houdt met een versnelling van de ontwikkelingen, bijvoorbeeld als gevolg van de

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			aanscherping van de doelstelling tot 55% CO ₂ -reductie in 2030. In hoeverre sluit dit aan op de genoemde scenario's? Hierop zien wij graag een nadere toelichting.
	reactie Stedin		De netbeheerders zijn 1,5 jaar geleden gestart met het opstellen van de scenario's. Deze scenario's zijn afgeleid van de I13050 scenario's welke vooruitkijken naar 2050. De scenario's in dit IP (die vooruitkijken tot en met 2031), worden zodoende enigszins ingekaderd door de I13050-scenario's. De scenario's zijn bedoeld om verschillende ontwikkelpaden binnen het energiesysteem te beschrijven. en voor elk van de verschillende parameters is gezocht naar betrouwbare bronnen om tot een zo goed mogelijke inschatting te komen. Het is hierbij goed om te noemen dat de scenario's al eind 2020 zijn vastgesteld vanwege de tijd die daarna nodig is om op basis van deze gegevens de netten door te rekenen en de benodigde investeringen te bepalen. Dat is dan ook de reden dat de meest actuele ambities, zoals het Europese 'FitFor55'-plan, er nog niet in verwerkt zijn. Twee van de drie scenario's laten echter wel een stevigere ambitie zien dan de Nederlandse klimaatakkoord-ambities.
14	Gemeente Rotterdam	Samenvatting	Zijn dit 18 knelpunten extra, of is een deel van de 83 knelpunten uit 2020 al opgelost en komt er dus extra bij? Dit zouden wij graag verduidelijkt willen zien.
	reactie Stedin		Het IP2020 bevatte 83 knelpunten voor de periode 2020-2029. Het ontwerp IP2022 (1.0) bevat 101 knelpunten voor de periode 2022 - 2031. In een periode van 10 jaar zien we dus een toename van 18 verwachte knelpunten. De status van knelpunten uit het IP2020 staat opgenomen in paragraaf 9.8, hierin staat ook aangegeven welk knelpunten terugkomen in het IP2022 en welke zijn opgelost. In de huidige versie zijn 3 knelpunten en investeringen toegevoegd, wat het totaal op 104 brengt.
15	Gemeente Rotterdam	Samenvatting	Een toekomstig capaciteitsknelpunt is niet direct een probleem als er voldoende tijd en mogelijkheden zijn om dit op te lossen. Een stukje duiding, reflectie en conclusie over in hoeverre knelpunten echt tot beperkingen zouden kunnen gaan leiden zou goed zijn.
	reactie Stedin		In paragraaf 9.5 wordt de oorzaak van het knelpunt en de ernst van het knelpunt in 2026 en 2031 aangegeven per scenario. Hier is voor een aantal knelpunten te zien dat het jaar gereed later is dan het verwachte jaartal van optreden van de knelpunten. In 6.2.2. staan mogelijke gevolgen beschreven indien de investering niet tijdig gereed is.
16	Gemeente Rotterdam	4.1.2.	De ontwikkeling van zon en wind vraagt meer netcapaciteit. Daarnaast zorgt elektrificatie voor een toename in de vraag. Naast zon en wind zal er in steeds grotere mate regelbaar vermogen nodig zijn als back-up. Wordt de impact hiervan ook meegenomen in de berekeningen. Zo kan een toename in elektriciteitsvraag in de stad ook zorgen voor een hogere capaciteitsvraag tussen haven en stad. In de haven is nu veel regelbare productie aanwezig en dit zal in de toekomst mogelijk zo blijven.
	reactie Stedin		Om tot het investeringplan te komen doen we een integrale netdoorrekening, waar zowel opwek als vraag wordt meegenomen. In deze doorrekening wordt geen rekening gehouden met regelbaar vermogen. Bij het valideren van de knelpunten en de mogelijke oplossingen, kijken we wel naar de mogelijkheden voor het inzetten van regelbaar vermogen.
17	Gemeente Rotterdam	4.1.3	Tekst IP: <i>Slim laden van elektrisch vervoer door laadsessies in de tijd te verschuiven of (gedeeltelijk) af te knippen, kan helpen om het maakbaarheidsprobleem van laadinfrastructuur tegen te gaan.</i>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			Slim laden kan een goede oplossing zijn, het is echter niet de netbeheerder die bepaalt of er geknepen kan worden. Dit is aan de opdrachtgever.
	reactie Stedin		Stedin is met de gemeente Rotterdam en CPO'S in overleg om vanuit gezamenlijk belang de toepassing van slim laden en de wijze waarop hier invulling aan gegeven kan worden in te vullen met als doel: 1.) Maatschappelijke kosten van laden beperkt worden (o.a. publieke investeringen van het netwerk vanuit de Netbeheerder); 2.) Eventuele overlast voor EV laders beperkt blijft en 3.) De mobiliteitstransitie optimaal gefaciliteerd wordt.
18	Gemeente Rotterdam	4.1.4	De Transitie Visies Warmte zijn nog niet specifiek genoeg voor concrete investeringsplannen. Wordt deze visie wel meegenomen in de meer globalere scenario's? In Rotterdam doen we wel al uitspraken over in welke wijken we van start willen gaan in de komende jaren en een deel daarvan valt wel in de zichttermijn van dit investeringsplan.
	reactie Stedin		De scenario's voor het IP2022 zijn in Q2 2021 vastgesteld en in juli 2021 gepubliceerd om voldoende tijd te hebben voor het doorrekenen en het opstellen van het investeringsplan (zie ook paragraaf 1.4). in de scenario's is rekening gehouden met lange termijn doelstellingen, in paragraaf 4.2.3. staat hiervan de kwantificering voor de warmteoplossingen in de gebouwde omgeving beschreven. In juni 2021 hebben we in een sessie met de gemeente Rotterdam de aannames in deze scenario's specifiek voor de gemeente Rotterdam besproken. In deze sessie kwam naar voren dat de aannames in het klimaatakkoord scenario in lijn ligt met de uitgangspunten van de gemeente Rotterdam. In beide gevallen wordt grotendeels ingezet op warmtenetten.
19	Gemeente Rotterdam	4.2.1	Is er inzicht in wat er is meegenomen en welke essentiële data hier nog ontbreekt? Het zou goed zijn als we als gemeente voor het IP2024 deze scenario's actief kunnen verrijken met onze inzichten. Hiervoor is echter wel in een eerder stadium betrokkenheid nodig.
	reactie Stedin		Bijlage 9.1 bevat de bronnen waarop de scenario's zijn gebaseerd. De in het investeringsplan gehanteerde raming voor de toekomstige capaciteitsbehoefte, is een combinatie van de actuele marktontwikkelingen en de scenariostudie (zie ook paragraaf 3.2). Het ophalen van marktontwikkelingen is een continu proces en doen we op verschillende niveaus en bij diverse stakeholders, zoals gemeenten, woningcoöperaties, bedrijven en brancheorganisaties. Bij het opstellen van vernieuwde scenario's willen we stakeholders nadrukkelijker gaan betrekken en we gaan graag in gesprek op welke wijze dit vorm kan krijgen.
20	Gemeente Rotterdam	4.2.2	In de beschrijving van de scenario's ontbreekt de komst van Zero Emissiezones voor Logistiek in 2025. Dat versnelt de komst van elektrisch enorm (en de laadvraag) én maakt inzet van biobrandstoffen/ LNG etc. in de zone onmogelijk. Graag een verduidelijking of dit is meegenomen in de berekening
	reactie Stedin		De scenario's voor de ontwikkeling van elektrisch vervoer zijn gebaseerd op de ELaadNL Outlooks (zie bijlage 9.1). Hierin is rekening gehouden met de plannen rondom de Zero Emmissiezones.
21	Gemeente Rotterdam	4.2.2.	Het is onvoldoende duidelijk welk van de scenario's de basis vormt voor het investeringsplan. Is het investeringsplan gebaseerd op een robuustheidsanalyse op basis van alle scenario's samen? Graag nadere toelichting hierop.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			reactie Stedin In paragraaf 6.2.1. en 6.2.2. wordt toegelicht hoe de geplande investeringen zich verhouden tot de scenario's. In de regel geldt dat onze investeringen in lijn zijn met het klimaatakkoord scenario. In bijlage 9.5 is per knelpunt het verwachte jaartal van optreden weergegeven per scenario.
22	Gemeente Rotterdam	6.1.3.	In hoeverre gaat het in de verschillende scenario's om verschillende knelpunten? Oftewel, is het aantal unieke knelpunten in de drie scenario's samen hoger of gelijk aan het aantal knelpunten in scenario Nationale Drijfveer.
			reactie Stedin Alle verwachte knelpunten zijn beschreven in het investeringsplan. In bijlage 9.5 is per knelpunt het verwachte jaartal van optreden weergegeven per scenario. Hierbij is te zien dat sommige knelpunten zich niet voordoen in sommige scenario's.
23	Gemeente Rotterdam	6.1.4.	Wij zien graag een nadere toelichting van Stedin hierop. Wat zijn de consequenties van het personeelstekort? En hoe op te lossen? Is dat reëel? De doorlooptijden voor aansluiten laadpalen is nu al langer dan de wettelijke termijn en de groei neemt hard toe.
			reactie Stedin Het Investeringsplan is een realistisch plan voor onze investeringen in de komende 3 jaar. We voeren een haalbaarheidstoets uit met de uitvoeringsorganisatie en achten het haalbaar om deze investeringen ook daadwerkelijke te realiseren. Schaarste in (technisch) personeel is een grote uitdaging en wordt in het investeringsplan ook als risico erkent (paragraaf 9.4.3. - Onvoldoende kunnen voorzien in de vraag naar aanpassing en uitbreiding van onze netten). Op dit moment is het bij Stedin nog niet zo dat deze schaarste er toe leidt dat de beschreven capaciteitsknelpunten niet gerealiseerd kunnen worden. Maar we erkennen het risico wel en daarom werken we hard aan het mitigeren van dit risico. Met onze eigen bedrijfsschool stomen we technici klaar voor het werken aan het gas- en elektriciteitsnet. Daarbij hebben we niet alleen oog voor MBO-jongeren, maar kijken we ook naar specifieke groepen, zoals zij-instromers, mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt (participatiewet) en statushouders. Daarnaast werken we nauw samen met MBO-scholen zodat opleidingen goed aansluiten op wat we in de praktijk nodig hebben. En werken we samen op landelijk niveau in bijvoorbeeld de Startmotor, Power Up the Planet en met stakeholders als TNO, Techniek Nederland en de WENB om meer aandacht voor het onderwerp te vragen.
24	Gemeente Rotterdam	6.2.3.	In deze paragraaf staan de huidige congestiegebieden. Is er ook een uitspraak te doen over mogelijke toekomstige congestiegebieden, waarbij al rekening wordt gehouden met de geprojecteerde investeringen. Oftewel: waar kunnen we, al dan niet tijdelijk, congestie verwachten? In principe lijken deze inzichten al in de bijlagen te zitten (9.5), maar veel investeringen zijn (gelukkig) al klaar voordat het verwachte tekort optreedt. Wat extra duiding hierbij zou dus goed zijn. In Rotterdam lijkt dit alleen bij de verzwaring van de transformatoren aan de Gerbrandyweg aan de orde te zijn. Klopt dit?
			reactie Stedin In bijlage 9.5 is per knelpunt het verwachte jaartal van optreden weergegeven per scenario. Hierin is te zien dat in sommige gevallen, waaronder ZH60 Gerbrandyweg, de investering later gereed is dan de verwachte jaartal van optreden in één van de scenario's. In paragraaf 6.2.2. wordt toegelicht dat dit niet noodzakelijkerwijs leidt tot congestie. Ten eerste kan het zijn dat de belasting zich niet conform de prognose te ontwikkelt. Ten tweede zijn er soms ook andere (tijdelijke) maatregelen te treffen totdat de investering gereed is.
25	Gemeente Rotterdam	9.5	In deze tabellen wordt aangegeven wanneer een capaciteitstekort optreedt en hoe groot het tekort is in 2031. Deze tekorten zullen echter niet optreden als de genoemde investering tijdig plaatsvindt. Voorstel is om dit duidelijker te laten blijken uit deze tabellen,

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			bijvoorbeeld door een verduidelijking in de legenda of door de gekleurde kolommen links te plaatsen (zodat men van links naar rechts leest: probleem, probleem in 2031, voorgenomen oplossing, jaar gereed).
			reactie Stedin
26	Gemeente Den Haag	H3 en H4	We zullen aan de tabel toevoegen dat het tekort in 2026 en 2031 de situatie is waarbij er geen investeringen worden getroffen. De suggestie voor een andere opzet van de tabel nemen we mee voor het volgende investeringsplan.
			reactie Stedin
27	Gemeente Den Haag	5.3	De gemeente is verheugd dat gemeentelijke planvorming zoals het Stedelijk Energieplan, de Concept Transitievisie Warmte en de plannen op het gebied van elektrisch vervoer door uw Investeringsplan wordt ondersteund en onderdeel is van de onderbouwing van uw plannen.
			Stedin is verheugd dat dergelijke plannen ontwikkeld worden en continueert de samenwerking op dit gebied graag om te komen tot een haalbaar uitvoeringsprogramma.
27	Gemeente Den Haag	5.3	We vragen om het tempo van de voorgenomen vervanging van de 'grijze' gasleidingen in de stad verder te verhogen, volgens het advies op dit punt van het SODM.
			reactie Stedin
			Continuïteit op de afgegeven programmering is voorwaardelijk om de SodM opgave te behalen. Voorwaardelijk voor het halen van deze programmering zijn tijdige en heldere vergunningsprocedures, beschikbaarheid en toegankelijkheid van traces en locaties en voldoende uitvoeringstijd. Specifiek voor de programma's die in 2022 uitgevoerd moeten worden in het centrum van de stad is de medewerking van de gemeente cruciaal.
28	Gemeente Den Haag	6.3.1.	Voor het gemeentelijk project ter stimulering van de overstap van kookgas naar inductiekoken zijn reeds werkafspraken tussen de gemeente en Stedin gemaakt over de afsluiting van aardgasaansluiting en het verzwaren van de elektriciteitsaansluitingen in panden. Graag zoeken we samen naar verdere versnellingsmogelijkheden.
			reactie Stedin
			Stedin gaat graag samen met de gemeente aan de slag om te onderzoeken welke versnellingsmogelijkheden er zijn. Het inventariseren van de complexen in volume en tijd in relatie tot de benodigde voorbereiding van Stedin draagt bij aan een completer beeld voor alle partijen.
29	Gemeente Den Haag	4.1.2	We gaan ervanuit dat het Investeringsplan het mogelijk maakt dat alle aanvragen voor de aansluiting van zonnepanelen binnen redelijk termijnen kunnen worden gehonoreerd, en vragen de investeringen waar nodig te intensiveren indien dit niet het geval zou zijn.
			reactie Stedin
			In onze investeringsplan kijken we voor het inschatten van de capaciteitsbehoefte naar zowel klantaanvragen, SDE-beschikkingen als de vastgelegde ambities in transitieplannen. Indien er concrete aanwijzingen zijn dat de teruglevering sneller gaat dan ingeschat in het investeringsplan, zullen we de geplande investeringen hierop aanpassen, binnen onze mogelijkheden van maakbaarheid.
30	Gemeente Den Haag	-	Daarbij vragen we bij de uitvoer van investeringen ook om oog te houden voor de betaalbaarheid van elektriciteit in de stad.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			<p>reactie Stedin</p> <p>Voor een individuele netbeheerders is het niet mogelijk om de tariefinkomsten betrouwbaar te schatten op de lange termijn. Een deel van onze kosten zijn niet voorspelbaar (netverliezen, doorberekening TenneT) en de tarieven worden ook sterk bepaald door de kosten van andere netbeheerders. Het is aan de ACM om de tarieven vast te stellen voor netbeheer in het tarievenbesluiten. In de methodebesluiten van de ACM zijn de geschatte tariefinkomsten tot 2026 te vinden.</p> <p>Door deze directe relatie tussen investeringen en tarieven pleiten de netbeheerders er wel voor dat infrastructuurkosten worden meegenomen in het maken van keuzes waarbij publieke belangen worden afgewogen. Doordat deze infrastructuurkosten hierin niet altijd worden meegewogen, leveren niet alle keuzes op dit moment de meest efficiënt netwerkoplossingen op.</p>
31	Gemeente Den Haag	6.2	<p>We benadrukken het belang dat de beschreven investeringen in netverzwarende zoals aan het De Constant Rebecqueplein door zowel Stedin als TenneT ook daadwerkelijk tijdig worden gerealiseerd. Voor deze en andere locaties vindt momenteel intensief ambtelijk overleg plaats met de gemeente.</p>
			<p>reactie Stedin</p> <p>We streven ernaar de investeringen te realiseren conform de planning zoals beschreven in het investeringsplan. Uiteraard zijn er bij de realisatie van dergelijke projecten vele onzekerheden en afhankelijkheden. Goede samenwerking met de gemeente, TenneT en de andere betrokken partijen is hierbij van belang en we zetten deze samenwerking dan ook graag voort.</p>
32	Gemeente Den Haag	5.1	<p>De gemeente vraagt om verbetering van zowel het tempo als ook de communicatie richting bewoners bij uw uitrolprogramma voor slimme meters.</p>
			<p>reactie Stedin</p> <p>Het grootschalige uitrolprogramma van slimme meters is afgerond in Nederland, zo ook in het verzorgingsgebied van Stedin en in de gemeente Den Haag. In de gemeente Den Haag is het percentage complexe aansluitingen daarentegen heel hoog. Hierbij zijn de benodigde werkzaamheden uitgebreider dan enkel het plaatsen van een meter. Gezien de complexiteit is de doorlooptijd van dergelijke gevallen relatief lang en ook uitgespreid over de komende jaren. Stedin is een onderzoek gestart om de klantenreis (communicatie) rond deze complexe gevallen in ieder geval te verbeteren. Indien gewenst gaan we hierover graag met de gemeente in gesprek</p>
33	VEMW	H1	<p>Een belangrijk punt van feedback voor de investeringsplannen 2022 gaat over de algehele tijdlijn van ontwikkeling van de investeringsplannen en het betrekken van stakeholders bij het proces. Binnen het huidige proces zijn er 3 stakeholderbijeenkomsten georganiseerd door de netbeheerders, binnen welke input van de stakeholders op de belangrijkste punten veelal niet meer meegenomen kon worden. Het beste voorbeeld hiervan zijn de scenario's. De scenario's zijn vastgesteld op 1 december 2020. Bij het vaststellen van de scenario's is naar onze kennis geen input van stakeholders gebruikt, terwijl dit van grote impact kan zijn op de scenario's. Dit heeft geresulteerd in scenario's waar heel veel belangrijke informatie niet in is meegenomen. Voor een volgend IP ziet VEMW graag de uitnodiging tegemoet om deel te nemen aan stakeholdermeetings waarin, voordat de scenario's zijn vastgesteld, deze en de belangrijkste aannames worden besproken. Daarnaast verwacht VEMW dat er meerdere stakeholdermeetings gedurende het proces worden toegevoegd waarin de vorderingen en mogelijke de inhoud van de ontwerpplannen worden besproken.</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			<p>reactie Stedin</p> <p>Voor ieder investeringsplan worden de scenario's opnieuw opgesteld. Voor de totstandkoming van de scenario's voor het IP2024 zullen we kijken op welke wijze we stakeholders kunnen betrekken bij het opstellen van de scenario's. Voor het IP2022 is de focus gelegd op de totstandkoming van gezamenlijke scenario's voor alle netbeheerders. Dit was in het IP2020 niet het geval.</p>
34	VEMW	H4	<p>In het ontwerp investeringsplan (hierna: ontwerpplan) gaan de netbeheerders uit van 3 scenario's: het Klimaatakkoord (KA), Internationale Ambitie (IA) en Nationale Drijfveer (ND) scenario. Het belangrijkste bij het ontwikkelen van scenario's is dat zij divers zijn en op verschillende manieren de juiste doelstellingen proberen te bereiken. Bij de doelstellingen in het ontwerpplan is dit niet het geval. Het scenario KA met de doelstelling 49 % CO2-reductie maar ook de doelstellingen in het IA en ND scenario van "meer dan 49 % CO2-reductie" halen waarschijnlijk de EU doelstellingen van 55 % CO2-reductie in 2030 niet. Dit is problematisch omdat, met het aannemen van de Europese klimaatwet, het behalen van 55 % CO2-reductie in 2030 een verplichting is geworden en het jaar 2030 op de tijdlijn valt van dit ontwerpplan. De gevolgen van een te lage doelstelling is dat de verduurzamingsopgave zowel aan productie als consumptiekant van energie onderschat worden waardoor veel knelpunten in het elektriciteitsnet gemist worden en de benodigde investeringsopgave onderschat wordt.</p> <p>De oorsprong van de verkeerde doelstellingen komt door de vroege stop met input van marktdata in het rekenmodel. Volgens het ontwerpplan wordt data meegenomen tot 1 maart, 8 maanden voor publicatie van het ontwerpplan. Dit is naar onze mening een te lange termijn omdat dit jaar heeft laten zien met De Europese Klimaatwet, het Fit For 55 pakket, Stuurgroep Extra Opgave, Routekaart Elektrificatie, de CO2-heffing, het uitbreiden van de SDE++ fondsen, de CESsen en het vergroten van de cap op CCS dat de informatiestroom groot is en beleid als onderdeel van de energietransitie snel gevormd kan worden. Volgens de elektriciteitswet heeft de netbeheerder de verplichting "de ontwikkelingen in de energiemarkt en andere ontwikkelingen die van invloed zijn op de inrichting van het net of gastransportnet en een analyse van de ontwikkelingen in de vorm van scenario's" te beschrijven. In de wet is geen uiterlijke deadline van input gegeven. De deadline van input van voortgang en realisatie van investeringen is 6 maanden, welke voor input van beleid tot inclusie van belangrijke documenten zoals Stuurgroep Extra Opgave en eventueel de Europese Klimaatwet had geleid. VEMW begrijpt dat de netbeheerders tijd nodig hebben om de scenario's uit te rekenen en een uiterste datum voor informatiewinning hanteren, maar 8 maanden is te lang. Daarom adviseert VEMW aan Stedin om deze documenten ook mee te nemen in haar ontwerpplan zodat de netbeheerder niet achterloopt met het oplossen van knelpunten.</p> <p>Hiernaast is VEMW erg benieuwd op basis waarvan besloten is om deze drie scenario's te hanteren. De scenario's IA en ND zijn gebaseerd op de scenario's in het I13050, waarin 4 verschillende scenario's zijn berekend. Wij zijn dan ook benieuwd hoe deze vier scenario's naar deze twee scenario's zijn omgezet, welke keuzes hierin zijn gemaakt, en waarom deze keuzes zijn gemaakt. Daarnaast is VEMW benieuwd naar de argumentatie met betrekking tot de keuzes die in de doorberekening van het laatste scenario klimatakkoord is gemaakt, zoals het niet meenemen van de CO2-heffing.</p>
			<p>reactie Stedin</p> <p>De netbeheerders zijn 1,5 jaar geleden gestart met het opstellen van de scenario's. Deze scenario's zijn afgeleid van de I13050 scenario's welke vooruitkijken naar 2050. De scenario's in dit IP (die vooruitkijken tot en met 2031), worden zodoende enigszins ingekaderd door de I13050-scenario's. De scenario's zijn bedoeld om verschillende ontwikkelpaden binnen het energiesysteem te beschrijven en voor elk van de verschillende parameters is gezocht naar betrouwbare bronnen om tot een zo goed mogelijke</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			<p>inschatting te komen. Het is hierbij goed om te noemen dat de scenario's al eind 2020 zijn vastgesteld vanwege de tijd die daarna nodig is om op basis van deze gegevens de netten door te rekenen en de benodigde investeringen te bepalen. Dat is dan ook de reden dat de meest actuele ambities, zoals het Europese 'FitFor55'-plan, er nog niet in verwerkt zijn. Twee van de drie scenario's laten echter wel een stevigere ambitie zien dan de Nederlandse klimaatakkoord-ambities.</p> <p>Voor ieder investeringsplan worden de scenario's opnieuw opgesteld. Voor de totstandkoming van de scenario's voor het IP2024 zullen we kijken op welke wijze we stakeholders kunnen betrekken bij het opstellen van de scenario's. Voor het IP2022 is de focus gelegd op de totstandkoming van gezamenlijke scenario's voor alle netbeheerders. Dit was in het IP2020 niet het geval.</p>
35	VEMW		<p>Gezien de scenario's zo centraal staan wil VEMW graag reageren op de aannames die gedaan worden in de verschillende scenario's die doorgerekend zijn door TenneT en waarvan de gevolgen input zijn in de berekeningen van de ontwerpplannen van de RNB's, waaronder Stedin.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geen enkel scenario houdt rekening met de 10 GW extra wind op zee boven op de 11 GW afgesproken in het klimaatakkoord, zoals voorgesteld in Stuurgroep Extra Opgave en de Routekaart Elektrificatie. De aanlanding, transmissie en distributie van deze stroom zal zeker impact hebben op de netwerken en zou meegerekend moeten worden in op zijn minst 1 scenario. 2. Voor de brandstof en CO2 prijzen is alleen rekening gehouden met de waardes die gebruikt zijn in het TYNDP2020. Het is goed dat gekeken wordt naar consistentie in de aannames, maar Nederlands beleid kan anders zijn dan EU beleid en tot andere prijzen leiden. De CO2-heffing wordt bijvoorbeeld niet meegenomen, wat tot meer verduurzaming in de industrie leidt. Onderschatting heeft tot gevolg dat er meer elektriciteitsproductie en -consumptie moet worden aangesloten dan verwacht en dit zal tot meer knelpunten leiden. 3. Gezien er in het IA en ND scenario uitgegaan wordt van 1,4 GW aan H2-centrales is het ook van belang dat de prijs van H2 wordt meegenomen. Hieruit volgt de vraag: Welke prijs voor H2 wordt in het verslag gebruikt? 4. Europese landen worden gemodelleerd zonder interne transportbeperkingen. Dit betekent dat elektriciteit vanuit Griekenland, als interconnectorcapaciteit beschikbaar is, zonder problemen naar Nederland kan worden getransporteerd. Dit is niet de werkelijke situatie. Het overwaarden van gebruik van interconnectorcapaciteit kan leiden tot onderschatting van congestie in de grensregio's. Hoe groot is de uitwerking van deze aanname op de resultaten en verhindert deze aanname het ontstaan van knelpunten? Wordt er binnen deze berekening rekening gehouden met het feit dat 70 % van de interconnectorcapaciteit beschikbaar moet zijn voor de markt? <p>reactie Stedin</p> <p>De vragen hebben met name betrekking op TenneT en deze zienswijze is ook bij TenneT ingediend, voor de reactie verwijzen we naar het IP van TenneT.</p>
36	VEMW	3.3	<p>In de tekst geeft Stedin aan dat het projecten prioriteert op basis van de risicocategorie, de effectiviteit en urgentie van het capaciteitsknelpunt. Voor VEMW is het van belang dat prioritering van de verschillende capaciteitsknelpunten op een goede</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			<p>manier gebeurt. De huidige methode die hier beschreven staat is voor ons te onduidelijk doordat de term risicocategorie niet gedefinieerd wordt. Verder is het voor ons onduidelijk wat het verschil in effectiviteit vanuit financieel oogpunt en wat de urgentie van een capaciteitsknelpunt betekent. Het op correcte wijze prioriteren van projecten is voor VEMW van groot belang omdat de snelheid waarmee transportcapaciteit gerealiseerd kan worden cruciaal is voor de Nederlandse elektriciteitsverbruikers. Bij het vaststellen van de juiste prioritering zouden de relevante stakeholders betrokken moeten worden. VEMW begrijpt dat de energietransitie tot prioritering dwingt maar heeft geen enkel begrip voor het feit dat de elektriciteitsgebruikers niet bij deze afweging worden betrokken. Om de grootste maatschappelijke meerwaarde te bepalen dienen de aangeslotenen, om wiens meerwaarde het gaat, betrokken te worden. In het advies van de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie zijn hiervoor concrete voorstellen gedaan.</p>
	reactie Stedin		<p>Als netbeheerder handelen we conform de geldende wetgeving waarbij we klantaanvragen prioriteren op basis van het First Come, First Served principe. Capaciteitsuitbreidingen worden risicogebaseerd geprioriteerd, op basis van het bedrijfswaardenmodel zoals beschreven in paragraaf 9.2. Capaciteitsknelpunten waar concrete klantaanvragen aan ten grondslag liggen, scoren hierbij doorgaans hoger dan knelpunten die enkel optreden vanuit scenario ontwikkelingen. Netgebruikers kunnen hierop input leveren door zich met concrete ontwikkelingen bij de netbeheerder te melden en aanvragen voor nieuwe aansluitingen tijdig in te dienen. Bestaande gebruikers kunnen input leveren door het indienen van een 10-jaars prognose. In de praktijk is de respons rate hiervan laag. We gaan graag met uw branche in gesprek hoe we deze uitkomsten kunnen verbeteren.</p> <p>Op landelijk niveau werkt Netbeheer Nederland mee aan het uitwerken van een aanpak voor integrale programmering van energie-infrastructuur, op zowel regionaal als nationaal niveau. Dit gebeurt in een interbestuurlijke samenwerking (werkgroep integraal programmeren) met deelname van de ministeries EZK en BZK, IPO, VNG, Unie van Waterschappen, NPRES, RVO, TNO en Netbeheer Nederland. Integraal programmeren is een sturingsconcept om keuzes te maken over de fasering en volgorde van uitbreidingen in energie-infrastructuur in relatie tot de ruimtelijke ordening. Een afweegkader voor het maken van keuzes in de volgorde van uitbreidingsinvesteringen maakt onderdeel uit van de bespreking. Daarbij wordt ook gekeken naar hoe we op de korte termijn door het afwegen van maatschappelijke belangen prioriteiten kunnen stellen in volgorde van realisatie van capaciteitsuitbreidingen in het elektriciteitsnet.</p>
37	VEMW	3.2.2.	<p>De methodiek die Stedin beschrijft is gebaseerd op het ophalen van input vanuit de markt. De bouwplannen van gemeenten, subsidieverlening vanuit de SDE++, en contact met de energieverbruikers. Daar bovenop komt betrokkenheid bij de ontwikkeling van verscheidene energietransitieprogramma's. Stedin is een van de meest transparante netbeheerders in hun methodologie van het berekenen van capaciteitsknelpunten. Voor ons is het echter niet inzichtelijk genoeg. Volgens de bronnen wordt de vraag van de grootgebruikers meegenomen in de berekeningen en in de tekst wordt gemeld dat deze informatie door de accountmanagers wordt verzameld. Uit gesprekken met onze leden komt naar voren dat het voor onze leden onduidelijk is wanneer er input moet worden geleverd voor de ontwerpplannen, waardoor niet alle benodigde informatie bij Stedin terecht komt. Daarnaast is het voor ons onduidelijk hoe deze informatie gebruikt wordt, hoe gegarandeerd wordt dat de informatie van alle grootgebruikers wordt</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			verzameld. VEMW vraagt daarom om een meer gedetailleerde uitleg van de methodiek hoe Stedin tot vraagschattingen komt en hoe de methodieken van het berekenen van voorspellingen voor de korte en lange termijn van elkaar verschillen.
		reactie Stedin	Nieuwe klanten kunnen hun plannen kenbaar maken bij onze accountmanagers of door het indienen van een aanvraag voor een aansluiting. Daarnaast worden grootzakelijke klanten met een gecontracteerd transportvermogen >1000 kW jaarlijks door Stedin gevraagd om voor de komende 10 jaar een schatting te geven van het vermogen dat zij verwachten nodig te hebben voor hun aansluiting(en). Dit noemen wij de 10-jaarsprognose. Het aanleveren hiervan is een wettelijke verplichting voor klanten conform de netcode. De respons op deze uitvraag is echter beperkt. Het zou helpen als de leden van VEMW die in deze categorie vallen jaarlijks een zo goed mogelijke 10-jaarsprognose aanleveren bij hun netbeheerder. We gaan graag met u in gesprek hoe we dit proces zouden kunnen verbeteren.
38	VEMW	7	<p>In het ontwerpplan geeft Stedin meermaals aan dat de capaciteitsinvesteringen achterblijven ten opzichte van de noodzakelijke investeringen en dat Stedin ook in de toekomst congestie zal moeten gaan afroepen. Voordat congestie kan worden toegepast moet eerst onderzocht worden of congestiemanagement een optie is, vaak blijkt dit niet het geval. Uit eerdere gesprekken met netbeheerders bleek dat voor het toepassen van congestiemanagement er investeringen in de netten gedaan moeten worden. VEMW vraagt zich af of dat bij Stedin ook het geval is en indien dit het geval is; waarom deze niet zijn opgenomen in het ontwerpplan. Daarnaast zijn er ook voor andere netfunctionaliteiten zoals de AMvB N-1 investeringen in de netten nodig. VEMW het vanwege transparantie noodzakelijk dat de kosten in het ontwerpplan wordt weergegeven.</p> <p>In de tekst geeft Stedin aan bezig te zijn met automatisering, beveiliging, metingen en telemetrie. Hier worden geen specificaties van de investeringen gegeven en daarnaast wordt aangegeven dat de investeringsbedragen die genoemd zijn onderdeel zijn van de investeringsbedragen van hoofdstuk 5 en 6. Wij vragen ons af of Stedin ook dergelijke netgerelateerde investeringen doet in andere punten waar geen capaciteits- of kwaliteitsinvestering gepland worden en roepen Stedin op, als dit niet het geval is, ook daar waar dit doelmatig is deze functionaliteitsinvesteringen te doen.</p>
		reactie Stedin	Stedin plant investeringen op basis van projecten. Een project zoals omschreven in het investeringsplan omvat in de regel een investering in een station of een verbinding. In dit project worden alle benodigde investeringen opgenomen, waaronder de investeringen in automatisering, beveiliging, metingen en telemetrie. Daarom zijn deze investeringen onderdeel van de investeringsbedragen zoals beschreven in hoofdstuk 5 en 6. In hoofdstuk 7, netgerelateerde investeringen, staan de investeringen opgenomen die geen onderdeel zijn van een majeure vervangings- of uitbreidingsinvestering.
39	VEMW	-	<p>In de huidige tekst zet Stedin de kwaliteits en capaciteitsknelpunten uiteen, welke komen uit de methodiek die zij vaststelt en waar zij in gaat investeren. Dit is voor VEMW niet transparant. Stedin geeft in de tekst aan dat zij niet in alle knelpunten die berekend zijn kan en zal gaan investeren vanwege onder andere tekorten aan personeel, maar rapporteert deze niet. Voor stakeholders is het nu onmogelijk om Stedin aan te spreken op haar prioriteringskeuzes omdat het voor de lezers onbekend is welke knelpunten nog verwacht worden, maar waar niet in geïnvesteerd gaat worden.</p> <p>Daarnaast maken de netbeheerders de keuze om alleen een overschrijding van 110% aan te merken als knelpunt. Deze overweging is gemaakt op basis van de foutmarges van de scenario's, die de vereisten voor de energietransitie onderschatten. Onder deze</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			redenering ligt echter een foute aanname ten grondslag. Een overschrijding van minder dan 10 % levert ook een knelpunt op. Dus wanneer het model zou kloppen dan wordt automatisch het aantal knelpunten onderschat. Dit ziet de netbeheerder ook in en om deze reden investeren ze vanaf overschrijding van 1%. Deze foutmarge van 10 % bevindt zich ook aan de andere kant van de 100%. Dit betekent dat een knelpunt waar 91 % bezetting verwacht wordt ook een capaciteitsknelpunt kan gaan worden. Om deze reden zouden wij graag inzage willen hebben in de verwachte maximale bezetting van alle punten in het netwerk tot 2031.
	reactie Stedin		<p>Alle voorziene majeure knelpunten zijn opgenomen in het investeringsplan. De haalbaarheidstoets heeft enkel invloed op de planning van de investeringen, niet op het totale projectportfolio. Na deze haalbaarheidscorrectie zijn er investeringen waarbij de investering later gereed is dan het verwachte jaar van optreden van het knelpunt in de scenario's. Dit staat per investering beschreven in paragraaf 9.5.</p> <p>Wij herkennen ons niet in de beschrijving dat we alleen overschrijdingen van 110% aanmerken als knelpunt. In bijlage 9.5 is in de legenda te zien dat bij een overschrijving van tussen de 100 - 110% dit knelpunt is opgenomen en oranje is gekleurd. Bij een overschrijding boven de 110% wordt het knelpunt rood gekleurd.</p> <p>De behoefte aan inzicht in alle stations zullen we meenemen in de evaluatie van het investeringsplan.</p> <p>Begin 2022 wordt vanuit het traject "Verbetering van de Informatievoorziening voor de Energietransitie" (VIVET) een capaciteitskaart gepubliceerd waarop ook voor stations waar nog geen knelpunt is voorzien de capaciteit wordt weergegeven. VIVET is een samenwerking van vijf partijen: het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Kadaster, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Rijkswaterstaat en Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Deze capaciteitskaart in in samenwerking met Netbeheer Nederland ontwikkelt.</p>
40	VEMW	-	<p>Voor de energieverbruikers zijn de investeringsplannen van grote waarde omdat ze inzage geven in de investeringen die de netbeheerders de komende jaren gaan doen. Deze kosten zijn voor de verbruikers van grote waarde omdat, wanneer ze doelmatig zijn, op termijn vertaald worden in hogere nettarieven. De investeringen die de netbeheerders publiceren tellen op tot vele miljarden, maar voor verbruikers van elektriciteit en gas is het onduidelijk tot welke tariefwijzigingen deze investeringen gaan leiden. Inzage in indicatieve toekomstige nettarieven, tot 10 jaar vooruit, geven verbruikers van energie de noodzakelijke kennis om uit te rekenen of elektrificatie of uitbreidingsopties de juiste keuze zijn. Onverwacht hoge of lage nettarieven kunnen van grote invloed zijn welke verduurzamings- of elektrificatie optie het meest rendabel is. Daarom vraagt VEMW aan de netbeheerders of zij in het ontwerpplan of in een ander medium indicatieve nettarieven kunnen uitrekenen en deze met de netgebruikers kunnen delen.</p>
	reactie Stedin		<p>Vorig jaar hebben Stedin, Enexis, Liander en Tennet in samenwerking met PwC het rapport: 'De energietransitie en de financiële impact voor netbeheerders' gepubliceerd. Hierin is de ontwikkeling van de netbeheerderstarieven tot 2050 meegenomen. De landelijke ambities van verduurzaming, economische groei en versnelling van de woningbouw vragen zoals het rapport aangeeft om het verhogen van de investeringen (zoals ook in het Investeringsplan terug te lezen is) die daarvoor nodig zijn. Aangezien deze kosten voor het merendeel worden gesocialiseerd betekent dit iets voor de netbeheerderstarieven. Zoals in het rapport is te lezen zullen deze stijgen.</p> <p>Door deze directe relatie tussen investeringen en tarieven pleiten de netbeheerders er wel voor dat infrastructuurkosten worden</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			meegenomen in het maken van keuzes waarbij publieke belangen worden afgewogen. Doordat deze infrastructuurkosten hierin niet altijd worden meegewogen, leveren niet alle keuzes op dit moment de meest efficiënt netwerkoplossingen op.
41	VEMW	Alle	Met het lezen van de verschillende IPs van de RNBs en de TSOs is duidelijk geworden dat er grote stappen zijn gezet om ze inhoudelijk meer overeen te laten komen. De scenario's zijn inhoudelijk op elkaar afgestemd en de structuur van de verschillende netbeheerders volgt consistent dezelfde lijn. Tussen de vormgeving en inhoud van de verschillende netbeheerders bestaat nog een groot verschil in kwaliteit. Zoals eerder vermeld is Stedin een van de meer transparante netbeheerders en om de kwaliteit te verbeteren hebben wij een best practices document opgezet waarin de meest informatieve manieren van informatie verstrekking vanuit de netbeheerders gecombineerd wordt en Stedin wordt hier vaak maar niet altijd als voorbeeld aangehaald. Wanneer dit overgenomen wordt kan de informatievoorziening vanuit de netbeheerders beter beoordeeld worden en beter gebruikt worden. Deze is meegezonden als bijlage.
	reactie Stedin		Bedankt voor het opstellen van de best practices. We zullen dit document als input meenemen in de doorontwikkeling van het investeringsplan.
42	VEMW	-	In het IP geeft de netbeheerder meerdere malen aan dat een tekort aan technisch personeel een groot probleem is voor het behalen van het benodigde tempo van capaciteitsuitbreidingen. Wij vroegen ons af wat de netbeheerder doet om dit probleem op te lossen.
	reactie Stedin		<p>We bundelen onze krachten als netbeheerder (vaak in samenwerking met stakeholders) om het risico van schaarste in (technisch) personeel zoveel mogelijke te mitigeren. Dit doen we onder andere door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inzet van eigen bedrijfsscholen. Daarbij hebben we niet alleen oog voor MBO-jongeren, maar kijken we ook naar specifieke groepen, zoals zij-instromers, mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt (participatiewet) en statushouders. We werken nauw samen met MBO-scholen zodat opleidingen goed aansluiten op wat we in de praktijk nodig hebben. - Verbeteren huidige arbeidsvoorwaarden - Samenwerkingsverbanden voor het verbeteren van het imago van de sector en interesse te wekken voor technische banen. Voorbeelden hiervan zijn: Jet-Net programma voor basisscholen, het OCW programma Sterk Technisch Onderwijs, Power up the planet - Verhogen productiviteit door middel van innovaties als automatisering en robotisering of prefab bouwen <p>Daarnaast pleiten we bij het Rijk voor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Werk als Rijksoverheid samen met de relevante sectoren vanuit één gemeenschappelijke doelstelling (bijv. 7000 extra technici in de komende twee jaar, waarvan x-aantal via primaire instroom en x-aantal via zij-instroom); 2. Onderzoek hoe financiële prikkels kunnen leiden tot het verleiden van zoveel mogelijk studenten tot een technische opleiding; 3. Zorg voor een gecoördineerde inzet op zij-instroom, onder meer van statushouders, en vanuit loopbanen op latere leeftijd; 4. Stimuleer een regionale arbeidsmarktaanpak waarin al deze initiatieven samen komen; 5. Maak werk van het stimuleren van doorstroom en pro-actief opleiden van huidige werknemers.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
43	VEMW	3.2.2.	In dit hoofdstuk wordt de methodiek beschreven waarmee capaciteitsknelpunten worden berekend. In de huidige methodiek wordt aangegeven dat de netbeheerder rekening probeert te houden met de huidige aangeslotenen en door middel van modellen voorspellingen doet betreft groei van productie en elektriciteitsgebruik. Wij vroegen ons af hoe de netbeheerder rekening houdt met nieuwe energiegebruikers.
	reactie Stedin		Het schema in paragraaf 3.5. geeft de inputs voor het inschatten van de ontwikkeling van vraag en aanbod weer. Wat betreft nieuwe energiegebruikers nemen we de bij ons bekende klantaanvragen mee (waaronder nieuwe energiegebruikers) voor aankomende jaren. Daarnaast baseren we ons op prognoses voor onder andere de woningbouw en rekenen we met een verschillende groeipercentages voor sectoren als mobiliteit, industrie en landbouw, zoals beschreven in de scenario's in 4.2.3. Bij de reguliere investeringen in paragraaf 6.2 en 6.4 staat het aantal nieuwe aansluitingen vermeld dat we verwachten te realiseren in 2022 - 2024.
44	VEMW	5.1, 5.3, 6.1, 6.4	In de tabellen worden de kwaliteits- en capaciteitsinvesteringsbedragen weergegeven voor de hoog midden en laagspanningsnetten en leidingen van Stedin. Voor ons is het onduidelijk waar deze bedragen op gebaseerd zijn, hoe ze berekend zijn, en om welke investeringen het gaat.
	reactie Stedin		De genoemde investeringsbedragen komen voort uit onze totale investeringsportfolio en zijn gerelateerd aan de opgenomen reguliere investeringen (5.1, 5.3, 6.2.1 en 6.4.1) en de majeure investeringen (5.2.2, 5.4, 6.2.2 en 6.4).
45	VEMW	5.2.2.	Er worden vier verschillende oorzaken van majeure kwaliteitsknelpunten gegeven. Wij vragen ons af of één kwaliteitsknelpunt altijd reden is voor een majeure investering in de kwaliteitsknelpunten. Met name omdat het stoppen van leveranciersondersteuning als oorzaak gegeven wordt om majeure investeringen te doen. Wij vragen ons af of dit doelmatig is met name omdat de levensduur van deze materialen 60 tot 100 jaar is en deze dus lang mee moeten kunnen.
	reactie Stedin		In de tabel wordt de primaire aanleiding van het knelpunt beschreven. De classificatie stoppen leveranciersondersteuning is als volgt toegelicht in het IP: 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. We kijken bij dergelijke knelpunten naar de meest doelmatige oplossing. Naast het vervangen nemen we ook de volgende acties. Voor een aantal grote populaties assets heeft Stedin met leveranciers specifieke afspraken gemaakt over voortgezette support na de algemene stopzetting van ondersteuning. Hiertoe behoren het in stand houden van kennis en support voor "obsolete" bedrijfsmiddelen en het bestellen en gezamenlijk beheren in een "last buy" van een voorraad uit productie genomen reservematerialen. Vervaardiging van vervangende onderdelen is beperkt mogelijk. De basismaterialen moeten dan nog beschikbaar zijn, en dat is meestal niet het geval bij zeer oude producten. Gedeeltelijke vervanging van de asset met modernere onderdelen wordt wel regelmatig toegepast.
46	VEMW	6.1.3.	Y as ontbreekt in de figuur over het aantal capaciteitspunten waardoor de figuur onduidelijk is.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			reactie Stedin De Y-as is toegevoegd in deze versie.
47	VEMW	6.2.2.	De verwijzing naar 6.1.4 en 6.1.5 klopt niet. In dat deel wordt verteld dat er een probleem is en wordt het probleem zelf en de grootte van het probleem niet verder beschreven. Verder is het onduidelijk hoe voorkomen wordt dat dit probleem wordt opgelost en hoe geregeld wordt dat de achterstand ten opzichte van de knelpunten wordt ingelopen. Verder zijn wij benieuwd hoe voorkomen gaat worden dat Stedin dergelijke achterstanden in de toekomst krijgt en niet aan haar transporttaak kan voldoen.
			reactie Stedin De verwijzingen zijn correct. In deze paragrafen wordt toegelicht dat maakbaarheid een uitdaging vormt en dat we onze organisatie niet op korte termijn kunnen opschalen. We voeren een haalbaarheidstoets uit met de uitvoeringsorganisatie om tot een realistisch investeringsplan te komen. Naast maakbaarheid houden we hierbij ook rekening met benodigde doorlooptijden voor ruimtelijke procedures en vergunningen. In de grafiek is te zien dat de achterstand in 2025 is ingelopen. We houden rekening met de groei die voortkomt uit het investeringsplan en proberen onze organisatie hierop in te richten.
48	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	1.3	Het zou nuttiger zijn om marktpartijen eerder in het consultatieproces mee te nemen i.p.v. alleen een consultatieperiode nadat de conceptversie klaarligt.
			reactie Stedin Zie reactie op vraag 34.
49	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	1.4	Zoals uit de figuur op te maken is worden marktpartijen überhaupt niet meegenomen in de doorrekeningen van de scenario's. Enig moment op deze figuur waar marktpartijen hun inzichten kunnen delen is op het moment van de consultatieperiode. We zouden graag zien dat we bij de tussentijdse stappen ook actief betrokken worden.
			reactie Stedin Zie reactie op vraag 34.
50	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	3.2.1.	Hoe wordt er met deze klantinformatie omgegaan: Wordt het bv. gebruikt voor scenario ontwikkelingen of meer gebruikt als achtergrondinformatie? Is er een standaardprocedure hieraan gebonden (bv. om de XX periode worden van bepaalde type partijen/organisaties informatie verstrekt)?
			reactie Stedin De raming capaciteitsbehoefte is een combinatie van klantaanvragen, prognose en transitieplannen en scenario's. De ingediende klantaanvragen en de bij ons bekende klantontwikkelingen die voldoende concreet zijn worden meegenomen in de capaciteitsdoorrekening. De procedure hiervoor is dat nieuwe klanten kunnen hun plannen kenbaar kunnen maken bij onze accountmanagers of door het indienen van een aanvraag voor een aansluiting. Daarnaast worden grootzakelijke klanten met een gecontracteerd transportvermogen >1000 kW jaarlijks door Stedin gevraagd om voor de komende 10 jaar een schatting te geven van het vermogen dat zij verwachten nodig te hebben voor hun aansluiting(en). Dit noemen wij de 10-jaarsprognose. Het aanleveren hiervan is een wettelijke verplichting voor klanten conform de netcode. De respons op deze uitvraag is echter beperkt.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
51	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	3.2.2.	Bij de stap om vanuit capaciteitsknelpunten naar maatregelen te gaan lijken alleen netuitbreiding en vervangen van componenten aan bod te komen. Verslimmen van het net en toepassen van mogelijkheden (zoals congestiemanagement, cablepools, spanningsregelingen etc.) zijn ook maatregelen die getroffen kunnen worden om het net efficiënter te benutten.
	reactie Stedin		Bij elk capaciteitskelpunt wordt het afwegingskader verzwaren tenzij toegepast. Hierin wordt afgewogen of we met een positieve business case een investering kunnen uitstellen door inzet van marktgebaseerde flexibiliteit. Voor cable pooling geldt dat de netbeheerder dit enkel faciliteert, de keuze voor het toepassen hiervan ligt bij onze klanten. Stedin informeert overheden en klanten actief over de mogelijkheden van cable pooling en adviseert over de toepassing hiervan.
52	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	3.5	Er wordt in grote lijnen aangegeven hoe het investeringsplan tot stand komt, maar inhoudelijk worden geen inzichten gegeven in hoe de raming van de capaciteitsbehoefte tot stand komt, hoe de berekeningen plaatsvinden en hoe de prioritering tussen maatregelen plaatsvinden. Dit is immers wel belangrijk om te volgen of de capaciteitsbehoefte en daaropvolgende investeringen overeenkomen met de praktijk.
	reactie Stedin		We streven naar meer transparantie in onze methodiek en berekeningen. De complexiteit ligt erin dat het investeringsplan de knelpunten en investeringen voor ons gehele verzorgingsgebied beschrijft. De knelpunten komen voort uit een integrale doorrekening, waarbij alle ontwikkelingen in het voedingsgebied bij elkaar worden opgeteld, rekening houdend met profielen van opwek/verbruik. Hoe we stakeholders beter kunnen meenemen in de methodiek willen we graag bespreken in de evaluatie.
53	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	4.1.2.	Met het complementair karakter van zon en wind wordt geen rekening gehouden. Inzetten op het stimuleren van cablepooling (dus een zonnepark en windpark op dezelfde aansluiting) kan veel meer duurzaam vermogen opleveren op dezelfde aansluiting, maar hier wordt geen stappen ingezet in het investeringsplan lijkt het.
	reactie Stedin		Cable pooling wordt enkel door de netbeheerder gefaciliteert, de keuze voor het toepassen hiervan ligt bij onze klanten. Stedin informeert overheden en klanten actief over de mogelijkheden van cable pooling en adviseert over de toepassing hiervan.
54	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	4.1.4.	Er wordt aangegeven dat voor dit investeringsplan de kansrijke gebouwen bepaald zijn waar op termijn een all electric-, warmtenet of hernieuwbaar gasinfrastructuur nodig is. Uit de recente KEV blijkt dat de gebouwde omgeving aanzienlijk achter loopt wat betreft verduurzaming. Hier zou de vraag naar verduurzaming in de komende periode dus behoorlijk moeten stijgen. Daarnaast wordt in het investeringsplan gesteld dat de beschikbare TVWs op dit moment nog niet concreet genoeg zijn, terwijl die bepalend zijn voor de aanpak richting van de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Hoe deze ontwikkelingen en onzekerheden worden verwerkt in de uiteindelijke bepaling van wat de kansrijke gebouwen zijn voor dit investeringsplan krijgt hierdoor minder duiding.
	reactie Stedin		In paragraaf 4.1.4. beschrijven we de ontwikkelingen m.b.t. de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Stedin baseert zich op dit moment op de scenario's zoals beschreven in het IP waarbij de toedeling aan buurten primair gebeurt op basis van het Openingsbod voor de Warmtetransitie. Voor ons is het van belang om op basis van concrete wijkuitvoeringsplannen te kunnen plannen en de uitvoering vorm te geven. De TVW's geven richting aan de transitie en reflecteren de visie van de gemeente op het verduurzamen van de gebouwde

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			omgeving maar zijn nog te weinig concreet om investering op te plannen. De realisatie loopt inderdaad achter op de doelstellingen, om te kunnen versnellen is concretisering en een intensieve samenwerking met de netbeheerder van belang. Gezien de omvang van de benodigde werkzaamheden tot 2050 is het noodzakelijk deze te verspreiden over de tijd. Indien werkzaamheden continu naar achter blijven opschuiven ontstaat er de komende jaren een piek aan werk, die gezien de uitdagingen met maakbaarheid steeds lastigere te realiseren zal zijn.
55	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	4.2.3	Over hoe de kwantificering van de scenario's heeft plaatsgevonden worden geen inzichten gedeeld. De correctheid van deze scenario's zijn echter belangrijk voor de berekende effecten op het net. Daarbij heeft de Fit for 55 hogere ambities om transitiedoelen te behalen. Dit heeft ook effect op een toekomstig scenario. Alleen uitgaan van de scenario's uit de I13050 kan dan lagere verwachtingen opwekken. We moeten immers niet vergeten dat duurzame opwek een enorme groei heeft doorgemaakt die de netbeheerders niet hebben zien aankomen, waardoor we momenteel te maken hebben met de congestieproblematiek. De correctheid van de kwantificering van de toekomstig duurzame opwek in dit investeringsplan wekt daarom zorgen.
	reactie Stedin		De scenario's zijn in juli 2021 gepubliceerd op de website van TenneT en nader toegelicht tijdens een stakeholderbijeenkomst. In het scenario nationale drijfveer is rekening gehouden met de ambities zoals opgegeven in de RES. De groei van zon- en wind is wel voorzien door netbeheerders, maar zolang niet duidelijk is op welke locaties projecten gerealiseerd gaan worden is het niet helder waar geïnvesteerd moet worden om doelmatig te starten met investeren. Aangezien de doorlooptijd van realisatie van o.a. zonneparken korter is dan die van het realiseren van netuitbreidingen, is de congestie ontstaan. In de huidige RES opgaves is voor een groot deel van de ambitie ook niet helder op welke locaties projecten gerealiseerd gaan worden. Het is dus van belang de ambities zo snel mogelijk te concretiseren.
56	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar		De geplande investeringen 2022-2024 zijn grotendeels in lijn met het klimaatakkoordscenario: wat is de onderbouwing hiervan? Zoals eerder vermeld laat het Fit for 55 package en de KEV zien dat op het gebied van verduurzaming behoorlijk wat moet gebeuren waarbij het belang van duurzame opwek buiten kijf staat. Uitgaan van het klimaatakkoordscenario zal tot oplopende congestie kunnen leiden, immers als we hogere doelen willen halen dan moet nu al geïnvesteerd worden volgens duurzamere scenario's.
	reactie Stedin		Zie reactie op vraag 34. Aanvullend: Het is niet per definitie zo dat een hogere ambitie leidt tot hogere investeringen voor Stedin. Het hangt af van de gemaakte keuzes. De CO2 reductie in het scenario Internationale Ambitie ligt hoger dan in het klimaatakkoord, maar de benodigde investeringen zijn lager.
57	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	7	Goed dat Stedin investeert in haar netten om meer flexibele capaciteit in te zetten. Echter biedt dit plan geen inzicht hoe deze investeringen in het net zullen leiden tot het daadwerkelijke gebruik van specifieke mogelijkheden. Er zijn tal aan oplossingsrichtingen die toegepast kunnen worden: congestiemanagement, cablepooling, loslaten storingsreserve, dynamisch terugleveren etc. Op het inzetten van loslaten storingsreserve na lijken al deze oplossingsalternatieven niet gebruikt te gaan worden.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			<p>Begrijpelijk uiteraard dat Stedin deze investeringen in de meeste gevallen gecombineerd wil doen met uitbreidings- en vervangingsinvesteringen, maar het lijkt ons zeer waarschijnlijk dat ook bij locaties waar dergelijke investeringen niet worden gedaan alsnog netgerelateerde investeringen moeten worden gedaan. We willen immers het net in z'n algemeen slimmer hebben. Het zou zinvol zijn om ook voor de netgerelateerde investeringen een overzicht te hebben welke locaties deze investeringen behoeven en hoe dit kan leiden tot meer gebruik van oplossingsrichtingen.</p>
	reactie Stedin		<p>Congestie management is een tijdelijke maatregel ter overbrugging van de periode totdat de netuitbreiding gereed is. Het toepassen van congestie management heeft daarmee geen invloed op de geplande investeringen.</p> <p>Cable pooling wordt enkel door de netbeheerder gefaciliteert, de keuze voor het toepassen hiervan ligt bij onze klanten. Stedin informeert overheden en klanten actief over de mogelijkheden van cable pooling en adviseert over de toepassing hiervan.</p> <p>Op locaties waar we aanpassingen gaan doen om het gebruik van de storingsreserve toe te passen staat dit aangegeven als geplande maatregel.</p> <p>Dynamisch terugleveren wordt doorgaans toegepast als tijdelijke maatregel, waarbij er alsnog een investering benodigd is. Het investeringsplan beschrijft enkel deze investering.</p> <p>Bij elk capaciteitsknelpunt wordt het afwegingskader verzwaren tenzij toegepast. Hierin wordt afgewogen of we met een positieve business case een investering kunnen uitstellen door inzet van marktgebaseerde flexibiliteit.</p> <p>Wat de locaties van netgerelateerde investeringen betreft geldt dat het investeringsplan enkel majeure investeringen individueel beschrijft. Op midden- en laagspanningsnetten worden de investeringen geaggregeerd weergegeven. In hoofdstuk 7 staan de totale netgerelateerde investeringen beschreven.</p>
58	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	8.1	<p>“ Gezien de toenemende druk op beschikbaarheid van mensen, middelen en ruimte verwachten we een groter wordende uitdaging tussen enerzijds het realiseren van de benodigde uitbreidingsinvesteringen om aan de klantvraag te kunnen voldoen. En anderzijds de realisatie van de benodigde vervangingsinvesteringen om de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten te garanderen. Hierdoor is er een reële kans dat we de komende jaren nieuwe congestiegebieden afkondigen.”</p> <p>Deze passage is een voorbeeld waarbij in dit investeringsplan niet genoeg wordt gezocht naar alternatieve oplossingsrichtingen. Niet genoeg daadkracht om de vervangings- of uitbreidingsinvesteringen op tijd te realiseren hoeft niet meteen tot een congestiegebied te leiden zoals in dit stuk wordt gesuggereerd. Congestie management en andere oplossingsrichtingen kunnen namelijk hier een (tijdelijke) oplossing voor bieden, maar het huidige net maakt hier niet optimaal gebruik van.</p> <p>Tevens kan het bieden van ruimte voor zelfaanleg ook helpen bij het sneller realiseren van aansluitingen in tijden van schaarste aan tijd en personeel. Hier wordt ook geen aandacht aan besteed lijkt het.</p>
	reactie Stedin		<p>Voor elk knelpunt wordt het afwegingskader verzwaren-tenzij-toegepast. Indien er bij een majeur knelpunt voor een andere oplossing wordt gekozen dan verzwaren wordt dit toegelicht in de (verwachte) maatregel in paragraaf 6.2. Voor sommige investeringen staat bijvoorbeeld aangegeven dat we aanpassingen in het station gaan doen om de storingsreserve in te kunnen zetten.</p>

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
59	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	9.4	Er wordt gesuggereerd dat het risiconiveau van de grootste risico's stabiliseert en niet verder meer zal afnemen, omdat mogelijke maatregelen al genomen zijn. Meer inzicht zou welkom zijn in hoe deze maatregelen de risiconiveaus hebben gereduceerd en meer argumentatie waarom nieuwe maatregelen dit niet verder zouden kunnen laten afnemen.
	reactie Stedin		Als onderdeel van ons risicomanagementproces zoeken we de meest kosteneffectieve maatregelen voor onacceptabele risico's in onze netten. Maatregelen kunnen zowel een impact hebben op de kans of het effect van een risico. Bij middenspanningsverbindingen is er de afgelopen jaren veel geïnvesteerd in het sneller lokaliseren van storingen en het reduceren van de hersteltijd. De impact van ms-kabelstoringen op de uitvalduur is hierdoor afgenomen. Het sneller kunnen lokaliseren en herstellen verandert echter nog niets aan de kans op een storing. De storingskans kan alleen worden teruggebracht door slecht presterende kabels, moffen, en andere componenten te vervangen. Het verder reduceren van de risico's hangt dus af van het goed kunnen selecteren van componenten die een substantiële bijdrage leveren aan de uitvalduur en/of het aantal storingen. Wat betreft maatregelen van middenspanningsverbindingen ligt de focus daarom op het voorspellen van de individuele faalkans van verbindingen en het inspecteren door middel van PD-metingen.
60	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	9.4	Wanneer zal het pilotonderzoek resultaat leveren en wat is de verwachte verbetering?
	reactie Stedin		Het genoemde project loopt nog door in 2022 en heeft als beoogd resultaat om het faalgedrag en de oorzaak van lekkages inzichtelijk te maken. En daarnaast handvatten te bieden om de conditie en restlevensduur van oliedrukverbindingen te kunnen bepalen. Dit dient als input voor een passende langetermijn vervangingsstrategie, of andere proactieve maatregelen om dit risico te reduceren.
61	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	9.5	Mooi overzicht. Momenteel is het nog wel onduidelijk hoe de prioritering van de benodigde investeringen wordt gedaan. Het komt bv. voor dat bij sommige locaties al in 2018 een start is gemaakt met de voorbereidingen en dat de status nog steeds is dat het in voorbereiding is. Terwijl bij sommige locaties in 2020 is begonnen met voorbereidingen en deze momenteel al in uitvoering zijn.
	reactie Stedin		Dit verschil heeft niet zozeer met prioritering te maken. De benodigde doorlooptijd en procedures verschillen per investering. Indien er een nieuw station gerealiseerd gaat worden dient er een geschikte locatie gezocht te worden en dienen planologische procedures doorlopen te worden voordat met de bouw van het station gestart kan worden. In andere gevallen, zoals bijvoorbeeld het verzoeken van een transformator, kan het voorkomen dat de werkzaamheden enkel binnen het bestaande station plaats vinden en daarmee een kortere voorbereidings- en uitvoeringstijd hebben.
62	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	9.5	Er komen locaties voor waarvan de additionele capaciteit die erbij komt alsnog niet opweegt tegen de verwachte capaciteitstekorten in 2030. Hoe wordt met deze situaties omgegaan?
	reactie Stedin		Bij investering U42 Wijk bij Duurstede is de additionele capaciteit inderdaad lager dan het verwachte tekort in 2031. In alle andere gevallen is de additionele capaciteit groter dan het verwachte capaciteitstekort in minimaal één van de scenario's.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			Voor Wijk bij Duurstede geldt dat de geplande investering het capaciteitstekort op de korte termijn oplost. Op de lange termijn zijn we van plan een nieuw station bij Doorn (U40) te realiseren. Deze investering lost ook het verwachte capaciteitstekort bij Wijk bij Duurstede voor de lange termijn op.
63	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	9.6	Fijn dat Stedin laat zien dat ze de storingsreserve zullen benutten en in welke stations/verbinding deze van toepassing zijn. Echter komt het niet duidelijk over of deze al vanaf januari 2022 in werking zullen treden. Als dat niet zo is zou het waardevolle inzichten geven om te laten zien wanneer het loslaten van de storingsreserve wel van toepassing zal zijn per locatie, waardoor partijen hierop kunnen anticiperen.
	reactie Stedin		In het investeringsplan staat het jaar aangegeven waarin de investering gereed komt. Het jaartal genoemd bij 'jaar gereed' kan worden aangehouden voor het moment waarop de storingsreserve beschikbaar is.
64	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	9.8	Het gemiddelde investeringsbedrag gaat met ca. 70 miljoen per jaar omhoog. Het zou ook fijn zijn om terug te koppelen in hoeverre de 642 miljoen bijgedragen heeft aan het oplossen van de capaciteitsknelpunten om daarmee te kunnen duiden of het nieuwe bedrag genoeg is om congestie tegen te gaan.
	reactie Stedin		In paragraaf 9.8 en 9.9 wordt een terugblik gegeven op het IP2020 waarbij wordt aangegeven welke investeringen zijn gerealiseerd en welke knelpunten daarmee zijn opgelost. Het investeringsplan is opgesteld vanuit het principe dat de investeringen eerder gereed zijn dan we een knelpunt verwachten, zodat congestie wordt voorkomen. Echter zijn er diverse redenen waardoor toch congestie kan ontstaan. Er kunnen bijvoorbeeld nieuwe klantaanvragen komen op locaties waar we dit niet hebben voorzien, of ontwikkelingen kunnen sneller gaan dan verwacht. Daarnaast kunnen investeringen vertragen door onvoorziene omstandigheden, zoals additionele doorlooptijden voor het verwerven van een locatie of ruimtelijke procedures of problemen in de uitvoering.
65	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	9.8	Mooi en helder overzicht. Volgende punten zouden nog wel interessant kunnen zijn om op te nemen: - Het zou interessant zijn om voor projecten die geannuleerd zijn ook toe te lichten waarom deze zijn geannuleerd. - In hoeverre de projecten die afgerond zijn hebben geleid tot minder congestie.
	reactie Stedin		Indien er projecten zijn geannuleerd komt dit doordat het verwachte knelpunt zich niet heeft voorgedaan. Dat kan voorkomen doordat geplande projecten (en dus klantaanvragen) toch geen doorgang vinden. Om die reden zijn heel concrete plannen zo belangrijk voor ons als netbeheerder, hiermee zijn we beter in staat investeringsbesluiten te nemen. Alle afgeronde projecten waarbij additionele capaciteit is gerealiseerd dragen bij aan het voorkomen van congestie.
66	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	9.8	Een terugkoppeling over hoe leermomenten verwerkt zijn in dit investeringsplan t.o.v. de vorige versie zou belangrijke inzichten kunnen geven. - Hoe correct waren de overwegingen en doorrekeningen die in het vorige investeringsplan ten grondslag lagen aan de gerealiseerde investeringen, als Stedin nu terugkijkt?

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			<ul style="list-style-type: none"> - In hoeverre hebben deze investeringen geleid tot het oplossen van knelpunten? - Wat is hieruit geleerd en hoe is dit meegenomen in het huidige investeringsplan?
		reactie Stedin	<p>In paragraaf 9.8 en 9.9 wordt een terugblik gegeven op het IP2020 waarbij wordt aangegeven welke investeringen zijn gerealiseerd en welke knelpunten daarmee zijn opgelost. Daarnaast hebben we voor alle majeure investeringen uit het IP2020 aangegeven wat de huidige status is van deze knelpunten.</p> <p>Ten opzichte van het IP2020 zijn de belangrijkste wijzigingen (o.a. voortkomend uit de ingediende zienswijzen) het opstellen van gezamenlijke scenario's en het opnemen van majeure vervangingsinvesteringen.</p>
67	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Scenario's	Baseer de investeringsplannen op relevante scenario's voor vraag en aanbod, die daadwerkelijk de hoeken van het speelveld opzoeken, en die in lijn liggen met de actuele Europese ambities (zoals FitFor55) en nationale ambities.
		reactie Stedin	Zie reactie op vraag 34.
68	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Methodiek	Vorm de huidige methode om tot een methode waarmee de gebruikte scenario's en klantaanvragen inzichtelijk omgezet worden in een waarschijnlijkheidscurve van de transportbehoefte en de knelpunten over de tijd. Plan investeringen zodanig dat de waarschijnlijkheid van knelpunten gereduceerd wordt tot een acceptabel niveau.
		reactie Stedin	In bijlage 9.5 staat voor de verschillende scenario's weergegeven wanneer een knelpunt wordt verwacht en het verwachte capaciteitstekort in dat jaar en in 2031. Op basis van deze uitkomsten maken we een investeringsplanning die zoveel mogelijk in lijn is met de uitkomsten van de scenariodoorrekening. Bij het opstellen van deze planning houden we ook rekening met randvoorwaarden als beschikbare mensen, materialen en doorlooptijden van ruimtelijke processen. De haalbaarheid toetsen we vervolgens met de uitvoeringsorganisatie. Waar nodig passen we de planning aan om tot een realistisch investeringsplan te komen. In het investeringsplan beschrijven we de investeringen zoals we deze gepland hebben na deze haalbaarheidstoets.
69	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Methodiek	Laat zien hoe bij het bepalen van knelpunten onderscheid wordt gemaakt tussen fysieke en contractuele aansluitvermogens.
		reactie Stedin	In paragraaf 3.5 toont het figuur de gebruikte inputs voor de raming van de capaciteitsbehoefte. De huidige belasting van stations vormt een input, deze is het resultaat van daadwerkelijke belasting op het station en dus de fysieke aansluitvermogens. We houden rekening met natuurlijke groei van bestaande aangeslotenen. We maken, mede op basis van de 10 jaarsprognose die we uitvragen bij klanten, een prognose van de mate waarin de fysieke vermogens zullen groeien binnen de contractuele waarden. Bij nieuwe klantaanvragen gaan we uit van het realistisch te verwachten belastingspatroon, welke we op basis van overleg met de klant inschatten.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
70	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Methodiek	Zorg voor adequate afstemming tussen de investeringsplannen van de landelijke hoogspanningsnetbeheerder en de regionale netbeheerders
	reactie Stedin		De IP's van de netbeheerders sluiten inderdaad niet 100% op elkaar aan. De inzet is gericht op minimalisatie van dergelijke verschillen, maar binnen de huidige kaders en werkwijze waarbij de investeringsplannen parallel worden opgesteld zijn deze niet helemaal te voorkomen. Na de totstandkoming van de IP's gaan de netbeheerders in dergelijke gevallen gezamenlijk een oplossingsrichting bepalen op basis van de Samenwerkingscode. Als het een vereiste zou zijn om de IP's volledig op elkaar af te stemmen, dan zou de doorlooptijd van de IP's serieus langer worden en dat zou dan ten koste gaan van de actualiteit ervan.
71	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Totale investeringsbehoefte en wijze van prioritering	Vertaal de totale transportbehoefte naar de daarvoor benodigde, wettelijk vereiste investeringen in de infrastructuur. Dus het totale projectportfolio met alle noodzakelijke plannen en kosten, ongeacht haalbaarheid.
	reactie Stedin		Alle voorziene majeure knelpunten zijn opgenomen in het investeringsplan. De haalbaarheidstoets heeft enkel invloed op de planning van de investeringen, niet op het totale projectportfolio.
72	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Totale investeringsbehoefte en wijze van prioritering	Laat zien welke resources nodig zijn om aan de totale transportbehoefte te voldoen.
	reactie Stedin		Het investeringsplan beschrijft de geplande investeringen en investeringsbedragen. Op basis van het investeringsplan wordt de strategische personeelsplanning opgesteld en wordt een inschatting gedaan voor de materiaalbehoefte.
73	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Totale investeringsbehoefte en wijze van prioritering	Als netbeheerders menen dat het niet realistisch om aan de totale transportbehoefte te voldoen, laat dan zien welke van de noodzakelijke investeringen de netbeheerders niet op tijd kunnen realiseren en waarom niet.
	reactie Stedin		Alle voorziene majeure knelpunten zijn opgenomen in het investeringsplan. De haalbaarheidstoets heeft enkel invloed op de planning van de investeringen, niet op het totale projectportfolio. In de bijlage 9.5 is te zien hoe de planning van investeringen zich verhoudt tot de verwachte jaartallen van het optreden van de knelpunten per scenario.
74	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Totale investeringsbehoefte en wijze van prioritering	Geef aan hoe de betreffende oorzaken om niet te kunnen realiseren worden aangepakt.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
			reactie Stedin De brief "Keuzes voor het energienet van de toekomst - tbv formatie" die vanuit Netbeheer Nederland is opgesteld beschrijft de uitdagingen ten aanzien van het elektriciteitsnet. Naast dat netbeheerders zelf aan de slag zijn met het zo snel mogelijk meer realiseren, vraagt dit ook inzet van het Rijk. Dit staat in 10 punten verder uitgewerkt in deze brief naar de formateur: https://www.netbeheernederland.nl/_upload/Files/Brief_NBNL_aan_kabinetsformateurs_Koolmees_en_Remkes__01-11-2021_226.pdf
75	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Totale investeringsbehoefte en wijze van prioritering	Maak inzichtelijk hoe de toepassing van de risicomatrix heeft geleid tot de gemaakte keuzes. Geef ten minste voor een aantal relevante capaciteitsknelpunten aan hoe groot het risico is, in termen van omvang, duur en frequentie van knelpunt, aantal getroffen klanten en met name financiële impact.
			reactie Stedin In het IP2022 hebben we de knelpunten beschreven conform het kader informatiebehoefte van de ACM. Hierbij wordt de omvang van het knelpunt weergegeven in het jaar van optreden en in 2031. Deze vraag voor additionele informatie m.b.t. de knelpunten zullen we meenemen in de evaluatie van het IP2022 en bij het opstellen van het IP2024.
76	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Totale investeringsbehoefte en wijze van prioritering	Betrek de netgebruikers bij de afwegingen voor het maken van een prioritering.
			reactie Stedin Zie antwoord op vraag 36.
77	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Totale investeringsbehoefte en wijze van prioritering	Presenteer de totale benodigde investeringen ook geaggregeerd over alle netbeheerders.
			reactie Stedin De investeringsbedragen voor de eerste drie jaar staan benoemd in de investeringsplannen. Voor het inzicht op lagere termijn hebben we als netbeheerders een onderzoek laten uitvoeren naar de financiële impact van de energietransitie tot 2050. Hierin staan de totaal benodigde investeringen geaggregeerd weergegeven voor de grootste netbeheerders. Voor meer informatie zie: https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/pwc-rapport-tijdige-ombouw-energiesysteem-in-gevaar-door-onvoldoende-financieringsmogelijkheden-1448
78	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Slimmer gebruiken van het net	Geef aan welke consequenties congestiemanagement heeft voor de investeringen.
			reactie Stedin Congestiemanagement is een tijdelijke maatregel ter overbrugging van de periode totdat de netuitbreiding gereed is. Het toepassen van congestiemanagement heeft daarmee geen invloed op de geplande investeringen.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
79	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Slimmer gebruiken van het net	Neem alle investeringen op (waaronder meters in het net en de benodigde ICT-systemen) om congestiemanagement effectief te kunnen toepassen.
	reactie Stedin		Congestiemanagement speelt zich lokaal af. Daarvoor zijn dan ook lokale maatregelen nodig. In zijn algemeenheid verslimmen we het net. De meters zijn opgenomen onder de reguliere investeringen. Overige systemen zijn opgenomen onder de netgerelateerde investeringen in hoofdstuk 7.
80	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Slimmer gebruiken van het net	Geef inzicht in voor welke knelpunten een verzwaren-tenzij-tender zal worden ingezet of mogelijk zal worden ingezet.
	reactie Stedin		Voor elk knelpunt wordt het afwegingskader verzwaren-tenzij-toegepast. Indien er voor een andere oplossing wordt gekozen dan verzwaren wordt dit toegelicht in de (verwachte) maatregel per majeure investering in paragraaf 6.2. Voor sommige investeringen staat bijvoorbeeld aangegeven dat we aanpassingen in het station gaan doen om de storingsreserve in te kunnen zetten. Wanneer we een verzwaren-tenzij-tender in de markt verwachten te zetten, zullen we de markt daarover informeren op het moment dat dit zich voordoet. Dit staat los van het investeringsplan.
81	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Slimmer gebruiken van het net	Geef inzicht in de impact van de AMvB N-1. Welke storingsreserve wordt wel vrijgegeven en welke storingsreserve kan niet, of nog niet, worden vrijgegeven? Als storingsreserve nog niet kan worden vrijgegeven: geef aan waarom deze niet vrijgegeven kan worden en wat eraan wordt gedaan om dit wel zo veel mogelijk uit te rollen.
	reactie Stedin		In onze congestiegebieden hebben we de storingsreserve ingezet. TenneT onderzoek momenteel mogelijkheden in Utrecht om meer opwek te kunnen aansluiten. De storingsreserve zetten we in daar waar dat mogelijk en nodig is. In hoeverre dit mogelijk is in andere gebieden, hangt ook af van de specifieke klantvraag en de lokale omstandigheden. Daarom onderzoeken wij deze mogelijkheden niet overal op voorhand, maar alleen als hiervoor aanleiding is.
82	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Slimmer gebruiken van het net	Geef inzicht in de impact van het toepassen van cablepooling op de investeringen. In hoeverre wordt aangenomen dat cablepooling zal worden toegepast en hoe kan cablepooling breder worden toegepast?
	reactie Stedin		Het toepassen van cablepooling heeft invloed op het aantal klantaansluitingen. Klantaansluitingen worden niet expliciet beschreven in het investeringsplan. Door toepassing van cablepooling zullen er wel minder aansluitingen op stations benodigd zijn, wat kan leiden tot minder uitbreidingen van stationsinstallaties. In het huidige investeringsplan hebben we geen aannames gedaan voor een afname in klantaansluitingen door toepassing van cable pooling. Indien dit wordt aangegeven in de klantaanvraag, houden wij hier rekening mee.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
83	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Laagspanningsnetten	Geef meer inzicht in hoe omgegaan wordt met de uitdagingen en benodigde investeringen voor de laagspanningsnetten.
	reactie Stedin		In onze doorrekening houden we rekening met de ontwikkelingen op de laagspanningsnetten, zoals nieuwbouw, verduurzaming van de gebouwde omgeving, elektrisch vervoer en zon op dak. De benodigde investeringen staan geaggregeerd opgenomen in de reguliere investeringen.
84	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Interconnecties en 70%	Neem de verhoging van de interconnectiecapaciteit tussen Duitsland en Nederland op in het Nederlandse investeringsplan van TenneT, net als in het Duitse plan. - Geef in het investeringsplan van TenneT aan wat de impact is van de 70% regel op capaciteitsknelpunten in Nederland.
	reactie Stedin		Deze vragen hebben betrekking op TenneT.
	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Innovatie	- Geef aan hoe netbeheerders de transportcapaciteit kunnen verhogen door rekening te houden met temperatuurafhankelijkheid (dynamic rating). Neem eventuele investeringen daarvoor (bijvoorbeeld in sensoren) mee. - Geef aan hoe netbeheerders netuitbreiding kunnen versnellen door gebruik te maken van nieuwe concepten zoals N-stations.
	reactie Stedin		Deze vragen hebben betrekking op TenneT.
85	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Proces	Betrek stakeholders actief bij de tussentijdse stappen voor de totstandkoming van de investeringsplannen, met name bij het opstellen en doorrekenen van de scenario's
	reactie Stedin		Voor ieder investeringsplan worden de scenario's opnieuw opgesteld. Voor de totstandkoming van de scenario's voor het IP2024 zullen we kijken op welke wijze we stakeholders kunnen betrekken bij het opstellen van de scenario's. Voor het IP2022 is de focus gelegd op de totstandkoming van gezamenlijke scenario's voor alle netbeheerders. Dit was in het IP2020 niet het geval.
86	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Proces	Verleng de consultatieperiode naar acht weken.
	reactie Stedin		Er is een formele consultatieperiode van 4 weken, waarbij iedereen die wil een zienswijze kan indienen. Vele betrokken organisaties (privaat en publiek) hebben dat gedaan en deze betrokkenheid stellen we op prijs. Een aantal organisaties heeft ook aangegeven een langere reactietermijn wenselijk te vinden. In het huidige proces is dat lastig in te passen, aangezien we de reacties op zienswijzen opnemen in het investeringsplan dat we indienen bij de ACM. In aanloop naar het volgende investeringsplan zullen we bekijken op welke wijze we meer ruimte kunnen bieden voor het reactie op het investeringsplan. Uiteraard kunt u ook na de consultatieperiode voor vragen over het investeringsplan bij uw netbeheerder terecht.

#	Indiener	Onderdeel	Zienswijze / reactie
87	Energie-Nederland, NWEA, Energie Samen, Holland Solar	Proces	Laat in de definitieve investeringsplannen zien wat er met de zienswijzen is gedaan.
	reactie Stedin		In paragraaf 9.7 staan zowel de zienswijzen als de reactie opgenomen.
88	LTO Noord		Het Rijk kiest voor het verminderen van het gebruik van gas. Veeteeltbedrijven, vooral in de intensieve sectoren, kunnen duurzaam gas uit mest winnen. In het Ontwerp Investeringsplan is geen vergezicht beschreven wat de doelstelling van de Rijksoverheid betekent voor de mogelijkheden van agrarische ondernemers om in de toekomst gas terug te leveren aan het netwerk.
	reactie Stedin		In paragraaf 4.1.2. staan de ontwikkelingen in ons netgebied op het gebied van groen gas beschreven. Sinds 2015 steeg het aantal invoeders van vier naar negen in ons gebied. Lokaal zijn soms aanpassingen nodig aan de gasnetten om het invoeden van groen gas te faciliteren. In de scenario's in het investeringsplan wordt rekening gehouden met een verdere groei van groen gas. In paragraaf 4.2.3. staan de verwachtingen per scenario beschreven.

9.8. Terugblik IP2020 - Stedin

In deze paragraaf blikken we terug op het investeringsplan 2020. Aangezien Stedin en Enduris destijds nog afzonderlijk een investeringsplan opstelden, is de terugblik ook per netbeheerder opgesteld. De terugblik van Enduris is opgenomen in paragraaf 9.9.

9.8.1. Elektriciteit

In onderstaande tabel staan de prognose uit het IP2020 en de realisatie in 2020 weergegeven.

Elektriciteit		Prognose IP2020			Realisatie
Hoogspanning	Eenheid	Vervanging	Uitbreiding	Totaal	Totaal
Kabel	km	4	50	54	30
Lijnen	km	-	-	0	0
Stations	aantal	1	0	1	1
Schakelvelden	aantal	88	35	123	129
Transformatoren	aantal	3	2	5	6
Middenspanning					
Kabel	km	75	151	226	277
Stations	aantal	0	2	2	2
Schakelvelden	aantal	292	190	482	416
Middenspanningsruimten	aantal	90	90	180	223
Transformatoren	aantal	102	113	215	242
Laagspanning					
Kabel	km	64	320	384	354
Laagspanningskasten	aantal	60	70	130	132
Aansluitingen	aantal	25.000	25.500	50.500	31.393
kWh-meters	aantal	250.000	21.000	271.000	180.420

Afwijkingen van meer dan 25% ten opzichte van de prognose worden hieronder toegelicht.

Hoogspanningskabels

Bij hoogspanningskabels zien we dat de realisatie meer dan 25% lager ligt dan de prognose uit het IP2020. De reden hiervoor is dat een aantal projecten vertraagd zijn, waardoor deze projecten in 2021 afgerond zijn in plaats van in 2020.

Aansluitingen en meters

Vanwege het coronavirus zijn werkzaamheden in 2020 een periode stilgelegd en zijn vertragingen opgetreden. Hierdoor ligt de realisatie meer dan 25% lager dan de prognose uit het IP2020.

Majeure investeringen

Geplande oplevering 2020 en 2021

In onderstaande tabel staan de majeure investeringen uit het IP2020 met geplande oplevering in 2020 en 2021 inclusief de huidige status van deze investeringen.

ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Geplande Maatregel	Gepland jaar gereed	Jaartal Realisatie	Status
003992	Verbinding Waaiersluis-Bolwerk (Gouda)	50	Kabels verzwaren	2020	2020	afgerond
004046	50kV-kabels Leusden-Amersfoort 4	50	Kabels verzwaren	2021	2021	afgerond
004044	50kV-kabels Soest 2-Amersfoort 1, 3 en 4	50	Kabels aanleggen	2021	2021	afgerond
004045	Leusden	50/10	Transformator plaatsen	2021	2023	in uitvoering
004002	Middelharnis	50	Transformatoren plaatsen	2021	2021	afgerond
004037	Noordsingel (Leidschendam-Voorburg)	25/10	Transformator plaatsen	2021	2021	afgerond
004025	Utrecht Sorbonnelaan	50/10	Transformator plaatsen	2021	2021	afgerond

0405 - Leusden

Deze investering wordt naar verwachting twee jaar later opgeleverd dan gepland en de kosten vallen circa 25% hoger uit. In de oorspronkelijke kostenraming is uitgegaan van een derde transformator en twee additionele 10 kV secties in dit station. Vanwege nieuwe marktontwikkelingen en bedrijfsvoeringstechnische redenen is de scope gewijzigd, waarbij er vier

additionele secties worden gerealiseerd. Hierdoor vallen de kosten hoger uit dan eerder gepland. De vertraging in de uitvoering wordt deels veroorzaakt door de gewijzigde scope en deels door capaciteitsproblemen bij een onderaannemer, waarna we bij Stedin de werkzaamheden van deze onderaannemer hebben overgenomen. De vertraging heeft geen gevolgen voor de aangesloten klanten.

Totaaloverzicht

In het investeringsplan 2022 worden andere identifiers gebruikt ten opzichte van het investeringsplan 2020 voor de majeure investeringen. In onderstaande tabel staat voor alle majeure investeringen uit het IP2020 weergegeven wat de corresponderende identifier is in het huidige investeringsplan. Daarnaast staat aangegeven indien projecten zijn geannuleerd of buiten de zichtstermijn van dit investeringsplan vallen (na 2031).

Investeringsplan 2022							ID IP2022
ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Geplande Maatregel	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed		
004025	Utrecht Sorbonnelaan	50/10	Transformator plaatsen	2016	2021		afgerond
003992	Verbinding Waaiersluis-Bolwerk (Gouda)	50	Kabels verzwaren	2017	2020		afgerond
004002	Middelharnis	50	Transformatoren plaatsen	2018	2021		afgerond
004037	Noordsingel (Leidschendam-Voorburg)	25/10	Transformator plaatsen	2018	2021		afgerond
004045	Leusden	50/10	Transformator plaatsen	2018	2021		CV685
004046	50kV-kabels Leusden-Amersfoort 4	50	Kabels verzwaren	2018	2021		afgerond
003997	Gerbrandweg 25kV (Rotterdam)	25	Transformator plaatsen (150/25) en 150kV-voeding verzwaren	2019	2025		CV699
004024	Schielandweg (Waddinxveen)	50/10	Transformatoren verzwaren en bouw nieuw station Zuidplaspolder	2019	2025		CV681
004030	Houten-Oost	50/21	Nieuw transformatorstation	2019	2024		CV709
004032	Jaarbeurs Utrecht	50/10	Transformatoren verzwaren	2019	2023		CV695
004047	Bunschoten	50/10	Transformatorstation uitbreiden	2019	2026		CV710
004004	Havengebied Maasvlakte	66	66kV-net aanleggen	2020	2023		CV719
004007	Zoetermeer 4	25/10	Nieuw transformatorstation	2020	2023		CV740
004015	Delft 7	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2020	2022		CV731
003999	Theemsweg (Rotterdam)	25	Transformatoren verzwaren	2020	2022		CV705
004001	Kop van de Beer (Europoort Rotterdam)	25/21	Nieuw transformatorstation	2020	2022		CV745
004020	Vinkeveen	50/10	Transformatoren verzwaren	2020	2022		CV715
004022	Verbinding Broekvelden-Waaiersluis (Gouda)	50	Kabels verzwaren	2020	2022		CV696
004044	50kV-kabels Soest 2-Amersfoort 1, 3 en 4	50	Kabels aanleggen	2020	2021		afgerond
004049	Wijk bij Duurstede	50/10	Transformatoren verzwaren	2020	2022		VE360
004006	Middelharnis	50/13	Transformator plaatsen	2021	2023		CV786
004009	Pijnacker 3	25/10	Transformator plaatsen en kabels verzwaren	2021	2022		CV781
004010	Zoetermeer 14	25/10	Nieuw transformatorstation	2021	2023		CV736
003996	Europoort 23kV (Rotterdam)	25/23	Transformator verzwaren	2021	2023		CV866
003998	Merwedeweg (Rotterdam)	25	Nieuw transformatorstation	2021	2027		CV701
004023	Broekvelden (Bodegraven)	50/10	Transformatoren verzwaren	2021	2024		CV708
004027	Montfoort	50/10	Transformatoren verzwaren	2021	2027		CV713
004029	Utrecht Kanaleiland/Transwijk	50/10	Nieuw transformatorstation	2021	2028		CV702
004034	Jan Wapstraat (Den Haag)	25/21	Transformator plaatsen	2021	2024		Gepland gereed na 2031
004041	Verbinding Arkel - Gorinchem	50	Kabels verzwaren	2021	2025		CV706
004048	Driebergen	50/10	Transformatoren verzwaren	2021	2024		CV722
004051	Grindweg (Rotterdam)	25/10	Transformatoren verzwaren	2021	2025		VE1310
004011	Delft 3	25/10	Nieuw transformatorstation	2022	2024		CV783
004017	Zoetermeer 8	25/10	Nieuw transformatorstation	2022	2024		CV779

Investerings zoals opgenomen in IP2020							ID IP2022
ID	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Geplande Maatregel	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed		
004012	Delft 1	25	Kabels verzwaren	2022	2023		CV749
004026	Bilthoven	50/10	Transformatoren verzwaren	2022	2027		CV712
004043	Baarn	21	Nieuw transformatorstation	2022	2026		CV983
004003	Maasvlakte	66/25	Transformator plaatsen	2023	2024		CV718
004008	Berkel 2	25/10	Nieuw transformatorstation	2023	2025		CV776
004018	Delft 1	25/10	Aansluiten 10kV-wikkeling bestaande 150/25/10 transformator	2023	2024		Geannuleerd
004013	Zoetermeer 2	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2023	2025		CV703
004016	Pijnacker 1	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2023	2025		Gepland gereed na 2031
004031	Leidsche Rijn	50/10	Nieuw transformatorstation	2023	2027		CV746
004033	Appelstraat (Den Haag)	50/10	Transformator plaatsen	2023	2025		CV737
004014	Bleiswijk 1	25/10	Nieuw transformatorstation	2024	2028		Na 2031
004000	Gerbrandyweg 10kV (Rotterdam)	25/10	Transformatoren verzwaren	2024	2025		CV864
004040	Verbinding Merwedehaven - Hardinxveld	50	Kabels verzwaren	2024	2026		Geannuleerd
004042	Soest 2	50	Transformatoren verzwaren	2024	2026		CV811
004005	Geervliet	25	Transformator plaatsen	2025	2026		CV743
003994	Boomgaardshoek (Rotterdam)	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2026	2028		Gepland gereed na 2031
004021	Breukelen	50/10	Transformatoren verzwaren	2026	2027		CV826
004028	Utrecht Blauwkapelseweg	50/10	Transformatoren verzwaren	2026	2028		Na 2031
004035	Televisiestraat (Den Haag)	25/21	Transformator plaatsen	2026	2027		CV821
004036	Ypenburg (Den Haag)	150/25	Transformator plaatsen	2026	2028		CV822
004050	Voedingsgebied Rotterdam Zuid	50/13	Nieuw transformatorstation	2023	2028		CV847
004038	Hardinxveld	50/13	Transformator verzwaren	2026	2027		Geannuleerd
004039	Arkel	50/13	Transformator verzwaren	2026	2027		Gepland gereed na 2031
004019	Berkel 1	25/10	Transformatorstation en kabels verzwaren	2027	2029		Gepland gereed na 2031
003995	Europoort 10kV (Rotterdam)	25/10	Transformator verzwaren	2027	2029		CV865

9.8.2. Gas

In onderstaande tabel staan de prognose uit het IP2020 en de realisatie in 2020 weergegeven. Afwijkingen van meer dan 25% ten opzichte van de prognose worden toegelicht in de tabel.

Gas	Eenheid	IP2020		Realisatie	
		Vervanging	Uitbreiding	Totaal	Totaal
Leidingen					
HD hoofdleiding	meter	15.000	3.800	18.800	19.915
Distributieleidingen	meter	170.000	31.000	201.000	188.000
Waarvan brosse leidingen	meter	150.000	-	150.000	138.000
Stations					
Overslagstation	aantal	1	0	1	8
Districtregelstation	aantal	70	6	76	64
Hogedruk huisaansluitset	aantal	9	17	26	40
Afleverstation	aantal	30	1	31	37
Aansluitingen					
LD aansluitingen	aantal	23.000	2.700	25.700	21.950
Overig					
Afsluiters	aantal	70		70	35

Overslagstations

Een aantal projecten met geplande realisatie in eerdere jaren zijn vertraagd en in 2020 gerealiseerd.

Hogedruk huisaansluitsets

Hoger dan prognose vanwege een project om het 1 bar-net in druk te verhogen naar 8 bar. De OS-stations zijn daarbij aangepast en/of vernieuwd en er zijn er ook een aantal bijgeplaatst door dit project.

Afsluiters

Een deel van de vervangingen is vertraagd en wordt in 2021 gerealiseerd.

Majeure investeringen

Onderstaande tabel toont de status van de geplande majeure gasinvesteringen uit het IP2020.

Locatie Station / Verbinding	Geplande Maatregel	Gepland jaar gereed	Jaartal Realisatie	Status
Goeree-Overflakkee	Toepassen dynamische drukregeling	2020	2022	in uitvoering

Doordat de benodigde componenten later zijn geleverd dan voorzien en door aanpassing van de scope van het project, is vertraging opgetreden. Aangezien de werkzaamheden niet in het stookseizoen uitgevoerd kunnen worden, is de planning aangepast en wordt dit project naar verwachting in de zomer van 2022 gerealiseerd. De vertraging heeft geen gevolgen voor de aangesloten klanten.

9.8.3. Investeringsbedragen

Onderstaande tabel toont de gerealiseerde investeringsbedragen ten opzichte van de prognose uit het investeringsplan 2020. Afwijkingen van meer dan 25% ten opzichte van de prognose worden toegelicht in de tabel.

	Prognose IP2020			Realisatie	
	Eenheid	Vervanging	Uitbreiding	Totaal	Totaal
Hoogspanning (majeur)	mIn	54	45	99	87
Middenspanning (regulier)	mIn	55	101	156	131
Laagspanning (regulier)	mIn	54	91	145	147
Meters (regulier)	mIn	31	2	33	22
Elektriciteit totaal	mIn	194	239	433	386
Hoge druk (majeur)	mIn	6	1	7	10
Lage druk (regulier)	mIn	97	14	111	115
Meters (regulier)	mIn	25	1	26	20
Gas totaal	mIn	128	16	144	144
Netgerelateerd	mIn	-	-	12	10
Totaal	mIn	322	255	577	530

Netgerelateerde investeringen worden waar mogelijk gecombineerd met de uitbreidings- en vervangingsinvesteringen van primaire assets. De investeringsbedragen zijn reeds onderdeel van de investeringsbedragen die vermeld staan bij elektriciteit en gas en worden daarom niet meegenomen bij de totaaloptelling.

Hoge druk

Door twee additionele projecten in Dokkum en Alblaskerkortland zijn de investeringen 3 miljoen hoger uitgevallen dan geprognostiseerd.

9.9. Terugblik IP2020 - Enduris

In deze paragraaf blikken we terug op het investeringsplan 2020. Aangezien Stedin en Enduris destijds nog afzonderlijk een investeringsplan opstelden, is de terugblik ook per netbeheerder opgesteld. De terugblik van Stedin is opgenomen in paragraaf 9.8.

9.9.1. Elektriciteit

Majeure investeringen

In onderstaande tabel staan de prognose uit het IP2020 en de realisatie in 2020 weergegeven. Afwijkingen van meer dan 25% ten opzichte van de prognose worden toegelicht onder de tabel.

Majeur	Eenheid	Prognose IP2020		Realisatie	
		Vervanging	Uitbreiding	Totaal	Totaal
Hoogspanning					
HS Koppeling 150 kV TenneT	aantal	0	1	1	2
Stations	aantal	2	3	5	2
Schakelvelden	aantal	1	10	11	29
Transformatoren	aantal	1	1	2	0
Secundaire installaties	aantal	21	4	25	27
Kabel	km	1	0	1	0
Lijnen	km	0	0	0	0

HS Koppeling 150 kV TenneT

Het 150kV-veld in Borssele is gereed. Dit veld is in 2019 in bedrijf genomen en in 2020 is het project financieel afgesloten. Verder is voor de nieuw te voorziene transformator 154 een nieuw 150kV-veld ter plaatse van HS Westdorpe voorzien. Deze HS koppeling 150kV TenneT is eind 2019 in bedrijf gesteld en begin 2020 financieel afgesloten.

Stations

Drie stations uitbreiden: Begin 2020 is akkoord gegeven op het basisontwerp voor het nieuwe 10kV-station Terneuzen-Zuid (TZZ) en een extra 50/10kV vermogenstransformator. Het is de verwachting dat dit eind 2021 in bedrijf kan worden gesteld. Ook is in 2020 opdracht gegeven voor het uitvoeren van een haalbaarheidsstudie en het opstellen van een basisplan voor het

nabijgelegen station Terneuzen (TNZ). Eenzelfde opdracht geldt voor station Vlissingen Oost (VLO). De drie stations zijn nog niet uitgevoerd en in bedrijf gesteld en daarom in de aantallen nog niet als gerealiseerd opgenomen. De verwachte oplevering is in 2022.

2 stations vervangen: Ter plaatse van hoogspanningsstation Borsele (BSL) is een nieuwe 20kV-installatie met 13 schakelvelden voorzien. Voor dit initiatief is het oude 50kV-stationsgebouw volledig gerenoveerd met als doel de levensduur met 40 jaar te verlengen zonder grootschalig onderhoud. De belangrijkste aanpassingen waren daarbij onder andere het vervangen en verlagen van de bestaande dakconstructie, het aanbrengen van wand- en dakisolatie, het vervangen van de licht- en krachtinstallatie en noodverlichting en het verduurzamen van de klimaatbeheersing.

Verder is er één post vervangingsinvesteringen voor Regulier Groot Onderhoud (RGO) op diverse locaties van hoogspanningsstations. RGO wordt hierbij beschouwd als een levensduurverlengende activiteit zoals revisies van installaties, schilderwerk van assets zoals transformatoren, bouwkundig onderhoud of vervanging van tertiaire voorzieningen. Alle initiatieven bij elkaar worden beschouwd als 1 post vervanging t.b.v. stations. Om die reden zijn twee stations in de aantallen voorzien.

Schakelvelden

Een nieuw 20kV-station voorzien van 13 schakelvelden, 2 trafovelden, 1 koppelveld en 10 afgaande velden zijn voor station Borsele (BSL) in 2019 in opdracht gegeven en in 2020 gerealiseerd en in bedrijf genomen. Daarnaast is voor de inpassing van wind- en zoninitiatieven in 2019 besloten om de 10kV-installatie in Oosterland (OTL) uit te breiden met vijf 10kV-velden. Inbedrijfstelling en financiële afronding vond medio 2021 plaats en telt dus niet mee in de telling voor het jaar 2020.

In 2019 is opdracht gegeven voor de uitbreiding van vijf 10kV-velden en één overgangsveld aan de B-batterij van hoofdverdeelstation Goes de Poel (GdP). Het project is in 2021 in bedrijf gesteld en financieel afgerond en telt dus ook niet mee voor het jaar 2020.

Afsluitend is in 2019 opdracht gegeven voor de uitbreiding van de 20kV-installatie in Rilland (RLL). Het bestaande 20kV-station was hier al bouwkundig op voorbereid. Dit project is in 2020 opgeleverd en financieel afgesloten.

Transformatoren

Er loopt een grootschalig transformatoruitwisselings-initiatief waarbij nieuwe en bestaande vrijgekomen transformatoren worden geplaatst dan wel uitgewisseld. Een nieuwe transformator komt op de locatie Westdorpe (WDO), omdat er een nieuw spanningsniveau 20kV wordt gerealiseerd. Dit is tevens de eerste stap om de 50kV te verlaten op HVS Kruiningen. De overgebleven 50/10kV-transformator van HVS Kruiningen wordt weer gebruikt om het capaciteitsprobleem op HVS Terneuzen-Zuid op te lossen. De eindplaatjes voor de hoofdverdeelstations zien er als volgt uit:

- HVS Kruiningen; 150/10kV-station met één 10kV-batterij
- HVS Terneuzen-Zuid; 50/10kV-station met twee 10kV-batterijen
- HVS Westdorpe; 150/50/20/10kV-station met één 50kV-batterij, één 20kV-batterij en twee 10kV-batterijen.

De uitvoering vindt in één programma plaats, in combinatie met de uitwisseling van de vrijgekomen- en nieuwe transformatoren volgens het bovengenoemde eindplaatje. In 2019 is opdracht gegeven voor de bestelling van deze nieuwe transformator in Westdorpe. De nieuwe vermogenstransformatoren zijn medio 2021 in bedrijf genomen. Om die reden zijn deze initiatieven niet in de telling opgenomen.

Kabel

Begin 2020 is opdracht gegeven voor het haalbaarheidsonderzoek naar de verkabeling van het bestaande kabeltracé tussen Goes de Poel en Goes Evertsestraat. Het betreft in totaal een tracé van circa 1km. Opdracht voor realisatie wordt verwacht in 2021. Om die reden is dit nog niet als gerealiseerd meegenomen in bovenstaande telling.

Reguliere investeringen

In onderstaande tabel staan de prognose uit het IP2020 en de realisatie in 2020 weergegeven. Afwijkingen van meer dan 25% ten opzichte van de prognose worden toegelicht onder de tabel.

Regulier	Eenheid	Prognose IP2020		Realisatie	
		Vervanging	Uitbreiding	Totaal	Totaal
Middenspanning					
MS aansluitingen	aantal	1	20	21	18
HS/MS aansluitingen	aantal	1	10	11	3
Stations	aantal	0	1	1	0
Schakelvelden	aantal	6	36	42	6
Middenspanningsruimtes	aantal	78	28	106	143
Transformatoren	aantal	76	18	94	161
Secundaire installaties	aantal	0	25	25	48
Kabel	km	46	65	111	113
Laagspanning					
LS aansluitingen	aantal	3.000	2.000	5.000	3.913
MS/LS aansluitingen	aantal	1	100	101	80
Laagspanningskasten	aantal	60	10	70	69
Kabel	km	50	50	100	112
Kv-Meters					
Kv-Meters	aantal	27.900	2.000	29.900	22.863

HS/MS-aansluitingen

De weerstand vanuit 'de omgeving' tegen zon en wind op land is toegenomen. Hierdoor vindt de realisatie van parken die aanvankelijk gepland waren voor 2020, veelal later of zelfs niet meer plaats. Voor deze initiatieven is meestal een aansluiting in de categorie HS/MS nodig. De dialoog met de omgeving kan als omvangrijk worden bestempeld.

Stations

Voor 2020 was er één schakelstation gepland in combinatie met het verzwaren van de voeding voor een bestaand schakelstation. De voeding is aangepast, het extra schakelstation is (nog) niet gerealiseerd. Door ontwikkelingen in de omgeving is het waarschijnlijk nodig om het plan aan te passen. De uitwerking van het plan vindt in 2021 plaats. Er worden geen maatregelen genomen om dit verschil te minimaliseren, omdat het procentueel een groot verschil is maar absoluut gezien maar klein.

Middenspanningsruimtes

Vooraf door de toename van zon-op-dak is het aantal geplaatste middenspanningsruimten toegenomen. Enerzijds zijn dit middenspanningsruimten voor MS-aansluitingen. Anderzijds zijn er middenspanningsruimten bijgeplaatst om de capaciteit uit te breiden (verzwaring) of om de spanningskwaliteit op orde te houden bij het faciliteren van een uitbreiding. Bij een verzwaring kan vaak niet alleen volstaan worden met het plaatsen van een grotere transformator. Ook de middenspanningsruimte moet worden vernieuwd. Daarnaast is het aantal middenspanningsruimten dat geplaatst is voor nieuwbouwprojecten, ook beperkt toegenomen. Deze effecten zijn onvoldoende verwerkt in prognose van het vorige IP. De beheersmaatregel die hier wordt genomen is het optimaliseren van de prognose.

Transformatoren

Hiervoor geldt dezelfde onderbouwing als bij de middenspanningsruimten. Het aantal ligt echter hoger dan bij de middenspanningsruimten. Dit komt omdat er ook aanpassingen zijn waar volstaan kan worden met enkel het vervangen van een transformator, zonder dat de middenspanningsruimte aangepast hoeft te worden.

Schakelvelden

Deze schakelvelden waren o.a. gepland bij HS/MS-klantinstallaties, zoals eerder toegelicht zijn er van deze categorie minder gerealiseerd dan gepland. Daarnaast zijn een geplande uitbreiding (nieuw schakelstation) en een verplaatsing van een installatie vanwege de aanleg van een parallelweg, doorgeschoven in tijd. Het programma om van een bepaald type ms-installatie die veelvuldig wordt toegepast in Zeeland, extra reservevelden aan te bouwen op diverse locaties heeft vertraging opgelopen. Dit komt omdat de inventarisatie en daarna de afstemming met de leverancier langer heeft geduurd omdat dit type niet meer standaard geproduceerd wordt maar alleen op aanvraag. In 2021 wordt dit programma uitgevoerd.

9.9.2. Gas

Majeure investeringen

In onderstaande tabel staan de prognose uit het IP2020 en de realisatie in 2020 weergegeven. Afwijkingen van meer dan 25% ten opzichte van de prognose worden toegelicht in de tabel.

Majeur	IP2020			Realisatie	
	Eenheid	Vervanging	Uitbreiding	Totaal	Totaal
Aansluitingen					
HD aansluitingen	aantal	0	1	1	4
Leidingen					
HD hoofdleidingen	km	3	2	5	2,8
Stations					
Overslagstation	aantal	0	0	0	0
Afleverstation	aantal	0	1	1	4
Overig					
Afsluiters	aantal	34	8	42	20

HD-aansluitingen en HD-afleverstations

HD-aansluitingen en HD-afleverstations zijn in het IP2020 apart opgegeven, maar de investeringen aan een HD-aansluiting wordt in de praktijk altijd gecombineerd met een HD-afleverstation.

In 2020 was het realiseren van één nieuwe HD-aansluiting begroot, inclusief één afleverstation en geen vervangingen bij deze assets. Het aantal HD-aansluitingen inclusief afleverstations welke jaarlijks vervangen /gemodificeerd moeten worden, fluctueert en is afhankelijk van de ontwikkelingen bij de klanten. In 2020 zijn er drie HD-aansluitingen inclusief afleverstations vervangen/gemodificeerd vanwege capaciteitswijzigingen op verzoek van klanten. Daarnaast is er één nieuwe HD-aansluiting, inclusief een afleverstation gerealiseerd.

HD-leidingen

Ook HD-leidingen worden vaak naar aanleiding van werkzaamheden van derden vervangen. In 2020 hebben minder reconstructies van derden plaatsgevonden dan gemiddeld. Hierdoor was er minder vaak noodzaak voor het vervangen van de HD-leidingen.

Dit heeft verder geen significante gevolgen. Door de afhankelijkheid van plannen in de omgeving worden er geen extra maatregelen genomen om de afwijking te minimaliseren.

Afsluiters

Van een afsluiter mag verwacht worden dat deze 50 jaar probleemloos functioneert. Ook na deze periode functioneren de meeste afsluiters nog naar behoren. Vervanging van afsluiters kan echter voortijdig plaatsvinden door de volgende factoren:

- bij geconstateerde gebreken onder andere tijdens inspecties, zoals een lekkage, niet draaibaar of niet volledig afsluitbaar;
- bij reconstructies waarbij de ligging van de afsluiter zodanig is dat een veilige en beheersbare ligging niet gewaarborgd is;
- wijziging in de netconfiguratie.

HD-afsluiters

In totaal waren er voor 2020 42 HD-afsluiters begroot en zijn er 20 gerealiseerd. Daarnaast zijn tijdens het 2D-stationsprogramma minder afsluiters vervangen. Volgens het huidige beleid komen enkel afsluiters van voor 1983 hiervoor in aanmerking.

Reguliere investeringen

In onderstaande tabel staan de prognose uit het IP2020 en de realisatie in 2020 weergegeven. Afwijkingen van meer dan 25% ten opzichte van de prognose worden toegelicht in de tabel.

Regulier	IP2020			Realisatie	
	Eenheid	Vervanging	Uitbreiding	Totaal	Totaal
Aansluitingen					
LD aansluitingen	aantal	1.200	458	1.658	1623
Leidingen					
Distributieleidingen	km	14	2	16	11
Brosse Leidingen	km	4		4	1,5
Aansluitleidingen	aantal	1.100	441	1.541	1299
Stations					
Districtregelstation	aantal	25	0	25	18
Hogedruk huisaansluitset	aantal	12	0	12	0
Overig					
Afsluiters	aantal	24	9	33	46
Kv-Meters					
Kv-Meters	aantal	25.110	200	25.310	20.723

Distributieleidingen

LD-leidingen, exclusief brossaneringen, worden meestal naar aanleiding van werkzaamheden van derden vervangen. Het budget is ingeschat op basis van verwachte ontwikkelingen en realisatiecijfers van de afgelopen jaren. Door COVID-19 hebben in 2020 gemeentes werken stilgelegd en uitgesteld. Hierdoor zijn rioolwerkzaamheden en reconstructies niet doorgegaan, met als gevolg dat er minder lengte LD-leidingen zijn vervangen dan gepland. Het beperktere aantal vervangen leidingen heeft geen gevolgen.

Brosse Leidingen

In 2020 zijn als gevolg van COVID-19 werken stilgelegd en uitgesteld. Een aantal van deze projecten zijn deels doorgeschoven naar 2021. Het merendeel van de projecten van 2020 is inmiddels afgerond en ook voor 2021 liggen we op schema. Per 1 augustus 2021 resteren er nog 8 kilometer asbestcement distributieleidingen in Zeeland. Het lagere aantal vervangingen in 2020 heeft, mede door de inhaalslag in 2021, geen verdere gevolgen voor de einddatum van het programma.

Districtregelstations (DRS)

Voor 2020 waren er 25 stations begroot om te vervangen of te modificeren. Het totaal aantal gerealiseerde gasstations in 2020 bedraagt 18 stations, opgedeeld in 11 vervangingen en 7 modificaties. Het stationsprogramma heeft door COVID-19 en een beperkte capaciteit bij de serviceprovider, enige vertraging opgelopen. Dit resulteert niet in een significante wijziging van het risiconiveau bij gasstations.

Hogedruk huisaansluitset

Het project 'vervangen huisaansluitsets' in het kader van het voldoen aan de NEN1059, liep vertraging op door beperkte voorbereidingscapaciteit bij de serviceprovider. Het betreft een 10-jaren programma en de verwachting is dat de vertraging verspreid over de resterende doorlooptijd wordt opgelost. Na het voltooien van het 2D-programma komt er bovendien extra capaciteit vrij voor het project HHAS. De vertraging heeft geen significante impact op het risiconiveau.

LD-Afsluiters

Hetgeen wat bij majeure investeringen bij de HD-afsluiters is geschreven over het gevoerde beleid van een afsluiter, is ook van toepassing voor de LD-afsluiters. In 2020 zijn er 46 lage drukafsluiters geplaatst (vervangen of nieuw), dit zijn er 13 meer dan begroot. Oorzaak is dat op één locatie een negental afsluiters zijn vervangen, welke inclusief leidingwerk onder asfalt terecht zouden komen. Het hogere aantal vervangingen heeft geen verdere gevolgen. Aangezien het vervangen van afsluiters vaak plaatsvindt naar aanleiding van reconstructies en wijzigingen in de netconfiguratie, fluctueert dit jaarlijks en worden er geen extra maatregelen genomen om de afwijking te minimaliseren.

9.9.3. Investeringsbedragen

Onderstaande tabel toont de gerealiseerde investeringsbedragen ten opzichte van de prognose uit het investeringsplan 2020. Afwijkingen van meer dan 25% ten opzichte van de prognose worden toegelicht onder de tabel.

	Prognose IP2020			Realisatie	
	Eenheid	Vervanging	Uitbreiding	Totaal	Totaal
Hoogspanning (majeur)	mIn	6	3	9	9
Middenspanning (regulier)	mIn	10	8	18	22
Laagspanning (regulier)	mIn	7	8	15	18
Meters (regulier)	mIn	0	4	4	4
Elektriciteit totaal	mIn	24	23	46	53
Hoge druk (majeur)	mIn	1	1	2	1
Lage druk (regulier)	mIn	1	8	9	7
Meters (regulier)	mIn	0	4	4	3
Gas totaal	mIn	1	13	14	12
Netgerelateerd	mIn	1	0	1	1
Totaal	mIn	26	36	61	66

Meters

Vanwege het coronavirus zijn werkzaamheden in 2020 een periode stilgelegd en zijn vertragingen opgetreden. Inmiddels is eind april 2021 het einddoel (100% aanbieden) bereikt.

Netgerelateerd

Vanwege de verduurzaming van de 'eigen bedrijfsvoering' zijn zonnepanelen aangebracht op diverse stations. Bij het opstellen van het vorige IP was dit nog geen onderdeel van de plannen.

9.10. Toelichting reguliere vervangingsinvesteringen elektriciteit

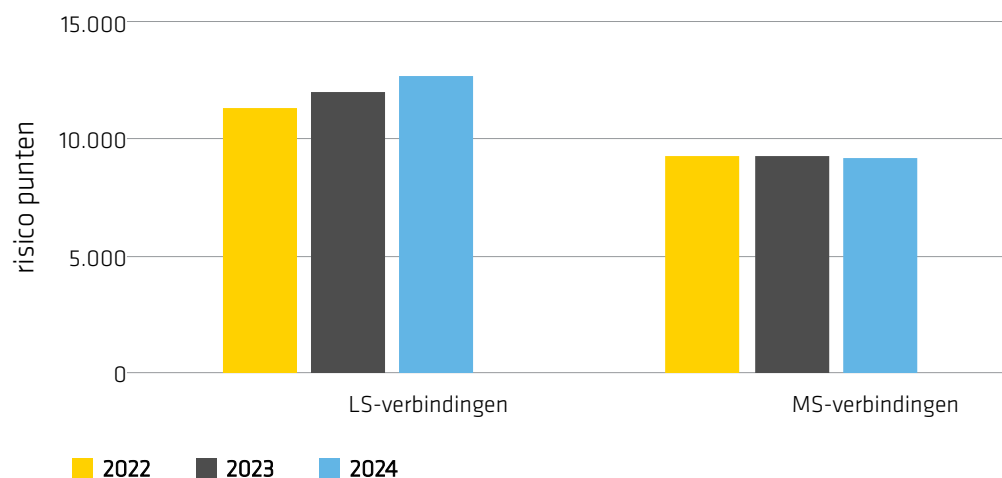
In deze bijlage lichten we nader toe welke keuzes we maakten bij het bepalen van het aantal vervangingsinvesteringen voor midden- en laagspanningskabels. Ook vermelden we welke consequenties dit heeft op de korte termijn (2022-2024) en lange termijn (2025-2031).

Streefwaarden

Bij het bepalen van de vervangingsinvestering focussen we op optimalisatie van prestaties van de streefwaarden voor leveringszekerheid. Deze leveringszekerheid wordt landelijk gewogen via de kwaliteitsindicatoren 'onderbrekingsfrequentie' (SAIFI) en 'gemiddelde onderbrekingsduur' (CAIDI). De huidige prestaties liggen in lijn met de streefwaarden, afwijkingen worden verklaard door opgetreden incidenten.

Risiconiveau

Onderstaande grafieken geven de ontwikkelingen van de assettypen laag- en middenspanningsverbindingen weer voor het huidige niveau van onze vervangingsinvesteringen. Beide assetclusters zijn nu gecategoriseerd als 'extra hoog' risico. Dit heeft te maken met de grote impact van deze clusters op de streefwaarden, gezien de grote omvang van de populatie. Nadere toelichting op deze risicoclusters staat in bijlage 9.4.



*In bovenstaand diagram wordt zowel de impact van geplande vervangings- als die van uitbreidingsinvesteringen meegenomen.

Het diagram laat zien dat het risiconiveau voor laagspanningsverbindingen de komende drie jaar oploopt. Het risiconiveau voor middenspanningsverbindingen daalt daarentegen licht. Voor de periode 2025-2031 verwachten we dat deze ontwikkeling zich doorzet.

Het feit dat deze verbindingen geclassificeerd zijn als 'extra hoog risico' betekent dat we actief maatregelen treffen om deze risico's te beheersen. Ons doel is niet om deze risico's tot het niveau 'zeer hoog' terug te brengen. De maatregelen bestaan zowel uit vervangingsinvesteringen zoals opgenomen in het IP, als uit uitbreidingsinvesteringen waarbij de bestaande verbindingen vervangen worden door verbindingen met een grotere capaciteit.

Gezien het risiconiveau en de verwachte stijging hiervan de komende 10 jaren, maakten we een verbeterplan om de risico's zo goed mogelijk te beheersen. De nadruk ligt hierbij op het verbeteren van het inzicht in welke specifieke verbindingen we het beste kunnen vervangen. Dit doen we door een verdiepingssessie te houden met multidisciplinaire teams van specialisten. Ook ontwikkelen we onze vaardigheden voor (1) het maken van betere voorspellingen (m.b.v. machine learning modellen) en (2) een optimale vervangingsportfolio op te stellen (via een optimizer) om zo op de meest effectieve wijze te voldoen aan de streefwaarden.

Aangezien de prestaties op dit moment voldoen aan de streefwaarden voor leveringszekerheid, hebben we gekozen voor het investeringsniveau zoals opgenomen in dit investeringsplan. De uitkomsten van het verbeterplan leiden tot een heroverweging van het investeringsniveau, waarbij de focus ligt op het voldoen aan de streefwaarden op de lange termijn. De resultaten van de heroverweging nemen we op in het investeringsplan 2024.

9.11. Toelichting uitbreidingsinvesteringen elektriciteit

In bijlage 9.5 staan de capaciteitsknelpunten en de uitbreidingsinvesteringen voor elektriciteit. Hierbij hebben enkele uitbreidingsinvesteringen een status 'jaar gereed' dat later is dan het jaartal van optreden van het knelpunt in een van de scenario's. In onderstaande tabel staat voor deze knelpunten een nadere toelichting waarom de investering op deze manier gepland is.

ID knelpunt	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			ID investering	Toelichting waarom investering later gereed is dan jaar van optreden
						KA	ND	IA		
004079	Driebergen	50	2021	2025	-	- (2025)	- (2025)	- (2025)	CV812	De investering kan niet eerder worden gerealiseerd vanwege de doorlooptijd van de werkzaamheden. Het knelpunt doet zich voor vanwege een klantvraag. Inmiddels is duidelijk dat de gewenste aansluitdatum later is, waardoor het knelpunt zich pas in 2025 voordoet in plaats van 2024 zoals eerder aangegeven. Het jaartal van optreden is aangepast in de definitieve versie van het investeringsplan.
004082	Nieuwegein Jutphaas	50/10	2027	2029	15	1 (2028)	1 (2035)	1 (2035)	CV1026	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig voor 2 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het KA scenario ontwikkelt dan versnellen we waar mogelijk.
004031	Utrecht Kernweg	50/21	2022	2029	70	1 (2030)	3 (2029)	2 (2028)	CV746	De investering kan niet eerder gerealiseerd worden dan in 2029 gezien de doorlooptijd voor het bouwen van een station met het verkrijgen van grond en benodigde vergunningen. Indien het knelpunt eerder optreedt kunnen we dit met tijdelijke maatregelen opvangen.
004086	Nieuw station Utrecht Noord	150/21	2026	2032	70	- (2035)	- (2029)	- (2028)	CV1005	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig voor 1 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het IA of ND scenario ontwikkelt dan versnellen we waar mogelijk.
004089	Veenendaal 2	150/10	2023	2026	-	- (2026)	- (2026)	- (2026)	CV1105	De investering kan niet eerder worden gerealiseerd vanwege de doorlooptijd van de werkzaamheden. Het knelpunt doet zich voor vanwege een klantvraag. Inmiddels is duidelijk dat de gewenste aansluitdatum later is, waardoor het knelpunt zich pas in 2026 voordoet in plaats van 2023 zoals eerder aangegeven. Het jaartal van optreden is aangepast in de definitieve versie van het investeringsplan.
004092	Zwarte paard (Alblasserdam)	50/13	2026	2028	15	1 (2031)	1 (2028)	1 (2026)	#22391	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig voor 2 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het IA scenario ontwikkelt dan versnellen we waar mogelijk..
004093	Delft 4	25/10	2026	2029	8,5	1 (2029)	1 (2032)	1 (2023)	CV1061	De investering station Delft 3 (CV783 - gereed 2024) neemt dit knelpunt weg op de korte termijn. Voor de lange termijn is het knelpunt gepland conform het verwachte jaartal van opnieuw optreden van dit knelpunt.
004015	Delft 7	25/10	2020	2026	13	1 (2024)	1 (2024)	1 (2024)	CV731	De investering kan niet eerder gerealiseerd worden dan in 2026 aangezien het bouwen van een station met het verkrijgen van grond en benodigde vergunningen daarvoor zes jaar kost. Het knelpunt treedt op vanwege een grote klantaanvraag en kan met een tijdelijke maatregel worden overbrugd totdat de investering bij Delft 7 gereed is.
004094	Den Haag Vijzelstraat	25/10	2020	2025	-	- (2024)	- (2024)	- (2024)	VE1341	De investering kan niet eerder gerealiseerd worden dan 2025 vanwege de complexiteit van het project en de benodigde doorlooptijd voor de werkzaamheden. Het knelpunt is ingeschat o.b.v. klantaanvragen die nu nog niet concreet zijn en kan ook later optreden. Als klantvragen toch eerder komen, kunnen tijdelijke maatregelen worden getroffen.
004095	Den Haag HVS Centrale	150/25	2022	2027	100	5 (2027)	5 (2023)	5 (2025)	#22410	Knelpunt is sterk gerelateerd aan een grote klantaanvraag waarbij op dit moment nog onduidelijk is of deze doorgaat en zo ja in welk jaar de aansluiting precies gereed dient te zijn. Gezien de hoge investeringskosten, is zekerheid rondom deze klantaanvraag nodig, alvorens de investering te realiseren.
004035	Den Haag Televisiestraat	25/21	2025	2029	40	5 (2027)	5 (2025)	5 (2029)	CV821	Knelpunt is sterk gerelateerd aan een grote klantaanvraag waarbij de ontwikkeling van de vermogensvraag nog onzeker is. Gezien deze onzekerheid is de investering wat later gepland en blijven we de ontwikkeling volgen. Indien nodig passen we de planning aan.
004033	Den Haag Appelstraat	25/10	2027	2032	20	1 (2032)	1 (2029)	1 (2029)	CV737	De verwachte capaciteitsoverschrijding is beperkt en doet zich op de lange termijn voor. Gezien deze onzekerheid is de investering zo laat mogelijk gepland en blijven we de ontwikkeling volgen. Indien nodig passen we de planning aan.
004036	Den Haag HVS Ypenburg	150/25/23	2027	2032	100	5 (2032)	5 (2031)	5 (2032)	CV822	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig

ID knelpunt	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			ID investering	Toelichting waarom investering later gereed is dan jaar van optreden
						KA	ND	IA		
										voor 2 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het ND scenario ontwikkelt dan passen we de planning aan.
004097	Dordrecht Dordtse Kil	50/13	2021	2025	40	1 (2024)	1 (2022)	1 (2035)	CV748	Onderzoek naar de mogelijkheden voor congestiemanagement is uitgevoerd (Dordtse Kil III en IV), de investering wordt zo snel als mogelijk afgerond
004006	Middelharnis	50/13	2020	2024	45	19 (2021)	19 (2021)	19 (2021)	CV786	Onderzoek naar de mogelijkheden voor congestiemanagement is uitgevoerd (Middelharnis 150 kV), de investering wordt zo snel als mogelijk afgerond
004106	Geervliet	150/25	2024	2026	60	1 (2030)	1 (2025)	1 (2040)	CV742	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig voor 2 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het ND scenario ontwikkelt dan versnellen we waar mogelijk.
004108	Reeuwijk	50/10	2021	2027	20	1 (2025)	1 (2025)	1 (2025)	CV1055	Het jaar gereed (2027) is op basis van een realisatisch planning voor de bouw van een nieuw station waarbij we rekening houden met doorlooptijd van ruimtelijke procedures. Het capaciteitstekort in de eerste jaren van optreden is beperkt en kortstondig en kan met tijdelijke maatregelen worden ondervangen totdat de investering gereed is.
004000	Rotterdam Gerbrandyweg	25/10	2024	2026	13	1 (2025)	1 (2025)	1 (2026)	CV864	De groei in vermogensvraag bij dit knelpunt gaat zeer geleidelijk, wat ook blijkt in het beperkte capaciteitstekort in zowel jaar van optreden als 2031. Gezien deze gestage ontwikkeling en het beperkte capaciteitstekort is de investering op dit moment voor 2026 gepland en blijven we de ontwikkeling in vermogensvraag volgen. Indien nodig passen we de planning aan.
003995	Rotterdam Europoort 10 kV	25/10	2025	2027	12	1 (2027)	1 (2025)	1 (2027)	CV865	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig voor 2 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het ND scenario ontwikkelt dan versnellen we waar mogelijk..
004113	Sliedrecht	50/13	2022	2026	56	1 (2026)	1 (2025)	1 (2023)	CV1118	Het jaar gereed (2026) is op basis van een realisatisch planning voor de bouw van een nieuw station waarbij we rekening houden met doorlooptijd van ruimtelijke procedures. Het capaciteitstekort in de eerste jaren van optreden is beperkt en kan met tijdelijke maatregelen worden ondervangen totdat de investering gereed is, voor het geval dit nodig mocht zijn.
004013	Zoetermeer 2	25/10	2023	2027	13	2 (2027)	1 (2027)	2 (2026)	CV703	De investering kan niet eerder gerealiseerd worden dan in 2027 gezien de doorlooptijd voor het bouwen van een station met het verkrijgen van grond en benodigde vergunningen. Indien het knelpunt eerder optreedt kunnen we dit met tijdelijke maatregelen opvangen.
004114	Zoetermeer 3	25/10	2025	2030	13	1 (2034)	2 (2028)	1 (2040)	CV784	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig voor 2 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het ND scenario ontwikkelt dan versnellen we waar mogelijk.
210-09	Tholen	50/10	2018	2025	60	5 (2028)	10 (2022)	-	ID-09	De investering kan niet eerder gerealiseerd worden dan in 2025 gezien de doorlooptijd voor het bouwen van een station met het verkrijgen van grond en benodigde vergunningen. Daarnaast zijn we afhankelijk van de geplande investering van de landelijke netbeheerder die niet eerder gereed komt dan 2025.
234-10	Kruiningen	150/50	2018	2025	-	5 (2026)	10 (2024)	-	ID-10.2	De investering kan niet eerder gerealiseerd worden dan in 2025 gezien de doorlooptijd van de benodigde werkzaamheden. Daarnaast zijn we afhankelijk van de geplande investering van de landelijke netbeheerder die niet eerder gereed komt dan 2025.
210-13	Westdorpe	150/10	2021	2024	90	5 (2025)	10 (2023)	5 (2029)	ID-13.1	De investering kan niet eerder gerealiseerd worden dan in 2024 gezien de doorlooptijd van de benodigde werkzaamheden.
210-16	Cambron	50/10	2025	2028	34	-	5 (2026)	-	ID-16	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig voor 2 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het ND scenario ontwikkelt dan versnellen we waar mogelijk.
210-17	Oostburg	150/10	2023	2025	40	5 (2026)	5 (2024)	-	ID-18	De investering kan niet eerder gerealiseerd worden dan in 2025 gezien de doorlooptijd van de benodigde werkzaamheden. Dit is tijdig voor 2 van de 3 scenario's en gezien de huidige ontwikkelingen lijkt het onwaarschijnlijk dat het ND scenario zich zal voordoen op deze locatie.
234-0607	Goes Everstenstraat - Schouwen Duiveland	50	2018	2025	-	5 (2022)	5 (2022)	-	ID- 6 > 7	Onderzoek naar de mogelijkheden voor congestiemanagement is uitgevoerd (Schouwen Duiveland en Tholen), de investering wordt zo snel als mogelijk afgerond

ID knelpunt	Locatie Station / Verbinding	Spanning [kV]	Jaar start voorbereiding	Jaar gereed	Additionele capaciteit (MVA)	Capaciteitstekort [MW] (jaar van optreden)			ID investering	Toelichting waarom investering later gereed is dan jaar van optreden
						KA	ND	IA		
234-0910	Kruiningen-Tholen	50	2018	2025	-	5 (2020)	5 (2020)	5 (2020)	ID- 9 > 10	onderzoek naar de mogelijkheden voor congestiemanagement uitgevoerd (Schouwen Duiveland en Tholen), investering wordt zo snel als mogelijk afgerond
234-1316	Westdorpe - Cambron	50	2025	2028	27	-	5 (2026)	-	ID- 13 > 16	Het knelpunt doet zich op lange termijn voor en het daadwerkelijke jaartal van optreden is daarmee nog erg onzeker. Bij validatie van het knelpunt kijken we naar de onderliggende aannames vanuit klantaanvragen en scenario's en op basis daarvan wordt de investering gepland. In dit geval is dit jaartal tijdig voor 2 van de 3 scenario's. We zullen de daadwerkelijke ontwikkelingen volgen en indien blijkt dat dit richting het ND scenario ontwikkelt dan versnellen we waar mogelijk.

