

Afwegingskader verzwaren tenzij

Mei 2018

OVERLEGTAfel
ENERGIE-
VOORZIENING



Afwegingskader verzwaren tenzij

Mei 2018

Werkgroep “verzwaren tenzij”

Voorzitter

Liander/TenneT

Wouter van den Akker

Vice-voorzitter

PZEM

Ron van Giesen

Deelnemers

Eneco

Ruud Vrolijk

Enexis

Ruud van de Meeberg

Gasunie/GTS

Piet Nienhuis

Netbeheer Nederland

Marijn Artz

NVDE

Alienke Ramaker

NWEA

Marijn de Vries

PAWEX

Nick Waltmans

Powerhouse

Tessa Maij

Stedin

Jan Pellis

TenneT

Rien Boone

Vattenfall/NUON

David Plomp

VEMW

Frits van der Velde

Liander

Martijn Bongaerts

Toehoorders

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Jan Luuk de Ridder

Autoriteit Consument en Markt

Jeroen de Joode / Luuk Spee



Voorwoord

De energietransitie is aan het versnellen! Het klimaatakkoord van Parijs en de huidige processen om te komen tot een nationaal klimaatakkoord laten dit zien en brengen verdere versnelling.

De transitie heeft aanzienlijke impact op onze infrastructuur en met name het elektriciteitsnet. Deze moet voorbereid worden op een forse elektrificatie van de samenleving in combinatie met een verandering naar - een duurzamer, maar ook sterk weersafhankelijke elektriciteitsproductie. De Overlegtafel Energievoorziening verwacht dat deze ontwikkelingen leiden tot meer en hogere pieken in de behoefte aan transportvermogen. Een behoefte die in het huidige energiesysteem gefaciliteerd moet worden door het elektriciteitsnet en die dan ook aanzienlijke investeringen zal vergen om de transportcapaciteit te verhogen. Investeren in extra transportcapaciteit is in sommige gevallen, met name daar waar sprake is van grote pieken op enkele momenten in de tijd, naar verwachting van de Overlegtafel niet de meest maatschappelijk doelmatige oplossing om het door de markt gevraagde transportvermogen te faciliteren. De Overlegtafel heeft daarom het initiatief genomen om een afwegingskader te ontwikkelen waarmee de netbeheerder haar gereguleerde gereedschapskist kan uitbreiden: in die situaties waar het maatschappelijke doelmatig is, moet de netbeheerder markt gebaseerde flexibiliteit in kunnen zetten als (tijdelijk) alternatief voor investeringen in de verhoging van de transportcapaciteit.

Het resultaat is een afwegingskader dat aansluit bij de netplanningspraktijk van de netbeheerder. Daarmee kan de netbeheerder op een transparante en controleerbare manier de afweging maken wanneer het maatschappelijk doelmatig is flexibiliteit uit de markt te betrekken als (tijdelijk) alternatief voor een netverzwaring. Het ontwikkelde afwegingskader respecteert de bestaande spelregels van marktinrichting en leveringszekerheid, waardoor het zonder fundamentele wijzigingen in regelgeving en de praktijk van de netbeheerders kan worden ingevoerd.

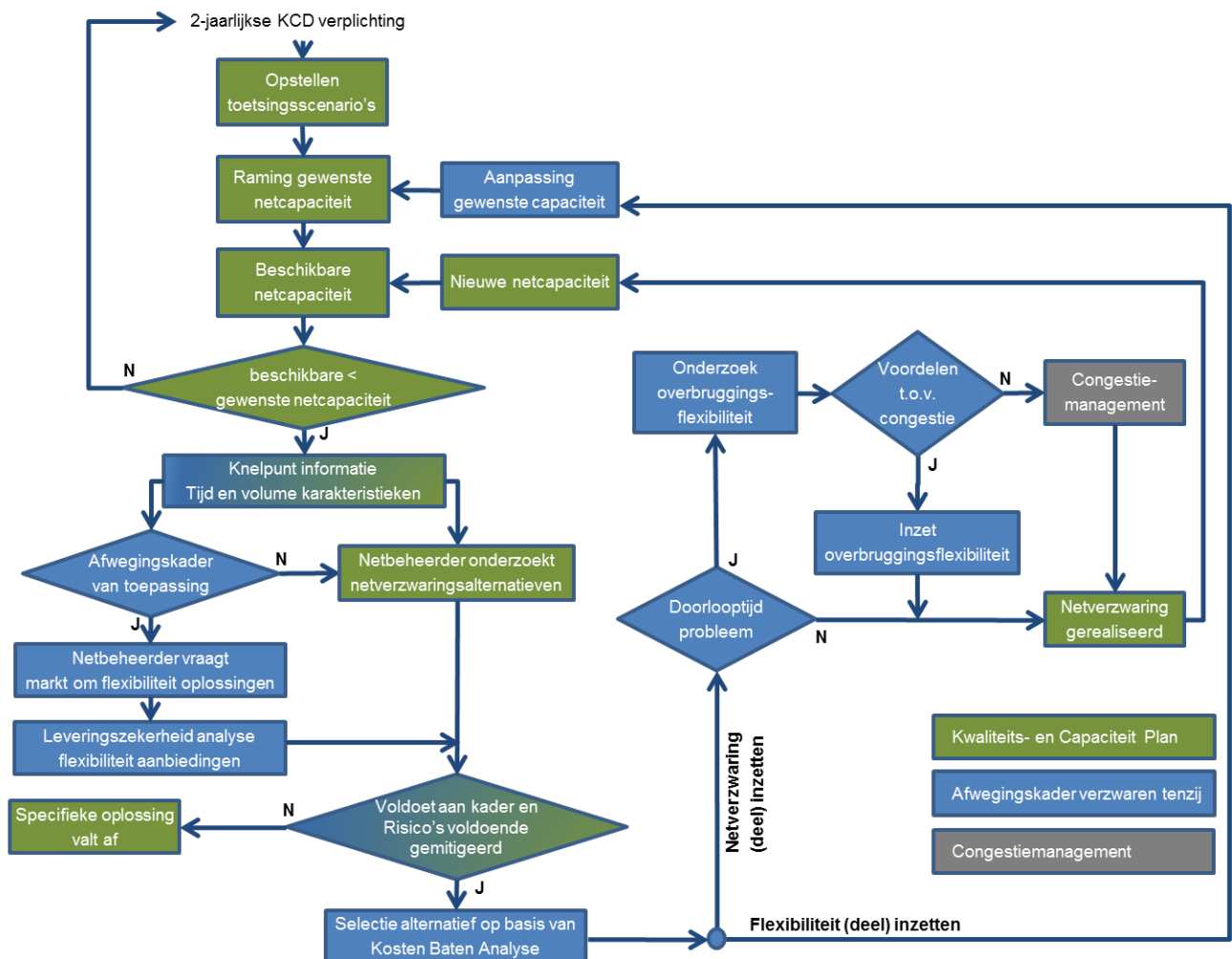
Dank aan de werkgroep voor dit gedegen en direct bruikbare resultaat.

Medy van der Laan en Marc van der Linden
Sponsors werkgroep “verzwaren tenzij”

Samenvatting

Het huidige energiesysteem is gebaseerd op een elektriciteitsnet dat faciliterend is aan de gebruikers en de markt, waarbij gebruikers uit mogen gaan van drie marktvrijheden: vrijheid van aansluitcapaciteit, vrijheid van transactie en vrijheid van dispatch (ook wel het “koperen plaat”-principe genoemd). Om dat te garanderen is het de taak van de netbeheerder om te investeren in het elektriciteitsnet om daarmee te voldoen aan de transportbehoefte van netgebruikers. Hoewel netverzwaring in al haar technische uitvoeringen zorgt voor voldoende transportcapaciteit, is het de vraag of in de toekomst netverzwaring vanuit maatschappelijk oogpunt altijd de meest doelmatige oplossing zal zijn. In bepaalde gevallen, waarbij de maatschappelijke kosten van de benodigde netverzwaring hoog zijn, is het inzetten van flexibiliteit wellicht een maatschappelijk gezien betere oplossing. De deelnemers aan de Overlegtafel Energievoorziening (hierna: OTE) hebben de werkgroep "verzwaren tenzij" in het leven geroepen om hiervoor een afwegingskader op te stellen.

Dit rapport beschrijft het door de werkgroep ontwikkelde afwegingskader. De netbeheerder kan hiermee op een transparante, objectieve en door de toezichthouder controleerbare wijze een afweging maken of de inzet van flexibiliteit vanuit maatschappelijk oogpunt gezien een betere oplossing is om toekomstige tekorten aan transportcapaciteit te voorkomen dan netverzwaring.



De Kosten Baten Analyse beschouwt de maatschappelijke kosten van een oplossingsalternatief. De werkgroep adviseert een NKBA (Netbeheerder Kosten en Baten Analyse) te gebruiken waarin de door de netbeheerder via de tarieven gesocialiseerde kosten worden meegenomen.

Figuur 1: schematische weergave van het voorgestelde afwegingskader.

Het ontwikkelde afwegingskader sluit aan bij de bestaande vereisten voor netbeheerders zoals beschreven in de ministeriële regeling kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas en dan met name het proces dat

leidt tot het in artikel 21 van de Elektriciteitswet 1998 beschreven Kwaliteit- en capaciteitsdocument en de in het wetsvoorstel Voortgang Energietransitie (wet VET) voorgestelde investeringsplannen.

Het afwegingskader respecteert de bestaande overkoepelende spelregels en marktinzichting, in het bijzonder de drie marktvrijheden en de netontwerp-criteria. Het afwegingskader op basis van de voorgestelde NKBA (Netbeheerder Kosten-batenanalyse) methode is tegelijk robuust voor wijzigingen in deze overkoepelende spelregels en marktinzichting, omdat het afwegingskader zich richt op het oplossen van individuele knelpunten in transportcapaciteit tegen de laagste gesocialiseerde kosten. De overkoepelende spelregels zijn hierbij een gegeven waarbinnen de afweging gemaakt wordt en kunnen dus wel de uitkomst van een afweging beïnvloeden, maar niet de methodiek van de afweging. Hierdoor is het afwegingskader toekomstbestendig.

Werking van het afwegingskader

Het afwegingskader wordt gebruikt in de netcapaciteit-planning van de netbeheerder. Het afwegingskader kan niet worden gebruikt voor het oplossen van knelpunten in de dagelijkse bedrijfsvoering van het net. Bedrijfsvoeringknelpunten moeten direct opgelost worden en spelen daarmee op een kortere tijdshorizon dan netverzwaringen. Het afwegingskader is gericht op de tijdshorizon waarin de besluitvorming en realisatie van netverzwaringen plaatsvindt (ca. 6 maanden – ca. 10 jaar).

De netbeheerder identificeert toekomstige knelpunten in transportcapaciteit door de verwachte behoefte aan transportvermogen te bepalen op basis van een aantal verschillende toekomstscenario's eventueel in combinatie met de kans dat deze werkelijkheid worden. Hieruit volgt de bandbreedte van het gewenste transportvermogen, eventueel voorzien van een kansverdeling, dat gefaciliteerd moet worden door het elektriciteitsnet. Als het huidige netwerk op specifieke locaties onvoldoende capaciteit heeft voor het gewenste transportvermogen, is er sprake van een knelpunt. De netbeheerder kan dit knelpunt oplossen door te investeren in extra netcapaciteit (netverzwaring¹) of door marktpartijen te vragen het gewenste transportvermogen aan te passen (inzet van flexibele capaciteit).

gewenst transportvermogen = prognose productie en belasting - effect inzet flexibiliteit

Op basis van een quick scan bepaalt de netbeheerder of het knelpunt potentie heeft om door (tijdelijke) inzet van flexibele capaciteit opgelost te worden. Als de verwachting positief is, specificeert de netbeheerder de door hem gewenste flexibele capaciteit. Deze specificatie definieert het effect van de in te zetten flexibiliteit op het gewenste transportvermogen, waardoor de uitvraag naar flexibele capaciteit techniekneutraal is. De totaal benodigde flexibele capaciteit kan waar mogelijk onderverdeeld worden in kleinere percelen, zodat zoveel mogelijk marktpartijen kunnen aanbieden en een goede marktwerking ontstaat.

De netbeheerder beoordeelt vervolgens het effect van de aangeboden flexibele capaciteit op de leveringszekerheid in haar netwerk. De combinatie van flexibele capaciteit en het bestaande elektriciteitsnet moet voldoen aan de in wet- en regelgeving gestelde kwaliteitseisen en de gehanteerde asset management kaders, zoals deze ook worden gebruikt bij netverzwaringen. Als een oplossing aan de kaders voldoet en dus voldoende betrouwbaar is voor handhaving van het door de netbeheerder nagestreefde niveau van leveringszekerheid, gaat deze oplossing door naar de kosten-batenanalyse. Als de oplossing niet aan de gestelde minimumvereisten voldoet, valt deze af en wordt niet verder meegenomen in het afwegingsproces.

¹ Onder netverzwaringen worden alle vormen van netverzwaringen verstaan die door de netbeheerder kan worden uitgevoerd met volledig geïntegreerde netwerkcomponenten, die als onderdeel van de huidige en toekomstige gereguleerde asset base kunnen worden ingezet. Dat kan bestaan uit "traditionele" assets (meer koper/aluminium), maar ook uit "smart" assets (meer ICT en vermogenslektronica).

Alle oplossingen, zowel netverzwaring als de inzet van flexibele capaciteit, die voldoen aan de minimumvereisten worden vervolgens financieel vergeleken met een Kosten-batenanalyse. De werkgroep onderscheidt hiervoor twee mogelijkheden:

- a) een NKBA (Netbeheerder Kosten-batenanalyse) waarin alleen de kosten en baten worden meegenomen die via de tarieven gesocialiseerd worden;
- b) een MKBA (Maatschappelijke Kosten-batenanalyse) waarin de NKBA uitgebreid wordt naar een totale maatschappelijke kosten en baten analyse van het gehele energiesysteem.

De werkgroep adviseert de kosten-batenanalyse uit te voeren als NKBA. Deze berekeningsmethodiek identificeert het oplossingsalternatief dat waarschijnlijk tot de laagste door de netbeheerder gesocialiseerde kosten leidt over de zichtperiode van minimaal de kwaliteit- en capaciteitsdocument (KCD) of het Investeringsplan. Daar waar onderbouwing van een langere periode verdedigbaar is, kan de berekening een langere periode beslaan. Door met scenario's en kansen te werken komt de opportunitywaarde van het toekomstig gebruik van de beschikbare transportcapaciteit in het net tot uiting in de NKBA. De mogelijkheid om toekomstige investeringen bij te sturen kan eveneens waarde opleveren. Ook deze is opgenomen in de NKBA.

De werkgroep ziet weinig toegevoegde waarde in een bredere MKBA-afweging op knelpuntniveau omdat de meeste MKBA-parameters tot uitdrukking komen in de kostenstructuur van zowel netinvesteringen als flexibiliteit. Hierdoor is de meerwaarde verwaarloosbaar ten opzichte van de inspanning die het vergt om een transparante, juist gewaardeerde MKBA op te stellen voor elk knelpunt.

De NKBA vergelijkt de netto contante waarde van de gesocialiseerde kosten van de verschillende oplossingsalternatieven. Om inzicht te krijgen in de opportunity- en optiewaarde van de verschillende oplossingsalternatieven, wordt in de NKBA de netto contante waarde van een oplossingsalternatief onder verschillende toekomstscenario's bepaald. Door de kansen van de verschillende toekomstscenario's mee te nemen kan de meest waarschijnlijke netto contante waarde van het oplossingsalternatief bepaald worden. Door deze meest waarschijnlijke waarde te combineren met de spreiding van de Netto Contante Waarde (NCW) over de onderzochte toekomstscenario's van het oplossingsalternatief, ontstaat de NKBA. Hierin zijn ook de opportunity- en optiewaarde zichtbaar.

Als de NKBA uitwijst dat een netverzwaring de maatschappelijk meest doelmatige oplossing is, kan het voorkomen dat de doorlooptijd van deze netverzwaring te lang is om een tijdelijk tekort aan transportvermogen te voorkomen. Omdat er al een beslissing tot netverzwaring is genomen, is het primaire doel van overbruggingsflexibiliteit het doelmatig voorkomen van marktrestricties. De doelmatigheid wordt hierbij dan ook niet gekoppeld aan het netverzwaringsalternatief, maar wordt gekoppeld aan de opties die de netbeheerder heeft om gedurende de netverzwaring de betrouwbaarheid, veiligheid en kwaliteit van de transportdienst te waarborgen. Op dit moment zijn de andere opties transportbeperking en congestiemanagement.

Beleidsafwegingen in relatie tot de werking van het afwegingskader

De belangrijkste beleidsmatige afwegingen die een positieve of negatieve invloed op de werking van het voorgestelde afwegingskader "verzwaren tenzij" hebben zijn:

- Leveringszekerheid: De leveringszekerheid wordt meegenomen als afvalcriterium: of de leveringszekerheid is voldoende en het oplossingsalternatief gaat door, of het is onvoldoende en het oplossingsalternatief gaat niet door. Relatieve verschillen in leveringszekerheid tussen de alternatieven die doorgaan worden niet gewaardeerd. Net als met andere innovatieve oplossingen en producten is er weinig ervaring met de betrouwbaarheid van flexibiliteit. Om een subjectieve waardering van de

leveringszekerheid te voorkomen wordt deze alleen beoordeeld om te kijken of de minimale leveringszekerheid gewaarborgd kan worden.

- Werking volledig duurzaam energiesysteem: het afwegingskader kent geen stimulans voor het daadwerkelijk gebruik van duurzaam opgewekte energie. Hierdoor wordt het afregelen van de productie van duurzame energie niet anders behandeld dan bijvoorbeeld opslag die het mogelijk zou maken de duurzaam opgewekte energie op een ander moment te gebruiken. Om het daadwerkelijke gebruik van duurzame energie te stimuleren, moeten beleidsmatige keuzes worden gemaakt, welke niet zijn opgenomen in het afwegingskader.
- Voldoende marktwerking: Om de ontwikkeling van de nieuwe markt voor flexibele capaciteit te stimuleren zijn geen beleidsmatige financiële begrenzings in het afwegingskader ingebracht om eventueel misbruik van de markt tegen te gaan. De enige beleidsmatige begrenzing is dat de kosten van een oplossing met inzet van flexibiliteit niet hoger mogen zijn dan bij een oplossing op basis van netverzwaring. Bij onvoldoende marktwerking kunnen marktprijzen en daadwerkelijke kosten te ver uit elkaar gaan lopen. Daarom zal steeds goed gekeken moeten worden naar de marktvraag. Indien de netbeheerder een vermoeden van misbruik van marktmacht heeft, kan hij dit voorleggen aan de toezichthouder.
- Instandhouding van de marktvrijheden en het koperen plaat-principe: Door de marktvrijheden in stand te houden, worden aangeslotenen niet beperkt door bestaande netcapaciteit en keuzes die in het verleden gemaakt zijn.
- Interactie met de tarievenstructuur: Beleidskeuzes in de tarievenstructuur hebben geen directe invloed op het afwegingskader zelf, maar kunnen wel het volume en de hoogte van pieken in het gewenste transportvermogen beïnvloeden. Daarmee sturen beleidskeuzes in de tariefstructuur indirect de behoefte aan netverzwaring of inzet van flexibiliteit en de gesocialiseerde kosten.
- Milieu- en ruimtelijke ordeningseffecten: Deze effecten worden niet expliciet monetair gemaakt in de kosten-batenanalyse om dubbeltellingen te voorkomen. De kosten voor milieu- en ruimtelijke ordeningseffecten worden gestuurd door overheidsbeleid. Dat vertaalt zich door in de kosten voor de inzet van bepaalde typen flexibiliteit of de kosten van vergunningen voor netverzwaringen.

Inhoudsopgave

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 1 | Inleiding | 11 |
| 2 | Huidige Praktijk in de verschillende netvlakken | 15 |
| 2.1 | Raming van de gewenste capaciteit en onzekerheden hierin | 15 |
| 2.1.1 | Scenario-ontwikkeling | 16 |
| 2.1.2 | Bepaling gewenst transportvermogen | 18 |
| 2.2 | Onderzoek alternatieven voor oplossen knelpunten netcapaciteit | 20 |
| 2.2.1 | Besluitvorming beste netverzwaringsalternatief en transparantie hierover | 21 |
| 2.3 | Huidig juridisch kader voor toepassing van flexibiliteit | 22 |
| 2.3.1 | Reguleringsystematiek en de inzet van flexibiliteit | 23 |
| 3 | Toekomstige praktijk met afwegingskader | 25 |
| 3.1 | Uitgangspunten bij het afwegingskader | 26 |
| 3.2 | Afwegingskader van toepassing? | 28 |
| 3.3 | Netbeheerder vraagt de markt om flexibiliteitsoplossingen | 29 |
| 3.4 | Analyse leveringszekerheid | 32 |
| 3.5 | Kosten- en Batenvergelijking | 34 |
| 3.6 | Besluitvorming oplossingsalternatief | 35 |
| 3.7 | Overbruggingsflexibiliteit | 36 |
| 3.8 | Transparantie en informatieplicht | 36 |
| 3.8.1 | Transparantie over gemaakte keuzen | 36 |
| 3.8.2 | Informatieplicht | 37 |
| 4 | Uitwerking kosten-batenanalyse | 39 |
| 4.1 | NKBA of MKBA? | 39 |
| 4.2 | Netbeheerder Kosten-Batenanalyse methodiek | 42 |
| 4.2.1 | Principe en uitgangspunten NKBA-methodiek | 43 |
| 4.2.2 | Opportunity- en optiewaarde van oplossingsalternatieven | 44 |
| 4.2.3 | Stapsgewijze berekening van de NKBA | 46 |
| 5 | Beleidsmatige afwegingen | 49 |
| 5.1 | Beleidskeuzes binnen de uitgangspunten van het afwegingskader | 49 |
| 5.2 | Beleidskeuzes op de uitgangspunten en systeemspelregels | 51 |
| 6 | Conclusies en aanbevelingen werkgroep | 55 |
| 6.1 | Conclusies | 55 |
| 6.2 | Aanbevelingen | 56 |
| | | |
| Bijlagen | | |
| A. | Begrippenkader | 53 |
| B. | Voorbeelden toepassing van het afwegingskader | 57 |
| C. | Energietransitie: uitdagingen voor de huidige praktijk | 65 |

1 Inleiding

Behoeftte aan een afwegingskader

Het huidige energiesysteem is gebaseerd op een elektriciteitsnet dat faciliterend is aan de gebruikers en de markt, waarbij gebruikers uit mogen gaan van drie marktvrijheden: *vrijheid van aansluitcapaciteit*, *vrijheid van transactie* en *vrijheid van dispatch* (ook wel het “*koperen plaat*”-principe genoemd). Om dat te garanderen is het de taak van de netbeheerder om te investeren in het elektriciteitsnet om daarmee te voldoen aan de transportbehoefte van netgebruikers en *transportbeperkingen of congesties* (fysiek tekort aan transportcapaciteit om de geplande elektriciteitstransporten te faciliteren) te voorkomen.

De groei van wind en zon-pv, de groei van het aantal warmtepompen en de verdere groei van het elektrisch vervoer, leiden tot nieuwe uitdagingen voor de netbeheerder. Deze ontwikkelingen kunnen pieken in het elektriciteitstransport veroorzaken die vervolgens kunnen leiden tot overbelasting van netonderdelen. Deze overbelastingen worden onder de huidige regelgeving voorkomen door netverzwaringen of door *congestiemanagement*.

Hoewel netverzwaring in al haar technische uitvoeringen zorgt voor voldoende transportcapaciteit, is het de vraag of in de toekomst netverzwaring vanuit maatschappelijk oogpunt altijd de meest doelmatige oplossing is. In bepaalde gevallen, waarbij er sprake is van een beperkt aantal momenten met een hoge piek in het gewenste transportvermogen en waarbij maatschappelijke kosten van de benodigde netverzwaring om deze pieken te faciliteren hoog zijn, is het voorstelbaar dat het inzetten van *flexibiliteit* een maatschappelijk gezien betere oplossing is dan netverzwaring. Deze *flexibiliteit* zou een tijdelijke oplossing bij *congestie* of een volwaardig alternatief voor netverzwaring kunnen zijn. De kosten van het inzetten van deze flexibiliteit zijn kosten die, net als gewone investeringen, in de reguleringsmethodiek van de netbeheerders moeten worden meegenomen.

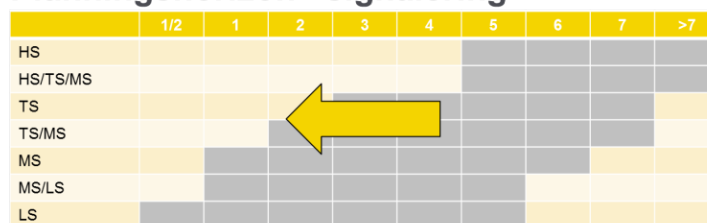
De deelnemers aan de Overlegtafel Energievoorziening (hierna: OTE) hebben de werkgroep "verzwaren tenzij" in het leven geroepen om een afwegingskader op te stellen waarmee de criteria en kaders worden vastgelegd om (per knelpunt) af te wegen of de inzet van *flexibiliteit*, op vrijwillige basis geleverd door aangeslotenen op het elektriciteitsnet, een maatschappelijk gezien doelmatig alternatief is voor netverzwaring.

De behoefte aan een afwegingskader neemt toe.

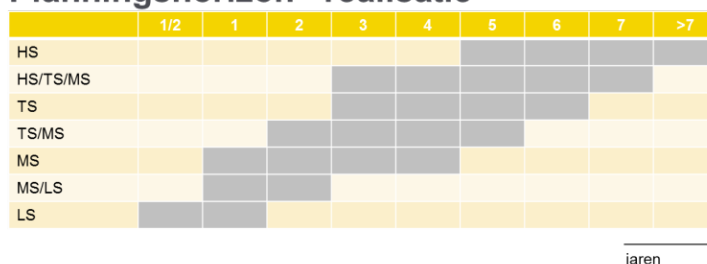
De behoefte aan zo'n afwegingskader neemt toe. De energietransitie wordt namelijk in toenemende mate gekenmerkt door een dynamischer en daardoor onvoorspelbaarder karakter van de behoefte aan *transportvermogen*. Gevolg is dat knelpunten met betrekking tot transportcapaciteit minder ver van te voren in de tijd kunnen worden vastgesteld, geïllustreerd door de pijl naar links in Figuur 2.

De tijd tussen signalering en daadwerkelijk optreden van knelpunten in de beschikbare transportcapaciteit is meestal langer voor de netvlakken met hogere spanningen dan met lagere spanningen. In alle gevallen is echter, nadat een verwacht knelpunt is gesignaleerd en tot het uitvoeren van een netverzwaring wordt besloten, een zekere realisatietijd voor de netverzwaring nodig.

Planningshorizon - signalering



Planningshorizon - realisatie



Figuur 2: schematische weergave van het spanningsveld tussen identificatie van de behoefte aan transportvermogen versus de realisatietermijn van de benodigde transportcapaciteit.

Ook de realisatietijd varieert per netvlak: voor hogere spanningen zijn de benodigde werkzaamheden complexer, groter, bevatten langere levertermijnen van de componenten en met name de termijn voor het verkrijgen van de benodigde vergunningen neemt sterk toe. Gevolg van deze ontwikkelingen is, dat het steeds uitdagender wordt voor een netbeheerder de benodigde netinvesteringen tijdig te realiseren. Hier kan de inzet van flexibiliteit ruimte geven om enerzijds het risico op te laat gerealiseerde investeringen te verkleinen en anderzijds het risico op ondoelmatige investeringen voor een onzekere toekomst uit te stellen.

Verwachte effecten van het afwegingskader

Van de toepassing van het afwegingskader wordt verwacht dat deze positief bijdraagt aan een kosteneffectieve overgang naar een duurzaam energiesysteem:

- omdat er efficiënte oplossingen voor het elektriciteitsnet ingezet kunnen worden die tot lagere maatschappelijke kosten leiden;
- omdat er sneller gereageerd kan worden op vraag vanuit de markt en dus de kans kleiner is dat er ophoud ontstaat bij projecten doordat infrastructuur niet tijdig gereed is;
- omdat het waarde toevoegt in de markt voor flexibiliteit, hetgeen het ontsluiten van nieuwe flexibiliteitsbronnen stimuleert, wat ten goede komt aan de flexibiliteit van het energiesysteem.

Er zijn verschillende studies gedaan naar de waarde van de inzet van flexibiliteit door de netbeheerder als alternatief voor verzwaringen. In berekeningen van de kosten voor elektriciteitsnetten met en zonder de inzet van flexibiliteit loopt de mogelijke kostenverlaging van enkele procenten tot meer dan 20% op. Bij de netbeheerders zijn in 2017 pilots gestart waar flexibiliteit ingezet wordt om echte knelpunten in de netten op te lossen. In deze pilots lijkt een positieve business case te ontstaan doordat grote netinvesteringen (> 1 miljoen euro) meerdere jaren uitgesteld kunnen worden. Het beschikbaar komen van het afwegingskader zal helpen om de komende jaren meer inzicht te krijgen in de werkelijke potentie van inzet van flexibiliteit door de netbeheerders.

Het afwegingskader is geen congestiemanagement-oplossing

De inzet van flexibiliteit als oplossing voor een transportcapaciteit-tekort kan vanuit verschillende kaders of gezichtspunten worden bestudeerd:

- als oplossing binnen een congestiemanagement-systematiek;
- als alternatief voor netverzwaring.

Hoewel technisch nauw verwant, verschillen de uitgangspunten van deze kaders significant:

- Vanuit het oogpunt van congestiemanagement is de bestaande netcapaciteit een vast gegeven en wordt gekeken hoe met de inzet van flexibiliteit overbelasting van deze beschikbare netcapaciteit kan worden voorkomen. Bij de inzet van flexibiliteit als alternatief voor netverzwaring is de verwachte vraag naar transportvermogen het uitgangspunt en wordt onderzocht welke combinatie van netverzwaring en inzet van flexibiliteit de verwachte vraag naar transportvermogen tegen de laagste kosten realiseert.
- Congestiemanagement start vanuit de bestaande netcapaciteit en heeft in het algemeen een operationeel perspectief voor de kortere termijn. Netverzwaring daarentegen start vanuit mogelijke ontwikkelingen op de langere termijn die met een toekomstig net gefaciliteerd dienen te worden. De inzet van flexibiliteit is hierbij een uitbreiding van de bestaande netontwerp-oplossingen om het gewenste transportvermogen in de toekomst zo doelmatig mogelijk vorm te geven.
- Bij congestiemanagement kan er sprake zijn van opgelegde verplichtingen. Zo moet alle opwek, boven een bepaalde vermogensgrens biedingen doen en zijn er beperkingen in de dispatch-vrijheden van alle marktpartijen in het congestiegebied. Bij de inzet van flexibiliteit als alternatief voor netverzwaring is dit niet het geval. Het doen van biedingen is vrijwillig en alleen de dispatch-vrijheden van de gecontracteerde partijen (de leveranciers van flexibiliteit) zijn beperkt. Flexibiliteit vormt zo een volwaardig alternatief voor netverzwaring en laat het koperen plaat-principe in stand.

Kortom, de inzet van flexibiliteit in een congestiemanagement-kader wordt gerelateerd aan een bestand of op korte termijn ontstaand transportcapaciteit-tekort (de netverzwaring kan niet tijdig gerealiseerd worden). Bij de inzet van flexibiliteit als alternatief voor netverzwaring wordt naar de verwachte knelpunten in de beschikbare transportcapaciteit op middellange of lange termijn gekeken, een termijn waarop netverzwaring mogelijk is en binnen het huidige wettelijk kader van de netbeheerders gerealiseerd moet worden.

Er zijn verschillende studies² gedaan naar de waarde van de inzet van flexibiliteit in relatie tot netinvesteringen. De bij de leden van de werkgroep bekende studies gaan allen uit van het congestiemanagement-principe. Bij het vergelijken van verschillende studies is het belangrijk te realiseren wat het uitgangspunt is ten aanzien van de bestaande marktvrijheden en de invloed daarvan op de raming van de toekomstige behoefte aan netcapaciteit.

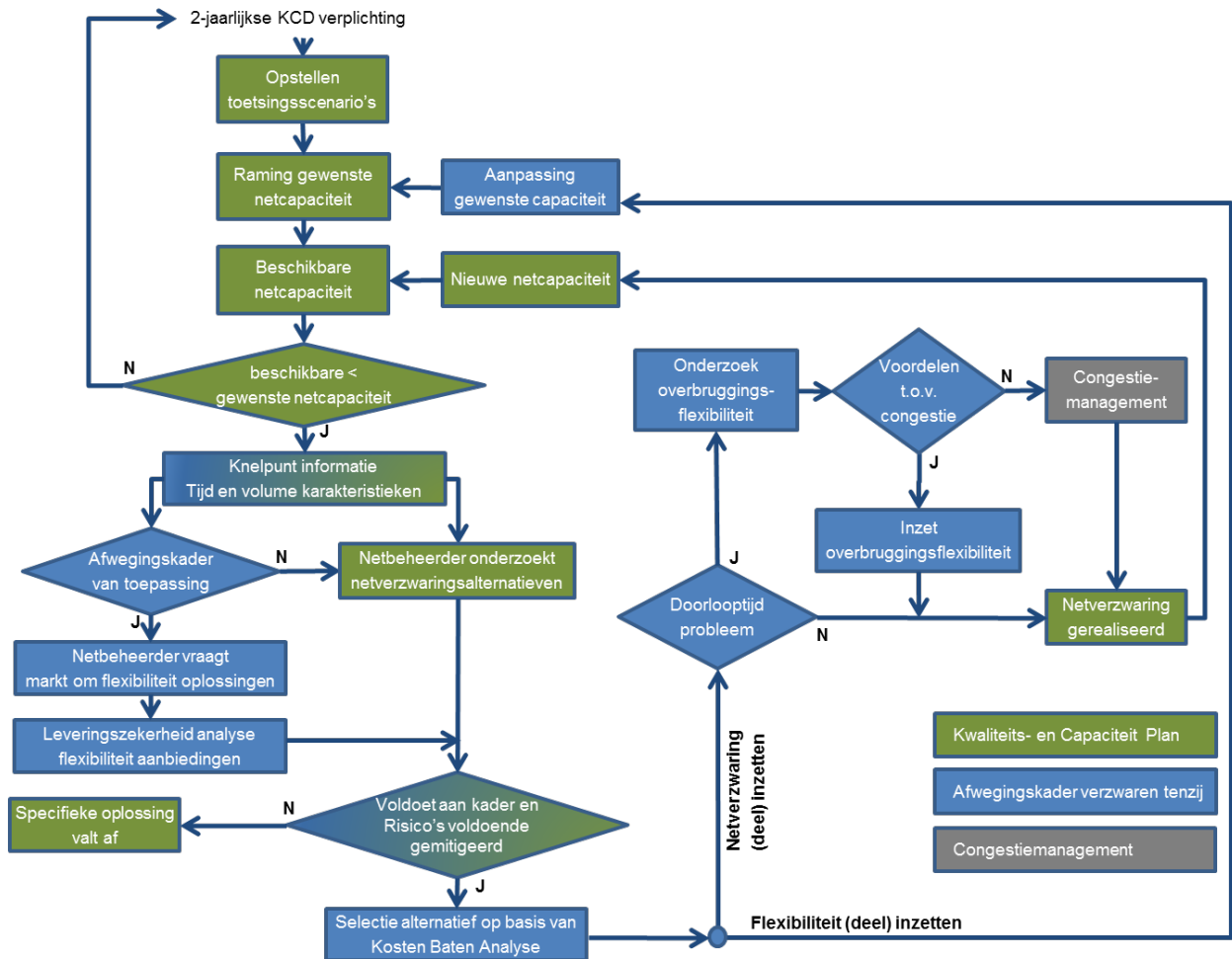
Congestiemanagement wordt in Nederland in de praktijk alleen toegepast binnen elektriciteitsnetten met een spanning van 110kV en hoger (transportnet). De mogelijkheid tot het toepassen van congestiemanagement in elektriciteitsnetten met een spanning lager dan 110kV (distributienetten) wordt echter ook wenselijk geacht door de eerder genoemde ontwikkelingen. Netbeheer Nederland heeft hierom eind 2017 een aparte werkgroep geïnitieerd die tot taak heeft de bestaande spelregels voor congestiemanagement, zoals die thans in de paragrafen 4.2.5 en 5.1.2 van de Netcode Elektriciteit zijn opgenomen, te actualiseren en te verbreden zodat deze beter toepasbaar zijn in de regionale distributienetten.

Leeswijzer

De werkgroep heeft een afwegingskader ontwikkeld dat aansluit bij de bestaande vereisten voor netbeheerders zoals beschreven in de Ministeriële Regeling Kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas¹ en dan met name het proces dat leidt tot het in artikel 21 van de Elektriciteitswet 1998 beschreven kwaliteit- en capaciteitsdocument. In dit document legt de netbeheerder verantwoording af over haar netbeheer en presenteert haar verwachtingen ten aanzien van de toekomstige behoefte aan transportvermogen en de daaruit voortvloeiende verwachte knelpunten in het door haar beheerde netwerk.

² - FLEXibility of the power system in the Netherlands (FLEXNET); ECN; 2017. <https://www.ecn.nl/nl/flexnet/>
- Waarde van congestiemanagement; Ecofys; 2016

In hoofdstuk 2 wordt de huidige praktijk voor het opstellen van het capaciteitsdeel van het kwaliteit en capaciteitsplan beschreven. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de inpassing van het afwegingskader in deze bestaande praktijk. Hoofdstuk 4 behandelt vervolgens bestuurlijke keuzes die gemaakt kunnen worden in de uitgangspunten en uitwerking van het afwegingskader. Hoofdstuk 5 sluit af met de conclusies en aanbevelingen van de werkgroep.



De Kosten Baten Analyse beschouwt de maatschappelijke kosten van een oplossingsalternatief. De werkgroep adviseert een NKBA (Netbeheerder Kosten en Baten Analyse) te gebruiken waarin de door de netbeheerder via de tarieven gesocialiseerde kosten worden meegenomen.

Figuur 3: Overzicht van het voorgestelde afwegingskader.

De ervaring in deze en andere OTE-werkgroepen is dat een bepaald begrip verschillende betekenissen kan hebben binnen verschillende organisaties en professionele verbanden. Om zo eenduidig mogelijk te zijn, is in de bijlage van dit rapport een begrippenlijst opgenomen.

2 Huidige praktijk in de verschillende netvlakken

De netbeheerders zijn verantwoordelijk voor het beschikbaar hebben van voldoende transportcapaciteit. Elke netbeheerder heeft, zoals in de Elektriciteits- en Gaswet en in de ministeriële regeling 'kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas' is voorgeschreven, een procedure vastgesteld om de benodigde transportcapaciteit van het netwerk te bepalen. Onder deze capaciteit wordt niet alleen de toelaatbare stroom verstaan, maar ook de bijkomende ontwerpcriteria zoals spanningsniveau en *kortsluitvermogen* begrepen. Indien de transportcapaciteit van een netwerk te klein wordt, zal de netbeheerder de beschikbare transportcapaciteit uitbreiden door te investeren in het netwerk.

Conform de wettelijke vereisten publiceren de netbeheerders elke twee jaar een kwaliteit- en capaciteitsdocument (KCD) waarin de resultaten van de transportcapaciteitsanalyse, een terugblik op de realisatie van de eerder aangekondigde plannen en de nieuwe plannen worden weergegeven. De KCD's worden op de websites van de netbeheerders gepubliceerd.

De door de netbeheerders ingezette investeringen in de transportcapaciteit van het netwerk zijn niet alleen investeringen in de "traditionele" assets van de netbeheerders, bijvoorbeeld kabels, maar ook andere vormen van volledig geïntegreerde netwerkcomponenten, zoals is vastgelegd in de wet Voortgang

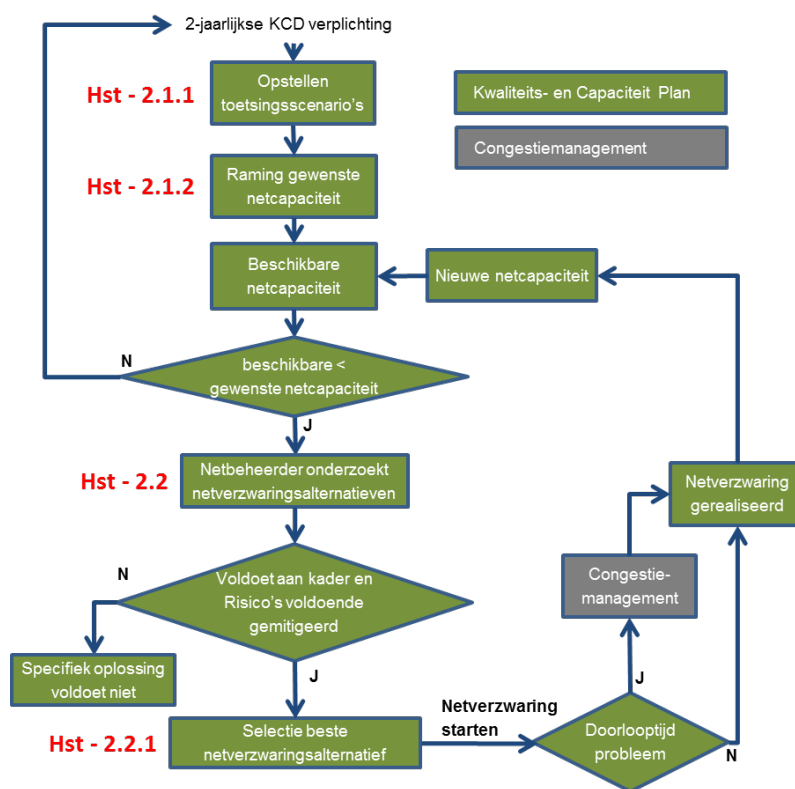
Energietransitie (wet VET), die op 3 april is aangenomen door de Eerste Kamer. Deze kunnen door de netbeheerder als onderdeel van de huidige en toekomstige gereguleerde asset base worden ingezet. Hierbij kan gedacht worden aan "smart" assets zoals meer ICT, vermogenslektronica, dynamische capaciteit, nieuwe vormen van transformatietoepassingen, etc.

Dit hoofdstuk beschrijft het huidige capaciteitsplanningsproces zoals dat nu en in het recente verleden plaatsvindt. Nieuwe ontwikkelingen doen hierbij hun intrede. Soms worden deze al ingezet in het reguliere planningsproces, soms nog parallel en verkennend naast het reguliere planningsproces. Dit hoofdstuk bevat op onderdelen dan ook een korte vooruitblik naar de toekomstige praktijk waarin ook het afwegingskader gebruikt zal worden.

2.1 Raming van de gewenste capaciteit en onzekerheden hierin

De huidige praktijk van het ramen van het gewenste transportvermogen kent twee hoofdstappen:

1. Scenario-ontwikkeling: een aantal scenario's wordt gemaakt op basis van verschillende toekomstverwachtingen. Elk scenario heeft zijn eigen aannames t.a.v. productie en belasting. Indien



Figuur 4: Overzicht proces huidige praktijk met verwijzing naar de hoofdstukken voor nadere toelichting

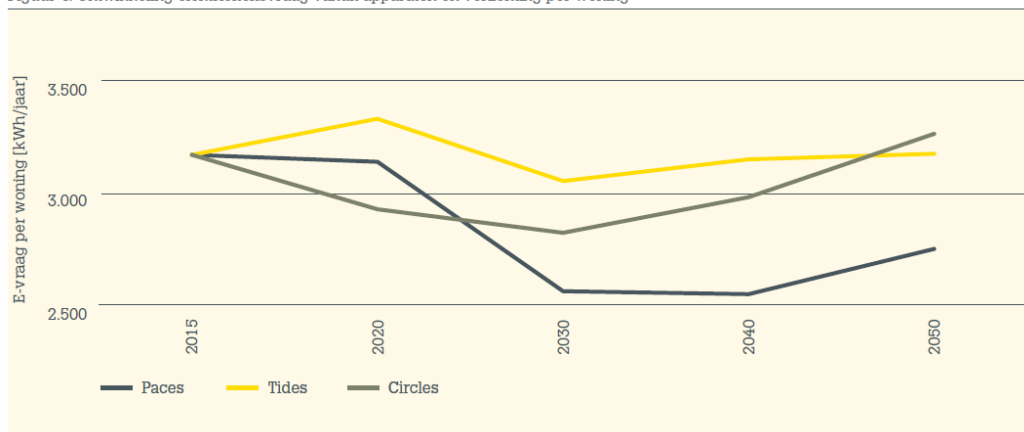
relevant wordt er op HS-netvlak (110/150kV) ook met zogenaamde *klimaatjaren* gewerkt om de invloed van hernieuwbare opwek goed in kaart te brengen. Op het EHS-netvlak (220/380kV) wordt reeds gewerkt met binnen *ENTSO-e³* verband vastgestelde *klimaatjaren*. Dit om de Europese invloed van ontwikkelingen in hernieuwbare productie op het Nederlandse EHS-net goed in kaart te brengen.

2. Gewenst transportvermogen: in deze stap wordt per netvlak en per knooppunt de productie en belasting prognose in de verschillende scenario's bepaald, tot 10 jaar vooruit. Het resultaat hiervan is het gewenste transportvermogen.

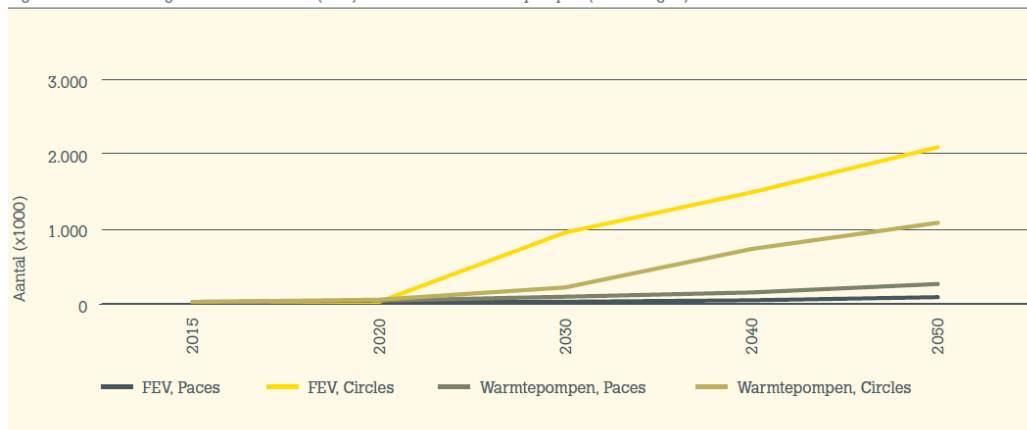
2.1.1 Scenario-ontwikkeling

Onderstaande figuren tonen ter illustratie diverse scenario's zoals deze door Stedin zijn gehanteerd bij het opstellen van het KCD 2015. Hierbij werd gewerkt met drie toekomstbeelden: *Paces* (recessiescenario), *Tides* (hoog- en laagconjunctuur in afwisseling) en *Circle* (duurzame technologiedoorbraak). De scenario's in het KCD 2015 van Stedin zijn hiernaar vernoemd en tonen mogelijke ontwikkeling van de vraag naar elektriciteit per woning en het aantal elektrische auto's en warmtepompen. Het uiteenlopen van deze scenario's laat zien dat er onzekerheid bestaat over de te verwachten invoeding en afname van elektriciteit op het netwerk.

Figuur 4: Ontwikkeling elektriciteitsvraag vanuit apparaten en verlichting per woning



Figuur 6: Ontwikkeling elektrisch vervoer (FEV) en elektrische warmtepompen (in woningen)



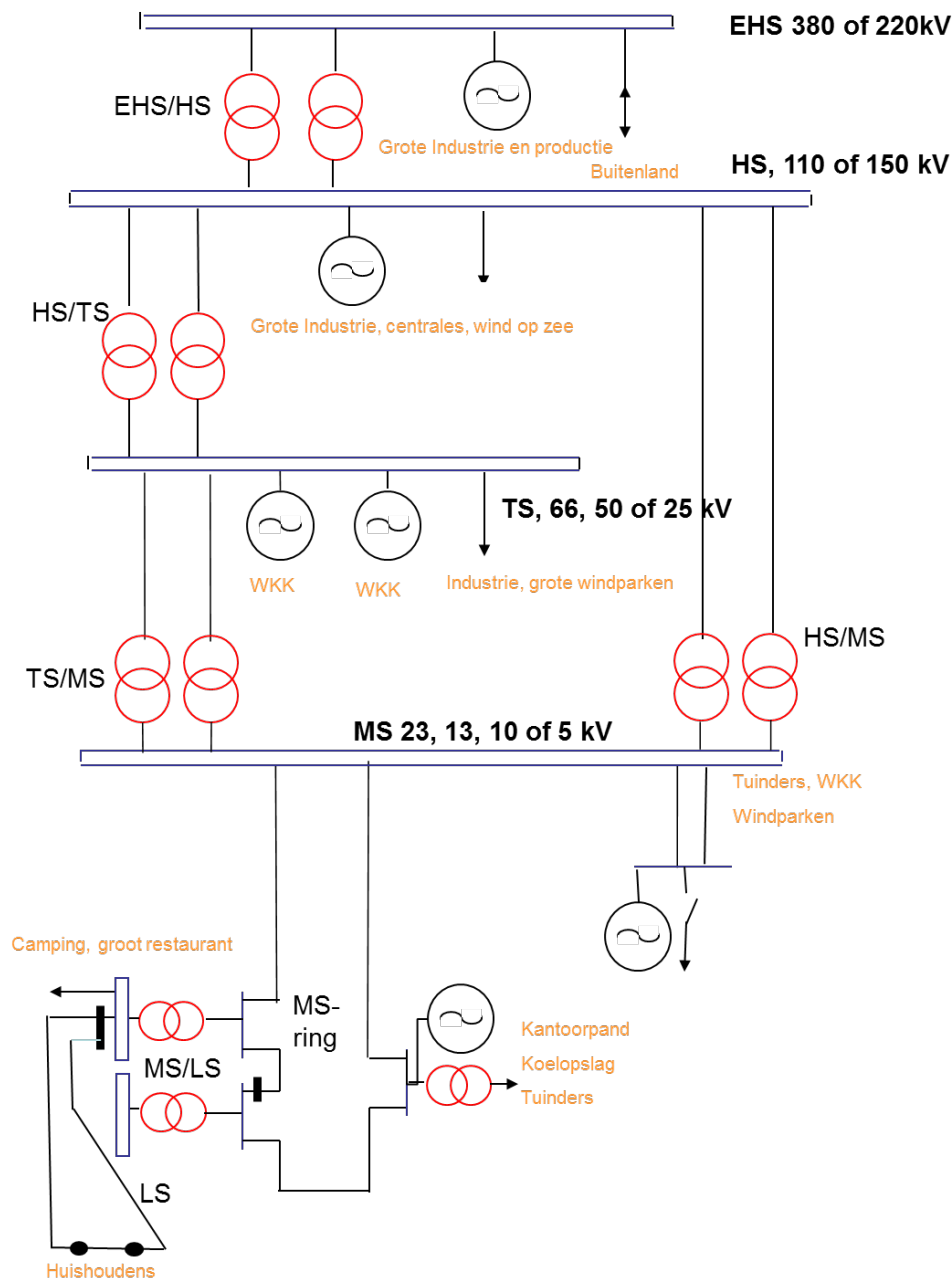
Figuur 5: Illustratie van de verwachte ontwikkeling van belangrijke parameters in de verschillende scenario's voor het ontwerp van het elektriciteitsnet [Bron: Stedin KCD 2015].

De belangrijkste bronnen waaruit de toekomstige belasting en opwek worden afgeleid zijn:

³ European Network of Transmission System Operators for electricity, www.entsoe.eu

1. woningbouwprognoses;
2. ontwikkeling vraag bij grote klanten;
3. meetdata uit hoogspanning- (HS), middenspanning- (MS) en middenspanning/laagspanning- (MS/LS)netten;
4. ontwikkeling van nieuwe decentrale productielocaties Wind op Land, Zon op Land;
5. ontwikkelingen centrale productie (SEV-locaties, Wind op Zee) en internationale marktflows (EHS-netvlak);
6. autonome ontwikkeling van de elektriciteitsvraag.

Per netvlak (Figuur 6) is de detaillering en precieze uitwerking verschillend. Deze is samengevat in paragraaf 2.1.2.



Figuur 6: Weergave van de opbouw van het elektriciteitsnet in Nederland en de verschillende netvlakken (spanningsniveaus).

2.1.2 Bepaling gewenst transportvermogen

Per knooppunt en circuit in het elektriciteitsnet wordt nagegaan of de verwachte productie en belasting leidt tot een transportknelpunt door de beschikbare netcapaciteit te vergelijken met het verwachte gevraagde transportvermogen.

- Belangrijk begrip hierbij is *veilige transportcapaciteit*, ook wel de transportcapaciteit onder handhaving van de *enkelvoudige storingsreserve* genoemd. Dit is de transportcapaciteit die nog minimaal beschikbaar is op een knooppunt nadat een willekeurige component is uitgevallen door een storing.
- De *beschikbare capaciteit* is voor de hoog- en tussenspanningsnetten gelijk aan de veilige capaciteit omdat deze netten vanuit betrouwbaarheidsoogpunt ontworpen zijn en bedreven worden met enkelvoudige storingsreserve. Voor midden- en laagspanningsnetten hanteren de netbeheerders niet per definitie enkelvoudige storingsreserve en worden verschillende ontwerpcriteria afhankelijk van de netconfiguratie gebruikt. In laagspanningsnetten wordt weinig tot geen redundantie ingebouwd.
- Wat op een knooppunt de beschikbare transportcapaciteit is, wordt bepaald door de aanwezige componenten (kabels, hoogspanningslijnen, transformatoren, etc.). Hier wordt het begrip *maximaal toelaatbare maatgevende capaciteit* gehanteerd: deze geeft de technisch maximaal toelaatbare belasting aan van een component.

Op het moment dat de inzet van flexibiliteit met behulp van het afwegingskader overwogen gaat worden, verandert de knelpuntbepaling doordat het gewenste transportvermogen dan bepaald wordt door de verwachte productie en belasting verrekend met het resultaat van de inzet van flexibiliteit.

In de huidige praktijk geldt voor een knooppunt in het net:

$$\text{gewenst transportvermogen} = \text{prognose productie en belasting}$$

Bij de inzet van het afwegingskader geldt voor een knooppunt in het net:

$$\text{gewenst transportvermogen} = \text{prognose productie en belasting} - \text{effect inzet flexibiliteit}$$

De huidige praktijk van knelpuntbepaling en bepaling van het gewenste transportvermogen wordt per netvlak weergegeven in onderstaande tabel. Hierin is ook een generieke doorkijk opgenomen van de benodigde aanpassingen om de afweging om flexibiliteit in te zetten als alternatief voor netverzwaring met het afwegingskader mogelijk te maken.

Tabel 1: bepaling gewenst transportvermogen in de verschillende netvlakken

| Netvlak | Huidige praktijk bepaling gewenst transportvermogen | Huidige praktijk knelpuntbepaling | Doorkijk benodigde aanpassingen bij inzet afwegingskader |
|-------------|--|--|--|
| (E)HS en TS | Uitgebreide analyse, elk knooppunt jaarlijks in beeld, meetdata in ruime mate beschikbaar, grootste onzekerheid op inschatting ontwikkeling grote klanten. | Het n-1-criterium (enkelvoudige storingsreserve) is het uitgangspunt. Daarnaast wordt onder meer gekeken naar de spanningskwaliteit (spanningsgrenzen, kortsluitvermogen, netimpedantie). De maatgevende capaciteit wordt per knooppunt bepaald. | Bepalen potentieel effect van de inzet van flexibiliteit door marktvraag en/of inschatting effect op basis van statistisch onderbouwde kentallen (later). NB: dit zal moeten gebeuren voor knelpunten die pas enkele jaren later op kunnen treden |
| MS | Globale analyse (elke 2 jaar), meetdata op ringniveau beschikbaar, onzekerheid grootst op inschatting middelgrote klanten | De omschakelbaarheid ⁴ in storingsituaties is leidend. De bepaling van de belastbaarheid van componenten gebeurt veelal op basis van kentallen. | - Per knelpunt naast belastingpiek ook duur, volume en frequentie van pieken in kaart brengen om benodigde inzet van flexibiliteit te bepalen. |
| LS | Geen structurele periodieke analyse, meetdata alleen piek op ms/lv-transformator, gedreven vanuit lokale ontwikkelingen, inschatting o.b.v. kentallen en lokale gegevens, dat is de grootste onzekerheid. Met gegevens uit de slimme meters zal dat beter kunnen gaan. | Ad hoc o.b.v. ruimtelijke ontwikkelingen, metingen van de distributietransformator, storingen en klachten, knelpuntbepaling o.b.v. kentallen belastbaarheid, veiligheidsnormen en de eisen aan spanningskwaliteit, zoals omschreven in de Netcode. | - Detailanalyses van LS en MS netten op continue of zeer regelmatige basis. - Inzet van verschillende scenario's om de ontwikkeling van afname en invoeding door te kunnen rekenen. |

Een voorbeeld van het resultaat van de knelpuntbepaling is weergegeven in onderstaande tabel die voor Stedin een aantal knelpunten voor de komende 10 jaar laat zien.

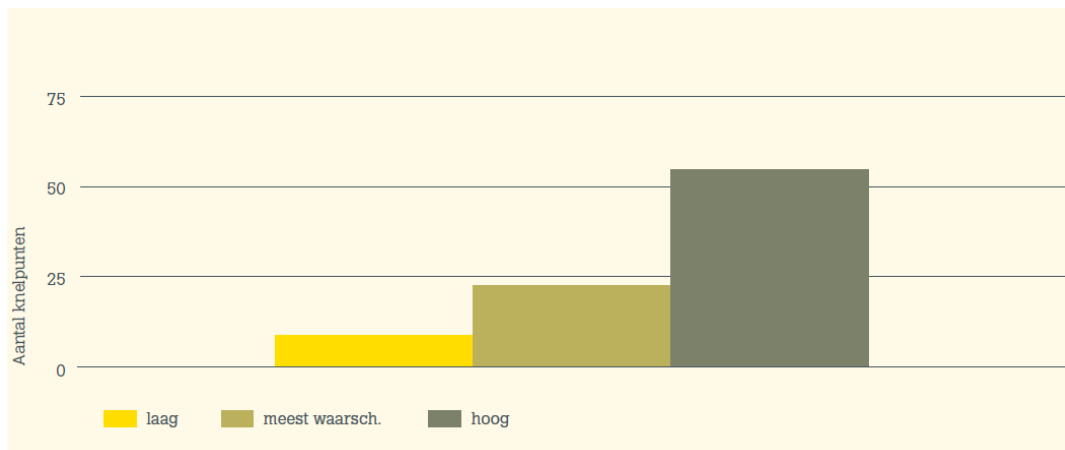
⁴ Met omschakelbaarheid bedoelen we de mogelijkheden voor de bedrijfsvoering om bij uitval van een deel van het net de nettopologie te kunnen veranderen en daarmee een zo groot mogelijk deel van de onderbroken aangeslotenen weer van elektriciteit te voorzien.

Tabel 2: Voorbeeld van capaciteitsknelpunten in het meest waarschijnlijk scenario voor de periode 2016-2025. De cijfers geven het belastingpercentage aan. [Bron: Stedin KCD 2015]

| Station | Spanning [kV] | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Botlek 23 kV | 25/23 | 108,3 | 108,3 | 108,3 | 108,3 | 108,3 | 108,3 | 108,3 | 108,3 | 108,3 | 108,3 |
| Dordrecht-Oranjelaan | 50/13 | 132,7 | 133,1 | 133,5 | 133,8 | 134,2 | 136,8 | 139,5 | 142,1 | 144,7 | 147,4 |
| Europoort | 10 | 129,2 | 128,9 | 128,8 | 128,5 | 128,8 | 131,2 | 133,6 | 136,0 | 138,4 | 140,9 |
| Gerbrandyweg | 25 | 104,6 | 104,6 | 104,6 | 104,6 | 104,6 | 106,2 | 107,8 | 109,4 | 111,1 | 112,8 |

De eerste kolom geeft het station aan. Per station is de belasting gedeeld door de maatgevende capaciteit aangegeven. Een waarde 100 geeft aan dat de belasting exact gelijk is aan wat er op dit knooppunt mogelijk is.

Bovenstaande tabel 2 is gebaseerd op een scenario. Als er verschillende scenario's worden doorgerekend komen er verschillende aantallen knelpunten naar boven zoals weergegeven in de grafiek van figuur 7. de eerder genoemde Stedin scenario's *paces*, *tides* en *circles* zijn in deze grafiek vervangen door versimpelde versies laag, meest waarschijnlijk en hoog.



Figuur 7: Illustratie hoe het scenario het aantal capaciteitsknelpunten kan beïnvloeden. [Bron: Stedin KCD 2015]

2.2 Onderzoek alternatieven voor oplossen knelpunten netcapaciteit

Als bepaald is op welke knooppunten knelpunten ontstaan, worden verschillende opties afgewogen om de beste oplossing voor uitbreiding van de beschikbare transportcapaciteit te bepalen: de alternatievenafweging.

De omvang (in kosten en uit te voeren werkzaamheden), de complexiteit van oplossingsmogelijkheden en het aantal knelpunten dat jaarlijks opgelost dient te worden is verschillend per netvlak. Daarom is de aanpak van de alternatievenafweging per netvlak anders.

- (E)HS – TS: voor dit spanningsniveau worden jaarlijks een tiental toekomstige knelpunten geconstateerd. Gezien de meestal aanzienlijke investeringen en unieke situatie vindt voor elk knelpunt een uitgebreide alternatievenstudie plaats. Hierin worden diverse alternatieven vergeleken. Meestal wordt het 'niets doen'-alternatief afgezet tegen verschillende netuitbreidingsopties en/of enkele innovatieve oplossingen zoals bewakingssystemen die een grotere dynamische belastbaarheid van verbindingen mogelijk maken. De afweging bevat een kostenafweging en toetsing op verschillende criteria zoals toekomstvastheid, compatibiliteit met de Netcode, veiligheid en bedrijfsvoering. Onderstaande figuur geeft een schematische weergave van het alternatievenstudie-proces.



Figuur 8: door netbeheerders gehanteerde werkwijze voor het bepalen van de optimale netverzwaring.

- MS: jaarlijks worden een honderdtal toekomstige MS-knelpunten geconstateerd waarvoor oplossingen gezocht moeten worden. Vaak volstaat hier de toepassing van generieke ontwerpregels zoals deze door de netbeheerder ontwikkeld zijn. In de meeste gevallen volstaat de inzet van standaardoplossingen die door een toets met netberekeningen wordt geverifieerd. Of er is al een overstijgend gebiedsplan aanwezig dat de oplossingsrichting, passend bij de toekomstige ontwikkeling van het gebied, voorschrijft. In enkele gevallen is de situatie echter dermate complex dat een uitgebreide alternatievenstudie wordt uitgevoerd.
- LS: jaarlijks worden in het laagspanningsnet enkele honderden toekomstige knelpunten geconstateerd. Voor het laagspanningsnet worden generieke ontwerpregels en bijbehorende standaardoplossingen, zoals die door de netbeheerder zijn ontwikkeld, toegepast. In specifieke gevallen is een toets met netberekeningen nodig.

Het gekozen alternatief zal vervolgens gerealiseerd worden. Indien de realisatie van deze netinvestering niet op tijd gereed kan zijn om het verwachte tekort aan transportcapaciteit op te vangen, kan de netbeheerder terugvallen op congestiemanagement of het opleggen van een tijdelijke transportbeperking.

Samenwerking tussen de netbeheerders

Bij het oplossen van knelpunten komt het regelmatig voor dat knelpunten ook opgelost kunnen worden door investeringen in het net van een andere netbeheerder. Netbeheerders hebben hierover regelmatig contact met elkaar om een oplossing te ontwerpen en te selecteren die maatschappelijk gezien de laagste integrale kosten met zich meebrengt. Deze samenwerking is vastgelegd in de Samenwerkingscode Elektriciteit⁵.

2.2.1 Besluitvorming beste netverzwaringsalternatief en transparantie hierover

Huidige praktijk:

- Besluitvorming over het oplossen van een knelpunt en de timing vindt plaats door de netbeheerder. Hierbij gebruiken de netbeheerders een multi-criteria analyse waarin niet alleen naar kosten en transportcapaciteit gekeken wordt maar ook naar andere zaken als de integrale betrouwbaarheid van de resulterende netstructuur, de veiligheid van personen, het effect op het milieu etc.

⁵ Samenwerkingscode Elektriciteit, in het bijzonder art. 2; ACM/DE/2016/202155

Tabel 3: voorbeeld van een multi-criteria beslissing zoals die gehanteerd wordt door netbeheerders.

| Beoordelingscriteria | Oplossings-alternatief 1 | Oplossings-alternatief 2 | Oplossings-alternatief 3 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Veiligheid | + | +/- | + |
| • Mitigatie veiligheidsrisico's | +/- | +/- | +/- |
| • Veiligheid gedurende de aanleg | +/- | - | +/- |
| • Veiligheid operationele fase | ++ | + | ++ |
| Kwaliteit transportdienst | ++ | + | - |
| • Mitigatie leveringszekerheid risico's | + | + | - |
| • Robuustheid grote incidenten | + | + | - |
| • Transportcapaciteit | ++ | + | - |
| • Spanningskwaliteit | +/- | +/- | +/- |
| Financieel | | | |
| • Investering | | ... | ... |
| • Netto Contante Waarde | ... | | ... |
| • Operationele kosten | ... | ... | ... |
| Acceptatie Stakeholders | +/- | +/- | /- |
| Aangeslotenen | + | + | - |
| Milieu | + | - | <i>n.a.</i> |
| Project tijdlijn | + | + | + |
| • Datum In bedrijf | <i>dd-mm-yyyy</i> | <i>dd-mm-yyyy</i> | <i>dd-mm-yyyy</i> |
| Project risico's | -- | -- | - |
| • Tijd gerelateerd | - | - | - |
| • Kosten gerelateerd | -- | -- | - |
| Voorkeursoplossing | | | |

- Via het KCD wordt tweejaarlijks gerapporteerd over de resultaten van de uitgevoerde projecten, de belastingontwikkeling en wordt inzage gegeven in lopende en nieuwe plannen voor het oplossen van knelpunten.
- Conform regelgeving worden aangeslotenen (>2 MW) geconsulteerd over hun verwachte productie- en belastingpatroon, hetgeen input is voor het gewenste transportvermogen in de aankomende jaren.
- Geregeld vindt voor, tijdens en/of na een alternatievenstudie overleg plaats met stakeholders, om belastingprognoses scherper te krijgen en oplossingen aan te laten sluiten op de behoefte van de klant.

Bij toepassing van het afwegingskader zal de markt in het alternatieventraject betrokken worden om op flexibiliteit gebaseerde oplossingsalternatieven te ontwikkelen en aan te bieden. Hierbij is een gedetailleerdere uitwisseling van informatie nodig zoals beschreven in hoofdstuk 3.3.

2.3 Huidig juridisch kader voor toepassing van flexibiliteit

De werkgroep heeft het huidige juridische kader besproken om te bepalen onder welke condities en onder welke voorwaarden de netbeheerder nu reeds flexibiliteit kan inzetten als alternatief voor netverzwaring. De werkgroep heeft echter niet een gezamenlijke eenduidige interpretatie en standpunt kunnen vaststellen op basis van de huidige wet en regelgeving. Het huidige wettelijk kader lijkt nu geen uitsluitel te geven over de wijze waarop de inzet van flexibiliteit toegestaan is als alternatief voor netverzwaringen die de netbeheerder vanuit haar wettelijke taak moet uitvoeren.

De werkgroep heeft het huidige wettelijke kader niet verder juridisch onderzocht. Het is lastig te beoordelen of de huidige wet impliciet een voldoende basis geeft voor het toepassen van een afwegingskader voor het inzetten van flexibiliteit uit de markt als alternatief voor netverzwaren. De werkgroep is van mening dat het effectiever is het afwegingskader en bijbehorende spelregels op de juiste wijze te borgen in één van de geplande wijzigingen van de elektriciteitswet. Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat wordt dan ook geadviseerd de mogelijkheid van inzet van flexibiliteit als alternatief voor netverzwaring te expliciteren in de aankomende wetswijziging (Energiewet), conform het voorliggende afwegingskader van deze rapportage.

2.3.1 Reguleringssystematiek en de inzet van flexibiliteit

De werkgroep heeft ook besproken of en hoe de inzet van flexibiliteit past binnen de huidige reguleringssystematiek van de netbeheerders indien de inzet van flexibiliteit is toegestaan in wet- en regelgeving. Past het toepassen van een afwegingskader voor de inzet van flexibele capaciteit hierin en geeft de huidige reguleringssystematiek de juiste prikkels voor de netbeheerder?

Netverzwaringen door de netbeheerder gaan gepaard met investeringen. Hierbij horen kapitaalskosten (CAPEX). De inkoop van flexibiliteit bij marktpartijen is in feite een vorm van ondersteunende dienst aan de netbeheerder die gepaard gaat met operationele kosten (OPEX). Beide middelen (verzwaren of flexibele capaciteit inkopen) kunnen worden ingezet om ervoor te zorgen dat aan de vraag naar transportvermogen kan worden voldaan en hebben een impact op ofwel de kapitaalskosten of de operationele kosten. Het is aan de netbeheerder om een combinatie aan instrumenten te kiezen die leiden tot het kostenefficiënt voorzien in de behoefte aan transportvermogen.

In de benchmark van de regionale netbeheerders (RNB's) komen de door de netbeheerder aan aangesloten geleverde transportdiensten terug als samengestelde output. Deze worden gerelateerd aan de *totale* kosten die door de netbeheerder worden gemaakt om deze dienst mogelijk te maken, OPEX plus CAPEX. (Ergo: de huidige reguleringssystematiek is gebaseerd op totale kosten (TOTEX)). De relatieve prestatie van een individuele netbeheerder wordt vervolgens vergeleken met zijn 'concurrenten' de andere regionale netbeheerders. Uit deze vergelijking volgt grosso modo wat de efficiënte kosten zijn. Omdat zowel OPEX als CAPEX wordt meegenomen in de benchmark zullen netbeheerders een prikkel ervaren om een kosten-efficiënte keuze te maken binnen het afwegingskader "verzwaren, tenzij". Een netbeheerder die bij het oplossen van knelpunten structureel kiest voor de optie verzwaring van de transportcapaciteit en de optie van flexibele capaciteit inkopen links laat liggen – ook in situaties waarin de inkoop van flexibele capaciteit qua kosten de verstandigere optie is - zal daardoor relatief slechter uit de benchmark komen dan netbeheerders die in die situaties wel kiezen voor de inkoop van flexibele capaciteit.

In het geval van de landelijk netbeheerder TenneT worden kosten, zowel OPEX als CAPEX, betrokken in een internationale TSO-benchmark. Inkoopkosten voor energie en vermogen (die veel overeenkomsten vertonen met de inkoopkosten voor flexibiliteit) worden niet in de benchmark betrokken. In tegenstelling tot de maatstafregulering van de RNB's, is bij TenneT dus geen sprake van een zuivere TOTEX-benadering. Afhankelijk van de vraag hoe inkoopkosten voor flex worden gekwalificeerd zouden dergelijke kosten binnen of buiten de benchmark vallen. De precieze implicaties voor de reguleringssystematiek zal verder worden besproken tussen TenneT en de toezichthouder om zorg te dragen voor een gelijke prikkel tussen CAPEX en OPEX gebaseerde oplossingen.

3 Toekomstige praktijk met afwegingskader

Het afwegingskader biedt een gereedschapskist voor netbeheerders om alternatieve marktgebaseerde flexibiliteitsoplossingen voor capaciteitsknelpunten te implementeren. Capaciteitsknelpunten die in de huidige praktijk doorgaans worden opgelost met netinvesteringen.

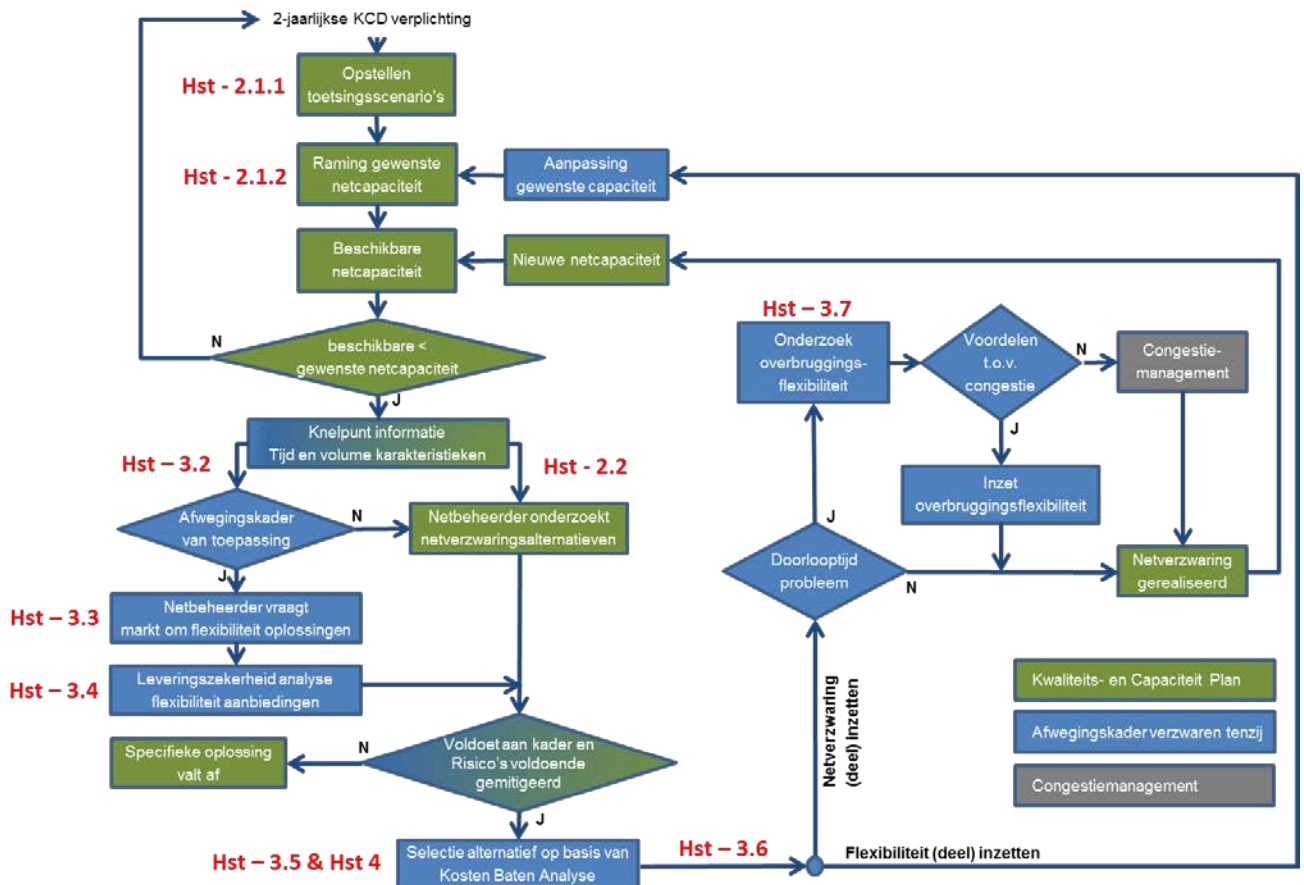
Het afwegingskader moet een natuurlijke koppeling hebben met het oplossen van toekomstige knelpunten in beschikbare transportcapaciteit. Het afwegingskader werkt dan ook met de tijdshorizon van netinvesteringen en is niet gericht op actuele knelpunten in de transportcapaciteit zoals die zich in de dagelijkse bedrijfsvoering van de elektriciteitsnetten en de voorbereiding daarvan kunnen voordoen. Voor het oplossen van deze knelpunten in de dagelijkse *bedrijfsvoering* bestaan reeds goedwerkende mechanismen zoals:

- De mogelijkheden om in de bedrijfsvoering de *nettopologie* anders te schakelen om de elektriciteitsstromen anders door het net te verdelen;
- "Oplossen transportbeperkingen"⁶, waar ex ante biedingen van marktpartijen gebruikt worden om de productie anders te verdelen over de fysieke productielocaties en daarmee overbelastingen in het netwerk te voorkomen;
- In het geval er netinvesteringen gepland zijn maar deze niet tijdig gerealiseerd kunnen worden, bestaat de mogelijkheid om congestiemanagement toe te passen zoals beschreven in de Nederlandse Netcode. In de huidige praktijk wordt dit alleen toegepast op het (E)HS-netvlak.

Het voorgestelde afwegingskader is geïntegreerd in het huidige capaciteitsplanningsproces dat uitmondt in het tweejaarlijkse Kwaliteits- en Capaciteitsdocument van de netbeheerder. Het wetsvoorstel Voortgang Energietransitie (wet VET) heeft de intentie de Kwaliteits- en Capaciteitsdocumenten te vervangen door zogenaamde investeringsplannen. Inhoudelijk behandelen de voorgestelde investeringsplannen grotendeels dezelfde materie als de Kwaliteits- en Capaciteitsdocumenten, maar worden daarnaast gekenmerkt door een uitgebreide consultatieplicht van belanghebbenden en toetsing door de Autoriteit Consument en Markt (ACM) en de Minister van Economische Zaken en Klimaat. De in de wet VET voorgestelde veranderingen ten aanzien van het kwaliteits- en capaciteitsdocument hebben dan ook geen invloed op het in dit rapport voorgestelde afwegingskader.

Figuur 9 geeft weer hoe het afwegingskader ingrijpt in het bestaande proces voor de bepaling van de benodigde netverzwaringen. De verschillende onderdelen van het toegevoegde afwegingskader worden in dit hoofdstuk verder uitgewerkt.

⁶ Dit geldt momenteel alleen voor de TSO



De Kosten Baten Analyse beschouwt de maatschappelijke kosten van een oplossingsalternatief. De werkgroep adviseert een NKBA (Netbeheerder Kosten en Baten Analyse) te gebruiken waarin de door de netbeheerder via de tarieven gesocialiseerde kosten worden meegenomen.

Figuur 9: Overzicht proces met het afwegingskader voor vaststellen van benodigde netverzwaring en of maatschappelijk doelmatige inzet van flexibiliteit. Toelichting op de verschillende processtappen wordt gegeven in de genoemde hoofdstukken.

3.1 Uitgangspunten bij het afwegingskader

Zoals ieder instrument of beleid, is het afwegingskader ontwikkeld vanuit een aantal uitgangspunten en aannames. Deze uitgangspunten en aannames worden in dit hoofdstuk expliciet gemaakt. De uitgangspunten en aannames zijn voornamelijk het gevolg van beleidsmatige keuzes. In hoofdstuk 4 wordt dan ook ingegaan op beleidsmatige afwegingen die deze uitgangspunten kunnen veranderen met daarbij de impact op het voorgestelde afwegingskader.

| Uitgangspunten bij de ontwikkeling van het afwegingskader | |
|---|---|
| 1 | De prijs voor het leveren van flexibiliteit komt marktgebaseerd tot stand op basis van vraag en aanbod. Het aanbieden van flexibiliteit gebeurt op vrijwillige basis. |
| 2 | Er is een regulatorisch kader waarvan de systematiek zo is vormgegeven dat de netbeheerder zowel de kosten van doelmatige netverzwaring als eventuele alternatieve doelmatige inzet van marktgebaseerde flexibiliteit, vergoed kan krijgen via de regulatorisch toegestane inkomsten. |

| Uitgangspunten bij de ontwikkeling van het afwegingskader | |
|---|--|
| 3 | Het huidige systeemprincipe, waarin het elektriciteitsnet faciliterend is aan de gebruikers en de markt, is het uitgangspunt voor de raming van het gewenste transportvermogen. De netbeheerder analyseert en publiceert de te verwachten ontwikkelingen van het gewenste transportvermogen en de daarvoor benodigde transportcapaciteit in het door hem beheerde netwerk. Als er knelpunten ontstaan waarbij flexibiliteit wordt ingezet als alternatief voor netverzwaring mag dat niet beperkend werken voor de overige gebruikers van het net. Het aanbieden van flexibiliteit is niet verplicht en vindt plaats op vrijwillige basis. |
| 4 | De toekomstige wet- en regelgeving is zo opgesteld dat "gaming" door marktpartijen wordt tegengegaan zodat misbruik van het afwegingskader voorkomen wordt, de marktvrijheden gegarandeerd kunnen worden en er sprake kan zijn van eerlijke prijsvorming. |
| 5 | Het afwegingskader kent twee verschillende mogelijkheden voor het inzetten van flexibiliteit als alternatief voor netverzwaring: <ul style="list-style-type: none"> a) als tijdelijke maatregel, om congestie management te voorkomen indien een voorgenomen netverzwaring niet tijdig gerealiseerd kan worden. Dit eindigt wanneer de netverzwaring gerealiseerd is; b) als (volwaardig) alternatief voor een netverzwaring. |
| 6 | Generieke maatregelen die het gewenste transportvermogen kunnen beïnvloeden, bijvoorbeeld tariefstructuren, kunnen niet als oplossing van het afwegingskader ingezet worden, maar zijn een gegeven bij de raming van het gewenste transportvermogen en het gebruik van het afwegingskader. |
| 7 | Alleen de technische kenmerken van de uitwisseling met het elektriciteitsnet als specificatie van de gevraagde flexibele capaciteit en de leveringszekerheid van deze flexibele capaciteit wordt gebruikt als input in het afwegingskader. Op deze wijze is het afwegingskader neutraal naar oorsprong van de flexibiliteit (bijvoorbeeld opslag, conversie naar andere energiedragers, etc.) en beoordeelt het afwegingskader alleen het effect op de capaciteit van het elektriciteitsnet. |
| 8 | Duurzaam krijgt geen voorrang op niet-duurzaam. Aangenomen wordt dat het huidige emissiehandelssysteem en het beleid ter stimulering van duurzame energie doorgezet wordt en dat deze stimuleringsmaatregelen tot uitdrukking komen in de prijs waarvoor productie en flexibiliteit op de markt worden aangeboden. |
| 9 | De maatschappelijke doelmatigheid van de inzet van flexibiliteit kan op twee manieren worden beoordeeld: <ul style="list-style-type: none"> a) een afweging waarin alleen de door de netbeheerder gesocialiseerde kosten en baten worden vergeleken. Dit is een NKBA (Netbeheerder Kosten-batenanalyse); b) een afweging waarin de vergelijking onder a) uitgebreid wordt naar een totale maatschappelijke kosten en baten analyse van het gehele energiesysteem. Dit is een MKBA (Maatschappelijke Kosten-batenanalyse). Het afwegingskader moet geschikt zijn voor beide afwegingen. Welke afweging uiteindelijk geïmplementeerd wordt is een beleidsmatige keuze. |
| 10 | Voor de inzet van flexibiliteit als alternatief voor netverzwaring geldt dat de gesocialiseerde kosten van de ingezette flexibiliteit lager moeten zijn dan de gesocialiseerde kosten voor netverzwaring. |
| 11 | Het afwegingskader moet passen binnen de uitgangspunten zoals geformuleerd in het OTE-rapport 'Nieuwe Spelregels'. |

3.2 Afwegingskader van toepassing?

In de huidige praktijk voert de netbeheerder een risicoanalyse uit en bepaalt daarmee of er sprake is van een knelpunt dat opgelost moet worden. Mogelijk heeft de netbeheerder hier ook de kansen in beeld gebracht die zijn verbonden aan het oplossen van het knelpunt.

In de toekomst zal, als duidelijk is dat er een knelpunt aanwezig is, vervolgens een beoordeling gedaan worden om te bepalen of het afwegingskader voor de inzet van flexibiliteit moet starten. Deze beoordeling kan bestaan uit een aantal technische georiënteerde controlevragen waarop snel antwoord is te geven en die tot doel hebben knelpunten die met het afwegingskader altijd op netverzwaring uit komen te identificeren en zo een onnodige marktuitvraag te voorkomen. Voor deze knelpunten hoeft het afwegingskader niet volledig te worden doorlopen en kan worden volstaan met een korte argumentatie waarom de inzet van flexibiliteit niet geschikt is voor het knelpunt. Alle andere knelpunten hebben een grote kans dat de inzet van flexibiliteit een doelmatiger oplossing is dan netverzwaring. Deze knelpunten doorlopen het afwegingskader.

In dit tekstkader geeft de werkgroep een aanzet voor de quick scan die zou kunnen worden doorlopen om te bepalen of de inzet van flexibiliteit een doelmatig alternatief kan zijn. De werkgroep benadrukt dat de hierbij vermelde kengetallen nog ontwikkeld moeten worden op basis van ervaringen met het afwegingskader. De kengetallen zijn nu ruim gezet en zullen de komende jaren verfijnd worden aan de hand van de opgedane ervaringen bij pilots en reguliere knelpunten.

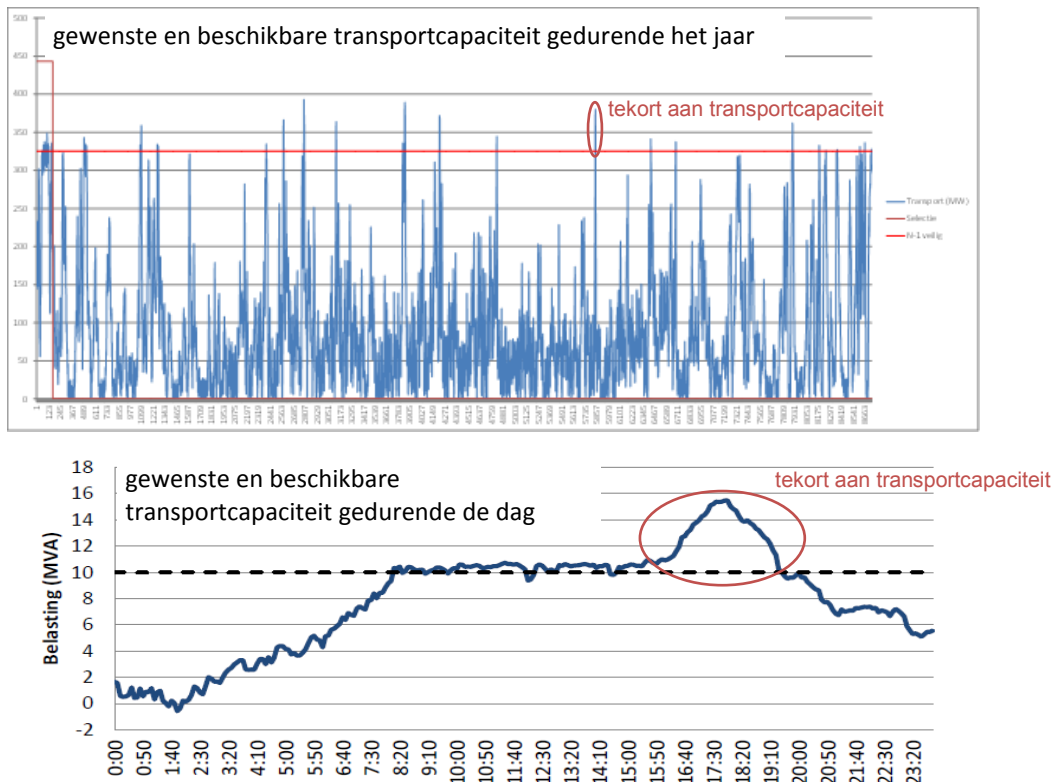
Technische "quick scan" om te bepalen of toepassing van flexibiliteit een doelmatig alternatief voor netverzwaring zou kunnen bevatten:

- a) Leent het knelpunt zich binnen de zichtstermijn voor het toepassen van flexibiliteit (grootte (MW – MWh), frequentie, duur)?
 - o Een piek in het benodigde transportvermogen die ca. [5] keer per week of minder voorkomt geeft reden tot onderzoek naar de inzet van flexibiliteit als oplossing.
 - o Een capaciteitsknelpunt dat < ca.[1500] uur per jaar optreedt (vergelijkbaar met dagelijkse piek van 4 uur) kan interessant zijn voor aanbieders van flexibiliteit.
 - o Pieken die optreden op momenten dat weersafhankelijke productie (wind en zon) de totale belasting nadert bijv. [90%] kunnen interessant zijn voor aanbieders van flexibiliteit gezien de mogelijk lage marktprijs door het grote energieaanbod.
 - o Voor knelpunten die geen tijdelijke oorzaak kennen en voor ca. [4000] uur of meer per jaar optreden hoeft niet het afwegingskader doorlopen te worden omdat netverzwaringsalternatieven normaal gesproken als meest doelmatig uit het afwegingskader zullen komen.

- b) Zijn er technische instrumenten denkbaar die het knelpunt op kunnen lossen:
 - o Zit er voldoende flexibele vraag achter het knelpunt of is die te verwachten als een marktuitvraag gedaan wordt?
 - o Zit er voldoende flexibele opwek achter het knelpunt of is die te verwachten als een marktuitvraag gedaan wordt?
 - o Zijn er nieuwe technische flexibiliteitsopties vanuit de markt mogelijk door het primaire proces hierop aan te passen (bijvoorbeeld opslag, P2G, hybride systemen)?

- c) Zijn er al (om andere redenen) investeringen gepland op de korte of middellange termijn, (bijvoorbeeld vervanging van verouderde assets)? Hier kan de inzet van flexibiliteit een interessant alternatief zijn ten opzichte van het vervroegen van de geplande investering.

Kader 1: aanzet voor de quick scan die zou kunnen worden doorlopen om te bepalen of de inzet van flexibiliteit een doelmatig alternatief kan zijn.



Figuur 10: voorbeelden van transportcapaciteit behoefte waar flexibiliteit een doelmatige oplossing kan zijn

Netbeheerders zullen in hun organisatie aandacht moeten besteden aan de implementatie van het afwegingskader en het gebruik en de ontwikkeling van kennisregels zoals in kader 1. De inzet van flexibiliteit voor het oplossen van knelpunten met marktgebaseerde flexibiliteit is immers een nieuwe dimensie voor ontwerpers en bedrijfsvoerders van elektriciteitsnetten.

Samenwerking tussen netbeheerders wordt intensiever

Als knelpunt(en) van meerdere netbeheerders aan elkaar gerelateerd zijn en/of de oplossing beïnvloedt netten van andere netbeheerders, waaronder ook de landelijke netbeheerder, zal net als bij netverzwaring afstemming gezocht worden tussen deze netbeheerders in het bepalen van de oplossing die maatschappelijk gezien de laagste integrale kosten met zich meebrengt. Deze samenwerking is vastgelegd in de Samenwerkingscode Elektriciteit⁷.

Deze afstemming neemt sterk in belang toe. Knelpunten die worden geconstateerd door een netbeheerder kunnen vervallen of in sommige gevallen juist vergroten indien een andere netbeheerder flexibele capaciteit inzet. Deze flexibele capaciteit heeft dan meer of in sommige gevallen minder waarde dan de netverzwaring van de betreffende netbeheerder alleen. Afstemming en regelmatige updates van het gewenste transportvermogen zijn cruciaal om er voor te zorgen dat netbeheerders alle effecten van de inzet van flexibiliteit meenemen.

3.3 Netbeheerder vraagt de markt om flexibiliteitsoplossingen

Het inkopen van *flexibele capaciteit* als alternatief voor netverzwaring (tijdelijk dan wel structureel) heeft impact op de energiemarkt, omdat de vraag naar flexibiliteit groter wordt en daarmee het aanbod en de

⁷ Samenwerkingscode Elektriciteit, in het bijzonder art. 2; ACM/DE/2016/202155

marktpropositie beïnvloedt. Voor een goede en gezonde marktwerking is het belangrijk dat er voldoende aanbieders en afnemers zijn, zodat er geen monopolie of monopsonie ontstaat. Naast netbeheerders met een vraag voor flexibiliteit moeten er dan ook andere marktpartijen actief zijn met vraag voor flexibiliteit zodat aanbieders van flexibiliteit aan meerdere partijen hun diensten kunnen aanbieden en er een markt ontstaat die niet gedomineerd wordt door de vraag van een enkele partij: de netbeheerder.

Voorkomen van nieuwe knelpunten bij het leveren van flexibele capaciteit

De ingezette flexibele capaciteit door een netbeheerder kan op andere momenten nieuwe knelpunten veroorzaken doordat de vraag naar transportvermogen verschoven wordt naar een eerder of later tijdstip. Opslag moet immers weer worden geladen na een periode van ontladen (invoeding van energie in het netwerk). Een ander voorbeeld waarbij dit effect op kan treden zijn verwarming/koeling-applicaties. Deze applicaties kunnen vlak voor de periode van flexibiliteit extra gaan verbruiken (gemiddeld vermogen) om maximale thermische reserve in het systeem te brengen voor de flexibiliteitsperiode. Na afloop van de flexibiliteitsperiode is het gemiddelde verbruik waarschijnlijk ook hoger doordat de thermische buffers weer op nominaal niveau gebracht worden.

Dit effect, ook wel *rebound effect* genoemd, komt ook vaak voor bij zakelijke afnemers die hun procescapaciteit aanbieden om tijdelijk meer of minder elektriciteit te gebruiken en daarmee het gewenste transportvermogen in het net verlagen. Deze afnemers moeten op een gegeven moment hun productieniveau weer terugbrengen naar de gewenste hoeveelheid en gaan hun gecontracteerde transportvermogen weer (volledig) gebruiken.

Er moeten duidelijke afspraken gemaakt worden over de (verwachte) inzet van de flexibele capaciteit en de periode en condities waaronder het rebound effect kan plaatsvinden. Het maakt niet alleen voor de netbeheerder maar ook voor de marktpartijen uit welke eventuele beperkingen er naast de periode van inzet van de flexibele capaciteit gelden.

De netbeheerder vraagt de marktpartijen om flexibele capaciteit

Om een goede afweging te kunnen maken zal een netbeheerder de kosten en andere aspecten voor een netverzwaring moeten vergelijken met de kosten van de levering van flexibele capaciteit vanuit de markt. Daarbij is het cruciaal dat er interactie plaatsvindt met potentiële aanbieders van flexibiliteit.

Afhankelijk van de situatie kan een eerste informatieve fase nuttig zijn om na te gaan of flexibele capaciteit nabij het knelpunt beschikbaar is of geïnitieerd kan worden. Daarna kan een gerichte tender of inkoop plaatsvinden. Een tweestappen-aanpak zou onder andere gerealiseerd kunnen worden door een *Request for Information* (RfI) gevolgd door een *Request for Proposal* (RfP). Hoe meer details de netbeheerder kent van de gewenste flexibele capaciteit, des te concreter kan een RfP-uitvraag zijn.

De vorm waarin de netbeheerder zijn vraag in de markt zet moet zoveel mogelijk aanbieders in de gelegenheid stellen om mee te doen. Naarmate er meer ervaring is opgedaan met de uitvraag voor flexibele capaciteit zal de communicatie met de markt standaardiseren. In de toekomst zal de markt voor flexibele capaciteit misschien op bepaalde plekken liquide genoeg zijn om direct te handelen. Voorlopig lijkt een RfI / RfP tender-variant echter het meest geschikt.

Belangrijke voorwaarden voor een succesvolle uitvraag of Request zijn:

- Duidelijke formulering van de gevraagde flexibele capaciteit
De netbeheerder dient helder en transparant te communiceren over de flexibele capaciteit die zij vraagt, om welk gebied het gaat, welke uren, etc. Ook geeft de netbeheerder aan of de gevraagde flexibele capaciteit in meerdere opgeknipte percelen kan worden aangeboden en wat dan de eventuele minimale en maximale omvang van een perceel zal zijn. Hierdoor zullen meer aanbieders in staat zijn te reageren.

- Programmaverantwoordelijkheid voor alle marktpartijen
Dit belangrijke principe moet blijven gelden voor elke marktpartij die posities op de elektriciteitsmarkt inneemt. Ook moeten aanbieders van flexibele capaciteit voldoende tijd hebben om hun programmaverantwoordelijke⁸ in te lichten (eventueel geautomatiseerd) over de inzet van de flexibele capaciteit, zodat deze hier rekening mee kan houden bij de portfolio-optimalisatie. De aanbieder van de flexibiliteit zal de kosten voor de balancering meenemen in zijn offerte voor het bieden van flexibele capaciteit.
- Techniekneutraal
Elke uitvraag van een netbeheerder naar flexibele capaciteit moet techniekneutraal worden opgezet zodat marktpartijen alle vormen van flexibiliteit kunnen aanbieden. Dit betekent dat er geen voorwaarden kunnen worden gesteld aan de bron. Een voorbeeld is een ziekenhuis met noodaggregaat op diesel. Ook deze moet kunnen meedoen aan de tender.

Informatiebehoefte marktpartijen

Om een goed aanbod voor flexibele capaciteit te kunnen doen, hebben marktpartijen minimaal de volgende informatie nodig:

- Locatiegegevens
De netbeheerder geeft aan om welke locaties het gaat. Dat kan op basis van (postcode)gebied, klanten (EAN-codes) of via een andere aanduiding van de locaties. Hierbij dient de netbeheerder rekening te houden met de vereisten die voortvloeien uit de privacywetgeving.
- Hoeveel capaciteit; benodigde energie en de verhouding daartussen
Dit geeft inzicht in de verhouding capaciteit/energie van de gevraagde flexibele capaciteit (bijvoorbeeld: 2 uur x 8 MW versus 8 uur x 2 MW).
- De karakteristiek van de flanken van de gevraagde flexibele capaciteit
Wordt er een steile piek verwacht (driehoekig) of een vlakke piek (rechthoek)?
- Verwachte frequentie, duur en eventuele correlaties van de afroep van flexibele capaciteit
De netbeheerder geeft in de uitvraag een indicatie van de frequentie van de gevraagde afroepen voor flexibele capaciteit (bijvoorbeeld: één keer per jaar, één keer per week, etc.), eventuele correlaties met seizoenen of weercondities (zon en wind), de verwachte duur per afroep en wat de minimale / maximale tijd is tussen de afroepen en eventuele beperkende condities buiten de afroeperiode (rebound). Zo kan de marktpartij een zo goed mogelijke inschatting maken van de gevraagde flexibiliteit en de mogelijkheden om de resterende flexibiliteit aan andere vragers aan te bieden.
- Afroeptijd flexibele capaciteit
De netbeheerder geeft in de uitvraag aan wat de minimale afroeptijd is. Hoeveel tijd van tevoren zal de contractant een signaal krijgen dat hij nodig is voor de netbeheerder? Daarin zal de netbeheerder rekening moeten houden met de tijd die minimaal nodig is om de programmaverantwoordelijke van de marktpartij in de gelegenheid te stellen zijn E-programma aan te passen vanwege diens inzet.

⁸ Vraagstuk hierbij, reeds geïdentificeerd door de OTE Taskforce "ontsluiting flexibiliteit", is hoe de programmaverantwoordelijkheid voor de balancering werkt indien er twee programmaverantwoordelijken op één meter actief zijn. Bijvoorbeeld de energieleverancier die energie levert en de aggregator die flexibiliteit aanbiedt. Dit vraagstuk ligt buiten de scope van het afwegingskader en heeft geen invloed op het ontwerp.

- Wijze van afroep van flexibele capaciteit
Er zijn meerdere mogelijkheden om de inzet van flexibele capaciteit te activeren. De voor de netbeheerder bruikbare opties moeten duidelijk zijn.
- Gewenste beschikbaarheid van de flexibele capaciteit
Hoeveel uren wordt de aanbieder verwacht actief te zijn? Wat zijn de regels bij onderhoud of uitval? Wat zijn de regels en eventuele (financiële) gevolgen bij niet-nakoming?
- De tijdsperiode waarover de flexibele capaciteit wordt gecontracteerd
De netbeheerder geeft aan voor welke periode hij de flexibele capaciteit wil contracteren. Dit kan een vooraf vastgestelde periode zijn (bijvoorbeeld een tijdelijk capaciteitsprobleem) of gebaseerd zijn op een periodieke evaluatie. Deze evaluatie sluit aan bij de tweejaarlijkse evaluatie van het capaciteitsknelpunt en stelt de netbeheerder in staat om bij te sturen naar aanleiding van de scenario- en marktontwikkelingen.
- Wijze van vergoeding voor de flexibele capaciteit
Op welke wijze komt de vergoeding (vast/variabel) voor de beschikbaarstelling van flexibele capaciteit en de daadwerkelijk gebruikte flexibiliteit (energie) tot stand? Hoe wordt dit gemeten en wat zijn eventuele boetes bij niet leveren of een niet beschikbaarheid van de flexibele capaciteit?

Indien de markt voor flexibiliteit in een bepaald gebied voldoende liquide is, kan de netbeheerder in plaats van vooraf gesloten bilaterale afspraken met één of meer aanbieders ook gebruik maken van 'balans-neutrale activatie'. Dit kan bijvoorbeeld door middel van zogenaamde congestion spreads - waarbij zonder een vooraf afgesloten contract op een laat moment gebruik gemaakt kan worden van niet gematchte en dus niet tot stand gekomen markt biedingen van flexibele capaciteit. In het afwegingskader wordt dan besloten deze flexibiliteitsoplossing in te zetten als het knelpunt optreedt.

De marktpartijen leveren aan de netbeheerder informatie voor de afweging

Op basis van de hierboven beschreven uitvraaginformatie van de netbeheerder leveren de marktpartijen aan de netbeheerder inzicht voor de afweging. De marktpartij geeft aan:

- welke capaciteit hij ter beschikking heeft (technische uitvoering, locatie, tijdstippen en duur);
- wanneer deze capaciteit beschikbaar is;
- karakteristieken van beschikbare capaciteit (*reactiesnelheid*, tijd benodigd tussen afroep en beschikbaar stellen, flexibele capaciteit, minimale tijdsduur, maximale tijdsduur);
- hoe betrouwbaar hij deze voor de netbeheerder ter beschikking kan stellen;
- voor welke termijn hij zich contractueel wil / kan binden;
- de prijs van de aangeboden flexibele capaciteit. Deze kan zijn opgesplitst in bijvoorbeeld een beschikbaarheidsvergoeding en een variabele vergoeding per afroep.

3.4 Analyse leveringszekerheid

Voor netverzwaring geldt dat de betrouwbaarheid van de ingezette netwerkcomponenten (en invloed van externe factoren daarop) in combinatie met de gekozen netwerktopologie en eventuele enkelvoudige storingsreserve bepalend is voor de betrouwbaarheid van de transportdienst. Dit is bekende materie voor netbeheerders. Door vele jaren ervaring zijn er goede kengetallen beschikbaar over de betrouwbaarheid van componenten. De betrouwbaarheid van componenten speelt in de afweging tussen netverzwaringsopties zelden een doorslaggevende rol. De componenten zijn vergelijkbaar in betrouwbaarheid. Keuzes in nettopologie en enkelvoudige storingsreserve zijn meestal doorslaggevend voor de betrouwbaarheid van de transportdienst.

Bij de inzet van flexibiliteit is de betrouwbaarheid van de flexibele capaciteit mede bepalend voor de betrouwbaarheid van de transportdienst van het netwerk en zal dan ook moeten worden meegenomen in de leveringszekerheidsanalyse. De netbeheerder zal moeten onderzoeken hoe de betrouwbaarheid en kwaliteit van de transportdienst bij de inzet van flexibiliteit gewaarborgd is. Hierbij zijn dezelfde uitgangspunten als bij een netverzwaring van

toepassing. Dit betekent bijvoorbeeld dat de oplossing van de netbeheerder zowel bestand moet zijn tegen een storing in

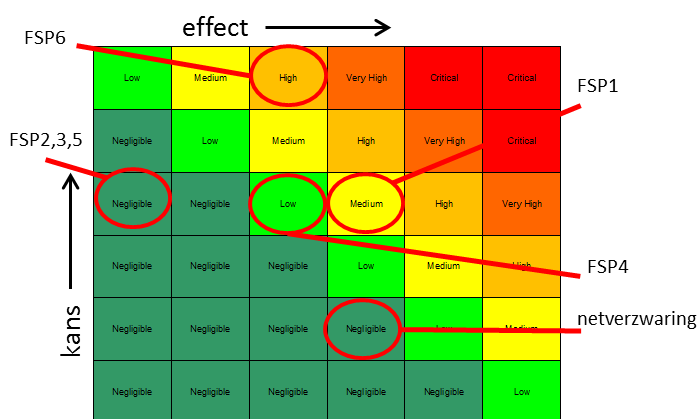
netwerkcomponenten als tegen een storing in de flexibele capaciteit indien enkelvoudige storingsreserve vereist is in wet- en regelgeving. Uitgangspunten voor de betrouwbaarheidsanalyse worden ook in het geval van de inzet van flexibiliteit bepaald door de van toepassing zijnde netcodes en de asset management beleidskaders⁹ zoals de netbeheerder die gebruikt voor de beoordeling van de betrouwbaarheid van haar netverzwaringen. Tot deze asset management beleidskaders behoort in ieder geval de risicomatrix die de netbeheerder voor haar investeringen gebruikt. Deze risicomatrix geeft aan welke risico's de netbeheerder accepteert en welke niet.

Bij het beoordelen van de leveringszekerheid speelt niet alleen het mogelijk technisch falen van de aangesloten flexibele capaciteit zelf, maar ook mogelijk falen van de afroep en regeling van de flexibele capaciteit. Het activeren van flexibele capaciteit vergt immers communicatie en actie via menselijk handelen of geautomatiseerde systemen. Als de flexibele capaciteit door een storing in deze keten niet geactiveerd wordt, kan dit meer of minder ernstige gevolgen hebben voor de betrouwbaarheid en kwaliteit van de transportdienst waardoor meerdere aangesloten worden getroffen worden.

Als de inzet van flexibiliteit kan falen, is het nodig om maatregelen te nemen om dezelfde betrouwbaarheid te waarborgen met flexibele capaciteit als met netverzwaring. Om het vraagstuk over de betrouwbaarheid van flexibele capaciteit geen belemmering te laten zijn, zal de netbeheerder naast de betrouwbaarheid van de flexibele capaciteit en activering daarvan, ook mogelijke noodmaatregelen meenemen in de analyse (zoals bij netverzwaring voor de hogere netvlakken redundantie zorgt voor de benodigde betrouwbaarheid). Een voorbeeld van een dergelijke noodmaatregel is het volledig afschakelen van de aansluiting van een windpark indien deze niet snel genoeg afregelt in productie. Het afregelen van het windpark levert hier de benodigde flexibele capaciteit. Indien de combinatie van de betrouwbaarheid van de flexibele capaciteit en het effect van eventuele noodmaatregelen de risico's voor de transportdienst op een acceptabel niveau houdt, gaat de betreffende oplossing met flexibele capaciteit verder in het afwegingskader. Zijn de risico's voor de betrouwbaarheid van de transportdienst niet voldoende gemitigeerd, dan valt de oplossing met flexibele capaciteit af en wordt deze niet ingezet. Of de risico's voor de betrouwbaarheid van de transportdienst voldoende gemitigeerd zijn, bepaalt de netbeheerder aan de hand van zijn asset management beleidskader, in het bijzonder de risicomatrix.

Aspecten die in de betrouwbaarheidsanalyse van de netbeheerder moeten worden meegenomen, zijn:

⁹ Conform de vereisten in de ISO 55001 / PAS 55 / NTA8120, zijnde (inter)nationaal geaccepteerde standaarden voor risico gebaseerd beheer van infrastructuur en ander kapitaal intensive systemen.



Figuur 11: Gebruik van de risicomatrix om de leveringszekerheid van oplossingen, al dan niet met flexibele capaciteit, te beoordelen.

- Toepassen van risico- en eventuele kans-matrix om de alternatieven vergelijkbaar te maken op diverse risico's, onzekerheden en kansen en toets of acceptabele risicoreductie wordt bereikt.
- Welke noodingrepen de netbeheerder kan doen indien de levering van de flexibele capaciteit onverhoopt niet gerealiseerd wordt door technisch of organisatorisch falen. Heel belangrijk is hierbij het effect op de andere gebruikers van het net. Ondervinden zij hinder van de noodmaatregel en zo ja, is dit nog acceptabel?
- Aangeven hoe in contractvorming garanties en boeteclausules zorgen voor het nakomen van de contractuele afspraken door de aanbieder van de flexibele capaciteit.
- De inzet van flexibele capaciteit zou technisch kunnen falen, maar kan bijvoorbeeld ook falen doordat de aanbieder van de flexibele capaciteit failliet gaat. Contractuele afspraken zullen niet in alle gevallen afdoende zijn. De netbeheerder zal dit meewegen en er bijvoorbeeld voor kunnen kiezen om meerdere malen de benodigde flexibele capaciteit te contracteren om zich in te dekken tegen uitval van de flexibele capaciteit van een bepaalde marktpartij en daarmee een voldoende betrouwbare oplossing te creëren.
- Daar flexibele capaciteit meestal een actieve sturing vergt met IT-communicatie, kunnen (cyber)security-aspecten meespelen in de betrouwbaarheidsafweging rondom de inzet van flexibele capaciteit. Indien de inzet van de flexibele capaciteit (te) kwetsbaar is voor hackers, valt deze af.

Extra kosten om de betrouwbaarheid van de oplossing met flexibele capaciteit op het minimaal vereiste niveau te brengen, zullen door de netbeheerder meegenomen worden in het kostenvergelijk. Als een oplossing met flexibele capaciteit niet voldoende betrouwbaarheid heeft conform het gehanteerde asset management beleidskader van de netbeheerder, valt de oplossing af en wordt deze niet verder meegenomen in de alternatievenstudie.

Het moge duidelijk zijn dat er komende jaren ervaring opgebouwd moet worden om te komen tot betrouwbaarheidskengetallen en *best practices* voor de toepassing van flexibele capaciteit. Het is een nieuwe toepassing en een nieuw marktsegment, waar marktpartijen en netbeheerders nog geen ervaring mee hebben en niet op zijn ingericht. Tot die tijd zal een onderbouwing van de borging van de betrouwbaarheid van de transportdienst extra aandacht nodig hebben in het afwegingskader.

3.5 Kosten- en batenvergelijking

De netverzwaringalternatieven en de alternatieven met flexibele capaciteit die voldoen aan:

1. de regelgeving;
2. minimale betrouwbaarheid voor de transportdienst;
3. het asset management beleidskader van de netbeheerder;

worden economisch met elkaar vergeleken. Deze economische vergelijking wordt gemaakt vanuit maatschappelijk oogpunt. Met andere woorden: welke oplossing geeft de minste kosten in het totale energiesysteem van Nederland? Een maatschappelijke kosten baten afweging dus.

Zoals aangegeven in uitgangspunt 9 van hoofdstuk 3.1 ziet de werkgroep hier twee mogelijkheden:

- a) een afweging waarin alleen de door de netbeheerder gesocialiseerde kosten en baten worden vergeleken;
- b) een afweging waarin de vergelijking onder a) uitgebreid wordt naar een totale maatschappelijke kosten en baten analyse van het gehele energiesysteem.

De methode onder a) wordt in dit rapport de NKBA (Netbeheerder Kosten-batenanalyse) genoemd en kenmerkt zich door het feit dat alleen naar het totaal van de door de netbeheerder gesocialiseerde kosten gekeken wordt. Dit is de minimale maatschappelijke kosten-batenafweging die gedaan kan worden. In deze

NKBA wordt zuiver gekeken naar de kosten die de maatschappij moet dragen om voldoende capaciteit in het netwerk te hebben, zodat alle aangeslotenen hun gewenste afnamen en leveringen kunnen doen met behoud van de marktvrijheden. De NKBA beschouwt dan ook geen welvaartsverschuivingen of een meer optimale inrichting van het energiesysteem met verschillende energiedragers en een eventuele herinrichting van de keten. De NKBA minimaliseert de kosten van het elektriciteitsnet binnen de randvoorwaarden die beleidsmakers aan het energiesysteem op leggen. De NKBA is daarmee altijd toepasbaar.

De methode onder b) wordt in dit rapport de MKBA (Maatschappelijke Kosten-batenanalyse) genoemd en is een brede afweging die bewust op zoek gaat naar een optimalisatie en mogelijke herinrichting van het energiesysteem om de totale kosten van het gehele energiesysteem (van grondstof tot verbruik) maatschappelijk te optimaliseren. De MKBA is daarmee onvermijdelijk afhankelijk van de randvoorwaarden die beleidsmakers aan het gehele energiesysteem willen stellen. Wat zijn de veranderingen die beleidsmakers willen stimuleren, welke baten worden aan deze veranderingen toegekend etc.?

De werkgroep beveelt een kosten-batenanalyse op basis van de door de netbeheerder gesocialiseerde kosten aan (methode a). In hoofdstuk 4 is deze methode in detail uitgewerkt.

3.6 Besluitvorming oplossingsalternatief

Alle oplossingsalternatieven voldoen aan regelgeving, minimale betrouwbaarheid voor de transportdienst en eventuele standaarden. In principe geeft daarna de NKBA of MKBA het voorkeursalternatief aan. In de praktijk zal de NKBA/MKBA een bandbreedte hebben door de onzekerheden die verbonden zijn met de inzet van flexibele capaciteit. Hierdoor kunnen netverzwaringsalternatieven en alternatieven op basis van flexibele capaciteit qua maatschappelijke kosten en baten dicht bij elkaar of over elkaar liggen waardoor de keus voor de voorkeursoplossing breder beoordeeld moet worden.

Deze multi-criteria besluitvorming is gelijk aan de huidige praktijk waarin de netbeheerder niet alleen zuiver de kosten van netverzwaringsalternatieven beoordeelt, maar ook kijkt naar de mate waarin een netverzwaring toekomstvast is (bijvoorbeeld ruimte geeft voor verdere groei), de betrouwbaarheid van de leveringszekerheid ondersteunt, hoe groot de maatschappelijke impact tijdens aanleg en onderhoud is, wat de risico's, doorlooptijd, etc. zijn. De verschillende factoren worden door de experts van de netbeheerder beoordeeld en gescoord en maken onderdeel uit van de het beslissings- of beleidsdocument.

Tabel 4: voorbeeld van een multi-criteria beslissing zoals die gehanteerd wordt door netbeheerders

| Beoordelingscriteria | Oplossings-alternatief 1 | Oplossings-alternatief 2 | Oplossings-alternatief 3 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Veiligheid | + | +/- | + |
| • Mitigatie veiligheidsrisico's | +/- | +/- | +/- |
| • Veiligheid gedurende de aanleg | +/- | - | +/- |
| • Veiligheid operationele fase | ++ | + | ++ |
| Kwaliteit transportdienst | ++ | + | - |
| • Mitigatie leveringszekerheid risico's | + | + | - |
| • Robuustheid grote incidenten | + | + | - |
| • Transportcapaciteit | ++ | + | - |
| • Spanningskwaliteit | +/- | +/- | +/- |
| Financieel | | ... | |
| • Investering | | | |
| • Netto Contante Waarde | | | |
| • Operationele kosten | | | |
| Acceptatie Stakeholders | +/- | +/- | /- |

| | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| Aangeslotenen | + | + | - |
| Milieu | + | - | <i>n.a.</i> |
| Project tijdlijn • Datum In bedrijf | + | + | + |
| | <i>dd-mm-yyyy</i> | <i>dd-mm-yyyy</i> | <i>dd-mm-yyyy</i> |
| Project risico's • Tijd gerelateerd • Kosten gerelateerd | -- | -- | - |
| | - | - | - |
| | -- | -- | - |
| Voorkeursoplossing | | | |

3.7 Overbruggingsflexibiliteit

Ondanks goede investeringsplannen kan er een tijdelijk knelpunt ontstaan in de beschikbare transportcapaciteit, bijvoorbeeld vanwege een onvoorzien lange doorlooptijd voor de realisatie van een netverzwaring. Ook wanneer er een nieuwe aansluiting op het netwerk wordt aangevraagd kan er plots een tijdelijk tekort aan transportcapaciteit ontstaan doordat de installatie van de aangeslotenen vaak veel sneller gerealiseerd kan worden dan de benodigde netverzwaring.

De netbeheerder heeft bij de inzet van overbruggingsflexibiliteit al een beslissing genomen om een netverzwaring te realiseren. Overbruggingsflexibiliteit heeft tot doel een tijdelijk tekort aan transportcapaciteit gedurende de realisatie van een netverzwaring te voorkomen. Omdat er al een beslissing tot netverzwaring is genomen, is het primaire doel van overbruggingsflexibiliteit het doelmatig voorkomen van marktrestricties. De doelmatigheid wordt hierbij dan ook niet gekoppeld aan het netverzwaringsalternatief, zoals bij inzet van flexibele capaciteit op basis van het afwegingskader, maar wordt gekoppeld aan de opties die de netbeheerder heeft om gedurende de netverzwaring de betrouwbaarheid, veiligheid en kwaliteit van de transportdienst te waarborgen. Op dit moment zijn de andere opties transportbeperking en congestiemanagement.

Essentieel voor overbruggingsflexibiliteit is dat de netbeheerder mogelijkheden krijgt om snel tot inzet van flexibele capaciteit te komen.

Nadere mogelijkheden zijn niet binnen deze werkgroep onderzocht daar deze aan bod komen in de werkgroep Tarieven en de werkgroep Congestiemanagement.

3.8 Transparantie en informatieplicht

Hoewel niet expliciet weergegeven in het processchema is transparantie over toepassing van het afwegingskader door de netbeheerder een essentieel onderdeel van het gehele afwegingskader. Transparantie is belangrijk voor het vertrouwen in de gemaakte keuzen en de acceptatie daarvan.

Om gemaakte keuzen te onderbouwen is betrouwbare informatie over o.a. het gewenste transportvermogen noodzakelijk. De informatie vanuit aangeslotenen is essentieel in de afweging voor netverzwaring en flexibiliteit, deze informatie kan gezien het belang daarvan op doelmatige beslissingen niet vrijblijvend zijn.

3.8.1 Transparantie over gemaakte keuzes

De transparantie over toepassing van het afwegingskader richt zich in eerste instantie op de toezichthouder. De toezichthouder is de aangewezen instantie die de doelmatigheid van de netbeheerder beoordeelt en daarmee ook de correcte en doelmatige toepassing van het afwegingskader voor flexibele capaciteit. De toetsing ten aanzien van het correcte en doelmatige gebruik van het afwegingskader gebeurt in principe

achteraf, bijvoorbeeld als onderdeel van de tweejaarlijkse toetsing op basis van het kwaliteit- en capaciteitsdocument. Hierdoor wordt de snelle inzet van flexibele capaciteit niet belemmerd en kan de toezichthouder op effectieve wijze de netbeheerder om verantwoording vragen over de genomen besluiten.

Via het publiekelijk toegankelijke kwaliteits- en capaciteitsdocument (KCD) van de netbeheerder wordt verdere transparantie gegeven over de toepassing van het afwegingskader door de netbeheerder:

- Het KCD rapporteert tweejaarlijks over:
 - de resultaten van de uitgevoerde projecten;
 - de verwachte ontwikkelingen in het gewenste transportvermogen;
 - lopende en nieuwe plannen voor het oplossen van knelpunten.

In het wetsvoorstel Voortgang Energietransitie wordt voorgesteld om de KCD's te vervangen door investeringsplannen en deze in de toekomst bij de belangrijkste systeemgebruikers te consulteren. Het huidige KCD en het toekomstige investeringsplan wordt door de netbeheerder zelf vastgesteld.

- In de huidige opzet geeft het KCD informatie over capaciteitsknelpunten en maatregelen voor de netten met spanningsniveau van 25 kV en hoger. Flexibele capaciteit zal naar verwachting ook in distributienetten met een spanning lager dan 25kV ingezet gaan worden. Knelpunten in netten met deze spanningen komen in huidige opzet van de KCD echter niet als individuele knelpunten terug. Hoewel op korte termijn, waarin de inzet van flexibele capaciteit nog een pilot-achtige omvang kent, rapportage over individuele knelpunten met flexibele capaciteit tot de mogelijkheden behoort, is dit op de langere termijn geen werkbare oplossing. Als flexibele capaciteit in de distributienetten in grotere getale ingezet gaat worden is een individuele rapportage per knelpunt niet efficiënt en dient een alternatieve rapportagevorm gevonden te worden. Hierbij kan gedacht worden aan overzichtstabellen die kengetallen over de inzet van flexibele capaciteit laten zien in combinatie met actuelere informatie op een publiek toegankelijke website. Kengetallen kunnen per netvlak gepresenteerd worden en zijn bijvoorbeeld:
 - aantal knelpunten waarbij gekozen is voor flexibele capaciteit;
 - gemiddeld aantal uren inzet flexibele capaciteit per knelpunt;
 - gemiddeld energie [MWh] per uur inzet flexibele capaciteit;
 - gemiddeld piekvermogen [MW] van ingezette flexibele capaciteit.
- Voor netten met spanningsniveau van 25 kV en hoger kan vooralsnog de huidige KCD-richtlijn gevolgd worden met informatie per knelpunt.

3.8.2 Informatieplicht

Om de vraag naar transportvermogen betrouwbaarder en scherper in beeld te krijgen heeft de netbeheerder geregeld contact met aangeslotenen. In de Netcode artikel 4.1 worden de kenmerken gespecificeerd waarover informatie aan de netbeheerder moet worden aangeleverd. Deze aspecten zullen voor het goed toepassen van het afwegingskader een hogere tijdsresolutie moeten krijgen. Het zal niet langer voldoende zijn om alleen het maximale vermogen op jaarbasis aan te geven, maar er zal meer gewerkt moeten worden met gemiddelde dag/maand patronen met tijdsresoluties in de orde grootte van een uur of kleiner. Deze verhoogde tijdsresoluties zijn nodig om te bepalen of de inzet van flexibiliteit een kansrijke optie kan zijn.

Omdat het gewenste transportvermogen een grotere afhankelijkheid van het weer gaat krijgen als het aandeel weersafhankelijk productie stijgt, zullen netbeheerders onderling ook met gesynchroniseerde databases voor de weersinvloed (wind, zon en temperatuur) kunnen gaan werken om een goed beeld te krijgen van de cumulatieve effecten die kunnen ontstaan door overschotten of tekorten in meerdere netten. Ook deze database zal een voldoende hoge tijdsresolutie, orde grootte van een uur of kleiner, moeten hebben om een betrouwbare inschatting te kunnen maken of de inzet van flexibele capaciteit een mogelijke oplossing kan zijn.

De werkgroep adviseert dan ook om bij de invoering van het afwegingskader de informatieplicht zoals vastgelegd in de Netcode te herzien zodat een betrouwbare afweging gemaakt kan worden over de doelmatige inzet van flexibiliteit. In deze discussie moeten ook de mogelijkheden van de slimme en beter uitleesbare meters worden meegenomen.

4 Uitwerking kosten-batenanalyse

De werkgroep heeft onderzocht welk type kosten-batenanalyse het best toepasbaar is voor het vergelijken van alternatieven met en zonder de inzet van flexibiliteit. Hierbij zijn in de basis twee typen kosten baten afwegingen vergeleken:

- a) een afweging waarin alleen de door de netbeheerder gesocialiseerde kosten en baten worden vergeleken;
- b) een afweging waarin de vergelijking onder a) uitgebreid wordt naar een totale maatschappelijke kosten en baten analyse van het gehele energiesysteem.

De methode onder a) wordt in dit rapport de NKBA (Netbeheerder Kosten-Batenanalyse) genoemd en kenmerkt zich door het feit dat alleen naar het totaal van de door de netbeheerder gesocialiseerde kosten gekeken wordt. Dit is de minimale maatschappelijke kosten-batenafweging die gedaan kan worden. In deze NKBA wordt zuiver gekeken naar de kosten die de maatschappij moet dragen om voldoende capaciteit in het netwerk te hebben zodat alle aangeslotenen hun gewenste afnamen en leveringen kunnen doen met behoud van de marktvrijheden. De NKBA beschouwt dan ook geen welvaartsverschuivingen of een meer optimale inrichting van het energiesysteem met verschillende energiedragers en een eventuele herinrichting van de keten. De NKBA minimaliseert de kosten van het elektriciteitsnet binnen de randvoorwaarden die beleidsmakers aan het energiesysteem opleggen. De NKBA is daarmee altijd toepasbaar.

De methode onder b) wordt in dit rapport de MKBA (Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse) genoemd en is een brede afweging die bewust op zoek gaat naar een optimalisatie en mogelijke herinrichting van het energiesysteem om de totale kosten van het gehele energiesysteem (van grondstof tot verbruik) maatschappelijk te optimaliseren. De MKBA is daarmee onvermijdelijk afhankelijk van de randvoorwaarden die beleidsmakers aan het gehele energiesysteem willen stellen. Denk aan de veranderingen die beleidsmakers willen stimuleren, de baten die aan deze veranderingen worden toegekend etc.

In de vergelijking zijn drie elementen van belang gebleken om tot een keuze tussen inzet van NKBA of MKBA te komen.

1. Afbakening: speelt het vraagstuk zich af op knelpuntniveau of op systeem/spelregelniveau?
2. Toegevoegde waarde ten opzichte van inspanning: hoe vaak wordt de afweging voor inzet van flexibiliteit gemaakt door de netbeheerder en welke inspanning is daarbij gepast?
3. Concretisering door monetair maken van parameters: welke parameters zouden in een MKBA toegevoegd worden ten opzichte van een NKBA en in hoeverre zijn deze monetair te maken zodat toepassing in een afweging goed mogelijk is?

NKBA wordt geadviseerd

De werkgroep is tot de conclusie gekomen dat een MKBA vooral zinvol is op systeem- of spelregelniveau. Het gaat bij de MKBA vooral om beleidskeuzes die significant invloed hebben op het totale energiesysteem in Nederland. Voor het oplossen van knelpunten in de netten is een NKBA het best toepasbare type kosten-batenanalyse. De NKBA methode doet recht aan het toekomstige nut van netverzwaring en keuzes hierin.

In dit hoofdstuk wordt eerst de keus voor een NKBA-methodiek versus MKBA nader toegelicht, waarna dieper op de werking van de NKBA-methode wordt ingegaan.

4.1 NKBA of MKBA?

De NKBA vergelijkt de impact op de door de netbeheerder gesocialiseerde kosten en baten van een netverzwaring of de inzet van flexibiliteit. De door de werkgroep ontworpen NKBA weegt daarnaast ook:

- de opportunitywaarde van een netinvestering over de geanalyseerde horizon;

- de optiewaarde van het kunnen bijsturen van de gesocialiseerde kosten over de geanalyseerde horizon.

De voorgestelde NKBA (paragraaf 4.2) bevat naar de mening van de werkgroep alle significante kosten en baten parameters die direct gerelateerd zijn aan het besluit waarmee de knelpunt in beschikbare transportcapaciteit over de geanalyseerde horizon wordt opgelost. De NKBA is een afweging die voor ieder knelpunt afzonderlijk of een samenhangende groep van knelpunten gemaakt kan worden binnen een gegeven set van landelijk spelregels

Bij een kosten-batenanalyse op basis van een MKBA dienen eerst de grenzen van de "maatschappij" scherp gedefinieerd te worden. Kijken we naar een Europees systeem, een Nederlands systeem of zoals in het geval van het afwegingskader naar een knelpunt in het netwerk? In de analyse van de werkgroep blijkt dat veel MKBA-gerelateerde parameters niet los gezien kunnen worden van de overkoepelende spelregels en de inrichting van het systeem en de markt. De MKBA-methodiek richt zich meer op het Nederlandse energiesysteem dan op een afweging tussen netverzwaring en inzet van flexibiliteit op een bepaald punt in het net.

Een MKBA op Nederlands energiesysteemniveau, dat wil zeggen een analyse van alle private en maatschappelijke kosten en baten die horen bij de inzet van flexibiliteit als generiek alternatief voor de generieke maatregel netverzwaring, is zinvol voor fundamentele beleidsmatige keuzes in het energiesysteem en de marktinrichting, maar overstijgt daarmee de scope van het afwegingskader dat de werkgroep opgesteld heeft om per knelpunt in transportcapaciteit de meest doelmatige keuze tussen netverzwaring of de inzet van flexibiliteit te kunnen maken.

In Tabel 5 heeft de werkgroep weergegeven welke additionele parameters ten opzichte van de NKBA meegenomen zouden kunnen worden in een MKBA methode. Bij iedere parameter is een korte toelichting gegeven.

Tabel 5: Analyse van MKBA-parameters waarvan de waarde mogelijk niet tot uitdrukking komt in de NKBA-methodiek

| Analyse niveau | Mogelijke additionele maatschappelijke kosten en baten parameters |
|--|--|
| Individueel of generiek knelpunt in het afwegingskader | <ul style="list-style-type: none"> • <u>Effect van vervangende productie</u> <i>Als flexibele capaciteit wordt ingezet in de vorm van afregelen van productie, zal voor de balanshandhaving op een andere locatie productie opgesteld moeten worden. Dit kan een andere brandstofsoort zijn met een ander milieueffect. Deze milieueffecten zijn echter al gecompenseerd door generieke beleidsmaatregelen als CO₂ heffingen en andere belastingen en komen tot uitdrukking in de prijs waarvoor de markt de flexibiliteit kan aanbieden. Er hoeven dus geen extra parameters meegenomen te worden voor de milieueffecten van vervangende productie zolang de aanbieder van flexibiliteit verantwoordelijk is voor het handhaven van haar programma tijdens de inzet van flexibiliteit.</i> • <u>Gebruik duurzaam opgewekte energie</u> <i>Het gebruik van duurzaam opgewekte energie zou extra gewaardeerd kunnen worden als onderdeel van de transitie naar een volledig duurzaam energiesysteem. Dit is echter een landelijk beleidskeuze of dit wenselijk is en wat de maatschappelijke waarde hiervan zou moeten zijn.</i> • <u>Ruimtelijke effecten</u> <i>Voor het overgrote deel worden deze effecten al gemonetariseerd via de kosten van</i> |

| Analyseniveau | Mogelijke additionele maatschappelijke kosten en baten parameters |
|---|---|
| | <p><i>de oplossingsalternatieven. Voor netverzwaringen gaat dit onder andere via de kosten van vergunningen en compensatiemaatregelen. Bij de inzet van flexibiliteit gaat dit onder andere via de kosten voor brandstof, vergunningen en eventuele belastingen. De ruimtelijke effecten zijn daarmee voldoende gewaardeerd.</i></p> |
| <p>Werking van een totaal duurzaam energiesysteem</p> | <ul style="list-style-type: none"> • <u>Gebruik duurzaam opgewekte energie.</u> • <u>Ontwikkeling centrale of decentrale flexibiliteit.</u> <i>Beide vormen van flexibiliteit hebben effecten op de kosten, de leveringszekerheid en beïnvloeden de benodigde netwerkcapaciteit en de robuustheid van deze capaciteit. Een technische systeemstudie is nodig om te bepalen wat de wenselijke richting zou zijn.</i> • <u>Aftoppen van onrendabele pieken.</u> <i>De marktwaarde van en noodzaak voor het gebruik van weersafhankelijke productie op momenten van overvloed (pieken in transportvermogen) is relatief laag. Weegt deze waarde wel op tegen de investeringen of kosten om deze energie te transporteren? Daarnaast komen pieken door gelijktijdig gebruik van warmtepompen op koude winterdagen en het gelijktijdig laden van elektrische auto's relatief weinig voor waardoor de maatschappelijke kosten van de infrastructuur wellicht hoger zijn de maatschappelijke waarde van het onbegrensd gelijktijdig gebruik. Deze parameter kan o.m. beïnvloed worden door beleidskeuzen in de tariefstructuur.</i> • <u>Ruimtelijke effecten.</u> <i>Door generieke keuzes te maken in de inrichting van het energiesysteem ontstaat een impact op de ruimtelijke ordening. Deze generieke keuzes op systeemniveau van de elektriciteitsvoorziening kunnen nauwelijks beïnvloed worden door keuzes in het afwegingskader.</i> |
| <p>Landelijke spelregels en kaders</p> | <ul style="list-style-type: none"> • <u>Waarde van netcapaciteit</u> <i>Dit betreft de vraag of men bereid is te betalen voor netcapaciteit. Dit wordt gebruikt bij interconnectieverbindingen en congestie. Dit betekent zowel het loslaten van het koperen plaat-principe als een andere tariefstructuur.</i> • <u>Werkgelegenheid.</u> <i>De inzet van flexibiliteit of bepaalde vormen van flexibiliteit kan een effect op de werkgelegenheid hebben. Dit is misschien generiek te kwantificeren maar op knelpuntniveau in het afwegingskader zal dit moeilijk objectief te bepalen zijn.</i> |

Opgemerkt wordt dat de genoemde MKB-parameters op het analyse niveau "volledig duurzaam energiesysteem" en "landelijke spelregels" pas gewaardeerd kunnen worden als een of meerdere gewenste toekomstige energiesystemen en landelijke kaders gedefinieerd zijn. De waarde van een bepaalde parameter is immers afhankelijk van het gekozen energiesysteem of de gekozen spelregels.

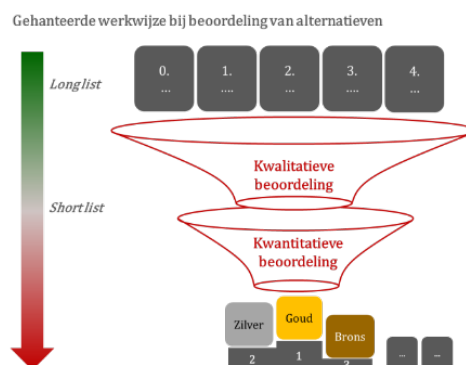
Op basis van de uitgevoerde analyse is de werkgroep van mening dat de voorgestelde NKBA methodiek de maatschappelijke kosten en baten voldoende representeert en de meerwaarde van een MKBA verwaarloosbaar is ten opzichte van de inspanning die het vergt om een transparante, juist gewaardeerde MKBA op te stellen voor elk knelpunt.

4.2 Netbeheerder Kosten-batenanalyse methodiek

In deze sectie wordt de werking van de NKBA-methodiek beschreven. De NKBA start nadat:

- de vraag of het afwegingskader toepasbaar is, met ja is beantwoord;
- er interactie met de markt heeft plaatsgevonden;
- de lijst met alternatieven die voldoen aan regelgeving, kaders en betrouwbaarheid van de transportdienst bekend is.

Alle andere alternatieven om het capaciteitsknelpunt op te lossen zijn afgefallen en worden niet meer beschouwd in de kosten-batenafweging.

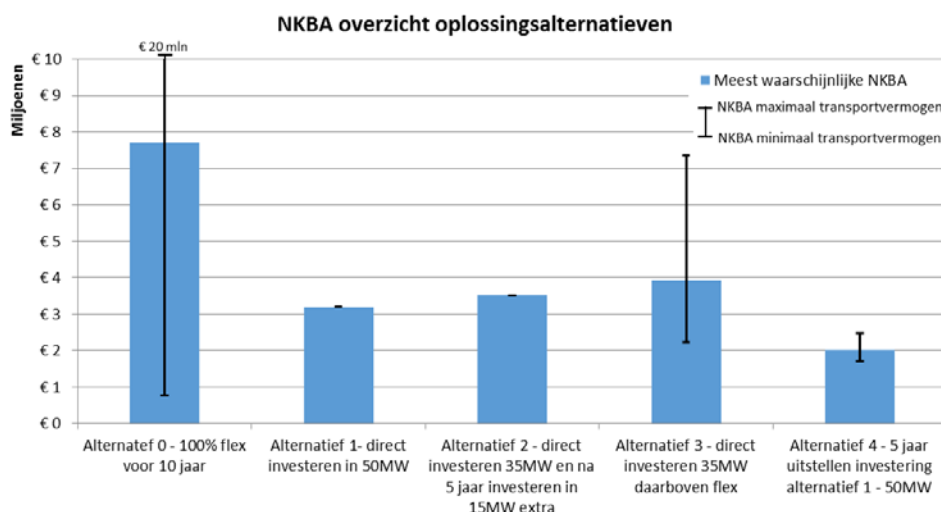


Figuur 12: proces van het trechteren van oplossingsalternatieven.

De NKBA-methode berekent de netto contante waarde van de gesocialiseerde kosten van verschillende oplossingsalternatieven. De berekening is gebaseerd op het gevraagde transportvermogen over een bepaalde tijdshorizon in de toekomst. Doordat de NKBA-berekening over een bepaalde tijdshorizon kijkt, neemt de berekening ook mee:

1. de opportunity waarde van extra netcapaciteit die nu nog niet wordt gebruikt;
2. de optiewaarde die in een oplossingsalternatief zit opgesloten om in de toekomst de kosten te kunnen bijstellen op basis van beter inzicht in de ontwikkelingen.

De NKBA resulteert uiteindelijk in het overzicht van Figuur 13 waarmee de netbeheerder het oplossingsalternatief met de waarschijnlijk laagste gesocialiseerde kosten kan kiezen, rekening houdend met de mogelijke impact naar boven (extra kosten) en onderen (teveel geïnvesteerd). De meest waarschijnlijke hoogte van de gesocialiseerde kosten wordt bepaald aan de hand van de scenario's (paragraaf 2.1) en de kans dat deze werkelijkheid worden.



Figuur 13: Overzicht NKBA verschillende oplossingsalternatieven

Toepassing in de netbeheerderspraktijk

Het vergelijken van verschillende alternatieven die zijn doorgerekend voor verschillende scenario's, is niet nieuw voor netbeheerders. Voor complexe en grotere investeringsbeslissingen wordt dit reeds toegepast. Omdat het veel inspanning vraagt is het minder geschikt voor kleinere knelpunten en wordt hiervoor een vereenvoudigde aanpak toegepast, bijvoorbeeld door het aantal alternatieven te beperken, met een scenario te werken of onderdelen te automatiseren.

4.2.1 Principe en uitgangspunten NKBA-methodiek

Basis voor de NKBA-berekening is het cumulatieve effect op de gesocialiseerde kosten

De NKBA-berekening is volledig gebaseerd op het effect dat netverzwaring of de inzet van flexibele capaciteit heeft op de gesocialiseerde kosten die de aangeslotenen jaarlijks betalen.

Het effect op de gesocialiseerde kosten wordt in de NKBA berekend via de volgende uitgangspunten:

- Vergelijking vindt plaats op de totale kosten die via de gereguleerde tarieven over de aangeslotenen gesocialiseerd worden. De reguleringsmethodiek en bijbehorende parameters van de individuele netbeheerder bepaalt hoe de gemaakte kosten doorwerken in de tarieven.
- De kosten van flexibele capaciteit worden behandeld als *operationele netwerkkosten (OPEX)* van de netbeheerder.
- In de vergelijking wordt rekening gehouden met de tijdswaarde van geld. Als rentevoet wordt als basis de regulatorische WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) gebruikt, eventueel gecorrigeerd voor inflatie, marktomstandigheden met lagere of hogere rentes en/of verwachte wijzigingen in de regulatorische WACC.
- De afschrijvingstermijn van de netverzwaring is de regulatorische afschrijvingstermijn.

Het effect van een netverzwaring of de inzet van flexibiliteit op de tarieven wordt hiermee gegeven door onderstaande formules:

$$NCW_{netverzwaring} = \sum_{\text{jaar } 0}^{\text{reg afschrijving}} \frac{\text{gesocialiseerde kosten netverzwaring}_{\text{jaar } x}}{(1 + \text{rentevoet})^{\text{jaar } x}} - \sum_{\text{jaar } z+1}^{\text{jaar } z + \text{reg afschrijving}} \frac{\text{gesocialiseerde kosten netverzwaring}_{\text{jaar } x}}{(1 + \text{rentevoet})^{\text{jaar } x}}$$

$$\begin{aligned} \text{gesocialiseerde kosten netverzwaring}_{\text{jaar } x} \\ = GAW * WACC + \text{afschrijving} + \text{operationele/onderhoudskosten} \end{aligned}$$

$$NCW_{flexibele\ capaciteit} = \sum_{\text{jaar } 0}^{\text{jaar } z} \frac{\text{kosten flexibele capaciteit}_{\text{jaar } x}}{(1 + \text{rentevoet})^{\text{jaar } x}}$$

GAW = Gereguleerde Asset Waarde.

WACC = Weighted Average Capital Cost.

Reg afschrijving = Regulatorische afschrijvingstermijn van de netinvestering.

Jaar z = Tijdshorizon van de uitgevoerde analyse. Indien z gelijk is de afschrijvingstermijn van de netverzwaring vervalt het tweede deel van de formule for de netverzwaring.

Jaar 0 = het jaar waarin de NKBA wordt gemaakt, het beslissingsjaar.

De netbeheerder gebruikt dus in principe de gereguleerde parameters voor *Gereguleerde Asset Waarde (GAW)*, *Weighted Average Capital Cost (WACC)* en afschrijving, maar kan in de gebruikte parameters onderbouwd rekening houden met de ontwikkelingen van de regulatorische parameters voor aankomende reguleringsperiode. Indien de netbeheerder afwijkt van de regulatorische parameters zal zij dat transparant motiveren, zodat de toezichthouder de keuzes kan beoordelen.

Indien er door innovatie nieuwe categorieën regulatorische afschrijvingstermijnen (bijvoorbeeld voor vermogenslektronica, opslag, etc.) nodig zijn, zullen deze gedefinieerd worden en via de gebruikelijke wegen aangedragen bij de toezichthouder als aanvulling op de bestaande groepen.

Omdat netverzwaring en de inzet van flexibele capaciteit meestal een andere looptijd kennen worden deze vergeleken op basis van de *Netto Contante Waarde (NCW)* op het beslissingsmoment, waarbij de tijdschhorizon van de NCW-berekening gebaseerd is op de analysehorizon van de netbeheerder. Dit kan de KCD horizon van 10-15 jaar zijn, maar dit kan ook langer zijn indien de netbeheerder de ontwikkelingen over langere termijn kent. Het oplossingsalternatief met de laagste NCW geeft de maatschappelijk meest doelmatige oplossing, omdat deze over de beschouwde tijdschhorizon tot de laagste tarieven leidt.

Periodieke herijking van de inzet van flexibele capaciteit

De kosten voor de inzet van flexibele capaciteit staan meestal niet vooraf vast voor de gehele looptijd. Dit in tegenstelling tot de kosten voor een netverzwaring. Afhankelijk van de toegepaste flexibiliteitsvariant en wijze van contractering en afroep, zijn de kosten in meer of mindere mate onderhevig aan veranderende marktomstandigheden. Naast marktcondities is de prijs ook afhankelijk van de hoeveelheid inzet van de flexibele capaciteit. De netbeheerder probeert deze zo goed mogelijk te schatten met de gedefinieerde scenario's en indien van toepassing klimaatdatabases met historische weerpatronen.

Bij inzet van flexibele capaciteit zullen de kosten hiervoor periodiek herijkt moeten worden en veranderingen kunnen aanleiding geven om (een deel van) de NKBA te herhalen en mogelijk alsnog over te gaan tot netverzwaring. De herijking vindt in ieder geval iedere twee jaar plaats aan de hand van het op te leveren kwaliteits- en capaciteitsplan of de opvolger daarvan.

4.2.2 Opportunity- en optiewaarde van oplossingsalternatieven

Binnen de scope van het afwegingskader gaat het om investeringen waarmee in de behoefte aan transportvermogen wordt voorzien. De belangrijkste onzekerheden die een rol spelen voor de optimale beslissing zijn:

- de ontwikkeling van de behoefte aan transportvermogen;
- de ontwikkeling van de kosten voor oplossingsalternatieven: kosten voor netverzwaring of kosten voor flexibiliteit (als gevolg van onder andere prijsontwikkeling, marktomstandigheden en innovatie).

Opportunitywaarde van een oplossingsalternatief

De opportunitywaarde van een investering in transportcapaciteit is gekoppeld aan de kans dat de transportcapaciteit daadwerkelijk gebruikt gaat worden in de toekomst. De NKBA-berekening van de oplossingsalternatieven zal dan ook rekening moeten houden met de waarschijnlijkheid dat een bepaald transportvermogen in de toekomst ook daadwerkelijk gebruikt gaat worden. Het gevraagde transportvermogen dat niet met de huidige transportcapaciteit gefaciliteerd kan worden, zal immers door de verschillende oplossingsalternatieven van de netbeheerder gefaciliteerd moeten worden om het koperen plaat-principe in stand te houden.

De opportunitywaarde van een oplossingsalternatief komt dan ook tot uitdrukking in de kosten waarmee een oplossingsalternatief de maximaal verwachte vraag naar transportvermogen kan faciliteren versus de kosten

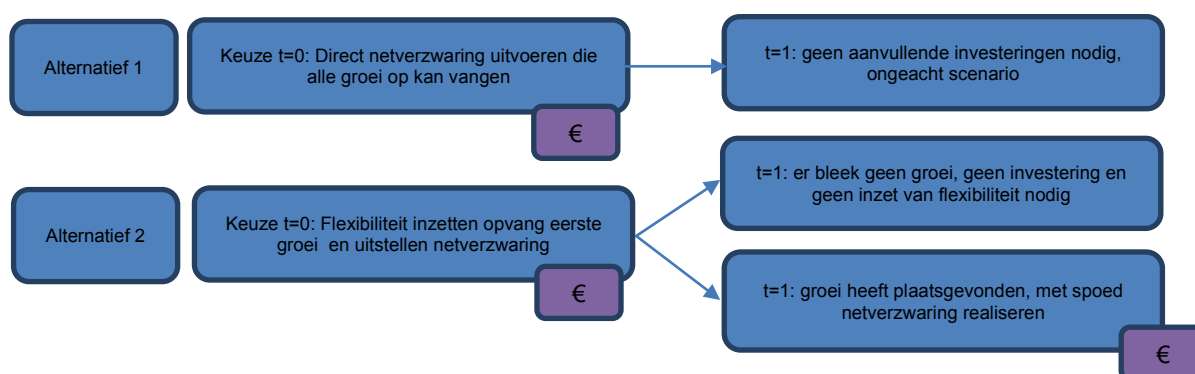
waarmee het oplossingsalternatief de meest waarschijnlijke vraag naar transportvermogen kan faciliteren. De opportunitywaarde van een oplossingsalternatief wordt dan ook niet als expliciete waarde meegenomen in de NKBA berekening, maar wordt inzichtelijk gemaakt via de spreiding van de kosten van de oplossingsalternatieven zoals getoond in Figuur 13.

Optiewaarde van een oplossingsalternatief

Bij het bestaan van onzekerheid is het van belang om de vraag te stellen wat de waarde is van het uitstellen van een keuze of van het eerder uitvoeren van een investering om te anticiperen op het mogelijk toekomstig gebruik van deze investering. Als de mogelijkheid bestaat om besluiten uit te stellen of om alternatieven gefaseerd uit te voeren ontstaat de optie om de kosten van in één keer uitvoeren (van de netverzwaring) te vergelijken met alternatieven waarin de netverzwaring later of gefaseerd wordt uitgevoerd, eventueel met behulp van de inzet van flexibiliteit. Deze optie heeft waarde, omdat dit bijsturing van de kosten die in de tarieven gaan mogelijk maakt naarmate er meer zekerheid ontstaat over de ontwikkeling van het gewenste transportvermogen en de prijzen voor flexibiliteit.

De optiewaarde van een oplossingsalternatief komt dan ook tot uitdrukking in het verschil in kosten waarmee de verschillende oplossingsalternatieven de meest waarschijnlijke vraag naar transportvermogen op basis van de geanalyseerde scenario's kunnen faciliteren. In de berekening van de waarschijnlijkheid zit de spreiding en onzekerheid van de vraag naar transportvermogen opgesloten. Optiewaarde wordt dan ook niet als expliciete waarde meegenomen in de NKBA berekening, maar kan hier wel uit gedestilleerd worden door het verschil te berekenen tussen een baseline-alternatief waarin geen bijsturing van de toekomstige kosten is versus de kosten van alternatieven waarin dat nog wel mogelijk is.

Kern van het meenemen van de optiewaarde is dat er met meerdere scenario's wordt gewerkt en dat de alternatieven voor elk scenario worden uitgewerkt. Hierdoor komt in beeld hoe een alternatief zich aanpast aan de ontwikkelingen die plaatsvinden. Dit wordt duidelijk door weergave in een beslisboom. In figuur 14 een voorbeeld waarin twee scenario's bestaan: één waarin groei van de behoefte aan transportcapaciteit plaatsvindt en één waarin deze groei niet plaatsvindt.



Figuur 14: voorbeeld van een beslisboom

Op $t=0$ wordt een inschatting gemaakt van de kosten van beide alternatieven in beide scenario's voor de komende 40 jaar. Deze kunnen contant gemaakt worden naar $t=0$. Door dit te doen, kan de optiewaarde in beeld gebracht worden:

- Alternatief 1 wordt beschouwd als de base case.
- Voor alternatief 2 is er optiewaarde als de NCW van alternatief 2 in het scenario zonder groei lager is dan de NCW van alternatief 1 en mogelijk ook als de NCW van alternatief 2 in het scenario met groei lager is dan de NCW van alternatief 1.

Er kunnen kansen aan de scenario's toegedicht worden, alternatieven en meerdere faseringen toegevoegd worden om deze aanpak te verfijnen. In hoofdstuk 4.2.3 wordt hiervan een voorbeeld gegeven.

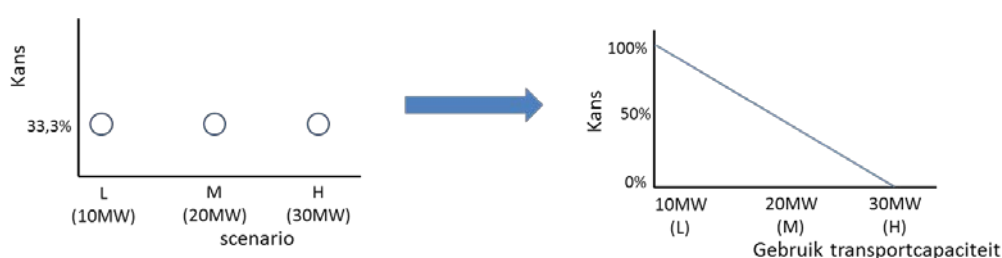
4.2.3 Stapsgewijze berekening van de NKBA

Hieronder is een voorbeeld uitgewerkt waarin wordt gewerkt met scenario's en een kans per scenario. In dit voorbeeld wordt ook het begrip opportunity waarde gebruikt naast optiewaarde. Opportunity waarde is hier verbonden aan de alternatieven die beginnen met netverzwaring en staat voor de vermeden toekomstige kosten van het alternatief: het inzetten van flexibiliteit of het moeten doen van een extra netinvestering. Optiewaarde is zoals eerder in dit hoofdstuk gedefinieerd de som van de vermeden kosten door een investeringsbesluit uit te stellen naar een later moment met meer zekerheid over de ontwikkelingen en wordt bepaald door het verschil tussen basis alternatief en andere alternatieven te nemen.

Stap 1: toekomstige vraag naar transportvermogen en de kans daarop

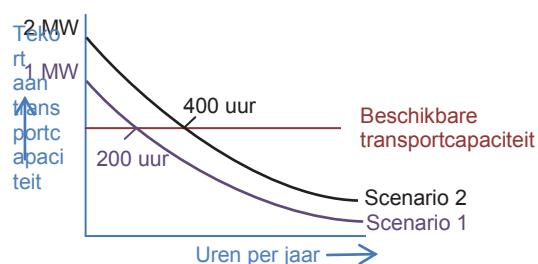
Het tekort aan transportcapaciteit wordt bepaald aan de hand van de scenario's die de netbeheerder opstelt voor het KCD of voor het specifieke knelpunt (paragraaf 2.1). Welk scenario werkelijkheid wordt, is niet bekend, maar de verschillende scenario's van de netbeheerder dekken het gebied tussen minimale en maximale vraag naar transportvermogen voldoende af.

Eerste stap in deze NKBA-berekening is dan ook de vertaling van scenario's en hun kansen naar een kansverdeling voor het tekort aan een bepaalde hoeveelheid transportcapaciteit.



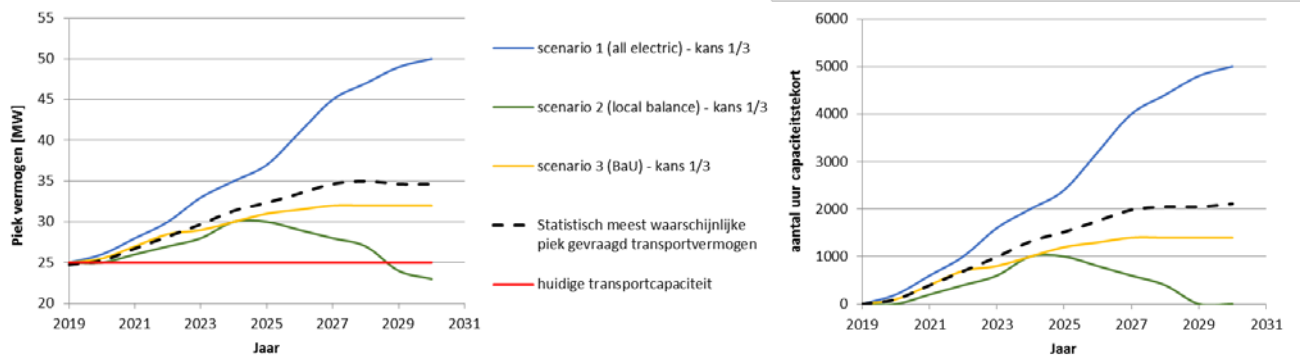
Figuur 15: Vertaling van kansen op het werkelijkheid worden van scenario's naar de kans dat een bepaalde hoeveelheid transportcapaciteit ook daadwerkelijk gebruikt wordt.

Hierin wordt niet alleen gekeken naar het tekort aan transportvermogen, bijvoorbeeld 3 MW, maar ook naar de duur van het tekort. De factor energie (vermogen * tijd) is immers mede bepalend om te beoordelen of het tekort aan transportcapaciteit kan worden opgelost door de inzet van flexibiliteit of niet en wat daarvoor dan de kosten gaan zijn.



Figuur 16: Illustratie van het belang zowel piekvermogen als tijd dat een bepaalde hoeveelheid transportcapaciteit nodig is.

Het resultaat van stap 1 is dat voor ieder jaar en voor ieder scenario het capaciteitstekort inzichtelijk is in zowel vermogen als tijd.



Figuur 17: overzicht ontwikkeling knelpunt in de verschillende scenario's.

Stap 2: kosten van de oplossingsalternatieven in de verschillende scenario's

Nu duidelijk is hoe het capaciteitsstekort zich kan gaan ontwikkelen over de zichtperiode, kan de netbeheerder oplossingsalternatieven gaan bedenken. Deze oplossingsalternatieven beschouwen minimaal de zichtperiode van de scenario's. De oplossingsalternatieven kunnen op hoofdlijnen de volgende vormen hebben:

- Basisalternatief 0 - Het capaciteitsstekort wordt gedurende de gehele zichtperiode opgelost door de inzet van flexibiliteit (op voorwaarde dat er voldoende en voldoende betrouwbare flexibiliteit is);
- Basisalternatief 1 - Het capaciteitsstekort wordt voor de gehele zichtperiode opgelost door een enkele stap in netverzwaring;
- Basisalternatief 2 - Het capaciteitsstekort wordt voor de gehele zichtperiode opgelost door meerdere elkaar in de tijd opvolgende stappen in netverzwaring;
- Basisalternatief 3 - Het capaciteitsstekort wordt voor de gehele zichtperiode opgelost door een combinatie van netverzwaring en flexibiliteit.
- Basisalternatief 4 - De beslissing tot netverzwaring wordt nog uitgesteld en de uitstelperiode wordt overbrugd door de inzet van flexibiliteit.

Alle oplossingsalternatieven zullen moeten worden doorgerekend om voor elk scenario de gesocialiseerde kosten van het alternatief te bepalen. Afhankelijk van het alternatief kan dit veel werk zijn. Zo moet bijvoorbeeld voor basisalternatief 0 voor elk jaar in elk scenario bepaald worden wat de verwachtingen van de kosten voor flexibiliteit zijn en of er wel voldoende flexibele capaciteit met voldoende betrouwbaarheid beschikbaar zal zijn in een bepaald scenario. Met drie scenario's zijn dit al 30 berekeningen. Basisalternatief 1 vergt minder rekenwerk, daar in dit alternatief in één keer een netverzwaring gedaan wordt die gelijk alle scenario's faciliteert en dus ook voor alle scenario's dezelfde gesocialiseerde kosten teweeg brengt. Hier volstaat één berekening.

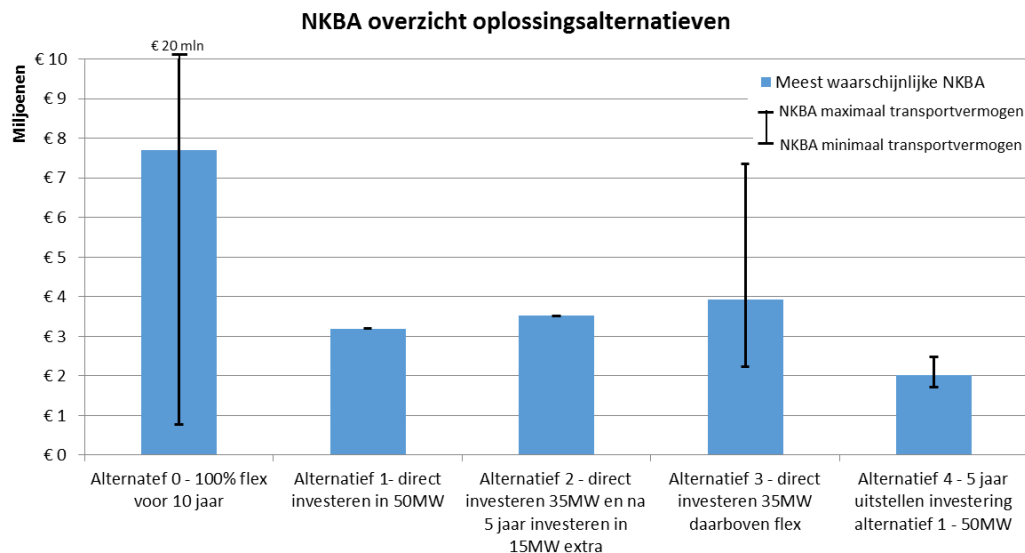
Deze uitgebreide analyses worden gedaan voor grote investeringen. Voor kleinere knelpunten is de gevraagde hoeveelheid rekenwerk aanzienlijk en er zal ervaring moeten worden opgedaan in hoeverre gewerkt kan worden met "kenmerkende knelpuntsituaties" waaruit praktisch bruikbare benaderingsregels kunnen worden gedestilleerd voor vergelijkbare kleine knelpunten.

Voor bepaling van de NKBA is het nodig de kosten van een oplossingsalternatief door te rekenen voor:

1. de statistisch meest waarschijnlijk behoefte aan transportcapaciteit op basis van de kansen van de verschillende scenario's;
2. de minimale behoefte aan transportcapaciteit die voortvloeit uit een van de scenario's;
3. de maximale behoefte aan transportcapaciteit zoals die voortvloeit uit een van de scenario's.

Stap 3: Opstellen van NKBA-overzicht waarin kosten en kansen samenkomen

In stap 3 worden de kosten die voor de verschillende oplossingsalternatieven in de verschillende jaren voor de meest waarschijnlijke, de minimale en maximale gevraagde transportcapaciteit netto contant gemaakt zoals beschreven in hoofdstuk 4.2.1.



Figuur 18: Overzicht van de NCW van de gesocialiseerde kosten (NKBA) van de verschillende oplossingalternatieven.

Op basis van de uitkomsten van de NKBA maakt de netbeheerder een keuze, waarbij verschillende overwegingen tot verschillende keuzes kunnen leiden, o.a.:

- Streven naar de laagste gesocialiseerde kosten over alle investeringen. Dan is de meest waarschijnlijke NKBA leidend in de beslissing. In het voorbeeld van Figuur 18 zou dat alternatief 4 zijn.
- De kans op desinvestering minimaliseren. In het voorbeeld van Figuur 18 zou dan alternatief 3 de voorkeur genieten boven alternatief 1. Echter voor het uitstellen van de investering is alternatief 4 nog beter. De keus zal op alternatief 4 vallen.

Theoretisch vermijdt alternatief 0 elke desinvestering, maar maakt in het voorbeeld van Figuur 18 geen kans vanwege de verwachte hoge gesocialiseerde kosten. Alternatief 0 wordt op basis van het bovenstaand voorbeeld wel de eerste 5 jaar ingezet, waarna er de keuze voor investeren in 50MW (alternatief 4) of een andere netverzwaring meer onderbouwd gemaakt kan worden.

5 Beleidsmatige afwegingen

Bij het ontwerpen van het afwegingskader zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken heeft de werkgroep een aantal uitgangspunten bediscussieerd en gekozen. Deze keuzes hebben geleid tot een praktisch en werkzaam afwegingskader dat geïntroduceerd kan worden in het huidige systeem van spelregels en faciliterend is aan de energietransitie. In een toekomstig energiesysteem is een andere set spelregels en beleidsmatige keuzes misschien meer optimaal. In dit hoofdstuk reflecteert de werkgroep op de naar haar mening belangrijkste beleidsmatige afwegingen die een positieve of negatieve invloed hebben op de werking van het voorgestelde afwegingskader "verzwaren tenzij". De werkgroep onderscheidt hierbij beleidsmatige keuzes binnen het voorgestelde afwegingskader en generieke beleidsmatige overwegingen ten aanzien van het gehele energiesysteem en marktinrichting. Deze generieke beleidsmatige afwegingen raken de in hoofdstuk 3.1 geformuleerde uitgangspunten.

5.1 Beleidskeuzes binnen de uitgangspunten van het afwegingskader

Binnen het voorgestelde afwegingskader zijn er op onderdelen keuzes mogelijk. Deze keuzes veranderen de methodiek en proces van het afwegingskader niet. De keuzes beïnvloeden echter wel het besluit tot netverzwaring of inzet van flexibele capaciteit, omdat parameters in de afweging een andere waardering of berekening krijgen. Deze keuzes hebben geen impact op de uitgangspunten en geldende systeemspelregels. Deze blijven gehandhaafd.

NKBA of MKBA

Het geschetste afwegingskader werkt met een vastgestelde, transparante kosten baten-formule. Het maakt voor het proces niet uit of deze formule op een NKBA of MKBA is gestoeld. Essentieel is dat de gekozen methode vastgelegd wordt in regelgeving en breed draagvlak heeft.

De werkgroep adviseert de NKBA-methode en bijbehorende berekening, zoals beschreven in hoofdstuk 4.2 van dit rapport, te implementeren als onderdeel van het afwegingskader. De NKBA-methode doet recht aan het toekomstige nut van netverzwaring en keuzes hierin. Dit omdat de NKBA-methode de waarde van transportcapaciteit op de langere termijn en de waarde van het bijstellen van investeringsbeslissingen op de langere termijn waardeert. Een MKBA-methode raadt de werkgroep af omdat deze nauwelijks toegevoegde waarde heeft voor een afweging op het niveau van een individueel knelpunt, binnen de bestaande spelregels en marktinrichting, terwijl het aanzienlijke extra inspanning vraagt om iedere keer een eenduidige transparante MKBA in kaart te brengen.

Leveringszekerheid

In het voorgestelde afwegingskader wordt de leveringszekerheid van flexibele capaciteit geadresseerd door te analyseren wat er gebeurt bij falen van deze flexibele capaciteit en het in kaart brengen van back-up-maatregelen die dan kunnen worden ingezet. Vervolgens is aan de netbeheerder om te bepalen of dit geheel leidt tot acceptabele risico's ten aanzien van de leveringszekerheid. Of risico's acceptabel zijn bepaalt de netbeheerder op basis van de door haar vastgestelde risicomatrix. Deze is onderdeel van het gevoerde asset management beleid. De afweging leidt tot een wel of niet acceptabele betrouwbaarheid van een oplossingsalternatief voor de transportcapaciteit. Er wordt in principe geen extra waarde toegekend aan meer betrouwbare vormen van flexibele capaciteit of netverzwaring. Elke oplossing waarvan het risico voor de leveringszekerheid voldoende klein is gaat door naar de kosten-batenafweging.

Een andere of aanvullende keuze in de afwegingsmethodiek is om de mate van betrouwbaarheid of risico van een oplossingsalternatief wel mee te wegen in de kosten-batenanalyse. Hierbij genieten de meer betrouwbare oplossingen voordeel ten opzichte van de minder betrouwbare oplossingen. De risico- en

opportunitymatrix en hiervan afgeleide risicoreductie-berekeningen van de netbeheerder zouden hiervoor kunnen worden ingezet.

De werkgroep heeft een voorkeur voor de beschreven inzet van leveringszekerheidsanalyse en toepassing van de risicomatrix die leidt tot een wel of niet acceptabele betrouwbaarheid. Dit is met name omdat er weinig ervaring is met de betrouwbaarheid van flexibele capaciteit. Er is weinig tot geen statistiek en een verder gekwantificeerde beoordeling van de betrouwbaarheid zou subjectief kunnen zijn door een enkel event of ervaring. Daarnaast speelt dat de kern van de afweging "voldoende leveringszekerheid voor alle aangeslotenen" is. Als voldoende goed genoeg is, waarom zou een over-kwalificatie op betrouwbaarheid dan extra gewaardeerd moeten worden?

Om het gewenste niveau van leveringszekerheid te behalen, hebben de netbeheerders een breder optiepakket dan alleen de betrouwbaarheid van een onderdeel van het net of de ingezette flexibele capaciteit. De leveringszekerheid van het lokale systeem moet voldoende betrouwbaar zijn. Het nagestreefde niveau van leveringszekerheid kan overigens per netbeheerder verschillen. Dit is een keus van de netbeheerder waarover hij transparant communiceert in het kwaliteits- en capaciteitsplan. Via de maatstafregulering worden de regionale netbeheerders bovendien geconfronteerd met de gevolgen van hun keuzes op het gebied van leveringszekerheid.

Voldoende marktwerking

Binnen het voorgestelde afwegingskader wordt de ruimte om flexibele capaciteit in te zetten begrensd door de verwachte gesocialiseerde kosten van een netverzwaring. De inzet van flexibele capaciteit is alleen interessant als de prijs die de netbeheerder hiervoor moet betalen lager is dan de netverzwaringkosten. De prijs waartegen flexibele capaciteit aan de netbeheerder wordt aangeboden, komt in de markt tot stand. Als er voldoende marktwerking is, zal de aangeboden prijs een reële afspiegeling zijn van de daadwerkelijke kosten: reële kosten en opportuniteitskosten. Als er onvoldoende marktwerking is – ergo: er is sprake van een zekere mate van marktmacht - kunnen daadwerkelijke kosten en marktprijs uit elkaar gaan lopen.

Om negatieve effecten van eventuele marktmacht te beperken, kan overwogen worden om beleids- en of reguleringsinstrumenten in te zetten. Een mogelijkheid zou zijn om in dergelijke gevallen een gereguleerde vergoeding in te stellen voor het beschikbaar stellen van flexibiliteit aan de netbeheerder. Naar de voor- en nadelen van de inzet van een dergelijk of andersoortig instrument moet nader worden gekeken.

De werkgroep heeft het beperken van de prijs van flexibele capaciteit uitgebreid besproken in relatie tot de laagste maatschappelijke kosten. Immers als de markt niet voldoende functioneert en de netbeheerder tegen substantieel lagere kosten dezelfde flexibiliteit kan aanbieden, moet dit dan niet verkozen worden uit het oogpunt van laagste maatschappelijke kosten? De werkgroep adviseert om vooraf geen extra kostenbeperkende grenzen op te nemen om daarmee het in eigen beheer inzetten van flexibiliteit door de netbeheerder als beleidsmatige keuze in te bouwen. Hiermee zou de ontwikkeling van de markt vertraagd worden of zelfs tot stilstand kunnen komen.

De werkgroep realiseert zich dat met name in het begin hogere marktprijzen kunnen voorkomen, omdat de markt voor flexibiliteit nieuw is en risicovol kan zijn. Deze hoge marktprijzen zullen echter nieuwe partijen aantrekken, de markt zal zich ontwikkelen en prijzen zullen dalen. Van belang is dat netbeheerders hun inkoop van flexibele capaciteit zo vormgeven dat nieuwe partijen op korte termijn toe kunnen treden voor de oplossing van een knelpunt en de marktontwikkeling niet "op slot" wordt gezet door langjarige inflexibele contracten.

Daarnaast kunnen de netbeheerders vermoedens van misbruik van marktmacht voorleggen aan de toezichthouder ACM en verzoeken om een ontheffing die het in eigen beheer inzetten van flexibiliteit door de netbeheerder in de onderhavige situatie mogelijk maakt

Minimaal financieel verschil in de kosten-batenafweging

Stakeholders stellen de vraag of er niet een minimale marge moet zitten tussen de kosten en baten van flexibele capaciteit en netverzwaring. Een netverzwaring is immers zeer betrouwbaar, geeft extra capaciteit aan de markt en vergroot ook de totale flexibiliteit van het energiesysteem. In het door de werkgroep voorgestelde afwegingskader zit niet een minimale marge in verschil tussen de kosten van netverzwaring of flexibele capaciteit. Wel wordt er rekening gehouden met onzekerheidsmarges op de uitgerekende bedragen.

De werkgroep herkent de signalen en is van mening dat dit ook aansluit bij de gebruikte formulering "verzwaren tenzij" waarin netverzwaring de default oplossing is. Een objectief onderbouwde minimale marge tussen de kosten-batenanalyse van netverzwaring en de inzet van flexibiliteit heeft de werkgroep niet kunnen definiëren. Wel is zij van mening dat de kosten-batenanalyse alleen doorslaggevend mag zijn als de onzekerheidsmarges van de kostenramingen voor netverzwaring en de inzet van flexibiliteit niet overlappend zijn. Zijn de kostenramingen van de oplossingsalternatieven overlappend, dan betreft de netbeheerder ook de score op zijn andere, asset management-gerelateerde, doelstellingen in de uiteindelijke keuze. Voor de duidelijkheid: alle oplossingsalternatieven moeten voldoen aan de minimale kaders van regelgeving en gerelateerde asset management kaders, maar zullen in het algemeen verschillend scoren boven de minimaal vereiste performance.

5.2 Beleidskeuzes op de uitgangspunten en systeemspiegelregels

Het afwegingskader is ontworpen op basis van de uitgangspunten zoals vermeld in hoofdstuk 3.1. Deze uitgangspunten zijn in combinatie met de tariefstructuur essentieel gebleken in discussies over maatschappelijke effecten, kosten en baten. De uitgangspunten zijn afgeleid van de overkoepelende spelregels van het totale energiesysteem, de huidige marktinrichting en het OTE-spielregeldocument. Beleidskeuzes in deze uitgangspunten en spelregels gaan dan ook verder dan alleen het afwegingskader "verzwaren tenzij". Een volledig beeld van de impact van beleidskeuzes ten aanzien van deze spelregels en uitgangspunten kan de werkgroep dan ook niet geven. De werkgroep beperkt zich tot een reflectie op de effecten die mogelijke beleidskeuzes hebben op de werking van het voorgestelde afwegingskader.

Tarievenstructuur

De tarievenstructuur heeft invloed op de werking van het afwegingskader. De tarievenstructuur voor aangeslotenen is gebaseerd op het kostenveroorzakingsbeginsel. Bij interconnectiecapaciteit daarentegen is de tariefstructuur gebaseerd op betalingsbereidheid van de gebruikers van deze transportcapaciteit. Deze interconnectiecapaciteit wordt dan ook via impliciete en expliciete veilingen aan de markt ter beschikking gesteld.

Tariefstructuur op basis van betalingsbereidheid

Bij een tariefstructuur gebaseerd op betalingsbereidheid zijn zaken als veiling van de beschikbare transportcapaciteit en marktprijsverschillen via biedzones, instrumenten om de maatschappelijk doelmatige verzwaring van de transportcapaciteit te bepalen. In een tariefstructuur gebaseerd op betalingsbereidheid werkt het voorgestelde afwegingskader niet. Netverzwaringen zullen immers worden afgewogen op basis van de opbrengsten van de geveilde transportcapaciteit. Hoe groter het verschil tussen gewenst transportvermogen en beschikbare transportcapaciteit, des te hoger de veilingopbrengsten. Het voorgestelde afwegingskader zou aangepast moeten worden, zodat de veilingopbrengsten vergeleken

worden met de investeringskosten voor netverzwaring. Door afspraken of prikkels in de regulering van de netbeheerder kan de maatschappelijke balans tussen veilingopbrengsten en investeringen in netverzwaring geregeld en bewaakt worden. Er is dan geen markt voor flexibele capaciteit. Deze zit al verwerkt in de veiling van de beschikbare transportcapaciteit.

Het betalingsbereidheid principe voor het gebruik van transportcapaciteit hoeft niet noodzakelijkerwijs ook doorgetrokken te worden naar de investeringsbeslissing. Zo wordt het principe van betalingsbereidheid voor het gebruik van de interconnectoren in het Europese hoogspanningsnet niet doorgetrokken naar de investeringsafweging in nieuwe interconnectiecapaciteit. Investering in extra interconnectiecapaciteit wordt vanuit een breder maatschappelijk effect beoordeeld. In de afweging voor nieuwe interconnectiecapaciteit staat de verlaging van de totale Europese (elektriciteit)stroomkosten centraal en worden naast de veilingopbrengsten (congestion rents) ook de effecten op kosten van verbruikers (consumer surplus) en producten (producer surplus) meegenomen. Naast deze financiële parameters wordt ook het effect op andere parameters zoals bijvoorbeeld totale Europese CO₂ uitstoot, de afgeregelde duurzaam opgewekte energie en de transportverliezen inzichtelijk gemaakt. Deze Cost Benefit Analysis¹⁰ werkwijze is opgesteld door ENTSO-e en goedgekeurd door de Europese Commissie. De analyse berust op het uitgangspunt van verlaging van de totale maatschappelijke kosten hetgeen vergelijkbaar is met de NKBA in het voorgestelde afwegingskader.

Doordat kosten afhankelijk worden van historische keuzes in de bestaande netwerkcapaciteit, en dus de locatie waar men is aangesloten op het elektriciteitsnetwerk, is een tariefstructuur op basis van betalingsbereidheid in strijd met het uitgangspunt van het koperen plaat-principe. De marktvrijheid van dispatch en marktvrijheid van aansluiting worden beperkt doordat de kosten afhankelijk zijn van de lokaal beschikbare transportcapaciteit en de betalingsbereidheid van lokale aangeslotenen op dit netwerk.

Het betalen voor flexibele capaciteit is gebaseerd op betalingsbereidheid waarbij sommige aangeslotenen wel en andere niet de kans krijgen om de flexibiliteit van hun aansluiting aan te bieden. Omdat het kunnen aanbieden van flexibele capaciteit een extra opportunity is en geen veiling van het recht op transport, vindt de werkgroep dit niet in strijd met het uitgangspunt van de drie marktprincipes. Daar het hier gaat om extra opportunity is het principe van betalingsbereidheid hier geoorloofd naar de mening van de werkgroep. Daarnaast beoogt het afwegingskader zoals hier gepresenteerd de koperen plaat met de inzet van flexibele capaciteit in stand te houden.

Tariefstructuur op basis van kostenveroorzakerbeginsel

De huidige tariefstructuur is gebaseerd op het kostenveroorzakingsbeginsel. Hoewel het voorgestelde afwegingskader prima toegepast kan worden in de bestaande tariefstructuur, kan de huidige tariefstructuur misschien verbeterd worden om ongewenste effecten bij toepassing van het afwegingskader te voorkomen. De toepassing van het voorgestelde afwegingskader wordt maatschappelijk gezien robuuster als de tariefstructuur sterkere prikkels bevat om het gecontracteerde transportvermogen meer te richten op het gemiddelde gebruik van de aansluiting en daarmee de pieken in het transportvermogen voor zowel levering als afname te verminderen. Daar de piek in het transportvermogen begrensd is door de gecontracteerde aansluitcapaciteit heeft een sterkere prikkel op de kosten van aansluitcapaciteit een vergelijkbaar effect als een sterkere prikkel op het gecontracteerde transportvermogen

Als aangeslotenen vanuit de tariefstructuur geen of weinig prikkels krijgen om de door hen gewenste pieken in transportvermogen en of grootte van de aansluitcapaciteit, en daarmee de toekomstige maatschappelijke kosten, laag te houden of zelfs te verkleinen is er voor hen ook geen prikkel om de flexibiliteit in de eigen

¹⁰ <https://www.entsoe.eu/publications/tyndp/#cost-benefit-analysis-methodology-cba-20-for-tyndp-project-assessment>

installatie te vergroten en zo de totale maatschappelijke kosten te verlagen. Het ontbreken van deze tarievenprikkel kan in theorie zelfs een omgekeerd effect hebben. Pieken in het toekomstig gewenste transportvermogen van aangeslotenen kunnen immers het afwegingskader triggeren waardoor de netbeheerder een behoefte aan flexibele capaciteit in de markt moet zetten om deze pieken te voorkomen. Daarmee kunnen aangeslotenen met hun prognose voor het gewenste transportvermogen een additionele inkomstenkans veroorzaken voor het bijstellen van hun eigen prognose.

Het voorgestelde afwegingskader in combinatie met het koperen plaat-principe heeft geen mechanisme dat de gewenste piek in het transportvermogen en daarmee behoefte aan flexibele capaciteit stuurt. Het afwegingskader volgt de marktsignalen om tot de laagste gesocialiseerde kosten te komen voor het gewenste transportvermogen, maar stuurt niet in de behoefte aan pieken in het transportvermogen bij aangeslotenen. Voldoende prikkels via de tariefstructuur zijn een manier om de behoefte aan transportpieken bij aangeslotenen te sturen en daarmee het volume aan flexibele capaciteit dat de netbeheerder in de markt zet als gevolg van het afwegingskader.

Bovenstaand mechanisme is ook besproken in een gezamenlijke bijeenkomst met de OTE werkgroep “tarieven” waarin de werkgroepen de mogelijk wederzijdse beïnvloeding van het afwegingskader en tarievenstelsel verkenden. In de gezamenlijke bespreking van de werkgroepen kwamen verschillende aspecten naar boven waaronder een, naar de mening van de werkgroep “verzwaren tenzij”, interessante richting naar een meer gedifferentieerd aansluittarief. Deze bestaat uit een combinatie van een altijd gegarandeerde hoeveelheid transportvermogen en een niet gegarandeerde flexibele hoeveelheid transportvermogen op basis van de beschikbare transportcapaciteit¹¹. Aangeslotenen hebben daardoor een prikkel om te optimaliseren wat zij minimaal als transportvermogen gegarandeerd willen hebben van de netbeheerder (waarborging van de leveringszekerheid en marktvrijheden) en een prikkel om te bepalen hoeveel flexibel transportvermogen optimaal is voor het creëren van financiële kansen met de flexibiliteit van hun installaties.

Koperen plaat-principe

Het meest fundamentele uitgangspunt is misschien wel de handhaving van het koperen plaat-principe dat de drie bestaande marktvrijheden garandeert:

- vrijheid in aansluiting;
- vrijheid van dispatch;
- vrijheid van transactie.

Dit principe leidt er toe dat de capaciteit in het Nederlandse elektriciteitsnet de marktwensen volgt zonder incentives naar locatie of op basis van historische netwerkkeuzes. Het garandeert dezelfde collectieve infrastructuur en kosten in heel Nederland en is daarmee een belangrijk ingrediënt voor gelijke economische ontwikkeling in alle delen van Nederland. De bestaande netinfrastructuur is nooit bepalend en wordt aangepast op basis van verwachting van de marktbehoefte.

Er zijn heel veel manieren om de marktvrijheden te beperken door beleidsmatige keuzes. Voorbeelden van beleidsmatige keuzes worden onder andere in het FlexNet¹² rapport gegeven.

De impact op het afwegingskader is afhankelijk van de gekozen beperking en zal specifiek bekeken moeten worden. Generiek kan gesteld worden:

¹¹ Rapport OTE werkgroep Tarieven; oplossingsrichting 3 bij belemmering 3

¹² Flexibility of the power system in the Netherlands (FLEXNET); ECN; 2017. www.ecn.nl/flexnet/

- Als de vrijheid van dispatch kleiner wordt, wordt de inschatting van het gewenste transportvermogen groter en zal de uitkomst van het afwegingskader een kleinere bandbreedte krijgen.
- Als restricties en congesties als sturelement worden ingezet zal er minder behoefte zijn aan het afwegingskader daar de genoemde sturelementen de behoefte aan flexibele capaciteit als alternatief voor netverzwaring verminderen.

Waardering milieu- en ruimtelijke ordeningseffecten

De werkgroep heeft er voor gekozen om milieueffecten of ruimtelijke ordeningseffecten niet expliciet te wegen in de KBA. Dit om dubbeltelling te voorkomen. Stimulering van milieuvriendelijke effecten vindt immers al plaats via brandstofkosten, belastingen en heffingen en zou zijn weerslag moeten hebben in de prijs van de aangeboden flexibele capaciteit. Ook de ruimtelijke ordeningseffecten van een netverzwaring komt tot uiting in de vergunningenprocedure. Deze procedure en gevolgen voor het netontwerp en compensatiemaatregelen vinden hun weerslag in de hoogte van de investering voor de netuitbreiding.

Indien beleidsmaatregelen van de overheid onverhoopt niet voldoende effect geven in de prijsstelling van de aangeboden flexibiliteit, kan de KBA extra kosten introduceren voor milieubelastende componenten en daarmee duurzame flexibiliteit een betere uitgangspositie geven. De werkgroep ziet hier nu echter geen aanleiding toe.

Werking volledig duurzaam energiesysteem

Een volledig duurzaam energiesysteem kenmerkt zich waarschijnlijk door volatiele weersafhankelijke productie en een enigszins flexibele vraag. Toepassing van het afwegingskader stimuleert de ontwikkeling van flexibiliteit in het systeem wat positief is. Ook draagt het afwegingskader bij aan een kosteneffectieve infrastructuur. Een aangepast aansluittarief zoals hierboven genoemd is daarbij ondersteunend. Ten aanzien van het afwegingskader resteert echter nog een beleidsmatige afweging ten aanzien van het gebruik van duurzaam opgewekte energie. In de besproken cases van de werkgroep komt vaak het afregelen van wind of zon als meest rendabele flexibele capaciteit naar voren omdat de kosten voor de aanbieder relatief beperkt zijn. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld flexibiliteit met opslag. Bij het afregelen wordt er echter minder duurzame energie geproduceerd en het is de vraag of deze energie wel gebruikt zal worden om de stap naar een volledig duurzaam energiesysteem te maken.

Als beleidsmatige keuze zouden de spelregels van het voorgestelde afwegingskader aangepast kunnen worden om het gebruik van duurzame, weersafhankelijke energie te bevorderen door hier in de NKBA een financieel voordeel aan te geven. Dit financiële NKBA voordeel zou kunnen bestaan uit een korting op basis van de actuele marktprijs van de gebruikte duurzame energie. Een korting in de NKBA op het gebruik van de duurzame, weersafhankelijke energie werkt beter dan een kostenverhoging op het afregelen van duurzame energie. Het afregelen van duurzame energie wordt daardoor immers minder concurrerend ten opzichte van milieubelastende flexibele capaciteit zoals dieselaggregaten.

De hierboven beschreven stimulans zal als bijkomend maatschappelijk effect hebben dat er meer flexibiliteit in het systeem ontstaat om periodes met weinig weersafhankelijke productie door te komen. De waarde van het flexibel gebruik van duurzame, weersafhankelijk opgewekte energie krijgt immers een extra waardering ten opzichte van netverzwaring. Theoretisch zal bij gelijke gesocialiseerde kosten de inzet van flexibele capaciteit die het gebruik van duurzame energie mogelijk maakt dan voorrang krijgen ten opzichte van netverzwaring.

6 Conclusies en aanbevelingen werkgroep

6.1 Conclusies

De werkgroep heeft een afwegingskader opgesteld dat naar mening van de leden op objectieve wijze een afweging maakt tussen netverzwaring of de inzet van flexibiliteit. Door de voorgestelde NKBA methode wordt geborgd dat de oplossing met de laagste gesocialiseerde kosten wordt ingezet.

Het voorgestelde afwegingskader wordt ingebed in het bestaande huidige capaciteitsplanningsproces van de netbeheerder dat uitmondt in het tweejaarlijkse Kwaliteits- en Capaciteitsdocument (KCD). Het KCD wordt opgevolgd door het Investeringsplan zoals vastgelegd in de wet Voortgang Energietransitie. Hiermee is transparantie en controleerbaarheid van de toepassing van het afwegingskader door de toezichthouder ACM geborgd.

Het afwegingskader respecteert de bestaande overkoepelende spelregels en marktinrichting, in het bijzonder de drie marktvrijheden, het koperen plaatprincipe en de netontwerp-criteria. Het afwegingskader kan daarmee ingevoerd worden zonder aanpassing van de overige overkoepelende spelregels of marktinrichting.

Het afwegingskader op basis van de NKBA-methode is relatief ongevoelig voor wijzigingen in deze overkoepelende spelregels en marktinrichting, omdat het afwegingskader zich richt op het oplossen van individuele knelpunten in transportcapaciteit tegen de laagste gesocialiseerde kosten. De overkoepelende spelregels zijn hierbij een gegeven waarbinnen de afweging gemaakt wordt en kunnen daarmee de uitkomst van een afweging beïnvloeden, maar niet de methodiek van de afweging.

Het afwegingskader maakt een afweging tussen netverzwaring¹³ door de netbeheerder versus flexibele capaciteit die door marktpartijen wordt aangeboden aan de netbeheerder. De kosten van flexibele capaciteit kunnen hierbij niet hoger worden dan de kosten voor de netverzwaring. Het afwegingskader gaat hierbij uit van marktwerking en kent geen additioneel beperkende maatregelen om de effecten van onvoldoende marktwerking vooraf te begrenzen. Als de netbeheerder onvoldoende marktwerking ervaart zal hij dit op basis van de resultaten van de marktuitvraag voorleggen aan de ACM.

Het afwegingskader draagt bij aan een betaalbare energietransitie met behoud van leveringszekerheid door:

- Een meer dynamische behoefte aan transportvermogen tegen lagere infrastructuurkosten te faciliteren.
- Het stimuleren van de ontwikkeling van flexibiliteit in het systeem. Deze flexibiliteit wordt naar mening van de werkgroep essentiëler naarmate de energieopwekking meer verduurzaamt en weersafhankelijker wordt.

¹³ Onder netverzwarings worden alle vormen van netverzwarings verstaan die door de netbeheerder kan worden uitgevoerd met volledig geïntegreerde netwerkcomponenten, die als onderdeel van de huidige en toekomstige gereguleerde asset base kunnen worden ingezet. Dat kan bestaan uit "traditionele" assets (meer koper/aluminium), maar ook uit "smart" assets (meer ICT en vermogenselektronica).

6.2 Aanbevelingen

De werkgroep adviseert de OTE het voorgestelde afwegingskader te accorderen en vervolgens het ministerie van Economische Zaken en Klimaat te verzoeken dit zo snel mogelijk te verankeren in wet- en regelgeving, bijvoorbeeld door in het geplande wetstraject Energiewet 1.0 de wettelijke basis voor het voorgestelde afwegingskader te expliciteren.

De werkgroep adviseert de OTE tevens om Netbeheer Nederland te verzoeken een codevoorstel te initiëren voor het voorgestelde afwegingskader. Bij de implementatie hiervan zal ook de informatie-uitwisseling tussen partijen zoals beschreven in de Netcode, artikel 4.1 aangescherpt moeten worden om voldoende resolutie en betrouwbaarheid in het gewenste transportvermogen te borgen.

Hiermee kan het voorgestelde afwegingskader in praktijk gebracht worden waardoor de markt voor flexibiliteit gestimuleerd wordt en er ervaring opgedaan kan worden met de werking, potentie en kosten van flexibiliteit als onderdeel van het netontwerp. Het is belangrijk om de hierbij opgedane ervaringen met de aanvraag en inzet van flexibiliteit regelmatig te evalueren zodat van elkaar geleerd kan worden. De OTE wordt geadviseerd na te gaan of zij hierin een rol willen vervullen of dit via andere gremia onder de aandacht brengt.

De werkgroep vermoedt dat een meer gedifferentieerd tarief voor aansluitcapaciteit en/of transportvermogen, bijvoorbeeld bestaande uit een combinatie van een altijd gegarandeerd transportvermogen en een niet gegarandeerde flexibele hoeveelheid transportvermogen op basis van de beschikbare transportcapaciteit, bijdraagt aan een effectief volume flexibele capaciteit dat door het afwegingskader als alternatief voor netverzwaring wordt ingezet. De werkgroep adviseert de OTE deze interactie met de uitkomsten van de werkgroep tarieven in haar discussies en adviezen te betrekken.

De OTE heeft de adviezen van de werkgroep inmiddels overgenomen.

Bijlage A: Begrippenkader

Het begrippenkader gebruikt in deze rapportage sluit aan op het begrippenkader van het eerder verschenen "Report Marketdesign Elektriciteitsvoorziening" van de Overlegtafel Energievoorziening.

| | |
|-------------------------------------|---|
| Aansluitcapaciteit | [begrippencode Elektriciteit artikel 1.1] Het transportvermogen van de aansluiting zoals door een potentiële aangeslotene is aangevraagd en waarvoor het aansluittarief wordt betaald. |
| Asset Management kaders | De beleidskaders die de netbeheerder gebruikt om zijn net te beheren conform de gebruikelijke (inter)nationale standaarden ISO 55001 \ PAS 55 \ NTA8120. |
| Bedrijfsvoering | De dagelijkse operationele monitoring, bewaking en besturing van het elektriciteitsnet inclusief bijbehorende voorbereiding. |
| Congestie | [Begrippenlijst Elektriciteit, ACM] De situatie waarin de maximale transportcapaciteit van een net of netgedeelte niet voldoende is om te voorzien in de behoefte aan transport. |
| Congestiemangement | [Begrippenlijst Elektriciteit, ACM] Maatregelen om een situatie op te lossen waarin, -in een geprognosticeerd congestiegebied, verzoeken om transport tot het beloop van het gecontracteerde en beschikbaar gestelde transportvermogen voorzienbaar niet onder alle omstandigheden volledig gehonoreerd zou kunnen worden. |
| Congestion spread | Gelijktijdige activatie van aanbod en vraag orders op de elektriciteitsmarkt om balansneutrale verschuiving van belasting te bereiken waarmee congestie wordt opgelost. |
| Demand (side) response | Eindverbruikers bieden flexibiliteit aan het elektriciteitssysteem door hun gebruikelijke elektriciteitsverbruik vrijwillig te wijzigen in reactie op prijssignalen of op specifieke verzoeken, terwijl zij daar tegelijkertijd van profiteren. Dit kan zowel handmatig als automatisch worden gedaan (bron: http://www.eurelectric.org/media/176935/demand-response-brochure-11-05-final-lr-2015-2501-0002-01-e.pdf). |
| EAN-code | Een <u>EAN-code</u> is een unieke cijfercombinatie waarmee een voorwerp op basis van een Europees systeem wordt geïdentificeerd ('EAN' staat voor 'European Article Numbering'). EAN-codes worden ook gebruikt om een leveringspunt voor gas of elektriciteit te identificeren en tellen in dat geval 18 cijfers. |
| E-programma | Programma van een programmaverantwoordelijke met betrekking tot de productie en het verbruik van elektriciteit ten behoeve van de netbeheerders en zich met inachtneming van de voorwaarden, bedoeld in artikel 31 van de Elektriciteitswet, te gedragen overeenkomstig dat programma. |
| Enkelvoudige storingsreserve | De bedrijfsvoering en ontwerp van het elektriciteitsnet zijn zodanig georganiseerd dat een enkele storing aan een willekeurig netelement niet leidt tot een onderbreking van het door aangeslotenen gewenste transport. Het handhaven van enkelvoudige storingsreserve is wettelijk vastgelegd voor netten met een spanning hoger dan 110kV. Hierop zijn specifieke uitzonderingen toegestaan. |
| Flexibiliteit | Flexibiliteit is de mogelijkheid die de op het elektriciteitsnet aangesloten producenten en verbruikers hebben om hun elektriciteitslevering en/of afnamepatroon te veranderen in reactie op een extern signaal of verzoek. Hiermee leveren zij een dienst aan het energie systeem waar zij een vergoeding voor kunnen ontvangen. |
| Flexibele capaciteit | Flexibele capaciteit is een van de technische dimensies van <i>Flexibiliteit</i> . Flexibele capaciteit is de verlaging van het benodigde transportvermogen in een specifiek deel van het elektriciteitsnet dat bereikt wordt door de geleverde <i>Flexibiliteit</i> . |
| Gesocialiseerde kosten netbeheerder | Kosten die de netbeheerder via haar tarieven socialiseert over alle aangeslotenen |

| | |
|---|---|
| Gereguleerde asset base | De onderdelen van het net die een netbeheerder beheert op basis van haar wettelijke taken. |
| Gereguleerde asset waarde | De actuele boekhoudkundige waarde van een of meerdere onderdelen van de <i>gereguleerde asset base</i> . |
| Intraday markt | Elektriciteitsmarkt waarbij transacties gedurende de dag (in de periode tussen het sluiten van de day ahead markt en het moment van leveren) gemaakt kunnen worden. |
| Klimaatjaar | Een dataset met daarin de klimatologische gegevens zoals wind, zon en temperatuur voor een specifiek jaar. Voor simulatie van weersafhankelijke belasting en productie wordt vaak een dataset op uurbasis gebruikt, zodat voor elk uur van het jaar het gewenste transportvermogen kan worden berekend en een goed beeld ontstaat van weersafhankelijk effecten en de behoefte aan flexibiliteit die daaruit voort kan komen. |
| Koperen plaat-principe | Alle transporten van elektriciteit die door markthandelingen ontstaan zijn mogelijk als er uitgegaan wordt van een koperen plaat; er is voldoende elektrische infrastructuur aanwezig om alle gewenste transporten van elektriciteit te faciliteren en om de vrijheid van dispatch te garanderen. Bij de bepaling van het benodigde transportvermogen wordt uitgegaan van ongelijktijdigheid, wat betekent dat de koperen plaat bestaat onder aanname dat het gebruik van transportvermogen voor invoeding en afname onder een bepaalde ongelijktijdigheid plaatsvindt. |
| Kortsluitvermogen | Het kortsluitvermogen is een maat voor het elektrisch vermogen dat op een bepaalde locatie in het elektriciteitsnet aanwezig is om een kortsluiting te voeden. Het kortsluitvermogen geeft het niveau van krachten en thermische energie aan waar het elektriciteitsnet op de betreffende locatie voor ontworpen moet zijn |
| Marktrestrictie | [Netcode 5.1.1.8a] Indien na het oplossen van een transportprobleem de mogelijkheid bestaat dat in hetzelfde net opnieuw één of meer transportproblemen optreden kan de netbeheerder van dat net restricties opleggen aan marktpartijen. De restrictie houdt in dat de netbeheerder, gedurende de tijd waarvoor de restrictie geldt, wijzigingen van transportprognoses niet accepteert indien deze leiden tot nieuwe transportproblemen. |
| Maximaal toelaatbare maatgevende capaciteit | De maximale stroom die een component permanent kan verdragen onder vooraf vastgestelde omgevingscondities, zoals bijvoorbeeld de omgevingstemperatuur. |
| Netto Contante Waarde (NCW) | De netto contante waarde-methode is een methode om te bepalen of een investeringsproject rendabel is. Bij de netto contante waarde-methode worden alle kasstromen contant gemaakt tegen de disconteringsvoet en vergeleken met de initiële investering. Het dan overblijvende verschil betreft de netto contante waarde. |
| Operationele netwerkkosten (OPEX) | Operationele kosten die de netbeheerder maakt in het kader van haar wettelijke taken ten aanzien van het beheer van een elektriciteitsnet. Operationele kosten zijn terugkerende kosten en geen investeringen in duurzame middelen zoals assets die onderdeel uitmaken van het net. |
| Ontsluiten van flexibiliteit | Het toegankelijk maken en in staat stellen van productie, opslag of afname om te reageren op mogelijk verzoek tot levering van <i>flexibele capaciteit</i> . |
| Reactiesnelheid flexibele capaciteit | De snelheid waarmee flexibele capaciteit op- of afgeregeld kan worden. |

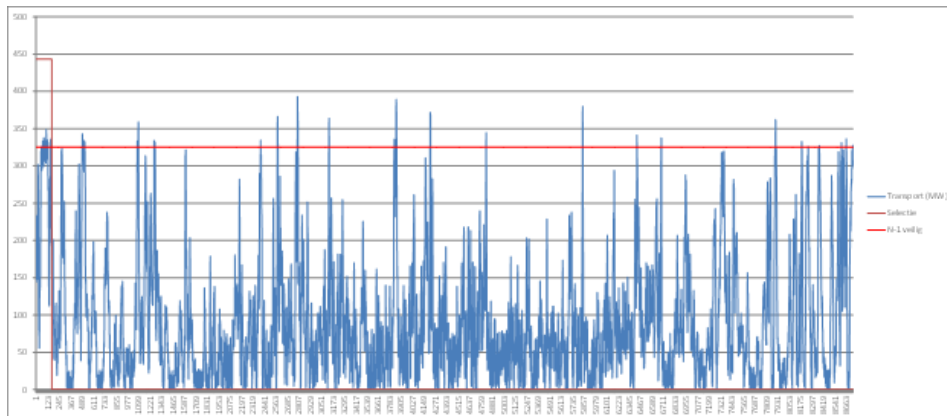
| | |
|----------------------------------|--|
| Profielmethode | De profielmethode maakt gebruik van standaard verbruiksprofielen. Standaard verbruiksprofielen worden in de energiemarkt gebruikt om dagelijks de geleverde energie aan kleinverbruikers op hun net toe te wijzen aan de programmaverantwoordelijken en leveranciers. Grootverbruikers hebben telemetriemeters die dagelijks uitgelezen kunnen worden, dus van de grootverbruikers is bekend wat er per kwartier en/of per uur geleverd wordt. Van kleinverbruikers is dit niet bekend omdat hiervoor de ICT- infrastructuur ontbreekt. Daarom wordt een profiel gebruikt om het verbruik in te schatten. Het profiel van kleinverbruikers wordt opgesteld door de NEDU en jaarlijks geëvalueerd en aangepast. |
| Programma verantwoordelijkheid | [Begrippenlijst Elektriciteit, ACM] De verantwoordelijkheid van afnemers, niet zijnde afnemers zoals bedoeld in artikel 95a, eerste lid van de Wet, en vergunninghouders om programma's met betrekking tot de productie, het transport en het verbruik van elektriciteit op te stellen of te doen opstellen ten behoeve van de netbeheerders en zich met inachtneming van de voorwaarden, bedoeld in artikel 31, te gedragen overeenkomstig die programma's. |
| Rebound effect | Het verschijnsel dat na het uitstellen van energie-uitwisseling op basis van afspraken een inhaalslag plaatsvindt. Voorbeeld: een koelkast die gedurende een uur bewust wordt uitgeschakeld zal na opnieuw inschakelen de temperatuur in het inwendige weer naar de ingestelde waarde proberen te brengen. |
| Request for Information | Verzoek aan marktpartijen om een opgave van hun mogelijkheden en bereidheid voor het leveren van flexibele capaciteit te geven. |
| Request for Proposal | Een bindende aanbieding voor het leveren van een gedefinieerde flexibele capaciteit onder gedefinieerde voorwaarden. |
| Transportbeperking | [Begrippenlijst Elektriciteit, ACM] De situatie waarbij een netbeheerder de transportdienst niet kan leveren binnen de overeengekomen kwaliteitscriteria. |
| Transportcapaciteit | Het maximale vermogen dat een netwerk kan transporteren (al dan niet N-1 veilig), dat wordt begrensd door de maximaal toelaatbare maatgevende capaciteit van de componenten in het net. |
| Transportprognose | Transportprognose (ook wel T-prognose genoemd) is de prognose die producenten van elektriciteit en regionale netbeheerders doorgeven aan TenneT ten aanzien van het fysieke transport van elektriciteit op over hun aansluitingen. |
| Transportvermogen | Het daadwerkelijke opgetreden, geprognostiseerd of gewenst vermogen dat door het netwerk vloeit/kan gaan vloeien als resultante van vraag en productie (zie ook: aansluitcapaciteit). |
| Gecontracteerd transportvermogen | Het vermogen dat een aangeslotene redelijkerwijs verwacht maximaal op enig moment in het jaar nodig te hebben op zijn aansluiting. |
| Vrijheid van aansluitcapaciteit | Elke aangeslotene heeft in principe het recht op een aansluiting die passend is voor zijn bedrijfsvoering, ongeacht de grootte van de gewenste aansluitcapaciteit of fysieke locatie. (zie ook artikel 23 Elektriciteitswet). |
| Vrijheid van transactie | Marktpartijen worden niet belemmerd in het aangaan van overeenkomsten met willekeurige andere marktpartijen voor de uitwisseling van energie. |
| Vrijheid van dispatch | De mogelijkheid die een marktpartij heeft om zonder belemmering energietransporten te veroorzaken binnen de met zijn netbeheerder vooraf overeengekomen grenzen |

Weighted Cost of Capital
(WACC)

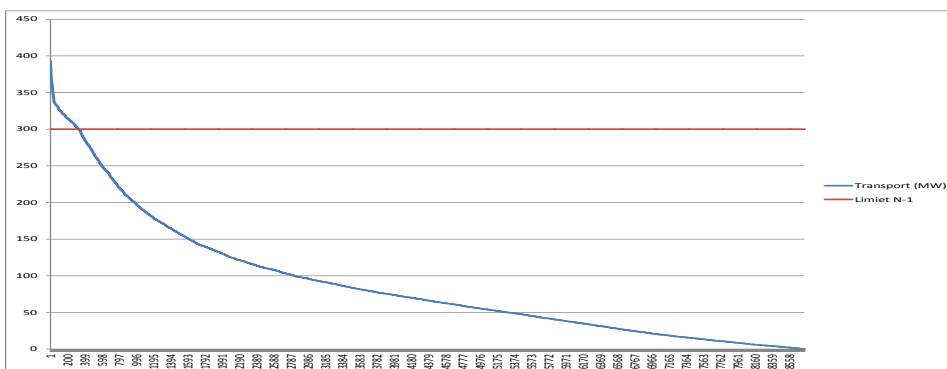
WACC is de procentuele vergoeding van het geheel van eigen en vreemd vermogen van een onderneming.

Een conventionele aanpak (netverzwaring) leidt in het referentiescenario weliswaar tot een robuuste oplossing, maar tegen aanzienlijke investeringen voor slechts een beperkt aantal uren per jaar dat de maximale afvoercapaciteit daadwerkelijk nodig is (ca 300 uur per jaar).

In figuren 20 en 21 is ter indicatie het vermogen zichtbaar gemaakt dat in het referentiescenario gedurende het jaar 2025 moet worden afgevoerd. De rode lijn in deze grafiek representeert de huidige N-1 veilige transportcapaciteit van de bestaande 150 kV verbinding tussen Middelharnis en Geervliet.



Figuur 20: Getransporteerd vermogen (blauw) en maximale netcapaciteit (rood) op uur basis voor 2025.



Figuur 21: Belastingduurkromme referentiescenario

Ten behoeve van de berekening van de kosten van inzet van flexibiliteit wordt het stukje van de belastingduurkromme dat boven het N-1 veilige transportvermogen uitsteekt gelineairiseerd tot een driehoek. Daardoor worden de berekende kosten voor flexibele capaciteit iets hoger dan bij gebruik van de werkelijke belastingduurkromme.

Aangeboden flexibele capaciteit

Gezien de relatief beperkte tijd dat de veilige transportcapaciteit dreigt te worden overschreden, is de markt gevraagd om flexibele capaciteit aan te bieden als alternatief zijn voor netverzwaring.

Tabel 7: overzicht van ontvangen aanbiedingen flexibele capaciteit.

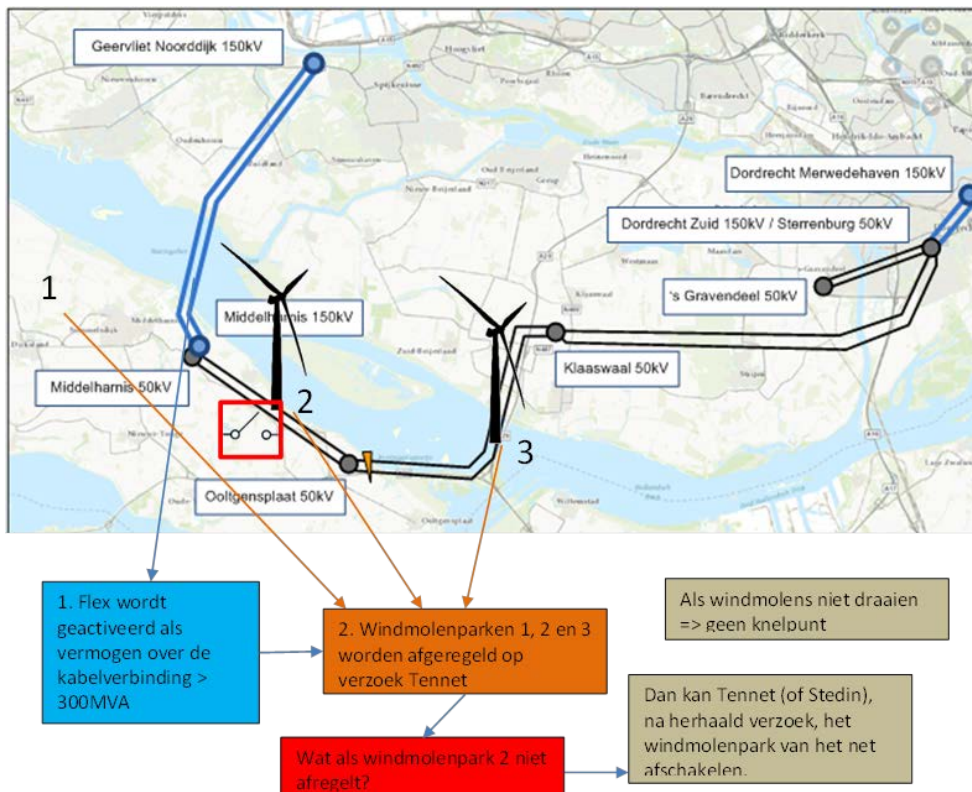
| Aanbieder | Vermogen | Duur | Bronnen | Beschikbaar | Vergoeding beschikbaarheid per jaar | MWh vergoeding |
|-----------|----------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| FSPa-1 | 50 MW | Onbeperkt | Afregelen windmolens | als het waait | €25.000 | APX+€10 |
| FSPa-2 | 40 MW | Onbeperkt | Afregelen windmolens | als het waait | €10.000 | APX+€15 |
| FSPa-3 | 30 MW | Onbeperkt | Afregelen windmolens | als het waait | €10.000 | APX+€20 |
| FSPb-1 | 5 MW | 1 uur aan 2 uur uit | Afregelen WKK | 97% | 0 | APX+€40 |
| FSPc | 3 MW | 1 uur aan 6 uur uit | Inschakelen elektrische boilers | 97% | €50.000 | €40 |
| FSPd | 1 MW | 4 uur | Laden EV en batterijen | 60% - alleen 20.00-06.00 uur | 0 | €20 |

Benodigd vermogen: 100 MW (referentie) – 180 MW (ZonPV+)
 Benodigde energie: 7 GWh (referentie) – 10,5 GWh (ZonPV+)
 Alleen FSPa aanbiedingen worden ingezet

Voor de scenario's extra ZonPV en Decentraal Duurzaam is uitgegaan dat, als dit scenario werkelijkheid wordt, ca 30% van het opgestelde zonvermogen beschikbaar is voor flexibiliteit, waarbij voor de vergoedingen van het gemiddelde van windflexibiliteit is uitgegaan (€ 15.000 vaste fee, APX+15 variabel).

Leveringszekerheid flexibele capaciteit

Voordat zonder meer wordt gekozen voor flexibiliteit in plaats van netverzwaring, moet de vraag worden beantwoord in hoeverre de aangeboden flexibele capaciteit in combinatie met het aanwezige net voldoende leveringszekerheid biedt. In onderstaande Figuur 22 is voor het referentiescenario voor FSPa aangeven



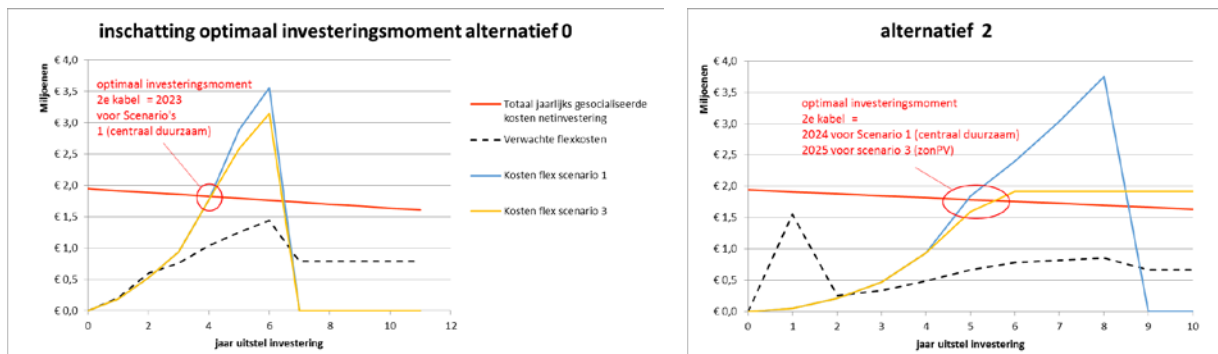
Figuur 22: Overzicht netsituatie en additionele ingrepen in bedrijfsvoering.

welke aanvullende maatregelen ingezet kunnen worden, mocht de flexibele capaciteit die wordt afgeroepen onvoldoende reageren.

Afwegen van alternatieven met de NKBA

Nadat helder is welke flexibele capaciteiten met voldoende leveringszekerheid beschikbaar zijn, zal een afweging worden gemaakt tussen de verschillende opties en de standaard conventionele netverzwaring.

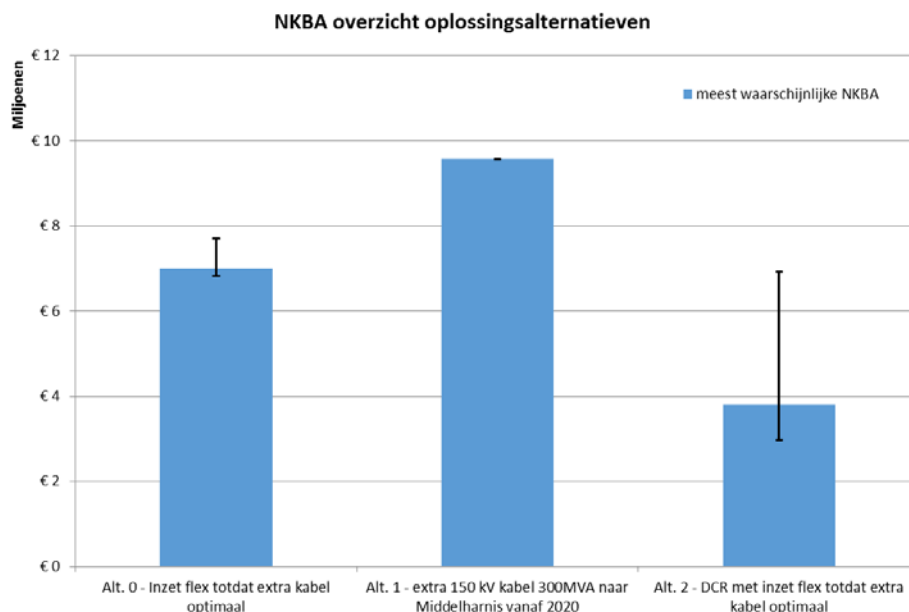
Via de NKBA worden de verschillende kosten via de netto-contante waarde-methode vergeleken. Zowel in het scenario extra ZonPV als DecentraalDuurzaam wordt de technisch maximaal beschikbare flexibiliteit in 2028 overschreden. De economisch optimale inzet van flexibele capaciteit wordt echter al eerder overschreden, namelijk op het moment dat de jaarlijkse kosten van de inzet van flexibele capaciteit de jaarlijks gesocialiseerde kosten van een netinvestering overschrijden.



Figuur 23: inschatting optimaal investeringsmoment

Conclusie

De onzekerheidsmarges die uit de NKBA komen van netverzwaring en de inzet van flexibiliteit overlappen niet, waardoor de inzet van flexibiliteit substantieel lagere maatschappelijk kosten geeft. De netbeheerder zal dus besluiten tot inzet van flexibiliteit.



Figuur 24: NKBA overzicht Goeree-Overflakkee knelpunt

Zelfs al zou het opgestelde zon- en windvermogen zodanig groeien, dat het "extra ZOnPV" of "Decentraal Duurzaam" scenario in beeld komt, dan is nog steeds starten met DCR plus flex de beste optie.

Case Maasdiep

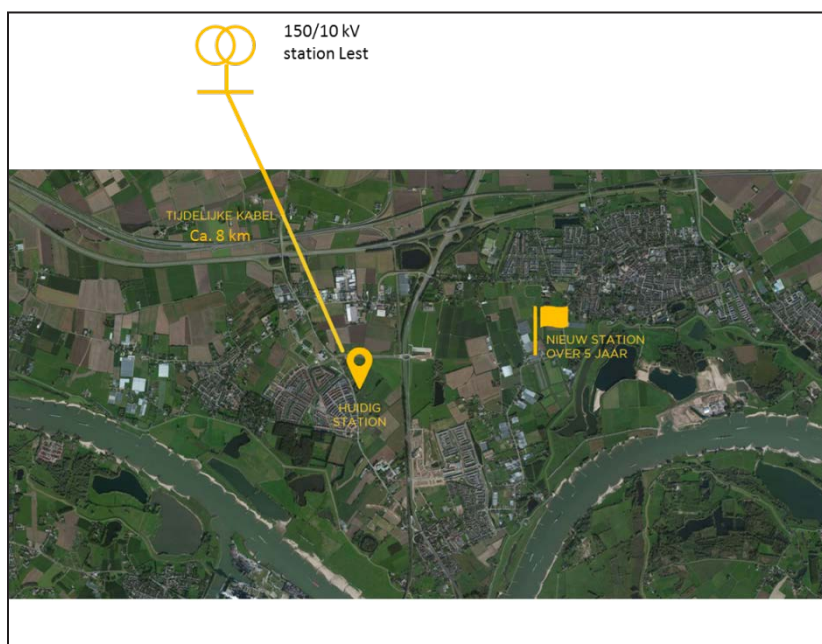
Inleiding

In Maasdiep is sprake van veel geplande ontwikkelingen. In de komende jaren is sprake van grote hoeveelheden nieuwbouw, een nieuw bedrijvenpark en de bouw van wind- en zonne-energie, zie onderstaande figuur:



Figuur 25: Meest waarschijnlijke ontwikkeling in Maasdiep

In Maasdiep ontstaat hierdoor een tijdelijk congestieprobleem. Door een snelle toename van energievraag en productie in het gebied is de bouw van een nieuw onderstation nodig, echter deze heeft een lange realisatietermijn (naar verwachting zeker nog 5 jaar). Zie figuur 26 van overzicht netsituatie.



Figuur 26: Topografische situatie Maasdiep

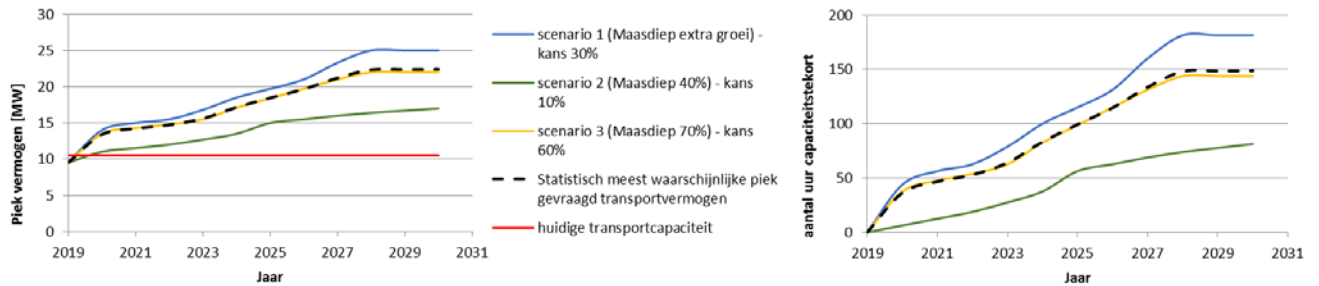
Het huidige regelstation heeft een bedrijfszeker vermogen van 10,5 MVA, oftewel er kan een storing optreden in het gebied en dan is er altijd 10,5 MVA vermogen beschikbaar. Dit bedrijfszeker vermogen gaat overschreven worden met circa 5 MVA voor de vraag en tot 9,5 MVA voor de opwek.

In tabel 8 staat de groei van de belasting, in 3 scenario's, geprognosticeerd.

Tabel 8: Geprognostiseerde belasting in Maasdiep

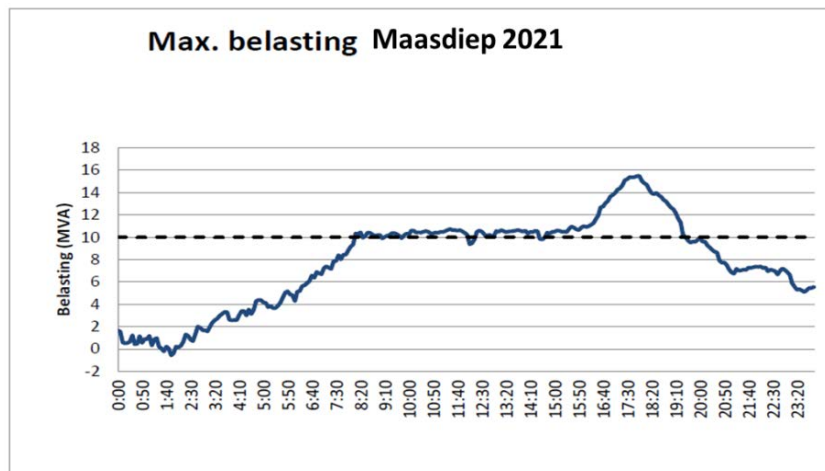
| | BZSV [MVA] | Meting [MVA] | Belastingprognose 2017-2025 [MVA] | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | Scenario's: 40% en 70% realisatie van ramingen & extra groei | | | | | | | | | | |
| | | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2030 |
| Maasdiep 40% | 10,5 | 9,2 | 9,5 | 12 | 12,3 | 12,7 | 13 | 13,3 | 13,5 | 14,8 | 15 | 17 | |
| Maasdiep 70% | 10,5 | 9,2 | 9,5 | 13,5 | 14,3 | 14,8 | 15,5 | 17,1 | 18,4 | 19,7 | 21,0 | 22 | |
| Maasdiep extra groei | 10,5 | 9,2 | 9,5 | 14 | 15 | 15,5 | 16,8 | 18,5 | 19,7 | 21,0 | 23,3 | 25 | |

In de figuur 27 zijn de piekvermogens van de scenario's uitgezet in een grafiek in vergelijking met de huidige transportcapaciteit en het aantal uur per jaar dat de transportcapaciteit overschreden wordt.



Figuur 27: Benodigde transportcapaciteit per scenario

In figuur 28 is de belastingprognose van de dag in 2021 met de meeste congestie weergegeven. Op basis van historische weerdata worden jaarlijks ca. 25 vergelijkbare dagen verwacht.



Figuur 28: Dag profiel met hoogste belasting (volgens 70% scenario).

Bij een storing in de verbinding tussen voedend onderstation en schakelstation Maasdiep is de capaciteit niet voldoende om de energievraag in de avondpiek in de winter te voorzien. Hiervoor wordt traditioneel een extra verbinding gelegd. In normale bedrijfssituatie zijn geen problemen te verwachten qua capaciteit tot ongeveer 2023.

Mogelijkheden voor het oplossen van het knelpunt

Door de groei van de vraag naar elektriciteit en de groei van de decentrale opwek ontstaat een capaciteitsknelpunt in het net. De oplossing voor dit knelpunt is de bouw van een nieuw onderstation, echter de bouw hiervan duurt naar inschatting 5 jaar. Echter in de komende 5 jaar wordt de veilige capaciteit van het net al overschreden. Op momenten dat er een storing is in een voedingskabel van het station, dan wel in het station zelf, kan het vermogen dat de 10,5 MVA overschrijdt niet meer geleverd worden.

Om het knelpunt in Maasdiep op te lossen zijn er verschillende alternatieven mogelijk. In dit geval worden er 4 alternatieven uitgewerkt:

- Alternatief 0: t/m 2024 flexibele capaciteit inkopen, waarna een 20 MVA kabel uit het bestaande station wordt gelegd.
- Alternatief 1: directe investering in een 20 MVA kabel vanuit het bestaande station
- Alternatief 2: directe investering in een 10 MVA kabel vanuit het bestaande station, daarna inkopen flexibele capaciteit
- Alternatief 3: t/m 2024 flexibele capaciteit inkopen, daarna een 20 MVA vanuit het nieuwe station.

Aangeboden flexibele capaciteit

Om de vraag te beantwoorden, is als gedachtenexperiment gekeken naar mogelijkheden die marktpartijen kunnen aanbieden aan de netbeheerder om de congestie te vermijden. In tabel 9 staan een aantal mogelijke aanbiedingen van marktpartijen:

Tabel 9: Mogelijke aanbiedingen van marktpartijen

| Aanbieder | Vermogen | Duur | Bronnen | Beschikbaar | Vergoeding beschikbaarheid per jaar | MWh vergoeding |
|-----------|----------|--------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| FSP 1 | 5 MW | 1 uur | Opslag | 97% | € 40.000 | APX + € 5,- |
| FSP 2 | 1 MW | 30 min | 4x500 warmtepompen (1 kW per stuk) | bij temp <10 graden, | € 1000 | APX + € 20,- |
| FSP 3 | 3 MW | 2 uur | WKK bij tuinder | 97% | € 0 | APX + € 10,- |
| FSP 4 | 2 MW | 1 uur | Opslag | 97% | € 25.000 | APX + € 15,- |
| FSP 5 | 1 MW | 1 uur | Schakelen vrieshuis | 95% | € 15.000 | € 55,- |
| FSP 6 | 1,1MW | 3 uur | Opladen 100 EV's | 60% - tussen 20.00-06.00 uur | €0 | € 75,- |

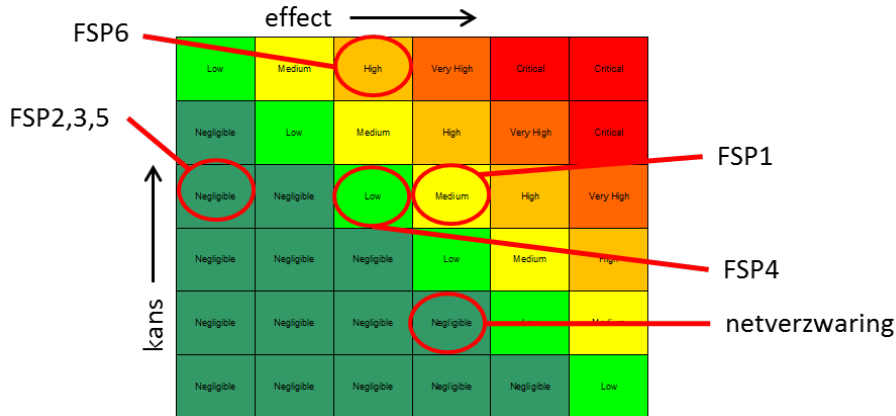
Leveringszekerheid analyse

De aangeboden flexibele capaciteiten worden getoetst of ze daadwerkelijk het knelpunt mee helpen oplossen en voldoen aan o.a. de betrouwbaarheidseisen, zie in de analyse van tabel 10.

Tabel 10: Analyse van leveringszekerheid van de verschillende vormen flexibele capaciteit.

| Aanbieder | Vermogen | Bronnen | Leveringszekerheid analyse |
|-----------|----------|--------------------------|---|
| FSP 1 | 5 MW | Opslag | Bij uitval opslag of bij storing kabel worden ruim 7000 huishoudens afgeschakeld. Ca. 2500 huishoudens kunnen binnen 1 uur omgeschakeld worden, de rest blijft tot 4 uur onderbroken -> ca. 1,23 mln verbruikersminuten |
| FSP 2 | 1 MW | 4x500 WP (1 kW per stuk) | Schakelen van warmtepomp alleen nodig in winter, wat ook de congestie periode is. Steeds een kwart vd WP 15 minuten uitschakelen, om en om. Minder risico omdat het om veel afzonderlijke units zijn. |
| FSP 3 | 3 MW | WKK bij tuinder | Afregelen is beproefd concept. Beperkt aantal maanden beschikbaar. De WKK kan, op verzoek van netbeheerder, van het net afgeschakeld worden. |
| FSP 4 | 2 MW | Opslag | Bij uitval opslag of bij storing kabel worden ruim 7000 huishoudens afgeschakeld. Door omschakeling van ca 2500 huishoudens, is iedereen binnen 1 uur weer voorzien -> ca. 420.000 verbruikersminuten |
| FSP 5 | 1 MW | Schakelen vrieshuis | Kan, op verzoek van netbeheerder, het vrieshuis van het net afschakelen. |
| FSP 6 | 1,1MW | Opladen 100 EV | De beschikbaar van EV is laag, van de aanbieder is geen garantie gekregen |

Het effect op de leveringszekerheid wordt gewogen in de risicomatrix van de netbeheerder waarbij de netbeheerder het risico van flexibele capaciteit FSP6 te hoog vindt. Deze valt af. De andere aangeboden flexibele capaciteiten geven in combinatie met het aanwezige elektriciteitsnet voldoende leveringszekerheid om te kunnen worden ingezet.

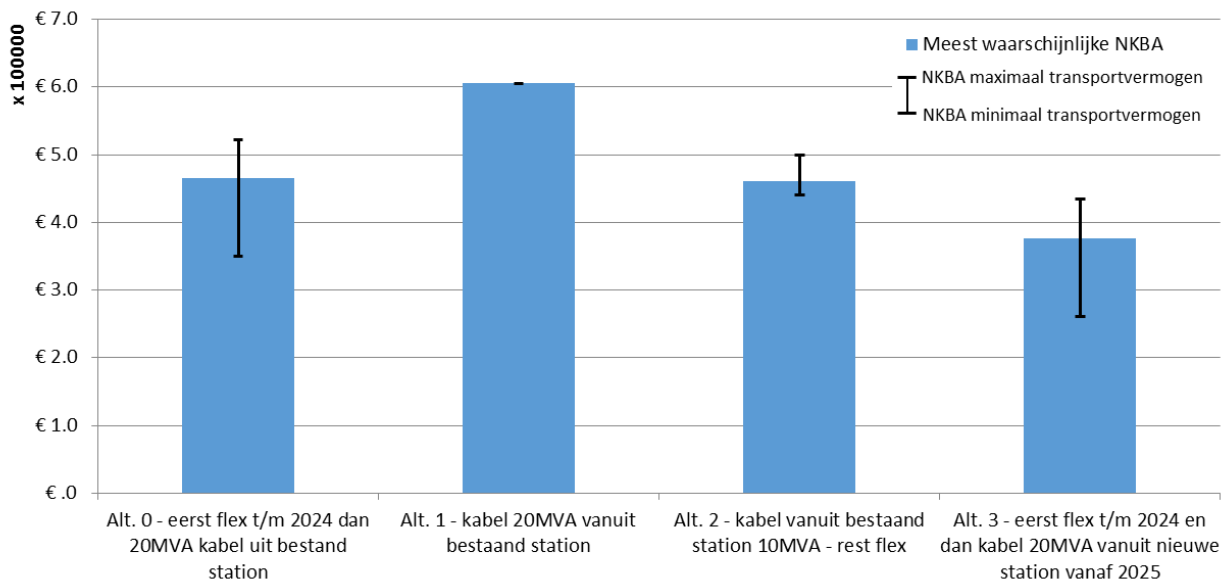


Figuur 29: risicobepaling leveringszekerheid bij inzet verschillende aanbieders flexibele capaciteit

Afwegen van alternatieven met een NKBA

Het knelpunt in Maasdiep kan dus op vier verschillende wijzen opgelost worden, waarbij de inzet van flexibele capaciteit in twee alternatieven voorkomt. Op deze alternatieven is de eerder beschreven NKBA-methode toegepast. De resultaten hiervan zijn in onderstaande grafiek naast elkaar gezet.

NKBA overzicht oplossingsalternatieven



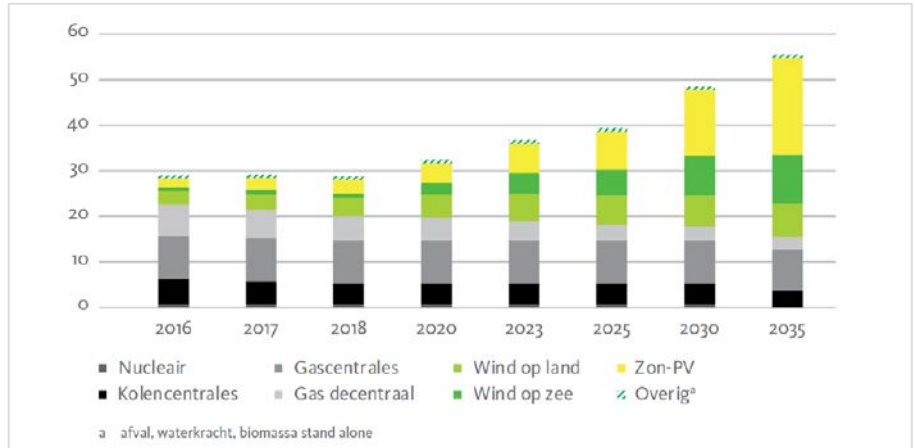
Figuur 30: NKBA overzicht van de vier alternatieven

Conclusie

Op basis van de NKBA berekeningen van de vier alternatieven is de volgende conclusie mogelijk: De twee alternatieven, waarbij flexibele capaciteit wordt ingezet voor een bepaalde periode, vallen gunstig uit in de NKBA. Flexibele capaciteit inzetten, vooruitlopend op een definitieve netverzwaring, en op deze manier meer zekerheid te krijgen over de uiteindelijk benodigde transportvermogen, is een verstandig besluit en levert meer waarde op dan het op voorhand investeren in transportvermogen, dat wellicht later niet nodig blijkt te zijn.

Bijlage C: Energietransitie: uitdagingen voor de huidige praktijk

Met het Energieakkoord voor duurzame groei is de transitie naar een CO₂-arme energievoorziening in volle gang gezet. Die transitie krijgt onder meer vorm door een enorme toename van productie-installaties die met behulp van wind en zon elektriciteit opwekken. Wanneer alle doelstellingen worden gehaald zullen we vanaf 2023 in Nederland een energiesysteem hebben met 40 - 45% duurzame, weersafhankelijke opgewekte elektriciteit. Deze stijging van duurzaam opgewekte elektriciteit zal zich ook in de jaren richting 2030 en 2050 blijven doorzetten. Er is met het klimaatakkoord van Parijs in 2015 afgesproken om in 2050 de uitstoot van CO₂ te reduceren met 80 tot 95 procent ten opzichte van 1990.

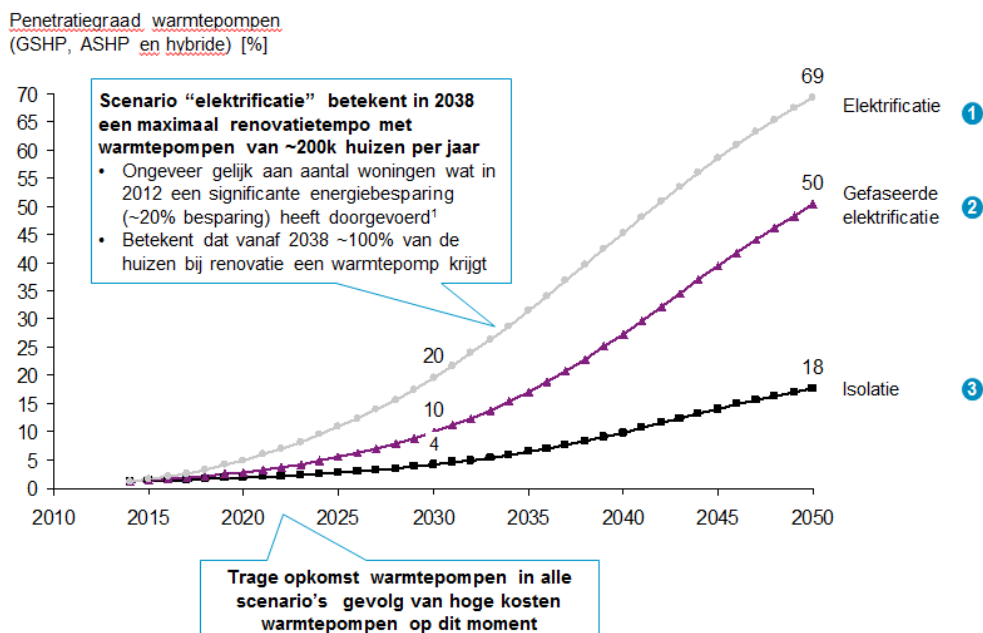


Figuur 31: ontwikkeling opgesteld elektrisch vermogen (in GW) in Nederland 2016-2035 [bron: Nationale Energieverkenning 2016]

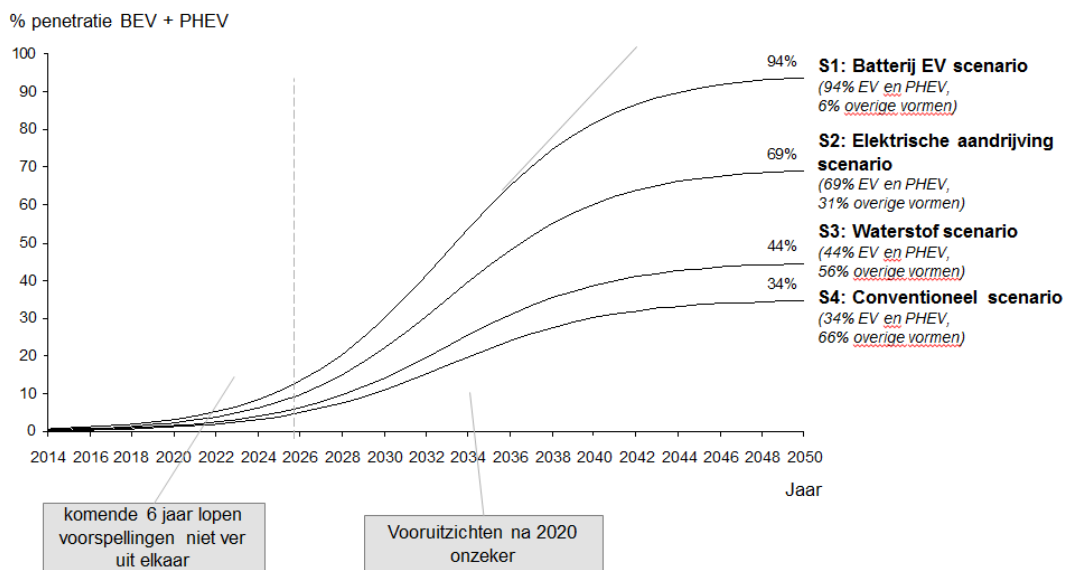
De groei van het aandeel weersafhankelijke elektriciteitsproductie heeft gevolgen voor de wijze waarop de balans van vraag en aanbod, en daarmee de betrouwbaarheid van de energievoorziening kan worden gegarandeerd.

Daarnaast heeft de energietransitie als gevolg dat er een toename van onder andere elektrische voertuigen en warmtepompen zal zijn. Enerzijds kunnen deze leiden tot grote en soms extreme verschillen in vraagpatronen over de tijd. Anderzijds biedt dit een potentieel tot grootschalige opslag en vraagsturing die bij kunnen dragen aan de systeembalans.

...tot verschillende penetratie scenario's



Figuur 32: Penetratie scenario's warmtepompen (Bron: intern document Liander)



Figuur 33: Penetratie scenario's elektrische auto's (Bron: intern document Liander)

Naast duurzaamheid worden betaalbaarheid en betrouwbaarheid als belangrijke randvoorwaarden gezien waaraan het huidige en het toekomstige energiesysteem moeten voldoen.

Tezamen leiden bovengenoemde ontwikkelingen tot een grotere uitdaging voor het netwerk en het constant in evenwicht te houden van vraag en aanbod. De verdere groei van de decentrale productie van elektriciteit, de ontwikkeling van grote windmolenparken op zee en de elektrificatie van vervoer en warmte hebben grote gevolgen voor investeringen in de netwerkcapaciteit.

De bestaande elektriciteitsnetten zijn gedimensioneerd op een historisch gegroeide gelijktijdigheidsfactor in de vraag naar transportvermogen; dit is aan het veranderen door de groei van weersafhankelijk vermogen (zoals Wind-op-Zee, Wind-op-land, zon-PV, warmtepompen). Daarnaast wordt een sterke groei in elektrisch vervoer verwacht.

De impact van zon-PV op het netwerk is van andere aard dan die van elektrische warmtepompen. Bij grootschalige toepassing van zon-PV speelt met name de dagcyclus met een hoge elektriciteitsproductie die niet ter plekke op hetzelfde moment verbruikt kan worden en dus via het elektriciteitsnetwerk getransporteerd moet worden naar andere locaties. Bij grootschalige inzet van elektrische warmtepompen speelt dat met name in periodes van heftige koude een hoge en gelijktijdige piekvraag naar elektriciteit ontstaat, een vraag die waarschijnlijk alleen via het elektriciteitsnetwerk kan worden aangeleverd.

Ook zal er een elektrificatie in de industrie plaatsvinden. Dit kent een ander patroon, omdat de elektriciteitsvraag gelijkmatig(er) over de dag verdeeld zal zijn. Wel betekent het een sterke toename van de elektriciteitsvraag. Naar verwachting heeft dit vooral impact op de hogere netvlakken.

Deze ontwikkelingen leiden er naar verwachting toe dat er in de toekomst andere belastingpatronen in de elektriciteitsnetten kunnen gaan ontstaan die met hetzij een aangepaste dimensionering van het net, inzet van flexibiliteit of een combinatie van beiden gefaciliteerd moeten worden. In onderstaande paragrafen wordt per technologie en per netvlak beschreven wat de impact kan worden en welke afwegingen dan gemaakt moeten worden.

De exacte omvang van de toekomstige vraag naar netcapaciteit is afhankelijk van allerlei factoren zoals de groei van het aandeel weersafhankelijk vermogen en de beschikbaarheid van mogelijkheden om elektriciteit

op te slaan. Vanwege allerlei onzekerheden omtrent die factoren is de exacte behoefte aan transportvermogen niet altijd goed vast te stellen maar toch dienen netbeheerders nu al maatregelen te nemen om de gewenste transportcapaciteit tijdig ter beschikking te hebben om knelpunten in te voorkomen.

Verwachte ontwikkelingen en urgentie

Elektrische auto's

De transformatie van benzine- en dieselauto's naar elektrische gedreven voertuigen (EV) zorgt voor extra belasting op het elektriciteitsnet. Het laden van elektrische auto's gebeurt nu vooral op het laagspanningsnet bij huishoudens thuis en aan de openbare weg. De eerste groei van EV past over het algemeen wel binnen de geplande dimensionering van het bestaande net en door geplande vervangingsinvesteringen kan een verder deel van de groei worden opgevangen. Vooral bij oudere dorpse netten kunnen al problemen optreden vanaf een penetratiegraad van meer dan 10%¹⁴. Dit is echter zeer lokaal afhankelijk.

Momenteel wordt er vooral geladen als mensen thuis komen. De piek ligt rond 18.00 uur. Hoe het laadgedrag en de laadbehoefte in de toekomst gaat worden, is nog gissen en er zijn meerdere scenario's mogelijk. Vanuit netperspectief zou het gespreid laden over de nacht veel kosten kunnen besparen. De pieken om 18.00 uur zullen dan aanzienlijk lager blijven en in de nacht is er nog veel transportcapaciteit over op dit moment. Hiervoor zijn een volledige, landelijke uitrol van slimme meters, toegang tot kwartierwaarden (individuele slimme meterallocatie) en aanbieder van flexibele contracten aan klanten nodig. Ervaring leert dat als de consument ontzorgd wordt, de geneigdheid tot slim laden hoger is.

Daarnaast is het de vraag hoe het snelladen zich gaat ontwikkelen. Snelladen gebeurt op middenspanningsniveau. Zo komen binnenkort de eerste 350kW snellaadpunten in Nederland (vergelijk dit met de huidige oplaadcapaciteit van ca. 3 kW thuis). Als snelladen de wijze van laden in de toekomst wordt – hetgeen naarmate de batterijen groter worden, goed zou kunnen – neemt de impact van langzaam laden (thuis of openbare laadpalen) af. Dit roept de vraag op of het verstandig is om het netwerk te verzwaren enkel voor elektrisch vervoer of dat het beter is om slim (gespreid) laden te faciliteren. Dit omdat de investering in het laagspanningsnet dan wellicht slechts voor een beperkt aantal jaren nodig is. De ontwikkeling van snelladen is een variabele waar in de scenario's ook naar gekeken moet worden. Hoe dan ook, zijn er nu nog veel onzekerheden, waardoor we niet kunnen zeggen hoe het laadgedrag zich gaat ontwikkelen.

Dit alles betekent het volgende. Als het net uitgelegd wordt om gelijktijdig laden van de elektrische auto op te kunnen vangen, terwijl in de toekomst snelladen of slim (gespreid) laden de norm wordt, dan kan het zijn dat de investeringen maar voor een relatief beperkte periode worden gedaan, terwijl de normale afschrijftermijn 40 jaar is. Andersom geldt dat we ook een elektrificatie zien in de verwarming van huizen, zoals in de volgende paragraaf beschreven. De vraag naar elektriciteit neemt dan sowieso toe, waardoor het netwerk toch al uitgebreid moet worden.

Naast deze economische driver is de overlast in de openbare ruimte misschien minstens zo'n belangrijk argument om slim laden te bevorderen. De investeringen in het LS-net zorgen voor meer kabels in de grond en meer transformatorhuisjes. Zeker in binnensteden is de onder- en de bovengrond al zo vol dat dit praktisch tot veel hinder kan leiden. Deze verzwaringen kunnen echter ondanks snelladen toch noodzakelijk zijn vanwege toename in het gebruik van warmtepompen.

¹⁴ Bron: Impact DG en 'nieuwe belastingen' op het LS-net in bestaande woonwijken, Laborelec 2009

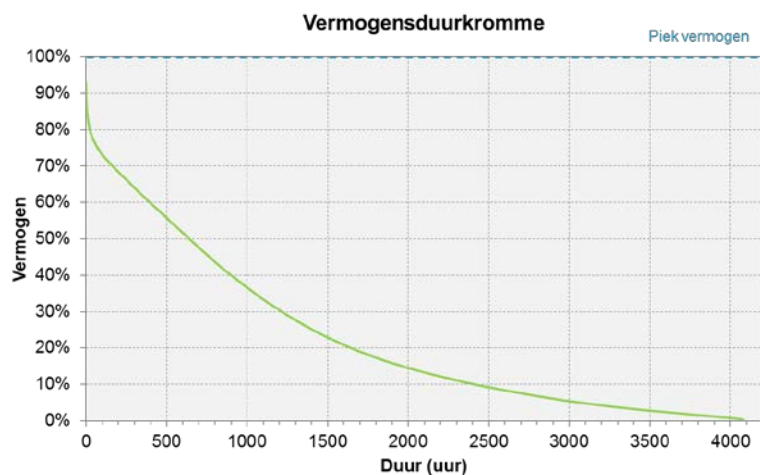
Warmtepompen

In de gebouwde omgeving is een transitie gaande in de verwarming van gebouwen. Het gebruik van aardgas zal afgebouwd gaan worden, waarbij alternatieven als warmtenetten en warmtepompen ervoor in de plaats gaan komen. In deze notitie gaat het over de elektrisch aangedreven warmtepompen. De dimensionering van de warmtepomp is afhankelijk van de isolatiegraad van een gebouw, waardoor de impact op het net direct afhankelijk wordt van deze isolatie.

Echter, evident is dat de impact op het elektriciteitsnet aanzienlijk is. Over de mate van flexibiliteit van de warmtepomp *an sich* zijn de meningen nog zeer uiteenlopend en zeker over de vraag of eigenaren van warmtepompen bereid zijn om deze beschikbaar te stellen voor reductie van netinvesteringen. Dat is vooral belangrijk als het gaat om de piekvraag. Denk hierbij aan de koudste dag van het jaar, wanneer alle warmtepompen tegelijk de gehele tijd aanstaan om voor voldoende verwarming te zorgen. Overigens is het daarbij van belang dat warmtepompen technisch in staat zijn om flexibel ingezet te worden (kunnen communiceren) hetgeen nu veelal nog niet het geval is.

Zonne-energie

Op lokaal niveau is dit ook een impactvolle ontwikkeling. De kostprijzdalingen zijn vermoedelijk nog niet voorbij en ook de overheid steunt de aanleg en productie van zonne-energie met subsidies en fiscale voordelen. Uit recente communicatie van minister Kamp en het Regeerakkoord komt wel het einde van de huidige salderingsregeling in zicht. Per 2020 zal het vermoedelijk niet langer mogelijk zijn om de jaarlijkse invoeding van elektriciteit uit zonnepanelen weg te strepen tegen de jaarlijkse afname van het net. Een vervangende regeling wordt nog bestudeerd. Het is nog niet duidelijk of deze regeling piekbelasting van het net stimuleert of afremt.



Figuur 34: Typische vermogensduurkromme van PV-panelen. De piekvermogens komen slechts zeer weinig voor.

Laagspanning

In de gebouwde omgeving worden zonnepanelen op daken gelegd van huizen en andere gebouwen. De hoeveelheid wordt veelal afgestemd op de benodigde energie die gebruikt wordt in dit gebouw. Denk hierbij bijv. aan Nul-op-de-meter-woningen, waarbij (met behulp van saldering) de energierekening 'nul' gemaakt wordt. In de huidige praktijk leidt dat al tot huizen met zon-PV van 7-9 kW. Als dit in de hele wijk identiek geïnstalleerd wordt, zal het elektriciteitsnet wel tot een factor 5-7 zwaarder aangelegd moeten worden. In een huidige wijk is het net uitgelegd voor ca. 1,5 kW per huis.

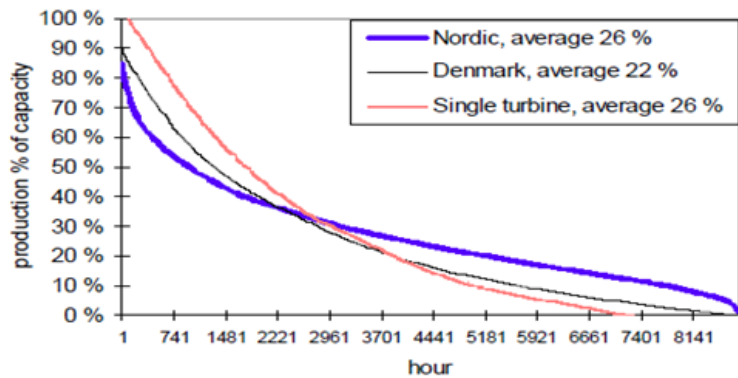
De piek voor zon-PV zal daarnaast ook slechts op enkele momenten van het jaar plaatsvinden, dus de benuttingsgraad van het elektriciteitsnet zal erg laag worden in dergelijke wijken, zie hiervoor ook figuur 34 waar de vermogensduurkromme van een zonnepaneel staat weergegeven. Hierin is te lezen dat de piek van een zonnepaneel slechts zeer weinig momenten in een jaar voorkomt.

Middenspanning

Inmiddels nemen de plannen voor zonneparken aanzienlijk toe. Zo is in de laatste ronde van de SDE+ voor circa 1 GW aan zonnepark-subsidies beschikbaar. Voor het elektriciteitsnet zou het gunstig zijn als deze zonneparken op plekken geïnstalleerd worden waar ook veel vraag is naar elektriciteit. Denk hierbij aan stedelijke gebieden en bijvoorbeeld bedrijventerreinen. Deze locaties worden echter gekenmerkt door kostbare ruimte en zijn daardoor niet beschikbaar of niet aantrekkelijk voor zonneparken. Integratie van zonneparken op bebouwing in stedelijk gebied heeft wel potentieel.

Windenergie op land

Offshore worden grote hoeveelheden wind geplaatst, maar ook op land zullen nog vele windturbines geïnstalleerd moeten worden om aan de doelstellingen te voldoen. Windturbines komen over het algemeen op plekken waar weinig elektriciteitsvraag is, waardoor gesocialiseerde investeringen in het elektriciteitsnet vaak nodig zijn.



Figuur 35: Typische vermogensduurkromme van windturbines. In vergelijking met zon komen piekvermogens vaker voor.

Ten opzichte van zonne-energie is de vermogensduurkromme van windenergie een stuk gunstiger (zie figuur 35). Dat betekent dat de capaciteit van de benodigde netten vaker benut zal worden dan bij zon, waardoor het structureel aftoppen minder logisch is dan bij zon. Op momenten in een jaar dat er teveel wind lokaal beschikbaar is en weinig vraag dan is het terugschakelen van windturbines een optie. Ook hier kan het nieuwe afwegingskader een rol kunnen spelen.

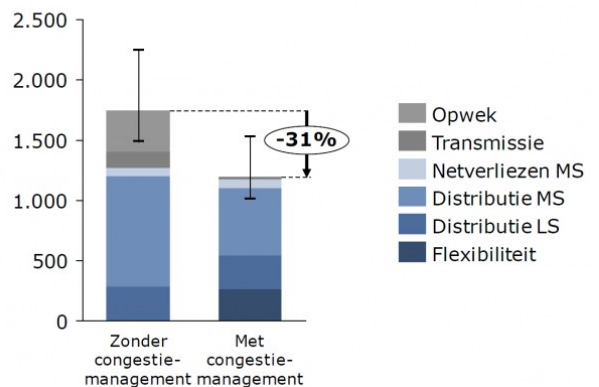
Praktische potentie van flexibiliteit

Er zijn verschillende onderzoeken over de noodzaak en de potentie van flexibiliteit uitgevoerd. De uitkomsten zijn niet allemaal even eenduidig en zijn sterk afhankelijk van de gebruikte scenario's van de penetratie van elektrisch vervoer, warmtepompen, zon en wind.

In het algemeen laten studies een positieve MKBA zien voor de inzet van flexibiliteit als alternatief voor netverzwaringen. Hierbij wordt er wel vanuit gegaan dat alle pieken met flexibiliteit worden opgelost. Dit is echter technisch een uitdaging.

De waarde van het inzetten van flexibiliteitsopties lijkt in alle gebruikte toekomstscenario's positief te zijn, maar is afhankelijk van de factoren die worden meegenomen in de MKBA en de waardering die aan de verschillende aspecten wordt gegeven. Ook zijn de gehanteerde uitgangspunten van belang, modellen op basis van betalingsbereidheid (zoals congestie modellen) laten het koperen plaat-principe los, waardoor de waarde van transportcapaciteit anders wordt dan in de huidige marktpraktijk met het koperen plaat-principe. Tot slot geven studies aan dat de geschatte waarde locatie- en situatieafhankelijk zal zijn. Voorzichtigheid is dus geboden bij het interpreteren van de waarde van flexibiliteit.

Jaarlijkse additionele kosten voor Nederland (M€)



Figuur 36: MKBA-resultaat uit de studie "waarde van congestie management" (Ecofys, 2016)

Over het algemeen kunnen de huidige netten nog veel ontwikkelingen faciliteren in de komende jaren, maar in specifieke gevallen en cases is de inzet van flexibiliteit nu reeds noodzakelijk om een maatschappelijk optimale afweging te maken ten opzichte van netinvesteringen. Ook in de toekomst zal de inzet van flexibiliteit niet algemeen toegepast gaan worden. Aanleg en verzwaring van elektriciteitsnetten zal in veel gevallen maatschappelijk gezien de beste oplossing zijn, maar er zullen specifieke cases, locaties en situaties zijn waar de inzet van flexibiliteit wel de voorkeur zal genieten.

