

Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2013-2029

TenneT TSO B.V.

CAS 2014-083

juli 2014

Inhoud

1. Inleiding	3
2. Conclusie en Advies	4
2.1 Conclusie	4
2.2 Advies	5
3. Ontwikkelingen aan vraag en aanbodzijde	6
3.1 Ontwikkelingen vraagzijde	6
3.2 Ontwikkelingen aanbodzijde	9
3.2.1 Thermisch productievermogen	9
3.2.2 Wind- en PV-vermogen	11
3.3 Samenvatting ontwikkeling opgesteld vermogen	13
4. Resultaten analyse leveringszekerheid	14
4.1 Inleiding	14
4.2 LOLE-methodiek	17
4.3 Hoofddresultaten monitoring 2013-2021 (basisvariant)	18
4.4 Gevoeligheid voor de niet-beschikbaarheid van productie-eenheden (gevoeligheidsvariant A)	20
4.5 Gevoeligheid voor vermindering van productievermogen (gevoeligheidsvariant B)	22
4.6 Gevoeligheid voor extreme lage productie uit wind- en PV-vermogen (gevoeligheidsvariant C)	24
4.7 Samenvatting resultaten voor basis- en gevoeligheidsvarianten A, B en C	25
4.8 Vergelijking van vermogenstekorten en -surplus met de beschikbare import- en exportcapaciteit	26
4.9 Reservefactoren	28
4.10 Vooruitzicht 2029	29
5. Toelichting op de gebruikte gegevens	31
Bijlage 1 Ontwikkeling binnenlandse marktomvang	32

1. Inleiding

TenneT voert vanuit haar wettelijke taak "marktfacilitering" jaarlijks een monitoring van de lange termijn leveringszekerheid uit. De monitoring en de daarvoor benodigde gegevensvergaring wordt uitgevoerd op grond van artikel 16, tweede lid, onderdeel f van de E-wet, waarbij de monitoring van de leverings- en voorzieningszekerheid (artikel 4a, eerste lid, van de elektriciteitswet 1998) is gedefinieerd als een TenneT-taak.

Doel van de monitoring is om inzicht te geven in de verwachte ontwikkeling van het binnenlandse aanbod ten opzichte van de binnenlandse vraag naar elektriciteit voor de periode van 7 jaren vooruit. Onderzocht wordt de mate waarin het binnenlandse beschikbare vermogen de binnenlandse vraag kan dekken. In de EU-Richtlijn 2005/89/EG wordt voorgeschreven dat de zichtperiode wordt uitgebreid tot 15 jaren vooruit. In paragraaf 4.8 wordt daarom een vooruitzicht op de mogelijke situatie van 2029 weergegeven.

Als gevolg van de verduurzaming van de energievoorziening wordt in toenemende mate in Nederland en Noord West Europa gebruik gemaakt van stromingsbronnen (wind en zon). De energiemix van landen bevat dan ook steeds meer van deze zgn. renewables. Dit stelt hoge eisen aan de beschikbaarheid van flexibel vermogen of andere mogelijkheden om plotselinge grote schommelingen in de momentaan aangeboden hoeveelheid elektriciteit op te vangen. Mede gezien het feit dat er door deze toename van renewables een sterke toename in de onderlinge elektriciteitsstromen tussen landen plaatsvindt is het noodzakelijk de vraagstukken van leveringszekerheid in regionale context te bezien. Om die reden werkt TenneT, in aanvulling op de nationale analyses, samen met collega TSOs aan gezamenlijke regionale leveringszekerheidsanalyses. Deze analyses worden in hoofdstuk 4.1 kort toegelicht.

In het voorliggende rapport worden in hoofdstuk 2 de conclusies en het advies op basis van de resultaten van de monitoring weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt een toelichting gegeven op de ontwikkelingen aan vraag- en aanbodzijde. De resultaten van de leveringszekerheidsanalyses worden in hoofdstuk 4 beschreven. Tenslotte wordt in hoofdstuk 5 een toelichting op de gebruikte gegevens gegeven.

2. Conclusie en Advies

2.1 Conclusie

Evenals in de voorgaande jaren blijkt uit deze monitoring dat het Nederlandse systeem voor de middellange zichtperiode tot en met 2021 over een vermogens surplus zal beschikken. Wel is er sprake van een flinke afname van het surplus, ten gevolge van onder andere een toename van buitenbedrijfsstellingen van productievermogen, annuleringen van nieuwbouwplannen en toename van conservering van productievermogen. Na 2021 echter kan er sprake zijn van een vermogenstekort in het geval dat geconserveerd vermogen in het geheel niet meer in bedrijf zou worden genomen

Ontwikkeling vraagzijde

De ontwikkeling van de elektriciteitsvraag blijft achter bij de eerdere verwachtingen. Zo was in 2013 sprake van een afname van het verbruik met circa 2,1%, waar begin 2013 op basis van de CPB-prognoses van de economische groei was gerekend met een afname van 0,5%. Ook de ontwikkeling van de vraag in 2014 is, vanwege de lagere groeiverwachting van de economie, naar beneden bijgesteld tot 0,75%

Ontwikkeling aanbodzijde

Op dit moment bedraagt het opgestelde operationele productievermogen in Nederland circa 28,7 GW. Dit vermogen bestaat voor 25,3 GW uit thermisch productievermogen en voor 3,4 GW uit stromingsbronnen (wind en zon PV). Daarboven is er sprake van circa 2,7 GW niet operationeel (geconserveerd¹) productievermogen.

Producenten hebben productievermogen uit bedrijf genomen, zowel definitief als ter conservering, maar de nieuwbouw van productievermogen in het nabije verleden (9,4 GW) compenseert dit vooralsnog. Vanaf 2013 tot heden zijn meerdere centrales geamoveerd² (2,9 GW). In 2014 hebben producenten vermogen ter grootte van 1,9 GW geconserveerd, dat is meer dan voorzien ten opzichte van de vorige editie van dit rapport. In de komende jaren volgt nog de stillegging van kolengestookt vermogen volgens het Energieakkoord en door producenten is reeds aangekondigd dat op de lange termijn oud productievermogen wordt geconserveerd. Conserveren betekent dat de mogelijkheid van het in de toekomst beschikbaar komen van centrales blijft bestaan maar dat het onzeker is wanneer zich dat zal voordoen. In de periode na 2014 resteren er nog enkele plannen voor nieuwbouw van gasgestookt vermogen ter grootte van circa 1 GW. Ten behoeve van monitoring hebben producenten tevens bij TenneT gemeld dat er plannen zijn voor nieuwbouw van vermogen met windturbines op zee ter grootte van 3 GW, wat in lijn is met het Energieakkoord. Dit voorgenomen duurzaam productievermogen is meegenomen in deze monitoring.

Onzekerheden in de markt

Op dit moment bestaat er grote onzekerheid in de markt ten aanzien van investeringen in met name conventionele productiemiddelen voor elektriciteitsopwekking, mede gezien de beoogde grote hoeveelheden gesubsidieerde duurzame productiemiddelen, de verslechtering van de economie van

¹ conserveren: wordt ook wel mothballing genoemd

² amoveren: slopen of decommissioning

gascentrales en de onzekerheid over de mogelijke ontwikkeling van capaciteitsmarkten. Capaciteitsmarkten zijn/worden uitgerold in BE/DE/UK. Een niet Europees afgestemde invoering kan behoorlijke marktverstoringen veroorzaken, wat consequenties kan hebben voor de leveringszekerheid. Hierdoor is er geen zekerheid of, en op welk moment, de bestaande nog resterende plannen voor nieuw thermisch vermogen zullen worden gerealiseerd. Ook geldt dat niet met zekerheid kan worden gezegd of er nog vermogen uit bedrijf zal worden genomen. Zo is het niet ondenkbeeldig dat er in de komende jaren meer vermogen zal worden geïmplementeerd of geïmplementeerd, omdat, door verdere toename van productie uit duurzaam vermogen in de Noordwest-Europese markt, de bedrijfstijd en daarmee de rentabiliteit van bestaand, met name gasgestookt, productievermogen verder onder druk komt te staan. Producenten kunnen een besluit voor het uit bedrijf nemen van oud vermogen op korte termijn aankondigen; tot die aankondiging is dat niet duidelijk.

Toename weersafhankelijkheid

Tevens wordt duidelijk dat door de toenemende weersafhankelijkheid van de elektriciteitsproductie, het systeem in bepaalde momentane situaties kwetsbaarder wordt. Dergelijke situaties kunnen bijvoorbeeld optreden wanneer er een beperkte beschikbaarheid van vermogen is, de zon niet schijnt en er een flauwe wind waait. Dit alles gecombineerd met een koudegolf in Europa kan ertoe leiden dat het firm overschot sterk reduceert. In zulke gevallen is het bepalend hoe de onderlinge afhankelijkheden tussen landen in de Noord West Europese regio uiteindelijk leiden tot een adequate leveringszekerheid.

Lange termijn ontwikkelingen

Op basis van de geïmplementeerde Richtlijn 2005/89/EG, waarin de zichtperiode van de nationale monitoring rapportages moet worden uitgebreid tot 15 jaren, wordt in deze monitoring kort ingegaan op verwachte vraag- en aanbodsituatie in het jaar 2029. Daaruit blijkt dat er in het jaar 2029 in principe een vermogenstekort is om aan de binnenlandse vraag naar elektriciteit te voldoen, zij het dat dit steekjaar een grote mate van onzekerheid met zich meebrengt ten aanzien van de voornemens van producenten om vermogen uit bedrijf te nemen.

Ook moet worden bedacht dat er grote onzekerheden zijn ten aanzien van de hoogte van de elektriciteitsvraag aan het eind van een zo lange zichtperiode. Alle ontwikkelingen kunnen niet nauwkeurig worden voorspeld, maar kunnen tegelijk wel een majeure impact hebben op de hoogte van de elektriciteitsvraag. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan grote toename van elektrische auto's of warmtepompen. De resultaten van de leveringszekerheidsanalyse in het steekjaar 2029 zijn daarom slechts indicatief.

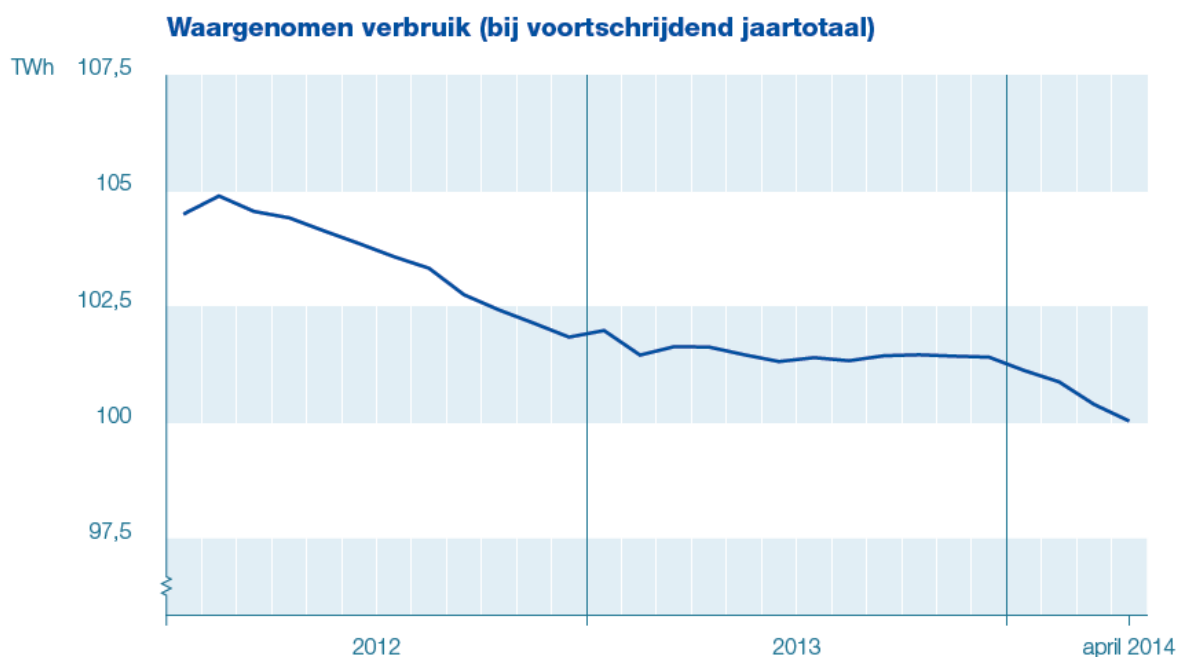
2.2 Advies

De resultaten van de monitoring leveringszekerheid geven TenneT geen aanleiding om de overheid te adviseren om nieuwe maatregelen te treffen om de toekomstige leveringszekerheid in Nederland te waarborgen. Wel lijkt het raadzaam om de huidige discussie ten aanzien van de mogelijke ontwikkeling en implementatie van capaciteitsmarkten in Europa nadrukkelijk te volgen.

3. Ontwikkelingen aan vraag en aanbodzijde

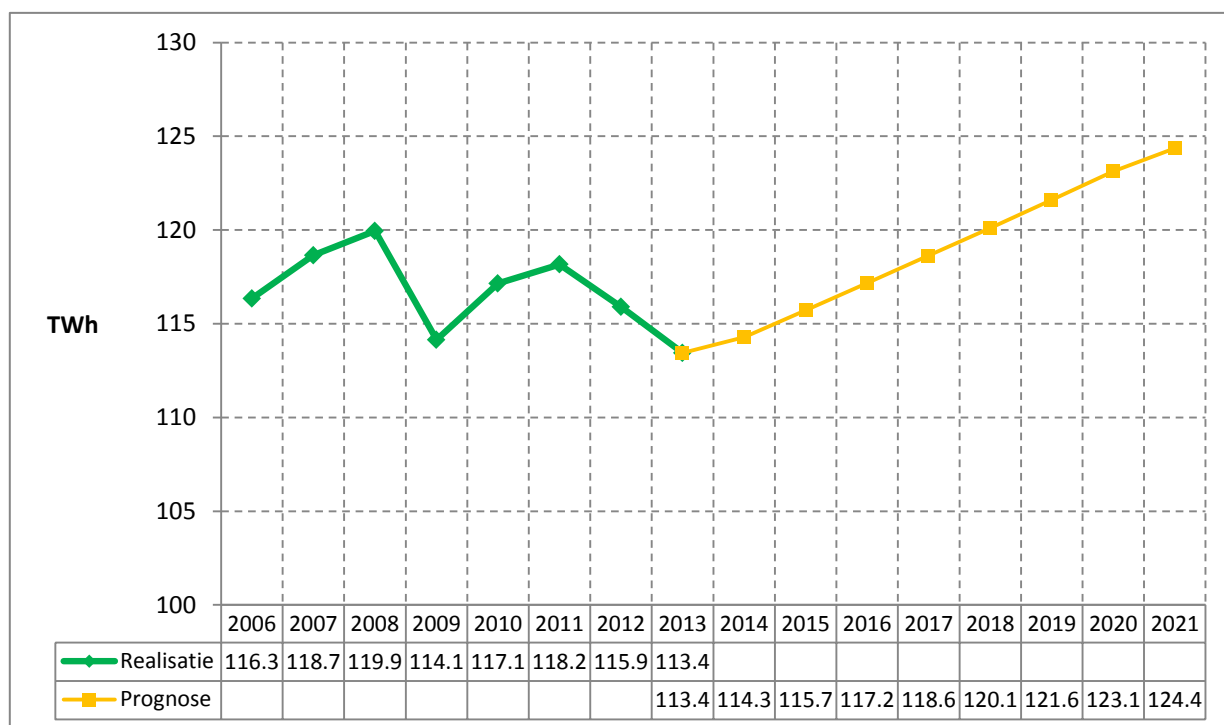
3.1 Ontwikkelingen vraagzijde

De gevolgen van de economische crisis zijn als verwacht zichtbaar geworden in de ontwikkeling van de binnenlandse elektriciteitsvraag. Na de scherpe daling in 2009 en de stijging in 2010 en 2011 blijkt er sprake van een gestage daling van de elektriciteitsvraag.



Figuur 1. Door TenneT waargenomen elektriciteitsverbruik bij maandelijks voortschrijdend jaartotaal

Figuur 1 toont het door TenneT waargenomen verbruik bij een maandelijks *voortschrijdend jaartotaal*. Uit de figuur blijkt dat na de daling van het elektriciteitsverbruik in 2012 en de stabilisatie in 2013 er begin 2014 weer sprake is van een dalende trend. Opgemerkt moet worden dat deze waarneming niet de volledige binnenlandse marktomvang representeert. Een overzicht van de gerealiseerde en geprognostiseerde *totale marktomvang per jaar* is weergegeven in figuur 2. Meer gedetailleerde informatie betreffende de ontwikkeling van de binnenlandse marktomvang is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2. Gerealiseerde en geprognoteerde binnenlandse marktomvang

Het gerealiseerde verbruik in 2013 (op basis van voorlopige cijfers) is met 2,5 TWh gedaald ten opzichte van het gerealiseerde verbruik in 2012 tot een totaal van 113,4 TWh in 2013.

De ontwikkeling van de vraag in de jaren 2014 tot en met 2017 is in de monitoring gebaseerd op een veronderstelde één-op-één koppeling tussen de groei van het elektriciteitsverbruik en de CPB-cijfers over de verwachtingen ten aanzien van de economische groei. Het CPB gaat er van uit dat de economie in 2014 een stijging kent van 0,75%, waarna CPB een groei raamt van 1,25% na 2014. Deze ontwikkelingen zijn de basis voor de aanname van de elektriciteitsvraag van 114,3 TWh in het jaar 2014 en 115,7 TWh in 2015, die bijna gelijk is aan het niveau van 2006.

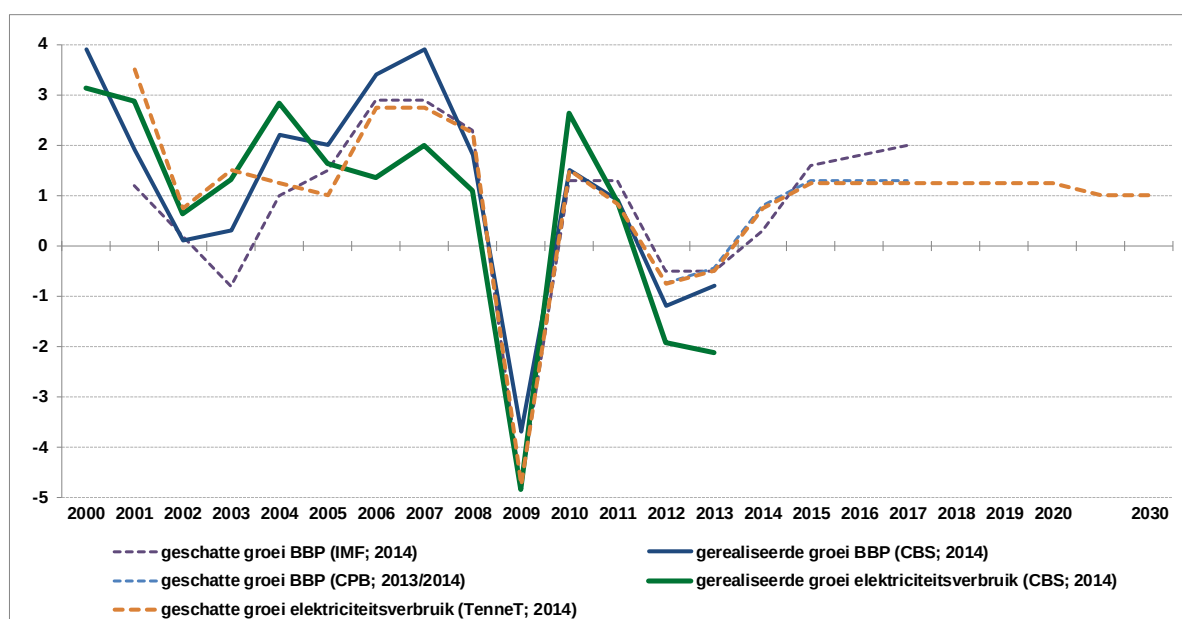
In 2012 veronderstelt het CPB een potentiële economische groei in de periode 2015 tot en met 2017 van 1,3% in de "Juni-raming" (CPB, *Policy Brief* | 2012/01) en in de "Actualisatie Nederlandse economie tot en met 2017 (verwerking Regeerakkoord)" (CPB *Notitie* | 29 november 2012). Mede op basis hiervan en meer recentelijk op basis van de juniraming van 2014 wordt de groei van het elektriciteitsverbruik traditioneel geraamd voor de middellange termijn op 1,25%. Na 2020 is een groei verondersteld van 1% per jaar. De ontwikkeling van de vraag is samengevat in tabel 12 (bijlage 1).

De ontwikkeling van het verbruik in de periode vanaf 2013 geeft geen aanleiding om een gevoeligheidsanalyse met een vraagvariant uit te voeren. Momenteel worden er in de zichtperiode geen substantiële ontwikkelingen van de totale elektriciteitsvraag verwacht. Dit is ook ingegeven door de

verwachting, dat de som van de potentiële besparingen (door zuinigheid en efficiëntiemaatregelen) de mogelijke extra vraag (als gevolg van welvaart en verdere elektrificatie) compenseert.

Het verband tussen economische groei en de groei van het elektriciteitsverbruik.

De veronderstelling dat de ontwikkeling van het elektriciteitsverbruik de economische ontwikkeling zal volgen blijkt betrouwbaar genoeg om de meerjarenraming ten aanzien het elektriciteitsverbruik hierop de baseren. Dit wordt geïllustreerd in figuur 3. Op basis van historische gegevens van de ontwikkeling van de groei van het Bruto Binnenlands Product en van de ontwikkeling van het elektriciteitsverbruik volgens het CBS is de gehanteerde één-op-één relatie tussen deze kentallen zichtbaar. De grafiek toont tevens de cijfers van de inschattingen van het CPB en het IMF over de ontwikkeling van het Bruto Binnenlands product (BBP) zien. Momenteel en van 2005 tot 2010 blijkt de jaarlijkse gerealiseerde groei van het elektriciteitsverbruik net onder de geprognosticeerde en werkelijke groeicijfers van het BBP van het CPB te liggen. In de periode voor 2006 en na 2010 was dit een aantal jaren andersom. Ook was er sprake van een eenmalige dip in de periode 2011-2013 door het faillissement van een drietal zeer grote industriële verbruikers die leiden tot een grotere afname van de vraag..



Figuur 3. verhouding tussen groei Bruto Binnenlands Product (BBP) en groei binnenlands netto elektriciteitsverbruik: gerealiseerde en geschatte waarden per jaar (in %)

Om de groei van de elektriciteitsvraag op de middellange termijn in te schatten in het belang van de leveringszekerheid analyse, is het gebruik van de correlatie tussen de groei van de elektriciteitsvraag en de groei van het BBP verdedigbaar als richtinggevend middel (zie ook tabel12, bijlage 1).

3.2 Ontwikkelingen aanbodzijde

3.2.1 Thermisch productievermogen

Aan de grote hausse van nieuwbouw van elektriciteitscentrales in de afgelopen jaren is praktisch een einde gekomen. In het afgelopen jaar werden er in het kader van de monitoring leveringszekerheid geen extra nieuwbouwplannen voor uitbreiding van thermisch productievermogen aangemeld bij TenneT. Daarentegen werden een groot aantal nieuwbouwplannen, met een totale capaciteit van circa 5,3 GW, die in 2013 door elektriciteitsproducenten nog werd aangekondigd geannuleerd, centrales geamoveerd en gemottebald (zie tabel 1). Overigens betekent conserveren dat een geconserveerde centrale binnen een bepaald tijdsperiode weer op stoom kan komen. De capaciteit van de resterende nieuwbouwplannen vanaf 2015 bedraagt nog circa 1 GW.

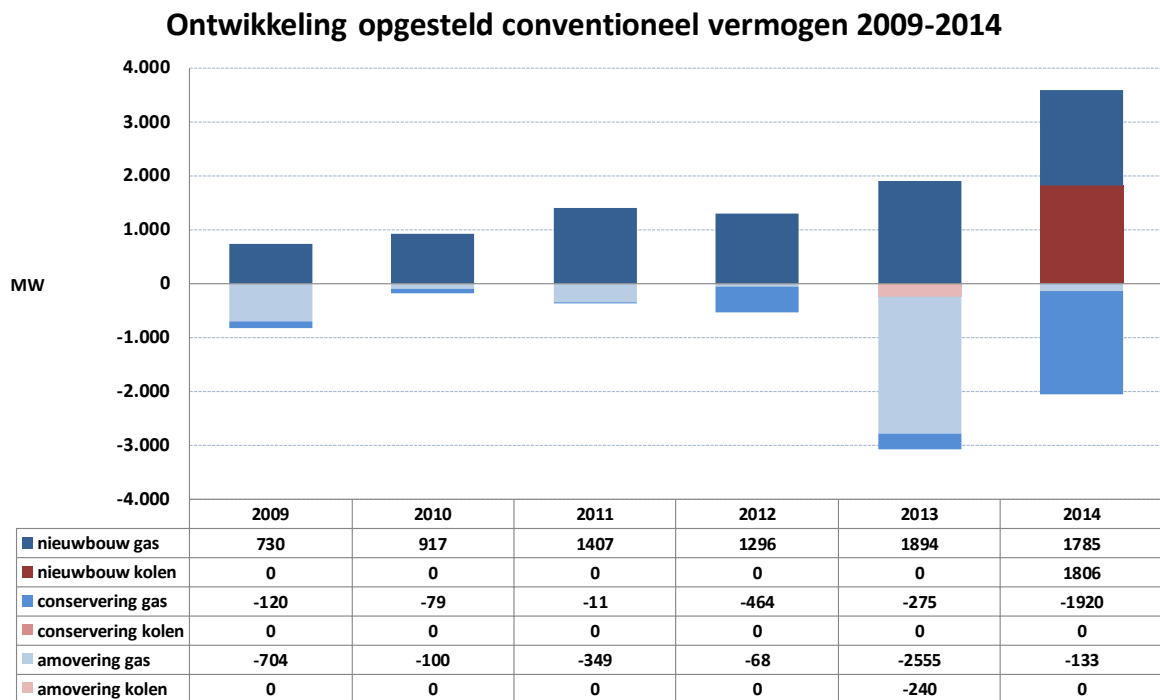
Tabel 1. Geannuleerde plannen thermisch vermogen (stand van zaken mei 2014)
ten opzichte van de in 2013 gemelde nieuwbouwplannen

Brandstof	Capaciteit [MW]	Oorspronkelijk jaar van in bedrijfname
gas	1.300	2015
gas	1.360	2017
gas	160	2018
nucleair	2.500	2022
Totaal	5.320	

Ontwikkeling thermisch productievermogen in periode 2009-2014

Figuur 4 illustreert de mutaties in het opgestelde conventionele operationele productievermogen in de periode 2009 tot heden. Vooral in de jaren 2013 en 2014 is er sprake van grote wijzigingen in zowel nieuwbouw, amovering en conservering van productievermogen.

- In 2012 en in de loop van 2013 is circa 5,6 GW thermisch nieuw productievermogen gereedgekomen, waarvan 1,8 GW kolenvermogen, dat in de beoordeling van de leveringszekerheid wordt meegenomen in het kalenderjaar daaropvolgend.
- In 2013 werd 2,8 GW, voornamelijk gasgestookt, productievermogen geamoveerd.
- Daarnaast is per direct in 2014 1,9 GW geconserveerd, bovenop de conserveringen in 2013 ter grootte van 0,3 GW.



Figuur 4. Ontwikkeling opgesteld conventioneel vermogen in MW in de periode 2009-2014

Verwachte ontwikkeling thermisch productievermogen vanaf 2015

De belangrijkste mutaties in de periode 2015-2021 zijn onderstaand samengevat.

- Begin 2014 werd er circa 1,6 GW nieuw kolenvermogen in bedrijf genomen. Dit vermogen wordt in de beoordeling van de leveringszekerheid meegenomen in kalenderjaar 2015.
- Daarboven zijn er in de periode tot 2021 nieuwbouwplannen van thermisch vermogen opnieuw bevestigd ter grootte van 1,0 GW, waarvan 0,3 GW in kleinschalige projecten. Bij investeringen in nieuw opwekvermogen is er sprake van vervanging van oud vermogen, sanering naar kleiner vermogen of concentratie van warmte-krachtkoppeling (wkk) vermogen in geclusterde bedrijven in de tuinbouwsector.
- Als gevolg van het Energieakkoord van september 2013 zal er een uitfasering van de oudere kolengestookte eenheden (2,66 GW) plaatsvinden (zie tabel 2).

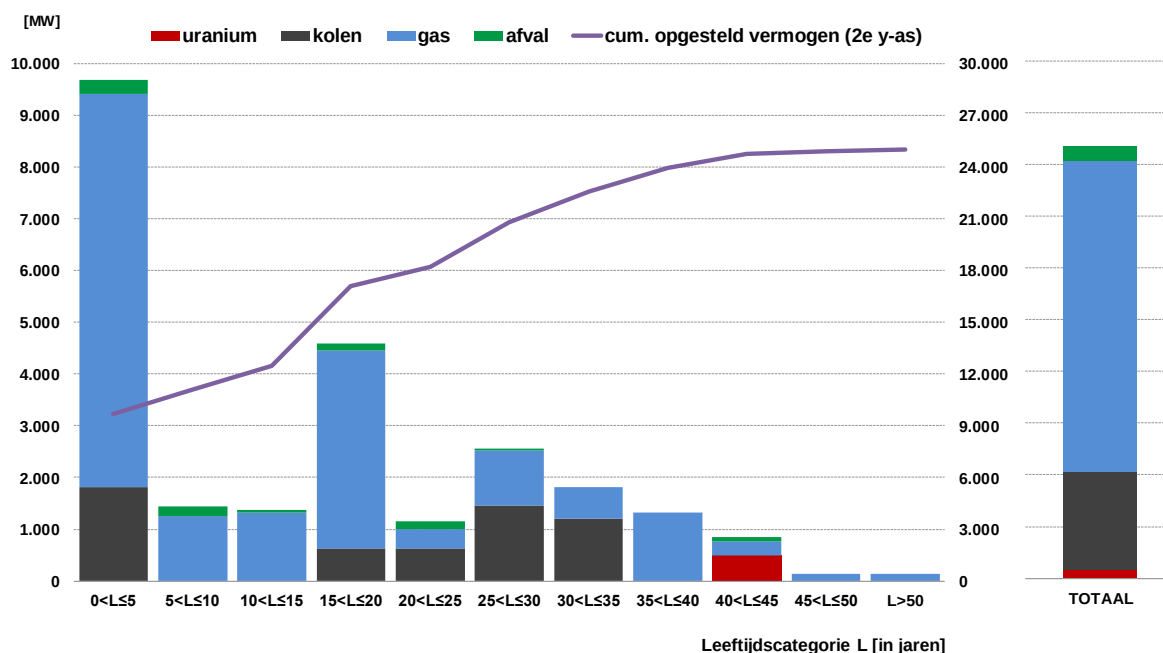
Tabel 2. Uitbedrijfname kolenvermogen conform Energieakkoord september 2013

Type vermogen	Capaciteit [MW]	Beoogde uitbedrijfname
kolen	1.611	1-1-2016
kolen	1.050	1-7-2017
Totaal	2.661	

- Daarnaast zijn elektriciteitsproducenten voornemens om 0,7 GW te conserveren en circa 0,6 GW te amoveren in de periode 2014 tot en met 2020. Na 2020 wordt nog 2,9 GW voor conservering aangemerkt.

Leeftijdsopbouw thermisch productievermogen

In principe komt ouder productievermogen als eerste in aanmerking voor amovering of conservering. In figuur 5 is voor alle huidige thermische eenheden groter dan 5 MW de leeftijdsopbouw per brandstofsoort gepresenteerd. De naar vermogen gewogen gemiddelde leeftijd van het productiepark vanaf 5 MW bedroeg op 1-1-2014 bijna 16 jaar.



Figuur 5. Leeftijdsopbouw van het Nederlands thermisch productievermogen groter dan 5 MW per brandstofsoort per 1-1-2014

De omvang van het thermisch productiepark groter dan 5 MW dat per 1-1-2014 een leeftijd had van 30 jaar of ouder, vermogen dat qua levensduur in aanmerking zou kunnen komen voor amovering of conservering, is 4,4 GW. Hiervan werd 1,6 GW reeds concreet aangekondigd om te worden geamoveerd (incl. 0,6 GW kolengestookt vermogen) en 1,3 GW werd genomineerd voor conservering.

3.2.2 Wind- en PV-vermogen

In het Energieakkoord van 2013 wordt in de periode tot 2020 rekening gehouden met een sterke toename van het windvermogen op land. Eind 2013 stond er circa 2,7 GW windvermogen opgesteld, waarvan 2,5 GW op land. In maart 2014 is de Structuurvisie Windenergie op land vastgesteld. Daarin worden elf locaties aangewezen voor de grotere windparken. De provincies garanderen ruimte voor in totaal 6 GW windenergie op land, te realiseren voor 2020.

In de Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee zal het Rijk de keuzes vastleggen voor gebieden "voor de Hollandse Kust" en "Ten Noorden van de Waddeneilanden", welke tezamen 6 GW omvatten in 2030. In oktober 2014 wordt met het vaststellen van de routekaart Windenergie op Zee bekend gemaakt waar definitief gebouwd zal worden. In het Energieakkoord wordt uitgegaan van een opschaling naar een

operationeel windvermogen op zee van 4.450 MW in 2023 door middel van een gefaseerde aanbesteding vier jaren ervoor van 3.450 MW. De reeds bestaande parken en hetgeen reeds in de pijplijn zit, tellen op tot circa 1000 MW, zie tabel 3.

Tabel 3. Windvermogen op zee: aangemeld bij TenneT en doelstellingen Energieakkoord [MW]

Jaar	Aangemeld door producenten	Energie Akkoord
2006	108	108
2008	120	120
2015	150	772
2016	300	
2017	300	
2018	120	
2019	507	450
2020	1350	600
2021	282	700
2022		800
2023		900
Totaal	3.237	4.450

Op basis hiervan wordt in deze monitoring rekening gehouden met 4,5 GW wind op zee in 2023 (operationeel vermogen) en 6 GW wind op land in 2020.

Het geïnstalleerd PV-vermogen in Nederland is eind 2013 bijna 0,7 GW. De veronderstelde ontwikkeling van PV-vermogen in deze monitoring is in lijn met de doelstelling van het Nationaal Actieplan Zonnestroom, namelijk 4 GW-piek in 2020.

3.3 Samenvatting ontwikkeling opgesteld vermogen

Tabel 4 geeft een overzicht van de ontwikkeling van het opgestelde vermogen, waarbij de waarden bij het vermelde jaar geldig zijn per 1 januari. Vanwege het karakter van het monitoren van de leveringszekerheid, waarbij er grote mate van zekerheid moet bestaan ten aanzien van de beschikbaarheid van vermogen, wordt de inbedrijfname van nieuw productievermogen in de loop van een kalenderjaar in het eerstvolgende jaar meegenomen.

Tabel 4: ontwikkeling opgesteld vermogen

jaar	operationeel vermogen			niet operationeel vermogen (mothball)	wijzigingen in operationeel vermogen per tijdvak					
	totaal	stromings bronnen	thermisch		thermisch			stroming	totaal	
					nieuw	mothball	amovering	saldo	saldo	saldi
	GW	GW	GW	GW	GW	GW	GW	GW	GW	GW
2012	27,3	2,5	24,8	0,5	1,4	-0,5	-0,1	0,8	0,1	0,9
2013	26,5	2,8	23,7	0,8	1,9	-0,3	-2,8	-1,1	0,4	-0,8
2014	28,7	3,4	25,3	2,7	3,6	-1,9	-0,1	1,6	0,6	2,2
2015	30,1	4,1	26,1	3,2	1,6	-0,5	-0,3	0,8	0,6	1,4
2018	31,0	7,9	23,1	3,5	0,2	-0,3	-2,9	-3,0	3,9	0,9
2021	36,1	12,2	23,8	3,5	0,8	-0,1	0,0	0,7	4,3	5,0
2029	36,1	16,0	20,1	6,4	0,1	-2,9	-1,0	-3,7	3,8	0,0

Het binnenlandse aanbod is in tabel 4 onderverdeeld in operationeel en niet operationeel vermogen. Met niet operationeel vermogen wordt vermogen bedoeld dat is geconserveerd (het zogenaamd mottenballen vermogen). Het operationele vermogen is nader uitgesplitst naar stromingsbronnen (PV-, waterkracht- en windvermogen) en thermisch vermogen.

Naast de totale hoeveelheden operationeel en niet operationeel vermogen zijn rechts in de tabel de *jaarlijkse mutaties* (toename of afname per jaar) in operationeel vermogen weergegeven voor de categorieën thermisch, stroming en totaal. Daarbij is de categorie thermisch verder uitgesplitst in nieuwbouw-, geconserveerd- en geamoveerd vermogen.

4. Resultaten analyse leveringszekerheid

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van de leveringszekerheid analyses op basis van de een LOLE-methodiek gepresenteerd. Deze uitkomsten geven de mate aan waarin het binnenlandse aanbod in staat is om aan de binnenlandse vraag te kunnen voldoen. In paragraaf 4.2 wordt de LOLE methodiek kort toegelicht.

De monitoringanalyse is omgeven door een aantal onzekerheden. Om de gevolgen van onzekerheden op de uitkomsten van de analyse te kwantificeren zijn daarom, evenals bij de voorgaande monitoring, naast de basisvariant een aantal gevoeligheidsvarianten beschouwd met alternatieve aannames ten aanzien van parameters die onzeker zijn en tegelijkertijd een grote invloed hebben op de uitkomsten.

De uitkomsten van de **basisvariant**, met de standaard aannames, worden gepresenteerd in paragraaf 4.3.

De **eerste gevoeligheidsvariant (gevoeligheidsvariant A)** betreft een gewijzigde aanname ten aanzien van de veronderstelde niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen. In de basisvariant worden niet beschikbaarheden verondersteld zoals deze door de producenten in het kader van deze monitoring zijn opgegeven. Omdat de opgegeven niet-beschikbaarheden na 2015 aanzienlijk lager zijn dan de historisch gerealiseerde waarden, is geanalyseerd wat de gevoeligheid van de uitkomsten is voor een slechtere beschikbaarheid (=hogere niet-beschikbaarheid) van de productiemiddelen op de langere termijn. De uitkomsten van hiervan worden in paragraaf 4.4 besproken.

Het lange termijn beeld ten aanzien van het aanbod van operationeel vermogen blijft, evenals in voorgaande jaren, onzeker. In een **tweede gevoeligheidsvariant (gevoeligheidsvariant B)** worden daarom onzekerheden ten aanzien van de in de toekomst beschikbare hoeveelheid thermisch productievermogen geadresseerd.

In voorgaande edities van de monitoring waren deze onzekerheden met name gerelateerd aan de hoeveelheden nieuw productievermogen dat in de toekomst zou worden gerealiseerd. Om die reden werden er gevoeligheidsvarianten met minder nieuwbouw geanalyseerd. In de voorbije jaren is er echter sprake van een veranderend marktbeeld. Sinds de financiële en economische crises vanaf 2008 is er inmiddels totaal 11,7 GW nieuw vermogen voor elektriciteitsopwekking geïnstalleerd. In dezelfde periode werd er ook ruim 4,1 GW geamoveerd en 2,7 GW geconserveerd. Gezien de lastige economische omstandigheden voor met name gasgestookt vermogen in Nederland en het feit dat het productiepark aanzienlijk is verjongd, is het aannemelijk dat er op de korte termijn geen nieuwe initiatieven voor nieuwbouw van substantieel opwekvermogen zullen worden aangekondigd. Momenteel is de tendens dat vermogen in conservering wordt gebracht. Tegelijkertijd is er geen zekerheid of, en op welk moment, de bestaande nog resterende plannen (1,0 GW) voor nieuw thermisch vermogen zullen worden gerealiseerd en of er nog tot meer amoveringen en conserveringen zal worden besloten. Daarnaast is in het Energieakkoord een grote hoeveelheid van windvermogen gepland om de overheidsdoelstellingen voor hernieuwbaar vermogen te realiseren, maar op welke termijn het vermogen operationeel zal zijn, is niet zeker.

In gevoeligheidsvariant B wordt een scenario doorgerekend, waarin gasgestookte installaties voor (thermische) elektriciteitsopwekking ouder dan 30 jaren (bouwjaar van voor 1985) worden stilgelegd, bovenop de al veronderstelde stilleggingen, waaronder het kolenvermogen volgens het Energieakkoord. De resultaten van gevoeligheidsvariant B worden gepresenteerd in paragraaf 4.5.

Zoals beschreven in hoofdstuk 3.2 wordt in komende jaren een grote toename verondersteld van productie uit wind en PV vermogen. In de monitoring wordt rekening gehouden met een capaciteitsbijdrage, gebaseerd op conservatieve schattingen betreffende de te verwachten beschikbaarheid voor deze types vermogen. Uit gebeurtenissen in het Duitse net in februari 2012 is gebleken dat zelfs deze aannames tot een overschatting van de capaciteitsbijdrage uit PV en wind kunnen leiden. Om deze reden is een **derde gevoeligheidsvariant (gevoeligheidsvariant C)** doorgerekend waarin aanvullend op de aannames van variant B, op basis van de opgedane ervaringen in het Duitse net, er geen capaciteitsbijdrage uit PV vermogen wordt verondersteld en wordt gerekend met een maximale capaciteitsbijdrage uit wind vermogen van circa 7%. De uitkomsten van gevoeligheidsvariant C zijn samengevat in paragraaf 4.6.

Paragraaf 4.7 geeft een samenvatting van de resultaten van de basisvariant en de drie gevoeligheidsvarianten A, B en C.

In paragraaf 4.8 worden de uitkomsten van de onderzochte varianten vergeleken met de beschikbare transportcapaciteit voor importen en exporten. Aanvullend wordt in paragraaf 4.9 een overzicht gegeven van de reservefactoren die uit de gebruikte gegevens zijn af te leiden. Tenslotte wordt in paragraaf 4.10 een vooruitzicht van het jaar 2029 gegeven op basis van voorzichtige aannames en indicatieve opgaven van producenten.

Regionale leveringszekerheidsanalyses

Zoals in de inleiding genoemd werkt TenneT, in aanvulling op de nationale analyses, samen met collega TSO's aan een verdere verbetering van de monitoring van de leveringszekerheid door gezamenlijke regionale leveringszekerheidsanalyses.

Als gevolg van de verduurzaming van de energievoorziening wordt in toenemende mate in Nederland en Noord West Europa gebruik gemaakt van stromingsbronnen (wind en zon). De energiemix van landen bevat steeds meer van deze zgn. renewables. Dit stelt hoge eisen aan de beschikbaarheid van flexibel vermogen of andere mogelijkheden om plotselinge grote schommelingen in de momentaan aangeboden hoeveelheid elektriciteit op te vangen. Mede gezien het feit dat er door deze toename van renewables een sterke toename van de onderlinge elektriciteitsstromen tussen landen plaatsvindt, is het noodzakelijk de vraagstukken van leveringszekerheid in regionale context te bezien.

Daarom hebben de Ministers van de Penta landen, aangevuld met Oostenrijk en Zwitserland (Penta++), inmiddels aangedrongen op het gezamenlijk ontwikkelen van een adequate monitoring van de leveringszekerheid in de Penta++ regio. Daartoe wordt thans door de gezamenlijke Penta++ TSO's een aangepaste robuuste toekomst-vaste methodiek ontwikkeld. Een belangrijk element van de nieuwe methodiek is het kunnen maken van een betere beoordeling van de waarde van de productie uit wind en PV voor de leveringszekerheid in combinatie met de beschikbare interconnectie-capaciteit tussen de

landen . Daarbij zal gebruik worden gemaakt van een onlangs binnen de ENTSO-E ontwikkelde klimaatdatabase. De klimaatdatabase bevat gecorrleerde data van productie uit duurzaam en belasting voor alle Europese landen op basis van het klimaat gedurende de periode 2000-2012. Daarmee wordt het mogelijk om een betere inschatting te maken van de gelijktijdigheid van klimaat gerelateerde gebeurtenissen in de gehele regio. De uitkomsten van deze analyse zullen in de toekomst worden gebruikt om de Nationale monitoring nog verder te verbeteren. Resultaten van de Penta++ analyses worden eind 2014 verwacht. Verwacht wordt dat de uitkomsten van de gezamenlijke monitoring binnen de bandbreedte zullen vallen van de gevoeligheidsvarianten die in dit rapport zijn gepresenteerd.

De gezamenlijke analyses worden in de komende jaren gecontinueerd en verder uitgebreid naar een grotere regio. Zo werkt TenneT binnen de ENTSO-E "Regionale Groep Noordzee" samen met de TSO's uit de eerder genoemde landen (Duitsland, Frankrijk, België en Luxemburg), uitgebreid met Denemarken, Ierland, Noorwegen, Zweden en het Groot-Brittannië. De analyses in de Noordzee Regio zijn momenteel met name gericht op de inpassing van offshore windenergie. De resultaten van deze regionale analyses worden door de deelnemende TSO's onder andere gebruikt als basis voor het *Ten Years Network Development Plan* (TYNDP)³ van ENTSO-E.

³ (<https://www.entsoe.eu/publications/system-development-reports/tyndp/Pages/default.aspx>)

4.2 LOLE-methodiek

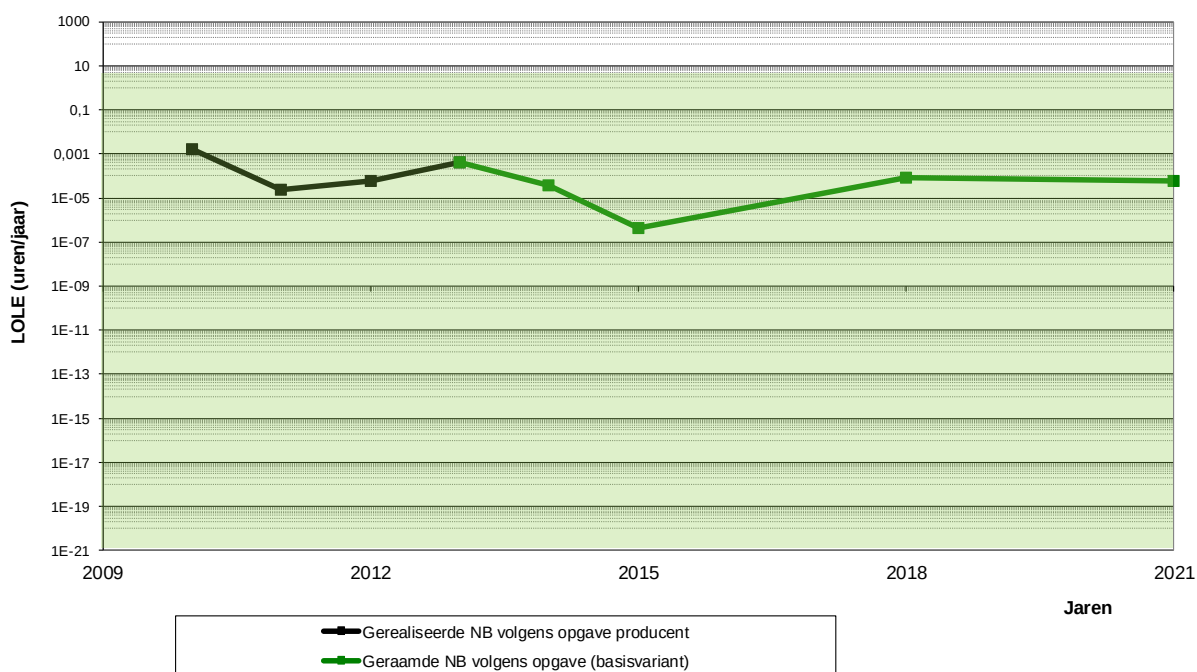
De LOLE-methodiek wordt internationaal breed toegepast ter bepaling van de adequaatheid van elektriciteitssystemen. De uitkomst van de methode is een verwachtingswaarde voor het aantal uren per jaar dat met de beschikbare productiecapaciteit niet aan de vraag zal kunnen worden voldaan, de zogenaamde *Loss of Load Expectation* (afgekort LOLE). Als criterium voor de adequaatheid van een systeem wordt een maximale LOLE-waarde gehanteerd: het aanvaardbaar geachte risico dat gedurende een bepaalde hoeveelheid uren per jaar niet aan de vraag zou kunnen worden voldaan; deze waarde vertaalt zich eenduidig in de hoeveelheid ten minste vereiste productievermogen.

Criteria voor de betrouwbaarheid van capaciteit-gelimiteerde elektriciteitsproductiesystemen, zoals ook in Nederland het geval is, zijn meestal gebaseerd op macro-economische beschouwingen waarin wordt ingegaan op de maatschappelijke schade als gevolg van een stroomonderbreking. Door deze kosten te vergelijken met de kosten voor investeringen in extra productiecapaciteit kan het gewenste betrouwbaarheidsniveau worden bepaald. De gehanteerde norm voor de berekeningen van het Nederlandse systeem bedraagt 4 uren.

In dit hoofdstuk worden de modeluitkomsten van verschillende berekeningsvarianten per jaar op een aantal manieren gepresenteerd. Per variant wordt eerst de berekende LOLE-waarde in uren per jaar gepresenteerd. Daaruit kan al worden opgemaakt of er sprake is van een tekort (LOLE-waarde overschrijdt de gehanteerde norm) of een surplus (LOLE-waarde is kleiner dan de gehanteerde norm). Daarnaast worden er per variant capaciteitswaarden gepresenteerd die de mate van het tekort of het surplus aangeven. In het geval van een tekort vertellen deze waarden hoeveel capaciteit er aan het systeem moet worden toegevoegd (of gecontracteerd vanuit omliggende systemen) om precies aan het betrouwbaarheids criterium te voldoen. Bij een surplus geven de waarden aan hoeveel capaciteit er maximaal uit het systeem kan worden verwijderd (of verkocht naar omliggende systemen), zodat nog precies aan het criterium wordt voldaan.

4.3 Hoofresultaten monitoring 2013-2021 (basisvariant)

In figuur 6 zijn de resultaten van de basisvariant van de monitoring 2013-2021 samengevat. In de figuur is het voldoen aan de gehanteerde 4-uursnorm met een groen vlak aangegeven. De lijn representeert de berekende LOLE-waarden. Het zwarte deel van de lijn representeert de berekende gerealiseerde waarden voor de periode 2010-2013. De groen lijn is de LOLE na 2013.



Figuur 6. hoofdresultaat monitoring 2013-2021 (basisvariant)

Uit figuur 6 gebaseerd op Niet Beschikbaarheidsgegevens (NB) kan worden opgemaakt dat er gedurende de gehele zichtperiode geen sprake is van een situatie van importafhankelijkheid; het binnenlandse vermogen is toereikend om aan de gehanteerde 4-uurs-norm te voldoen waarbij de niet-beschikbaarheid gerelateerd aan de niet-beschikbaarheid van brandstof niet kon worden beschouwd. Door inbedrijfname van nieuw productievermogen in de loop van 2013 en 2014 neemt de LOLE tijdelijk af. Na 2015 is er sprake van een stijging van LOLE, binnen het groene gebied, en is er sprake van een afnemend vermogens surplus, hoofdzakelijk vanwege de voornemens in het Energieakkoord om kolenvermogen uit bedrijf te nemen.

Tabel 5 geeft in aanvulling op de in figuur 6 gepresenteerde berekeningsuitkomsten nadere informatie over de ontwikkeling van de binnenlandse vraag en de ontwikkeling van het binnenlandse aanbod in de basisvariant. Het binnenlandse aanbod is daarbij onderverdeeld in operationeel en niet operationeel vermogen. Het operationele vermogen is nader uitgesplitst naar thermisch vermogen (met uitzondering

van waste⁴), stromingsbronnen (PV-, waterkracht- en voornamelijk windvermogen) en overig vermogen (hoofdzakelijk waste).

Tabel 5: hoofdresultaten monitoring, realisatie 2010-2013 en prognose 2014-2021 met niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen volgens opgave door de producenten (basisvariant)

jaar	vraag	niet operationeel vermogen	operationeel vermogen				LOLE NB o.b.v. opgaven	firm vermogens-tekort
	totaal		totaal	stromings-bronnen	thermisch (m.u.v. waste)	overige (o.a. waste)		
	TWh	GW	GW	GW	GW	GW	h	GW
2010	117.1	0.0	25.1	2.3	22.0	0.8	0.00	-1.6
2011	118.2	0.0	26.3	2.4	23.1	0.8	0.00	-3.2
2012	115.9	0.5	27.3	2.5	24.0	0.8	0.00	-3.0
2013	113.4	0.8	26.5	2.8	22.8	0.9	0.00	-2.6
2014	114.3	2.7	28.7	3.4	24.2	1.0	0.00	-3.3
2015	115.7	3.2	30.1	4.1	25.0	1.1	0.00	-4.7
2018	120.1	3.5	31.0	7.9	21.8	1.3	0.00	-3.2
2021	124.4	3.5	36.1	12.2	22.5	1.3	0.00	-3.5

Opmerking: NB = niet-beschikbaarheid van productiemiddelen

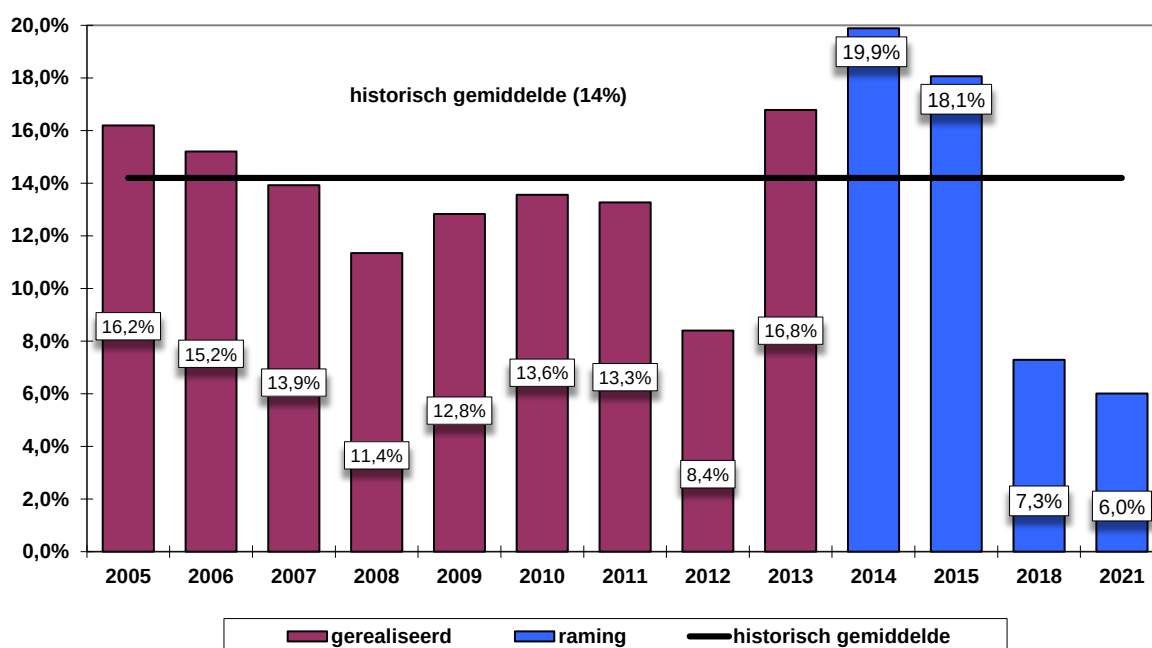
In de tabel is naast de uitkomsten in termen van LOLE ook een zogenaamde *firm* capaciteitswaarde gepresenteerd, die de mate van surplus of tekort weergeeft. De *firm* waarde representeert een surplus of tekort in termen van productiecapaciteit met een 100% beschikbaarheid. Omdat capaciteit met een 100% beschikbaarheid niet bestaat zal er in de praktijk altijd meer capaciteit nodig zijn: de zogenaamde equivalente productiecapaciteit. De equivalente productiecapaciteit is sterk afhankelijk van onder andere het type, de storingskans, de revisieduur en de eenheidsgrootte van de beschouwde productiemiddelen. Zo geldt bijvoorbeeld dat er voor grootschalig thermisch productievermogen, afhankelijk van het type, 1,15 á 1,30 MW equivalente productiecapaciteit nodig is per 1,00 MW *firm* capaciteit.

Uit tabel 5 blijkt dat in de jaren 2012 en 2013 er een vraagreductie plaatsvond ten gevolge van de economische recessie na de financiële crisis in 2008/2009. Tegelijkertijd was er aan de aanbodzijde sprake van een toename van het opgesteld thermisch productievermogen met 0,9 GW in 2012, gevolgd door een afname met 1,2 GW in 2013. Deze twee ontwikkelingen aan vraag- en aanbodzijde leidden tot een aanvankelijke toename van het *firm* vermogens surplus (= *firm* negatief vermogenstekort) in 2012 gevolgd door een afname tot een waarde van 2,6 GW in 2013. Nieuw operationeel vermogen leidt opnieuw tot een stijging van het vermogens surplus tot 3,3 GW in 2014 en 4,7 GW in 2015. Deze surplus kunnen betekenen dat er binnen het kader van de nationale leveringszekerheid ruimte is om ouder productievermogen te amoveren, dan wel dat dit vermogen kan worden gebruikt voor export zonder dat de leveringszekerheid in Nederland in gevaar komt (zie ook paragraaf 4.6). Het kolenvermogen dat volgens het Energieakkoord wordt stilgelegd leidt tot een verkleining van het *firm* vermogensoverschot in 2018 tot 3,2 GW. De uiteindelijke beslissing door producenten om vermogen te amoveren, conserveren of in bedrijf te houden wordt bepaald door de ontwikkelingen in de internationale markt.

⁴ waste: afval en biomassa voor opwekking elektriciteit

4.4 Gevoeligheid voor de niet-beschikbaarheid van productie-eenheden (gevoeligheidsvariant A)

Een belangrijk uitgangspunt voor de berekeningen vormen de aannames, die worden gedaan ten aanzien van de veronderstelde niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen als gevolg van storingen, onderhoud en revisies. Deze hebben een grote invloed op de uitkomsten; immers een hogere niet-beschikbaarheid heeft tot gevolg dat minder vermogen beschikbaar is om te voorzien in de vraag. TenneT vraagt elektriciteitsproducenten om niet-beschikbaarheidscijfers van de afzonderlijke productiemiddelen ter beschikking te stellen. De in het verleden gerealiseerde en de door producenten geprognosticeerde niet-beschikbaarheid in uren per jaar zijn verwerkt in figuur 7.

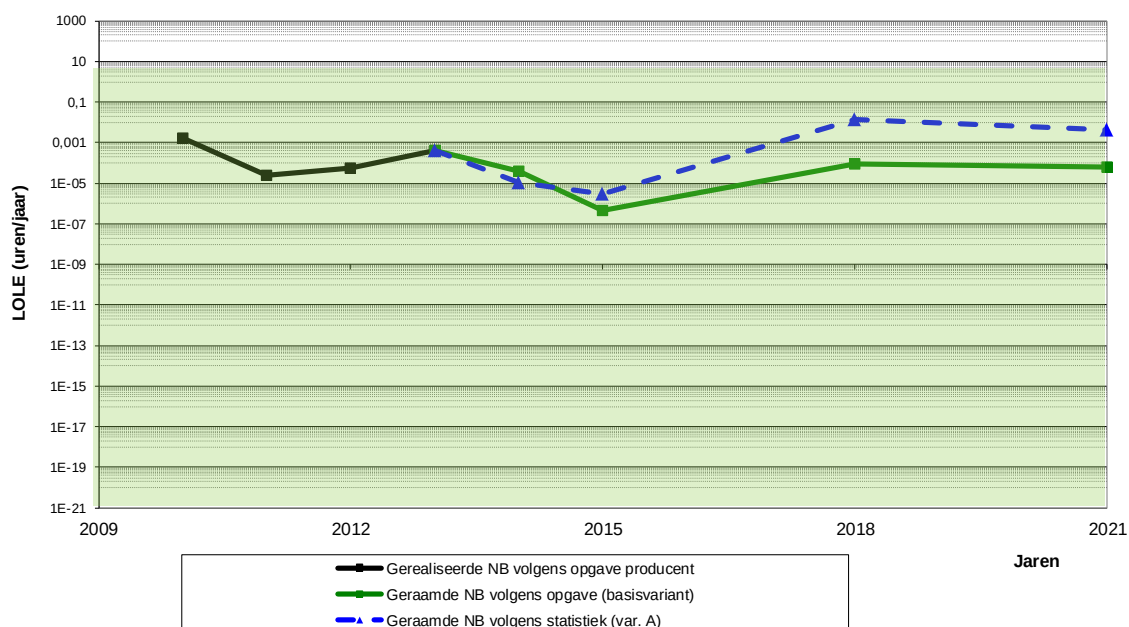


Figuur 7. gerealiseerde en geraamde niet-beschikbaarheid van de productie-eenheden [%]

De zwarte lijn geeft het historische gemiddelde van de niet-beschikbaarheid weer (14%). Het valt op dat in het jaar 2012 een zeer laag gemiddelde niet-beschikbaarheid van 8,4% is opgegeven, waarna de ramingen van niet-beschikbaarheid van productievermogen enkele jaren oploopt, maar weer daalt naarmate de jaren voortschrijden. Het relatief lage niet-beschikbaarheidspercentage van 8,4% in 2012 is meervoudig te interpreteren: a. de centrales hebben minder uitval gekend wegens storing en/of revisie; b. de centrales draaiden minder uren in 2012 om economische redenen, zodat er relatief minder uitval optrad noch onderhoud nodig was of; c. de door TenneT gevraagde data ten aanzien van niet-beschikbaarheid in 2012 was gedeeltelijk onvolledig aangeleverd door producenten. Over 2013 daarentegen is een gerealiseerde niet-beschikbaarheid van 16,8% opgegeven en over de twee jaren daarna is een raming van 19,9% respectievelijk 18,1% niet-beschikbaar vermogen afgegeven. De verklaring voor deze stijging kan voornamelijk worden gevonden in een groter aandeel van voorziene niet-beschikbaarheid wegens tijdelijke of periodieke stillegging anders dan conservering. De traditioneel lagere raming van niet-beschikbaarheid op de langere termijn is kennelijk een weerspiegeling van de

onzekerheden ten aanzien van het ramen van de inzet van productiemiddelen.

Vanwege geconstateerde verschillen tussen de door producenten geraamde en gerealiseerde niet-beschikbaarheidscijfers van productievermogen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd in aanvulling op de basisvariant. Hierbij is niet uitgegaan van de niet-beschikbaarheidscijfers volgens de producenten, maar van niet-beschikbaarheidscijfers die zijn gebaseerd op het historische gemiddelde voor alle zichtjaren (variant A).



Figuur 8. resultaten monitoring 2013-2021 (basisvariant en gevoeligheidsvariant A)

In figuur 8 zijn, in aanvulling op de eerder gepresenteerde hoofdresultaten, met de gestippelde lijn de resultaten weergegeven van de variant met beschikbaarheden op basis van historische gerealiseerde waarden. De geraamde niet-beschikbaarheid van vermogen volgens producenten (groene curve) is in 2014 hoger dan die volgens de statistieken (blauw gestippelde curve). Tabel 6 geeft getalsmatig de resultaten van deze gevoeligheidsvariant weer met daarin de berekende vermogenstekorten op basis van de LOLE-norm van 4 uren.

Tabel 6: resultaten monitoring, realisatie 2010-2013 en prognose 2014-2021 met gestandaardiseerde niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen op basis historische statistieken (gevoeligheidsvariant A)

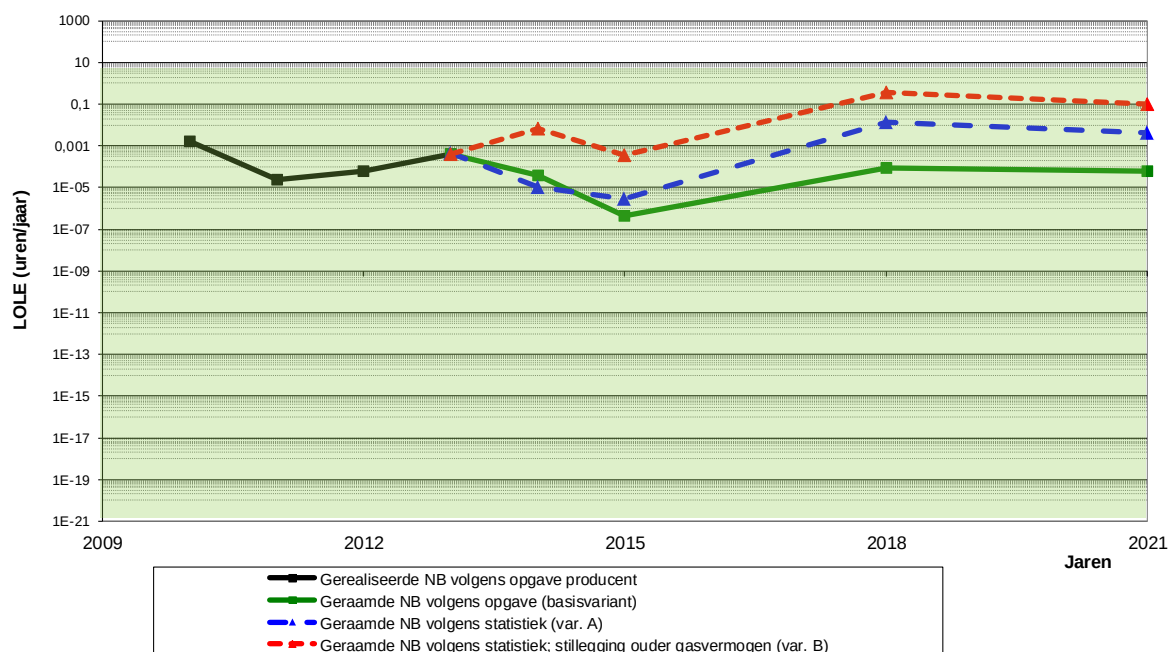
jaar	vraag	niet operationeel vermogen	operationeel vermogen				LOLE NB o.b.v. hist. statistiek	firm vermogens-tekort
	totaal		totaal	stromings-bronnen	thermisch (m.u.v. waste)	overige (o.a. waste)		
	TWh	GW	GW	GW	GW	GW	h	GW
2010	117.1	0.0	25.1	2.3	22.0	0.8	0.00	-1.6
2011	118.2	0.0	26.3	2.4	23.1	0.8	0.00	-3.2
2012	115.9	0.5	27.3	2.5	24.0	0.8	0.00	-3.0
2013	113.4	0.8	26.5	2.8	22.8	0.9	0.00	-2.6
2014	114.3	2.7	28.7	3.4	24.2	1.0	0.00	-4.1
2015	115.7	3.2	30.1	4.1	25.0	1.1	0.00	-4.6
2018	120.1	3.5	31.0	7.9	21.8	1.3	0.01	-2.1
2021	124.4	3.5	36.1	12.2	22.5	1.3	0.00	-2.6

In gevoeligheidsvariant A treedt ten opzichte van de basisvariant een minder groot surplus op als gevolg van de hogere niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen op de langetermijn in vergelijking met de basisvariant. Producenten schatten echter in, dat de niet-beschikbaarheid van productiemiddelen in de jaren 2013 tot 2015 hoger uitvalt dan die in het nabije verleden, zie figuur 7. In de basisvariant is daarom in die jaren een kleiner vermogenssurplus dan in de gevoeligheidsvariant. Zo is er in het jaar 2013 sprake van een surplus van 2,9 GW *firm* vermogen, daar waar er in de basisvariant sprake was van een surplus van 2,6 GW. Dit beeld geldt ook voor 2014. In gevoeligheidsvariant A is er vanaf 2015 sprake van een vermindering van het *firm* vermogensoverschot, dat in 2021 terugloopt met bijna 1 GW ten opzichte van de basisvariant.

4.5 Gevoeligheid voor vermindering van productievermogen (gevoeligheidsvariant B)

In deze monitoring wordt rekening gehouden met in totaal circa 1,0 GW voorgenomen nieuwbouw van thermisch productievermogen in de rapportageperiode vanaf 2014 tot en met 2021. In de laatste twee jaren is ruim 5,5 GW nieuw thermisch opwekvermogen geïnstalleerd. Sinds 2008 is reeds 6,9 GW uit bedrijf genomen. Zoals in hoofdstuk 3 is vermeld wordt er in de rapportage rekening gehouden met 3,5 GW wind op zee en 6 GW wind op land in 2021 en 4 GW-piek PV-vermogen in 2021.

In gevoeligheidsvariant B wordt een scenario doorgerekend, waarin gasgestookte installaties voor (thermische) elektriciteitsopwekking ouder dan 30 jaren (bouwjaar < 1985) worden stilgelegd. De motivering is reeds in paragraaf 4.1 verduidelijkt. Met deze aanname treedt na 2014 een verdere vermindering op van het opgestelde operationele productievermogen met circa 1,4 GW (zie ook paragraaf 3.2.1 "Leeftijdsopbouw thermisch productievermogen"). Hierbij wordt nog wel opgemerkt dat er thans circa 3GW aan opwekvermogen bij tuinders staat opgesteld, die rond 2020 voor de beslissing staan om de installaties al dan niet te vervangen. Als de helft van de capaciteit niet wordt vervangen (een deel is noodzakelijk voor de warmtevraag) betekent dit dat er additioneel 1.5 GW aan vermogen zou kunnen wegvallen. Dit is nog niet meegenomen in de berekeningen.



Figuur 9. resultaten monitoring 2013-2021 (basisvariant en gevoeligheidsvarianten A en B)

Daarnaast is in de berekeningen voor gevoeligheidsvariant B uitgegaan van gestandaardiseerde niet-beschikbaarheden van de productiemiddelen op basis van historische statistieken.

In figuur 9 zijn de resultaten van deze gevoeligheidsberekening, naast de eerder gepresenteerde resultaten, weergegeven. In tabel 7 zijn de resultaten getalsmatig weergegeven.

Tabel 7: resultaten monitoring, realisatie 2010-2013 en prognose 2014-2021 met gestandaardiseerde niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen op basis van historische statistieken en stillegging van gasgestookte eenheden ouder dan 30 jaren (gevoeligheidsvariant B)

jaar	vraag	niet operationeel vermogen	operationeel vermogen				LOLE NB o.b.v. hist. statistiek h	firm vermogens-tekort GW
	totaal		totaal	stromings-bronnen	thermisch (m.u.v. waste)	overige (o.a. waste)		
	TWh	GW	GW	GW	GW	GW		
2010	117.1	0.0	25.1	2.3	22.0	0.8	0.00	-1.6
2011	118.2	0.0	26.3	2.4	23.1	0.8	0.00	-3.2
2012	115.9	0.5	27.3	2.5	24.0	0.8	0.00	-3.0
2013	113.4	0.8	26.5	2.8	22.8	0.9	0.00	-2.6
2014	114.3	4.8	26.6	3.4	22.1	1.0	0.01	-2.3
2015	115.7	4.6	28.7	4.1	23.5	1.1	0.00	-3.3
2018	120.1	4.8	29.7	7.9	20.5	1.3	0.37	-0.9
2021	124.4	4.9	34.7	12.2	21.2	1.3	0.10	-1.5

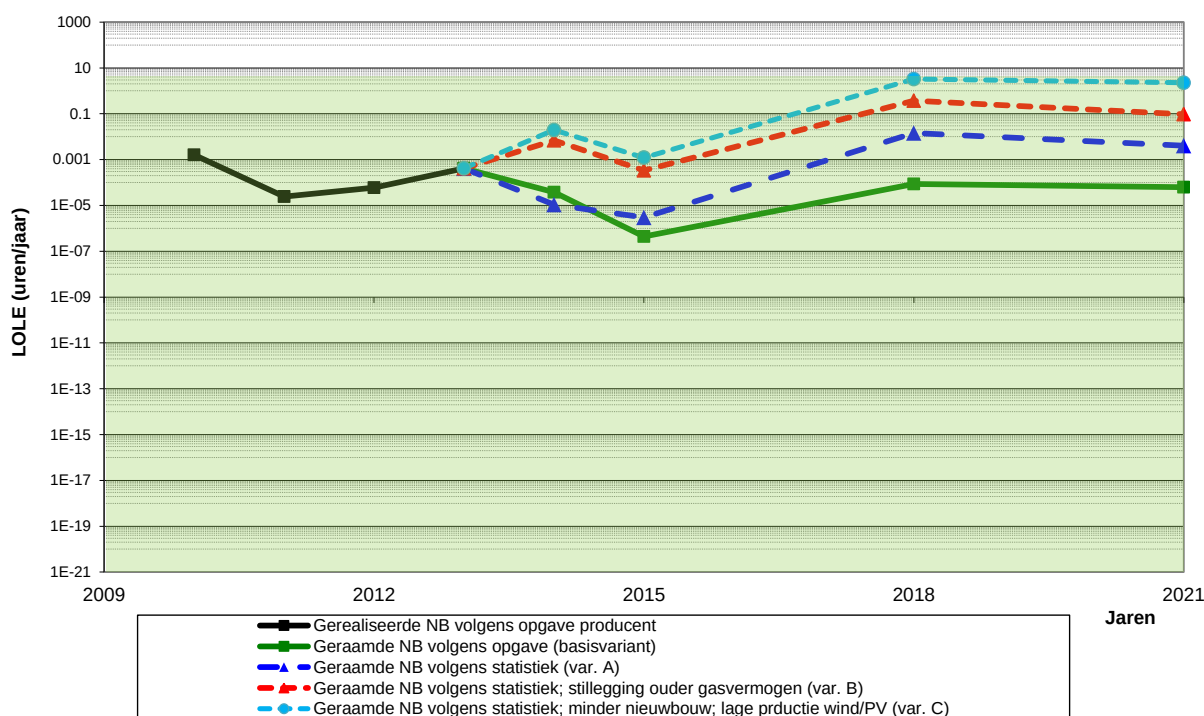
Uit deze resultaten blijkt dat er in alle jaren nog steeds sprake is van een *firm* vermogenssurplus. Het *firm* vermogenssurplus vermindert in 2014 met circa 1,8 GW tot een waarde van 2,3 GW. In de jaren 2015, 2018 en 2021 is er sprake van een vermindering met circa 1,2 GW tot waarden van respectievelijk 3,3, 0,9 en 1,5 GW. Hieruit kan worden geconcludeerd dat, indien het oudere kolenvermogen (Energieakkoord) plus het oudere gasvermogen (ouder dan 30 jaren) niet tot het

operationeel vermogen wordt meegerekend, er tot het einde van 2021 voldoende binnenlands aanbod beschikbaar is om te voorzien in de Nederlandse elektriciteitsvraag.

4.6 Gevoeligheid voor extreme lage productie uit wind- en PV-vermogen (gevoeligheidsvariant C)

Zoals beschreven in paragraaf 4.1 is een extra gevoeligheidsvariant gedefinieerd waarin, naar aanleiding van opgedane ervaringen in het Duitse net, in aanvulling op de uitgangspunten voor gevoeligheidsvariant B met een lagere capaciteitsbijdrage van wind (7%) en PV productievermogen (0%) wordt gerekend.

De resultaten van deze gevoeligheidsberekening zijn samengevat in figuur 10 en tabel 8.



Figuur 10. resultaten monitoring 2013-2021 (basisvariant en gevoeligheidsvarianten A, B en C)

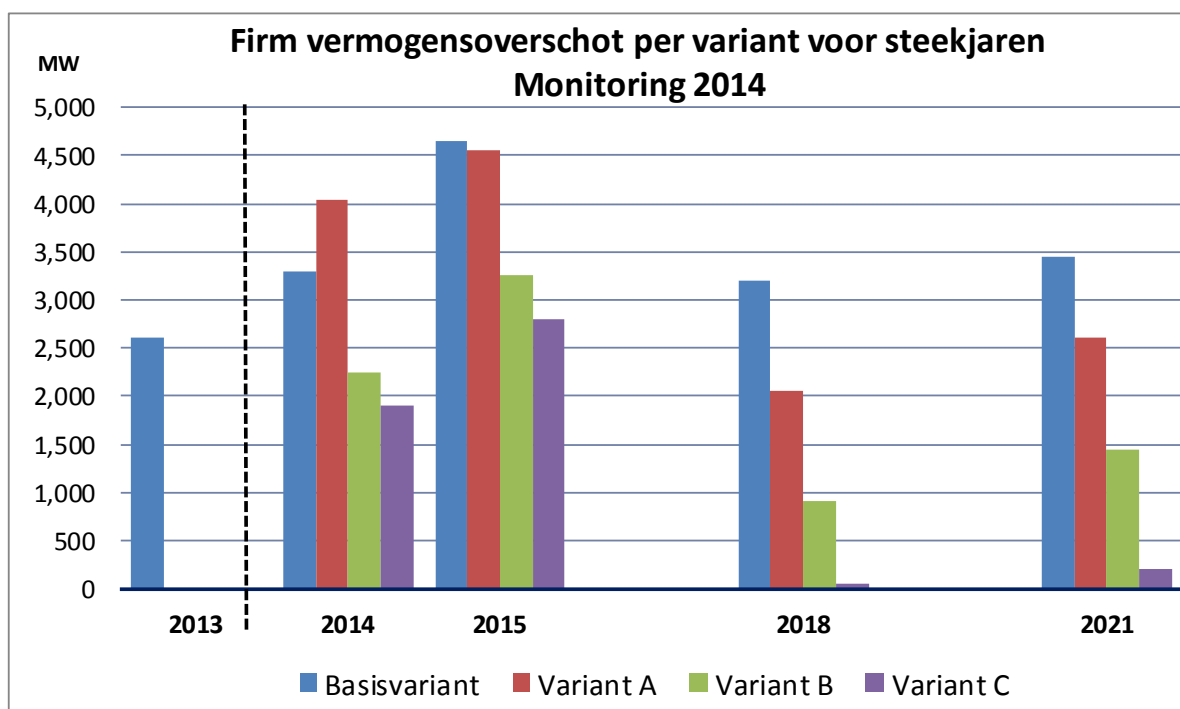
Uit de resultaten blijkt dat ook in deze variant binnen de zichtperiode tot en met 2021 de LOLE norm van 4 uren niet wordt overschreden en is er dus geen sprake van importafhankelijkheid. Wel wordt de norm in de jaren 2018 en 2021 dicht benaderd met LOLE waarden van 3.27 uur en 2.26 uur. Het firm vermogenssurplus vermindert in 2014 tot een waarde van 1,9 GW. In het jaar 2015 is er sprake van een reductie tot 2,8 GW. In 2018 en 2021 zijn de surplus verminderd tot slechts 0,1 en 0,2 GW. Opgemerkt wordt dat er in deze jaren nog circa 5 GW geconserveerd productievermogen is dat in een relatief korte periode op de markt kan worden gebracht.

Tabel 8: resultaten monitoring, realisatie 2010-2013 en prognose 2014-2021 met gestandaardiseerde niet-beschikbaarheid van de productiemiddelen op basis van historische statistieken (gevoeligheidsvariant A), stillegging van gasgestookte eenheden ouder dan 30 jaren (gevoeligheidsvariant B) en lage productie uit wind en PV vermogen (gevoeligheidsvariant C)

jaar	vraag	niet operationeel vermogen	operationeel vermogen				LOLE NB o.b.v. hist. statistiek	firm vermogens-tekort
	totaal		totaal	stromings-bronnen	thermisch (m.u.v. waste)	overige (o.a. waste)		
	TWh		GW	GW	GW	GW		
2010	117.1	0.0	25.1	2.3	22.0	0.8	0.00	-1.6
2011	118.2	0.0	26.3	2.4	23.1	0.8	0.00	-3.2
2012	115.9	0.5	27.3	2.5	24.0	0.8	0.00	-3.0
2013	113.4	0.8	26.5	2.8	22.8	0.9	0.00	-2.6
2014	114.3	4.8	26.6	3.4	22.1	1.0	0.02	-1.9
2015	115.7	4.6	29.9	4.1	24.8	1.1	0.00	-2.8
2018	120.1	4.8	29.3	7.9	20.1	1.3	3.27	-0.1
2021	124.4	4.9	31.6	12.2	18.0	1.3	2.26	-0.2

4.7 Samenvatting resultaten voor basis- en gevoeligheidsvarianten A, B en C

In figuur 11 worden de berekenings-resultaten, in termen van firm vermogensoverschot, weergegeven, voor de basis- en gevoeligheidsvarianten A, B en C.



Figuur 11. Firm vermogensoverschot op basis van de LOLE-norm voor de basisvariant en de gevoeligheidsvarianten A, B en C

4.8 Vergelijking van vermogenstekorten en -surplus met de beschikbare import- en exportcapaciteit

In de voorgaande paragrafen is een overzicht gepresenteerd van de optredende surplus en tekorten die volgen indien de verschillende aanbodprognoses van elektriciteit met elkaar worden vergeleken. In deze paragraaf worden de tekorten en de surplus vergeleken met de beschikbare transportcapaciteit voor importen en exporten.

De invoering van de flow-based benadering zal gevolgen hebben voor de beschikbare interconnectiecapaciteit op de interconnectoren. De beschikbare interconnectiecapaciteit is afhankelijk van specifieke omstandigheden van het moment waaronder de weersomstandigheden. Onderstaande dient in dat licht te worden gezien.

In vorige edities van de monitoring werd vanaf 2010 tot aan het einde van de zichtperiode met 0,3 GW extra import-/exportcapaciteit gerekend ten gevolge van de realisatie van dwarsregeltransformatoren in het Belgische net. In deze monitoring is deze verruiming meegenomen als extra transportcapaciteit per 2013. De Belgische netbeheerder heeft de verruiming kunnen effectueren zodra diverse verdere netversterkingen in het Belgische netwerk werden gerealiseerd. Momenteel is de AC-import-/exportcapaciteit met de Duitse en Belgische grens tezamen 4,15 GW. Met de inpassing van een vierde dwarsregeltransformator in België en aanvullend aan Nederlandse zijde station Rilland wordt een aanvullende verruiming van de interconnectiecapaciteit met België voorzien in 2017 ter grootte van waarschijnlijk 0,7 GW.

Door de realisatie van de verbinding Doetinchem-Wesel met een capaciteit van 1,5 GW (geschat jaar in bedrijf is 2016) bedraagt in steekjaar 2018 de gezamenlijke import-/export-capaciteit met de Duits/Belgische grens 6,45 GW. Tezamen met de NorNed-kabel (0,7 GW vanaf 2008) en de BritNed-kabel (1,0 GW vanaf 2011) bedraagt daarmee in steekjaar 2018 de totale bruto landgrensoverschrijdende transportcapaciteit voor import en export 8,15 GW.

De interconnector Meeden-Diele kan worden uitgebreid in 2018, waardoor een extra voor de markt beschikbare transportcapaciteit van naar verwachting 0,5 GW wordt gecreëerd. Voor de monitoring leveringszekerheid wordt hiermee per 2019 rekening gehouden.

Voor zowel de capaciteitstoename op de Belgische grens met 0,7 GW in 2018 als de toename op de Duitse grens met 0,5 GW in 2019 moet nog nader worden geanalyseerd (mede in het licht van de flow-based benadering) in hoeverre deze capaciteit onder alle omstandigheden, waaronder bijzondere weers situaties en transitflows, voor de leveringszekerheid beschikbaar is.

TenneT en de Deense tegenhanger Energinet.dk onderzoeken de mogelijkheden voor aanleg van een onderzeese elektriciteitskabel tussen de beide landen. Deze zogenaamde Cobra Cable kan een bijdrage leveren aan de integratie van duurzame energie in het Nederlandse en Deense elektriciteitssysteem en kan tevens de leveringszekerheid vergroten. De verbinding draagt bij aan de marktwerking en levert extra flexibiliteit op de Noordwest-Europese elektriciteitsmarkten. De inbedrijfname wordt begin 2019 verwacht. Er wordt daarom in de analyse rekening gehouden met deze kabel van 0,7 GW in steekjaar 2021.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de gehanteerde aannames ten aanzien van de beschikbare capaciteiten van de interconnectoren. In de tabel is naast een optelling van de nominaal beschikbare transportcapaciteiten voor importen en exporten ook een inschatting gegeven van de gemiddelde beschikbare capaciteiten indien er rekening wordt gehouden met reducties ten gevolge van storingen, onderhoud en revisies alsook beperkingen wegens netveiligheid, zoals bij *loop flows* vanwege productiesurplus uit windcapaciteit.

Tabel 9: Beschikbare import/export capaciteit en maximaal beslag daarop in de berekeningsvarianten

jaar	België	Duitsland	NorNed	BritNed	Cobra cable	Totaal nominaal ¹⁾	Totaal na reducties ²⁾	maximaal beslag op import/exportcapaciteit (%)		
	GW	GW	GW	GW	GW	GW	GW	basis var.	var. A	var. B
2013	1,7	2,4	0,7	1,0	0,0	5,9	5,5	-48%	-48%	-48%
2014	1,7	2,4	0,7	1,0	0,0	5,9	5,5	-61%	-74%	-41%
2015	1,7	2,5	0,7	1,0	0,0	6,0	5,5	-84%	-82%	-59%
2018	2,4	4,0	0,7	1,0	0,0	8,2	7,6	-42%	-27%	-12%
2021	2,4	4,5	0,7	1,0	0,7	9,4	8,7	-40%	-30%	-17%

¹⁾ zonder reducties

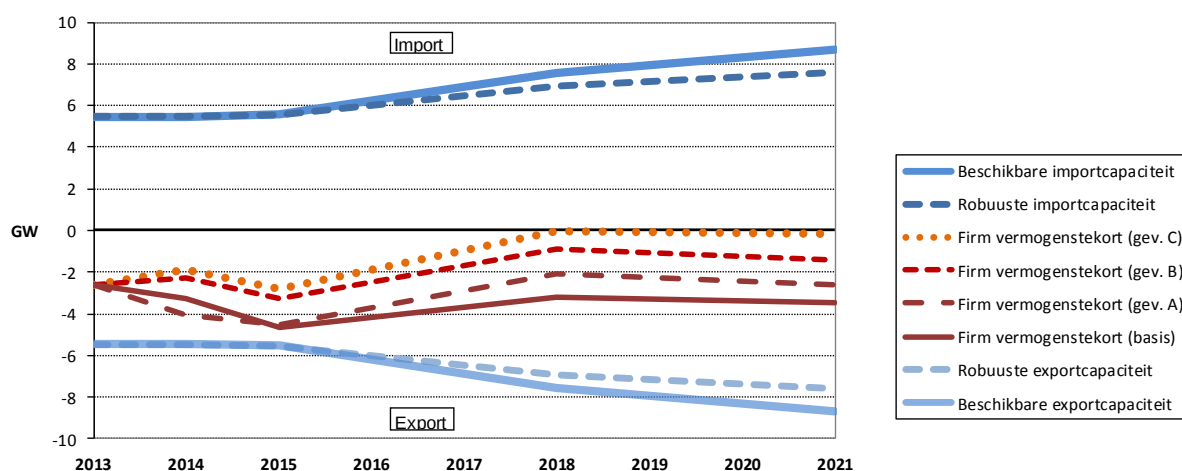
²⁾ met reducties ten gevolge van storingen, revisies en *loop flows* vanwege productieoverschotten uit windcapaciteit

³⁾ verhoging capaciteit met 700 MW voor leveringszekerheid op Belgische grens 2018 moet nog nader worden bevestigd

⁴⁾ verhoging capaciteit met 500 MW voor leveringszekerheid op Duitse grens 2019 moet nog nader worden bevestigd

In zowel tabel 9 als in figuur 12 worden de beschikbare import- en exportcapaciteiten na reducties vergeleken met de optredende *firm* productietekorten en *firm* productiesurplus in de doorerekende varianten (basisvariant en gevoeligheidsvarianten A, B en C).

In de tabel wordt deze vergelijking uitgedrukt in termen van het beslag op import/exportcapaciteit in procenten. Daarbij geeft een positief getal aan dat het een beslag is op importcapaciteit; een negatief getal duidt op een beslag op exportcapaciteit.



Figuur 9. Vergelijking vermogenssurplus met beschikbare import- en exportcapaciteit voor basisvariant en gevoeligheidsvarianten A, B en C

In figuur 12 zijn de maximale capaciteiten voor importen en exporten weergegeven met blauwe lijnen. Als eerder gemeld moeten de capaciteitstoenames voor leveringszekerheid op de Belgische grens (0,7

GW in 2018) en de Duitse grens (0,5 GW in 2019) nog nader worden bevestigd. Daarom is met gestippelde blauwe lijnen aangegeven wat de maximale capaciteiten zijn, indien er geen rekening wordt gehouden met deze uitbreidingen.

Daarnaast zijn in dezelfde figuur de surplus en tekorten in productiecapaciteit (in termen van *firm* capaciteit) voor de berekeningsvarianten weergegeven. Uit de figuur blijkt dat vanaf 2014 het beschikbare *firm* vermogenssurplus volledig zou kunnen worden benut.

Overigens hoeft het Nederlandse vermogenssurplus niet per definitie voor exportdoeleinden te worden aangewend. Uiteindelijk bepaalt de markt de mate waarin het beschikbare potentieel via de beschikbare internationale transportcapaciteit daadwerkelijk zal worden gebruikt voor export. In de huidige markt is er sprake van een grote dynamiek ten aanzien van de import- en exportstromen, zie de publicatie *Market Review 2013* van TenneT.

http://www.tennet.eu/nl/fileadmin/downloads/About_Tennet/Publications/Technical_Publications/TenneT_Market_Review_interactief.pdf

4.9 Reservefactoren

Evenals in de voorgaande rapportages is er ook nu weer een schatting gemaakt van de reservefactoren. De reservefactor is de verhouding van opgesteld operationele productiecapaciteit en de piekvraag en geeft weer hoeveel extra vermogen moet zijn opgesteld om de elektriciteitsvraag te kunnen bedienen. Tabel 10 geeft een overzicht van de reservefactoren die uit de gebruikte gegevens zijn af te leiden.

Uit de reservefactoren valt op te maken, dat de reservecapaciteit in de zichtperiode licht toeneemt.

Tabel 10: reservefactoren 2013-2021

jaar	niet operationeel vermogen GW	operationeel vermogen		beschikbare import- capaciteit GW	piekvraag GW	reservefactor		
		totaal GW	w.v. stromings- bronnen GW			1)	2)	3)
2013	0,8	26,5	2,8	5,5	17,6	1,51	1,38	1,69
2014	2,7	28,7	3,4	5,5	17,7	1,62	1,46	1,77
2015	3,2	30,1	4,1	5,5	17,9	1,68	1,50	1,81
2018	3,5	31,0	7,9	7,6	18,6	1,67	1,33	1,73
2021	3,5	36,1	12,2	8,7	19,3	1,87	1,36	1,81

¹⁾ zonder import, stromingsbronnen tellen voor 100% mee, niet operationeel voor 0%

²⁾ zonder import, stromingsbronnen tellen voor 20% mee, niet operationeel voor 0%

³⁾ importcapaciteit telt voor 100% mee, stromingsbronnen tellen voor 20% mee, niet operationeel voor 0%

4.10 Vooruitzicht 2029

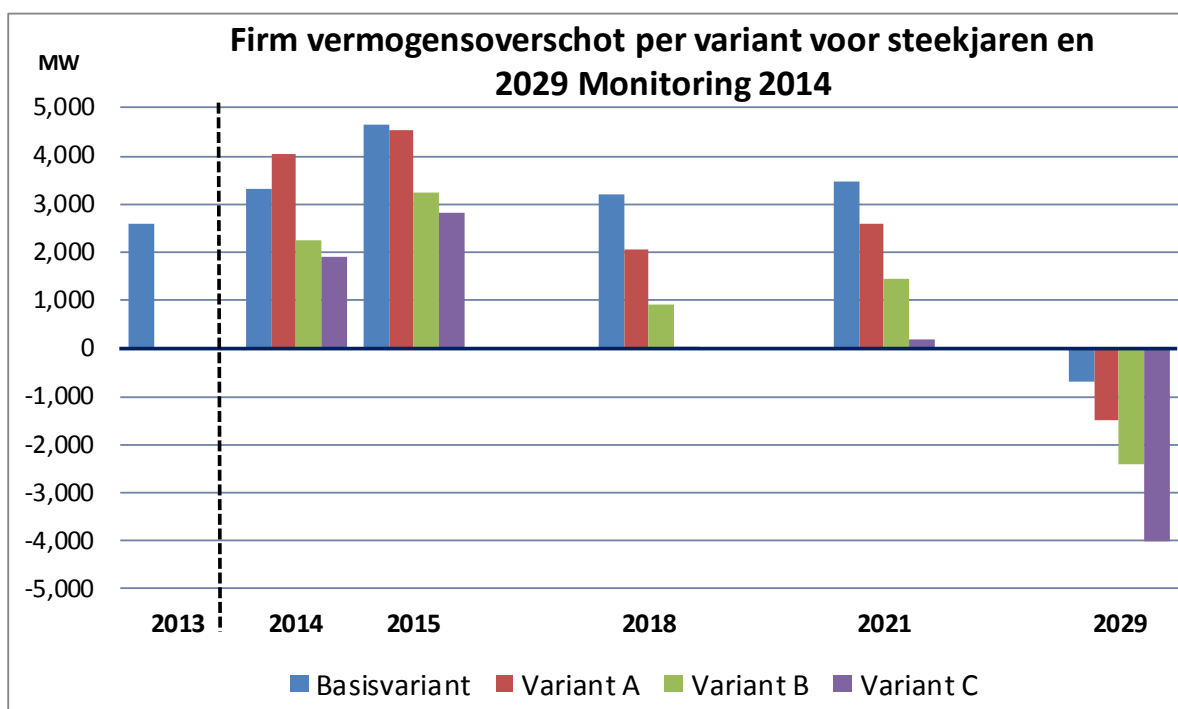
In de EU-Richtlijn 2005/89/EG is voorgeschreven dat de zichtperiode van de nationale monitoring rapportages zich uitstrekt tot 15 jaren. Daarom wordt in deze monitoring kort ingegaan op de verwachte vraag- en aanbodsituatie in het jaar 2029.

Evenals in de voorgaande monitoring komt uit de opgaven van de producenten voor het jaar 2029 naar voren dat er nog geen duidelijk beeld bestaat ten aanzien van de ontwikkelingen van hun portfolio. Vooral nog wordt in het zichtjaar 2029 rekening gehouden met amoveringen en conserveringen ter grootte van bijna 8 GW vanaf 2014. Tabel 2 in hoofdstuk 3 geeft een overzicht van aanbodontwikkeling, zoals deze door de producenten is opgegeven.

De ontwikkeling van de elektriciteitsvraag in de additionele acht jaren van de zichtperiode (periode 2021-2029) is gebaseerd op een jaarlijkse groeiverwachting van 1,0% na 2020. Een dergelijk scenario zou uitmonden in een elektriciteitsvraag van bijna 135 TWh in het jaar 2029 in alle varianten. Wel moet worden bedacht dat er grote onzekerheden zijn ten aanzien van de hoogte van de elektriciteitsvraag aan het eind van een zo lange zichtperiode. Ontwikkelingen kunnen niet nauwkeurig worden voorspeld, maar de toegepaste extrapolatie volstaat voornamelijk voor het ramen van de elektriciteitsvraag in de jaarlijkse monitoring van de leveringszekerheid. Op het moment dat zich een tendens van enige betekenis aftekent, zoals grote penetraties van elektrische auto's of warmtepompen, zal worden bestudeerd of dit een majeure impact kan hebben op de hoogte van de landelijke elektriciteitsvraag. Momenteel wordt bijvoorbeeld een penetratie van 1 miljoen elektrische auto's in het jaar 2026 als het hoogst haalbare genoemd. Uit onderzoek is gebleken dat deze hoeveelheid gepaard gaat met een groei van de elektriciteitsvraag van circa 3 TWh op jaarbasis. Dit is een toename van circa 2% in het jaar 2026. De impact die dit zal hebben op de landelijke vraagcurve is nog onzeker, omdat dit sterk afhankelijk is van het tijdstip waarop de elektrische auto's worden geladen. Verwacht mag worden dat grootschalige introductie van elektrische auto's of warmtepompen wel aanvullende eisen zal stellen aan de flexibiliteit van het elektriciteitssysteem. Voornamelijk lijkt echter de te verwachten toename van de vraag in een pieksituatie dermate gering, bijvoorbeeld vanwege de mogelijkheden om de extra vraag te managen, dat er voor de monitoring van de leveringszekerheid momenteel geen nadere analyse wordt uitgevoerd.

Er zijn een aantal indicatieve berekeningen uitgevoerd ter bepaling van het leveringszekerheidsniveau bij een vraag- en aanbod ontwikkeling zoals eerder geschetst. Uit deze berekeningen in de huidige set van data en uitgangspunten blijkt dat de LOLE na 2021 zal oplopen en de norm van 4 uren wordt overschreden vanaf 2024.

In figuur 13 worden berekeningsresultaten weergegeven op basis van de LOLE-norm en de bijbehorende capaciteit van de vermogenstekorten om de norm niet te overschrijden, in de vorm van equivalente productiecapaciteit per variant en kalenderjaar.



Figuur 13. Firm vermogensoverschot op basis van de LOLE-norm de basisvariant en de gevoeligheidsvarianten A, B en C

Na 2021 is een *firm* vermogenstekort van 150 tot 800 MW (2024-2029) denkbaar in de basisvariant indien geen rekening gehouden zou worden met het nut van de heden aangekondigde hoeveelheid geconserveerd vermogen ter grootte van 6 GW. Het is goed voorstelbaar dat tegen die tijd een deel hiervan zal worden gedeconserveerd. Het benodigde equivalente productievermogen komt dan neer op 180 tot 960 MW in de periode vanaf 2024 tot 2030.

In de gevoeligheidsvarianten A, B en C is het berekende *firm* vermogenstekort in 2029 respectievelijk 1.500 MW, 2.400 MW en 4.000 MW in het geval dat het beoogde te conserveren vermogen niet wordt ingezet.

In de inleiding van deze rapportage werd reeds gemeld dat het lange termijn beeld ten aanzien van zowel het aanbod als de vraag na 2020 nog onzeker is. Uiteraard geldt deze onzekerheid in een nog veel sterkere mate voor het jaar 2029. Door deze onzekerheden moeten de resultaten van de leveringszekerheidsanalyse voor het steekjaar 2029 als indicatief worden beschouwd.

5. Toelichting op de gebruikte gegevens

Deze monitoring is tot stand gekomen op basis van in- en externe bronnen. Voor de berekeningen is rekening gehouden met data van producenten, welke voor 15 mei 2014 aan TenneT zijn gemeld ten behoeve van de lange termijn planning en/of monitoring leveringszekerheid.

Voor de monitoring en rapportage is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- elektriciteitsproducenten met eenheden groter dan 2 MW, bekend bij TenneT. Zij worden jaarlijks gevraagd om hun gegevens inclusief vooruitzichten ten aanzien van de door hen beheerde of te beheren binnenlandse productiemiddelen elektriciteit op te geven. In het algemeen betreft dit vooruitzichten onder voorbehoud verleend;
- regionale netbeheerders elektriciteit (RNB) worden gevraagd om mee te werken hun gegevens met betrekking tot aangesloten productiemiddelen te delen met TenneT;
- data ten behoeve van het Kwaliteits- en Capaciteitsplan 2014-2023 ten aanzien van binnenlandse productiemiddelen, elektriciteitsverbruik, groeiverwachtingen van de binnenlandse marktomvang en de transportcapaciteit op de landsgrensoverschrijdende verbindingen;
- CBS-gegevens ten aanzien van de gerealiseerde binnenlandse vraag en aanbod van elektriciteit tot en met 2013, de productiemiddelen elektriciteit, de elektriciteitsbalans en de gerealiseerde economische groei;
- CPB- en IMF-gegevens ten aanzien van de ramingen van de economische groei;
- CertiQ B.V. met betrekking tot opgesteld duurzaam productievermogen;
- Energieakkoord met daarin de doelstellingen duurzaam vermogen.

Bijlage 1 Ontwikkeling binnenlandse marktomvang

In tabel 11 wordt de elektriciteitsbalans van het CBS weergegeven, met daarin het totaal elektriciteitsverbruik in de afgelopen jaren. De voorlopige prognose van het verbruik in 2013 is met 2,5 TWh gedaald ten opzichte van het gerealiseerde verbruik in 2012 tot een totaal van ruim 113 TWh in 2013, waarbij het totaal verbruik wordt verminderd met het verbruik "bij de productie". De verwachte daling van de vraag in 2013 werd vorig jaar minder scherp ingeschat (-0,5%) dan de voorlopig gerealiseerde daling in 2013 met 2,1%.

Tabel 11. Elektriciteitsbalans; aanbod en verbruik (Bron: CBS; april 2014)

Elektriciteitsbalans; aanbod en verbruik [GWh]		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
Aanbod	Totaal aanbod	122.773	124.051	118.391	120.926	122.057	119.614	116.909
	Totaal productie (bruto)	105.164	108.201	113.503	118.150	112.966	102.505	97.974
	Elektriciteitscentrales	70.429	67.570	72.072	75.824	70.555	64.032	61.987
	Overige producenten	34.735	40.631	41.431	42.326	42.411	38.473	35.987
	Invoer	23.089	24.966	15.452	15.584	20.621	32.155	34.028
	Uitvoer	5.480	9.116	10.564	12.808	11.530	15.046	15.093
Verbruik	Totaal verbruik	122.773	124.051	118.391	120.926	122.057	119.614	116.909
	Via het openbare net	104.218	102.745	99.031	103.788	104.757	101.848	101.407
	Via bedrijfsnetten	14.435	17.199	15.110	13.357	13.407	14.052	12.031
	Bij de productie	4.120	4.107	4.250	3.781	3.893	3.714	3.471
Netverliezen	Netverliezen	4.626	4.678	4.405	4.464	4.609	4.519	4.426
Verbruik (Totaal -/- Bij de productie) in TWh		118,653	119,944	114,141	117,145	118,164	115,900	113,438

* voorlopige cijfers 2013, CBS april 2014

In tabel 12 is de ontwikkeling van de binnenlandse marktomvang inclusief netverliezen weergegeven, waarbij te zien is welke verwachtingen in het verleden werden aangenomen. Uitgangspunt voor de gerealiseerde waarden tot en met 2013 is het totaal verbruik minus het verbruik bij de productie, zoals in tabel 11 wordt weergegeven.

Tabel 12: Aannames ten aanzien van de marktomvang

Ontwikkeling van de elektriciteitsvraag (monitoring 2013-2029)

Jaar	monitoring 2008-2024		monitoring 2009-2025		monitoring 2010-2026		monitoring 2011-2027		monitoring 2012-2028		monitoring 2013-2029	
	groei verbruik %	vraag TWh	groei verbruik %	vraag TWh	groei verbruik %	vraag TWh	groei verbruik %	vraag TWh	groei verbruik %	vraag TWh	groei verbruik %	vraag TWh
2003	1,32%	109,8	1,32%	109,8	1,32%	109,8	1,32%	109,8	1,32%	109,8	1,32%	109,8
2004	2,83%	112,9	2,83%	112,9	2,83%	112,9	2,83%	112,9	2,83%	112,9	2,83%	112,9
2005	1,64%	114,8	1,64%	114,8	1,64%	114,8	1,64%	114,8	1,64%	114,8	1,64%	114,8
2006	1,36%	116,3	1,36%	116,3	1,36%	116,3	1,36%	116,3	1,36%	116,3	1,36%	116,3
2007	1,99%	118,7	1,99%	118,7	1,99%	118,7	1,99%	118,7	1,99%	118,7	1,99%	118,7
2008	0,68%	119,5	1,09%	119,9	1,09%	119,9	1,09%	119,9	1,09%	119,9	1,09%	119,9
2009	-4,75%	113,8	-5,87%	112,9	-4,84%	114,1	-4,84%	114,1	-4,84%	114,1	-4,84%	114,1
2010	-0,50%	113,2	1,50%	114,6	-0,30%	113,8	2,63%	117,1	2,63%	117,1	2,63%	117,1
2011	2,00%	115,5	2,00%	116,9	1,75%	115,8	0,83%	118,1	0,87%	118,2	0,87%	118,2
2012	2,00%	117,8	2,00%	119,2	1,50%	117,5	-0,75%	117,2	-2,56%	115,1	-1,92%	115,9
2013	2,00%	120,1	2,00%	121,6	1,50%	119,3	1,25%	118,7	-0,50%	114,6	-2,12%	113,4
2014	2,00%	122,5	2,00%	124,0	1,50%	121,1	1,50%	120,5	1,00%	115,7	0,75%	114,3
2015	2,00%	125,0	2,00%	126,5	1,50%	122,9	1,50%	122,3	1,25%	117,2	1,25%	115,7
2016	2,00%	127,5	2,00%	129,1	1,50%	124,7	1,50%	124,1	1,25%	118,6	1,25%	117,2
2017			2,00%	131,6	1,50%	126,6	1,50%	126,0	1,25%	120,1	1,25%	118,6
2018					1,50%	128,5	1,50%	127,9	1,25%	121,6	1,25%	120,1
2019							1,50%	129,8	1,25%	123,1	1,25%	121,6
2020									1,25%	124,7	1,25%	123,1
2021									1,00%	125,9	1,00%	124,4
2022									1,00%	127,2	1,00%	125,6
2023	2,00%	146,5	2,00%	148,2	1,50%	138,4	1,50%	137,8	1,00%	128,4	1,00%	126,9
2024	2,00%	149,4	2,00%	151,2	1,50%	140,5	1,50%	139,8	1,00%	129,7	1,00%	128,1
2025			2,00%	154,2	1,50%	142,6	1,50%	141,9	1,00%	131,0	1,00%	129,4
2026					1,50%	144,8	1,50%	144,0	1,00%	132,3	1,00%	130,7
2027							1,50%	146,2	1,00%	133,7	1,00%	132,0
2028									1,00%	135,0	1,00%	133,3
2029											1,00%	134,7

legenda

100,0	gerealiseerd elektriciteitsverbruik (definitief CBS)
100,0	gerealiseerd elektriciteitsverbruik (schatting CBS)
100,0	prognose elektriciteitsverbruik (TenneT; mede op basis van BBP-prognoses CPB)
100,0	prognose elektriciteitsverbruik (TenneT)