Verlaging van gaswinning tot beneden het niveau van leveringszekerheid

seo economisch onderzoek

Amsterdam, augustus 2019
In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Verlaging van gaswinning tot beneden het niveau van leveringszekerheid

Verkenning van economische en maatschappelijke gevolgen

Bert Tieben
Tom Smits
Sebastiaan Hers (TNO/ECN)
Adriaan van der Welle (TNO/ECN)
Hanneke Duijnhoven (TNO)
Albert Nieuwenhuijs (TNO)
Michiel de Nooij (TNO/ECN)

seo economisch onderzoek

SEO Economisch Onderzoek - Roetersstraat 29 - 1018 WB Amsterdam - T (+31) 20 525 1630 - www.seo.nl - secretariaat@seo.nl
ABN-AMRO IBAN: NL14ABNA0411744356 BIC: ABNANL2A - ING: IBAN: NL96INGB0004641100 BIC: INGBNL2A
KvK Amsterdam 41197444 - BTW NL 003023965 B01

"De wetenschap dat het goed is"

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

SEO-rapport nr. 2019-66
ISBN 978-90-6733-998-8

Informatie & Disclaimer
SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

Copyright © 2019 SEO Amsterdam. Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via secretariaat@seo.nl

Samenvatting

Het eventueel abrupt verlagen van de gasproductie in het Groningenveld tot beneden het niveau van leveringszekerheid kan omvangrijke economische en maatschappelijke gevolgen hebben. De kosten voor de economie bedragen in de orde van 10% tot 13% van het BBP; dit kan tot driekwart miljoen voltijdbanen kosten. Een groot aantal slachtoffers (> 10.000) en grootschalige maatschappelijke ontwrichting is niet uitgesloten.

Veiligheidsrisico's afschakeling Groningengas

Het kabinet heeft besloten om de gaswinning in Groningen terug te brengen en uiteindelijk te beëindigen. De vraag is of het mogelijk is om de gaswinning te reduceren, waardoor die beneden het niveau van leveringszekerheid zou komen en er gebruikers abrupt afgesloten zouden moeten worden. Dit rapport onderzoekt de economische en maatschappelijke gevolgen van het eventueel verminderen van de gaswinning tot beneden het niveau van leveringszekerheid uit het Groningenveld. Hiervoor is een ketenanalyse uitgevoerd van de landelijk gevolgen van de plotselinge reductie van de gaswinning, die binnen een periode van enkele maanden kan worden gerealiseerd. De ketenanalyse richt zich op de directe en indirecte gevolgen voor bedrijven, (vitale) infrastructuur en burgers.

Reikwijdte van het onderzoek

De analyse richt zich op een situatie waarin de gaswinning uit het Groningenveld abrupt verlaagd wordt en een niveau bereikt beneden leveringszekerheid. Abrupt houdt in dat de verlaging van de productie zo snel mogelijk wordt uitgevoerd. De nadruk in de analyse ligt op de gevolgen in de periode direct na de afsluiting. Er is geen rekening gehouden met effecten op de middellange en lange termijn. Ook richten de afschakelvarianten zich op de situatie dat er onvoldoende tijd is voor mitigerende maatregelen. Dit rapport moet dan ook gelezen worden als een verkenning van de orde van grootte van de economische en maatschappelijke schade, die uit verschillende maten van afschakeling tot onder het niveau van leveringszekerheid kan gaan optreden.

Onzekerheid bij inschatting effecten

De onzekerheden bij de inschatting van deze effecten zijn groot. Zo is informatie over het gebruik van Groningengas beperkt beschikbaar, de kwantitatieve economische afhankelijkheden op sectorniveau zijn afgeleid van relatief veel kleinschaliger variaties en economische afhankelijkheid op het niveau van bedrijfsprocessen is slechts beperkt ontsloten. Verder zijn er vrijwel geen vergelijkbare situaties bekend van grootschalige uitval van economische en vitale functies in het maatschappelijke verkeer door een politiek besluit in de context van de moderne westerse samenleving, zodat de maatschappelijke onrust die daarop kan ontstaan zich op velerlei wijzen kan manifesteren. Vanwege de extreme veronderstellingen van de varianten en de grote onzekerheden die dit met zich meebrengt voor de gehanteerde methoden en technieken is de orde van grootte van de gevolgen het best haalbare en moet bij interpretatie de nodige voorzichtigheid betracht worden.

Groningengas en het energiesysteem

Aardgas uit het Groningenveld valt in de categorie laagcalorisch gas (L-gas), specifieker aangeduid als Groningengas (G-gas). Gas van andere herkomst is veelal hoogcalorisch gas (H-gas). Gasunie Transport Services (GTS) transporteert het Groningengas door Nederland naar grootverbruikers

en het buitenland via het hoofdtransportleidingennet (HTL), en naar kleinere verbruikers en de distributienetten via de aangekoppelde regionale transportleidingennetten (RTL). Circa 40 procent van het jaarlijks getransporteerde gasvolume in Nederland is L-gas.

In operationele zin zijn maatregelen voor afsluiting van koppelingen van het RTL met het HTL (via meet- en regelstations) relatief snel en op afstand te treffen. Voor afsluitingen op het RTL wordt de operatie complex en komt handmatige afsluiting op het niveau van de ongeveer 1.100 gasontvangststations (GOS) in beeld. Naar schatting kan slechts zo'n 25% van deze stations worden afgesloten binnen enkele maanden.

Veruit de grootste zakelijke verbruikerscategorie betreft de Nederlandse industrie met een jaarlijks L-gas verbruik van 7,0 bcm (3,7 bcm van het hoofdnet en 3,3 van de regionale netten), gevolgd door productie van elektriciteit, aardgas, stoom, en gekoelde lucht, en tot slot, de glastuinbouw. Het huishoudelijke verbruik ligt op ongeveer 10 bcm.

Abrupt afschakelen Groningengas

Dit onderzoek richt zich op diverse varianten voor de situatie waarin de gasproductie vanuit het Groningen gasveld abrupt verminderd wordt tot beneden het niveau van leveringszekerheid: het volume dat nodig is om in de verwachte vraag te voorzien. Het uitgangspunt daarbij is dat de vitale processen zoveel mogelijk worden ontzien. Dit zijn processen die zo essentieel zijn voor de Nederlandse samenleving dat uitval of verstoring tot ernstige maatschappelijke ontwrichting leidt en een bedreiging vormt voor de nationale veiligheid. Ook huishoudens moeten conform Europese regelgeving zoveel mogelijk worden ontzien in verband met de maatschappelijke gevolgen van afschakeling voor deze groep afnemers.

Tabel S.1 Reductie gaslevering L-gas per afschakelvariant

Varianten afschakelen L-gas	Landelijk	Regionaal	Export	Totaal	Reductie G-gas**
1. afsluiten niet-vitale sectoren	2,3 bcm	3,9 bcm	0	6,2 bcm	4,7 bcm
2. gemengde variant	5,2 bcm	3,9 bcm	0	9,2 bcm	6,9 bcm
3. staken gaswinning Groningenveld	5,2 bcm	18,6 bcm	1,3 bcm*	25,1 bcm	18,8 bcm
w.v. zakelijke afnemers		8,6 bcm			
huishoudens		10 bcm*			

Bron: SEO Economisch Onderzoek
* De exacte impact op huishoudens en export kan anders liggen, afhankelijk van het inzetten van maatregelen uit het noodplan en het beroep op het solidariteitsmechanisme (zie Hoofdstuk 2.4).
** Qua energie-inhoud is L-gas een brede categorie gassen. Voor de levering van L-gas met een gemiddelde kwaliteit is ongeveer 0,75 bcm G-gas nodig.

De varianten voor de abrupte afschakeling van de levering van aardgas uit het Groningenveld zijn als volgt:

- Alleen niet-vitale sectoren worden afgesloten. Dit treft bedrijven met niet-vitale processen op zowel het landelijke als het regionale net. In totaal is hiermee een reductie van de gaslevering te bereiken van maximaal 6,2 bcm L-gas. Dit betreft 2,3 bcm bij grootverbuikers op het landelijke net en 3,9 bcm bij verbuikers op het regionale net.
- De tweede variant richt zich op het terugbrengen van de levering van aardgas met in totaal 9,2 bcm L-gas. Dit is niet mogelijk zonder de vitale processen te raken van grootverbruikers op het landelijke net. Dit gaat om grootverbruikers in de aardolie-industrie, energiesector en de chemie.

In totaal is de reductie op het landelijk net 5,2 bcm waarbij alle grootverbruikers worden afgesloten. Op het regionale net worden alle vitale processen ontzien en de overige sectoren afgeschakeld. Dit levert 3,9 bcm reductie op.

- De derde variant betreft het volledig staken van de gaswinning uit het Groningenveld. Dit raakt verbruikers op het landelijke en regionale net in alle sectoren, dus ook de sectoren met vitale processen. Op het landelijk net is de reductie van de levering 5,2 bcm L-gas, op het regionale net gaat het om 8,6 bcm L-gas. Daarnaast worden ook huishoudens geraakt en zal er minder L-gas worden geëxporteerd. In welke mate de levering van L-gas aan huishoudens en de export wordt verminderd is afhankelijk van de mate waarin een beroep kan worden gedaan op het solidariteitsmechanisme. Naarmate de levering aan niet-beschermde afnemers in het buitenland verder kan worden gereduceerd, kan wellicht een deel van de huishoudens in Nederland worden ontzien. In totaal is de reductie in deze variant 25,1 bcm L-gas. Dit is equivalent aan de winning van 18,8 bcm G-gas uit het Groningenveld in het jaar 2018, waardoor de winning uit dat veld op nul uitkomt.

De financieel-economische gevolgen van plotselinge uitval van levering van Groningengas op sectorniveau

Een belangrijk deel van de economische schade van de varianten voor afschakeling bestaat uit de waarde van de verloren productie van bedrijven doordat bedrijfsprocessen die afhankelijk zijn van gas gestaakt moeten worden. Deze verkenning, weergegeven in onderstaande cijfers, biedt met name zicht op de orde van grootte van gevolgen voor bbp en werkgelegenheid, aangezien het gaat om relatief extreme scenarioveronderstellingen.

- Wanneer alleen *niet-vitale sectoren* worden afgesloten op zowel het regionale als landelijke net, daalt het gasverbruik met 6,2 bcm. De directe effecten van deze variant bedragen € 33,8 miljard, terwijl de indirecte effecten zelfs nog iets groter zijn: € 35,5 miljard. Opgeteld veroorzaakt het staken van de gaslevering in deze variant een verlies van 10,5 procent van het bbp. Deze economische krimp gaat gepaard met het verdwijnen van 709.000 voltijdbanen. Dit zijn vanwege de deeltijdfactor circa 993 duizend banen.
- De tweede variant betreft *de afschakeling van alle grootverbruikers op het landelijk net en alle niet-vitale sectoren op het regionale net*. Per saldo maakt dit een reductie in de gaswinning mogelijk van 9,2 bcm. Het gevolg is een grotere economische schade voor bedrijven op het nationale net: in directe zin gaat het om € 39,8 miljard en indirect om € 35,3 miljard. De economische effecten bedragen in totaal 11,3% van het bbp, wat overeenkomt met een verlies aan werkgelegenheid van 735.000 voltijdbanen. Dit zijn vanwege de deeltijdfactor meer dan 1 miljoen banen.
- Wanneer *de productie uit het Groningenveld geheel wordt stilgelegd* zijn de productie-effecten het grootst. In 76 van de 81 sectoren daalt de productie, waarvan in 12 sectoren de productie volledig stilvalt. De directe effecten voor de Nederlandse economie zijn in deze situatie in totaal € 54,3 miljard. Indirect leidt dit nog eens tot een negatief effect van € 32,6 miljard, waardoor de totale economie met € 86,9 miljard krimpt, oftewel 13,2%. Het totale verlies aan werkgelegenheid bedraagt in deze variant bijna driekwart miljoen voltijdbanen. Dit zijn vanwege de deeltijdfactor meer dan 1 miljoen banen.

Deze economische effecten zijn in historisch perspectief ongekend. Qua omvang zijn de genoemde effecten op het BBP en de werkgelegenheid groter dan de impact van de twee grootste economische recessies van de afgelopen honderd jaar: de Grote Depressie van de jaren dertig en de kredietcrisis in de jaren 2008-2016. Daarbij moet worden opgemerkt dat deze studie alleen de impact van de afschakelvarianten berekent. Op middellange en lange termijn verschuift de werkgelegenheid

naar andere sectoren en herstelt de economie zich. Deze economische dynamiek is voor dit rapport niet onderzocht.
De economische gevolgen laten zien dat de keteneffecten van de afschakeling van Groningengas omvangrijk zijn. Ook een variant met een relatief beperkte omvang qua afgeschakeld volume veroorzaakt indirect een omvangrijk verlies aan productie en werkgelegenheid. Dit keteneffect is beperkter bij de een groter volume aan afgeschakeld gas, omdat veel bedrijven dan direct worden geraakt. De economische impact neemt daardoor niet 1-op-1 toe met de omvang van het volume aan gas dat wordt afgeschakeld.

De maatschappelijke gevolgen van directe en indirecte effecten van uitval van levering van Groningengas.
Uit de impactanalyse komt naar voren dat het inschatten van de mogelijke keteneffecten van de in de afschakelvarianten beschreven oorzaak en (met name economische) gevolgen omgeven is door onzekerheid. De richting en ernst van de gebeurtenissen en keteneffecten wordt sterk beïnvloed door een aantal mechanismen en factoren, die elk weer een eigen dynamiek teweeg kunnen brengen.

Voor de analyse van de maatschappelijke effecten van de afschakeling van het Groningengas in termen van veiligheidsrisico's is gebruik gemaakt van de methodiek van het Analistennetwerk Nationale Veiligheid (ANV)[1]. De Nationale Veiligheidsbelangen vormen het uitgangspunt voor de impactanalyse. Als één of meer van deze belangen ernstig worden aangetast is er sprake van een mogelijk ontwrichtend effect op de samenleving. Hiertoe is een set impactcriteria uitgewerkt, behorend bij de verschillende Nationale Veiligheidsbelangen. De potentiële maatschappelijke impact van de drie afschakelvarianten en geanalyseerde economische gevolgen is aan de hand van de ANV methodiek beoordeeld door een groep experts.

De beoordeling van de veiligheidsrisico's op basis van deze impactcriteria kent een grote mate van onzekerheid. Desalniettemin laat de uitkomst van de impactanalyse zien dat het in deze afschakelvarianten gaat om zeer ernstige gevolgen voor de maatschappij. Vanuit de enorme economische impact in termen van kosten en vitaliteit van de Nederlandse economie kunnen tevens zeer ernstige gevolgen voor de fysieke veiligheid ontstaan. Met name in variant 3 (het stoppen van productie uit het Groningenveld) kan ook een zeer ernstige verstoring van het dagelijks leven en de maatschappelijke verhoudingen worden verwacht. Het is wel zo dat deze variant door de geconsulteerde experts wordt ervaren als heel extreem, praktisch lastig voorstelbaar en dat de impactanalyse daardoor een (nog) hogere mate van onzekerheid kent.

Met name de verwachte economische impact (kosten en aantasting vitaliteit van de economie) en de impact op de fysieke veiligheid (doden, gewonden/zieken en gebrek aan primaire levensbehoeften) is voor alle drie de afschakelvarianten hoog ingeschat. De impact op de gezondheid (in termen van gewonden/zieken en doden) komt voornamelijk voort uit de grote aantallen werklozen die in de drie varianten verwacht worden. Op basis van wetenschappelijk onderzoek naar eerdere recessies en economische crises wordt ingeschat dat een groot aantal mensen (>10.000) langdurige psychische klachten krijgt en ook het aantal zelfmoorden zal naar verwachting in dit soort situaties significant toenemen.

[1] Het ANV is opgericht in 2011. Het kernconsortium bestaat uit RIVM (secr.), TNO, Clingendael, WODC, AIVD, Erasmus Universiteit Rotterdam/ISS. Daarnaast maakt een brede groep organisaties en instellingen deel uit van de (wisselende) pool van experts die worden betrokken bij analyses.

Opvallend is dat voor variant 1 en 2 de ingeschatte impact op alle Nationale Veiligheidsbelangen nauwelijks verschilt qua scores, met uitzondering van de impact op het gebrek aan primaire levensbehoeften als gevolg van het wegvallen van warmtenetten voor maximaal 350.000 huishoudens in variant 2. Er zijn voor de andere impactgebieden wel duidelijke verschillen in de (omvang van) beschreven gevolgen, maar dit leidt niet tot een groot verschil in mate van impact die is ingeschat.

Lessen uit andere sectoren en landen

Voor dit onderzoek is een analyse gemaakt van plotselinge energietekorten in andere landen. De geanalyseerde cases verschillen sterk. Een centrale conclusie lijkt te zijn dat het plotseling staken van energielevering een grote impact heeft op de samenleving en de economie.

Inhoud

Samenvatting ..... **i**

1 Vraagstelling en afbakening **1**

2 Ketenanalyse energiesysteem **5**
2.1 Nederlandse gasinfrastructuur 5
2.2 Verbruik van L-gas 11
2.3 Regulerings- en operationele aspecten gaslevering 15
2.4 Varianten afschakelen 20
2.5 Conclusie 21

3 Economische impactanalyse **23**
3.1 Methode van onderzoek 23
3.2 Operationele gevolgen voor de bedrijfsvoering op sectorniveau 24
3.3 Effecten op de Nederlandse economie 26
3.4 Conclusies 29

4 Voorbeelden uit andere landen en sectoren **31**
4.1 Lessen uit eerdere incidentele Nederlandse gasonderbrekingen 31
4.2 Voorbeelden uit andere landen 33
4.3 Voorbeelden uit andere energiemarkten 36
4.4 Conclusie 40

5 Beoordeling veiligheidsrisico's **41**
5.1 Methode 41
5.2 Analyse maatschappelijke effecten 46
5.3 Conclusies 54

6 Conclusies **55**

Literatuur **59**

Bijlage A Nederlandse aardgasproductie in historisch perspectief **63**

Bijlage B Vitale processen **67**

Bijlage C Ingeschatte impact per variant **69**

Bijlage D Geraadpleegde experts **73**

1 Vraagstelling en afbakening

Wat zijn de economische en maatschappelijke gevolgen van het eventueel abrupt verlagen van de gasproductie in het Groningenveld tot beneden het niveau van leveringszekerheid? Dit rapport analyseert de keteneffecten van deze mogelijke verlaging van de gasproductie en brengt de gevolgen waar mogelijk kwantitatief in kaart.

Het kabinet heeft besloten om de gaswinning in Groningen terug te brengen en uiteindelijk te beëindigen. De vraag kan ontstaan of het mogelijk is om de gaswinning nog sneller te reduceren, waardoor die beneden het niveau van leveringszekerheid zou komen en er gebruikers abrupt afgesloten zouden moeten worden. Dit rapport heeft als doel om de economische en maatschappelijke gevolgen van het eventueel verminderen van de gaswinning tot beneden het niveau van leveringszekerheid uit het Groningenveld te onderzoeken.

Het COT heeft een eerste verkennende analyse gemaakt van zo'n situatie.[2] Het COT rapport verkent de maatschappelijke en economische risico's en gevolgen van deze situatie op basis van drie varianten gericht op het afsluiten van respectievelijk grootverbruikers, afnemers op regionale netten en buitenlandse verbruikers. De huidige analyse bouwt voort op dit onderzoek.

De analyse richt zich op een situatie waarin de gaswinning uit het Groningenveld abrupt verlaagd wordt tot beneden leveringszekerheid. Abrupt houdt in dat de verlaging van de productie zo snel mogelijk wordt uitgevoerd. In de praktijk zal dit waarschijnlijk enkele maanden in beslag nemen. De analyse veronderstelt vervolgens dat de levering van aardgas langdurig – en mogelijk permanent – blijft onder het niveau van leveringszekerheid: het niveau van levering dat nodig is om te voldoen aan de verwachte vraag. De nadruk in de analyse ligt op de gevolgen in de periode direct na de afsluiting.

Voor de manier waarop de gaswinning en – levering wordt verminderd, hanteert dit rapport verschillende varianten. In de varianten worden de vitale sectoren en huishoudens in eerste instantie uitgesloten van de afschakeling. Huishoudens zijn beschermde afnemers conform de Europese regelgeving. De varianten verschillen in het volume van het aardgas waarvan de levering wordt gestopt. Om deze volumes te realiseren worden verschillende groepen verbruikers afgeschakeld van het gasnet. Dit zijn verbruikers op zowel het hoofdnet als de regionale netten. Daarnaast onderzoekt dit rapport de gevolgen van het mogelijk volledig stopzetten van de productie van gas uit het Groningenveld. In deze extreme situatie kunnen ook vitale processen niet worden ontzien en zullen ook huishoudens en andere beschermde afnemers geraakt worden.

Het doel van dit rapport is een ketenanalyse te maken van de landelijk gevolgen van de plotselinge reductie van de gaswinning in de bovengenoemde varianten. De ketenanalyse moet zich richten op de directe en indirecte gevolgen voor bedrijven, (vitale) infrastructuur en burgers. Doel is de directe en indirecte gevolgen zo goed mogelijk te kwantificeren. Het gaat daarbij om de volgende effecten:

2 Zie: COT (2018).

- Risico's voor de veiligheid en gezondheid van burgers en werknemers;
- Economische effecten met directe maatschappelijke impact (denk aan bedrijfssluitingen, terugvallen van de voedselvoorziening of het uitvallen van bepaalde vormen van dienstverlening);
- Financieel-economische effecten zoals de gevolgen voor het BBP en de werkgelegenheid;
- Maatschappelijke onrust.

Tevens kijkt dit rapport naar historische of buitenlandse risico's met vergelijkbare omvang.

Aanvullende vragen voor het onderzoek zijn:
- Wat zijn de technische aspecten van het afschakelen? Hoe vindt dit in de praktijk plaats en wat zijn daarbij de mogelijke knelpunten? Bijvoorbeeld: hoe snel kan afsluiting gebeuren en wat zijn daarbij de verschillen tussen hoofdnet en regionaal net?
- Wat zijn beschermde afnemers?
- Welke afnemers op het hoofdnet kunnen als eerste worden afgesloten en hoeveel bcm levert dit op?

Methode van onderzoek

Dit onderzoek brengt de impact van het eventueel abrupt reduceren van de gaswinning tot beneden leveringszekerheid in kaart. Het doel is een ketenanalyse van de effecten. Het woord 'keten' geeft aan dat effecten met elkaar samenhangen en van sector naar sector worden doorgegeven. Voor deze ketenanalyse maakt dit rapport gebruik van de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) als denkkader. Net zoals in MKBA's maakt deze analyse een onderscheid tussen directe, indirecte en externe effecten.[3]

- *Directe effecten*: Dit zijn de effecten op bedrijfsmatige en andere activiteiten die direct afhankelijk zijn van laagcalorisch gas. Dit zal voor een belangrijk deel de productie van goederen en diensten betreffen. Maar betreft ook het welzijn van huishoudens die worden afgesloten van gaslevering;
- *Indirecte effecten*: Dit zijn de doorgegeven effecten van de reductie van de gaslevering. Zo zullen afnemers de *voorwaartse keteneffecten* ondervinden: zij krijgen geen producten meer geleverd. De toeleveranciers van de getroffen bedrijven ervaren de *achterwaartse keteneffecten*, omdat zij hun producten niet langer kunnen afzetten. Dit zijn de voorwaartse en achterwaartse effecten die voelbaar zijn in markten die afhankelijk zijn van de direct getroffen productie en dienstverlening;
- *Externe effecten*: Sommige effecten hebben betrekking op gebeurtenissen die geen marktprijs hebben. Dit kunnen dus directe of indirecte effecten zijn van het terugschroeven van de gaswinning. Veiligheid is zo'n ongeprijsd effect, net als gezondheid en het welbevinden van burgers die abrupt zonder gaslevering komen te zitten. Ook het risico op maatschappelijke onrust is een extern effect.

[3] Zie: Romijn en Renes (2013).

Om de economische effecten te bepalen moeten zowel de omvang van het effect als de waardering van het effect in kaart worden gebracht. De omvang van het effect heeft bijvoorbeeld betrekking op de omvang van de productie die stilvalt doordat er geen gas geleverd wordt. De productie van steenfabrieken kan bijvoorbeeld worden uitgedrukt in tonnen bakstenen en dakpannen. De economische waarde van de verloren omzet wordt vervolgens afgeleid door de omzet te vermenigvuldigen met de marktprijs. Door de toegevoegde waarde van deze omzet te bepalen ontstaat een beeld van de economische schade.

Voor veiligheidsrisico's en andere maatschappelijke effecten is geen marktprijs beschikbaar. Voor het onderzoeken van deze effecten gebruikt dit onderzoek de methodiek van het Analistennetwerk Nationale Veiligheid (ANV). De Nationale Veiligheidsbelangen vormen het uitgangspunt voor de impactanalyse. Als één of meer van deze belangen ernstig worden aangetast is er sprake van een mogelijk ontwrichtend effect op de samenleving. Hiertoe is een set impactcriteria uitgewerkt, behorend bij de verschillende Nationale Veiligheidsbelangen. De nationale veiligheidsbelangen zijn:

- Territoriale veiligheid;
- Fysieke veiligheid;
- Economische veiligheid;
- Ecologische veiligheid;
- Sociaal-politieke stabiliteit;
- Internationale rechtsorde.

De impact van de onderzochte varianten van afschakeling is door middel van expertraadpleging onderzocht.

Vanwege de toenemende onzekerheden van de ontwikkelingen op langere termijn, ligt de nadruk van dit rapport op de kortetermijneffecten. Waar mogelijk biedt het rapport een doorkijkje naar de middellange en langetermijneffecten. Wij definiëren voor de korte termijn de periode van een jaar.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de achtergrond van de gaswinning in Groningen en specificeert het verbruik van L-gas. Met deze kennis worden de technische aspecten van het mogelijk afschakelen in kaart gebracht.

Hoofdstuk 3 bespreekt de economische gevolgen van de varianten voor het afschakelen. De analyse kijkt daarbij naar de impact op het BBP en de gevolgen voor de werkgelegenheid in de diverse sectoren en voor de economie als geheel.

Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van incidenten met uitval van levering in andere energiesectoren en andere landen. De vraag voor de analyse is of deze voorbeelden informatie bieden voor de analyse van de gevolgen van het mogelijk abrupt terugbrengen van de gaswinning in Groningen.

Hoofdstuk 5 analyseert de maatschappelijke effecten van de drie varianten voor het afschakelen van het Groningengas. Hoofdstuk 6 concludeert.

2 Ketenanalyse energiesysteem

Wat is het verbruik van laagcalorisch gas? Welke beleidsmatige en operationele aspecten spelen een rol bij het eventueel verlagen van de gaswinning uit het Groningenveld beneden het niveau van leveringszekerheid? Dit hoofdstuk specificeert enkele varianten om het niveau van gaswinning te verlagen tot beneden leveringszekerheid.

Het Groningenveld heeft de afgelopen vijftig jaar verschillende rollen vervuld (zie Bijlage A). In de eerste fase diende het veld als volumeproducent, die het grootste deel van de Nederlandse gasproductie leverde tot zo'n 80 bcm in de jaren zeventig. In de loop van deze jaren verschoof de rol naar die van balansproducent, in aanvulling op de nieuwe productie uit de kleine velden om zo aan de vraag te kunnen voldoen en de seizoensfluctuaties op te kunnen vangen. Tot de eeuwwisseling liep de productie daarbij terug tot ongeveer 30 bcm. Sinds de eeuwwisseling nam de productie weer toe tot ongeveer 45 bcm rond 2010, ter compensatie van de afnemende opbrengsten uit de kleine velden en dalende gaswinning van laagcalorisch gas in Duitsland. Sinds medio 2012 gaf het toenemend aantal aardbevingen in Groningen echter aanleiding tot heroverweging en sinds 2014/2015 zijn herhaaldelijk neerwaartse bijstellingen van de productie doorgevoerd tot 24 bcm in 2017.

Dit hoofdstuk beschrijft de Nederlandse gasinfrastructuur en analyseert het verbruik van aardgas door binnenlandse en buitenlandse afnemers. Het gaat daarbij om welke afnemers (sectoren) op welke netten zijn aangesloten, de (Europese) regelgeving voor bescherming van de verschillende afnemers voor niet-levering en de praktische mogelijkheden om (groepen) afnemers af te schakelen. Op basis van deze gegevens beschrijft dit hoofdstuk drie varianten voor de situatie waarin de levering van aardgas abrupt wordt verlaagd beneden het niveau van leveringszekerheid.

2.1 Nederlandse gasinfrastructuur

De Nederlandse gasinfrastructuur is onder te verdelen in het landelijke gastransportnet met landelijke en regionale substructuren (beheerd door Gasunie Transport Services (GTS)) en een groot aantal lokale distributienetten (beheerd door de zeven regionale netbeheerders). Deze gasinfrastructuur is ontworpen en aangelegd voor een zeer hoge leveringszekerheid. De transportleidingen zijn voor een groot deel meervoudig uitgevoerd en op strategische plaatsen zijn gasbuffers in het landelijke transportnet opgenomen, die tijdelijke tekorten en storingen van transportleidingen kunnen opvangen. De regionale transportnetten en distributienetten zijn veelal sterk vermaasd, waardoor het gas via verschillende routes bij de eindverbruiker kan worden gebracht. In dit hoofdstuk wordt de structuur verder toegelicht.

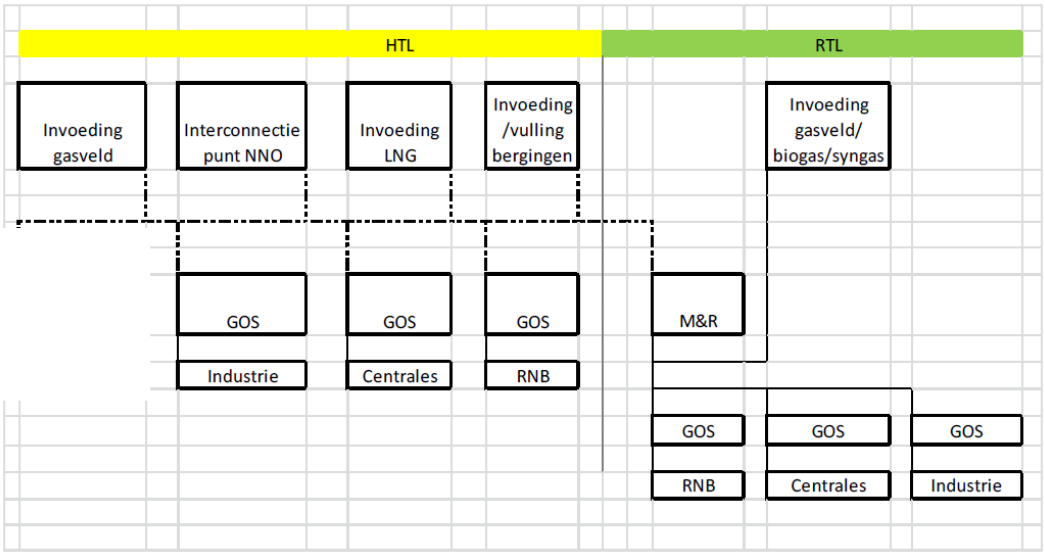
Het landelijke gastransportnet

Het landelijke gastransportnet van Gasunie Transport Services vormt met ca. 12.000 km leidingen de hoofdstructuur van het gasnet in Nederland. Via het hoofdtransportleidingennet (HTL), vervoert GTS aardgas uit Nederlandse aardgasvelden en internationale verbindingen door heel Nederland onder een druk van 66 bar tot soms 80 bar. Naast dit transportnet beheert GTS ook regionale transportleidingennetten (RTL), voor regionaal transport van gas. De beide netten worden

gekoppeld door ongeveer 80 meet- en regelstations, eveneens in beheer van GTS, en in deze stations wordt onder andere het gas geodoriseerd[4] en de gasdruk naar het drukniveau van het RTL op 40 bar gereduceerd. Deze stations kunnen op afstand worden bediend en afgesloten.

Aardgas wordt op een verschillende punten op het HTL ingevoed, de innamepunten (ook wel *entrypunten*). Dit kunnen voedingspunten zijn voor gas uit de binnenlandse productie, of LNG-terminals[5] of punten die zijn verbonden met gasopslagfaciliteiten. Verder kan gas worden ingevoed op grenspunten waar gas uit andere netten binnenkomt; bij de landsgrenzen is het HTL gekoppeld aan netwerken van andere Transmission System Operators (ook wel *neighbouring network operator* - NNO). Na transport wordt het aardgas overgedragen op de *exitpunten*. Het kan daarbij gaan om voorgenoemde koppelingen of koppelingen met afnemers van het HTL of RTL via de ongeveer 1.100 gasontvangststations (GOS). Deze onbemande stations vergen onderhoud (bijvoorbeeld vervanging van filters) maar zelden operationele aansturing, zodat ze indien nodig handmatig worden bediend. Het gaat daarbij veelal om grootverbruikers in vooral industrie en elektriciteitsproductie (ongeveer 400 stations voor 275 aangeslotenen), maar ook de netten van de regionale netbeheerders (700 stations). Een schematisch overzicht van de structuur wordt weergegeven in Figuur 2.1.

Figuur 2.1 Schematisch overzicht gastransport netwerk



Bron: (Gasunie Transport Services, 2014)

In het transportsysteem zijn verder nog installaties opgenomen ter beheersing van de gasstromen. Door wrijving in de leiding ondervindt het gas weerstand en neemt de druk af naarmate de afstand tot het entrypunt toeneemt (de drukval). In het net zijn daarom ook een groot aantal compressorstations opgenomen om het gas dieper in het systeem weer op druk te brengen voor verder transport. Verder zijn er mengstations opgenomen voor het operationele beheer van gasstromen

4 Aardgas is reukloos van oorsprong. Op meet- en regelstations wordt het aardgas voorzien van odorant (THT) ten behoeve van de veiligheid bij eindverbruik; zo kan bijvoorbeeld lekkage eenvoudiger worden opgemerkt.

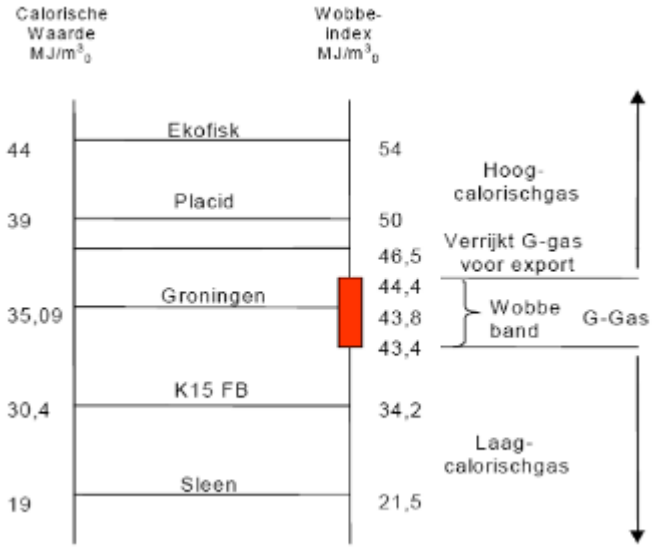
5 LNG staat voor *liquefied natural gas*, dat na hervergassing kan worden geleverd aan het landelijke gastransportnet.

met verschillende kwaliteiten, reduceerstations voor het reduceren van de gasdruk (en het odoriseren van aardgas) en, tot slot, nog ongeveer 2.800 afsluiterlocaties.

Het Nederlandse hoofdtransportleidingnet wordt verder nog gekarakteriseerd door het feit dat er gescheiden netwerken zijn voor verschillende gaskwaliteiten. Dit is onder meer een gevolg van de verschillende gaskwaliteiten die in Nederland zijn gevonden en uit het buitenland worden geleverd. Het aardgasveld onder Groningen bevat laagcalorisch gas (L-gas), en om precies te zijn het Groningen-gas (G-gas), terwijl gas van andere herkomst veelal hoogcalorisch (H-gas) is. In 2015 was ongeveer 40% van het jaarlijks getransporteerde gasvolume L-gas tegen 60% H-gas.

Het G-gas kent dus eigen specificaties in vergelijking tot H-gas dat gewonnen wordt op de Noordzee en in het buitenland. Operationeel onderscheidt GTS globaal H-gas en L-gas, op basis van de Wobbe-index (boven of onder de 46,5 MJ/m³).[6] Het G-gas heeft een Wobbe-index tussen 43,5 en 44,4 MJ/m³ en valt daarom binnen de L-gas range (zie Figuur 2.2). Voor de Nederlandse L-gasgebruikers moet het L-gas ten minste binnen de G-gas bandbreedte blijven in verband met de veiligheid van het gasgebruik. Voor buitenlandse L-gasafnemers wordt de ruimere L-gas bandbreedte gehanteerd.

Figuur 2.2 Wobbe-index en de calorische waarde van diverse gasvelden (waaronder G-gas) en L-gas



Bron: Van der Wal (2003).

Vanwege de kwaliteitsverschillen van het te transporteren aardgas bestaat het HTL net uit zowel een H-gas- als een L-gasnet waarmee naast elkaar gassen met een verschillende samenstelling worden getransporteerd. Binnen Nederland wordt H-gas enkel aan grootverbruikers in industrie en elektriciteitsproductie geleverd, terwijl het L-gas zowel wordt geleverd aan ongeveer 275 grootver-

6 De Wobbe-index is onder andere een maat voor de hoeveelheid energie die per tijdseenheid door een leiding stroomt, of via een brander wordt toegevoerd. De Wobbe-index houdt nauw verband met de calorische waarde (de verbrandingswaarde, de warmte die vrijkomt bij verbranding van het gas). De Wobbe-index wordt berekend op basis van zowel de calorische waarde als de relatieve dichtheid van het gas is daarmee een belangrijker kenmerk voor een gassoort.

bruikers in industrie en elektriciteitsproductie als aan kleinere verbruikers via het RTL en de regionale netbeheerders. Een schematische kaart van het HTL leidingensysteem van GTS wordt weergegeven in Figuur 2.3.

De beide HTL netten zijn onderling met elkaar verbonden via een tiental mengstations[7] voor kwaliteitsconversie. Door het mengen van G-gas met ca. 10% H-gas kan de Wobbe-index van het G-gas voor Nederlandse gebruikers verhoogd worden van 43,8 MJ/m³ tot 44,4 MJ/m³ (verrijkt G-gas, zie Figuur 2.2). Door het mengen van G-gas met circa 30% H-gas kan de Wobbe-index van het G-gas ook nog verder verhoogd worden tot 46,5 MJ/m³, de bovengrens van L-gas voor buitenlandse gebruikers. Omgekeerd kan kwaliteitsconversie worden bereikt door stikstof bij H-gas te mengen vanuit een viertal stikstofstations (in de Wieringermeer, Ommen, Pernis en Zuidbroek). G-gas bestaat gemiddeld voor 81,30 vol.-% uit methaan, en 14,35 vol.-% stikstof (zie bijvoorbeeld (Nederlandse Gasunie, 1980)), terwijl het H-gas van andere herkomst bijna 100 vol.-% aan methaan bevat. Door stikstof aan H-gas toe te voegen kan een L-gaskwaliteit of G-gaskwaliteit bereikt worden (ook wel pseudo-L-gas of pseudo-G-gas).

Voor levering aan Nederlandse en buitenlandse afnemers van L-gas wordt zowel gebruik gemaakt van verrijking als productie van pseudo-L-gas. Aangezien in beide gevallen dus (aanvullend) gebruik gemaakt wordt van H-gas, volgt dat besparing op L-gas gebruik bij de eindverbruiker niet één-op-één overeenkomt met een besparing van hetzelfde volume aan G-gas. Voor de levering van 1 bcm L-gas werd in 2018 ongeveer 0,75 bcm G-gas gebruikt volgens opgave van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (zie ook (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2018)).[8]

[7] In Scheemda, Kootstertille, Ommen, Wieringermeer, Beverwijk, Botlek, Pernis, Schinnen, Beekse Bergen en Ravestijn

[8] Bij 1 bcm verlaging van de winning uit het Groningenveld is er dan dus 1,33 bcm minder L-gas beschikbaar voor levering.

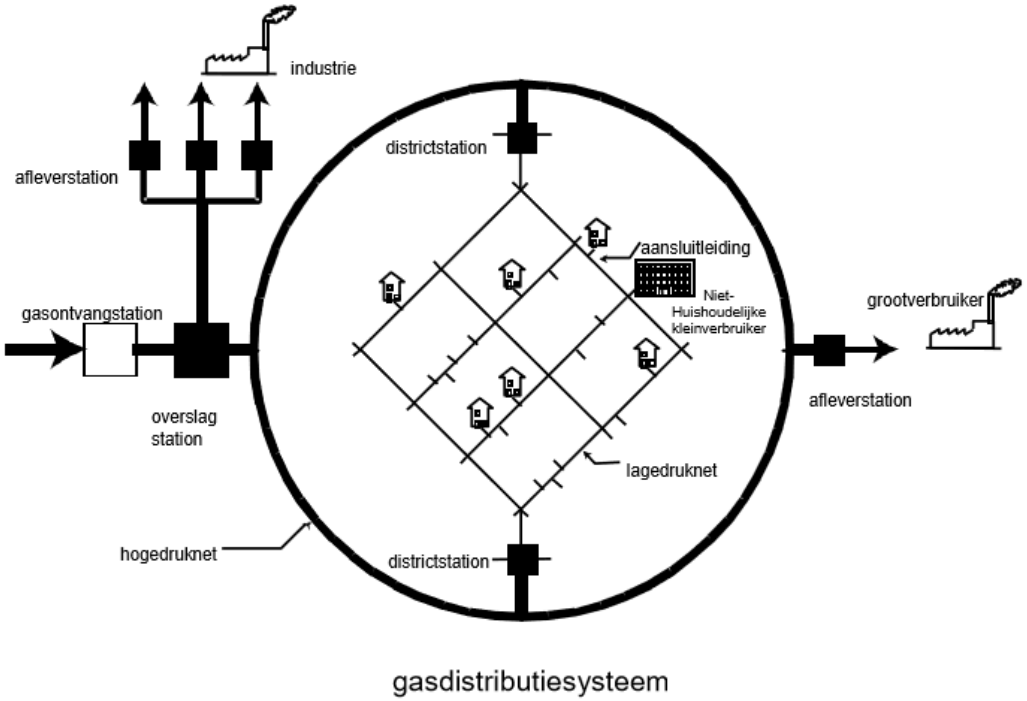
Figuur 2.3 Schematische kaart van het leidingensysteem van GTS*

Bron: website Gasunie Transport Services.
* Het H-gas net wordt weergegeven in geel, terwijl het L-gas net wordt weergegeven in grijs

Lokale distributienetten

De lokale gasdistributienetten in beheer van de regionale netbeheerders zijn gekoppeld aan het landelijke transportnet via 700 gasontvangstations. Dergelijke gasdistributienetten worden gewoonlijk vanuit meerdere gasontvangstations gevoed (Netbeheer Nederland, 2018). De achterliggende gasdistributienetten bestaan uit een hogedruknet (meestal 8 of 4 bar). De hogedruknetten worden gewoonlijk in ringvorm aangelegd ten behoeve van de leveringszekerheid. Op een aantal plaatsen zijn de hogedruk distributienetten met elkaar verbonden, zodat ook levering vanuit een aangrenzend distributienet kan plaatsvinden. De hogedruk distributienetten leveren direct aan lokale grootverbruikers, zoals 'kleine' industrie en tuinders. Bovendien worden vanuit de hogedruknetten de lagedruknetten (meestal 100 mbar en soms 30 mbar) gevoed via ongeveer 10.000 districtstations. Het lagedruk distributienet brengt het gas van de districtstations naar de kleinverbruikers[9] en is gedimensioneerd op een verwacht piekverbruik bij een gemiddelde etmaaltemperatuur van min 12 graden Celsius. Deze netten zijn fijn vertakt en sterk vermaasd; iedere stad of dorp heeft één groot lagedruknet dat op meerdere punten gevoed wordt door districtstations, zodat het uitvallen van één districtstation vrijwel altijd wordt opgevangen door de overige stations. Met het oog op leveringszekerheid wordt vereist dat nog 70% van de capaciteit geleverd kan worden bij het uitvallen van één station of belangrijke leiding (zie ook Figuur 2.4).

Figuur 2.4 Schema van het gasdistributiesysteem



Bron: (Netbeheer Nederland, 2018)

Het merendeel van de lagedruk distributienetten netten wordt op 100 mbar bedreven, maar een klein gedeelte op 30 mbar. Normale huishoudelijke gastoestellen zijn ontworpen voor een ingangsdruk van 30 mbar, zodat de huisinstallatie van de woningen in een 100 mbar gebied wordt uitgevoerd met huisdrukregelaar voor reductie van de gasdruk in de woning tot 30 mbar. Gewoonlijk

[9] Afnemers die beschikken over een aansluiting op een net met een totale maximale capaciteit van ten hoogste 40 $m^3(n)$ per uur.

zijn huisinstallaties ook met een gasgebrek-beveiliging uitgevoerd, vaak aangeduid als B-klep. Dit kan een extra component zijn, maar dikwijls is de functie van de B-klep geïntegreerd in de huisdrukregelaar. De B-klep sluit de gastoevoer af als de netdruk is weggevallen en voorkomt hiermee het ongecontroleerd uitstromen van gas op het moment dat de netdruk weer wordt hersteld.

2.2 Verbruik van L-gas

In Nederland en in omliggende landen wordt op grote schaal gebruik gemaakt van L-gas, al wordt in het buitenland relatief meer gebruik gemaakt van H-gas.[10] COT (2018) komt daarbij tot het volgende overzicht van drie categorieën verbruikers. De bijbehorende vraagvolumes zijn:

- *Nederlandse grootverbruikers op het hoofdnet*: Circa 200 grootverbruikers zijn op het hoofdnet aangesloten. Onder de grootverbruikers vallen onder meer bedrijven uit de voedingssector (zuivel, aardappelen, koffie), glastuinbouw; energiesector (elektriciteitsproductie), steenfabrieken; glassector, chemie en de textielsector. Deze groep verbruikt jaarlijks ongeveer 5,2 bcm L-gas;
- *Nederlandse verbruikers op de regionale netten*: De levering van gas binnen de Nederlandse regio's is verspreid over zeven netbeheerders. Zij leveren het gas via het regionale net aan nog ongeveer 75 kleinere afnemers, waaronder ook hier industriële afnemers, glastuinders en verder ook de kleinverbruikers. Hieronder vallen ook zakelijke klanten, openbare dienstverlening en huishoudens. Deze groep eindgebruikers verbruikt jaarlijks ongeveer 18,6 bcm L-gas (waarvan ongeveer 10 bcm door de Nederlandse huishoudens);
- *Buitenlandse gebruikers*: Duitsland (19 bcm) en delen in België (5 bcm) en Frankrijk (5 bcm) krijgen rechtstreeks 29 bcm L-gas uit Nederland geleverd, voor zowel industrieel gebruik als de kleinverbruikersmarkt (waaronder huishoudens). Deze groep eindgebruikers verbruikt jaarlijks ongeveer 29 bcm L-gas. Het totale verbruik van L-gas komt dan neer op 23,8 bcm L-gas verbruik binnen Nederland (5,2 bcm grootverbruik, 8,6 bcm klein zakelijk verbruik en publieke sectoren, 10 bcm huishoudelijk verbruik) en 29 bcm L-gas in het buitenland. Het productieniveau voor het Groningenveld lag in 2018 op 18,8 bcm G-gas: dit komt overeen met 25,1 bcm L-gas.[11]

Voor de analyse van economische gevolgen en veiligheidsaspecten van eventuele afschakeling van verschillende segmenten in de markt hebben we in dit onderzoek de sectorale data voor Nederland en het buitenland opgesteld voor zover deze gegevens beschikbaar waren. Voor de analyse is gebruik gemaakt van verbruiksdata voor grootverbruikers en regionale netten op basis van aangeleverde verbruiksgegevens, zoals beschikbaar gesteld door GTS, CBS, en ETS data (met betrekking tot CO_2-emissies). De verschillende verbruiksgegevens zijn vervolgens gebruikt om een sectorale verdeling op te stellen. In deze paragraaf presenteren we achtereenvolgens de Nederlandse verbruiksdata, gevolgd door de verbruiksdata voor de omliggende landen.

Nederlandse verbruiksdata

Voor wat betreft de Nederlandse verbruiksdata maken we in deze paragraaf onderscheid tussen verbruiksgegevens voor afname van het landelijke transportnet en het regionale transportnet. De

[10] De vraag naar G-gas kan worden afgeleid van de vraag naar L-gas in Nederland en omliggende landen. Daarvoor moet echter rekening gehouden worden met uitwisseling tussen het L-gas net en het H-gasnet door verrijking van G-gas en productie van pseudo-L-gas.

[11] Dit betreft het volume in het kalenderjaar 2018. Voor de levering van 1 bcm L-gas werd in 2018 ongeveer 0,75 bcm G-gas gebruikt volgens opgave van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (zie ook (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2018)).

grootste afnames, met een sectoraal verbruik boven de 0,5 bcm via landelijke en/of regionale netten worden weergegeven in Tabel 2.1.

Veruit de grootste verbruikerscategorie betreft de Nederlandse industrie met een jaarlijks L-gas verbruik van 7,0 bcm (3,7 bcm van het hoofdnet en 3,3 van de regionale netten). Hiervan is verbruik in de chemische industrie met 2,9 bcm L-gas verbruik per jaar het grootst (ongeveer 1,3 bcm van het hoofdnet en 1,6 bcm van de regionale netten). Met 1,5 bcm per jaar wordt verder een substantieel deel ingezet voor de vervaardiging van voedingsmiddelen (0,8 bcm van het hoofdnet en 0,6 bcm van de regionale netten). Andere grote verbruikssegmenten zijn vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale producten zoals glas en cement met 0,8 bcm per jaar (ongeveer de helft van het hoofdnet en de andere helft van regionale netten), de aardolieverwerkende industrie met 0,7 bcm L-gas per jaar (0,5 bcm van het hoofdnet en 0,2 bcm van de regionale netten) en ongeveer 0,5 bcm in de papierindustrie (vrijwel volledig van het hoofdnet).

Tabel 2.1 Overzicht van sectoren met een jaarlijks L-gas verbruik > 0,5 bcm op landelijk en/of regionaal net in 2018

	L-gas verbruik landelijk net (bcm/jaar)	L-gas verbruik regionaal net (bcm/jaar)	L-gas verbruik landelijk & regionaal net (bcm/jaar)
Industrie	3,7	3,3	7,0
Productie elektr., aardgas, stoom, gekoelde lucht	1,6	2,1	3,7
Landbouw, bosbouw en visserij	0,4	1,3	1,7
Winning van delfstoffen	0,0	0,7	0,8
Overig	0,1	1,3	1,3
Totaal	5,7	8,7	14,5

Bron: ECN part of TNO

De volgende categorie in Tabel 2.1 betreft productie van elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht waar jaarlijks 3,7 bcm L-gas wordt ingezet (ongeveer 1,6 bcm van het hoofdnet en 2,1 bcm van de regionale netten). Het gaat hier met name op elektriciteits- en stoomproductie met enkele kleinere warmte-kracht-koppeling (WKK) installaties op L-gas (Centrale Diemen 678 MW, Utrecht 474 MW, Rotterdam 269 MW, Den Haag 112 MW en Leiden 83 MW), die ook een bijdrage leveren aan de warmtevoorziening. Het gaat hierbij om naar schatting ongeveer 400.000 huishoudens die zijn aangesloten op stadsverwarming (zie ook (CBS & ECN.TNO, 2019)). Daarnaast wordt L-gas ook ingezet in utiliteitsvoorzieningen op industrieterreinen, eveneens veelal WKK voor productie van elektriciteit en stoom.

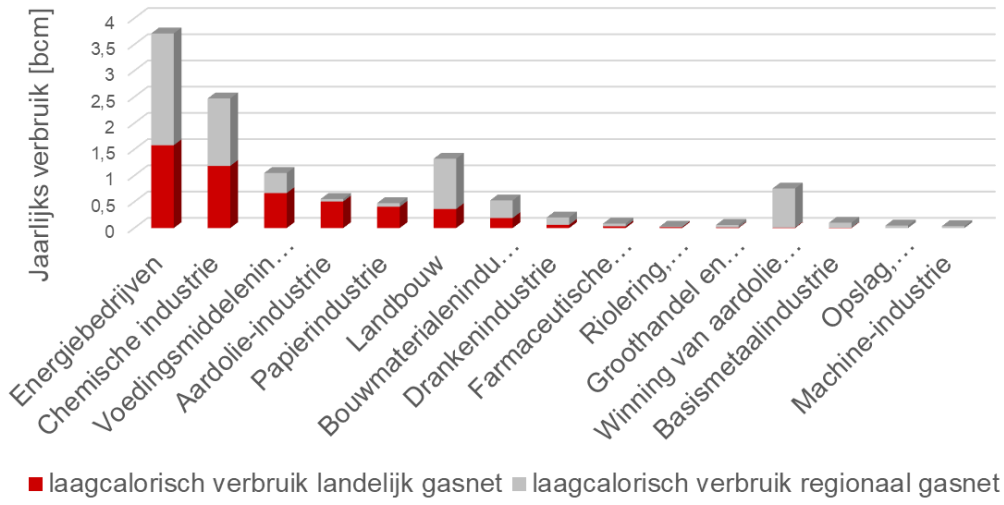
De sectoren landbouw, bosbouw en visserij vormen de derde categorie, al komt het jaarlijks verbruik van 1,7 bcm L-gas vrijwel volledig op het conto van de landbouw en dan m.n. de glastuinbouw. Ongeveer 0,4 bcm wordt in deze sector afgenomen van het landelijke net, terwijl aanvullend nog 1,3 bcm wordt afgenomen van de regionale netten. Het gaat hier met name om gebruik van L-gas voor inzet van gasmotoren, voor elektriciteitsproductie in de glastuinbouw of voor het openbare net, maar ook warmte en CO_2 voor bemesting in de kassen.

De vierde categorie in de Tabel betreft een verbruik van 0,7 bcm L-gas voor winning van delfstoffen, vrijwel volledig voor winning van olie en gas. Dit verbruikssegment is gewoonlijk aangesloten op de regionale netten.

Tot slot is in de tabel een categorie overige sectoren opgenomen, met een vrijwel volledige L-gas afname op de regionale netten. Grotere afnemers in dit segment zijn gezondheids- en welzijnszorg (vooral ziekenhuizen), groot- en detailhandel, openbaar bestuur (zoals defensie, justitie, gevangeniswezen, politie en brandweer) en onderwijs (waaronder universiteiten).

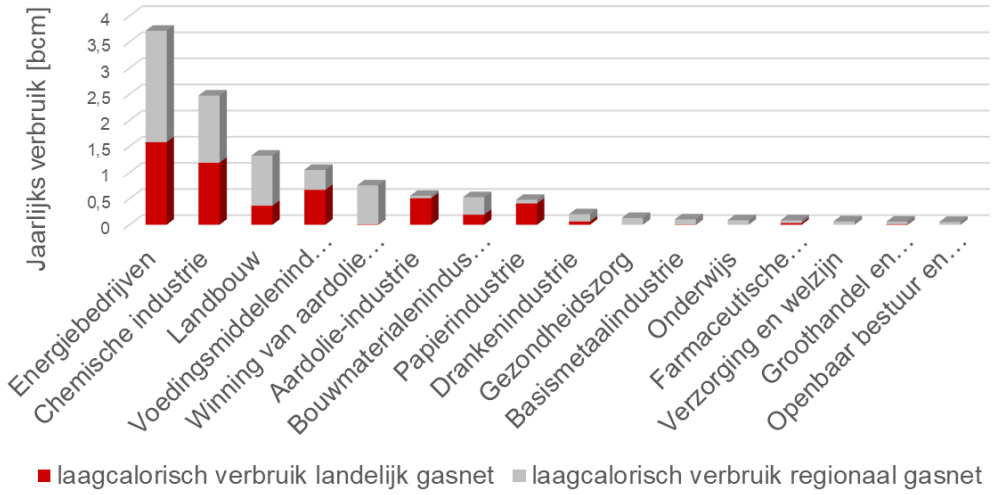
Een overzicht van de sectorale resultaten wordt gepresenteerd in Figuur 2.5 en Figuur 2.6, met hierin onderscheid naar gasverbruik dat afgenomen wordt van het HTL en van het RTL. In de eerste figuur is de ordening naar L-gas verbruik van het HTL is weergegeven, terwijl in de tweede figuur de sectoren zijn geordend naar het totaal jaarlijks L-gas verbruik.

Figuur 2.5 Overzicht van sectoraal L-gasverbruik, geordend van hoogste naar laagste verbruik op het HTL in 2018



Bron: ECN op basis van sectorale data van GTS, CBS, en ETS data

Figuur 2.6 Overzicht van sectoraal L-gasverbruik, geordend van hoogste naar laagste verbruik in 2018



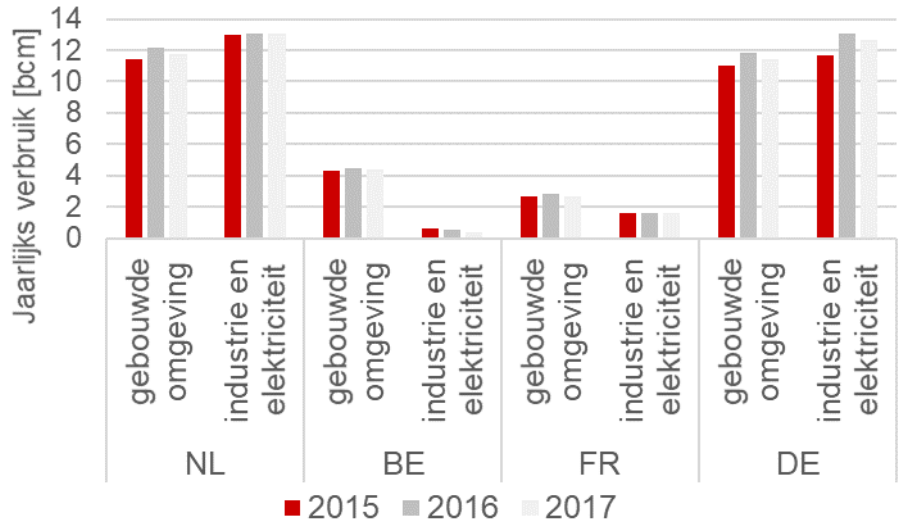
Bron: ECN op basis van sectorale data van GTS, CBS, en ETS data

Tot slot zijn er nog ongeveer 7 miljoen huishoudens aangesloten op de regionale netten, met een totaal jaarlijks verbruik in de orde van 10 bcm L-gas. Dit gasverbruik laat een sterk seizoensafhankelijk patroon zien met een hoge piekvraag in de winter en een lage vraag in de zomer (ongeveer 20 procent van de piekvraag). Bovendien hangt de vraag in de winter sterk af van het temperatuursverloop.

Buitenlandse verbruiksdata

Sectorale gegevens met betrekking tot het L-gasverbruik in omliggende landen zijn slechts beperkt beschikbaar. In deze analyse baseren we ons daarbij op gegevens verstrekt door GTS op basis van een recente ENTSOG rapportage (zie (ENTSOG, 2017)). De gegevens met betrekking tot het L-gasverbruik in Duitsland, België en Franrijk in de afgelopen jaren worden daarbij onderscheiden naar verbruik in de gebouwde omgeving enerzijds en verbruik in industrie en voor elektriciteitsverbruik anderzijds. In Figuur 2.7 zijn de gegevens weergegeven, naast het jaarlijkse verbruik in Nederland ter referentie. Uit het overzicht blijkt dat het Duitse verbruik van L-gas vergelijkbaar is met het Nederlandse evenals de verdeling van verbruik naar gebouwde omgeving enerzijds en industrie en elektriciteitsproductie anderzijds (ongeveer 50 procent om 50 procent). Gecorrigeerd voor de Duitse eigen productie gaat het om de ordegrootte van ongeveer 19 bcm. In geval van België en Franrijk ligt het verbruik significant lager, in beide gevallen ongeveer 5 bcm per jaar. Veruit het grootste deel van de L-gas wordt ingezet in de gebouwde omgeving, zeker als het gaat om België.

Figuur 2.7 Overzicht van sectoraal L-gasverbruik in omliggende landen in 2015, 2016 en 2017



Bron: (ENTSOG, 2017)

Afnemers in Duitsland, België en Frankrijk zijn daarbij afhankelijk van de import van Nederlands L-gas. Vanwege de verwachte teruglopende productie uit het Groningenveld is al voor 2015 geconstateerd dat uiteindelijk marktombouw nodig zal zijn om toekomstige tekorten op te vangen (zie ook (Gasunie Transport Services, 2015)). In overleg met de deze landen is daarom besloten te starten met maatregelen om de buitenlandse vraag naar L-gas te reduceren, maar gezien de daarvoor noodzakelijke voorbereidingstijd zal de grootschalige ombouw eerst in 2020 gestart worden.

2.3 Regulerings- en operationele aspecten gasleve-ring

In deze paragraaf gaan we in op de kaders die relevant zijn voor een eventuele afschakeling in situaties waarin er onvoldoende aardgas beschikbaar is. In de eerste plaats betreft dit het reguleringskader, de in Europees verband vastgelegde bepalingen over beschermde afnemers en het nationaal beleid rond vitale processen. Voor het eventueel afsluiten van afnemers die daarbuiten vallen spelen onder meer praktische factoren een rol, in het bijzonder de operationele mogelijkheden om netsegmenten af te schakelen. Tegen deze achtergrond worden vervolgens enkele varianten opgesteld voor afschakeling.

Reguleringskaders gasleveringszekerheid

Europese regelgeving met betrekking tot gasleveringszekerheid is vervat in de EU-verordening 2017/1938 betreffende maatregelen tot veiligstelling van de gasleveringszekerheid (ook wel de verordening leveringszekerheid aardgas). De Europese regelgeving beoogt in de eerste plaats de goede en continue werking van de interne markt voor aardgas te waarborgen, maar staat aanvullend ook

toe te dat er buitengewone maatregelen kunnen worden genomen waaronder een solidariteitsmaatregel als uiterste middel, wanneer de markt niet meer in staat is de gevraagde hoeveelheid gas te leveren.[12]

Middels dit solidariteitsmechanisme wordt beoogd de effecten van dergelijke situaties gelijk te spreiden en de gevolgen van een ernstige verstoring van gaslevering te beperken voor door solidariteit beschermde afnemers (in de eerste plaats huishoudens). Solidariteit is een uiterste middel dat alleen aan de orde is in een noodsituatie. Eerst moeten lidstaten inzetten op vrijwillige beperking van gasverbruik door bijvoorbeeld vrijwillige maatregelen aan de vraagzijde of omgekeerde veilingen waarbij bepaalde afnemers, zoals industriële afnemers, aan de transmissiesysteembeheerder of een andere verantwoordelijke instantie meedelen tegen welke prijs zij hun gasverbruik zouden beperken of staken. Indien blijkt dat marktgebaseerde maatregelen niet volstaan, mogen niet-marktgebaseerde maatregelen worden toegepast. Een lidstaat moet dan allereerst een noodsituatie afkondigen, en nadien moet een gefaseerde en evenredige aanpak worden gevolgd om de gasleveringszekerheid te waarborgen. Een lidstaat die de noodsituatie heeft afgekondigd, moet alle maatregelen uit zijn noodplan nemen om de gaslevering aan zijn door solidariteit beschermde afnemers veilig te stellen. In de Nederlandse context is er in 2012 al een Noodplan Leverings- en Voorzieningszekerheid Aardgas opgesteld, maar de EU-verordening verplicht lidstaten tot het opstellen van een verder uitgewerkt preventief actieplan en een noodplan in noodsituaties. In de uitwerking van het preventieve actieplan en noodplan in een noodsituatie moeten de volgende maatregelen worden overwogen:[13]

a) maatregelen aan de aanbodzijde:

- gebruik van strategische gasopslag;
- gedwongen gebruik van voorraden van alternatieve brandstoffen (bijvoorbeeld in overeenstemming met Richtlijn 2009/119/EG van de Raad);
- gedwongen gebruik van elektriciteit die wordt opgewekt uit andere bronnen dan gas;
- gedwongen opvoering van de gasproductieniveaus;
- gedwongen onttrekking uit opslag;

b) maatregelen aan de vraagzijde:

- gedwongen brandstofomschakeling;
- gedwongen gebruik van contracten met een afschakelbaarheidsclausule, wanneer die niet volledig als onderdeel van marktgebaseerde maatregelen worden gebruikt;
- gedwongen afschakeling van bedrijven.

Inmiddels is een voorstel voor een preventief actieplan ingediend. Invulling van het noodplan wordt vormgegeven in het Bescherm- en Herstelplan Gasaanpassing. Het Nederlandse definitieve Bescherm- en Herstelplan Gas zal naar huidige verwachtingen in het najaar van 2019 worden afgerond (zie (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2019)).

Indien een lidstaat die de noodsituatie heeft afgekondigd na inzet van de maatregelen uit zijn noodplan verklaart dat grensoverschrijdende maatregelen nodig zijn, moeten alle lidstaten die een verhoogde leveringsnorm kennen deze tijdelijk verlagen tot de normale leveringsnorm om meer liquiditeit in de gasmarkt te brengen. Indien deze maatregelen niet voor de nodige toevoer zorgen, moeten rechtstreeks met elkaar verbonden lidstaten solidariteitsmaatregelen treffen om door solidariteit beschermde afnemers in de lidstaat die de noodsituatie doormaakt op verzoek van die lidstaat van gas te voorzien. Dergelijke solidariteitsmaatregelen moeten erin bestaan dat de gaslevering

12 Zie Art. 1 van EU verordening 2017/1938
13 Bijlage VIII van EU verordening 2017/1938

aan afnemers die niet door solidariteit beschermd zijn op het grondgebied van de solidariteit verstrekkende lidstaat beperkt wordt of stopgezet wordt om gasvolumes vrij te maken voor zover dat nodig is en zolang de gaslevering aan door solidariteit beschermde afnemers in de om solidariteit verzoekende lidstaat niet is verzekerd.[14]

Indien een lidstaat om toepassing van de solidariteitsmaatregel heeft verzocht, neemt een lidstaat die rechtstreeks met de verzoekende lidstaat verbonden is of, indien de lidstaat dit bepaalt, zijn bevoegde instantie of zijn transmissie- of distributiesysteembeheerder, voor zover dat mogelijk is zonder onveilige situaties te scheppen, de noodzakelijke maatregelen om ervoor te zorgen dat de gaslevering aan niet door solidariteit beschermde afnemers op zijn grondgebied wordt beperkt of stopgezet voor zover dat nodig is en zolang de gaslevering aan door solidariteit beschermde afnemers in de verzoekende lidstaat niet is verzekerd.

De EU verordening 2017/1938 definieert een "beschermde afnemer"[15] als een huishoudelijke, op een gasdistributienet aangesloten afnemer en daarnaast, indien de betrokken lidstaat daartoe beslist, eventueel ook, voor zover de ondernemingen of diensten samen niet meer dan 20 % van het totale jaarlijkse eindgebruik van gas in die lidstaat vertegenwoordigen:

- kleine en middelgrote ondernemingen, op voorwaarde dat zij op een gasdistributienet zijn aangesloten;
- essentiële sociale diensten, op voorwaarde dat zij op een gasdistributie- of -transmissienet zijn aangesloten;[16]
- stadsverwarmingsinstallaties, voor zover zij verwarming leveren aan huishoudelijke afnemers, kleine en middelgrote ondernemingen of essentiële sociale diensten, op voorwaarde dat deze installaties niet kunnen omschakelen op andere brandstoffen dan gas.

Specifieker onderscheidt de EU verordening "door solidariteit beschermde afnemer"[17]: een huishoudelijke, op een gasdistributienet aangesloten afnemer, en:

- stadsverwarmingsinstallaties, voor zover zij in de betrokken lidstaat beschermde afnemers zijn en uitsluitend voor zover zij huishoudelijke afnemers of essentiële sociale diensten van verwarming voorzien, met uitzondering van onderwijs- en overheidsdiensten, en/of
- essentiële sociale diensten, voor zover zij in de betrokken lidstaat beschermde afnemers zijn, met uitzondering van onderwijs- en overheidsdiensten.

Dit kader laat dus nog de nodige ruimte aan de lidstaten voor nadere definiëring van afnemers met een door solidariteit beschermde status. In Nederland is dit vastgelegd in de Gaswet. Volgens deze wet genieten afnemers die beschikken over een aansluiting op een net met een totale maximale capaciteit van ten hoogste 40 m^3(n) per uur een beschermde status[18], zodat;

- Kleine en middelgrote ondernemingen en essentiële sociale diensten met een aansluiting op een net groter dan 40 m^3(n) per uur niet als beschermde afnemers worden beschouwd;
- Filialen van grotere bedrijven (bijvoorbeeld financiële instellingen) met een aansluiting op een net kleiner dan 40 m^3(n) per uur wel als beschermde afnemers worden beschouwd;

14 Zie preambule 38 van EU verordening 2017/1938.
15 Art. 2 (5) van EU verordening 2017/1938.
16 De Verordening definieert een "essentiële sociale dienst" als: een dienst in verband met gezondheidszorg, essentiële sociale zorg, noodhulp, veiligheid, onderwijs- of openbaar bestuur. Zie artikel 2 (4), EU verordening 2017/1938.
17 Art. 2 (6) van EU verordening 2017/1938.
18 Art. 43 (1) van de Gaswet

- Stadsverwarmingsinstallaties niet als beschermde afnemers worden beschouwd.

Omdat de Nederlandse afbakening van beschermde afnemer op onderdelen afwijkt van de EU-verordening wordt momenteel bezien of deze afbakening bijstelling behoeft.

Samenvattend voorziet de verordening leveringszekerheid aardgas dus in een solidariteitsmechanisme in geval van extreme situaties waarin levering van aardgas aan door solidariteit beschermde afnemers in het geding is. Op dit mechanisme kan een beroep worden gedaan nadat allereerst nationale vrijwillige afschakeling op marktgebaseerde principes wordt toegepast, en in de tweede plaats de maatregelen uit het nationale noodplan zijn geactiveerd (in Nederland het Bescherm- en Herstelplan Gas). Daarbij zullen allereerst nationale niet door solidariteit beschermde afnemers worden afgeschakeld. Nadien kan via het solidariteitsmechanisme ook een beroep worden gedaan op bijstand van andere lidstaten, die dan mogelijk hun niet door solidariteit beschermde afnemers (deels) dienen af te schakelen. Dit om de door solidariteit beschermde afnemers te ontzien van de lidstaat die de noodsituatie kent.

Positie van vitale sectoren

Maatschappelijk gezien ligt het voor de hand om bij een eventuele abrupte afschakeling vitale processen zo veel mogelijk te ontzien. Dit zijn processen die zo essentieel zijn voor de Nederlandse samenleving dat uitval of verstoring tot ernstige maatschappelijke ontwrichting leidt en een bedreiging vormt voor de nationale veiligheid. Afgezien van prioriteitsstelling op basis van de hiervoor besproken reguleringskaders, veronderstelt dit rapport daarom dat sectoren met vitale processen zo veel mogelijk ontzien worden in de varianten voor de afschakeling en niet als eerste worden afgeschakeld.

De overheid hanteert een lijst met vitale processen waarbij de overheid onderscheid maakt tussen A en B categorieën[19]. Dit onderscheid geeft de mate aan waarin de processen essentieel zijn voor de Nederlandse samenleving. Het volledige overzicht van de vitale processen en de sectoren waarin ze behoren is opgenomen in Bijlage B. Voor de economische analyse van de gevolgen van de afschakelvarianten is het van belang om een vertaling te maken van de vitale processen naar SBI-sectoren. Deze vertaling is echter niet eenduidig te maken. Waar voorheen in de context van de vitale infrastructuur en nationale veiligheid werd gesproken van vitale sectoren is door de overheid expliciet gekozen voor het benoemen van specifieke vitale processen, omdat niet alle processen binnen een sector vitaal zijn. Binnen deze processen zijn één of meerdere organisaties zoals (private) bedrijven, zelfstandige bestuursorganen en waterschappen belangrijk voor de continuïteit en weerbaarheid van het proces. Deze organisaties worden aangeduid als de vitale aanbieders. Als het gaat om het ontzien van vitale processen bij de afschakelvarianten gaat het dus met name om het ontzien van deze vitale aanbieders. Het overzicht van vitale aanbieders is niet openbaar beschikbaar. Het aanwijzen van vitale aanbieders valt onder de verantwoordelijkheid van de betreffende vakdepartementen in samenspraak met de sectoren.
Vertaald naar de SBI-sectoren die centraal staan in de economische analyse in Hoofdstuk 3 zijn de volgende sectoren te kenmerken als vitaal:

- Winning van aardolie en aardgas
- Chemische industrie
- Energiebedrijven
- Waterleidingbedrijven

[19] https://www.nctv.nl/organisatie/nationale_veiligheid/vitale_infrastructuur/index.aspx

- Vervoer over water
- Vervoer door de lucht
- Telecommunicatie
- IT-dienstverlening
- Diensten op het gebied van informatie
- Bankwezen
- Openbaar bestuur en overheidsdiensten

Operationele aspecten van selectieve netafschakeling

Mogelijkheden tot abrupte afschakeling van levering van L-gas aan verschillende segmenten van de gasmarkt worden ten eerste beperkt door de in EU-verband vastgelegde bepalingen over beschermde afnemers en door nationaal beleid rond vitale processen. Voor het eventueel afsluiten van afnemers die daarbuiten vallen spelen onder meer praktische factoren een rol, in het bijzonder de operationele mogelijkheden om netsegmenten af te schakelen.

Netsegmenten achter één enkele afsluiter kunnen zonder verdere operationele gevolgen voor gastransport worden afgeschakeld. Netsegmenten die echter via meerdere routes van gas worden voorzien kunnen enkel worden afgesloten als al deze routes worden afgesloten. Indien één van deze routes niet wordt afgesloten, bijvoorbeeld om een ander gekoppeld netsegment van L-gas te blijven voorzien, kan de druk in de betreffende netsegmenten te ver terugvallen en volgt automatisch ongecontroleerde (mechanische) afsluiting.

Gevolg is dat de beste mogelijkheden tot afsluiting van netsegmenten liggen op het niveau van de meet- en regelstations beheerd door GTS. Deze 80 stations hebben bovendien als bijkomend voordeel dat ze op afstand bediend kunnen worden. Zo kunnen bijvoorbeeld de 200 grootverbruikers op het landelijke net op deze wijze worden afgesloten, maar ook de regionale netten en de distributienetten. Afschakeling op een lager niveau zou verder kunnen plaatshebben op het niveau van de 1.100 gasontvangstations. Afsluiting zou dan echter handmatig moeten plaatshebben, en dus een grote wissel trekken op het geschoolde personeel met voldoende kennis van zaken. Ter indicatie van de uitvoeringscapaciteit moet opgemerkt worden dat gewoonlijk de filters op deze stations jaarlijks vervangen worden. Afsluiting op het niveau van de gasontvangststations op een termijn van bijvoorbeeld drie maanden zal dan een bereik opleveren van slechts circa 25% van de gasontvangstations. Daarbij moet bovendien opgemerkt worden dat een deel van deze stations nabij de grotere afnemers geplaatst is; naar verwachting moet er rekening gehouden worden met de mogelijkheid van publieke weerstand, wat mogelijk kan vragen om politiebegeleiding van de monteurs.[20] Daarmee kan het bereik in de praktijk dus zeker nog lager uitvallen dan genoemde 25% van de stations per kwartaal.

Daarmee lijkt afschakeling op het niveau van meet- en regelstations en een beperkt aantal gasontvangststations die een geïsoleerd netsegment bedienen nog het meest uitvoerbaar bij een abrupte terugval in de beschikbaarheid van L-gas. Daarbij zal het hoofdzakelijk gaan om netsegmenten met industriële afnemers, zoals de 200 grootverbruikers die direct afnemen van het hoofdnet of kleinere industriële afnemers of industrieterreinen die L-gas afnemen van de regionale netten of distributienetten. De overige segmenten zullen operationeel minder goed beheersbaar kunnen worden afge-

[20] Telefonische bespreking op ma. 8/4/2019 met H. R. Wolting, Senior Adviseur Gastransport, GTS

sloten vanwege het feit dat deze netten gewoonlijk fijn vermaasd zijn, en bovendien veel verschillende afnemers kennen waarvan afschakeling pas als 'last-resort' kan worden overwogen vanwege hun beschermde status. Een deel van de niet door solidariteit beschermde afnemers zal daarom niet kunnen worden afgeschakeld, zonder ook door solidariteit beschermde afnemers af te schakelen. Het Europese reguleringskader voorziet niet in deze praktische complicatie, maar staat toe dat na activatie van het nationaal Bescherm- en Herstelplan Gas een beroep kan worden gedaan op het buitenland. In dat geval kunnen ook in het buitenland de niet door solidariteit beschermde afnemers worden afgeschakeld en kan export worden beperkt. Het zal hier met name gaan om de industriële afnemersvolumes. Uit paragraaf 2.2 kan opgemaakt worden dat het in de Nederlandse context zal gaan om maximaal 15 bcm aan exportvolume voor buitenlands gebruik in de industrie. In de praktijk kan dit significant lager liggen, mede afhankelijk van de bereidheid van betrokken lidstaten om tot afschakeling van niet door solidariteit beschermde afnemers over te gaan.

Samenvattend zijn de mogelijkheden tot selectieve afschakeling beperkt. Afschakeling van vooral grootverbruikers op het landelijke net en industriële afnemers of afnemers in de glastuinbouw die in isolatie kunnen worden afgeschakeld op de regionale netten bieden hier aanknopingspunten voor selectieve afschakeling. Deze mogelijkheden zouden als eerste in beeld komen bij een abrupte terugval in beschikbaarheid van L-gas. Daarbij moet echter onderscheid gemaakt worden tussen:

- Niet-vitale zakelijke afnemers op het hoofdnet;
- Niet-vitale zakelijke afnemers op de regionetten.

In de navolgende paragraaf worden enkele varianten voor afschakeling verder uitgewerkt.

2.4 Varianten afschakelen

Dit onderzoek richt zich op diverse varianten voor het abrupt verminderen van de levering van L-gas, waardoor gasproductie vanuit het Groningen gasveld navenant verminderd kan worden. Het uitgangspunt daarbij is dat de vitale processen zoveel mogelijk worden ontzien. Dat geldt ook voor huishoudens in verband met de maatschappelijke gevolgen van afschakeling voor deze groep afnemers.

De varianten voor de abrupte afschakeling van de L-gaslevering zijn als volgt:

- Alleen niet-vitale sectoren worden afgesloten. Dit treft bedrijven met niet-vitale processen op zowel het landelijke als het regionale net. In totaal is hiermee een reductie van de levering van aardgas te bereiken van maximaal 6,2 bcm L-gas. Dit betreft 2,3 bcm bij grootverbruikers op het landelijke net en 3,9 bcm bij verbruikers op het regionale net;
- De tweede variant richt zich op het terugbrengen van de gaslevering met in totaal 9,2 bcm L-gas. Dit is niet mogelijk zonder de vitale processen te raken van grootverbruikers op het landelijk net. Dit gaat om grootverbruikers in de aardolie-industrie, energiesector en de chemie. In totaal is de reductie op het landelijke net 5,2 bcm. Op het regionale net worden alle vitale processen ontzien. De overige sectoren worden volledig afgeschakeld. Dit levert 3,9 bcm reductie op;
- De derde variant betreft het volledig staken van de gaswinning uit het Groningenveld. Dit raakt verbruikers op het landelijke en regionale net in alle sectoren, dus ook de sectoren met vitale processen. Op het landelijke net is de reductie van de levering 5,2 bcm L-gas, op het regionale net gaat het om 8,6 bcm L-gas. Daarnaast worden ook huishoudens geraakt en zal er minder L-gas worden geëxporteerd. In welke mate de levering van L-gas aan huishoudens en de export

worden verminderd is afhankelijk van de mate waarin een beroep kan worden gedaan op het solidariteitsmechanisme. Naarmate de levering aan niet-beschermde afnemers in het buitenland verder kan worden gereduceerd, kan wellicht een deel van de huishoudens in Nederland worden ontzien. In totaal is de reductie in deze variant 25,1 bcm L-gas. Dit is equivalent aan de winning van 18,8 bcm G-gas uit het Groningenveld, waardoor de winning uit dat veld op nul uitkomt.

Tabel 2.2 Reductie gaslevering per afschakelvariant

Varianten afschakelen	Landelijk	Regionaal	Export	Totaal	Reductie G-gas**
1. afsluiten niet-vitale sectoren	2,3 bcm	3,9 bcm	0	6,2 bcm	4,7 bcm
2. gemengde variant	5,2 bcm	3,9 bcm	0	9,2 bcm	6,9 bcm
3. staken gaswinning Groningenveld	5,2 bcm	18,6 bcm	1,3 bcm*	25,1 bcm	18,8 bcm
w.v. zakelijke afnemers		8,6 bcm			
huishoudens		10 bcm*			

Bron: SEO Economisch Onderzoek
* De exacte impact op huishoudens en export kan anders liggen, afhankelijk van het inzetten van maatregelen uit het noodplan en het beroep op het solidariteitsmechanisme (zie Hoofdstuk 2.4).
** Qua energie-inhoud is L-gas een brede categorie gassen, zie Figuur 2.2. Voor de levering van L-gas met een gemiddelde kwaliteit is ongeveer 0,75 bcm G-gas nodig.

2.5 Conclusie

Dit hoofdstuk beschrijft de Nederlandse gasinfrastructuur en analyseert het verbruik van aardgas door binnenlandse en buitenlandse afnemers. De Nederlandse gasinfrastructuur is onder te verdelen in het landelijke gastransportnet met landelijke en regionale substructuren (beheerd door Gasunie Transport Services) en een groot aantal lokale distributienetten (beheerd door de zeven regionale netbeheerders). Het Nederlandse hoofdtransportleidingnet wordt verder nog gekarakteriseerd door het feit dat er gescheiden netwerken zijn voor verschillende gaskwaliteiten. Dit is onder meer een gevolg van de verschillende gaskwaliteiten die in Nederland zijn gevonden en uit het buitenland worden geleverd. Het aardgasveld onder Groningen bevat laagcalorisch gas (L-gas), en om precies te zijn het Groningen-gas (G-gas), terwijl gas van andere herkomst veelal hoogcalorisch (H-gas) is. In 2015 was ongeveer 40 procent van het jaarlijks getransporteerde gasvolume L-gas tegen 60 procent H-gas.

In Nederland en in omliggende landen wordt op grote schaal gebruik gemaakt van L-gas, al wordt in het buitenland relatief meer gebruik gemaakt van H-gas. Het totale verbruik van L-gas binnen Nederland was in 2018 23,8 bcm L-gas: 5,2 bcm grootverbruik, 8,6 bcm klein zakelijk verbruik en 10 bcm huishoudelijk verbruik. Circa 29 bcm L-gas werd getransporteerd naar het buitenland. Het productieniveau voor het Groningenveld lag in 2018 op 18,8 bcm G-gas. Dit komt overeen met 25,1 bcm L-gas.

Dit hoofdstuk bespreekt verder de beleidsmatige kaders die relevant zijn voor een eventuele afschakeling in situaties waarin er onvoldoende aardgas beschikbaar is. Dit betreft in de eerste plaats de Europees vastgelegde bepalingen over beschermde afnemers. De Europese verordening leveringszekerheid aardgas voorziet in een solidariteitsmechanisme in geval van extreme situaties waarin levering van aardgas aan door solidariteit beschermde afnemers in het geding is. In de tweede plaats ligt het maatschappelijk gezien voor de hand om bij een eventuele abrupte afschakeling vitale processen zo veel mogelijk te ontzien. Dit zijn processen die zo essentieel zijn voor de Nederlandse samenleving dat uitval of verstoring tot ernstige maatschappelijke ontwrichting leidt

en een bedreiging vormt voor de nationale veiligheid. Dit rapport veronderstelt daarom dat sectoren met vitale processen zo veel mogelijk buiten beschouwing blijven in de varianten voor de afschakeling en niet als eerste worden afgeschakeld.

Voor het eventueel afsluiten van afnemers spelen onder meer praktische factoren een rol, zoals de operationele mogelijkheden om netsegmenten af te schakelen. Netsegmenten achter één enkele afsluiter kunnen zonder verdere operationele gevolgen voor gastransport worden afgeschakeld. Netsegmenten die echter via meerdere routes van gas worden voorzien kunnen enkel worden afgesloten als al deze routes worden afgesloten. Een deel van de niet door solidariteit beschermde afnemers zal daarom niet kunnen worden afgeschakeld, zonder ook door solidariteit beschermde afnemers af te schakelen.

Gevolg is dat afsluiting van netsegmenten vanaf het niveau van de meet- en regelstations beheerd door GTS eenvoudiger uitvoerbaar zijn. Deze 80 stations hebben bovendien als bijkomend voordeel dat ze op afstand bediend kunnen worden. Zo kunnen bijvoorbeeld de 200 grootverbruikers op het landelijke net op deze wijze worden afgesloten, maar ook de regionale netten en de distributienetten. Afschakeling op een lager niveau zou verder kunnen plaatshebben op het niveau van de 1.100 gasontvangstations. Afsluiting zou dan echter handmatig moeten plaatshebben.

De voorgaande inzichten zijn verwerkt in de drie varianten voor de eventuele abrupte reductie van de gaslevering, waarvan de economische en maatschappelijke gevolgen in de volgende hoofdstukken worden onderzocht:

- Variant 1: Alleen niet-vitale sectoren worden afgesloten (reductie 6,2 bcm L-gas);
- Variant 2: Alle grootverbruikers op het hoofdnet worden afgesloten (inclusief sectoren met vitale processen), maar vitale processen op regionale netten worden ontzien (reductie 9,2 bcm L-gas);
- Variant 3: Het volledig staken van de gaswinning uit het Groningenveld. Dit raakt verbruikers op het landelijke en regionale net in alle sectoren, inclusief huishoudens en de export (reductie 25,1 bcm L-gas).

3 Economische impactanalyse

Wat is de impact van het abrupt afschakelen van de L-gaslevering op de Nederlandse economie? De omvang van deze impact wordt onderzocht met behulp van input-outputanalyse. De kosten voor de economie bedragen 10% tot 13% van het BBP; dit kan tot driekwart miljoen voltijdbanen kosten.

3.1 Methode van onderzoek

Dit hoofdstuk analyseert de ketengevolgen van het abrupt afschakelen van afnemers voor de economie. Een belangrijk deel van de economische schade die daarbij ontstaat is de verloren productie van bedrijven doordat bedrijfsprocessen die afhankelijk zijn van gas gestaakt moeten worden. In diverse sectoren is de afhankelijk van gas zo omvangrijk dat de productie volledig gestaakt moet worden. Dit hoofdstuk berekent de waarde van deze verloren productie als maatstaf voor de economische schade.

De ketenanalyse begint met de vraag in welke sectoren de gaslevering wegvalt. Dit is afhankelijk van de drie varianten voor het afschakelen, zoals toegelicht in Hoofdstuk 2. Vervolgens onderzoekt dit rapport wat het staken van de productie in deze sectoren betekent voor de toeleveranciers en afnemers van de getroffen sectoren. Deze voorwaartse en achterwaartse effecten beschrijven de keten van effecten door de Nederlandse economie.

Voor deze ketenanalyse is een input-output tabel nodig. Een input-output tabel beschrijft de productie-samenhang tussen sectoren in de Nederlandse economie. In deze tabel staat hoeveel eenheden producten of diensten een bepaalde sector afneemt van andere sectoren (inputs) en hoeveel eenheden producten of diensten deze sector produceert (outputs). Het CBS stelt jaarlijks een input-output-tabel op van de Nederlandse economie, bestaande uit 81 sectoren.[21]

De input-outputtabel berekent de directe en indirecte waarde van de verloren productie per sector. Dit is de directe en indirecte economische impact van het abrupt afschakelen. De optelsom van deze misgelopen toegevoegde waarde voor alle sectoren in een jaar is het bbp-effect. Een input-outputmodel is voornamelijk geschikt voor het bepalen van de impact van het afschakelen van Groningengas. De dynamische reacties van de afschakeling op de middellange en lange termijn blijven in dit model buiten beeld. Zo zal het wegvallen van producten die met gas worden geproduceerd tot prijsstijgingen leiden, waardoor de import van deze producten zal toenemen of burgers en bedrijven andere producten gaan kopen. Dergelijke dynamische reacties in vraag en aanbod vragen om analyse met een toegepast algemeen evenwichtsmodel. Voor dit rapport blijven de dynamische effecten van de afschakeling buiten beeld en ligt de nadruk op de omvang van de impact. Voor dit doel is de analyse met het input-outputmodel een geschikt instrument.

De waarde van de weggevallen productie als gevolg van het afschakelen levert ook een mogelijkheid om de impact op de arbeidsmarkt te berekenen. De statistieken voor de arbeidsproductiviteit geven

[21] Deze sectoren komen ongeveer overeen met de SBI-2 classificering van het CBS (86 sectoren). Vóór 2015 onderscheidde het CBS 76 sectoren in de I/O-tabel.

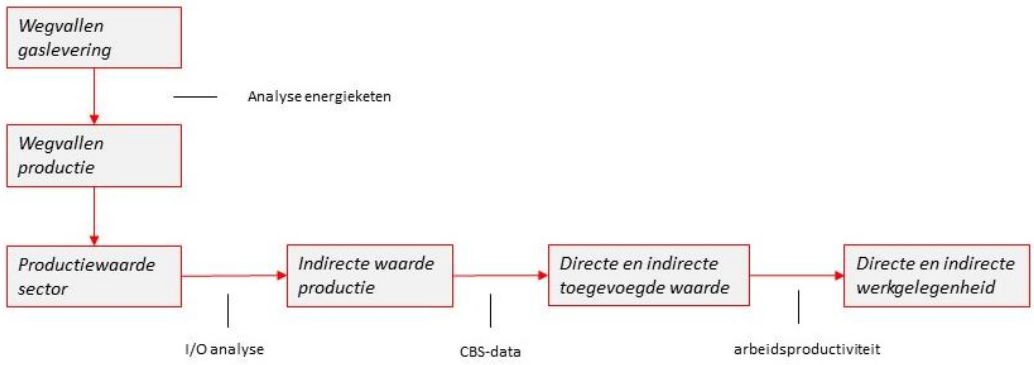
aan hoeveel arbeidsjaren nodig zijn voor de productie van 1 euro toegevoegde waarde. Het bbp-effect kan dus worden omgerekend naar een verlies van banen: het werkgelegenheidseffect.

Het berekende effect betreft de *bruto* werkgelegenheid. Het bruto effect is het totaal aantal banen dat verloren gaat, omdat er productie verdwijnt door het afschakelen van Groningengas. Dit is de omvang van de eerste schok voor de arbeidsmarkt. Op termijn zal de arbeidsmarkt zich enigszins aanpassen. Zo zullen werknemers zich laten omscholen en passen lonen zich neerwaarts aan in sectoren waar productie het sterkst daalt. Als gevolg van deze aanpassingen verschuift werkgelegenheid naar andere sectoren waardoor het langetermijneffect op de arbeidsmarkt minder negatief is dan de werkloosheid die ontstaat in het eerste jaar na inwerkingtreding van de afschakelvariant. Wat op de lange termijn overblijft is het *netto* werkgelegenheidseffect.

Deze studie richt zich vooral op de impact en dus de kortetermijneffecten van de afschakelvarianten. Dit hoofdstuk rapporteert daarom alleen de effecten op de bruto werkgelegenheid.

Figuur 3.1 schetst de wijze waarop de economische effecten worden onderzocht en vertaald in gevolgen voor de toegevoegde waarde (bbp) en werkgelegenheid.

Figuur 3.1 Impactanalyse economische effecten



3.2 Operationele gevolgen voor de bedrijfsvoering op sectorniveau

Hoe het abrupt afsluiten van het gas per sector doorwerkt in de productie hangt af van de mate waarin deze sector 'afhankelijk' is van gas. In deze paragraaf presenteren we een kwalitatieve bespreking van de gevolgen die selectieve afschakeling met zich mee zal brengen voor de bedrijfsvoering voor verschillende sectoren. In het bijzonder maken we daarbij onderscheid tussen sectoren waarvoor afschakeling van L-gaslevering zal leiden tot volledige bedrijfssluiting voor (vrijwel) alle ondernemingen in de betreffende sector, en sectoren waarvoor afschakeling van L-gaslevering zal leiden tot een afnemende productiviteit. We bespreken hierbij de sectoren op basis van de omvang van het aardgasverbruik.

Grootverbruikers van L-gas zijn meestal volledig afhankelijk van laagcalorisch gas
In geval van de *grootste verbruikerscategorie*, de Nederlandse industrie, vormen de chemische industrie de voedingsmiddelenindustrie, vervaardiging van niet-metaalhoudende minerale producten zoals glas en cement, de aardolieverwerkende industrie en de papierindustrie de grootste afnemercategorieën. In elk van deze industrieën wordt L-gas ingezet voor hoge temperatuur processen, die een centrale rol vervullen in het productieproces. Abrupte afschakeling van L-gas levering zonder volledige beëindiging van de bedrijfsvoering is hier dan ook nauwelijks denkbaar.

In geval van productie van elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht, zal het productieproces eveneens volledig tot stilstand komen bij afschakeling van L-gas. Dit zal ook gelden voor elektriciteits- en stoomproductie met enkele kleinere warmte-kracht-koppeling (WKK) installaties op L-gas, die ook een bijdrage leveren aan de warmtevoorziening.

De tweede categorie van grote afnemerssectoren betreft de winning van delfstoffen, en vrijwel volledig voor winning van olie en gas. Uitgaande van een centrale rol voor de energievoorziening in winningsactiviteiten zou grootschalige volledige afschakeling van L-gas levering leiden tot volledige stopzetting van de activiteiten.

In niet-vitale sectoren zal afschakeling niet de volledige productie stilleggen
Bij afschakeling van niet-vitale sectoren zoals landbouw, bosbouw en visserij zijn de gevolgen anders. Het gaat hier met name om gebruik van L-gas voor inzet van gasmotoren, voor elektriciteitsproductie in de glastuinbouw of het openbare net, maar ook warmte en CO_2 voor bemesting in de kassen. Afschakeling van L-gas levering aan de landbouw zal de productie niet volledig stilleggen, zelfs niet noodzakelijkerwijs voor de subsector van de glastuinbouw.

Tot slot is er een categorie overige sectoren met een vrijwel volledige L-gasafname op de regionale netten. Grotere afnemers in dit segment zijn gezondheids- en welzijnszorg (waaronder ziekenhuizen), groot- en detailhandel, dienstensectoren, openbaar bestuur (zoals defensie, justitie, gevangeniswezen, politie en brandweer) en onderwijs (waaronder universiteiten). In de meeste van deze gevallen heeft het L-gasverbruik betrekking op de warmtevoorziening. Voor deze sectoren zullen bedrijfsactiviteiten in principe goeddeels kunnen worden voortgezet ingeval van afschakeling van L-gaslevering. Daar waar mogelijk zou bijvoorbeeld tijdelijke bedrijfssluiting kunnen worden ingezet bij optreden van bijzonder koude buitentemperaturen, al leert de praktijk uit het buitenland dat in dergelijke gevallen vaak zal worden teruggevallen op de snelle aanschaf van elektrische verwarming. Dit brengt overigens risico's met zich mee voor de elektriciteitsvoorziening.

Relatie gasverbruik en productie
Op basis van de operationele gevolgen maakt deze studie veronderstellingen over de mate waarin sectoren geraakt worden door het afschakelen van de levering van L-gas. De indeling is grofmazig, omdat er geen gegevens zijn over het verbruik van L-gas op bedrijfsniveau. De hierboven besproken operationele gevolgen worden geëxtrapoleerd naar hele sectoren.

Voor de volgende sectoren wordt 'volledige afhankelijkheid' van gas verondersteld:[22]
- Winning van aardolie en aardgas

[22] Deze indeling is gebaseerd op technische kennis en de mate van energie-intensiteit van de betreffende sectoren. Zie hiervoor: CE Delft (2014).

- Overige delfstoffenwinning (geen olie en gas)
- Voedingsmiddelenindustrie
- Drankenindustrie
- Tabaksindustrie
- Papierindustrie
- Aardolie-industrie
- Chemische industrie
- Farmaceutische industrie
- Rubber- en kunststofproductindustrie
- Bouwmaterialenindustrie
- Basismetaalindustrie

Deze volledige afhankelijkheid werkt in de analyses als volgt door in het model:

1. Wanneer het totale net wordt afgesloten, **valt de totale productie in die sector weg**.
2. Wanneer alleen direct aangeslotenen op ofwel het landelijke ofwel het regionale net worden afgesloten, **valt de productie naar rato van de gaslevering in m³ weg**. Voorbeeld: Sector X gebruikt 100 miljoen m^3 gas van het landelijk net en 300 miljoen m^3 van het regionale net. Als het landelijk net wegvalt, valt 100/(100+300) = 25 procent van de productie weg.[23]

Voor sectoren die **niet** volledig afhankelijk zijn van gas geldt het volgende in het model:

3. Wanneer het totale net wordt afgesloten, veronderstellen we dat **alleen de productie wegvalt die wordt aangeleverd door de sector energie**. Voorbeeld: Sector X heeft een productie van € 10 miljard, en uit de input-output tabel blijkt dat zij € 0,5 miljard daarvan inkopen in de sector energie. Dan valt 0,5/10 = 5 procent van de productie weg.
4. Wanneer alleen ofwel het landelijke ofwel het regionale net wordt afgesloten, **valt een deel van de productie weg dat wordt aangeleverd door de sector energie**. Wanneer, zoals in het voorbeeld onder punt 2, sector X 100 miljoen m3 gas gebruikt, van het landelijke net en 300 miljoen m3 van het regionale net, dan wordt 25 procent van de productie geraakt door het afsluiten van gas. Niet de volledige 25 procent van de productie valt echter weg, maar slechts een deel daarvan, omdat de sector niet volledig afhankelijk is van gas. Hierbij geldt vervolgens hetzelfde als bij punt 3: wanneer 5 procent van de productie wordt ingekocht bij de sector energie, dan valt weg 5 procent van het deel van de productie dat geraakt wordt door de het afsluiten van gas. Dit is 5 procent × 25 procent = 1,25 procent van de totale productie in die sector. Kortom, deze situatie is een combinatie van de effecten bij punt 2 en punt 3.

3.3 Effecten op de Nederlandse economie

Met behulp van de I/O-tabel en andere statistieken van het CBS berekent dit rapport de effecten van de afschakeling van gas in een bepaalde sector op de economie (verlies van productie en toegevoegde waarde) en werkgelegenheid (aantal fte).

[23] Onder deze aanname is er een groot verschil tussen het productieverlies bij volledig en niet-volledig afhankelijke sectoren. Een gevoeligheidsanalyse verderop in dit hoofdstuk laat zien wat het effect is als er een groter productieverlies wordt verondersteld bij niet-volledig afhankelijke sectoren.

Het rapport vertaalt de varianten voor het afschakelen met behulp van bovengenoemde aannames naar een effect op de productie in een of meer sectoren. Het verlies aan productie in de gasgebruikende sectoren is het *directe effect* van het afschakelen op de productie. De I/O-tabel wordt vervolgens gebruikt om de *indirecte effecten* op de productie te berekenen. De indirecte effecten zijn de gevolgen voor de productie van afnemers of toeleveranciers. Dit zijn de doorgegeven effecten van het verlies aan productie: het keteneffect. De directe en indirecte effecten op de toegevoegde waarde en werkgelegenheid worden berekend met behulp van CBS-gegevens over het gemiddelde aandeel van de toegevoegde waarde per sector en de gemiddelde arbeidsproductiviteit per sector.

De berekende effecten op de toegevoegde waarde noemen we ook wel de effecten op het BBP of de effecten op de Nederlandse economie.

Variant 1: afsluiten niet-vitale sectoren (6,2 bcm L-gas)

Wanneer alleen niet-vitale sectoren worden afgesloten op zowel het regionale als landelijke net, daalt de gaslevering met 6,2 bcm. De directe effecten van deze variant bedragen € 33,8 miljard, terwijl de indirecte effecten zelfs nog iets groter zijn: € 35,5 miljard. Opgeteld veroorzaakt het staken van de gaslevering in deze variant een verlies van 10,5 procent van het BBP. Deze economische krimp gaat gepaard met het verdwijnen van 709.000 voltijdbanen. In 2017 was de gemiddelde deeltijdfactor 71,4 procent. Dit betekent dat in deze variant 993 duizend banen kunnen verdwijnen.

Bijna een derde van het directe effect komt van productiedalingen in de voedingsmiddelenindustrie (€ 11,0 miljard), terwijl de indirecte effecten het grootst zijn bij de landbouw en energiebedrijven (€ 6,3 miljard respectievelijk € 4,8 miljard). Ook als bedrijven niet direct worden geraakt door de afschakeling, kan er met andere woorden uitval van productie plaatsvinden doordat toeleveranciers bijvoorbeeld cruciale onderdelen voor de productie niet meer kunnen leveren of een belangrijke afzetmarkt verdwijnt. Dit keteneffect verdubbelt de economische impact van het staken van de gaslevering bij de direct betrokken bedrijven.

Tabel 3.1 Het afsluiten van gas voor niet-vitale sectoren zorgt voor een economische krimp van ruim 10% en het verdwijnen van ruim 700.000 fte.

Niet-vitale sectoren (6,2 bcm)	Directe effecten	Indirecte effecten	Totale effecten
Effecten op BBP (€ mld.)	€ 33,8 mld.	€ 35,5 mld.	€ 69,4 mld.
Effecten op BBP (%)	5,1%	5,4%	10,5%
Werkgelegenheidseffecten (fte)	307.000	403.000	709.000

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2019)

Variant 2: volledige afschakeling hoofdnet en niet-vitale sectoren regionale netten (9,2 bcm L-gas)

In deze variant wordt het landelijke net volledig afgesloten en daarbovenop het regionale net gesloten voor alle niet-vitale sectoren. Dit betekent dat vitale processen van grootverbruikers op het landelijke net worden getroffen door de afschakeling. Op het regionale net worden alle niet-vitale bedrijven afgeschakeld. Per saldo maakt dit een reductie in de gaswinning mogelijk van 9,2 bcm. Het gevolg is een grotere economische schade voor bedrijven op het nationale net: in directe zin gaat het om € 39,8 miljard en indirect om € 35,3 miljard.

De economische effecten bedragen in totaal 11,3% van het BBP, wat overeenkomt met een verlies aan werkgelegenheid van 735.000 voltijdbanen. In 2017 was de gemiddelde deeltijdfactor 71,4 procent. Dit betekent dat in deze variant ruim 1 miljoen banen kunnen verdwijnen.

In directe zin is het effect het grootst bij de voedingsmiddelenindustrie (€ 11,0 miljard), gevolgd door de chemische industrie en rubber- en kunststofproductenindustrie (respectievelijk € 4,9 miljard en € 3,1 miljard). De indirecte effecten zijn het grootst bij de landbouw en energiebedrijven (€ 6,3 miljard om € 4,6 miljard).

Tabel 3.2 De werkgelegenheid daalt met 735 duizend fte als gevolg van productie-uitval door het afschakelen van 9,2 bcm.

Gemengde variant (9,2 bcm)	Directe effecten	Indirecte effecten	Totale effecten
Effecten op BBP (€ mld.)	€ 39,8 mld.	€ 35,3 mld.	€ 75,2 mld.
Effecten op BBP (%)	6,0%	5,4%	11,4%
Werkgelegenheidseffecten (fte)	329.000	406.000	735.000

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2019)

Variant 3: Stopzetten gaswinning Groningenveld (25,1 bcm L-gas)

Wanneer de gaswinning uit het Groningenveld volledig wordt gestaakt zijn de productie-effecten het grootst. In 76 van de 81 sectoren daalt de productie, waarvan in 12 sectoren de productie volledig stilvalt. De directe effecten voor de Nederlandse economie zijn in deze variant in totaal € 54,3 miljard. Indirect leidt dit nog eens tot een negatief effect van € 32,6 miljard, waardoor de totale economie met € 86,9 miljard krimpt, oftewel 13,2%.

In directe zin worden de chemische industrie en de voedingsmiddelenindustrie (beiden € 11 miljard) het hardst getroffen, terwijl indirect de grootste negatieve effecten bij de landbouw (€ 6,1 miljard) en de energiebedrijven (€ 4,6 miljard) terechtkomen. De directe werkgelegenheidseffecten bedragen 370.000 voltijdbanen. Indirect komt daar een bijna even zo groot effect bij (365.000 voltijdbanen), waardoor het totale verlies aan werkgelegenheid in deze variant bijna driekwart miljoen voltijdbanen bedraagt. Rekening houdend met de deeltijdfactor (71,4 procent), betekent dit een verlies aan werkgelegenheid van ruim een miljoen banen.

Bij deze berekening is geen rekening gehouden met de economische impact van de reductie van de gaslevering aan huishoudens (circa 10 bcm). Het BBP-effect wordt volledig bepaald door het wegvallen van de productie die afhankelijk is van aardgas en de bedrijvigheid die daar indirect mee samenhangt. Eventuele macroeconomische vraageffecten kunnen op langere termijn de impact versterken, maar vallen buiten de scope van deze analyse.

Tabel 3.3 Bij het volledig staken van levering van gas uit het Groningenveld zijn de economische effecten het grootst

Totale net afgesloten (13,8 bcm)	Directe effecten	Indirecte effecten	Totale effecten
Effecten op BBP (€ mld.)	€ 54.3 mld.	€ 32.6 mld.	€ 86.9 mld.
Effecten op BBP (%)	8.2%	4.9%	13.2%
Werkgelegenheidseffecten (fte)	370.000	365.000	735.000

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2019)

3.4 Conclusies

Economische impact in perspectief
Afhankelijk van de variant voor de reductie van de gaslevering bedraagt het negatieve effect van het afsluiten van Groningengas € 69,4 tot € 86,9 miljard. Dit komt overeen met 10,5% tot 13,2% van het BBP. De impact voor de werkgelegenheid kan oplopen tot meer dan 1 miljoen banen.

Een dergelijke economische schok zou ongekend zijn. Qua omvang zijn de genoemde effecten groter dan de impact van de twee grootste economische recessies van de afgelopen honderd jaar: de Grote Depressie van de jaren dertig en de kredietcrisis in de jaren 2008-2016. Op het dieptepunt van de Grote Depressie – het jaar 1932 – kromp het BBP in Nederland 1,1 procent op jaarbasis; in de VS was de BBP-krimp in dat jaar 13,2 procent (Den Bakker 2009, p. 132). Na de kredietcrisis was de krimp op jaarbasis 3,7 procent in 2009 en nog eens 1 procent in 2012. Cumulatief zijn de effecten overigens groter.[24] De werkloosheid schoot in de jaren dertig omhoog naar 32 procent van de beroepsbevolking. De oorzaak was een verlies aan werkgelegenheid van circa 650 duizend voltijdbanen (Den Bakker 2009). Na de kredietcrisis liep de werkloosheid snel op van 3,1 procent in 2008 naar 7,2 procent in 2014 (Van den Berge e.a. 2014). Het verlies aan werkgelegenheid bedroeg circa 220 duizend voltijdbanen. De omvang van de economische effecten van de plotselinge reductie van de aardgaswinning zouden met andere woorden groter zijn dan de impact van de twee diepste recessies van de afgelopen 100 jaar.

Economische dynamiek valt buiten de reikwijdte van deze studie
Daarbij moet worden opgemerkt dat deze studie alleen de impact van de afschakelvarianten berekent. Op middellange en lange termijn verschuift de werkgelegenheid naar andere sectoren en herstelt de economie zich. Deze economische dynamiek is voor dit rapport niet onderzocht.

De relatie tussen de omvang van de schade en het volume van de afschakeling
De economische schade stijgt mee met het volume gas dat wordt afgeschakeld, maar in afnemende mate. Het afsluiten van het totale net is namelijk meer dan twee keer zoveel gas gemoeid bij zakelijke verbruikers als in de eerste variant, terwijl de economische effecten slechts een kwart groter zijn.

Een verklaring hiervoor is dat met een toenemend aantal sectoren waar de productie wegvalt, de totale indirecte effecten kleiner worden. De verhouding tussen directe en indirecte effecten verschuift. Nu er meer gas wordt afgeschakeld worden er meer sectoren direct geraakt. Een aantal van deze sectoren werd in de andere varianten alleen indirect geraakt doordat afnemers of toeleveranciers niet meer kunnen produceren. Voor deze sectoren vindt er dan een verplaatsing van indirecte naar directe effecten plaats. Zo heeft de eerste variant (6,2 bcm) geen direct effect op de productie in de chemische industrie, maar zijn er wel indirecte productie-effecten (van € 0,7 mld.) doordat afnemers van de chemie wel worden geraakt door de afschakeling. Deze indirecte effecten zijn zeer omvangrijk voor bedrijven in de energiesector, die in de tweede variant direct worden geraakt als alle grootverbruikers op het hoofdnet worden afgeschakeld.

[24] Als we rekening houden met de gemiste groei is het cumulatieve effect nog groter. Zo stelt Jacobs (2016) dat de totale impact van de kredietcrisis tussen 2008-2016 16 procentpunt is door het structureel lagere groeipad van de economie.

Wat de resultaten onderstrepen is dat de keteneffecten van de afschakeling van Groningengas omvangrijk zijn. Ook een variant met een relatief beperkte omvang qua afgeschakeld volume veroorzaakt indirect een omvangrijk verlies aan productie en werkgelegenheid. Dit keteneffect is beperkter bij de een groter volume aan afgeschakeld gas, omdat veel bedrijven dan direct worden geraakt. De economische impact neemt daardoor niet 1-op-1 toe met de omvang van het volume aan gas dat wordt afgeschakeld.

Op de arbeidsmarkt zijn verschillen in de arbeidsproductiviteit van getroffen sectoren belangrijk
In termen van effecten op de werkgelegenheid is het verschil tussen de varianten nog kleiner, een verlies van 709.000 respectievelijk 735.000 voltijdbanen. Naast de afnemende indirecte effecten, kan dit worden verklaard door het verschil in arbeidsproductiviteit per sector. In de eerste variant raakt de afschakeling sectoren met een relatief hoge arbeidsproductiviteit zoals de voedingsmiddelenindustrie. Het indirecte effect vindt plaats bij sectoren met een gemiddelde arbeidsproductiviteit die lager is. Hier kost de eerste variant indirect veel banen. Bij de volgende varianten waarin een groter volume aan gas wordt afgeschakeld vindt het extra productieverlies plaats in sectoren met een relatief hoge arbeidsproductiviteit. De chemische industrie en de energiesector zijn hier voorbeelden van. De productie in deze sectoren is kapitaalintensief en heeft relatief weinig "handen" nodig. Daardoor verdwijnen er relatief minder banen als de productie in deze sectoren niet meer kan plaatsvinden door het afschakelen van het gas. Het verlies aan banen verloopt daardoor niet 1-op-1 met het verlies aan productie.

Gevoeligheidsanalyse voor de afhankelijkheid van aardgas
Bij alle varianten is verondersteld dat voor sectoren die niet volledig afhankelijk zijn van gas alleen de productie wegvalt die wordt aangeleverd door de sector energie. Dit aandeel ligt voor deze sectoren tussen de 0 en 10 procent van de productie, zodat het verschil met sectoren die wel volledig van gas afhankelijk (en waar de productie dus voor 100 procent wegvalt bij het volledig afsluiten van gas) zijn groot is. In een gevoeligheidsanalyse berekenen we daarom tevens wat de effecten zouden zijn als het productieverlies voor niet-volledig afhankelijke sectoren twee keer zo groot zou zijn. In dit geval nemen de directe en indirecte effecten van de eerste variant (6,2 bcm L-gas), waarin alleen niet-vitale sectoren worden afgeschakeld, toe tot respectievelijk € 40,0 en € 37,6 miljard. In de variant waarin 9,2 bcm L-gas wordt afgesloten komen de directe en indirecte effecten uit op € 47,0 en € 37,7 miljard. In de variant waarin de gaswinning uit het Groningenveld volledig wordt gestaakt (25,1 bcm L-gas)) is het economische effect een vermindering van het BBP met € 63,7 en € 33,7 miljard. Bij het volledig staken van de gaswinning uit het Groningenveld zal het verlies voor de economie dus toenemen met circa 23,5 procent tot een omvang van 16,3 procent van het bbp.

Een technische analyse van de afhankelijkheid van gas in de productie zal mogelijk een gedetailleerder beeld kunnen geven van de mate waarin het afschakelen van gas een verlies aan productie veroorzaakt, maar valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek.

4 Voorbeelden uit andere landen en sectoren

Wat is de maatschappelijke en economische impact als de levering van energie plotseling wegvalt? Dit hoofdstuk bespreekt voorbeelden van dergelijke onderbrekingen in de gassectoren en andere sectoren van de energiemarkt in Nederland en in andere landen. Het doel is om te bezien of deze voorbeelden informatie bieden voor de analyse van de afschakelvarianten van het Groningengas.

In Nederland is geen ervaring met een langdurig sterk gereduceerde gaslevering. Om beter te begrijpen wat de effecten zijn, kijkt dit hoofdstuk naar internationale ervaringen met gasonderbrekingen of andere onderbrekingen die inzicht kunnen geven in de effecten van het wegvallen van een energiedrager. Omdat er internationaal ook niet veel ervaring is met dergelijke brandstofonderbrekingen, wordt ook gekeken naar een aantal gesimuleerde ervaringen. Dit hoofdstuk beschrijft daarom een brede diversiteit aan ervaringen. Aan het eind van dit hoofdstuk trekken we hieruit een aantal lessen.

4.1 Lessen uit eerdere incidentele Nederlandse gasonderbrekingen

Gasonderbrekingen in Nederland zijn schaars, duren kort (tot nu toe nooit langer dan een week) en treffen weinig aansluitingen, zie de rapportages over de betrouwbaarheid van de gasdistributienetwerken (zie bijvoorbeeld Energiebeheer Nederland en KIWA 2018). Er is een aantal grotere onderbrekingen geweest. Hieronder een kort (niet compleet) overzicht:

- Vrijdag 9 november tot en met maandag 12 november 2001 was er een gasonderbreking in Middelburg.[25] Door een fout tijdens het mengen van hoogcalorisch gas en stikstof om in te voeden op het laagcalorische gasnet ontstonden stikstofbellen in het gasnet. Hierdoor werden 20.000 huishoudens en bedrijven afgeschakeld en moest het net ontlucht worden.
- Op 24 november 2006 trof een gasonderbreking in Zeeuws-Vlaanderen bijna 10.000 huishoudens en bedrijven als gevolg van een defecte afsluiter tussen twee leidingen van Delta en de Gasunie in een gasverdeelstation in Sint Jansteen. Deze afsluiting duurde van de ochtend tot in de avond. Hierbij is in de media aangegeven dat de schade voor bedrijven vergoed wordt, niet hoe groot die schade is.[26]
- Apeldoorn is in 2014 tweemaal getroffen door een gasonderbreking: een van een week in juni (1300 huishoudens) en een van vijf dagen in december (zo'n 550 huishoudens). Tijdens de decemberstoring werden door de gemeente dekens en kachels uitgedeeld. De schade lijkt voor de

25 Bron: Provinciale Zeeuwse Courant (2001) diverse artikelen, 13 november 2001, pagina 27.

26 Omroep Zeeland: Gasstoring treft Zeeuws-Vlaanderen. 24 november 2006. https://www.omroepzeeland.nl/nieuws/22738/Gasstoring-treft-Zeeuws-Vlaanderen
Trouw (2006) Gasunie en Delta in overleg over schade gasstoring. 28 november 2006. https://www.trouw.nl/home/gasunie-en-delta-in-overleg-over-schade-gasstoring~ae8209f6/

huishoudens zeker in het geval van de zomerse onderbreking kleiner dan de uitgekeerde compensatie.[27]
- Velsen-Noord is van 15 tot 22 januari 2015 getroffen door een gasonderbreking bij 1.227 huishoudens en bedrijven. Tijdens deze gasonderbreking heeft de gemeente aan hulpbehoevende bewoners elektrische kachels uitgedeeld. Het elektriciteitsverbruik steeg hierdoor zo sterk dat dit een elektriciteitsstoring veroorzaakte en de uitgifte van kachels gestaakt moest worden.[28]

De Veiligheidsregio Noord-Brabant[29] merkt op dat de impact van gasonderbrekingen sterk afhangt van de duur, het aantal en welk soortgebruikers er getroffen zijn, het moment dat de onderbreking begint (nacht, begin van de dag), de weersomstandigheden (zomer, winter). De impact zou vooral optreden bij meer dan 1.000 getroffen aansluitingen en een duur langer dan 4 uur. De situatie en het moment van optreden maken zoveel uit voor de impact dat in het coördinatieplan gasuitval geen scenario van effecten kon worden uitgewerkt.

Van deze gasstoringen en de gasonderbrekingsregistraties valt een aantal dingen te leren:
- Een onderbreking waarbij bij veel huishoudens langsgegaan moet worden voordat het gas weer aangesloten kan worden, duurt door het arbeidsintensieve weer aansluiten lang. Dat is al zo bij 1.000 aansluitingen. Bij het tijdelijk afsluiten van hele regio's wordt dit nog veel problematischer.
- De onderbrekingen zijn relatief klein qua aantallen getroffen aansluitingen, de gemiddelde duur van onderbrekingen is lang ten opzichte van wat bij stroomonderbrekingen gebruikelijk is. Tegelijkertijd is de duur zo kort dat de omschakeling op andere brandstoffen niet lonend is of niet mogelijk is (in de winter werden in Velsen-Noord elektrische kachels uitgedeeld, dit zorgde echter voor over belasting van het elektriciteitsnetwerk).
- Er is weinig over schade bij bedrijven bekend. Dit komt deels omdat dit tussen bedrijven en gasbedrijven onderling geregeld wordt. Bedrijven zoeken niet de publiciteit over ontoereikende vergoedingen. Dat wil uiteraard niet zeggen dat ze geen schade hebben. Zo klaagden ondernemers in Yerseke in 2013 over schade door een gasstoring.[30]
- De grote onderbrekingen zijn schaars en er is dan ook geen gericht beleid op schades bij bedrijven en er is geen onderzoek gedaan naar de aard en frequentie ervan.
- Er zijn weinig voorbeelden waarin onderbrekingen van de energielevering schade hebben veroorzaakt bij bedrijven. Deze voorbeelden kunnen ons dus weinig leren over de impact van de in dit rapport te onderzoeken afschakelvarianten voor de gaslevering.
- Bij de storing in 2001 speelde de kwaliteit van het gas een rol, verder kwamen alle storingen voort uit storingen in de infrastructuur. Als de storing heeft geleid tot of het gevolg is van vervuiling van de leidingen, dan kan het oplossen van de onderbreking dagen duren.

In Nederland is geen ervaring met langdurige onderbrekingen die productie gedurende langere tijd op grotere schaal onmogelijk maakt. De ervaring in Nederland is met korte onderbrekingen van

---

27 AD (2014) Gasstoring in Apeldoorn levert overlast en geld op. Redactie 09-12-14. https://www.ad.nl/binnenland/gasstoring-in-apeldoorn-levert-overlast-en-geld-op~a0d3cd51/
Voermans, Ton & Sanne Riepema (03-06-14) 'Hoe langer zonder gas, hoe verder ik op vakantie kan' Algemeen Dagblad. https://www.ad.nl/binnenland/hoe-langer-zonder-gas-hoe-verder-ik-op-vakantie-kan~ad74fa42/
RTL Nieuws (2014) Gasstoring Apeldoorn zo goed als voorbij. 07 juni 2014. https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/artikel/1839006/gasstoring-apeldoorn-zo-goed-als-voorbij

28 Inspectie Veiligheid en Justitie (2015).

29 Veiligheidsregio Brabant-Noord (2014).

30 Omroep Zeeland (2013) Gasstoring Yerseke dupeert bedrijven. Woensdag 24 april 2013. https://www.omroepzeeland.nl/nieuws/64741/Gasstoring-Yerseke-dupeert-bedrijven

vaak een relatief gering aantal aansluitingen. Dit kan voor een individuele afnemer vervelende consequenties hebben (al zijn deze bij ons weten niet gedocumenteerd), en de uitgekeerde schadevergoedingen zijn gering. Er worden geen productieprocessen gewijzigd, er wordt hooguit tijdelijk naar elektrische verwarming uitgeweken. En een deel van de kosten en aanpak zijn gericht op het veilig weer herstellen van de gaslevering. Terwijl de vraag in dit onderzoek vooral is wat de gevolgen zijn voor afnemers bij langdurige of zelfs permanente afsluiting.

4.2 Voorbeelden uit andere landen

De Oekraïens-Russische gasonderbreking.

In 2009 leidde een al langer slepende conflict over de condities van de levering van Russisch gas aan Oekraïne tot een onderbreking van de levering van Russisch gas aan Oekraïne en het onderbreken van de transit van Russisch gas naar Europa via Oekraïne. Deze onderbreking duurde van 1 tot 21 januari in een koude winter. 18 landen hebben last gehad van een gedaalde of geheel gestaakte gaslevering.[31] Landen gingen op verschillende manieren om met de ontstane daling van de gaslevering: extra import waar mogelijk, verhoging van extra productie en maximale onttrekking van gas aan gasopslagen, omschakelen van gas als brandstof naar andere brandstof (hout en zware stookolie) waar mogelijk bijvoorbeeld bij de warmtelevering via warmtenetten en elektriciteitsproductie, afschakelen van grootgebruikers en het niet weer opstarten van grootgebruikers die in verband met de kerstperiode nog dicht waren en ook het niet leveren van gas of warmte aan huishoudens. Vooral de huishoudens met een laag inkomen hadden veel last van de crisis ook als ze geen gas gebruikten omdat de alternatieve brandstadstoffen die ze gebruikten (hout, elektriciteit) sterk in prijs stegen.[32] Voor dit onderzoek zijn alleen beschrijvingen op hoofdlijnen gevonden, geen gekwantificeerde effecten of schades. Deels is het erg lastig om de schades te kwantificeren, deels zal het fysiek ongemak (in het uiterste geval overlijden door de kou) beperkt zijn anders was waarschijnlijk preciezer beschreven. De meeste aandacht gaat uit naar het opvangen van de tekorten. Het feit dat de effecten niet gekwantificeerd en gewaardeerd zijn, betekent niet dat de effecten klein zijn. De effecten waren substantieel, en zijn voor de EU aanleiding geweest om te komen tot beleid met betrekking tot de leveringszekerheid van gas en afspraken te maken over wat te doen bij onverhoopte tekorten.[33] Kwantificering, zeker in economische termen, was daarvoor niet nodig.

2018 gas tekort in het Verenigd Koninkrijk[34]

Eind februari en begin maart 2018 had het Verenigd Koningrijk te maken met een gastekort. Door koud winterweer was het gasgebruik hoger dan normaal (395,7 mcm per dag; million cubic meter)

---

31 Zie bijvoorbeeld: Wikipedia. Russia–Ukraine gas disputes. https://en.wikipedia.org/wiki/Russia%E2%80%93Ukraine_gas_disputes
Zie tevens Simon Pirani, Jonathan Stern and Katja Yafimava (2009).

32 Aleksandar Kovacevic (2009).

33 Alex Benjamin Wilson (2017).

34 UK Gas shortage and price jumps February/March 2018 - Adam Vaughan 2018, The Guardian ; Peak Weather blog. https://www.theguardian.com/business/2018/mar/01/uk-is-running-out-of-gas-national-grid-warns-freezing-weather. Zie tevens UK Gas Crisis: Out Of The Frying Pan Into The Fire - Kent Moors, OilPrice.com, March 2018. https://oilprice.com/Energy/Energy-General/UK-Gas-Crisis-From-The-Frying-Pan-Into-The-Fire.html#
en
Energy Live news (2018) UK gas supply shortage eases. https://www.energylive-news.com/2018/03/02/uk-gas-supply-shortage-eases/ 2 Maart 2018. Priyanka Shrestha

terwijl 300 mcm gebruikelijk was. De piek in de gasvraag was zo groot dat deze vraag al vijf jaar niet was voorgekomen. Tegelijk met de grote vraag was er een aantal aanbodproblemen onder andere met gasleidingen vanuit Nederland en Noorwegen, en het was de eerste keer dat de grote gasopslag (Rough) buiten gebruik was. De beheerder Centrica had het jaar voor de crisis besloten de gasopslag Rough vanwege veroudering om veiligheidsredenen buiten gebruik te stellen. Tot dat moment vertegenwoordigde deze gasopslag 70 procent van de gasopslagcapaciteit in het Verenigd Koninkrijk.

In reactie op het verwachte tekort is opgeroepen tot zuinigheid met gas. De grootste reactie kwam via de markt: de gasprijs steeg sterk, de *within day* prijs vervijfvoudigde. Dit gaf gasbedrijven een sterke prikkel om gasproductie naar voren te halen, en aan industriële afnemers om minder te verbruiken: elektriciteitsproducenten schakelden waar mogelijk over op kolen of olie (desondanks piekte de elektriciteitsprijs op £990 per MWh). Toch was ook een marktreactie alleen niet genoeg: de gasnetbeheerder (National Grid Plc) heeft grote gebruikers gevraagd productie terug te schroeven. Deels hadden deze gebruikers contracten met de afspraak dat afname gereduceerd kon worden in tijden van crisis. Schattingen over de economische gevolgen van deze crisis zijn lastig, omdat toen het economisch leven niet alleen werd verstoord door een gastekort, maar ook door strenge kou en veel sneeuwval. Hierdoor is het moeilijk gevolgen aan het een dan wel het ander toe te schrijven.

Merk op dat een eerdere storing van de Rough-opslag in 2006 ook al tot hoge prijzen had geleid en niet tot daadwerkelijke fysieke tekorten.[35]

VOLL / betalingsbereidheid Verenigd Koninkrijk

In het Verenigd Koninkrijk zijn zeker twee theoretische schattingen gemaakt van de kosten van gasonderbrekingen. De oudste (Oxera, 2007[36]) berekent van een aantal maatregelen om de leveringszekerheid te vergroten door wat de maatschappelijke kosten en baten zijn. Hiervoor hebben ze een schatting gemaakt van de kosten van gastekorten. Oxera onderscheidt de waarde in het gasmarkt prijsmechanisme (hiervoor gebruiken ze een Value of lost load (voll) van 500 pence/therm)[37], terwijl Oxera de maatschappelijke schade uitrekent door na te gaan hoeveel toegevoegde waarde verloren gaat door een gasonderbreking. Hierbij gaat het rapport ervan uit dat de vrijwillige besparingen al genomen zijn, dat sectoren met een lage toegevoegde waarde per eenheid gasgebruik als eerste worden afgeschakeld, en dat eerst de industrie dan de diensten en dan de huishoudens worden afgeschakeld. Oxera vindt dat de kosten van gasonderbrekingen oplopen. De eerste 100 mcm/day (million cubic meter per dag) tekort kosten aan maatschappelijke schade ruwweg £7 miljoen per mcm/day niet geleverd gas. Boven de 100 mcm/dag neemt de schade sterker toe, voor de volgende 30 mcm met ongeveer £40 miljoen per niet geleverde mcm/dag.

35 Monica Giulietti, Luigi Grossi, Michael Waterson.(2012).
36 Oxera (2007).
37 "therm" is een eenheid voor aardgas is waarbij 1 therm gelijk is aan 29,3071 kWh. Zie: https://www.theice.com/products/910/UK-Natural-Gas-Futures. Dit betekent voor gas een voll van 0,17 £/kWh wat in vergelijking met elektriciteit laag is.

London Economics (2011)[38] heeft schattingen gemaakt van de maatschappelijke kosten van niet geleverd gas. Voor huishoudens en MKB-bedrijven is gebruik gemaakt van een vragenlijst. Hiermee hebben ze gevraagd naar betalingsbereidheid om een bepaald type onderbreking te voorkomen (willingness to pay, wtp) en naar de acceptatiebereidheid om een bepaald type storing te accepteren (willingness to accept, wta). Er is gekeken naar onderbrekingen van een dag, een week en een maand. De waarde bij huishoudens ligt boven de waarden bij MKB bedrijven. Voor een onderbreking van een dag is de wta voor huishoudens 2.260 en hun wtp is 4800 p/therm. Voor MKB bedrijven is dat 690 en 3753 respectievelijk. Op basis van die analyse concludeert London Economics dat de vergoeding die MKB bedrijven krijgen voor een onderbreking van £50 per dag meer dan voldoende is, terwijl de vergoeding van £30 per dag voor huishoudens niet toereikend is voor alle onderbrekingen.

Voor industriële en commerciële gasgebruikers heeft London Economics berekend welke toegevoegde waarde niet geproduceerd kan worden tijdens onderbrekingen. Hierbij is geprobeerd te corrigeren voor productie die niet gaskritisch is, en voor welk deel van het gasgebruik bij bedrijven voor de opwekking van elektriciteit wordt gebruikt. Er is geen rekening gehouden met keteneffecten van leveranciers of afnemers die last hebben door een storing van een andere sector. Op basis hiervan heeft London Economics per subsector van de industrie de schade (p/term) uitgerekend als een bandbreedte. Zo is de schade in de metaalsector relatief hoog 1.312 tot 1.715, terwijl de landbouw minder gevoelig is met een bandbreedte van 0 tot 148.

Deze waarde van geleverde gas voor afnemers is onder andere gebruikt in scenarioanalyse van de toekomstige leveringszekerheid in Engeland (zie Cambridge Economic Policy Associates, 2017).

Betalingsbereidheid in Zuid Korea[39]

Een andere studie naar de waarde van leveringszekerheid komt uit Zuid-Korea. De onderzoekers hebben 1000 Zuid Koreanen gevraagd naar hun betalingsbereidheid om de LNG opslagcapaciteit te vergroten van 11 procent naar 20 procent (een voorraad van 40 dagen respectievelijk 75). LNG is de belangrijke bron van primaire energie voor Zuid-Korea. De gevonden betalingsbereidheid was groter dan de kosten van het vergroten van de leveringszekerheid en de onderzoekers concluderen daarom dat investeren in meer opslagcapaciteit welvaartsverhogend is.

De Mexicaanse gastekorten[40]

In Mexico daalde de prijs voor gas sterk tijdens de shale gasontdekking en ontwikkeling in Amerika, doordat de gasmarkten van Mexico en America met een pijplijn met elkaar verbonden zijn. Door de lagere prijs steeg het gebruik van gas sterk, waardoor het gebruik tegen de grenzen van de transportinfrastructuur aanliep. De capaciteit hiervan kon niet tijdig worden uitgebreid. Hierdoor was het reduceren van vraag noodzakelijk, de industrie kreeg tussen april 2012 en juli 2013 te maken met *random shortages (*onderbrekingen die geen rekening houden met de waarde van het gas in de productie*)*. Het gasbedrijf (Pemex) introduceerde een systeem met *critical alerts*, hiermee werden bedrijven in specifieke staten opgeroepen hun gasgebruik gedurende een bepaalde periode terug te brengen naar een fractie van hun historische verbruik. Dit beperkte het gasgebruik van de industrie,

38 London Economics (2011).
39 Jinyong Jang, Jongsu Lee, Seung-Hoon Yoo (2014).
40 Carlo Alcaraz, Sergio Villalvazo (2017).

en dus de productiemogelijkheden van de industrie en de hele economie. Omdat gedurende deze periode het aantal *critical alerts* maandelijks sterk verschilde en omdat de tekorten verschilden tussen de Mexicaanse regio's, konden de auteurs de effecten op het BBP schatten. Ze schatten het effect van de gastekorten op 0,28 procent lagere economische groei in het tweede kwartaal van 2013 (toen het tekort het grootst was). Merk op dat dit tekort geen gevolg van minder levering was, maar veroorzaakt werd doordat de groei van de vraag groter was dan wat de infrastructuur aan kon. Het gaat dan ook om een relatief klein gastekort. Ook geven Alcaraz en Villalvazo (2017) aan dat de schatting alleen de korte termijn economische effecten zijn: medium en lage termijn zijn niet meegenomen, terwijl er wel anekdotisch gronden zijn om aan te nemen dat er uitgestelde en geannuleerde investeringen in Mexico zijn.

De gesimuleerde Ierse tekorten

Leahy et al. (2012)[41] schatten de kosten van een denkbeeldige gastekort in Ierland. Hierbij bestuderen ze onderbrekingen van een dag, een week en van drie maanden. De korte onderbrekingen reflecteren technische problemen en korte geopolitieke problemen, terwijl de lange onderbrekingen een relatie hebben met grote geopolitieke problemen waardoor de aanvoer verstoord is. Als er te weinig gas is, komt in Ierland de elektriciteitsproductie in gevaar. De schade van verloren elektriciteitsproductie is 70 tot 90 procent van de totale schade bij een storing van 3 maanden. Als de gasgestookte elektriciteit gedurende drie maanden verloren gaat, lopen de kosten op tot €80 miljard (50 procent van het BBP). Kosten van verloren verwarming is dan nog eens €8 miljard. Voor een aantal maatregelen om leveringszekerheid te vergroten berekenen ze dat de kosten kleiner zijn dan de maximaal vermeden kosten. Of de maatregelen echt uitkunnen hangt af van de kans op een onderbreking (en de risicobereidheid). In de kostenschattingen zitten nog geen gezondheidskosten als gedurende de winter langdurig de verwarming uitvalt, nog geen gevolgschades in sectoren die niet getroffen zijn door gas of elektriciteitsonderbrekingen maar die wel met afnemers of toeleveranciers te maken hebben die getroffen zijn. De effecten op de internationale concurrentiepositie van de Ierse economie zijn ook niet uitgewerkt.

4.3 Voorbeelden uit andere energiemarkten

Oliecrisis 1973[42]

In oktober 1973 kondigden de Arabische olieproducerende landen aan de olieproductie elke maand met 5% te verminderen. De vereniging van alle olieproducerende landen (OPEC) besloot daarop tot een prijsverhoging van 70%. Een aantal landen die Israël hadden gesteund tijdens de Jom Kipoeroorlog van 1973 werd volledig uitgesloten van olielevering door de Arabische olieproducerende landen. Dit trof onder andere de Verenigde Staten en Nederland. De gestegen olieprijs had sterke negatieve effecten op de economie, waardoor wereldwijd een stagnatie en inflatie optraden.

41 Leahy, Eimear, Devitt, Conor, Lyons, Seán, Tol, Richard SJ, (2012).

42 Maurice Blessing (2003) Dertig jaar na de oliecrisis. De regering-Den Uyl was volkomen overgeleverd aan de oliemultinationals. Historisch nieuwsblad. https://www.historischnieuwsblad.nl/nl/artikel/6121/dertig-jaar-na-de-oliecrisis.html
wikipedia (2019) Oliecrisis van 1973. https://nl.wikipedia.org/wiki/Oliecrisis_van_1973
Zie ook: Jacques de Jong, Ed Weeda, Theo Westerwoudt, Aad Correljé (2005).

De boycot werd beëindigd in juli 1974 na onderhandelingen tijdens de Washington Energy Conference.

De Arabische olieproducenten hadden het oliewapen ingezet naar aanleiding van de frustratie over het Arabisch-Israëlisch conflict en de steun van westerse landen voor Israël. Het oliewapen bleek echter niet zo effectief: landen die geboycot werden konden olie uit niet-Arabische landen gebruiken. De boycot was dan ook van korte duur en had weinig effect op de energievoorziening. Wel heeft de oliecrisis de prijs sterk verhoogd en was het politieke effect groot. Deze oliecrisis in 1973 leidde onder andere tot investeringen om de westerse economieën minder afhankelijk van olie te maken. Hierdoor had de oliecrisis in 1979 veel minder effect.

De boycot in 1973 leidde tot de vrees van grote tekorten. Daarom voerde de overheid onder andere autoloze zondagen in tussen november 1973 en januari 1974, er werd opgeroepen tot zuinigheid met brandstof en er werd rantsoenering van benzine ingevoerd. Deze maatregelen waren niet erg effectief (zo werd de autoloze zondag ontdoken door eerder en later te rijden, niet minder), de rantsoenering werd genegeerd en er was een weglekeffect naar het buitenland.

Vrij snel bleek de schaarste aan olie mee te vallen doordat oliemaatschappijen terug konden vallen op voorraden in Europa en leveringen door olieproducerende landen die niet aan de boycot deelnamen. Ook duurde de boycot niet heel lang; hij was voor de olie-exporterende landen ook duur.

Hoewel de oliecrisis in 1973 een gering effect had, heeft deze wel een flinke invloed gehad op het energiegebruik in de jaren erna: zowel wat betreft energiebesparing als op het verminderen van de afhankelijkheid van een energiebron, en het vergroten van substitutiemogelijkheden (zoals zorgen voor mogelijkheden dat oliegestookte centrales ook op andere brandstoffen konden draaien). Ook heeft de oliecrisis langjarig invloed gehad op het energiebeleid in Nederland[43] en andere westerse landen.[44]

Schattingen van de maatschappelijke en economische schade zijn niet direct vindbaar en zijn ook inherent moeilijk te maken. De op de oliecrisis volgende recessie wordt aan de oliecrisis geweten . In dat geval zal het om grote schade gaan (procenten van het BBP), al speelde er meer zoals het einde van het tijdperk met vaste wisselkoersen. Leiby (2008) schat de economische gevolgen voor de VS van de schommelende prijs van olie. Hij vindt dat de onzekerheidspremie 12$ per vat is (terwijl de prijs toen 51$ was). In 2010 was het verbruik in Nederland iets meer dan 1 miljoen vaten per dag[45]. Bij deze premie is het duidelijk is dat de kosten van een oliecrisis hoog zullen zijn, waarbij wel aangetekend moet worden dat het gaat om oliecrises met vooral een effect op de prijs, dus nog zonder daadwerkelijke olietekorten.

Franse betalingsbereidheid om leveringszekerheid te vergroten naar aanleiding van de oliecrisis

Bollen (2007) heeft een schatting gemaakt van de waarde van leveringszekerheid van olie en gas. Deze waarde van leveringszekerheid neemt toe als de import als percentage van het totale verbruik

43 Zie Jacques de Jong, Ed Weeda, Theo Westerwoudt, Aad Correljé (2005).
44 Zie voor een beschrijving van de effecten in maatschappij en beleid in Denemarken: Mogens Rüdiger (2014).
45 https://www.indexmundi.com/map/?v=91&l=nl

toeneemt, als de energie-intensiteit van de economie groot is en als gas en olie een groot aandeel in de totale nationale energievoorziening hebben. Bollen heeft de betalingsbereidheid van een land geschat om minder afhankelijk te zijn van olie en gas als percentage van het BBP. Deze schadefunctie is onder andere gebaseerd op schattingen aan uitgaven aan investeringen om de binnenlandse kolenproductie te vergroten en investeringen in buitenlandse energiebronnen met een laag risico zoals uranium. Het belangrijkste voorbeeld dat Bollen gebruikt is de Franse expansie van de nucleaire elektriciteitsopwekkingscapaciteit in Frankrijk in de jaren 70. De betalingsbereidheid om op deze manier minder afhankelijk te zijn van buitenlands energieaanbod is ongeveer 0,4 procent van het BBP gedurende de investeringsperiode in de kerncentrales. In het algemeen vindt Bollen een betalingsbereidheid voor maatregelen om leveringszekerheid te vergroten van 0,1 tot 1 procent van de private consumptie (75 tot 80 procent van het BBP). Merk op dat dit gaat om ruw geschatte betalingsbereidheid om risico's te verminderen, niet de daadwerkelijke waarde ervan voor huishoudens en bedrijven die (veel) hoger kan liggen.

De Duitse beslissing om met kernenergie te stoppen

De Duitse regering heeft in 2011 na het ongeluk met de Japanse Fukushima kerncentrale besloten om versneld te stoppen met kernenergie (nadat eerder was besloten om een beslissing te stoppen met kernenergie terug te draaien). Ter vergelijking: kernenergie was in Duitsland in 2010 22,6 % van de elektriciteitsmix in (Grossi et al, 2017). Groningengas draagt in Nederland minder bij aan de elektriciteitsopwekking, maar Groningengas wordt ook voor andere toepassingen dan elektriciteitsproductie gebruikt.

Grossi et al. (2017) hebben de Duitse beslissing om nucleaire energie te stoppen geanalyseerd en vinden dat het leidt tot een toename van de elektriciteitsprijs, gebaseerd op een analyse van de vraag- en aanbodkarakteristieken van de Duitse markt. De gemiddelde elektriciteitsprijzen op de Duitse groothandelsmarkt stijgen hierdoor met 8,7%, waardoor de elektriciteitsconsumenten jaarlijks €1,75 miljard meer moeten betalen. Dit is iets meer dan €20 euro per inwoner per jaar gedurende de periode van voortijdige sluiting van de kerncentrales.

Een eerdere analyse (Knopf et al, 2014) liet al zien dat de voorgenomen sluiting van de kerncentrales vooral impact op de prijzen zou hebben en niet op de beschikbaarheid van elektriciteit. Knopf et al. vonden dat het effect van de sluiting van de kerncentrales relatief gezien kleinere impact had dan bijvoorbeeld de aannames over prijzen van fossiele brandstoffen en CO_2 prijzen.

Lessen uit grootschalige stroomonderbrekingen

Naar de economische en maatschappelijke gevolgen van stroomonderbrekingen is veel meer onderzoek gedaan dan naar de kosten van gasonderbrekingen. Dat komt doordat stroomonderbrekingen veel vaker voorkomen en doordat een korte stroomonderbreking veel directer gevolgen heeft dan een korte gasonderbreking (bijna alle productie is op de een of andere manier wel elektriciteitsafhankelijk, terwijl veel productie en vrijetijdsactiviteiten niet gasafhankelijk zijn).

Voor Nederland is een aantal onderzoeken gedaan naar de kosten van stroomonderbrekingen en ook naar de gesimuleerde kosten van langdurige onderbrekingen door gebrek aan opwekkingscapaciteit. Zo levert een tekort waardoor 1 GW afgeschakeld moet geworden gedurende 4 uur een schade op van gemiddeld €4 tot €34 miljoen (de Nooij et al 2009). Als een onderbreking vaker

voorkomt, langer duurt of groter is loopt de schade uiteraard op. Tegelijkertijd zijn dit soort bedragen lastig te gebruiken in de huidige discussie. Bij onverwachte tekorten wordt afgeschakeld, bij langer durende tekorten worden eerst andere oplossingen ingezet. Dan wordt gekeken naar hoe stroom bespaard kan worden (door hogere prijzen, op vrijwillige basis of op basis van opgelegde gerichte beperkingen), en parallel daaraan wordt gekeken naar hoe de stroomproductie en import vergroot kunnen worden. Deze maatregelen zijn zeker niet gratis, maar hebben lagere kosten dan de kosten van onderbrekingen. Voor een analyse van de mogelijkheden tot snelle elektriciteitsbesparing zie Meier (2015) en Van Campen (2011). Van Campen (2011) haalt een aantal studies aan naar de kosten van langdurige en grootschalige stroomtekorten. *Load shedding* (rantsoeneren) kostte de Pakistaanse economie ettelijke miljarden in 2007, stroomonderbrekingen in Ethiopië in 2009/2010 leidden tot een BBP-verlaging van 1,5 procent en de Canadese economie kromp in augustus 2003 met 0,7 procent door de grote stroomonderbreking die zomer in Ontario.

Veel stroomtekorten die onderzocht worden in de literatuur betreffen een korte duur wat ze slecht vergelijkbaar maakt, of de nadruk ligt op de maatregelen om de tekorten te beperken of de beschrijvingen zijn kwalitatief van aard. Een uitzondering is Zachariadis en Poullikkas (2012) die voor Cyprus de effecten hebben onderzocht van een 60 procent reductie in de productiecapaciteit van elektriciteit nadat een explosie de grootste elektriciteitscentrale had verwoest. De schade schatten ze op twee manieren waarbij de uitkomsten sterk verschillen. Als er geen maatregelen genomen zouden zijn om het aanbod van elektriciteit weer te vergroten zou de schade €400 miljoen tot €2,7 miljard geweest zijn. Na maatregelen om het aanbod te vergroten was de schade €200 miljoen tot €840 miljoen. Nu hadden de noodmaatregelen zo'n €140 miljoen gekost en deze waren dan ook duidelijk welvaartsverhogend. Tegelijkertijd is duidelijk dat de schade enorm was, helemaal als in ogenschouw wordt genomen dat het Cypriotische BBP een veertigste is van de Nederlandse BBP.[46]

Als stroomtekorten lang duren, kan dat zeker zijn invloed hebben op de economische ontwikkeling. Zo is heeft Zuid-Afrika een tekort aan stroom hetgeen wordt 'opgelost' door gebruikers per gebied een tijd af te schakelen en na verloop van tijd een volgend gebied af te schakelen (bekend als *rolling black-outs* of *loadschedding*).[47] Doordat de onderbrekingen aangekondigd zijn, is de schade kleiner dan bij niet aangekondigde onderbrekingen. Desondanks is de schade fors, met overlast en ontevreden inwoners, extra kosten voor alternatieve brandstoffen, schade aan voorraden en gemiste productie en mede daardoor geringe economische groei. Het ministerie van Financiën en onafhankelijke experts zien het tekort aan stroom inmiddels als het grootste risico voor de Zuid-Afrikaanse economie.[48]

Ook in Cambodja zijn dit jaar grote stroomtekorten opgetreden waardoor grote delen van Cambodja wekenlang last hadden van dagelijkse, urenlange stroomonderbrekingen.[49] De oorzaak is terugkerende hitte en droogte waardoor er te weinig water in de rivieren staat voor de waterkrachtcentrales. De schade aan productie en de kosten van alternatieve brandstoffen waar mogelijk

46 Berekend op basis van
https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/cy.html
https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/nl.html

47 Zie Norimitsu Onishi (2019) Licht blijft uit in Zuid- Afrika. Het Parool 20 april 2019

48 Waarbij het ministerie en de experts verwijzen naar het stroombedrijf als grootste risico, dat is vanwege de stroom die nodig is.

49 Ate Hoekstra (2019) Geen regen, dus geen waterkracht. Trouw. P. 17. 19 april 2019. https://krant.trouw.nl/titles/trouw/8321/publications/616/articles/889991/17/1 1/2

(vooral dieselaggregaten) is door gebrek aan goede statistieken lastig in te schatten. Experts vrezen grote verliezen en ontregeling van de economie door zulke langdurige stroomuitval. Een schatting die wordt genoemd is totaalverliezen oplopend tot in de tientallen miljoenen. Merk op dat dat bedrag misschien niet zo groot klinkt, maar dat de Cambodjaanse economie maar een veertigste is van de Nederlandse economie.[50] Hierbij gaat het om rolling black-outs in een arm en slecht geëlektrificeerd land in vergelijking met Nederland gedurende een maand of twee.[51] Een vergelijkbaar scenario zou in Nederland vermoedelijk tot grotere schade leiden.

4.4 Conclusie

In dit hoofdstuk is historisch en internationaal vergelijkingsmateriaal gezocht dat past bij de theoretische mogelijkheid van abrupte afsluiting van gasverbruikers.

De belangrijkste lessen per case zijn:

- De Nederlandse ervaring met korte, kleine gasonderbrekingen (in vergelijking met grootschalige afschakeling) laat zien dat de effecten groot (kunnen) zijn en dat weer aansluiten een enorme klus kan zijn;
- De Oekraïens-Russische gasonderbreking laat zien dat de gevolgen van gasonderbrekingen groot kunnen zijn, zowel voor afnemers in de kou, industrie en via markten voor andere brandstoffen;
- De tijdelijke gastekorten in het Verenigd Koninkrijk in 2018 toont dat markten kunnen reageren op kortdurende tekorten met sterk stijgende prijzen en daardoor dalende vraag en stijgend aanbod;
- De betalingsbereidheidstudies laten zien dat gebruikers gasleveringszekerheid waarderen en dat maatregelen om de leveringszekerheid te vergroten aantrekkelijk zijn;
- De Mexicaanse gastekorten laten zien dat als de markt niet aan een groeiende vraag naar gas kan voldoen, dat dit de groeipotentie van de economie al substantieel kan schaden;
- De gesimuleerde Ierse gastekorten leren dat als een gastekort leidt tot een elektriciteitstekort dat dan de economische schade sterk toeneemt, omdat productie in alle sectoren wordt geraakt;
- De oliecrisis liet zien dat sterke prijsstijgingen en verwachte tekorten leiden tot een recessie (dan wel de bestaande recessie versterkten). Deze prijsstijgingen en verwachte tekorten zijn daarna van grote invloed geweest op het energiebeleid. Beide zonder dat er daadwerkelijk sprake was van langdurige tekorten.

Kortom: hoewel de cases sterk verschillen en er weinig concrete waarderingen zijn die bruikbaar zijn in de Nederlandse context, lijken de effecten groot te zijn als de levering van aardgas gereduceerd wordt naar een niveau beneden leveringszekerheid. Dit geldt zeker als dat voor onbepaalde tijd zou zijn, zoals in de varianten van de voorliggende verkenning.

---

50 Berekend op basis van het CIA factbook https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/nl.html https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/cb.html

51 Daarnaast klinkt het bedrag aan schade ook klein. Een dag productie van de Cambodjaanse economie die verloren gaat is al $60 miljoen. En het gaat om rolling black -outs gedurende twee maanden.

5 Beoordeling veiligheidsrisico's

De analyse van de energieketen en de economische effecten van de drie geschetste afschakelvarianten laten zien dat er mogelijk ingrijpende gevolgen kunnen ontstaan in de samenleving. Op basis van de methodiek die gebruikt wordt voor het beoordelen van risico's voor de Nationale Veiligheid is de maatschappelijke impact van de gehanteerde afschakelvarianten in kaart gebracht.

5.1 Methode

In dit hoofdstuk wordt de maatschappelijke impact van de drie varianten uit de eerdere hoofdstukken in kaart gebracht. De resultaten van de analyse uit deze hoofdstukken worden als basis gebruikt voor een inschatting van de maatschappelijke impact van de afschakeling van de verschillende groepen gebruikers en de daarbij behorende economische impact van de drie afschakelvarianten. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de methodiek die het Analistennetwerk Nationale Veiligheid (ANV)[52] hanteert voor de nationale risicobeoordeling ten behoeve van de Nationale Veiligheid Strategie[53]. De Nationale Veiligheidsbelangen vormen het uitgangspunt voor de risicoanalyse. Als één of meer van deze belangen ernstig worden aangetast is er sprake van een mogelijk ontwrichtend effect op de samenleving. Hiertoe is een set impactcriteria uitgewerkt, behorend bij de verschillende Nationale Veiligheidsbelangen (zie Figuur 5.1). Voor de beoordeling zijn de impactcriteria meetbaar gemaakt door de mate van ernst in klassen in te delen. Er worden steeds vijf klassen onderscheiden: beperkt (A), aanzienlijk (B), ernstig (C), zeer ernstig (D), catastrofaal (E). De manier waarop de impact vertaald wordt naar een impactklasse is voor elk van de impactcriteria op een andere manier geoperationaliseerd. In sommige gevallen bestaat dit uit één indicator (bijvoorbeeld het aantal doden of gewonden), voor andere criteria is dit opgebouwd uit twee of drie indicatoren die in verschillende combinaties leiden tot een bepaalde impactklasse. Ook variëren de criteria in de mate waarin de indicatoren op een kwantitatieve of kwalitatieve manier worden ingevuld. De operationalisatie van de impactcriteria is vastgelegd in de Leidraad risicobeoordeling van het ANV[54].

De ANV methodiek maakt gebruik van scenario's om risico's van verschillende aard in vergelijkend perspectief te plaatsen (*all hazard* benadering). De meest recente analyse van het ANV is de Geïntegreerde Risicoanalyse[55] die is opgesteld in de aanloop naar de recentelijk gepubliceerde Nationale Veiligheid Strategie (NVS)[56].

---

52 Het ANV is opgericht in 2011. Het kernconsortium bestaat uit RIVM (secr.), TNO, Clingendael, WODC, AIVD, Erasmus Universiteit Rotterdam/ISS. Daarnaast maakt een brede groep organisaties en instellingen deel uit van de (wisselende) pool van experts die worden betrokken bij analyses.

53 ANV (2019).

54 ANV (2019).

55 ANV (2019), Geïntegreerde risicoanalyse Nationale Veiligheid, Analistennetwerk Nationale Veiligheid. https://www.nctv.nl/binaries/TK-bijlage-geintegreerde-risico-analyse-nationale-veiligheid_tcm31-393838.pdf

56 NCTV (2019) Nationale Veiligheid Strategie 2019. Den Haag; NCTV namens de Rijksoverheid. https://www.nctv.nl/binaries/Nationale%20Veiligheid%20Strategie%202019_tcm31-393099.pdf

Figuur 5.1 Overzicht Nationale Veiligheidsbelangen en Impactcriteria

Nationaal veiligheidsbelang	Impactcriteria
1. Territoriale veiligheid	1.1 Aantasting van de integriteit van het (Nederlands) grondgebied
	1.2 Aantasting van de integriteit van de internationale positie van Nederland.
	1.3 Aantasting van de integriteit van de digitale ruimte
	1.4 Aantasting van de integriteit van het bondgenootschappelijk grondgebied
2. Fysieke veiligheid	2.1 Doden
	2.2 Ernstig gewonden en chronisch zieken
	2.3 Gebrek aan primaire levensbehoeften
3. Economische veiligheid	3.1 Kosten
	3.2 Aantasting van de vitaliteit van de Nederlandse economie
4. Ecologische veiligheid	4.1 Langdurige aantasting van het milieu en de natuur
5. Sociale en politieke stabiliteit	5.1 Verstoring van het dagelijkse leven
	5.2 Aantasting van de democratische rechtstaat
	5.3 Sociaal-maatschappelijke impact
6. Internationale rechtsorde	6.1 Aantasting van de normen van staatssoevereiniteit, vreedzame co-existentie en vreedzame geschillenbeslechting
	6.2 Aantasting van de werking, legitimiteit dan wel naleving van de internationale verdragen en normen inzake de rechten van de mens
	6.3 Aantasting van een op regels gebaseerd internationaal financieel-economisch bestel
	6.4 Aantasting van de effectiviteit, legitimiteit van multilaterale instituties

Bron: ANV, 2019.

Aanpak analyse

Om ervoor te zorgen dat de ingeschatte gevolgen van het terugdringen van de gaswinning in een vergelijkend perspectief geplaatst kunnen worden, is ervoor gekozen dezelfde impactcriteria toe te passen in deze analyse. De analyse wijkt op een aantal punten af van eerdere analyses met de ANV methodiek.

- De drie afschakelvarianten zijn geen volwaardige scenario's. De informatie uit de eerdere hoofdstukken betreft de oorzaak (een politiek besluit tot afschakelen naar een niveau onder leveringszekerheid), de uitwerking van de afschakelvariant (welke afnemers worden getroffen) en de economische gevolgen. De reacties en vervolggebeurtenissen zijn niet volledig uitgeschreven, zodat in de beoordeling rekening gehouden dient te worden met de mogelijkheid dat verschillende combinaties van (al dan niet samenhangende) gevolggebeurtenissen kunnen optreden (zoals het al dan niet uitvallen van de elektriciteit of de manier waarop het besluit in de media wordt *geframed*).
- Vanwege de onzekerheid van de dynamiek die ontstaat in de maatschappij en de onvoorspelbare langetermijnveranderingen die teweeg gebracht worden, is er voor gekozen de impact van de varianten te beschouwen voor een periode van een jaar (in tegenstelling tot de overige ANV analyses waar de risicobeoordeling zich richt op de totale impact voor een periode van vijf jaar).
- Veiligheidsrisico's worden in de ANV-methodiek mede beoordeeld op hun waarschijnlijkheid. Deze waarschijnlijkheid speelt bij de geanalyseerde varianten in dit rapport geen rol, omdat het om een situatie gaat waarvoor een politiek besluit nodig zou zijn. Het inschatten van de waarschijnlijkheid dat dit besluit wordt genomen valt buiten de reikwijdte van dit rapport. Ook de waarschijnlijkheid van verschillende mogelijke vervolggebeurtenissen is moeilijk in te schatten

omdat hier veel onzekerheden mee gemoeid zijn. Om die reden wordt in deze analyse - in tegenstelling tot wat gebruikelijk is volgens de ANV methodiek - geen inschatting gedaan van de waarschijnlijkheid van de geschetste situaties. Er is uitsluitend een impactanalyse gedaan.

De resultaten van de analyse van de energiesector en de gevolgen voor afnemers (Hoofdstuk 2) en de economische analyse (Hoofdstuk 3) zijn als uitgangspunt genomen voor de analyse van maatschappelijke impact. De uitgangspunten en vereenvoudigingen die hier zijn gebruikt (zoals de aanname dat alle bedrijven in een sector in dezelfde mate afhankelijk zijn van gas uit Groningen voor de productie), werken daarmee door in de inschatting van de resulterende maatschappelijke gevolgen. In een minder theoretische studie zouden de maatschappelijke effecten kunnen afwijken van de huidige analyse.

Om de aard van de maatschappelijke gevolgen te kunnen illustreren zijn de directe, indirecte en ketengevolgen voor enkele specifieke sectoren kwalitatief verder uitgewerkt. Dit is geen uitputtende analyse van alle effecten, maar bedoeld om bij de beoordeling van de maatschappelijke impact een beter beeld te krijgen van de verwachte effecten. Binnen de kaders van dit onderzoek waren uitputtender analyses van de gevolgen van het (gedeeltelijk of volledig) wegvallen van productie in bepaalde bedrijfssectoren niet mogelijk.

De analyse van de maatschappelijke impact is gebaseerd op een basissituatie die vervolgens is uitgewerkt in drie afschakelvarianten. Hierin wordt bovenop de uitgangspunten uit de eerdere hoofdstukken een aantal aanvullende uitgangspunten gehanteerd als het gaat om de getroffen afnemers en de economische gevolgen.

- De basissituatie gaat ervan uit dat op een zeker tijdstip een politiek besluit genomen wordt de gaswinning uit het Groningenveld te reduceren tot beneden het niveau van leveringszekerheid;
- De uitvoering van het besluit volgt zo snel mogelijk (binnen enkele maanden) na het nemen van het besluit;
- De uitvoering van het besluit valt op het meest ongunstige moment, namelijk aan het begin van de winter, een periode waarin normaal gesproken het gasverbruik relatief hoog is;
- De tijdsduur tussen besluit en invoering is voor afnemers van gas onvoldoende om systeemtechnische maatregelen te nemen om hun afhankelijkheid van Groningengas te reduceren;
- Wel zullen kleinere maatregelen getroffen kunnen worden (zoals het lokaal opstellen van elektrische verwarming of verwarming op gasflessen);
- De mate waarin deze maatregelen tot uitvoer kunnen komen is beperkt, omdat de vraag naar deze producten al snel het aanbod zal overstijgen.

De drie afschakelvarianten die volgen op de basissituatie betreft de hoeveelheid reductie in de levering van L-gas, de daaruit volgende getroffen afnemers en de economische effect (gebaseerd op de analyses in hoofdstuk 2 en 3) en een aantal kwalitatief uitgewerkte gevolgen hiervan.

Afschakelvariant 1

Deze variant betreft een reductie van de levering van L-gas met 6,2 bcm. De reductie in het gebruik van gas wordt bereikt door afschakeling van bedrijven met niet-vitale processen op zowel landelijk net als regionaal net. De gevolgen van deze afsluiting betreffen (kwalitatief en in grote lijnen):

- De voedingssector in Nederland wordt hierdoor volledig stilgelegd. Dit heeft direct gevolgen voor de veeteelt, land- en tuinbouw: de plotselinge afname in vraag leidt tot overschotten en

geforceerd vernietigen van gewassen, dieren en dierlijke producten. De glastuinbouw als grote gasgebruiker (en afnemer van CO_2, bijproduct van gasgebruik in de industrie) zal ernstig geraakt worden. De papier- en verpakkingsindustrie valt stil, waardoor noodzakelijke verpakking voor voedingsmiddelen niet meer geproduceerd worden. De gevolgen voor de bouwmaterialensector is groot: toelevering van Nederlandse rubber- en kunststoffen, bouwmaterialen en basismetaal vanuit Nederland valt stil, wat tot uitval of vertraging van bouwprojecten kan leiden. De omvang van dit indirecte effect is afhankelijk van de mate waarin de bouwbedrijven er in slagen vervangend materiaal uit het buitenland te importeren. In het algemeen zal de behoefte aan im- en export van goederen op zeer korte termijn sterk toenemen. Naar verwachting zal deze behoefte de capaciteit van de bestaande im- en exportinfrastructuur verre overstijgen, waardoor tekorten, ook van materialen waarvoor alternatieven beschikbaar zijn in het buitenland, te verwachten zijn.

- Door het stopzetten van de productie in de voedingsmiddelenindustrie kunnen op korte termijn tekorten ontstaan. Voor de consument zou dit betekenen dat voedingsmiddelen moeten worden geïmporteerd uit het buitenland of zelfs slecht of niet verkrijgbaar zijn voor een langere periode. Supermarkten zullen lege schappen kennen en mogelijk lange rijen voor winkels waar nog wel levensmiddelen te verkrijgen zijn; beelden die we kennen uit landen zoals Venezuela waar de productie en import door economische stagnatie tot stilstand is gekomen. Een dergelijk scenario zal de prijzen van levensmiddelen sterk doen stijgen. Dit geeft een impuls aan ruilhandel en het ontwikkelen van een zwarte markt.
- Niet alleen de Nederlandse economie wordt geraakt door het stilvallen van de productie. De voedingsmiddelensector produceerde in 2017 namelijk € 36,2 miljard voor het buitenland, meer dan elke andere sector in Nederland. Het plotseling wegvallen van deze export zal de reputatie van Nederland als exportland schade berokkenen en kan dus ook mogelijk andere markten raken.

Afschakelvariant 2

Deze variant betreft een reductie met 9,2 bcm van de levering van L-gas. De reductie in gebruik wordt bereikt door een volledige afsluiting van het landelijke net (inclusief een deel van de vitale sectoren) plus alle niet-vitale sectoren op het regionale net. De gevolgen van deze afsluiting betreft (kwalitatief en in grote lijnen), naast de al beschreven gevolgen uit afschakelvariant 1 tevens de volgende gevolgen:

- Het afsluiten van een aantal gasgestookte energiecentrales die zijn aangesloten op het landelijke net leidt naar verwachting niet tot elektriciteitsstoringen (behalve wellicht in uitzonderlijke situaties), maar wel plaatselijk tot het wegvallen van stadsverwarming (Amsterdam, Utrecht, Rotterdam, Den Haag, Bergum en Leiden), wat maximaal zo'n 350.000 huishoudens zou kunnen treffen[57]. Hiernaast zouden ook instellingen die zijn aangesloten op het warmtenet getroffen kunnen worden.
- De bouw wordt verder getroffen door het stil komen vallen van Nederlandse overige delfstoffenwinning (zand, grint en klei). Deze grondstoffen zijn lastig te vervangen door import uit het buitenland, omdat de transportkosten hoog zijn ten opzichte van de kostprijs van deze grondstoffen, waardoor importeren relatief duur is. Ook de productie in de chemische sector neemt

[57] Het precieze aantal getroffen huishoudens is niet bekend, omdat niet alle warmte in deze warmtenetten betrokken wordt van energiecentrales, en niet bekend is of de overige warmteproducenten (waaronder de industrie) hun warmte kunnen blijven leveren in dit scenario. Zie (COT, 2018)

in deze variant voor bijna de helft af, wat impact heeft op een breed palet van afnemende sectoren. Ook zal het wegvallen van productie in deze sector leiden tot een verdere toename van het aantal werklozen, die bovendien geconcentreerd zal zijn in bepaalde geografische gebieden. Nederland ken zes chemieclusters in en rondom de Eemsdelta, Geleen, Terneuzen, Rotterdam, Amsterdam en Emmen[58].

- De chemische sector exporteert ongeveer 92% van de productie naar het buitenland, zodat de effecten ook daar merkbaar zijn en zouden kunnen leiden tot reputatieschade.

Afschakelvariant 3

In deze variant wordt de productie van het Groningenveld geheel stilgelegd. In deze variant worden ook vitale processen, kleinverbruikers, huishoudens en buitenlandse afnemers afgesloten.
De gevolgen van deze afsluiting betreft kwalitatief en in grote lijnen, naast de reeds beschreven gevolgen genoemd in afschakelvariant 1 en 2, tevens het volgende:

- Door het volledig stilvallen van de chemische sector zullen de effecten genoemd in variant 2 verder toenemen. Ook de elektriciteitsproductie wordt verder geraakt. Gecombineerd met de toename van het elektriciteitsverbruik is het hierdoor niet langer mogelijk iedereen altijd te voorzien van elektriciteit.
- Ook 7 miljoen huishoudens en midden- en kleinbedrijven zijn afgesloten van gas, waardoor gezocht wordt naar alternatieve verwarming. De voor de hand liggende oplossing is elektrisch verwarmen (zie ook de voorbeelden van gasuitval in hoofdstuk 4). Het elektriciteitsnetwerk zal overbelast raken indien dit op grote schaal gebeurt. Periodes van stroomuitval met al zijn bekende en ingrijpende effecten zijn onvermijdelijk. Ook bedrijven en andere organisaties worden in deze variant afgesloten van verwarming. Hierdoor kan in het algemeen niet meer voldaan worden aan de minimale eisen voor het werkklimaat (of de minimale eisen voor de zorgplicht in het geval van de zorg of penitentiaire inrichtingen). Dit kan potentieel een ernstig disruptief effect hebben op de maatschappij.
- In deze afschakelvariant kan tevens niet langer voldaan worden aan de contractuele leveringsplicht van aardgas aan het buitenland. Dit betreft Duitsland (19 bcm) en delen van België (5 bcm) en Frankrijk (5 bcm). Het Nederlandse gas wordt hier ingezet voor zowel industrieel gebruik als de kleinverbruikersmarkt (waaronder huishoudens).

Maatschappelijke impact

De verwachte maatschappelijke impact van deze drie varianten is bijzonder lastig in te schatten. De basissituatie (permanent afschakelen vitale voorziening naar aanleiding van een politiek besluit in een heel land) kent geen direct vergelijkbare precedenten (zie ook de analyse van historische gasonderbrekingen in hoofdstuk 4). De gasvoorziening in Nederland is extreem betrouwbaar, zodat maar weinig ervaring bestaat met de effecten van omvangrijke en langdurige onderbrekingen van de gaslevering. Bovendien zouden de tijdsduur van uitval (permanent) en de omvang uniek en ongekend zijn in Nederland. Teneinde ook deze onbekende situatie systematisch te kunnen beoordelen is een aantal aannames en uitgangspunten gehanteerd:

- Er wordt verondersteld dat de Nederlandse maatschappij en infrastructuur ten tijde van het uitvoeren van het besluit gelijk is aan de huidige situatie;

[58] Zie: https://vnci.nl/over-de-chemie/chemieclusters

- Er wordt gescoord op basis van de verwachte impact in deze situatie. Waar een snelle wijziging van de situatie (binnen een jaar) waarschijnlijk is, wordt op basis van een inschatting het effect van deze wijziging zo goed mogelijk meegenomen in de scoring. Waar het effect niet te voorspellen valt, wordt de onzekerheid van de score expliciet aangegeven, waar mogelijk met behulp van bandbreedtes;
- De beoordeling van de maatschappelijke effecten blijft beperkt tot het eerste jaar na invoering. Het aanpassingsvermogen en de dynamiek binnen de samenleving en tussen overheden, sectoren, bedrijven en individuen maakt het doen van een voorspelling op langere termijn te onzeker.

5.2 Analyse maatschappelijke effecten

De analyse van maatschappelijke effecten concentreert zich op het bepalen van de mate van impact op de 17 impactcriteria, die worden gehanteerd in de risicobeoordelingsmethodiek van het ANV (zie Figuur 5.1). Per Nationaal Veiligheidsbelang is een combinatie van literatuuronderzoek en expert raadpleging gehanteerd. Omdat er weinig vergelijkbare situaties zijn om de verwachte impact te beoordelen, is gekeken naar specifieke inzichten die kunnen bijdragen aan een beter begrip van de mogelijke maatschappelijke impact. Hieronder wordt per Nationaal Veiligheidsbelang de impactanalyse gepresenteerd. Daarnaast is in Bijlage C een overzicht opgenomen van de ingeschatte impact per afschakelvariant. Bijlage D bevat een overzicht van de geraadpleegde experts.

Nationaal Veiligheidsbelang 1: Territoriale Veiligheid

Territoriale veiligheid gaat over "het ongestoord functioneren van Nederland en haar EU en NAVO bondgenoten als onafhankelijke staten in brede zin, dan wel de territoriale veiligheid in enge zin"[59]. Binnen dit veiligheidsbelang zijn vier impactcriteria uitgewerkt[60]. Van deze vier zijn er drie niet van toepassing op de varianten uit deze analyse. Er is geen sprake van aantasting van de integriteit van het grondgebied (Impactcriterium 1.1), aantasting van de integriteit van de digitale ruimte (Impactcriterium 1.3) of aantasting van de integriteit van het bondgenootschappelijk grondgebied (Impactcriterium 1.4). Het impactcriterium aantasting van de integriteit van de internationale positie van Nederland (1.2) is wel van toepassing op de drie varianten, die in deze analyse worden beschouwd.

IMPACTCRITERIUM 1.2 gaat over de potentiële beschadiging van het aanzien en/of de invloed en/of het optreden van Nederland in het buitenland als gevolg van de gebeurtenissen in de variant. De eventuele beschadiging wordt uitgedrukt in acties gericht tegen Nederland, aantasting van politieke betrekkingen en aantasting van niet-politieke betrekkingen. Met name het feit dat het in de drie afschakelvarianten gaat om de gevolgen van een door de Nederlandse overheid genomen besluit kan een rol spelen in de manier waarop dit de internationale positie van Nederland raakt.

In afschakelvariant 1 en 2 zijn de effecten in het buitenland met name indirect en het Nederlandse handelsklimaat zal een deuk oplopen. Het wegvallen van productie in bepaalde sectoren leidt tot het niet kunnen nakomen van exportverplichtingen (contractbreuk), de import kan evenwel juist toenemen omdat er meer goederen en producten uit het buitenland nodig zijn om het wegvallen

[59] ANV (2019), p. 12.
[60] Ibidem.

van binnenlandse productie op te vangen. De verwachting onder experts is dat deze situatie niet zal leiden tot afwijzing of afzeggen van handelsovereenkomsten. De terugvallende export zal op de internationale markt worden opgevangen, waarna het bij herstel van de Nederlandse industrie moeilijk zal zijn de handelspositie te heroveren. Daarnaast zullen er naar verwachting wel rechtszaken worden aangespannen om schadeloosstelling te eisen. De situatie leidt echter naar verwachting niet tot maatregelen vanuit het internationale bedrijfsleven, omdat er sprake is van een force majeur ten gevolge van het Nederlandse overheidsbeleid rondom de gaswinning. Er kan niet uitgesloten worden dat er enige politieke druk wordt uitgeoefend op Nederland vanuit de getroffen landen, maar dit wordt in deze twee varianten niet als zeer aannemelijk ingeschat door de geraadpleegde experts. Er zal juridisch getouwtrek ontstaan en er zijn effecten in de economische/handelssfeer, maar naar verwachting zal dit weinig tot geen politieke gevolgen hebben. Op basis hiervan is de inschatting dat het criterium van toepassing is maar dat de impact hooguit beperkt is [Impactklasse A].

In afschakelvariant 3 wordt ook de levering van Groningengas aan buitenlandse afnemers gestaakt. Het gaat om België, Duitsland en Frankrijk met gevolgen voor huishoudens en bedrijven aldaar. Dit zal naar verwachting tot irritatie leiden in de buurlanden, maar het betreft wel bondgenoten en bevriende landen waardoor ze volgens experts enigszins terughoudend zullen zijn in hun reactie richting Nederland. Er kan wel een conflict binnen de EU worden verwacht, waarbij Nederland in een geïsoleerde positie komt te staan, omdat de contractbreuk veroorzaakt wordt door – en dus verwijtbaar is aan – de Nederlandse staat. Het zal echter vermoedelijk niet snel leiden tot het terughalen van ambassadeurs of andere politieke sancties. Omdat de effecten in deze variant direct gevoeld worden in omringende landen, is het mogelijk dat er als politiek statement wel handels- of commerciële overeenkomsten worden afgewezen of afgezegd. De inschatting is dan ook dat er sprake kan zijn van aanzienlijke impact [Impactklasse B].

Nationaal Veiligheidsbelang 2: Fysieke Veiligheid

Fysieke veiligheid betreft "het ongestoord functioneren van de mens in Nederland en zijn omgeving." [61] Binnen dit veiligheidsbelang zijn drie impactcriteria uitgewerkt die allen van toepassing zijn op de drie varianten.

IMPACTCRITERIUM 2.1 gaat over sterfte door directe en indirecte gezondheidsbedreigingen op korte en langere termijn[62] en **IMPACTCRITERIUM 2.2** gaat over ernstig letsel of langdurige functiebeperkingen door directe en indirecte gezondheidsbedreigingen van lichamelijke en geestelijke aard op korte en langere termijn[63]. Voor deze criteria geldt dat op hoofdlijnen de geschatte impact van de drie geanalyseerde varianten wordt bepaald door dezelfde mechanismen.

In de eerste plaats geldt dat er sprake kan zijn van ziekte of sterfte door kou. Internationaal wetenschappelijk onderzoek toont aan dat er een verband kan worden gelegd tussen de omgevingstemperatuur en ziekte of sterfte[64]. Dit verband geld zowel voor hitte als kou, hoewel onderzoek laat zien dat met name kou voor extra ziekte en sterfgevallen zorgt[65]. Een tweede mogelijke oorzaak

61 ANV (2019), p. 19.
62 Ibidem
63 ANV (2019), p. 20.
64 Gomez-Acebo, Llorca, & Dierssen (2013) en Huynen, Martens e.a. (2001).
65 Huynen, Martens e.a (2001).

als gevolg van de gebeurtenissen in de geanalyseerde varianten komt voort uit de grootschalige werkloosheid die verwacht wordt als gevolg van het terugvallen van productie in veel verschillende factoren. Economische recessies in het verleden hebben aangetoond dat er een verband is tussen een stijging van de werkloosheid en chronische psychische aandoeningen zoals stress of depressies, waarbij ook een stijging van het aantal suïcides is aangetoond[66]. Ook bij specifieke rampen zoals de mond-en-klauwzeer (MKZ) uitbraak in Nederland in 2001 is sprake geweest van een relatief groot aantal vermoedelijk gerelateerde suïcides onder getroffen boeren. Tenslotte kunnen er als gevolg van de gebeurtenissen in de varianten incidenten ontstaan in de sfeer van openbare orde en veiligheid met ernstig lichamelijk letsel (al dan niet met dodelijke afloop) als gevolg.

Voor afschakelvariant 1 geldt dat er geen grootschalig tekort is aan warmte in huishoudens. Het is dan ook minder aannemelijk dat er veel chronisch zieken of sterfgevallen zullen ontstaan ten gevolge van kou. In afschakelvariant 2 zijn er wel maximaal 350.000 huishoudens zonder verwarming, een aantal zieken of sterfgevallen als gevolg hiervan is niet ondenkbaar. In beide varianten kunnen ook enkele gewonden of doden als gevolg van geweldsincidenten niet worden uitgesloten. Afhankelijk van het draagvlak dat de beslissing tot afsluiting heeft in de samenleving en de perceptie van de effectiviteit van de politiek en het openbaar bestuur in het omgaan met de negatieve gevolgen ervan, kan er sociale onrust, rellen of andere uitingen van agressie ontstaan. Dit kan leiden tot dodelijke slachtoffers in protesten of zelfs aanslagen op bestuurders. De grootste impact op de gezondheid in variant 1 en 2 komt naar verwachting echter voort uit de faillissementen en de toename van de werkloosheid met meer dan 700.000 voltijdbanen[67]. De experts achten het niet ondenkbaar dat in alle varianten 1 en 2 meer dan 10.000 mensen zullen kampen met langdurige psychische klachten [Impactklasse E]. Tevens is het aannemelijk dat er een stijging van het aantal zelfmoorden zal optreden. In combinatie met een klein aantal verwachte doden ten gevolge van incidenten of (in geval van variant 2) kou komt hiermee het totale aantal doden voor variant 1 en 2 dat wordt ingeschat op 100-1000, waarbij de bovengrens van het aantal verwachte doden mogelijk zelfs de 1000 overstijgt [Impactklasse C].

In afschakelvariant 3 geldt dat het merendeel van de huishoudens en andere gebouwen in het land getroffen worden door het wegvallen van de verwarming. Hierdoor zullen er ook aanzienlijk meer gezondheidsklachten (ziekte en sterfte) ontstaan als gevolg van de koude omgeving. Ook het stilvallen van de Nederlandse farmaceutische industrie kan een effect hebben op de gezondheid hoewel het moeilijk te voorspellen is wat die effecten zullen zijn. Vanwege de mogelijkheid tot vervangende import van geneesmiddelen zal het naar verwachting niet direct leiden tot grootschalige tekorten. Echter, enig effect kan niet worden uitgesloten. In variant 3 is het vanwege de omvang van de effecten volgens de experts niet ondenkbaar dat dit kan leiden tot meer dan 10.000 gewonden/zieken [Impactklasse E] en meer dan 10.000 doden. [Impactklasse E].

IMPACTCRITERIUM 2.3 betreft lichamelijk lijden door gebrek aan primaire levensbehoeften[68]. In alle afschakelvarianten zijn de verwachte effecten naar verwachting langer dan een maand aanwezig. Door het afsluiten van huishoudens (7 miljoen) en andere sociale voorzieningen (zorgcentra,

66 Zie: Chang, Stuckler, Yip, en Gunnell (2013), Gesthuizen, M. (2011), Milner, Page en LaMontagne (2013) en Uutela (2010).

67 De economische gevolgen voor de arbeidsmarkt in hoofdstuk 3 worden uitgewerkt in het verlies van voltijdbanen. In de praktijk zal het aantal mensen dat getroffen wordt hoger liggen omdat een deel van de voltijdbanen over meerdere personen in deeltijd verspreid zijn.

68 ANV (2019), p. 21.

ziekenhuizen, etc.) van de gasvoorziening in variant 3 treft dit zonder twijfel meer dan 1 miljoen mensen [Impactklasse E]. In variant 2 worden de huishoudens nog niet afgeschakeld, maar hebben tot 350.000 huishoudens geen warmte meer omdat het warmtenet waarop ze zijn aangesloten niet meer functioneert. In variant 2 is dan ook sprake van gebrek aan primaire levensbehoeften gedurende meer dan een maand bij tussen de 100.000 en 1 miljoen mensen [Impactklasse E]. Omdat in variant 1 geen huishoudens worden afgesloten, zal hier geen langdurig en/of grootschalig lichamelijk lijden als gevolg van gebrek aan primaire levensbehoeften ontstaan. Er kan echter niet worden uitgesloten dat er perioden van gebrek ontstaan door mogelijke keteneffecten bijvoorbeeld in de elektriciteitsvoorziening. Deze perioden opgeteld over een jaar kunnen alsnog een relatief grote groep mensen treffen. Om die reden wordt de impact ingeschat als aanzienlijk [Impactklasse B].

Nationaal Veiligheidsbelang 3: Economische Veiligheid

De economische veiligheid als nationaal veiligheidsbelang richt zich op "het ongestoord functioneren van Nederland als een effectieve en efficiënte economie"[69]. Binnen het veiligheidsbelang zijn twee impactcriteria uitgewerkt, die beide van toepassing zijn op de drie afschakelvarianten in deze analyse. Om de verwachte mate van impact op de economische criteria te bepalen wordt de uitkomst van de analyse uit hoofdstuk 3 gehanteerd.

IMPACTCRITERIUM 3.1 gaat over de kosten en wordt uitgedrukt in een geldbedrag in termen van geleden schade, gederfde inkomsten en herstelkosten[70]. De financiële schade is in de drie varianten dermate hoog dat ze voor dit criterium direct in de hoogste impactklasse kunnen worden geschaald (>€ 50 miljard). De daling van het BBP met respectievelijk €69,4 mld (variant 1), €75,2 mld (variant 2) en €86,9 mld (variant 3) overstijgt meteen al de grenswaarde van 50 miljard voor de hoogste impactklasse [Impactklasse E]. Daar komen nog aanvullende kosten bij met betrekking tot de materiële schade (onder andere schade aan installaties, inventaris, voorraden), gezondheidsschade (onder andere kosten van ziekenhuisopnamen, langdurige zorg, uitkeringen bij overlijden) en bestrijdingskosten en kosten voor herstel (onder andere inzet van hulpdiensten, eventuele noodfondsen). Deze kosten zijn echter zeer moeilijk te voorspellen.

IMPACTCRITERIUM 3.2 heeft betrekking op de mate van aantasting van de vitaliteit van de Nederlandse economie[71]. Het wegvallen van productiecapaciteit in een groot aantal sectoren en de daaruit voortkomende grootschalige toename van werkloosheid (>700.000 voltijdbanen in alle drie de varianten) zorgt ervoor dat ook voor dit criterium de drie varianten in de hoogste impactklasse worden geschaald. Hoewel het onzeker is hoe snel de getroffen bedrijfssectoren zich zullen herstellen leert het verleden van economische recessies dat dit herstel niet binnen twee jaar[72] volledig gerealiseerd zal zijn. Het is mogelijk dat een deel van de getroffen werknemers binnen twee jaar weer een nieuwe baan heeft, maar tegelijkertijd is het zeer aannemelijk dat na twee jaar de werkloosheid nog altijd >200.000 arbeidsplaatsen hoger is dan vóór de gebeurtenissen in de varianten. Ook de schuldquote zal naar verwachting stijgen, omdat de belastinginkomsten door het wegvallen van productie zullen afnemen. Omdat het onzeker is of het uitgavenpatroon van de overheid gelijk

69 ANV (2019), p. 22.
70 Ibidem
71 ANV (2019), p. 24.
72 Hoewel we in deze analyse de impact beoordelen voor een termijn van één jaar geldt in dit geval dat in de operationalisatie van dit impactcriterium besloten ligt dat de impact op de werkloosheid en schuldquote ten minste twee jaar moet aanhouden om van toepassing te zijn.

zal blijven is het moeilijk te voorspellen hoe groot deze stijging van de schuldquote zal zijn en hoe lang deze stijging zal blijven bestaan. Echter het aandeel van de bruto toegevoegde waarde van de getroffen sectoren in alle varianten betreft meer dan 10% van het bruto nationaal product, waardoor ongeacht deze onzekerheden de mate van impact voor de drie varianten in de hoogste klasse wordt geschaald [Impactklasse E].

Nationaal Veiligheidsbelang 4: Ecologische Veiligheid

Ecologische veiligheid betreft "het ongestoord blijven voortbestaan van de natuurlijke leefomgeving in en nabij Nederland"[73]. Dit belang is uitgewerkt in één impactcriterium (4.1). Het gaat hierbij om impact in de vorm van langdurige of blijvende aantasting van de kwaliteit van het milieu of blijvende verstoring van de oorspronkelijke ecologische functie. Hiervan is in geen van de afschakelvarianten sprake en het criterium wordt dan ook als 'niet van toepassing' beoordeeld.

Nationaal Veiligheidsbelang 5: Sociale en Politieke Stabiliteit

Sociale en politieke stabiliteit heeft betrekking op "het ongestoorde voortbestaan van een maatschappelijk klimaat waarin individuen ongestoord kunnen functioneren en groepen mensen goed met elkaar kunnen samenleven binnen de verworvenheden van de Nederlandse democratische rechtsstaat en daarin gedeelde waarden[74]". Binnen dit belang zijn drie impactcriteria uitgewerkt die allen van toepassing zijn op de drie varianten in deze analyse.

IMPACTCRITERIUM 5.1 gaat over de mate van verstoring van het dagelijks leven. Hierin wordt tot uitdrukking gebracht in hoeverre het normale maatschappelijk verkeer (uitgedrukt in verschillende indicatoren) wordt belemmerd[75]. De inschatting van de impact is voor alle drie de afschakelvarianten afhankelijk van de mate waarin de samenleving in staat is om effecten op te vangen en alternatieven te organiseren en coördineren. De inschatting van de experts is dat in variant 1 en 2 het normale leven grotendeels zal doorgaan. Er is zonder twijfel sprake van ernstige maatschappelijke gevolgen, maar de effecten laten zich moeilijk duiden en hangen sterk af van de adaptiviteit en veerkracht in de samenleving. In variant 1 en 2 worden met name de grootverbruikers in niet-vitale sectoren en industrie geraakt. Onderwijs, werk en maatschappelijke voorzieningen zullen grotendeels doorgaan. Er zijn wel ernstige gevolgen voor bepaalde groepen in de samenleving (zoals {de directe omgeving van} de werknemers van de getroffen bedrijven en de huishoudens die getroffen worden door de uitval van warmtenetten), maar zij zullen naar verwachting enige hulp krijgen (bijvoorbeeld via hulpfondsen of inzamelingsacties). In afschakelvariant 2 is mogelijk sprake van een capaciteitsprobleem in de elektriciteitsproductie, en in beide varianten zal de vraag naar elektriciteit toenemen, waardoor er lokaal of regionaal periodes van elektriciteitsuitval kunnen voorkomen. Deze storingen kunnen volgens de inschatting van experts echter grotendeels worden beheerst door bijvoorbeeld de levering van elektriciteit te coördineren. Relevant om te noemen zijn de effecten op de voedingsmiddelenindustrie en de gevolgen daarvan op het aanbod in Nederlandse supermarkten. Hoewel er lege schappen kunnen worden verwacht zal er geen grootschalig tekort aan voedsel ontstaan, omdat er ook veel voedingsmiddelen en producten uit andere landen worden geïmporteerd. Al met al is de inschatting voor deze twee afschakelvarianten dat het criterium wel van toepassing is, maar in beperkte mate [Impactklasse A].

73 ANV (2019), p. 25.
74 ANV (2019), p. 29.
75 Ibidem.

De situatie in afschakelvariant 3 heeft naar verwachting wel degelijk een groot effect op het dagelijks leven. Instellingen, voorzieningen en huishoudens hebben op zeer grote schaal geen gas, waardoor de warmtevoorziening uitvalt. Wat er in een dergelijke situatie zal gebeuren is moeilijk te voorspellen, omdat er in Nederland geen ervaring is met een dergelijke langdurige en grootschalige verstoring van de gasvoorziening. Bij kortere en lokale uitval van de gasvoorziening zullen getroffen scholen of instellingen dicht blijven of geëvacueerd worden. Echter wanneer dit voor vrijwel alle scholen of instellingen geldt is de verwachting bij experts dat er naar andere oplossingen zal worden gezocht. Er zullen bijvoorbeeld centrale locaties worden ingericht om onderwijs en zorg voor kwetsbare groepen te continueren. Ook zullen veel mensen zoeken naar alternatieve warmtebronnen (straalkachels, pellet verbranders, etc.). Tegelijkertijd is de verwachting van de experts dat hier snel de grenzen van de mogelijkheden zullen worden bereikt, zowel in de beschikbaarheid van deze bronnen als vanwege de overbelasting van het elektriciteitsnetwerk waardoor uitval ontstaat (zie ook de gevolgen van de inzet van straalkachels ten tijde van de – relatief kleine - gasonderbreking in Velsen Noord zoals beschreven in hoofdstuk 4). De noodscenario's die klaar liggen voor uitval van vitale voorzieningen zijn ontwikkeld voor plaatselijke en kortstondige crises. Een van de belangrijkste zorgpunten betreft de effecten die gaan ontstaan in de elektriciteitsvoorziening. In deze variant is niet de productie, maar vooral het transport en distributie een probleem vanwege lokale congestie (vraagstijging in korte tijd op nationaal niveau). Dit valt eigenlijk niet te beheersen of regisseren. De verwachting is dat dit zo'n omvang zal hebben, dat beheersing van de elektriciteitsvoorziening (zelfs het roulerend aan- en afschakelen van delen van het land) niet langer mogelijk zal zijn. Alleen het beperken van het elektriciteitsgebruik door de huishoudens biedt hier uitzicht op een oplossing[76], maar de vraag is of mensen hiertoe bereid zullen zijn als ze in de kou zitten.

Het is evident dat er een groot beroep wordt gedaan op de weerbaarheid van mensen en van de samenleving. Met name in de eerste periode zullen mensen alles op alles zetten om het normale leven zo goed mogelijk op gang te krijgen, maar er moet ook rekening worden gehouden met de omstandigheden. Als de situatie lang duurt, mensen hebben het koud, noodvoorzieningen raken uitgeput, de stroomvoorziening faalt geregeld, enzovoort dan is de impact op het dagelijks leven in potentie zeer ernstig tot catastrofaal [Impactklasse D met bovengrens E]. Mensen kunnen op grote schaal geen onderwijs volgen, niet naar het werk, winkels moeten sluiten, maatschappelijke voorzieningen zijn niet beschikbaar en de bereikbaarheid kan worden aangetast door keteneffecten op vitale processen (onder andere energievoorziening, ICT/telecom).

IMPACTCRITERIUM 5.2 heeft betrekking op de aantasting van de democratische rechtsstaat[77]. Aantasting richt zich op een "verstoring van het functioneren van het wezen, het karakter en het functioneren (van institutionele processen en van beleids-, bestuurs- en uitvoeringsorganisaties) van de democratische rechtsstaat die Nederland is"[78]. De aard van de varianten (een politiek besluit met aanzienlijke gevolgen) maakt dat het voorstelbaar is dat het vertrouwen in de politieke vertegenwoordiging, in het openbaar bestuur op grote schaal wordt geschaad. Met name in variant 3 zal dit een grotere schaal van verlies aan vertrouwen kunnen betreffen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het vertrouwen vanzelfsprekend samenhangt met de manier waarop het besluit tot

76 Vergelijk de elektriciteitsproblemen die zelf al optraden bij een zeer lokale gasstoring in Velsen-Noord. Zie Hoofdstuk 4.1.
77 ANV (2019), p. 31.
78 Ibidem.

stand komt, hoe het wordt gecommuniceerd, welke betekenis er in het publieke debat aan wordt gegeven, en de manier waarop de vertegenwoordigers van de overheid met de gevolgen omgaan (welke maatregelen worden getroffen om de gevolgen te beheersen dan wel mitigeren). Wanneer de reactie niet toereikend wordt geacht, is het tevens mogelijk dat er ook een verlies van vertrouwen in de openbare orde en het veiligheidssysteem optreedt. Het is niet aannemelijk dat het democratisch bestel op grote schaal aangetast of ondermijnd zal worden. Bedreigingen of intimidatie jegens politici of bestuurders kan echter niet worden uitgesloten. Aan de andere kant is het ook denkbaar dat het besluit tot het terugdringen van de gaswinning tot een niveau onder leveringszekerheid en de publieksreacties daarop het functioneren van de democratische rechtsstaat zullen bevestigen.

Op basis van de expertraadpleging wordt voor afschakelvariant 1 en 2 de aantasting van de democratische rechtsstaat maximaal als beperkt ingeschat [Impactklasse A]. Het betreft dan gebrek aan vertrouwen bij een substantieel gedeelte van de bevolking over het algemene functioneren van de politieke vertegenwoordiging en van het openbaar bestuur en daaraan verbonden ambtenaren. Voor afschakelvariant 3 geldt dat daarnaast – vanwege het grote beroep dat er gedaan wordt op hulpdiensten en andere openbare orde en veiligheidsfunctionarissen – de mogelijkheid bestaat dat er ook een gebrek aan vertrouwen ontstaat in het functioneren van het openbare orde en veiligheidssysteem indien de inzet niet tot voldoende beheersing van de situatie leidt. Hiermee wordt de aantasting maximaal ingeschat als aanzienlijk [Impactklasse B].

IMPACTCRITERIUM 5.3 richt zich op de mogelijke destabilisatie van het sociaal-maatschappelijk klimaat als gevolg van de gebeurtenissen. Hierin wordt gekeken naar de reactie van de bevolking in termen van negatieve emoties en gevoelens, daadwerkelijk gedrag en de houding ten opzichte van bepaalde bevolkingsgroepen, maatschappelijke actoren en het bedrijfsleven[79]. Hierbij is van belang om rekening te houden met het feit dat destabilisatie van het maatschappelijke klimaat niet van de ene op de andere dag ontstaat. Het is een gevolg van langetermijnprocessen en gaat over een structurele aantasting van de stabiliteit van de samenleving. Kortdurende onrust of geweld als gevolg van een incident heeft op termijn over het algemeen geen significant effect op de stabiliteit van de samenleving. Sterker nog, het optreden van angst en woede zijn niet zonder meer te classificeren als negatieve maatschappelijke impact, omdat het ook een gezonde uitlaatklep kan zijn voor mensen in het omgaan met ingrijpende gebeurtenissen[80].

De publieksreactie naar aanleiding van het besluit tot en het vervolgens daadwerkelijk abrupt terugdringen van de gaswinning in Groningen tot beneden leveringszekerheid is moeilijk te voorspellen. Het is zeer waarschijnlijk dat er sprake zal zijn van negatieve emoties zoals maatschappelijke angst of woede. De mate waarin dit ook leidt tot geweldsincidenten of vijandelijke groepsvorming hangt sterk af van de manier waarop de samenleving al dan niet in staat is om het normale maatschappelijke verkeer te handhaven of te herstellen. Een belangrijke driver voor het ontstaan van protestgedrag of het destabiliseren van bestaande verhoudingen of structuren in de samenleving is de mate waarin de situatie wordt ervaren als onrechtvaardig en/of de gevolgen onevenredig over delen van de bevolking zijn verdeeld[81].

79 ANV (2019), p. 34.
80 ANV (2019) en Helsloot, Groenendaal en In 't Veld (2014).
81 Postmes, van Bezouw, Täuber, en van de Sande (2013).

In afschakelvariant 1 en 2 concentreren de belangrijkste effecten zich in bepaalde sectoren. Dit treft dus ook voornamelijk mensen in specifieke beroepsgroepen. In enkele gevallen ontstaat hiermee ook een sterk geografisch effect, omdat bepaalde sectoren sterk vertegenwoordigd zijn in een of enkele regio's (bijvoorbeeld de glastuinbouw) of omdat bedrijven uit de zelfde sector in clusters over het land verdeeld zijn (zoals in het geval van de chemische industrie). Deze concentratie van directe effecten kan enerzijds de saamhorigheid binnen deze groepen versterken en een gevoel van solidariteit bij andere groepen teweeg brengen. Het is echter ook denkbaar dat er spanningen in de samenleving ontstaan als gevolg van het collectief gevoelde onrecht bij bepaalde groepen[82]. Hierbij is het ook mogelijk dat bestaande tegenstellingen en overtuigingen uitvergroot zullen worden. Bijvoorbeeld groepen mensen met bepaalde overtuigingen ten opzichte van de ontwikkelingen met betrekking tot klimaatbeleid kunnen de gevolgen van het beleid rondom de gaswinning en de daarmee samenhangende effecten aangrijpen om hun standpunten extra kracht bij te zetten. De (sociale) media kunnen een versterkend effect hebben op de strategische of politieke *framing* van dergelijke situaties[83]. De experts die voor de impactanalyse geraadpleegd zijn achten het niet ondenkbaar dat dergelijke mechanismen aan de orde zullen zijn in afschakelvariant 1 en 2.

In afschakelvariant 3 ligt de situatie anders, omdat de effecten daar meer evenredig over het land zijn. Vrijwel iedereen is op een bepaalde manier geraakt door de gevolgen van deze variant. De mate waarin er polarisatie of andere tegenstellingen ontstaan in de samenleving hangt hier sterk af van de manier waarop het besluit tot stand komt en hoe het vervolgens *geframed* wordt. De experts schatten in dat er in eerste instantie een situatie ontstaat waarin mensen er het beste van proberen te maken en elkaar helpen (saamhorigheid), maar indien de effecten na verloop van tijd niet beheerst kunnen worden en er langdurige problemen blijven bestaan zal er een gebrek aan handelingsperspectief ontstaan wat mensen tot wanhoop kan drijven. In zulke gevallen is het volgens de experts niet uitgesloten dat er geweldsincidenten zullen plaatsvinden. Hierbij kan voorzichtig een parallel getrokken worden met de 'gele hesjes-beweging' in Frankrijk, waar de demonstraties gepaard zijn gegaan met geweldsuitingen[84]. Hoewel de culturele achtergrond anders is dan in Nederland laat die situatie zien hoe een min of meer willekeurige beleidsbeslissing tot grootschalige protesten kan leiden gekoppeld met geweldsincidenten en grootschalige intimidatie. De experts achten de kans dat zoiets in Nederland gebeurt aanzienlijk kleiner, maar tegelijkertijd kan in een situatie van oplopende spanning een relatief kleine gebeurtenis de druppel vormen die de emmer doet overlopen, zeker wanneer mensen geen handelingsperspectief zien.

De inschatting van de experts is dat in alle drie de varianten minimaal een situatie ontstaat waarin er sprake is van brede maatschappelijke angst of woede. Qua gedrag zijn er tijdelijke fysieke uitingen van woede en gedragsveranderingen zoals hamsteren. Tevens zal sprake zijn van maatschappelijke onrust en mogelijk (afhankelijk van genoemde factoren) een toename van polarisatie en/of afname van solidariteit. Hiermee wordt komt de verwachte impact voor afschakelvariant 1 en 2 uit op de middelste impactklasse 'ernstig' [Impactklasse C]. In het geval van afschakelvariant 3 kan de impact vanwege de omstandigheden waarin veel mensen zich bevinden en het gebrek aan handelingsperspectief oplopen tot zeer ernstig [Impactklasse C met bovengrens D].

82 ANV (2019), p. 36 en Postmes, van Bezouw, Täuber, en van de Sande (2013).
83 Postmes, van Bezouw, Täuber, en van de Sande (2013).
84 https://www.thelocal.fr/20190129/france-in-numbers-police-violence-during-yellow-vest-protests

Nationaal Veiligheidsbelang 6: Internationale Rechtsorde

Het veiligheidsbelang Internationale Rechtsorde heeft betrekking op "het goed functioneren van het internationale stelsel van normen en afspraken, gericht op het bevorderen van de internationale vrede en veiligheid, inclusief mensenrechten, een gereguleerd internationaal financieel-economisch bestel en effectieve multilaterale instituties en regimes"[85]. Dit belang is uitgewerkt in vier impact-criteria die allen niet van toepassing worden geacht op de gebeurtenissen in de drie geanalyseerde afschakelvarianten.

5.3 Conclusies

Uit de impactanalyse komt naar voren dat het inschatten van de mogelijke keteneffecten van de in de afschakelvarianten beschreven oorzaak en de (met name economische) gevolgen omgeven is door onzekerheid. De richting en ernst van de gebeurtenissen en keteneffecten wordt sterk beïnvloed door een aantal mechanismen en factoren die elk weer een eigen dynamiek teweeg kunnen brengen. Tijdens de expertraadpleging kwam regelmatig naar voren dat er meerdere denkbare effectpaden zijn en dat het op voorhand onmogelijk is om in te schatten welk van die situaties zal ontstaan. Ook werd twijfel geuit of het überhaupt voorstelbaar is dat dergelijke ernstige gevolgen van een politiek besluit kunnen ontstaan zonder dat op enig moment wordt ingegrepen.

Desalniettemin laat de uitkomst van de impactanalyse zien dat het in deze varianten gaat om zeer ernstige gevolgen voor de maatschappij. Vanuit de enorme economische impact in termen van kosten en vitaliteit van de Nederlandse economie kunnen tevens zeer ernstige gevolgen voor de fysieke veiligheid ontstaan. Met name in afschakelvariant 3 kan ook een zeer ernstige verstoring van het dagelijks leven en de maatschappelijke verhoudingen worden verwacht. Het is wel zo dat deze variant door de experts wordt ervaren als heel extreem, lastig praktisch voorstelbaar en dat de impactanalyse daardoor een (nog) hogere mate van onzekerheid kent.

Opvallend is dat voor afschakelvariant 1 en 2 de ingeschatte impact op alle Nationale Veiligheidsbelangen nauwelijks verschilt qua scores, met uitzondering van de impact op het gebrek aan primaire levensbehoeften als gevolg van het wegvallen van warmtenetten voor maximaal 350.000 huishoudens in afschakelvariant 2. Er zijn voor de andere impactgebieden wel duidelijke verschillen in de (omvang van) beschreven gevolgen, maar dit leidt niet tot een groot verschil in mate van impact die is ingeschat.

[85] ANV (2019, p. 37.

6 Conclusies

Het eventueel abrupt verlagen van de gasproductie in het Groningenveld tot beneden het niveau van leveringszekerheid zou omvangrijke economische en maatschappelijke gevolgen hebben. De kosten voor de economie bedragen in de orde van 10% tot 13% van het BBP; dit kan tot driekwart miljoen voltijdbanen kosten. Een groot aantal slachtoffers (> 10.000) en grootschalige maatschappelijke ontwrichting is niet uitgesloten.

Vraagstelling

Het kabinet heeft besloten om de gaswinning in Groningen terug te brengen en uiteindelijk te beëindigen. De vraag kan ontstaan of het mogelijk is om de gaswinning nog sneller te reduceren, waardoor die beneden het niveau van leveringszekerheid zou komen en er gebruikers abrupt afgesloten zouden moeten worden. Dit rapport onderzoekt de economische en maatschappelijke gevolgen van het eventueel verminderen van de gaswinning tot beneden het niveau van leveringszekerheid uit het Groningenveld.

Dit rapport maakt een ketenanalyse van de landelijk gevolgen van de plotselinge reductie van de gaswinning, die binnen een periode van enkele maanden kan worden gerealiseerd. De ketenanalyse richt zich op de directe en indirecte gevolgen voor bedrijven, (vitale) infrastructuur en burgers. Het gaat hierbij om zowel nationale als internationale effecten.

Onzekerheden in de analyse

De onderzoeksvraag is complex en uitdagend. De onzekerheden in deze analyse zijn groot; beschikbare informatie over gebruik van Groningengas is beperkt beschikbaar, de kwantitatieve economische afhankelijkheden op sectorniveau zijn afgeleid van relatief veel kleinschaliger variaties en economische afhankelijkheid op het niveau van bedrijfsprocessen (i.e. de energiefunctionaliteit) is slechts beperkt ontsloten. Verder zijn er vrijwel geen vergelijkbare situaties bekend van grootschalige en langdurige uitval van economische en vitale functies in het maatschappelijke verkeer door een politiek besluit in de context van de moderne westerse samenleving, zodat de maatschappelijke onrust die daarop kan ontstaan zich op velerlei wijzen kan manifesteren. Vanwege de extreme variantveronderstellingen en de grote onzekerheden die dit met zich meebrengt voor de gehanteerde methoden en technieken, is een inschatting van de orde van grootte van de gevolgen het best haalbare en moet bij interpretatie de nodige voorzichtigheid betracht worden.

Groningengas en het energiesysteem

Groningengas wordt via het HTL geleverd aan grootverbruikers en buitenlandse verbruikers, op het RTL aan kleinere verbruikers en distributienetten en tot slot aan de kleinverbruikers op distributieniveau. De conclusie van het rapport is dat afschakeling van verbruikers op het HTL relatief snel is te realiseren. Op het RTL is handmatige afsluiting op het niveau van de ongeveer 1.100 gasontvangststations (GOS) nodig. Naar schatting kan slechts zo'n 25% van deze stations worden afgesloten binnen enkele maanden.

Dit onderzoek richt zich op diverse varianten voor het abrupt stopzetten van de gasproductie vanuit het Groningen gasveld. Het uitgangspunt daarbij is dat de vitale processen zoveel mogelijk worden ontzien. Dit zijn processen die zo essentieel zijn voor de Nederlandse samenleving dat

uitval of verstoring tot ernstige maatschappelijke ontwrichting leidt en een bedreiging vormt voor de nationale veiligheid. Ook huishoudens moeten zoveel mogelijk worden ontzien in verband met de maatschappelijke gevolgen van afschakeling voor deze groep afnemers. Tabel 6.1 vat de afschakelvarianten samen.

Tabel 6.1 Reductie gaslevering per afschakelvariant

Varianten afschakelen	Landelijk	Regionaal	Export	Totaal	Reductie G-gas**
1. afsluiten niet-vitale sectoren	2,3 bcm	3,9 bcm	0	6,2 bcm	4,7 bcm
2. gemengde variant	5,2 bcm	3,9 bcm	0	9,2 bcm	6,9 bcm
3. staken gaswinning Groningenveld	5,2 bcm	18,6 bcm	1,3 bcm*	25,1 bcm	18,8 bcm
w.v. zakelijke afnemers		8,6 bcm			
huishoudens		10 bcm*			

Bron: SEO Economisch Onderzoek
* De exacte impact op huishoudens en export kan anders liggen, afhankelijk van het inzetten van maatregelen uit het noodplan en het beroep op het solidariteitsmechanisme (zie Hoofdstuk 2.4).
** Bij de omrekening wordt er van uit gegaan dat 1 bcm L-gas ongeveer 0,75 bcm G-gas vergt.

De financieel-economische gevolgen van plotselinge uitval van levering van Groningengas op sectorniveau
De economische schade van de varianten voor afschakeling bestaat uit de waarde van de verloren productie van bedrijven doordat bedrijfsprocessen die afhankelijk zijn van gas gestaakt moeten worden. In diverse sectoren is de afhankelijkheid van gas zo omvangrijk dat de productie volledig gestaakt moet worden. Dit rapport berekent de waarde van deze verloren productie voor de direct getroffen bedrijven, maar ook voor de toeleveranciers en afnemers van de getroffen sectoren. Deze verkenning, weergegeven in onderstaande cijfers, biedt met name zicht op de orde van grootte van gevolgen voor bbp en werkgelegenheid, aangezien het gaat om relatief extreme scenarioveronderstellingen.

- Wanneer alleen *niet-vitale sectoren* worden afgesloten *op zowel het regionale als landelijke net*, daalt de gaslevering met 6,2 bcm L-gas. De directe effecten van deze variant bedragen € 33,8 miljard, terwijl de indirecte effecten zelfs nog iets groter zijn: € 35,5 miljard. Opgeteld veroorzaakt het staken van de gaslevering in deze variant een verlies van 10,5 procent van het BBP. Deze economische krimp gaat gepaard met het verdwijnen van 709.000 voltijdbanen. Dit zijn vanwege de deeltijdfactor 993 duizend banen;
- De tweede variant betreft *de afschakeling van alle grootverbruikers op het landelijk net,* ook voor bedrijven met vitale processen. Op het *regionale net* wordt de gaslevering gesloten *voor alle niet-vitale sectoren*. Per saldo maakt dit een reductie van de gaslevering mogelijk van 9,2 bcm L-gas. Het gevolg is een grotere economische schade voor bedrijven op het nationale net: in directe zin gaat het om € 39,8 miljard en indirect om € 35,3 miljard. De economische effecten bedragen in totaal 11,3% van het BBP, wat overeenkomt met een verlies aan werkgelegenheid van 735.000 voltijdbanen. Dit raakt vanwege de deeltijdfactor meer dan 1 miljoen banen;
- Wanneer *de gaswinning uit het Groningenveld volledig wordt gestaakt* zijn de productie-effecten het grootst. In 76 van de 81 sectoren daalt de productie, waarvan in 12 sectoren de productie volledig stilvalt. De directe effecten voor de Nederlandse economie zijn in deze variant in totaal € 54,3 miljard. Indirect leidt dit nog eens tot een negatief effect van € 32,6 miljard, waardoor de totale economie met € 86,9 miljard krimpt, oftewel 13,2%. Het totale verlies aan werkgelegenheid bedraagt in deze variant bijna driekwart miljoen voltijdbanen. Dit raakt vanwege de deeltijdfactor meer dan 1 miljoen banen;

Bij alle varianten is verondersteld dat voor sectoren die niet volledig afhankelijk zijn van gas alleen de productie wegvalt die wordt aangeleverd door de sector energie. Dit aandeel ligt voor deze sectoren tussen de 0 en 10 procent van de productie, zodat het verschil met sectoren die wel volledig van gas afhankelijk (en waar de productie dus voor 100 procent wegvalt bij het volledig afsluiten van gas) zijn groot is. In een gevoeligheidsanalyse berekenen we daarom tevens wat de effecten zouden zijn als het productieverlies voor niet-volledig afhankelijke sectoren twee keer zo groot zou zijn. Hierdoor neemt de impact op het bbp met circa 23,5 procent toe. Bij het volledig staken van de gaswinning uit het Groningenveld zal het verlies voor de economie bij deze veronderstelling toenemen tot een omvang van 16,3 procent van het bbp.

Lessen uit andere sectoren en landen
Voor dit onderzoek is een analyse gemaakt van plotselinge energietekorten in andere landen. De geanalyseerde cases verschillen sterk. Een centrale conclusie lijkt desondanks te zijn dat het plotseling staken van energielevering een grote impact heeft op de samenleving en de economie.

De maatschappelijke gevolgen van directe en indirecte effecten van uitval van levering van Groningengas.
Uit de impactanalyse komt naar voren dat het inschatten van de mogelijke keteneffecten van de in de varianten beschreven oorzaak en (met name economische) gevolgen omgeven is door onzekerheid. De richting en ernst van de gebeurtenissen en keteneffecten wordt sterk beïnvloed door een aantal mechanismen en factoren die elk weer een eigen dynamiek teweeg kunnen brengen.

Voor de analyse van de maatschappelijke effecten van de afschakeling van het Groningengas in termen van veiligheidsrisico's is gebruik gemaakt van de methodiek van het Analistennetwerk Nationale Veiligheid (ANV)[86]. De Nationale Veiligheidsbelangen vormen het uitgangspunt voor de impactanalyse. Als één of meer van deze belangen ernstig worden aangetast is er sprake van een mogelijk ontwrichtend effect op de samenleving. Hiertoe is een set impactcriteria uitgewerkt, behorend bij de verschillende Nationale Veiligheidsbelangen. De potentiële maatschappelijke impact van de drie varianten en geanalyseerde economische gevolgen is aan de hand van de ANV methodiek beoordeeld door een groep experts.

De beoordeling van de veiligheidsrisico's op basis van deze impactcriteria kent een grote mate van onzekerheid. Desalniettemin laat de uitkomst van de impactanalyse zien dat het in deze afschakelvarianten gaat om zeer ernstige gevolgen voor de maatschappij. Vanuit de enorme economische impact in termen van kosten en vitaliteit van de Nederlandse economie kunnen tevens zeer ernstige gevolgen voor de fysieke veiligheid ontstaan. Met name in variant 3 (totale afschakeling) kan ook een zeer ernstige verstoring van het dagelijks leven en de maatschappelijke verhoudingen worden verwacht. Het is wel zo dat deze variant door de geconsulteerde experts wordt ervaren als heel extreem, praktisch lastig voorstelbaar en dat de impactanalyse daardoor een (nog) hogere mate van onzekerheid kent.

Met name de verwachte economische impact (kosten en aantasting vitaliteit van de economie) en de impact op de fysieke veiligheid (doden, gewonden/zieken en gebrek aan primaire levensbehoeften) is voor alle drie de afschakelvarianten hoog ingeschat. De impact op de gezondheid (in termen

86 Het ANV is opgericht in 2011. Het kernconsortium bestaat uit RIVM (secr.), TNO, Clingendael, WODC, AIVD, Erasmus Universiteit Rotterdam/ISS. Daarnaast maakt een brede groep organisaties en instellingen deel uit van de (wisselende) pool van experts die worden betrokken bij analyses.

van gewonden/zieken en doden) komt voornamelijk voort uit de grote aantallen werklozen die in de drie varianten verwacht worden. Op basis van wetenschappelijk onderzoek naar eerdere recessies en economische crises wordt ingeschat dat een groot aantal mensen (>10.000) langdurige psychische klachten krijgt en ook het aantal zelfmoorden zal naar verwachting in dit soort situaties significant toenemen.

Opvallend is dat voor variant 1 en 2 de ingeschatte impact op alle Nationale Veiligheidsbelangen nauwelijks verschilt qua scores, met uitzondering van de impact op het gebrek aan primaire levensbehoeften als gevolg van het wegvallen van warmtenetten voor maximaal 350.000 huishoudens in variant 2. Er zijn voor de andere impactgebieden wel duidelijke verschillen in de (omvang van) beschreven gevolgen, maar dit leidt niet tot een groot verschil in de mate van impact die is ingeschat.

Literatuur

Alcaraz, Carlo en Sergio Villalvazo (2017). The effect of natural gas shortages on the Mexican economy. Energy Economics 66 (2017), pp. 147–153.

ANV (2019), Leidraad risicobeoordeling. Geïntegreerde risicoanalyse Nationale Veiligheid, Analistennetwerk Nationale Veiligheid.

Berge, W. van den, H. Erken, M. de Graaf-Zijl, E. van Loon (2014), The Dutch labour market during the Great Recession, CPB: Den Haag.

Bollen, J.C. (2007). Energy security, air pollution, and climate change: an integrated cost–benefit approach, Netherlands Environmental Assessment Agency.

Cambridge Economic Policy Associates (2017) A review of gas security of supply within Great Britain's gas market - from the present to 2035. A Report to the Department for Business, Energy & Industrial Strategy.

van Campen, B. (2011) IEA - Saving Electricity in a Hurry - Update 2011 - New Zealand and Chile Case Studies. January 2011. IEA. Paris.

Chang, S. S., Stuckler, D., Yip, P., & Gunnell, D. (2013). Impact of 2008 global economic crisis on suicide: time trend study in 54 countries. Bmj, 347, f5239.

CBS & ECN.TNO. (2019). *Warmtemonitor 2017*. Heerlen: CBS.

CBS. (2018). *Standaard bedrijfsindeling 2008, versie 2018*. Heerlen: CBS.

CE Delft (2014), *Economische ontwikkeling energie-intensieve sectoren*, Delft.

COT (2018). *Verkennende scenarioanalyse gaswinning onder het niveau van leveringszekerheid*. Rotterdam: COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement.

Den Bakker, G. (2009), Economische crises jaren dertig en tachtig vergeleken, De Nederlandse Economie 2008, CBS.

ECN, PBL, CBS & RVO. (2016). Nationale Energieverkenning 2016. Petten: ECN.

ECN, PBL, CBS & RVO. (2017). Nationale Energieverkenning 2017. Petten: ECN.

ENTSOG. (2017). Gas Regional Investment Plan 2017. Brussels: ENTSOG.

Gasunie Transport Services. (2014). *Ontwerp uitgangspunten transportsysteem*. Groningen: Gasunie Transport Services.

Gasunie Transport Services. (2014). *Risk Assessment 2014*. Groningen: Gasunie Transport Services .

Gasunie Transport Services. (2015). *Mogelijkheden kwaliteitsconversie en gevolgen voor de leveringszekerheid*. Groningen: Gasunie Transport Services.

Gasunie Transport Services. (2017). *Netwerk Ontwikkelingsplan 2017*. Groningen: Gasunie Transport Services.

Gasunie Transport Services. (2018). *Netwerk Ontwikkelingsplan 2017 App VII database*. Groningen: Gasunie Transport Services.

Gasunie Transport Services. (2019). *Ramingen benodigde Groningenvolume en capaciteit gasjaar 2019/2020 en verder*. Groningen: Gasunie Transport Services.

Gesthuizen, M. (2011). De gevolgen van de economische crisis voor 'gemiddeld Nederland'. Mens en maatschappij, 86(1), 2-4.

Giulietti, Monica, Luigi Grossi, Michael Waterson (2012), A Rough Analysis: Valuing Gas Storage. February 2012. The Energy Journal 33(4):119-141.

Gomez-Acebo, I., Llorca, J., & Dierssen, T. (2013). Cold-related mortality due to cardiovascular diseases, respiratory diseases and cancer: a case-crossover study. Public Health, 127(3), 252-258.

Grossi, Luigi, Sven Heim, Michael Waterson (2017) The impact of the German response to the Fukushima earthquake. Energy Economics 66 (2017), pp. 450–465.

Helsloot, I., Groenendaal, J., In 't Veld, M. (2014). Maatschappelijke reacties na incidenten. Een verkennend onderzoek naar het onderscheid tussen, en determinanten van, maatschappelijke commotie, bezorgdheid en agressie (Working paper BSK14-02). Nijmegen: Institute for Management Research, Radboud University.

Huynen, M. M., Martens, P., Schram, D., Weijenberg, M. P., & Kunst, A. E. (2001). The impact of heat waves and cold spells on mortality rates in the Dutch population. Environmental health perspectives, 109(5), 463-470.

Inspectie Veiligheid en Justitie (2015) Gasstoring Velsen-Noord, Ministerie van Veiligheid en Justitie.

Jabobs, B. (2016), *De rekening van Rutte*, https://basjacobs.wordpress.com/2016/09/19/de-rekening-van-rutte/.

Jinyong Jang, Jongsu Lee, Seung-Hoon Yoo (2014). The public's willingness to pay for securing a reliable natural gas supply in Korea. *Energy Policy* 69(2014)3–13

de Jong, Jacques, Ed Weeda, Theo Westerwoudt, Aad Correljé (2005) Dertig Jaar Nederlands Energiebeleid. Clingendael International Energy Programme. Den Haag.

Knopf, Brigitte, Michael Pahle, Hendrik Kondziella, Fabian Joas, Ottmar Edenhofer, Thomas Bruckner (2014) Germany's nuclear phase-out: Impacts on electricity prices, CO2 emissions and on Europe. Economics of Energy & Environmental Policy, Vol. 3, No. 1.

Kovacevic, A. (2009) The Impact of the Russia–Ukraine Gas Crisis in South Eastern Europe. Oxford Institute for Energy Studies. NG 29.

Leahy, Eimear, Devitt, Conor, Lyons, Seán, Tol, Richard SJ, 2012. The cost of natural gas shortages in Ireland. Energy Policy 46, 153–169.

Leiby, P.N. (2008). Estimating the Energy Security Benefits of Reduced U.S. Oil Imports, Final Report, ORNL/TM-2007/028, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, U.S.

London Economics (2011), Estimating Value of Lost Load (VoLL). Final report to OFGEM.

Meier, A. (2005) Saving Electricity in a Hurry. International Energy Agency, Paris.

Milner, A., Page, A., & LaMontagne, A. D. (2013). Long-term unemployment and suicide: a systematic review and meta-analysis. PloS one, 8(1), e51333.

Ministerie van Economische Zaken. (2016). Kamerbrief ontwerp-instemmingsbesluit gaswinning Groningen. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.

Ministerie van Economische Zaken. (2016). Uitstel investeringsbesluit nieuwe stikstofinstallatie bij Zuidbroek. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2018). Kamerbrief Gaswinning Groningen. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2018). Kamerbrief voortgang maatregelen gaswinningsbrief. De Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2019). kamerbrief Bescherm- en Herstelplan Gas. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2019). Verkenning maatregelen om gaswinning Groningen te verlagen naar 12 miljard Nm3 in het gasjaar 2019-2020. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Nederlandse Gasunie. (1980). Basisgegevens aardgassen. Groningen: Nederlandse Gasunie.

Netbeheer Nederland. (2018). Betrouwbaarheid van gasdistributienetten in Nederland: Resultaten 2018. Den Haag: Netbeheer Nederland.

de Nooij, Michiel, Rogier Lieshout, Carl Koopmans (2009). Optimal blackouts: Empirical results on reducing the social cost of electricity outages through efficient regional rationing. Energy Economics, 31, (3), 342-347.

Oxera (2007) An Assesment of the potential measures to improve gas security of supply. Report prepared for the department of Trade and Industry.

Pirani, Simon, Jonathan Stern and Katja Yafimava (2009), The Russo-Ukrainian gas dispute of January 2009: a comprehensive assessment. Oxford Institute for Energy Studies. NG 27.

Postmes, T., Bezouw, M.J. van, Täuber, S., Sande, J.P. van de (2013) Stampij en sociale onrust in Nederland. Naar een beter begrip van 21e eeuws protest en oproer. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.

Romijn, G. en G. Renes (2013*), Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*, Centraal Planbureau en Planbureau voor de leefomgeving, Den Haag.

Rüdiger, Mogens (2014) The 1973 Oil crisis and the Designing of a Danish Energy Policy. Historical Social Research 39 (2014) 4, pp. 94-112.

Staatstoezicht op de Mijnen. (2016). Advies Winningsplan Groningen 2016. 's-Gravenhage: Staatstoezicht op de Mijnen.

Staatstoezicht op de Mijnen. (2018). Advies Groningen-gasveld n.a.v. aardbeving Zeerijp van 8 januari 2018. Den Haag: Staatstoezicht op de Mijnen.

TNO & The Hague Center for Strategic Studies. (2017). Van importeur naar Exporteur. Den Haag: TNO.

TNO. (2018). Schriftelijke inbreng TNO voor hoorzitting Groningen D.D. 17 mei 2018. Den Haag: TNO.

Uutela, A. (2010). Economic crisis and mental health. Current opinion in psychiatry, 23(2), 127-130.

Veiligheidsregio Brabant-Noord (2014) Coördinatieplan Uitval Gasvoorziening.

Van der Wal, W. (2003), The Technological Infrastructure of the Gas Chain, in *National Reforms in European Gas*, M.J. Arentsen and R.W. Kunneke (red.), Elsevier Ltd: Oxford, UK. pp. 13-30.

Wilson, Alex Benjamin (2017) New rules on security of gas supply. Summary. Briefing. EU Legislation in Progress. February 2017. EPRS | European Parliamentary Research Service.

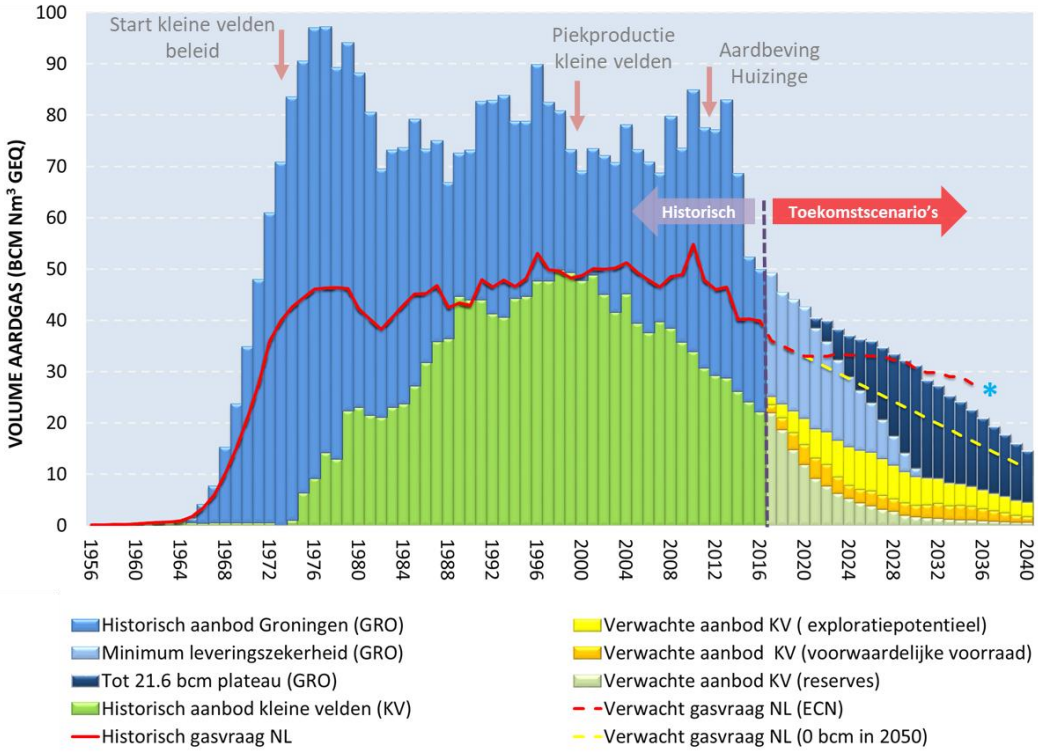
Zachariadis, Theodoros, Andreas Poullikkas (2012) The costs of power outages: A case study from Cyprus, *Energy Policy* 51 (2012) 630–641.

Bijlage A Nederlandse aardgasproductie in historisch perspectief

De ontdekking van het Groningenveld (1960 – 1970)

Sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw wordt op Nederlandse bodem aardgas gewonnen uit kleine velden, maar de ontdekking van het Groningen gasveld in 1959 was van doorslaggevende betekenis voor de rol van gas in de Nederlandse energiehuishouding en economie. Groningengas (kortweg G-gas) nam al in de late jaren zestig sterk toe in belang voor de nationale en Noordwest Europese energievoorziening. De Groningengas voorraad werd aanvankelijk ingeschat op enkele honderden bcm.[87] Tegenwoordig wordt uitgegaan van 2700-2800 m³ winbaar aardgas. Groningen is daarmee tot het grootste veld in West-Europa en behoort tot de top tien gasvelden ter wereld.[88] Het veld werd dan ook al snel volop ontwikkeld tot volumeproducent voor de Nederlandse en Noordwest Europese energievoorziening (zie ook Figuur A.1).

Figuur A.1 Historie en mogelijke toekomst van het aanbod van binnenlands geproduceerd aardgas en de vraag naar aardgas in Nederland



Bron: (TNO & The Hague Center for Strategic Studies, 2017).

Het Groningengas bood dan ook een aantrekkelijk alternatief voor olie en steenkool en stadsgas als brandstoffen. Al in de vroege jaren zestig werd een grootschalige operatie opgezet om in korte

87 bcm staat voor *billion cubic metres* (i.e. miljard kubieke meter). In deze studie wordt 1 m³ gedefinieerd als 1 Nm³ , i.e. 'Normaal' kubieke meters van Groningen equivalent aardgas (Geq). 'Normaal' heeft betrekking op de referentie condities nul graden Celsius en 101,325 kPa.

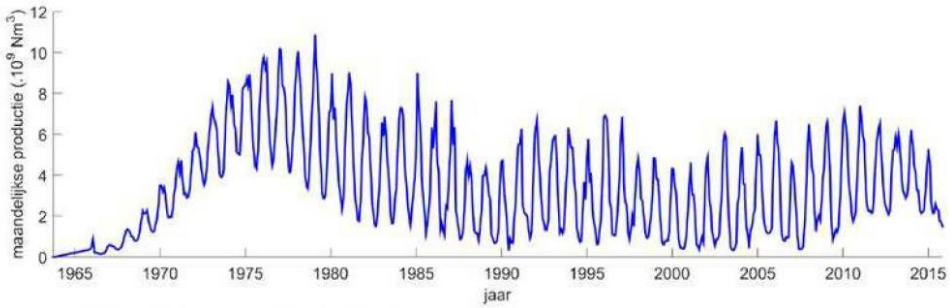
88 Zie ook https://web.archive.org/web/20110809080933/http://www.nam.nl/home/content/nam/general/natural_gas_netherlands/

tijd het merendeel van de Nederlandse huishoudens aan te sluiten op Groningengas. Binnen 10 jaar kon driekwart van de Nederlandse huishoudens al over aardgas beschikken. Tegenwoordig beschikt zo'n 96% van de 7 miljoen Nederlandse huishoudens over Groningengas voor centrale verwarming, de warmwatervoorziening en om te koken (zie bijvoorbeeld (Gasunie Transport Services, 2014)). Het G-gas wordt sinds het begin van de winning fase in de jaren zestig echter ook op grote schaal ingezet in de industrie en voor de productie van elektriciteit. Bovendien werd ook al sinds deze beginjaren ingezet op productie voor de export. Tegen het einde van de jaren zestig was het jaarlijkse levering van Groningengas al opgelopen tot 35 bcm, om gedurende de jaren zeventig nog verder toe te nemen tot een piekniveau van bijna 100 bcm per jaar.

Ontwikkeling van kleine velden (1980 – 2000)

Naast het Groningenveld beschikt Nederland ook over grote voorraden aardgas in enkele honderden kleinere gasvelden. De meeste kleine velden liggen in de noordelijke provincies (Friesland, Groningen, Drenthe en Overijssel), de kustprovincies Noord- en Zuid-Holland, en op de Noordzee. Naar schatting betrof de totale oorspronkelijke voorraad gas in deze velden ongeveer 1.500 bcm en dus ongeveer de helft van de voorraad in het Groningveld. Na de oliecrisis in 1973 wijzigde de productiestrategie en werd ingezet op de exploratie en productie van aardgas uit de kleinere gasvelden in Nederland om zo het Groningen aardgas te sparen als strategische voorraad (zie ook (TNO & The Hague Center for Strategic Studies, 2017)).

Figuur A.2 Verloop van de maandproductie in de geschiedenis van het Groningenveld.



Bron: (Staatstoezicht op de Mijnen, 2016)

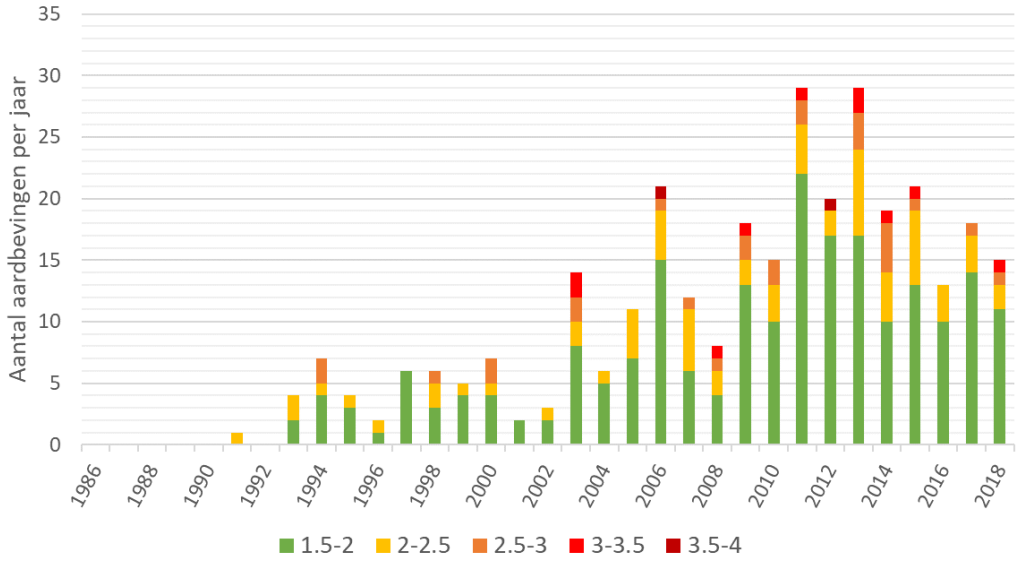
Vanaf dat jaar nam de productie van aardgas uit de kleinere gasvelden gestaag toe, waarmee de Nederlandse gasbehoefte in toenemende mate bediend werd. De productie uit de kleine velden bereikte een piek van 50 bcm/jaar rond het jaar 2000, op dat moment ongeveer 60% - 70% van de Nederlandse gasproductie. In deze periode verschoof de rol van het Groningenveld van pure volumeproducent naar balansproducent, om het aanbod vanuit de kleine velden aan te vullen tot de gasvraag. De productiecapaciteit van het veld kon bovendien snel gevarieerd worden, zonder nadelige invloed op levensduur en kwaliteit van het veld. Daarmee vervulde het veld een belangrijke functie als 'swing producer' waarmee de sterk seizoen afhankelijke aardgasvraag in de warmtevoorziening kon worden bediend (zie ook Figuur A.2).

Nieuwe werkelijkheid (2000 – 2020)

Rond de eeuwwisseling werd echter de piekproductie uit de kleine velden bereikt en zette de neergang in. Om aan de marktvraag te blijven voldoen, werd de terugval in productie tot 2010 opgevangen door toenemende productie uit het Groningenveld. In deze periode werd de provincie Groningen echter ook in toenemende mate getroffen door een oplopend aantal aardbevingen.

Waar bevingen in deze provincie het verleden niet voorkwamen, werden in de regio jaarlijks een tien- tot twintigtal aardbevingen gemeten vanaf de jaren negentig. In deze periode traden voornamelijk bevingen tot 2,0 op de schaal van Richter op.[89] In deze periode heeft de NAM ook een schaderegeling in het leven geroepen. Na de eeuwwisseling liep het aantal geregistreerde bevingen in de regio tot 2008 echter op tot dertig à veertig per jaar en begon de maatschappelijke onrust in de provincie Groningen toe te nemen.

Figuur A.3 Overzicht van het jaarlijkse aantal aardbevingen met een kracht > 1,5 op de schaal van Richter in het Groningen-gasveld.[90] In de figuur wordt onderscheid gemaakt naar kracht op de schaal van Richter



Bron: website NaM[91] op basis van KNMI gegevens.

Sinds 2008 liep het jaarlijkse aantal aardbevingen in de regio verder op tot wel tachtig a honderdtwintig per jaar. Bovendien nam ook het aantal 'zwaardere' bevingen in deze periode toe (zie figuur Figuur A.3). In 2006 werd Groningen (in Westeremden) getroffen door een aardbeving met een kracht van 3,5 op de schaal van Richter en in 2012 volgde de aardbeving van Huizinge met een kracht van 3,6 op de schaal van Richter.[92] Deze aardbeving vormde een kantelpunt en was de aanleiding tot een breed maatschappelijk debat over de aardgaswinning in Groningen.

Uit Figuur A.1 kan opgemaakt worden dat de productie van Groningengas in 2012 op een niveau van ruim 50 bcm per jaar lag. In de jaren daarop volgde enkele eerste productiebeperkingen. Tegen het einde van 2015 bepaalde de Raad van State dat de gaswinning in Groningen voorlopig beperkt

89 Bevingen met een kracht van 1,5 tot 2,0 op de schaal van Richter worden gewoonlijk door slechts een beperkt aantal mensen gevoeld (zie ook https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/aardbevingen-door-gaswinning).

90 Sinds 2014 is het meetnetwerk van het KNMI in Groningen uitgebreid, zodat bevingen < 1,5 op de schaal van Richter ook kunnen worden geregistreerd. In dit figuur zijn deze metingen buiten beschouwing gelaten om tot een vergelijkbare meetreeks over de gehele periode te komen.

91 Zie ook https://www.nam.nl/feiten-en-cijfers/aardbevingen.html#iframe=L2VtYmVkL2NvbXBvbmVudC8_aWQ9YWFyZGJldmluZ2Vu

92 Zie ook het overzicht van geregistreerde geïnduceerde aardbevingen in Nederland van het KNMI op http://cdn.knmi.nl/knmi/map/page/seismologie/all_induced.pdf. Ter vergelijking; de zwaarste aardbeving in Nederland vond plaats in 1992 in Roermond, met een kracht van 5,8. Gaswinning speelde hierbij geen rol.

moest blijven tot 27 bcm op jaarbasis. Ook mocht in de clusters in en rond Loppersum, nabij Huizinge, voorlopig geen gas worden gewonnen.

Na extra onderzoek adviseerde het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) medio 2016 dat de aardgaswinning in het gebied de komende jaren niet boven de 24 bcm per jaar zou mogen uitkomen (zie ook (Staatstoezicht op de Mijnen, 2016)). Daarop maakte het kabinet bekend de aardgaswinning de komende vijf jaar tot 24 bcm per jaar te beperken (zie ook (Ministerie van Economische Zaken, 2016)).[93] Naderhand stelde Minister Kamp dat het benodigde volume aan Groningengas na 2020 jaarlijks met 2 bcm kon worden teruggebracht door ombouw van laagcalorisch naar hoogcalorisch gas in het buitenland (zie (Ministerie van Economische Zaken, 2016)).

Op 8 januari 2018 volgde echter een nieuwe beving in de omgeving van Zeerijp, nabij het gaswinningsgebied. De beving had een sterkte van 3,4 op de schaal van Richter (een maat voor vrijgekomen energie), maar de maximaal gemeten zgn. piekgrondversnelling lag hoger dan die bij de beving in Huizinge in 2012. De beving gaf een nieuwe impuls aan het maatschappelijk debat over de gaswinning in Groningen. Op verzoek van de Minister van EZK heeft Gasunie Transport Services nadien een serie maatregelen uitgewerkt om de mogelijkheden voor afbouw van productie van Groningengas tot nul in 2030 in een toevoeging op het Netwerk Ontwikkelingsplan (NOP) van 2017 (zie ook (Gasunie Transport Services, 2017)).

Daarop volgde opnieuw een aanscherping van het advies van SodM, om de gaswinning uit het Groningenveld zo snel als mogelijk terug te brengen tot 12 bcm per jaar (zie (Staatstoezicht op de Mijnen, 2018)). Ook dit advies werd door het kabinet opgevolgd. De Nederlandse regering besloot dat er uiterlijk in 2030 een einde moet komen aan de aardgaswinning in Groningen en dat het productieniveau van de 21,6 bcm in 2018 nog voor 2022 teruggebracht moest worden tot onder de 12 bcm. GTS is daarop bovendien gevraagd om advies te verstrekken over mogelijkheden tot aanvullende maatregelen en daarbij ook aan te geven onder welke condities deze maatregelen haalbaar zijn.

In januari 2019 volgde een raming van GTS dat voor het gasjaar[94] 2019/2020, voor een gemiddeld temperatuurjaar, 15,9 bcm aan Groningenvolume nodig zal zijn om aan de vraag te voldoen (zie (Gasunie Transport Services, 2019)), onder meer door aanvullende stikstofinkoop, voortschrijdend inzicht in ombouw van faciliteiten en herijking van het temperatuurprofiel.

Conclusie

Samenvattend heeft het Groningenveld de afgelopen vijftig jaar verschillende rollen vervuld. In de eerste fase diende het veld als volumeproducent die het grootste deel van de Nederlandse gasproductie leverde tot zo'n 80 bcm in de jaren zeventig. In de loop van deze jaren verschoof de rol naar die van balansproducent, in aanvulling op de nieuwe productie uit de kleine velden om zo aan de vraag te kunnen voldoen en de seizoensfluctuaties op te kunnen vangen. Tot de eeuwwisseling liep de productie daarbij terug tot ongeveer 30 bcm. Sinds de eeuwwisseling nam de productie weer toe tot ongeveer 45 bcm rond 2010, ter compensatie van de afnemende opbrengsten uit de kleine velden. In deze periode gaf het toenemende aantal aardbevingen in Groningen echter aanleiding tot heroverweging en sinds 2014/2015 zijn herhaaldelijk neerwaartse bijstellingen van de productie doorgevoerd tot 24 bcm in 2017

93 Hierbij is er ruimte tot 31,5 miljard bcm mits gemotiveerd conform voorschriften bij de instemming met het winningsplan.

94 Een gasjaar loopt van oktober tot en met september.

Bijlage B Vitale processen

Vitale processen	Categorie	Sector	Ministe-rie
Landelijk transport en distributie elektriciteit	A	Energie	EZK
Regionale distributie elektriciteit	B		
Gasproductie, landelijk transport en distributie gas	A		
Regionale distributie gas	B		
Olievoorziening	A		
Internet en datadiensten	B	ICT/Telecom	EZK
Internettoegang en dataverkeer	B		
Spraakdienst en SMS*	B		
Plaats- en tijdsbepaling middels GPS	B		IenW
Drinkwatervoorziening	A	Drinkwater	IenW
Keren en beheren waterkwantiteit	A	Water	IenW
Vlucht- en vliegtuigafhandeling	B	Transport	IenW
Scheepvaartafwikkeling	B		
Grootschalige productie/verwerking en/of opslag (petro)chemi-sche stoffen	B	Chemie	IenW
Opslag, productie en verwerking nucleair materiaal	A	Nucleair	IenW
Toonbankbetalingsverkeer	B	Financieel	FIN
Massaal giraal betalingsverkeer	B		
Hoogwaardig betalingsverkeer tussen banken	B		
Effectenverkeer	B		
Communicatie met en tussen hulpdiensten middels 112 en C2000	B	OOV	JenV
Inzet politie	B		
Basisregistraties personen en organisaties	B	Digitale overheids-pro-cessen	BZK
Interconnectiviteit (transactie-infrastructuur voor informatie uit basisregistraties)	B		
Elektronisch berichtenverkeer en informatieverschaffing aan burgers	B		
Identificatie en authenticatie van burgers en bedrijven	B		
Inzet defensie	B	Defensie	DEF

Bron: NCTV

Bijlage C Ingeschatte impact per variant

Tabel C.1 Afschakelvariant 1 - Alle niet-vitale afnemers van landelijk- en regionaal net afgesloten van Groningen gas

Veiligheidsbelang	Criterium	Score	Toelichting
Territoriaal	1.1 Grondgebied	-	Niet van toepassing
	1.2 Internationale positie	Beperkt (A)	Er kan niet worden uitgesloten dat er een beperkt effect is op de politieke betrekkingen.
	1.3 Digitale ruimte	-	Niet van toepassing
	1.4 Bondgenootsch. grondgebied	-	Niet van toepassing
Fysiek	2.1 Doden	Ernstig (C) tot max. Zeer ernstig (D)	Totaal 100-1000 doden verwacht, waarbij het niet uit te sluiten is dat er meer dan 1000 doden optreden. De meeste komen naar verwachting voort uit psychische stress tgv grootschalige werkloosheid/faillissementen. Enkele dodelijke (gewelds)incidenten kunnen daarnaast niet worden uitgesloten.
	2.2 Ernstige gewonden en chronisch zieken	Catastrofaal (E)	>10.000 ernstig gewonden/langdurig zieken, met name psychische zieken t.g.v. grootschalige werkloosheid/faillissementen. Enkele ernstige gewonden door (gewelds)incidenten kunnen niet worden uitgesloten.
	2.3 Gebrek primaire levensbehoeften	Aanzienlijk (B)	Door keteneffecten in bijv. de elektriciteitsvoorziening zullen naar verwachting korte periodes van gebrek aan primaire levensbehoeften ontstaan, verspreid over het land.
Economisch	3.1 Kosten	Catastrofaal (E)	Financiële schade van €69,4 mld.
	3.2 Aantasting vitaliteit	Catastrofaal (E)	Stijging van de werkloosheid met 709.000 voltijdbanen, waarvan verwacht mag worden dat ondanks enig herstel na 2 jaar nog altijd > 200.000. Aandeel getroffen sectoren betreft >10% van BNP.
Ecologisch	4.1 Aantasting natuur en milieu	-	Niet van toepassing
Sociaal-politiek	5.1 Verstoring dagelijks leven	Beperkt (A)	Effecten beperken zich tot enkele domeinen en bepaalde groepen in de samenleving.
	5.2 Aantasting democratische rechtsstaat	Beperkt (A)	Verlies van vertrouwen in politieke vertegenwoordiging / openbaar bestuur omdat de gebeurtenissen voortkomen uit een politiek besluit.
	5.3 Sociaal-maatschappelijke impact	Ernstig (C)	Brede maatschappelijke angst of woede. Tijdelijke fysieke uitingen van woede en gedragsveranderingen zoals hamsteren. Onevenredige verdeling van de effecten waardoor mogelijk spanningen en polarisatie.
Internationale rechtsorde	6.1 Staatssoevereiniteit	-	Niet van toepassing
	6.2 Mensenrechten	-	Niet van toepassing
	6.3 Int. financieel-econ. bestel	-	Niet van toepassing
	6.4 Multilaterale instituties	-	Niet van toepassing

Tabel C.2 Afsluiting landelijk net (inclusief een deel van de vitale sectoren) plus niet-vitale sectoren regionaal net

Veiligheidsbelang	Criterium	Score	Toelichting
Territoriaal	1.1 Grondgebied	-	Niet van toepassing
	1.2 Internationale positie	Beperkt (A)	Er kan niet worden uitgesloten dat er een beperkt effect is op de politieke betrekkingen.
	1.3 Digitale ruimte	-	Niet van toepassing
	1.4 Bondgenootsch. grondgebied	-	Niet van toepassing
Fysiek	2.1 Doden	Ernstig (C) tot max. Zeer ernstig (D)	Totaal 100-1000 doden verwacht, waarbij het niet uit te sluiten is dat er meer dan 1000 doden optreden. De meeste komen naar verwachting voort uit psychische stress tgv grootschalige werkloosheid/faillissementen. Enkele dodelijke (gewelds)incidenten kunnen daarnaast niet worden uitgesloten.
	2.2 Ernstige gewonden en chronisch zieken	Catastrofaal (E)	>10.000 ernstig gewonden/langdurig zieken, met name psychische zieken t.g.v. grootschalige werkloosheid/faillissementen. Enkele ernstige gewonden door (gewelds)incidenten kunnen niet worden uitgesloten.
	2.3 Gebrek primaire levensbehoeften	Catastrofaal (E)	Maximaal 350.000 huishoudens hebben geen warmte door uitval warmtenetten. Effecten duren langer dan 1 maand..
Economisch	3.1 Kosten	Catastrofaal (E)	Financiële schade van €75,2 mld.
	3.2 Aantasting vitaliteit	Catastrofaal (E)	Stijging van de werkloosheid met 735.000 voltijdbanen, waarvan verwacht mag worden dat ondanks enig herstel na 2 jaar nog altijd > 200.000. Aandeel getroffen sectoren betreft >10% van BNP.
Ecologisch	4.1 Aantasting natuur en milieu	-	Niet van toepassing
Sociaal-politiek	5.1 Verstoring dagelijks leven	Beperkt (A)	Effecten beperken zich tot enkele domeinen en bepaalde groepen in de samenleving.
	5.2 Aantasting democratische rechtsstaat	Beperkt (A)	Verlies van vertrouwen in politieke vertegenwoordiging / openbaar bestuur omdat de gebeurtenissen voortkomen uit een politiek besluit.
	5.3 Sociaal-maatschappelijke impact	Ernstig (C)	Brede maatschappelijke angst of woede. Tijdelijke fysieke uitingen van woede en gedragsveranderingen zoals hamsteren. Onevenredige verdeling van de effecten waardoor mogelijk spanningen en polarisatie.
Internationale rechtsorde	6.1 Staatssoevereiniteit	-	Niet van toepassing
	6.2 Mensenrechten	-	Niet van toepassing
	6.3 Int. financieel-econ. bestel	-	Niet van toepassing
	6.4 Multilaterale instituties	-	Niet van toepassing

Tabel C.3 Afschakelvariant 3 – Afsluiten van totale landelijk en regionaal net, inclusief huishoudens en buitenlandse afnemers

Veiligheidsbelang	Criterium	Score	Toelichting
Territoriaal	1.1 Grondgebied	-	Niet van toepassing
	1.2 Internationale positie	Aanzienlijk (B)	Door het niet nakomen van de leveringsafspraken van gas aan buurlanden is het aannemelijk dat er een negatief effect is op de politieke betrekkingen (conflict) en op de handelspositie van Nederland (afzeggen/afwijzen handelsovereenkomsten).
	1.3 Digitale ruimte	-	Niet van toepassing
	1.4 Bondgenootsch. grondgebied	-	Niet van toepassing
Fysiek	2.1 Doden	Catastrofaal (E)	Totaal >10.000 verwacht. De meeste impact zal naar verwachting voortkomen uit psychische stress tgv grootschalige werkloosheid/faillissementen. Daarnaast doden doordat grootschalig gebrek aan warmte. Enkele dodelijke geweldsincidenten kunnen niet worden uitgesloten.
	2.2 Ernstige gewonden en chronisch zieken	Catastrofaal (E)	>10.000 ernstig gewonden/langdurig zieken, met name psychische zieken t.g.v. grootschalige werkloosheid/faillissementen. Enkele ernstige gewonden door (gewelds)incidenten kunnen niet worden uitgesloten.
	2.3 Gebrek primaire levensbehoeften	Aanzienlijk (B)	7 miljoen huishoudens hebben gedurende meer dan een maand gebrek aan warmte.
Economisch	3.1 Kosten	Catastrofaal (E)	Financiële schade van €86,9 mld.
	3.2 Aantasting vitaliteit	Catastrofaal (E)	Stijging van de werkloosheid met 734.000 fte, waarvan verwacht mag worden dat ondanks enig herstel na 2 jaar nog altijd > 200.000. Aandeel getroffen sectoren betreft >10% van BNP.
Ecologisch	4.1 Aantasting natuur en milieu	-	Niet van toepassing
Sociaal-politiek	5.1 Verstoring dagelijks leven	Zeer ernstig (D) tot max. Catastrofaal (E)	Indien de situatie lang duurt hoge impact op het dagelijks leven. Mensen veelal geen onderwijs volgen, niet naar werk, winkels sluiten, maatschappelijke voorzieningen zijn niet beschikbaar en de bereikbaarheid kan worden aangetast door keteneffecten op vitale processen
	5.2 Aantasting democratische rechtsstaat	Aanzienlijk (B)	Verlies van vertrouwen in politieke vertegenwoordiging / openbaar bestuur omdat de gebeurtenissen voortkomen uit een politiek besluit. Verlies van vertrouwen in OOV vanwege de grote druk om de negatieve gevolgen in de samenleving te beheersen.
	5.3 Sociaal-maatschappelijke impact	Ernstig (C) tot max. Zeer ernstig (D)	Brede maatschappelijke angst of woede. Tijdelijke fysieke uitingen van woede en gedragsveranderingen zoals hamsteren. Indien de effecten na verloop van tijd niet beheerst kunnen worden en er langdurige problemen blijven bestaan zal er een gebrek aan handelingsperspectief ontstaan wat mensen tot wanhoop kan drijven. In zulke gevallen is het volgens de experts niet uitgesloten dat er geweldsincidenten zullen plaatsvinden.
Internationale rechtsorde	6.1 Staatssoevereiniteit	-	Niet van toepassing
	6.2 Mensenrechten	-	Niet van toepassing
	6.3 Int. financieel-econ. bestel	-	Niet van toepassing
	6.4 Multilaterale instituties	-	Niet van toepassing

Bijlage D Geraadpleegde experts

In aanvulling op de leden van het projectteam zijn de volgende experts geraadpleegd voor de impactanalyse:

Naam	Organisatie
Prof. Dr. José Kerstholt	TNO / Universiteit Twente
Prof. Dr. Tom Postmes	Rijksuniversiteit Groningen
Dr. Michel Dückers	ARQ kenniscentrum Impact / Nivel
Dr. Rem Korteweg	Instituut Clingendael
Pier Stapersma, MSc.	Clingendael International Energy Programme (CIEP)
Nico van Os	Veiligheidsregio Zuid Holland Zuid
Sander Lepelaar	Veiligheidsregio Haaglanden
Peter van Veen	Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond

seo economisch onderzoek

Roetersstraat 29 . 1018 WB Amsterdam . T (+31) 20 525 16 30 . F (+31) 20 525 16 86 . www.seo.nl