



RAPPORTAGE SF6-EMISSIE

# SF6-Emissie Netbeheerders Elektriciteit 2020

Netbeheer Nederland

Rapport nr.: 21-1026

Datum: 2021-07-14



Projectnaam: Rapportage SF6-emissie  
Rapport titel: SF6-Emissie Netbeheerders Elektriciteit 2020  
Klant: Netbeheer Nederland  
Contactpersoon klant: Carine van Ravesteijn  
Datum uitgave: 2021-07-14  
Project nr.: 10283145  
Organisatie unit: TDT  
Rapport nr.: 21-1026

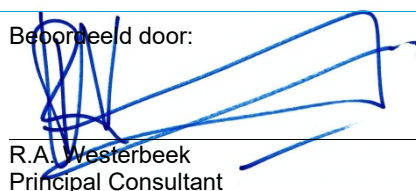
Energy Systems  
DNV Netherlands B.V.  
Utrechtseweg 310-B50  
6812 AR Arnhem  
  
Tel: 026 356 9111  
Handelsregister Arnhem 09006404

Geschreven door:



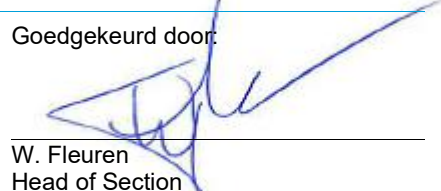
K. Wiegiersma  
Consultant

Beoordeeld door:



R.A. Westerbeek  
Principal Consultant

Goedgekeurd door:



W. Fleuren  
Head of Section

Copyright © DNV 2021. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV Distributie:

- Open  
 Intern  
 Commercieel vertrouwelijk  
 Vertrouwelijk  
 Geheim

\*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

SF6 emissie, netbeheerders,  
schakelinstallaties, beleid

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-07-14	Definitieve versie	KW	RW	WF

## Inhoudsopgave

1	SAMENVATTING.....	1
2	INLEIDING .....	2
3	EMISSIE VAN SF <sub>6</sub> .....	5
3.1	Verzamelen inputgegevens	5
3.2	Berekeningsmethode SF <sub>6</sub> -emissie	5
4	RESULTATEN .....	6
4.1	Gebankte hoeveelheid SF <sub>6</sub>	6
4.2	SF <sub>6</sub> -emissies	7
4.3	SF <sub>6</sub> -beleid	8
Appendix A	Inventarisatieformulier SF <sub>6</sub> -2020	

## 1 SAMENVATTING

Sinds 4 juli 2007 moet de sterkstroomsector voldoen aan de Europese Verordening met betrekking tot gefluorideerde broeikasgassen (F-gassen). Een van de broeikasgassen waarvoor in de F-gassenverordening regels worden gegeven, is SF<sub>6</sub>. Het uiteindelijke doel is om de SF<sub>6</sub>-stromen te reguleren en de SF<sub>6</sub>-emissies zo veel mogelijk te verlagen.

In opdracht van Netbeheer Nederland heeft DNV onderzocht wat de SF<sub>6</sub>-emissies bij de netbeheerders elektriciteit waren in 2020.

Ten opzichte van 2007 nam de geregistreerde hoeveelheid (of gebankt) SF<sub>6</sub> in 2020, met 72% toe, zie tabel 1 laatste kolom. Deze toename wordt toegeschreven aan uitbreidingen van de elektriciteitsnetten.

De SF<sub>6</sub> leakage rate laten in dezelfde periode een licht dalende trend zien van 0,79% tot 0,51% in 2020. Dit komt door versnelde vervanging en renovatie van bestaande installaties, waardoor de hoeveelheid gelekt SF<sub>6</sub> is vermindert. Daarnaast is er meer aandacht voor het voorkomen van SF<sub>6</sub>-emissies. Dergelijke lage emissiepercentages zijn bereikt door toepassing van “best practices” (b.v. procedures en training voor handling van SF<sub>6</sub>) en monitoring. Het emissiepercentage kan nog in geringe mate dalen na het vervangen van oudere installaties door nieuwe.

De emissie van 1166 kg SF<sub>6</sub> in 2020 komt overeen met 0,027 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent. De totale emissie van “overige broeikasgassen” (niet-CO<sub>2</sub>) in Nederland bedroeg 26,6 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent in 2020 volgens voorlopige cijfers (bron: [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl)). De SF<sub>6</sub>-emissies van de netbeheerders elektriciteit in 2020 maakten hier 0,1% van uit.

De totale SF<sub>6</sub>-emissie bij de netbeheerders elektriciteit is sinds 2016 afgenomen en was in 2018 slechts 0,36% van de totale geregistreerde hoeveelheid SF<sub>6</sub>. Dit was het laagste percentage sinds 2007. In 2020 is een toename van de totale SF<sub>6</sub>-emissie geconstateerd. Als gevolg van enkele storingen in een verouderde installatie is de neergaande trend doorbroken. In afwachting van het definitieve herstel van de storing zijn maatregelen getroffen om de emissie te stoppen. Gezien de leeftijd van de installatie en de levertijd van de leveranciers is de doorlooptijd langer dan gewenst.

De gebankte hoeveelheid SF<sub>6</sub> is toegenomen door de uitbreiding van het net.

**Tabel 1 Totalen van SF<sub>6</sub>-emissies en gebankt SF<sub>6</sub> bij de netbeheerders elektriciteit 2007-2020**

Jaar	SF <sub>6</sub> -emissie		Gebankte hoeveelheid SF <sub>6</sub>
	[kg]	[%]	[kg]
2007	1092	0,79	133.446
2008	905	0,64	134.712
2009	767	0,53	144.828
2010	1281	0,86	148.212
2011	834	0,53	158.192
2012	789	0,50	158.924
2013	1018	0,62	163.417
2014	879	0,51	173.652
2015	1132	0,63	179.842
2016	1221	0,64	190.565
2017	932	0,49	191.957
2018	770	0,36	212.334
2019	1011	0,46	219.325
2020	1166	0,51	229.516

## 2 INLEIDING

### F-gassenverordening

Sinds 4 juli 2007 moet de sterkstroomsector voldoen aan de Europese Verordening over gefluorideerde broeikasgassen (F-gassenverordening EG 842/2006). Met ingang van 1 januari 2015 geldt de nieuwe F-gassenverordening EG 517/2014. SF<sub>6</sub> (zwavelhexafluoride) is een van de broeikasgassen waarvoor in deze verordening regels worden gesteld.

SF<sub>6</sub> is een van de broeikasgassen die, naast CO<sub>2</sub> als belangrijkste broeikasgas, als medeverantwoordelijk wordt beschouwd voor de versterking van het broeikaseffect. Het gas wordt al tientallen jaren gebruikt als isolatie- en blusmedium in schakelinstallaties en is hierbij vele malen effectiever dan lucht of vacuüm. Dit maakt compactere schakelinstallaties mogelijk.

Als gevolg van de F-gassenverordening moet de sterkstroomsector, bestaande uit de netbeheerders elektriciteit en andere bedrijven die elektrische componenten met SF<sub>6</sub> hebben, sinds 4 juli 2007 aan de Europese regels voldoen. Voor wat betreft de sterkstroomsector hebben de regels met name betrekking op opleiding en certificering van personeel dat betrokken is bij (onderhouds)werkzaamheden aan SF<sub>6</sub>-installaties en terugwinning van SF<sub>6</sub>. Het doel is om de SF<sub>6</sub>-stromen te reguleren en de SF<sub>6</sub>-emissies te minimaliseren.

Momenteel wordt de bestaande Europese F-gassenverordening (517/2014) herzien. Tijdens deze evaluatie zal worden bepaald hoe goed de Verordening heeft gefunctioneerd door de relevantie, doeltreffendheid, efficiëntie, coherentie en toegevoegde waarde van de Verordening te onderzoeken. Daarnaast zullen er verbeteringen worden voorgesteld met het oog op recente ontwikkelingen zoals de Europese Green Deal, de Europese klimaatwet en recente internationale ontwikkelingen met betrekking tot fluorkoolwaterstoffen (HKF's) onder het Montreal Protocol (Kigali Amendement). De evaluatie is gestart in juli 2020 waarbij er verschillende feedbackrondes hebben plaatsgevonden. De Commissie zal een voorstel voor een nieuwe Verordening indienen die naar verwachting eind 2021 wordt gepubliceerd<sup>1</sup>.

### SF<sub>6</sub>-emissies

De emissie van broeikasgassen wordt uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten. Deze eenheid is gebaseerd op de Global Warming Potential (GWP), dat is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikaseffect. Tot en met 2013 werd voor SF<sub>6</sub> een GWP gehanteerd van 23.900, dat wil zeggen dat 1 kg SF<sub>6</sub> dezelfde bijdrage aan het broeikaseffect heeft als 23.900 kg CO<sub>2</sub>.

Met ingang van 2014 worden de broeikasgascijfers berekend volgens de meest recente IPCC-guidelines (2006), waarbij voor SF<sub>6</sub> een GWP wordt gehanteerd van 22.800. SF<sub>6</sub> is na 3000 jaar volledig afgebroken wanneer het in de atmosfeer terecht komt.

De F-gassen (HKF's, PFK's en SF<sub>6</sub>) worden samen met twee andere gassen, methaan (CH<sub>4</sub>) en lachgas (N<sub>2</sub>O), gerekend tot de overige (niet-CO<sub>2</sub>) broeikasgassen. De totale emissie van deze overige broeikasgassen in Nederland was 57,8 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent in 1990, en is tot en met 2019 afgenomen tot 27,1 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent (zie tabel 2, waarin de definitief vastgestelde emissies tot en met 2019 van alle broeikasgassen per sector zijn weergegeven). Op basis van voorlopige cijfers over 2020 neemt de totale emissie van overige broeikasgassen licht af tot 26,6 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent, zie tabel 3.

Het aandeel SF<sub>6</sub> hierin bedroeg in de periode 1990 – 2020 enkele honderdsten Mton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar. Dit SF<sub>6</sub> is afkomstig van diverse bronnen, waaronder de sterkstroomsector.

De SF<sub>6</sub>-emissie van de sterkstroomsector wordt vooral veroorzaakt door minimale lekkages via flenzen, pakkingen, afsluiters en dergelijke van in bedrijf zijnde installaties. Daarnaast kan SF<sub>6</sub> incidenteel vrijkomen bij reparatie- en onderhoudswerkzaamheden. Dergelijke emissies worden in de ontwerpfase al zoveel mogelijk beperkt, maar een zekere lekkage is niet te voorkomen.

<sup>1</sup> EU legislation to control F-gases, geraadpleegd via [EU legislation to control F-gases](https://climate.ec.europa.eu/eu-legislation-to-control-f-gases) | Klimaat (europa.eu)

**Tabel 2 Broeikasgas emissies Nederland (bron: [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl))**  
 Broeikasgasemissies in Mton CO<sub>2</sub>-eq van 1990 t/m 2019, vastgesteld in januari 2021  
 (zie verklaring ontwikkeling emissies)

Sectoren klimaatbeleid	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Electriciteitsopwekking</b>										
CO <sub>2</sub>	39,5	47,6	48,2	51,9	51,8	52,9	51,7	48,1	44,4	41,7
CH <sub>4</sub>	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N <sub>2</sub> O	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
<b>Totaal</b>	<b>39,6</b>	<b>47,8</b>	<b>48,4</b>	<b>52,1</b>	<b>52,0</b>	<b>53,1</b>	<b>52,0</b>	<b>48,3</b>	<b>44,6</b>	<b>41,9</b>
<b>Industrie (incl. AVI's, raffinaderijen, winningsbedrijven)</b>										
CO <sub>2</sub>	54,4	49,9	49,6	50,2	49,1	46,5	47,6	48,9	48,5	47,4
CH <sub>4</sub>	16,3	14,6	10,9	7,4	5,7	4,4	4,2	3,9	3,7	3,6
N <sub>2</sub> O	7,3	7,4	7,2	7,0	1,8	1,9	1,8	1,8	1,7	1,8
F-gassen	8,5	10,1	6,6	1,6	2,2	1,6	1,5	1,4	1,6	1,7
<b>Totaal</b>	<b>86,4</b>	<b>81,9</b>	<b>74,3</b>	<b>66,3</b>	<b>58,8</b>	<b>54,5</b>	<b>55,0</b>	<b>56,0</b>	<b>55,4</b>	<b>54,5</b>
<b>Gebouwde omgeving</b>										
CO <sub>2</sub>	29,1	32,2	28,8	28,6	33,1	23,9	24,6	24,0	23,7	22,5
CH <sub>4</sub>	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
N <sub>2</sub> O	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Totaal</b>	<b>29,9</b>	<b>33,2</b>	<b>29,6</b>	<b>29,3</b>	<b>33,9</b>	<b>24,4</b>	<b>25,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>	<b>23,0</b>
<b>Verkeer en vervoer</b>										
CO <sub>2</sub>	31,9	34,8	37,4	39,2	38,3	33,8	34,0	34,5	35,0	34,6
CH <sub>4</sub>	0,21	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N <sub>2</sub> O	0,13	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
F-gassen	0,00	0,0	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
<b>Totaal</b>	<b>32,2</b>	<b>35,2</b>	<b>38,0</b>	<b>39,9</b>	<b>39,0</b>	<b>34,6</b>	<b>34,7</b>	<b>35,3</b>	<b>35,8</b>	<b>35,3</b>
<b>Landbouw</b>										
CO <sub>2</sub>	8,0	8,4	7,6	7,6	9,7	7,6	7,5	7,6	7,8	7,8
CH <sub>4</sub>	14,7	14,2	12,5	11,5	12,9	13,2	13,5	13,5	13,1	13,1
N <sub>2</sub> O	9,7	9,6	7,7	6,3	5,8	5,8	5,7	5,9	5,8	5,6
<b>Totaal</b>	<b>32,4</b>	<b>32,2</b>	<b>27,9</b>	<b>25,4</b>	<b>28,4</b>	<b>26,6</b>	<b>26,7</b>	<b>27,0</b>	<b>26,7</b>	<b>26,5</b>
<b>Totaal</b>										
CO <sub>2</sub>	162,7	173,0	171,6	177,4	182,0	164,7	165,4	163,1	159,5	154,0
CH <sub>4</sub>	31,8	29,6	24,2	19,8	19,4	18,1	18,3	18,0	17,3	17,2
N <sub>2</sub> O	17,5	17,6	15,5	13,9	8,2	8,3	8,0	8,2	8,0	7,9
F-gassen	8,5	10,1	6,8	1,9	2,6	2,0	1,9	1,8	2,0	2,0
<b>Totaal</b>	<b>220,5</b>	<b>230,3</b>	<b>218,1</b>	<b>213,0</b>	<b>212,1</b>	<b>193,2</b>	<b>193,6</b>	<b>191,1</b>	<b>186,8</b>	<b>181,1</b>

**Tabel 3** Inschatting broeikasgasemissies 2020 op basis van kwartaalcijfers \*\* = Berekend volgens CBS kwartaalcijfers. Bron: [Broeikasgassen - Emissieregistratie](#)

	2020**
<b>Totaal</b>	
CO <sub>2</sub>	139,8
Overige broeikasgassen	26,6
<b>Totaal</b>	<b>166,4</b>

Naar aanleiding van overleg over SF<sub>6</sub> met vertegenwoordigers van de sterkstroomsector, het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Agentschap NL (nu: RVO), heeft Netbeheer Nederland in 2008 besloten dat de monitoring van SF<sub>6</sub> emissies door netbeheerders gezamenlijk opgepakt wordt. Om hieraan uitvoering te geven heeft Netbeheer Nederland aan DNV opdracht gegeven voor het leveren van ondersteuning met betrekking tot het rapporteren van SF<sub>6</sub>-emissies bij netbeheerders elektriciteit over de jaren 2007 en 2008 <sup>2</sup>, en vervolgens over 2009 <sup>3</sup>, 2010 <sup>4</sup>, 2011 <sup>5</sup>, 2012 <sup>6</sup>, 2013 <sup>7</sup>, 2014 <sup>8</sup>, 2015 <sup>9</sup>, 2016 <sup>10</sup>, 2017 <sup>11</sup>, 2018 <sup>12</sup> en 2019<sup>13</sup>.

Netbeheer Nederland heeft eenzelfde opdracht aan DNV gegeven voor de SF<sub>6</sub> emissies in 2020. Deze werkzaamheden bestaan met name uit het nazien van de gegevens die door de netbeheerders worden aangeleverd, het bewerken en samenvoegen van de gegevens, het berekenen van de totale SF<sub>6</sub> emissie van de netbeheerders elektriciteit en het rapporteren daarover aan Netbeheer Nederland. Netbeheer Nederland zal de resultaten rapporteren aan het RIVM, dat emissiegegevens verzamelt voor het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Dit rapport beschrijft de resultaten van de SF<sub>6</sub>-emissieberekening over 2020.

<sup>2</sup> KEMA, 2010. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2007-2008. Rapportnr. 70975058-TDT 09-72559A.

<sup>3</sup> KEMA, 2010. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2009. Rapportnr. TDT 0001-10

<sup>4</sup> KEMA, 2011. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2010. Rapportnr. 72100113-TIC 11-0001

<sup>5</sup> KEMA, 2012. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2011. Rapportnr. 72110492-TIC 12-0001

<sup>6</sup> DNV KEMA, 2013. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2012. Rapportnr. 72111488-TIC 13-0001

<sup>7</sup> DNV GL, 2014. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2013. Rapportnr. 72112457-Power TIC 14-0001

<sup>8</sup> DNV GL, 2015. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2014. Rapportnr. 72113416-15 Power TIC

<sup>9</sup> DNV GL, 2016. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2015. Rapportnr. 72114348-16 Power TIC

<sup>10</sup> DNV GL, 2017. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2016. Rapportnr. 10032451-17 Power TIC

<sup>11</sup> DNV GL, 2018. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2017. Rapportnr. 10078170 TDT 18-0731

<sup>12</sup> DNV GL, 2019. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2018, Rapportnr. 10078170 TDT 19-0701

<sup>13</sup> DNV GL, 2020. SF<sub>6</sub>-emissie elektriciteitsnetbeheerders 2019, Rapportnr. 10202989 TDT 20-0868

### 3 EMISSIE VAN SF<sub>6</sub>

#### 3.1 Verzamelen inputgegevens

Ten behoeve van de berekening van de SF<sub>6</sub>-emissie heeft Netbeheer Nederland aan de netbeheerders elektriciteit een inventarisatieformulier met betrekking tot de hoeveelheid gebankt SF<sub>6</sub> per type schakelinstallatie en de emissie van SF<sub>6</sub> toegestuurd (zie bijlage A).

De netbeheerders zijn:

- De landelijke netbeheerder TenneT TSO
- BritNed (samenwerkingsverband van TenneT en British National Grid, dat de elektriciteitsverbinding tussen Groot Brittannië en Nederland beheert)
- en de volgende regionale netbeheerders:
  - Coteq Netbeheer
  - Enduris
  - Enexis
  - Liander
  - Rendo Netwerken
  - Stedin
  - Westland Infra Netbeheer.

Alle netbeheerders hebben de ingevulde formulieren teruggestuurd naar DNV. De aangeleverde gegevens van TenneT TSO (incl. BritNed) betreffen de installaties in de 110 kV, 150 kV, 220 kV en 380 kV-netten. De regionale netbeheerders leverden de gegevens aan met betrekking tot 50 kV en middenspannings- of MS-netten. Coteq Netbeheer en Rendo Netwerken beschikken niet over installaties met SF<sub>6</sub>.

#### 3.2 Berekeningsmethode SF<sub>6</sub>-emissie

De emissie van SF<sub>6</sub> is berekend met behulp van de massabalansmethode, gebaseerd op de Pure Mass-Balance Methodology, Tier 3, van IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). De beschrijving van deze methode staat in de IPCC Guidelines (IPCC, 2006: Volume 3, Chapter 8, p. 8.9-8.11).

Volgens deze methode wordt per installatie bijgehouden hoeveel SF<sub>6</sub> er daadwerkelijk in de installatie wordt bijgevoerd om de lekkage van SF<sub>6</sub> te compenseren. De hoeveelheid die wordt bijgevoerd is gelijk aan de emissie van die installatie. De totale emissie over een jaar wordt berekend door alle hoeveelheden bijgevoerd SF<sub>6</sub> van alle installaties bij elkaar op te tellen.

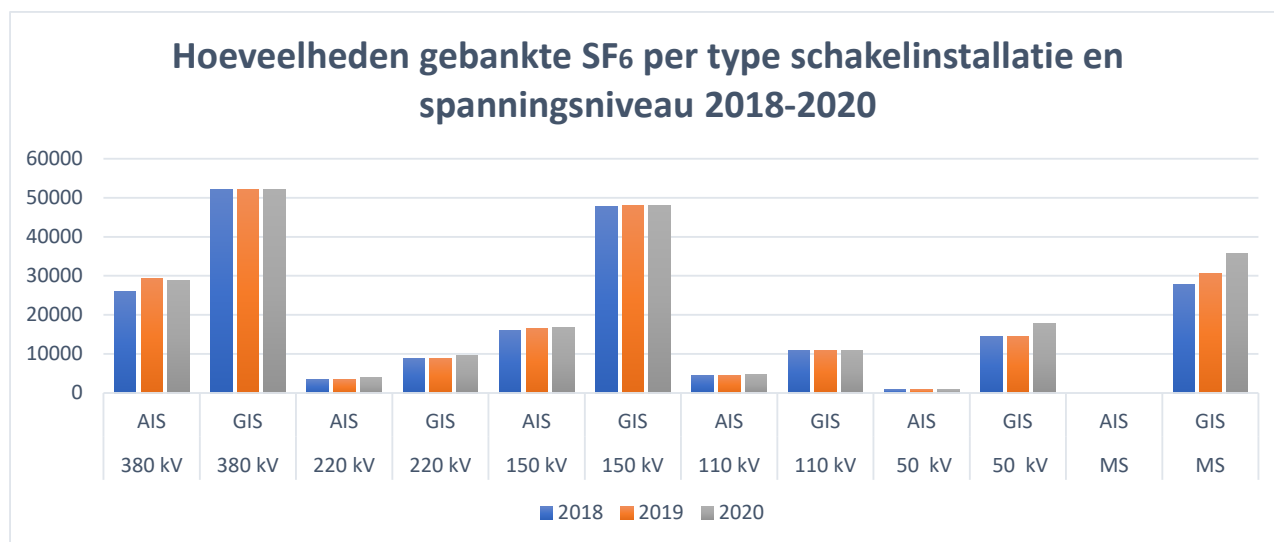
Het bijhouden van de emissies per installatie werd uitgevoerd door weging van de hoeveelheden bijgevoerd SF<sub>6</sub>.



## 4 RESULTATEN

### 4.1 Gebankte hoeveelheid SF<sub>6</sub>

In figuur 1 zijn de hoeveelheden gebankt SF<sub>6</sub> per type schakelinstallatie (AIS / GIS en spanningsniveau) weergegeven. Het betreft alleen schakelinstallaties opgesteld bij de netbeheerders.



**Figuur 1 Gebankte hoeveelheid SF<sub>6</sub> per type schakelinstallatie** <sup>14</sup>

Met betrekking tot de hoeveelheden SF<sub>6</sub> in schakelinstallaties kunnen globaal twee typen installaties worden onderscheiden: installaties in zogeheten “open bouw” (AIS, Air Insulated Switchgear) en gesloten installaties (GIS, Gas Insulated Switchgear). Een AIS wordt geïsoleerd met buitenlucht. Een GIS is een schakelinstallatie waarbij een behuizing wordt toegepast, met daarin het isolerende medium, dat veelal SF<sub>6</sub> is.

Ongeveer 70% van de totale hoeveelheid SF<sub>6</sub> in de schakelinstallaties van de netbeheerders bevindt zich in GIS-installaties. Het aantal GIS-installaties is overigens aanzienlijk kleiner dan het aantal AIS-installaties.

Ter vergelijking: de hoeveelheid SF<sub>6</sub> in één 150 kV GIS-installatie is gelijk aan de hoeveelheid SF<sub>6</sub> in 10-20 stuks 150 kV AIS-installaties.

In tabel 4 is een overzicht gegeven van de hoeveelheden gebankt SF<sub>6</sub> in de schakelinstallaties van de netbeheerders in de periode 2007 – 2020.

<sup>14</sup> AIS: Air Insulated Switchgear / schakelinstallaties in open bouw  
GIS: Gas Insulated switchgear / gesloten schakelinstallaties  
MS: Middenspanning: < 50kV

**Tabel 4 Hoeveelheden gebankt SF<sub>6</sub> bij netbeheerders elektriciteit 2007 - 2020**

Datum	Hoeveelheid gebankte SF <sub>6</sub> [kg]
31-12-2007	133.446
31-12-2008	134.712
31-12-2009	144.828
31-12-2010	148.212
31-12-2011	158.192
31-12-2012	158.924
31-12-2013	163.417
31-12-2014	173.652
31-12-2015	179.842
31-12-2016	190.565
31-12-2017	191.957
31-12-2018	212.334
31-12-2019	219.498
31-12-2020	229.516

In totaal is er op 31 december 2020 bij de netbeheerders 229,5 ton SF<sub>6</sub> gebankt. Sinds 2014 is daarbij ook de 380 kV AIS van BritNed opgenomen.

De hoeveelheid gebankt SF<sub>6</sub> bij de netbeheerders is in de periode 2007 – 2020 met 96 ton toegenomen van 133,45 tot 229,52 ton, een toename van 72,0% in 13 jaar.

Toenames ten gevolge van uitbreidingen in de elektriciteitsnetten en vervanging van oude generaties schakelapparatuur (met olie/lucht geïsoleerd) vinden in meer of mindere mate plaats voor vrijwel alle spanningsniveaus, met uitzondering van 110 kV - GIS en MS - AIS.

## 4.2 SF<sub>6</sub>-emissies

Op basis van de gegevens bedraagt de totale emissie van SF<sub>6</sub> bij de netbeheerders 1166 kg in 2020. Dit komt overeen met 0,51% van de totale hoeveelheid gebankt SF<sub>6</sub> in 2020. In tabel 5 zijn de totale emissies van SF<sub>6</sub> bij de netbeheerders in de periode 2007 – 2020 weergegeven. In deze periode is in de procentuele SF<sub>6</sub>-emissie een licht dalende trend waarneembaar.

**Tabel 5 SF<sub>6</sub>-emissies bij elektriciteitsnetbeheerders in de periode 2007-2020**

Jaar	SF <sub>6</sub> -emissie	
	[kg]	[%]
2007	1092	0,79
2008	905	0,64
2009	767	0,53
2010	1281	0,86
2011	834	0,53
2012	789	0,50
2013	1018	0,62
2014	879	0,51
2015	1132	0,63
2016	1221	0,64
2017	932	0,49
2018	770	0,36
2019	1011	0,46
2020	1166	0,51

Ten opzichte van 2019 is de SF<sub>6</sub>-emissie zowel in kilogrammen als procentueel toegenomen. Emissie van 1166 kg SF<sub>6</sub> in 2020 komt overeen met 0,027 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent, berekend met een GWP van 22.800.

De totale emissie van de “overige broeikasgassen” (niet-CO<sub>2</sub>) bedroeg 26,6 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent in 2020 in Nederland. De 1166 kg emissie van SF<sub>6</sub> of 0,027 Mton CO<sub>2</sub>-equivalent door de netbeheerders elektriciteit in 2020, maakte hier 0,1% van uit.

Nadere analyse van de cijfers laat zien dat 26,5 kg toe te schrijven is aan preventief onderhoud aan 50 kV GIS installaties, en 74,5 kg aan meldingen van lage druk en toevallige waarnemingen aan dezelfde installaties. In 2020 is een toename van de totale SF<sub>6</sub>-emissie geconstateerd. Als gevolg van enkele storingen in een verouderde installatie is de neergaande trend doorbroken. In afwachting van het definitieve herstel van de storing zijn maatregelen getroffen om de emissie te stoppen. Gezien de leeftijd van de installatie en de levertijd van de leveranciers is de doorlooptijd langer dan gewenst.

### 4.3 SF<sub>6</sub>-beleid

Binnen de netbeheerders is er groeiende aandacht voor beleid met betrekking tot SF<sub>6</sub>-emissies. Daarnaast wordt er een forse uitbreiding van de elektriciteit-infrastructuur voorzien voor de komende drie decennia met het oog op de sterk groeiende opwek uit wind en zon en de groeiende vraag naar elektriciteit<sup>15</sup>. De vraag is welke technieken/technologieën gebruikt gaan worden voor het uitbreiden van de elektriciteit-infrastructuur, en voor deze rapportage van belang: “wat gebeurt er met het aandeel SF<sub>6</sub>?”.

#### TenneT/Britned

Een aantal netbeheerders voert beleid op het gebied van SF<sub>6</sub>. Zo heeft TenneT bijvoorbeeld Planet Targets gesteld waarbij één van de doelen is om de relatieve SF<sub>6</sub> uitstoot te verlagen met het oog op de Sustainable Development Goals (SDG's). Specifiek wordt hier gefocust op het tegengaan van klimaatverandering (SDG 13). Ook is TenneT bezig met pilot projecten in Nederland en Duitsland om SF<sub>6</sub> alternatieven toe te laten. In Nederland zijn er pilots in gang gezet met het SF<sub>6</sub> alternatief g3© (Green Gas for Grid, eigendom van GE Grid Solutions) in Meeden, in de buurt van Groningen en een pilot met schakelen in vacuüm gecombineerd met Clean Air in het Westland in Westerlee.

#### Stedin en Enduris

De netbeheerder Stedin heeft een tool ontwikkeld waarmee de hoeveelheid SF<sub>6</sub> op voorraad en gebruikte SF<sub>6</sub> in de installaties bijgehouden wordt. Ook is er een sensor in ontwikkeling die aangesloten gaat worden op installaties om tijdig drukverlies te kunnen meten. Deze tools zorgen ervoor dat Stedin proactief omgaat met mogelijke SF<sub>6</sub>-emissies en tijdig kan anticiperen. Daarnaast heeft Stedin een pilot lopen in Middelharnis waarin g3© getest wordt in een hoogspanningsinstallatie. Enduris wordt vanaf 2022 onderdeel van Stedin Netbeheer, waarna het beleid van Stedin Netbeheer van toepassing is.

#### Liander

Liander voert een beleid waar geen SF<sub>6</sub> wordt toegepast als er een alternatief beschikbaar is dat voldoet aan de gecombineerde eisen voor netbetrouwbaarheid, leveringszekerheid, TCO-kosten en duurzaamheid. Per spanningsgebied en netvlak heeft dat geleid tot beleid waarbij SF<sub>6</sub> uitgesloten, dan wel niet uitgesloten wordt.

#### Meldingsplicht ongewone voorvallen

Sinds 2021 zijn TenneT, Stedin en Liander de verplichting aangegaan om ongewone voorvallen met betrekking tot SF<sub>6</sub>-emissies te melden bij het bevoegd gezag. Deze verplichting heeft als basis artikel 17.1 van de wet Milieubeheer<sup>16</sup>. De term ongewone voorvallen is een algemene classificatie en deze dient ingevuld te worden door de netbeheerders.

<sup>15</sup> [Samenvatting rapport Het Energiesysteem van de toekomst 198.pdf \(netbeheernederland.nl\)](#)

<sup>16</sup> [wetten.nl - Regeling - Wet milieubeheer - BWBR0003245 \(overheid.nl\)](#)

### **Enexis**

Enexis maakt beleid op basis van impact op meerdere bedrijfswaarden en weegt bij keuze voor schakelinstallaties onder andere de wettelijke en technische mogelijkheden, de kwaliteit en de integrale CO<sub>2</sub> footprint van zowel SF<sub>6</sub>-houdende als SF<sub>6</sub>-vrije installaties.

Enexis voert voor een deel van de range schakelinstallaties installaties die SF<sub>6</sub>-vrij zijn. Een algeheel SF<sub>6</sub>-beleid is (nog) niet mogelijk omdat de ontwikkelingen van alternatieven voor SF<sub>6</sub> niet in de behoefte voorzien, zodanig dat: veilige, betaalbare-, betrouwbare- en duurzame oplossingen geboden kunnen worden. Enexis volgt nauwlettend de ontwikkelingen op gebied van alternatieve gassen en technische oplossingen en verkent actief de toepasbaarheid van alternatieven in consultatie met leveranciers.

### **Coteq Netbeheer en Rendo Netwerken**

Coteq Netbeheer en Rendo Netwerken maken geen gebruik van SF<sub>6</sub> gevulde installaties. Beide netbeheerders maken gebruik van drie verschillende typen installaties: 1) vacuüm schakelaars zonder SF<sub>6</sub>, 2) oliegevulde schakelaars en 3) Magnefix. De reden voor het gebruik van deze alternatieven is een combinatie van milieuaspecten, prijs, leverancier, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid van componenten.

### **SF<sub>6</sub> alternatieven**

Een aantal netbeheerders heeft nog geen specifiek beleid ten opzichte van het gebruik van SF<sub>6</sub>, maar de ontwikkelingen voor betrouwbare alternatieven worden op de voet gevolgd. Aangezien de meeste nieuwe isolatiegassen nog in het begin van ontwikkeling zijn, zijn deze nog niet zodanig beschikbaar en betrouwbaar om ze toe te passen. Daarnaast zijn er nog geen alternatieven voor spanningsniveaus boven de 145 kV. De belangrijke onderwerpen waar netbeheerders aan denken bij het overgaan naar alternatieven zijn betrouwbaarheid, leveringszekerheid, duurzaamheid en toepasbaarheid. Aangezien de installaties vaak 40 jaar meegaan is het van belang een keuze te maken die voor de lange termijn zekerheid biedt.

## APPENDIX A

### Inventarisatieformulier SF<sub>6</sub> – 2020

#### SF<sub>6</sub> INVENTARISATIE ELEKTRICITEITSNETBEHEERDERS – 2020

Hoeveelheid gebankt SF<sub>6</sub> en SF<sub>6</sub>-emissie.

Netbeheerder:

Contactpersoon:

Datum:

Type schakelinstallatie, in bedrijf:	Gebankt SF <sub>6</sub> op 31-12-2020 [kg]
AIS <sup>1)</sup>	
380 kV	
220 kV	
150 kV	
110 kV	
66/50 kV	
Middenspanning	
GIS <sup>2)</sup>	
380 kV	
220 kV	
150 kV	
110 kV	
66/50 kV	
Middenspanning	
Totale hoeveelheid gebankt SF <sub>6</sub>	

<sup>1)</sup> AIS: Air Insulated Switchgear (schakelinstallaties in open bouw)

<sup>2)</sup> GIS: Gas Insulated Switchgear (gesloten schakelinstallaties)



SF <sub>6</sub> -emissie [kg]	SF <sub>6</sub> -emissie t.o.v. totale hoeveelheid gebankt SF <sub>6</sub> [%]	Bepaling op basis van <sup>3)</sup>	
		Weging	Drukverschillen

<sup>3)</sup> Gebruikte methode s.v.p. aankruisen



## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.