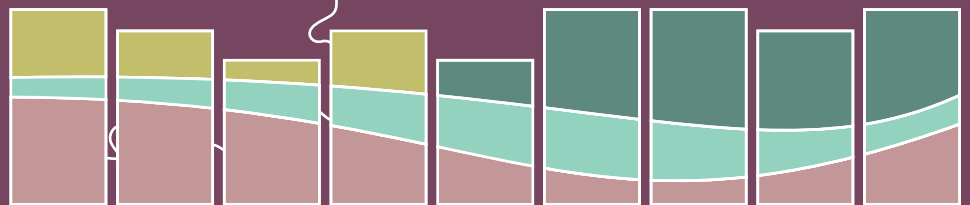


Voorpublicatie Hoofdstuk 5



Delfstoffen en aardwarmte in Nederland

5.

Aardwarmte

Dit hoofdstuk rapporteert over de ontwikkelingen met betrekking tot de exploratie en productie van aardwarmte in Nederland gedurende het afgelopen jaar. In het hoofdstuk worden de wijzigingen in aardwarmtevergunningen in 2023 behandeld. Verder komen de aardwarmteboringen kort aan bod en wordt er een overzicht gegeven van de gerealiseerde aardwarmteproductie-installaties. Het laatste deel van dit hoofdstuk geeft een overzicht van de aardwarmteproductie in 2023.

5.1 Wijzigingen in aardwarmtevergunningen

De onderstaande tabellen geven een samenvatting van de veranderingen in aardwarmtevergunningen die in paragrafen 8.5, 8.6 en 8.7 van hoofdstuk 8 en in Overzicht I gepresenteerd worden.

Op 1 juli 2023 is de Mijnbouwwet gewijzigd en is een nieuw vergunningstelsel voor aardwarmte geïntroduceerd. Met ingang van deze wijziging zijn alle voormalige opsporingsvergunningen voor aardwarmte omgezet in toewijzing zoekgebieden voor aardwarmte. In tegenstelling tot de voormalige opsporingsvergunning, heeft een houder van een toewijzing zoekgebied geen recht op opsporing met behulp van een boorgat. Echter, als vóór 1 juli 2023 zowel een tijdelijk winningsplan als een tijdelijke winningsvergunningaanvraag in behandeling was voor een te ontwikkelen aardwarmteproject in een opsporingsvergunninggebied, dan is die opsporingsvergunning omgezet naar een toewijzing zoekgebied mét het recht op opsporing met behulp van een boorgat.

Tijdelijke winningsvergunningen voor aardwarmte waarvoor geen instemming met een winningsplan was verleend vóór 1 juli 2023 gingen op 1 juli 2023 van rechtswege over in een startvergunning voor aardwarmte met een ambtshalve beperking. Dit omdat de ondergrondse effecten van de eventuele winning voor deze startvergunningen (nog) niet, of negatief, zijn beoordeeld. Winning binnen deze startvergunningen kan alleen plaatsvinden wanneer er een positief besluit ligt op een wijziging van deze startvergunningen, waarin de effecten van de winning op de ondergrond zijn beoordeeld.

Verder zijn tijdelijke winningsvergunningen voor aardwarmte die wel instemming met een tijdelijk winningsplan hebben, omgezet naar een startvergunning voor aardwarmte. De winningsvergunningen met een ingestemd winningsplan zijn over gegaan naar een vervolgv vergunning voor aardwarmte.

Tabellen 5.1, 5.2, 5.3 en 5.4 geven het overzicht van de veranderingen in aardwarmtevergunningen die in 2023 hebben plaatsgevonden. Hierin is de omzetting naar het nieuwe vergunningstelsel meegenomen. Vergunningen die volledig concurrerend zijn met eerdere aanvragen worden niet gepubliceerd in de Staatscourant en komen derhalve ook niet voor in de tabel met aangevraagde vergunningen in hoofdstuk 8.5.

Tabel 5.1 Wijzigingen in vergunningen voor onderzoek en centraal beleid in 2023

Status datum	Aantal	Omschrijving
01-01-2023	3	Vergunning voor onderzoek en centraal beleid in aanvraag
	4	Vergunningen voor onderzoek en centraal beleid aangevraagd
Mutaties in 2023	4	Vergunningen voor onderzoek en centraal beleid verleend
	1	Vergunningen voor onderzoek en centraal beleid ingetrokken
01-01-2024	4	Vergunningen voor onderzoek en centraal beleid van kracht
	2	Vergunningen voor onderzoek en centraal beleid in aanvraag

Tabel 5.2 Wijzigingen in aangevraagde opsporingsvergunningen voor aardwarmte en toewijzing zoekgebieden aardwarmte in 2023.

Status datum	Aantal	Omschrijving	Opmerkingen
01-01-2023	12	Opsporingsvergunningen voor aardwarmte in aanvraag* ¹	Van de 12 is er 1 in volledige concurrentie* ²
	12	Opsporingsvergunningen voor aardwarmte verleend	-
	3	Opsporingsvergunningen voor aardwarmte gepubliceerd	-
	3	Opsporingsvergunningen in aanvraag	-
Mutaties in 2023		1 juli 2023 ingang nieuwe Mijnbouwwet	
	3	Toewijzing zoekgebieden in aanvraag	-
	1	Aanvraag toewijzing zoekgebied ingetrokken	-
	2	Aanvragen toewijzing zoekgebieden gepubliceerd	-
	2	Toewijzing zoekgebieden verleend	-
01-01-2024	2	Toewijzing zoekgebieden in aanvraag	

*¹ Dit waren 13 opsporingsvergunningen voor aardwarmte waarvan 1 onderzoeks- en beleidsvergunning, de onderzoeks- en beleidsvergunningen worden nu in tabel 5.1 gepresenteerd.

*² Aangevraagde vergunningen die in volledige concurrentie zijn worden niet gepubliceerd in de Staatscourant en worden derhalve ook niet gepubliceerd in het Jaarverslag. Deze worden daarentegen wel meegeteld in de statistiek.

Tabel 5.3 Wijzigingen in vergunde opsporingsvergunningen voor aardwarmten en toewijzing zoekgebieden aardwarmte in 2023.

Status datum	Aantal	Omschrijving
01-01-2023	80	Opsporingsvergunningen voor aardwarme van kracht
	12	Opsporingsvergunningen voor aardwarmte verleend
	6	Opsporingsvergunningen voor aardwarmte zijn overgegaan in een winningsvergunning voor aardwarmte
	2 → 1	2 opsporingsvergunningen voor aardwarmte samengevoegd tot 1
	14	Opsporingsvergunningen voor aardwarmte verlengd
	6	Opsporingsvergunningen voor aardwarmte beperkt in areaal
Mutaties in 2023	85	Opsporingsvergunningen voor aardwarmte van kracht
		1 juli 2023 ingang nieuwe Mijnbouwwet
	85	Toewijzing zoekgebieden van kracht
	2	Toewijzing zoekgebieden verleend
	4	Toewijzing zoekgebieden vervallen of afstand van gedaan
	11	Toewijzing zoekgebieden verlengd
01-01-2024	83	Toewijzing zoekgebieden van kracht

Tabel 5.4 Wijzigingen in aangevraagde en vergunde winningsvergunningen voor aardwarmte in 2023 voor de wijziging van de Mijnbouwwet.

Status datum	Aantal	Omschrijving
01-01-2023	32	Winningsvergunningen voor aardwarmte van kracht
	5	Winningsvergunningen voor aardwarmte in aanvraag
	3	Winningsvergunningen voor aardwarmte aangevraagd
Mutaties in 2023 vóór de Mbw wijziging	5	Winningsvergunningen voor aardwarmte verleend
	2 → 1	2 winningsvergunningen voor aardwarmte samengevoegd tot 1
	3	Winningsvergunningen verlengd
30-06-2023	36	Winningsvergunningen voor aardwarmte van kracht
	3	Winningsvergunningen voor aardwarmte in aanvraag
		Ingang nieuwe Mijnbouwwet
01-07-2023	18	Startvergunningen voor aardwarmte van kracht
	3	Startvergunningen voor aardwarmte in aanvraag
	18	Vervolgvergunningen voor aardwarmte van kracht

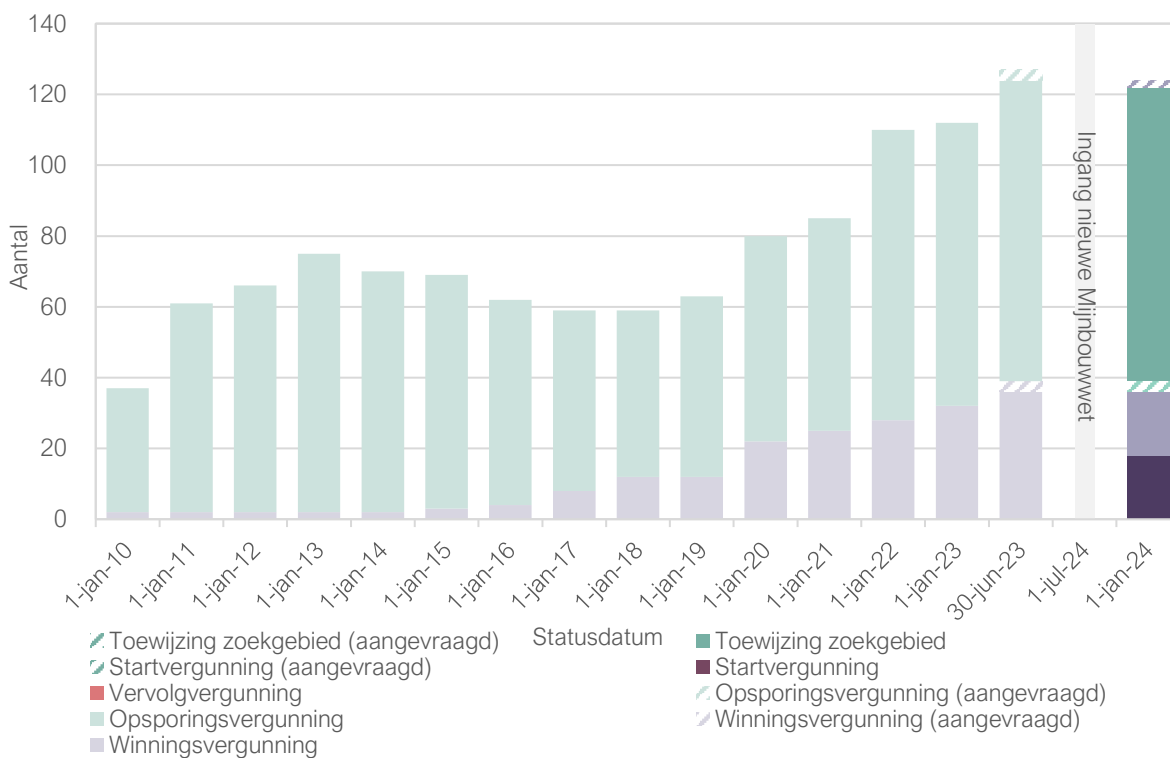
Tabel 5.5 Wijzigingen in vergunde startvergunningen voor aardwarmte in 2023 na de wijzig van de Mijnbouwwet.

Status datum	Aantal	Omschrijving
01-07-2023	18	Startvergunningen voor aardwarmte van kracht
	3	Startvergunningen voor aardwarmte in aanvraag
Mutaties in 2023 ná de Mbw wijziging	2	Startvergunningen voor aardwarmte verlengd
	8	Wijziging: (nog) geen winning toegestaan
	2	Wijziging: instemming met gewijzigd winningsplan
01-01-2024	3	Startvergunningen voor aardwarmte in aanvraag
	18	Startvergunningen voor aardwarmte van kracht

Tabel 5.6 Wijzigingen in vergunde vervolvergunningen voor aardwarmte in 2023 na de wijzig van de Mijnbouwwet.

Status datum	Aantal	Omschrijving
01-07-2023	18	Vervolgvergunningen voor aardwarmte van kracht
	0	Vervolgvergunningen voor aardwarmte in aanvraag
Mutaties in 2023 ná de Mbw wijziging	1	Wijziging, instemming met gewijzigd winningsplan
01-01-2024	0	Vervolgvergunningen voor aardwarmte in aanvraag
	18	Vervolgvergunningen voor aardwarmte van kracht

Wijzigingen met betrekking tot toewijzing zoekgebieden, startvergunningen en vervolvergunningen voor aardwarmte gedurende 2023 staan vermeld in tabellen in Hoofdstuk 8. Onderstaande grafiek geeft het verloop van de aardwarmte vergunningen weer, waarbij voor statusdatum 1 januari 2024 ook het aantal vergunningen met status "in aanvraag" is weergegeven.



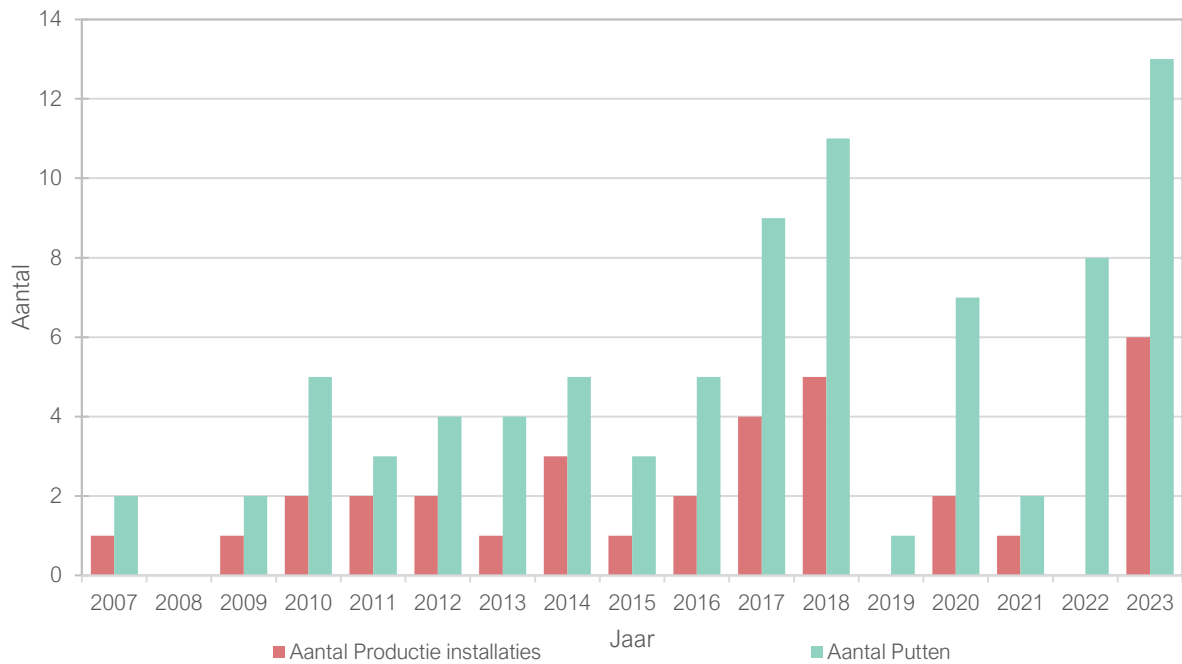
Figuur 5.1 Aantal aardwarmtevergunningen die van kracht zijn per jaar. Voor het jaar 2023 zijn ook het aantal aangevraagde vergunningen weergegeven vóór (30 juni 2023) en ná (1 juli 2023) de wijziging van de Mijnbouwwet op weergegeven.

5.2 Aardwarmteboringen en productie-installaties per 1 januari 2024

In 2023 zijn 13 aardwarmteboringen beëindigd (Hoofdstuk 12 en Figuur 5.2). Met deze boringen in de vergunningen Monster I, Maasdijk I, Delft I en Middenmeer III zijn zes nieuwe aardwarmteproductie-installaties gerealiseerd. Het totaal aan aardwarmteproductie-installaties¹ bedraagt nu 33. Eén daarvan, met de putten van Mijnwater Energiecentrale Heerlen gerealiseerd in 2006, valt mijnwettelijk gezien deels onder aardwarmte, maar is technisch gezien een warmte-koude opslag-installatie (WKO). Deze installatie wordt in het verdere overzicht niet behandeld. De overige 32 aardwarmteproductie-installaties onttrekken warmte uit de diepe ondergrond, of beogen dat te gaan doen, door warm water te produceren en afgekoeld water te injecteren. Van deze 32 aardwarmteproductie-installaties zijn er in 2023 20 operationeel of deels operationeel geweest, in de zin dat er warmteproductie wordt gerapporteerd conform art. 111 & 119 van het Mijnbouwbesluit.

Alle operationele aardwarmteproductie-installaties beschikken over een start- of vervolgv vergunning voor aardwarmte (status per 01-01-2024).

¹ Een aardwarmteproductie-installatie bestaat uit 2 of meer putten. Waarbij er minimaal één injectie- en minimaal één productieput is. Er is een gesloten primaire loop voor het zoute geothermische formatiewater dat via de aardwarmteputten door de warmtewisselaars loopt. Bij een dergelijk systeem wordt evenveel water geproduceerd als geïnjecteerd in een aaneengesloten connectief reservoir in de ondergrond.

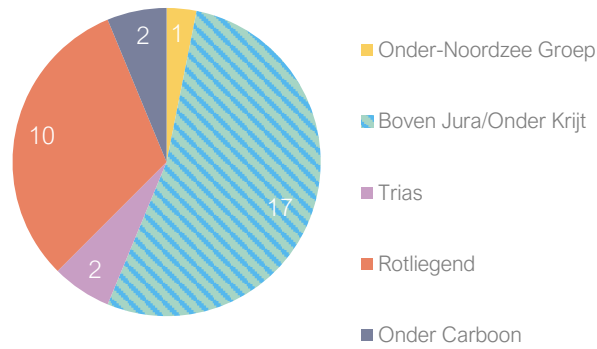


Figuur 5.2 Aantal succesvol afgeronde aardwarmteboringen beëindigd per kalenderjaar en het jaarlijks aantal gerealiseerde aardwarmteproductie-installaties vanaf 2007.

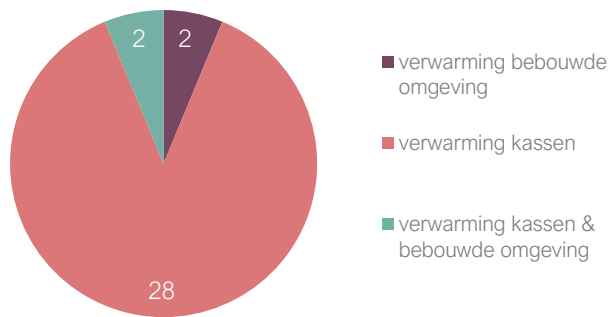
De warmte wordt geproduceerd uit laagpakketten van verschillende geologische eenheden op dieptes tussen de 700 en 2800 meter onder N.A.P. (Figuur 5.3 a & b). De diepte van het midden van de producerende zone in de productieput is weergegeven in Figuur 5.3 b. Het merendeel van de aardwarmte-installaties heeft als productief interval de laagpakketten van de Boven-Jura en Onder-Krijt. Dit geldt voor alle installaties gesitueerd in Zuid-Holland, behalve twee, die de aquifers van Trias ouderdom als productief interval hebben. De tien productie-installaties in Noord-Holland, Overijssel en Flevoland hebben als productief interval de laagpakketten van het Rotliegend, de twee installaties in noorden van Limburg de laagpakketten van het Onder-Carboon tot Devoon en in Noord-Brabant is één installatie die de aquifers van de Onder-Noordzee Groep als productief geothermisch reservoir heeft.

De geproduceerde warmte wordt, op vier na, bij alle installaties primair ingezet voor de verwarming van kassen in de glastuinbouw. Eén project levert aan zowel de gebouwde omgeving als aan kassen in de glastuinbouw en één project beoogt dat te doen. Twee projecten leveren (of beogen dat te doen) enkel warmte aan bebouwde omgeving (Figuur 5.3 c).

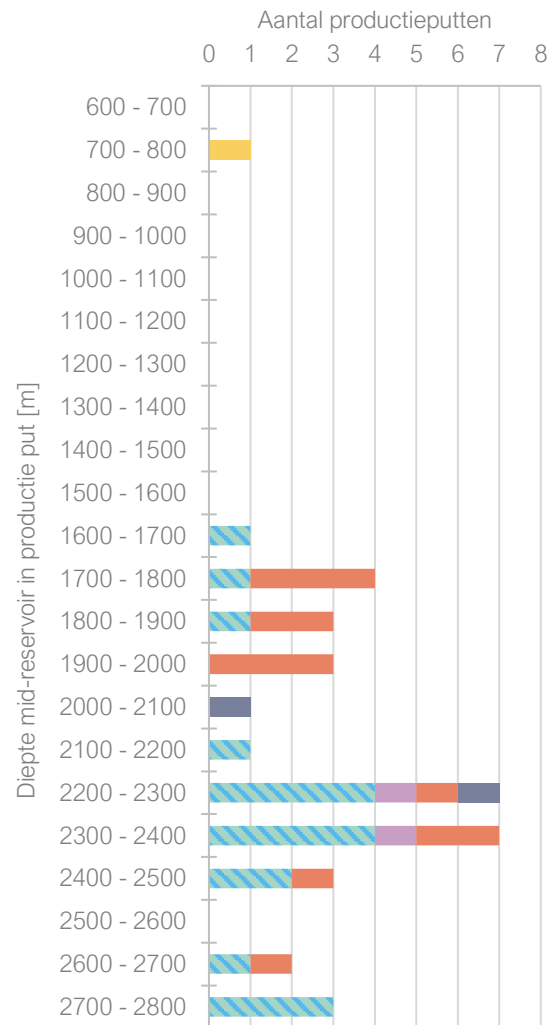
a) Stratigrafie van het productieve interval



c) (Beoogd) gebruik van de geproduceerde warmte



b) Diepte mid-reservoir in productieput



Figuur 5.3 a) Stratigrafie van het productieve interval, b) Diepte mid-reservoir van de gerealiseerde productieputten (sommige aardwarmte-installaties hebben meerdere productieputten) en c) (beoogd) gebruik van de geproduceerde warmte.

5.3 Aardwarmteproductie in 2023

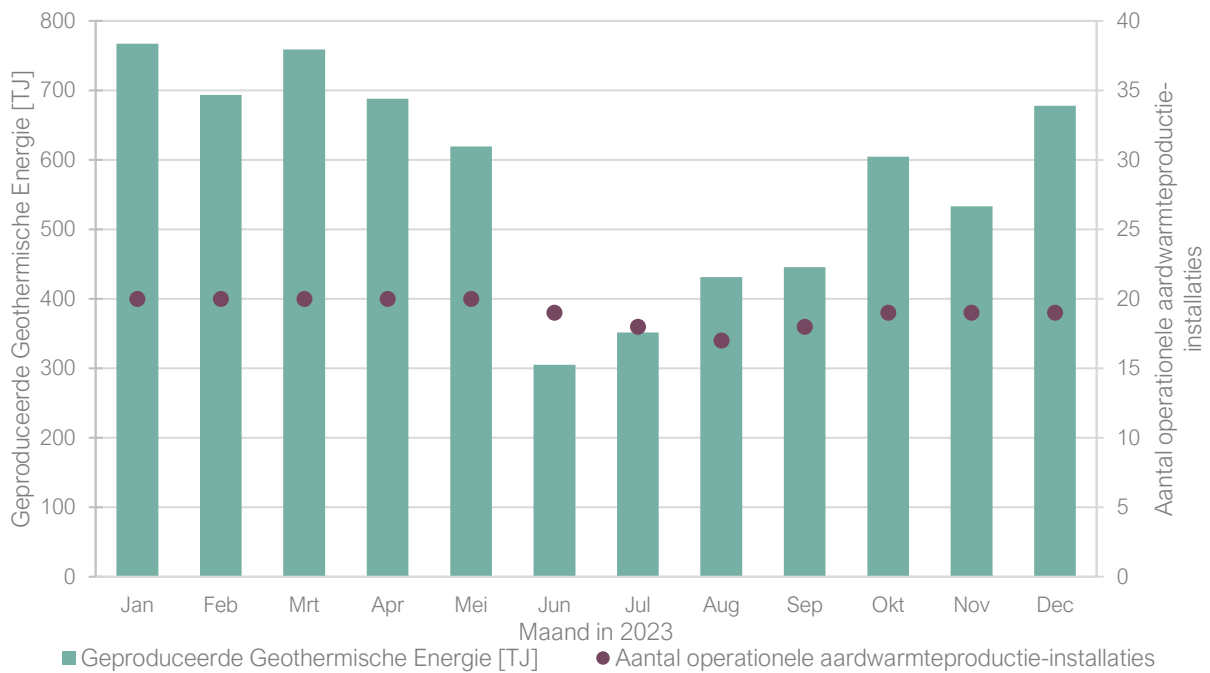
In 2023 waren 20 van de 32 (exclusief Mijnwater Energiecentrale Heerlen) aardwarmteproductie-installaties operationeel (Tabel 5.8). Van de 12 niet-operationele installaties zijn 4 installaties ingesloten en zitten 6 installaties in de opstartfase. De resterende 2 niet-operationele aardwarmteproductie-installaties zijn in de loop van 2018 stilgelegd in lijn met vigerende afspraken en vigerend veiligheidsbeleid.

Tabel 5.8 Aardwarmteproductie-installaties.

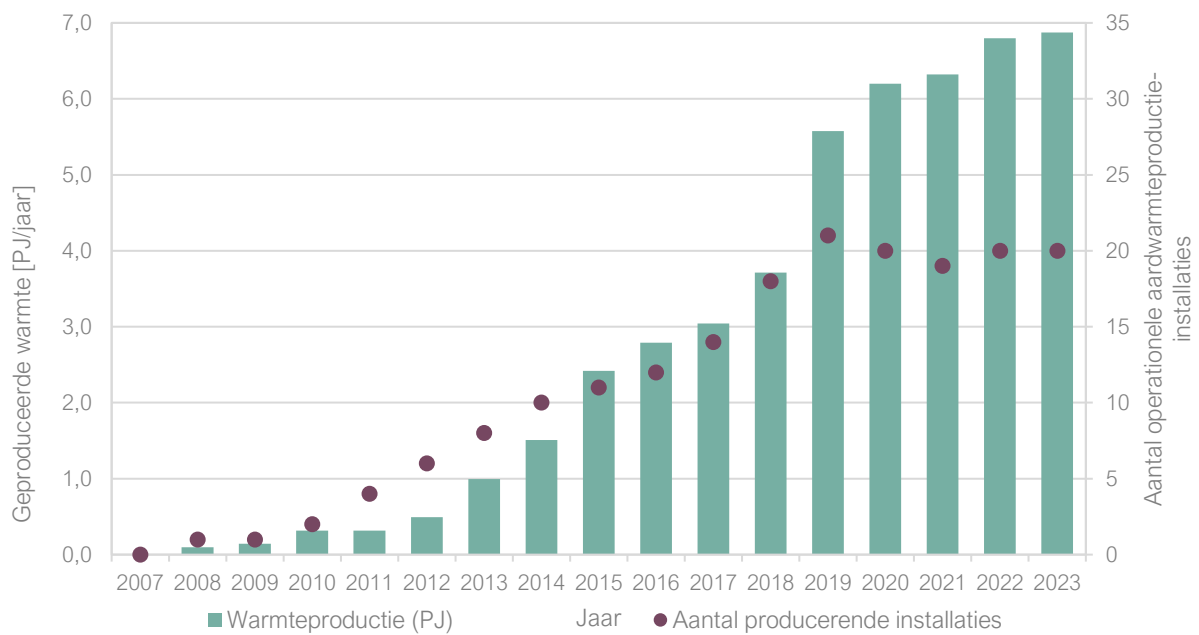
	Naam productie-installatie	Putten	Vergunning aardwarmte	Operationeel in 2023
1	Californië Geothermie	CAL-GT-1, 2 & 3	Californië IV	Nee
2	De Lier Geothermie	LIR-GT-1 & 2	De Lier	Ja
3	Honselersdijk Geothermie	HON-GT-1 & 2	Honselersdijk	Nee
4	Installatie Berkel en Rodenrijs	VDB-GT-3 & 4	Bleiswijk-1b	Nee
5	Installatie Bleiswijk	VDB-GT-1 & 2	Bleiswijk	Nee
6	Koekoekspolder Geothermie	KKP-GT-1 & 2	Kampen	Ja
7	Mijnwater energiecentrale Heerlen	HLH-G-1 & 2	Heerlen	Ja, WKO
8	Pijnacker-Nootdorp Geothermie	PNA-GT-5 & 6	Pijnacker-Nootdorp-4	Ja
9	Pijnacker-Nootdorp Zuid Geothermie	PNA-GT-3 & 4	Pijnacker-Nootdorp-5	Ja
10	Den Haag Geothermie	HAG-GT-1 & 2	Den Haag	Ja
11	Heemskerk Geothermie	HEK-GT-1 & 2	Heemskerk	Ja
12	MDM-GT-02 /MDM-GT-05	MDM-GT-2 & 5	Middenmeer I	Ja
13	MDM-GT-04 / MDM-GT-03	MDM-GT-3 & 4	Middenmeer II	Ja
14	Vierpolders Geothermie	BRI-GT-1 & 2	Vierpolders	Ja
15	Californië Lipzig Gielen	CAL-GT-4 & 5	Californië-V	Nee
16	Poeldijk Geothermie	PLD-GT-1 & 2	Poeldijk	Ja
17	Kwintsheul Geothermie	KHL-GT-1 & 2	Kwintsheul II	Ja
18	Lansingerland Geothermie	LSL-GT-1 & 2	Lansingerland	Ja
19	MDM-GT-06 / MDM-GT-01	MDM-GT-6 & 1	Middenmeer I	Ja
20	Maasland Geothermie	MLD-GT-1 & 2	Maasland	Ja
21	Naaldwijk Geothermie	NLW-GT-1, 2, 3 & 4	Naaldwijk & Naaldwijk II	Ja
22	Zevenbergen Geothermie	ZVB-GT-1 & 2	Zevenbergen	Nee
23	Andijk-GT-01/02	ADK-GT-1 & 2	Andijk	Ja
24	Andijk-GT-03/04	ADK-GT-3 & 4	Andijk	Ja
25	Luttelgeest Geothermie 1	LTG-GT-1, 2, 3, 7, 8, 9, 10 & 11	Luttelgeest	Ja
26	Luttelgeest Geothermie 2	LTG-GT-4, 5 & 6	Luttelgeest II	Ja
27	Tinte Geothermie	TNT-GT-1 & 2	Oostvoorne	Ja
28	-	MDM-GT-8 & 9	Middenmeer III	Nee
29	-	MON-GT-1 & 2	Monster I	Nee

30 -	DEL-GT-1 & 2	Delft I	Nee
31 -	MSD-GT-1 & 2	Maasdijk I	Nee
32 -	MSD-GT-3 & 4	Maasdijk I	Nee
33 -	MSD-GT-5 & 6	Maasdijk I	Nee

Figuur 5.4 geeft inzicht in de geaggregeerde productie van geothermische energie per maand in TeraJoule (TJ = $\times 10^{12}$ J). In dezelfde grafiek is ook het aantal productie-installaties af te lezen die bijdragen aan de maandproductie. Niet alle installaties zijn het volledige jaar operationeel. De cumulatieve gerapporteerde jaarproductie bedraagt 6,875 PJ (1 PJ = 10^{15} J) (Figuur 5.5).

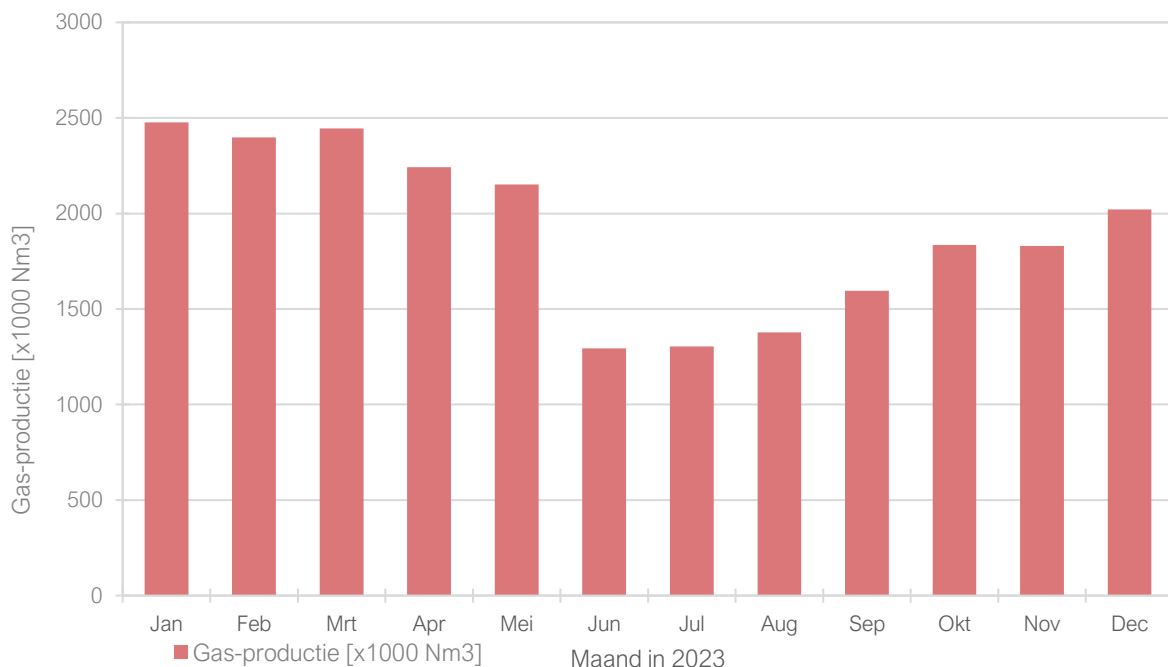


Figuur 5.4 Maandelijkse productie aardwarmte of geothermische energie in Tera-Joules (TJ) in 2023 en het aantal aardwarmteproductiesystemen dat heeft bijgedragen aan de gerapporteerde productie (exclusief Mijwater energiecentrale Heerlen).



Figuur 5.5 Jaarproductie aan aardwarmte (PJ/jaar). Tot en met 2013 afkomstig uit: Hernieuwbare energie in Nederland 2013. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2014. ISBN: 978-90-357-1857-9.

Bij de productie van aardwarmte komen beperkte hoeveelheden koolwaterstoffen mee, momenteel is dit in alle gevallen gas (zie Figuur 5.6). Het gas is opgelost in het formatiewater en komt vrij als de druk van het productiewater in de productie-installatie onder het "bubble point" zakt.



Figuur 5.6 Hoeveelheden meegeproduceerde koolwaterstoffen in 2023.

Tabel 5.9 geeft een overzicht van de geproduceerde geothermische energie, meegeproduceerd gas en meegeproduceerde olie per jaar sinds 2008. Tot maart 2017 was er één installatie waar olie meegeproduceerd werd.

Tabel 5.9 Overzicht van geproduceerde energie, meegeproduceerd gas en meegeproduceerde olie.

Jaar	Geproduceerde energie (TJ)	Meegeproduceerd gas (x1000 Nm ³)	Meegeproduceerde olie (Sm ³)
2008	*1 96	-	-
2009	*1 142	-	-
2010	*1 318	-	-
2011	*1 316	-	-
2012	*1 495	-	-
2013	*1 993	-	-
2014	1.509	3.267	429
2015	2.417	4.378	186
2016	*2 2.792	7.670	130
2017	3.042	8.100	31
2018	3.714	*3 12.367	0
2019	5.578	*3 19.914	0
2020	6.199	*3 22.617	0
2021	6.321	22.394	0
2022	6.797	24.596	0
2023	6.875	22.970	0

*1 Getal afkomstig uit: Hernieuwbare energie in Nederland 2013. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2014. ISBN: 978-90-357-1857-9.

- Niet of niet volledig gerapporteerd.

*2 Bijstelling t.o.v. Delfstoffen en aardwarmte in Nederland, Jaarverslag 2016.

*3 Correctie van de gasbijvangst t.o.v. voorgaande jaarverslagen



Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Directoraat-Generaal Klimaat en Energie
2024

