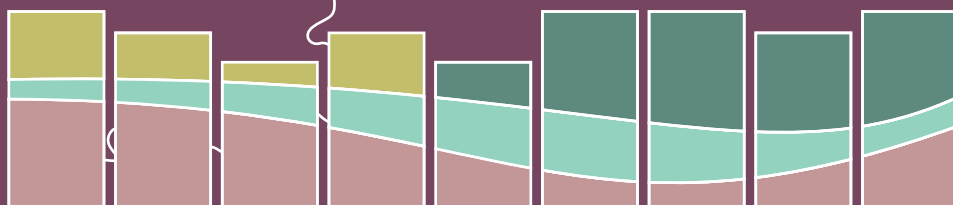


Voorpublicatie Hoofdstuk 4



Delfstoffen en aardwarmte in Nederland

4.

Ondergrondse opslag

4.1 Inleiding

Ondergrondse opslag is een bijzonder ruimte-effectieve methode om zeer grote hoeveelheden stoffen op te slaan. Er zijn verschillende vormen van opslag mogelijk in de Nederlandse ondergrond. Bijvoorbeeld opslag in poreuze lagen, zoals in de ruimte tussen gesteentekorrels van uitgeproduceerde gasvelden en in watervoerende lagen (aquifers), of in aangelegde holtes, zoals cavernes in steenzout en mijngangen in kolenlagen.

Deze opslagsystemen zijn te gebruiken voor een tijdelijke voorraad of buffer (zoals voor aardgas, stikstof en mogelijk ook waterstof en energie), maar kunnen ook gebruikt worden voor de permanente opslag van stoffen (zoals CO₂ en zoutwater).

Volgens de mijnbouwwet is voor het opslaan van stoffen in de ondergrond (op meer dan 100 m diepte) een opslagvergunning nodig en dient de vergunninghouder te beschikken over een goedgekeurd opslagplan. De opslagplannen geven informatie over de geologische setting en het proces van opslag. In een aantal gevallen valt de injectie van stoffen juridisch gezien niet onder het opslaan van stoffen, zoals bedoeld in de mijnbouwwet: bijvoorbeeld het injecteren van stikstof om bodemdaling tegen te gaan (gasveld De Wijk) maakt onderdeel uit van het winningsplan en her-injectie van formatie/proceswater valt als onvermijdelijk meegeproduceerde stoffen onder de milieuwetgeving.

Voor het verkrijgen van de vergunning voor de permanente opslag van CO₂ dient bij de vergunningsaanvraag tevens een opslagplan te worden ingediend, bestaande uit een risicobeheers-, corrigerende maatregelen-, monitorings- en sluitingsplan. De plannen kunnen pas definitief worden gemaakt kort voor de start van de injectie. Om die reden worden deze opslagvergunningen wel vergund, maar zijn ze pas van kracht als alle bijbehorende plannen zijn goedgekeurd. Voor CO₂ opslag wordt alleen naar opslagmogelijkheden op zee gekeken.

Naast de bestaande opslaglocaties, biedt de Nederlandse ondergrond voldoende ruimte voor opslag van diverse nieuwe vormen van duurzame energiedragers. Toekomstige energiemogelijkheden voorzien een toenemende vraag naar grootschalige ondergrondse opslag voor het bufferen van energie om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen. De meest concrete ontwikkelingen hierin zijn: waterstofopslag, persluchtopslag (CAES) en hoge temperatuur warmteopslag (HT-ATES). Binnen de opslagvergunning Zuidwending zijn onderzoeken gaande naar de opslag van waterstof in zoutcavernes.

4.2 Overzicht vergunningen

In 2023 zijn er op land geen nieuwe vergunningen voor opslag aangevraagd.

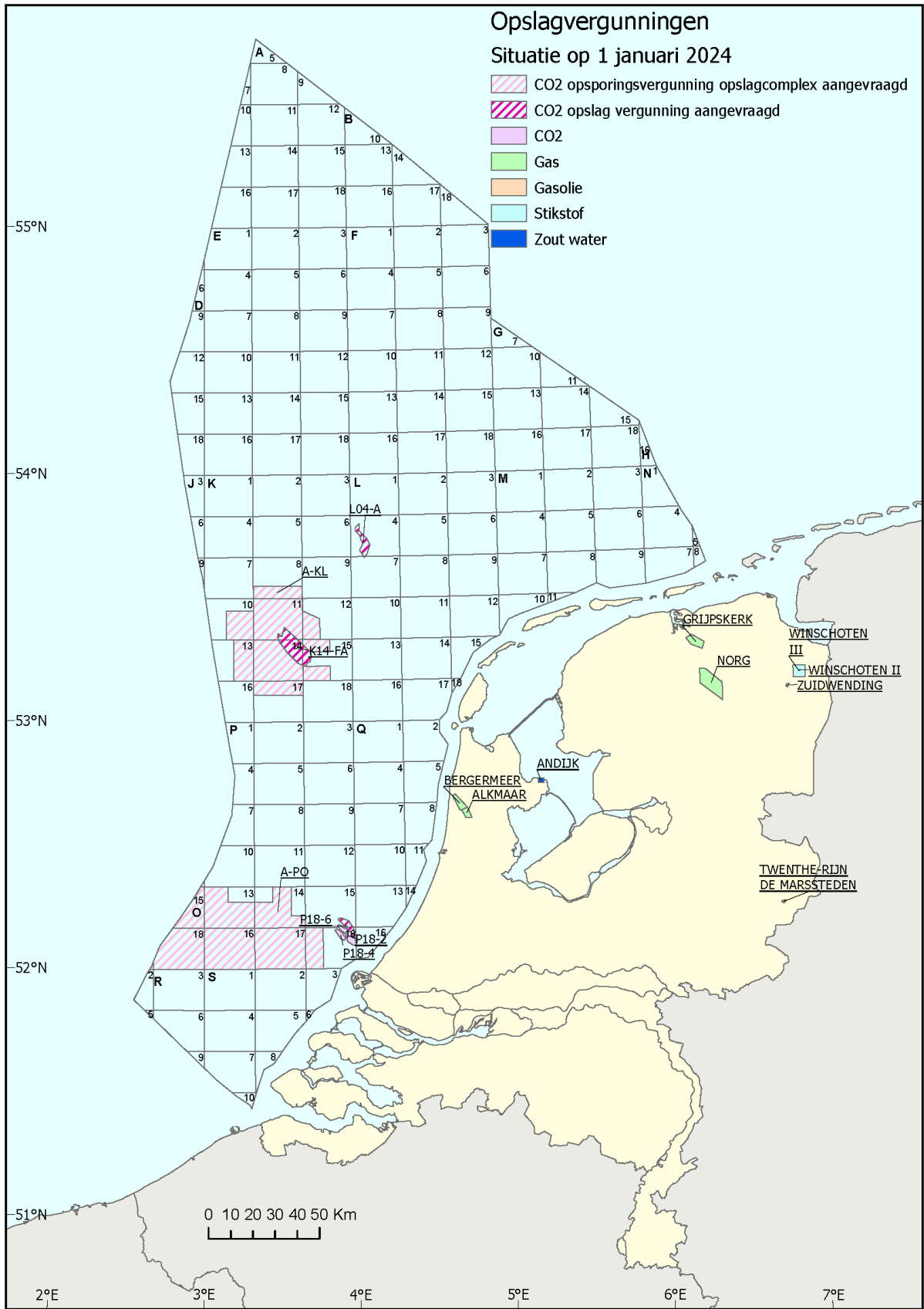
Op zee zijn er in 2023 twee opslagvergunningen voor de opslag van CO₂ aangevraagd. Uit voorgaande jaren zijn er nog één opslagvergunning en twee opsporingsvergunningen voor de opslag van CO₂ in aanvraag.

Per 1 januari 2024 waren er negen opslagvergunningen van kracht. De opslagvergunningen P18-2 en P18-4 voor CO₂ zijn wel al verleend, maar nog niet van kracht.

Een overzicht van alle opslagvergunningen is te vinden in Tabel 4.1 en Overzicht H. Figuur 4.1 toont de kaart met de ligging van de opslagvergunningen.

Tabel 4.1 Opslagvergunningen op land en zee.

Vergunning	Verleend	Uitvoerder	Product	Status
Alkmaar	01-04-2003	TAQA	Gas	Van kracht
Bergermeer	08-01-2007	TAQA	Gas	Van kracht
Grijpskerk	01-04-2003	NAM	Gas	Van kracht
Norg	01-04-2003	NAM	Gas	Van kracht
Zuidwending	11-04-2006	EnergyStock	Gas	Van kracht
Twenthe-Rijn de Marssteden	02-10-2010	Nobian Salt B.V.	Gasolie	Van kracht
Winschoten II	15-11-2010	Gasunie (GTS)	Stikstof	Van kracht
Winschoten III	15-11-2010	Nobian Salt B.V.	Stikstof	Van kracht
Andijk	12-12-2019	PWN	Zout water	Van kracht
P18-4	20-07-2013	TAQA	Kool dioxide	Verleend
P18-2	13-07-2022	TAQA	Kool dioxide	Verleend



Figuur 4.1 Opslagvergunningen per 1 januari 2024.

Tijdelijke opslag

Gasopslag

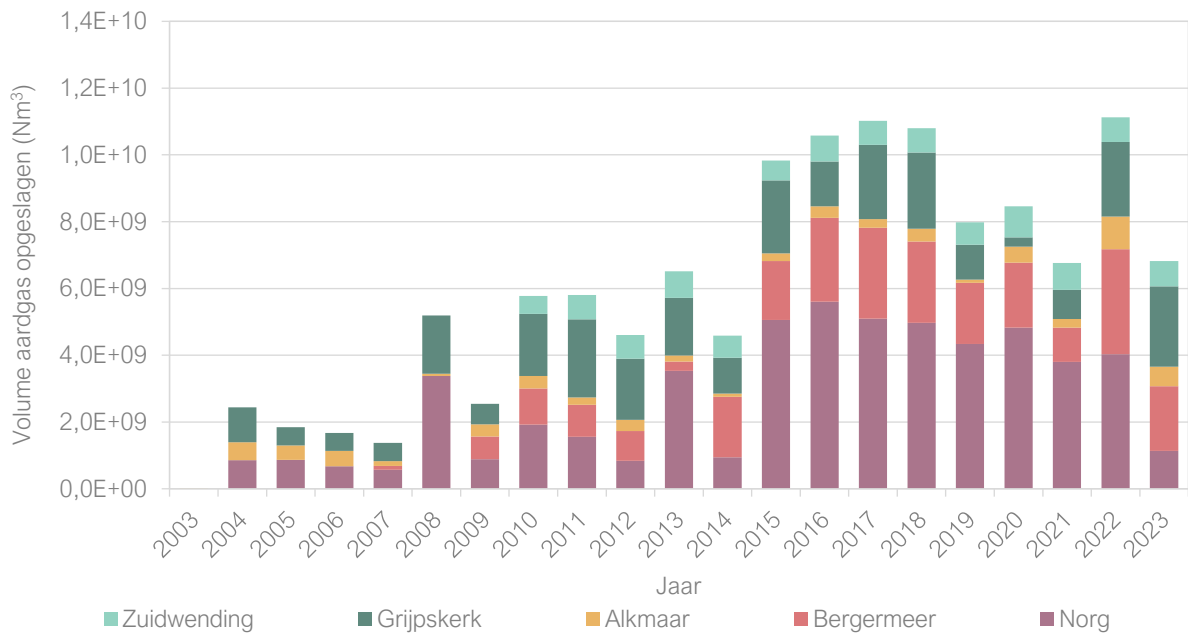
De seizoenale variatie in de aardgasvraag (winter/zomer) is lange tijd opgevangen met de variatie van de productie uit het Groningenveld. Een belangrijke reden hiervoor was dat daardoor de kleine velden ongestoord konden produceren (onderdeel van het kleineveldenbeleid). Naarmate de reserves in het Groningenveld afnamen, liep de druk, en daarmee de flexibiliteit in de productiesnelheid, van het Groningenveld geleidelijk terug. Om toch voldoende flexibiliteit te houden om de schommeling in de gasvraag te kunnen opvangen en zodoende de leveringszekerheid van gas te kunnen garanderen, zijn er sinds 1997 succesvol vier ondergrondse gasopslagen (Underground Gas Storage - UGS) in gebruik genomen.

Het aardgas in de opslag van Norg (laag-calorisch gas/Groningengas) en Grijpskerk (hoog-calorisch gas t/m 2022, daarna laag-calorisch gas) dient om seizoensgebonden schommelingen in de vraag op te vangen. Bij verhoogde vraag met name in de winter wordt extra gas geleverd vanuit Norg en Grijpskerk. De bergingen in Alkmaar en Zuidwending zijn vooral voor het opvangen van piekvragen van één of meerdere dagen. Samen met de opslag Bergermeer die tot op heden primair gericht is op de handel in gas en op eigen initiatief op de gasmarkt opereert, zijn in Nederland momenteel vijf aardgas opslagfaciliteiten operationeel. Het aardgas is opgeslagen in (voormalige) gasvelden, behalve in Zuidwending waar de opslag plaatsvindt in zoutcavernes.

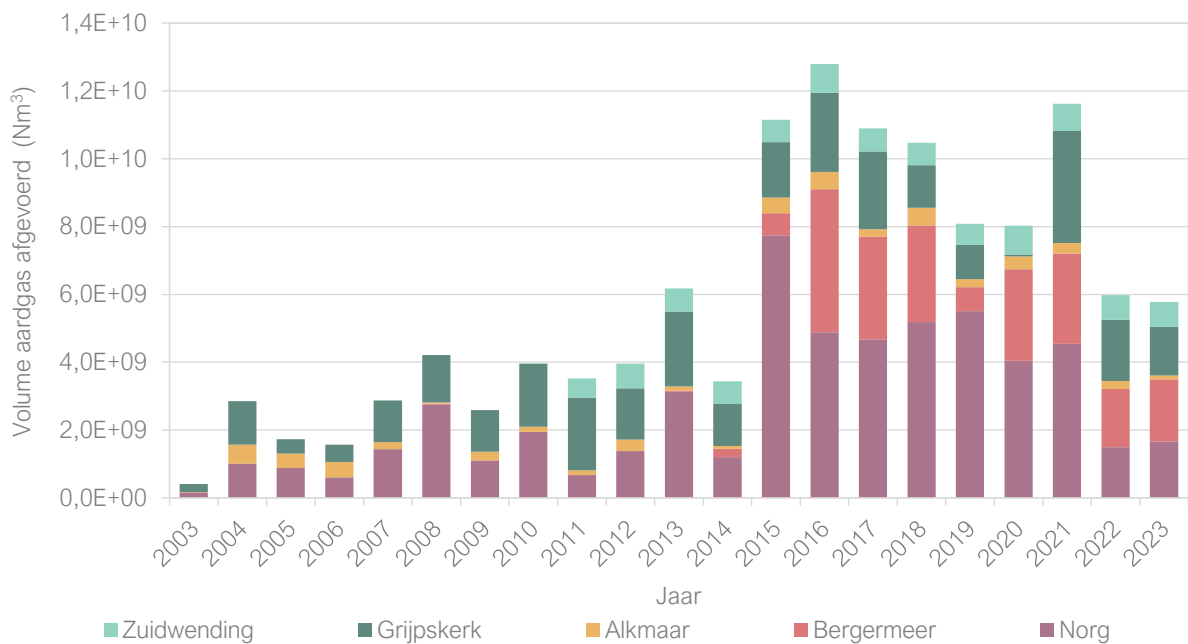
Figuur 4.2 en Figuur 4.3 tonen respectievelijk het opgeslagen en het afgevoerde volume aardgas van de vijf aardgasopslagen van 2003 tot en met 2023. Vanaf 2015 is de gebruikte capaciteit van de opslag in Norg sterk gestegen door het verhogen van de toegestane maximum druk. Het werkvolume is daardoor verhoogd van 3 naar 7 miljard Nm³ (in 2019 bijgesteld naar 6 miljard Nm³). Ook heeft de opslag Bergermeer na jaren van vullen vanaf 2016 meer gas afgevoerd.

De discrepantie van met name Grijpskerk bestaat in 2021 door de lage vullingsgraad gecombineerd met een relatief hoge onttrekking van aardgas. Dit was nodig voor de overgang van hoog calorisch naar laag calorische gasopslag in Grijpskerk. De oorlog in Ukraine en de volatiele gasprijzen hebben in 2022 het effect gehad dat met name in Norg, Alkmaar en Bergermeer veel gas is opgeslagen, omdat de vullingsgraden op peil moesten zijn, maar dat er minder is afgevoerd, vanwege de warme winter. In 2023 is met name in Norg minder opgeslagen dan in voorgaande jaren, omdat de opslag in de wintermaanden minder gebruikt is.

Eventuele gasvraag, op bijvoorbeeld heel koude winterdagen, kan ook worden opgelost via internationale pijpleidingen en LNG terminals. Op de Maasvlakte is er een terminal waarin vloeibaar aardgas (LNG) wordt opgeslagen in bovengrondse tanks (aanzienlijk kleiner dan ondergrondse opslag) en in de Eemshaven is er een tijdelijke terminal.



Figuur 4.2 Opgeslagen volume aardgas per UGS van 2003-2023.



Figuur 4.3 Afgevoerd volume aardgas per UGS van 2003-2023.

Opslag van stikstof en gasolie

In Nederland worden op diverse locaties ook andere stoffen opgeslagen in ondergrondse ruimtes. Dit betreft bijvoorbeeld zoutcavernes die worden benut voor de opslag van stikstof en gasolie. In Twente (in de opslagvergunning Twenthe-Rijn De Marssteden) is in één van de zoutcavernes een strategische gasolievoorraad opgeslagen terwijl in Winschoten (Heiligerlee) stikstof is opgeslagen dat wordt aangewend om hoogcalorisch gas om te zetten naar laagcalorisch Groningen gas.

Permanente opslag

CO₂ opslag

Er zijn vergevorderde plannen om lege aardgasvelden op zee in de komende jaren te gebruiken om een significante capaciteit te leveren voor de permanente opslag van CO₂. Voor het lege gasveld P18-4, onderdeel van het Porthos project, dat net voor de kust van Zuid-Holland is gelegen, is hiervoor al in 2013 een opslagvergunning verleend, maar die is nog niet van kracht. Op 13 juli 2022 is de vergunning gewijzigd vanwege een integrale aanpak met de opslag in P18-2. Het plan is om uiterlijk 2041 maximaal 8 Mton CO₂ opgeslagen te in het verlaten gasveld P18-4 en 32 Mton in het aanpalende gasveld P18-2. In 2023 is ook een opslagvergunning aangevraagd voor het aangrenzende compartiment P18-6. Tevens zijn in 2022 en 2023 aanvragen ingediend voor de opslag van CO₂ in de gedepleteerde gasvelden K14-FA en L04-A, beiden onderdeel van het Aramis project.

Om de ontwikkeling van CO₂ opslagprojecten te stimuleren komen ook deze projecten in aanmerking voor de Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++), die subsidie geeft aan bedrijven en non-profitorganisaties die grootschalig hernieuwbare energie opwekken of de CO₂-uitstoot verminderen. In totaal was er in 2023 een budget beschikbaar van 8 miljard Euro, waarvan het grootste deel is aangevraagd voor CCS projecten.

Opslag zout water

De opslagvergunning Andijk is bestemd voor de permanente opslag van het filterresidu dat bij de zuivering van zilt grondwater tot drinkwater ontstaat. Bij deze zuiveringsstap blijft geconcentreerd zout water over dat in een grondwaterpakket op een diepte tussen de 100 en 500 meter wordt geïnjecteerd. Omdat dit watervoerende pakket meer dan 100 meter diep ligt is deze activiteit opslagvergunning-plichtig volgens de Mijnbouwwet.

4.3 Ondergrondse opslag in 2023

De maandelijkse hoeveelheden aardgas en stikstof die in 2023 zijn opgeslagen in de ondergrond, respectievelijk zijn teruggehaald uit de ondergrond staan per vergunning vermeld in onderstaande tabellen. De gegevens zijn verstrekt door de vergunninghouders.

Tabel 4.2 Opgeslagen aardgas (in miljoen Nm³)

Vergunning	Operator	Totaal	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Alkmaar	TAQA	591	0	0	0	0	476	29	86	0	0	0	0	0
Bergermeer	TAQA	1931	16	19	118	237	3	387	520	458	4	151	16	0
Grijpskerk	NAM	2398	0	0	32	323	417	366	373	368	301	218	0	0
Norg	NAM	1140	0	0	0	0	11	656	293	165	14	0	0	0
Zuidwending	Energy stock	758	26	16	66	68	90	43	73	65	45	105	74	86
Totaal		6816	42	35	216	629	997	1481	1344	1057	49	474	90	87

Tabel 4.3 Afgevoerd aardgas (in miljoen Nm³)

Vergunning	Operator	Totaal	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Alkmaar	TAQA	116	0	0	108	0	0	0	0	0	0	0	8	0
Bergermeer	TAQA	1831	489	356	131	0	0	0	0	0	73	25	372	384
Grijpskerk	NAM	1436	275	227	272	0	0	0	0	0	0	0	61	601
Norg	NAM	1664	262	99	153	142	7	0	0	0	0	3	194	803
Zuidwending	Energy stock	733	93	63	66	52	44	62	35	68	56	39	105	50
Totaal		5780	1119	744	599	194	51	62	35	68	129	68	741	1838

Tabel 4.4 Opgeslagen stikstof (in miljoen Nm³)

Vergunning	Operator	Totaal	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Winschoten II	Gasunie	49,1	4,1	3,6	5,1	2,1	8,6	5,6	5,3	2,3	1,2	2,5	5,9	2,9

Tabel 4.5 Afgevoerd stikstof (in miljoen Nm³)

Vergunning	Operator	Totaal	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Winschoten II	Gasunie	50,0	4,1	4,0	5,5	18,6	0,4	1,4	0,8	2,7	1,2	3,1	7,7	0,5



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

