



Subterranean
Dynamics

ArcheoPro



Resultaten monitoring Valkenburgergroeve 2024-2025

Drs. Hans Weinreich

Ing. René Haemers, Subterranean Dynamics, Maastricht

Drs. Ing. Joep Orbons, ArcheoPro, Eijsden

Redactie

Drs. Jacquo Silvertant

Beleidsmedewerker Cultureel Erfgoed & Mergelgroeven

Gemeente Valkenburg aan de Geul

Jaarlijks wordt in de Valkenburgergroeve een kerstmarkt gehouden. Gelet op de intensiteit van het evenement kan dit effecten hebben op de aldaar overwinterende vleermuizen en daarmee tot overtreding van de verbodsbepalingen van de Omgevingswet leiden. Om vorenstaande reden is voor de kerstmarkten van de afgelopen jaren (2016 – 2019) jaarlijks een ontheffing en een vergunning in het kader van de oude Wnb (Wet Natuurbescherming) verkregen van de provincie Limburg. In de Valkenburgergroeve vinden naast de jaarlijks terugkerende kerstmarkt ook andere reguliere activiteiten plaats. De gebruiker wenst inzicht te hebben en te geven in alle activiteiten die regulier in de groeve plaatsvinden en in relatie tot de nieuwe Omgevingswet aan de orde zijn. Het uiteindelijke doel is een meerjarige, jaarronde vergunning en ontheffing te krijgen. In deze rapportage is zowel de natuurtoets als de passende beoordeling opgenomen en toegelicht. Bij eerdere vergunning- en ontheffingverlening vanaf 2016 is een pakket mitigerende maatregelen met de provincie overeengekomen. Een vereiste vanuit de eerdere vergunningen en ontheffingen is dat de vleermuizenstand en het klimaat in de groeve gemonitord moet worden. In deze rapportage zijn daarom ten behoeve van deze nieuwe aanvraag alle monitoringsgegevens met de daaraan verbonden analyses en conclusies opgenomen. De rapportage sluit af met aanbevelingen. De voorliggende rapportage dient als totaal-document gezien te worden en het maakt deel uit van de aanvraag voor een jaarronde vergunning en ontheffing in het kader van de Omgevingswet. Van de voorliggende rapportage is de eerste versie in 2020 opgesteld door J. Orbons & R. Haemers (klimaat) en door J. Weinreich (vleermuizen). In 2022 en 2023 is de rapportage aangevuld met de monitoring gegevens van de seizoenen 2020-2021, 2021-2022 en 2022-2023 door de deze auteurs onder redactie van W. Felder conform de voorwaarden 13 t/m 15 van de Wnb-vergunning/ontheffing van oktober 2020. Vanaf seizoen 2023-24 wordt de redactie gevoerd door J. Silvertant. Vanaf 2024 wordt een jaarlijkse aanvulling op het bestaande document, dat vanaf 2020 steeds als geheel, inclusief het nieuwe jaar, werd ingediend als losse jaarrapportage ingediend. Wel worden in de jaarrapporten, waar nodig, eerdere aanbevelingen geactualiseerd. Eind 2025 wordt de nieuwe aanvraag ingediend voor de periode 1 november 2026-1 november 2031.

Toetsingskader Omgevingswet

Algemeen

De Omgevingswet is op 1 januari 2024 in werking getreden. De Omgevingswet vervangt de oude Wnb. De taken en verantwoordelijkheden voor het verlenen van vergunningen en ontheffingen liggen bij de provincies. Afgezien van een aantal specifieke handelingen en activiteiten, zoals vergunningen voor hoofdwegen, primaire waterkeringen en militaire luchthavens en militaire terreinen, is de provincie het bevoegd gezag. De Wet maakt onderscheid in bescherming van gebieden en in bescherming van soorten. Beide zijn voor de bescherming van vleermuizen in de Valkenburgergroeve relevant.

Gebiedsbescherming

De Omgevingswet maakt het mogelijk gebieden aan te wijzen als beschermde natuurgebieden. De wet benoemt daarbij verschillende soorten gebieden, waarvan hier de Natura2000-gebieden relevant zijn: dat zijn de gebieden die de Minister van Economische Zaken heeft aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (art. 2.1, lid 1). Het Geuldal, waarin de Valkenburgergroeve ligt, is zo'n Natura2000-gebied. Gedeputeerde Staten zijn verplicht zorg te dragen voor het treffen van instandhoudingsmaatregelen voor de in de provincie gelegen Natura2000-gebieden en moeten ook, zo nodig, passende maatregelen treffen om verslechtering van de kwaliteit van het Natura2000-gebied te voorkomen. Daarnaast moet door de provincie voor ieder Natura2000-gebied waarvoor zij het bevoegd gezag zijn een beheerplan worden opgesteld.

Een dergelijk beheerplan is voor Natura2000-gebied Geuldal vastgesteld op 1 januari 2024. Het effect van een activiteit dient voor de Omgevingswet getoetst te worden aan de instandhoudingsdoelen van het Natura2000-gebied, zoals beschreven in het aanwijzingsdocument, dan wel in een Natura2000-beheerplan als dat is vastgesteld. In het vooroverleg tussen gemeente en provincie is door de provincie gesteld dat in elk geval de activiteit “kerstmarkt houden” een negatief effect heeft op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura2000-gebied Geuldal. Bij de aanvraag van de Omgevingsvergunning moet daarom door de initiatiefnemer een Passende Beoordeling worden opgesteld. In de passende beoordeling onderzoekt de initiatiefnemer of de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura2000-gebied door zijn activiteit in gevaar komen. De Passende Beoordeling toetst de situatie in de vergunningaanvraag met de feitelijke situatie op 7 december 2004 – dat is de datum van aanwijzing van het Geuldal als Natura2000-gebied. Voor de toetsing is 7 december 2004 daarmee de nulsituatie, de referentiesituatie. Daarom worden trend, aantallen en omvang en kwaliteit van het leefgebied hieronder besproken vanaf 7 december 2004. Daarnaast wordt de situatie van de activiteiten in 2020 vergeleken met de feitelijke situatie op 7 december 2004. Hoewel dat geen verplichting is in het kader van de Omgevingswet wordt de stand van de verschillende vleermuissoorten eveneens vanaf 1987 in deze rapportage opgenomen op verzoek van de provincie. Dat heeft ten doel om de ontwikkelingen van de vleermuissoorten in de periode 1987 – 2004 te vergelijken met die in de periode 2004-2020. De instandhoudingsdoelen van Natura2000-gebied Geuldal zijn genoemd in het aanwijzingsdocument van 7 december 2004. Naast een aantal soorten en habitattypen die bovengronds aan de orde zijn, heeft het Natura2000-gebied Geuldal als doel de populaties van ondergronds in mergelgroeven overwinterende vleermuissoorten te beschermen. Deze soorten zijn: Meervleermuis, Ingekorven vleermuis en Vale vleermuis. Het instandhoudingsdoel voor de Meervleermuis en de Ingekorven vleermuis is “Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie”. Voor de Vale vleermuis is de doelstelling “Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie”. Het Natura2000-gebied Geuldal is één van de vier Zuid-Limburgse gebieden met ondergrondse kalksteengroeven waarin vleermuizen, waaronder de genoemde drie soorten, overwinteren. Het gebied is als overwinterings- en zwermgebied voor de vleermuizen van zeer groot belang. Het evenement kerstmarkt moet, na een constatering dat het evenement geen bestaand gebruik¹ betreft, getoetst worden aan de doelstellingen voor omvang en kwaliteit van het leefgebied van bovenstaande drie soorten. Uit de resultaten van de toetsing volgt of er een effect is op de populatie. Het doel is behoud (of uitbreiding) van de populatie, maar is omschreven als : “behoud (of uitbreiding) omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud (of uitbreiding) populatie”. Het in eerste instantie richten op de aantallen is daarom óók een focus op het leefgebied van de soorten. Als de soorten de instandhoudingsdoelen niet dreigen te halen, wordt de focus ook gelegd op specifiekere omstandigheden zoals de omvang en kwaliteit van het leefgebied in het Natura2000 -gebied of bepaalde groeves binnen het Natura2000-gebied. De omstandigheden en trends in de groeve moeten betrokken worden bij de afweging of er sprake is van een significant negatief effect.

¹ Bestaand gebruik (Natura2000): Gebruik dat voor de referentiedatum (4-12-2004) vergund is en daarna niet of nauwelijks is gewijzigd.

Hoofdstuk 1

Resultaten vleermuismonitoring Valkenburgergroeve 2024-2025

Jaarlijkse tellingen van de aantallen vleermuizen in de hele Valkenburgergroeve

Overwinterende vleermuizen worden in veel mergelgroeven al regelmatig geteld sinds ongeveer 1940. De gegevens worden verzameld door de Zoogdiervereniging, die ze aanbiedt aan het CBS. Doordat het tellen steeds in dezelfde mergelgroeven en onder dezelfde omstandigheden gebeurt kunnen de verkregen gegevens gebruikt worden om de stand van de verschillende soorten te volgen door de jaren heen. Evenals bij veel andere systematisch verzamelde gegevens houdt het CBS bij hoe populaties, trends en dergelijke zich ontwikkelen. Het is in de praktijk onmogelijk om alle vleermuizen tijdens een telling te vinden omdat een deel zich op plaatsen bevindt waar mensen ze niet kunnen zien: diep in gesteentescheuren, in instortingsgebieden en in losliggend puin. Elders (Bijv: Nieuwe groeve Sint Joseph, Vuursteenmijn (Rijckholt), Fort Sint Pieter (bron: ongepubliceerd onderzoek Hans Weinreich; Weinreich 2022) is gebleken dat in een overzichtelijke groeve ongeveer 2x zoveel vleermuizen overwinteren als door middel van visuele tellingen bepaald wordt. In minder overzichtelijke groeven zullen er verhoudingsgewijs derhalve minder vleermuizen worden gezien. O

Omdat de tellingen telkens op dezelfde wijze wordt uitgevoerd kan aangenomen worden dat de verhouding tussen wat wel en wat niet zichtbaar is steeds min of meer gelijk en aldus geen significante verschillen zal opleveren. Hetgeen betekent dat de visueel getelde aantallen dus als representatief beschouwd mogen worden voor de werkelijke aantallen vleermuizen in de groeve.

De Valkenburgergroeve wordt sinds 1986 jaarlijks en eenmalig helemaal afgezocht door de vrijwilligers van Telgroep LOGE; met uitzondering van de afgekeurde en/of ontoegankelijke gebieden. Met behulp van zaklampen wordt in de eerste week van januari elke gang afgezocht en gevonden vleermuizen worden gedetermineerd en op een kaart ingetekend. Voor 1986 werden de tellingen niet door Telgroep LOGE uitgevoerd; ook van deze oudere tellingen zijn de telgegevens bewaard gebleven. Het centrale deel van de groeve (schuilkelder, long) is niet in alle jaren volledig geteld. In de jaren dat deze gebieden wel volledig geteld werden bleken hier relatief weinig vleermuizen te overwinteren. De conclusies in dit rapport worden dan ook door dit manco niet aangetast. In 2008 en 2009 konden er geen tellingen worden uitgevoerd omdat er toen geen Mijnbouwwetvergunning voor deze activiteit in deze groeve was; dat is daarna gerepareerd, zodat verdere tellingen wel weer mogelijk waren. In januari 2021 is er evenmin een telling uitgevoerd als gevolg van de beperkingen als gevolg van corona. De beschikbare gegevens zijn in eerste instantie op groeve-niveau verzameld en (o.a. door CBS) bewerkt. Van een aantal jaren zijn de karteringen door ons gedigitaliseerd, zodat er meer gezegd kan worden over de verspreiding van vleermuizen; het gaat om de jaren 1985, 1986, 1994, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005, en van 2010 tot heden. Voor de periode 2004-2025 ontbreken er op die manier 6 jaar; zolang de conclusies op hoofdlijnen zijn is dat niet als een bezwaar te zien. In de Valkenburgergroeve overwinteren tegenwoordig vooral Ingekorven vleermuizen (*Myotis emarginatus*), Watervleermuizen (*Myotis daubentonii*), en Franjestaarten (*Myotis nattereri*).

Andere aangetroffen soorten overwinteren met bescheidener aantallen in de Valkenburgergroeve zijn Meervleermuis (*Myotis dasycneme*), Vale vleermuis (*Myotis myotis*) Baardvleermuis (*Myotis mystacinus* en *M. brandtii*) en Gewone Grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*). Baardvleermuizen en Brandts vleermuizen zijn visueel niet van elkaar te onderscheiden en zijn alle benoemd tot “Baardvleermuizen”. De achtergrond daarvan is dat de twee soorten niet of nauwelijks uit elkaar zijn te houden zonder ze te verstoren. Tabel 1 geeft een overzicht van de tellingen vanaf 1986.

Valkenburgergroeve									
overzicht jaarlijkse tellingen in Valkenburgergroeve vanaf 1986; teldatum 1e w januari									
	Natura-soorten			overige soorten					
	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuis	franjestart	grootoor vleermuis	overige vleermuizen	totaal aantal vleermuizen
1986	9	5	0	20	4	0	0	1	39
1987	2	5	0	12	7	0	0	2	28
1988	6	12	0	22	10	0	1	0	51
1989	9	8	0	35	8	2	3	1	66
1990	6	6	2	27	16	0	2	0	59
1991	6	10	3	31	15	3	1	2	71
1992	5	11	2	26	16	2	1	1	64
1993	3	9	1	44	11	1	2	1	72
1994	6	16	2	35	12	5	0	6	82
1995	12	9	5	18	10	3	1	3	61
1996	9	14	5	34	21	2	1	4	90
1997	12	18	5	37	17	6	2	1	98
1998	3	18	9	22	14	5	1	1	73
1999	4	17	7	30	11	8	1	3	81
2000	10	19	10	25	9	7	2	3	85
2001	7	27	9	44	28	10	2	1	128
2002	8	29	5	35	20	11	1	0	109
2003	12	40	5	45	17	11	0	4	134
2004	3	57	10	31	14	14	2	0	131
2005	11	51	9	36	13	11	3	2	136
2006	12	64	3	27	9	14	2	0	131
2007	8	71	7	28	14	13	2	0	143
2008									
2009									
2010	5	73	3	28	4	7	0	1	121
2011	9	72	1	18	15	9	1	0	125
2012	9	95	2	18	6	20	3	1	155
2013	8	91	1	10	6	13	2	0	131
2014	8	77	5	9	4	13	1	0	117
2015	6	79	3	11	8	16	4	2	129
2016	5	73	3	13	9	17	1	0	121
2017	5	91	9	18	7	21	5	0	156
2018	4	111	8	5	10	24	3	1	166
2019	10	147	5	17	11	21	4	0	215
2020	5	119	7	20	7	18	4	2	182
2021									
2022	8	144	2	23	6	22	5	0	210
2023	8	113	3	11	10	25	4	2	176
2024	5	120	4	19	5	33	10	2	198
2025	2	123	2	22	15	25	6	0	195
	Natura-soorten			overige soorten					

Tabel 1: Overzicht van de tellingen van overwinterende vleermuizen 1986-2025 in de Valkenburgergroeve (bron: Telgroep LOGE). In 2008, 2009 en 2021 zijn er geen tellingen uitgevoerd.

Indexen in plaats van aantallen

Sinds 1986 worden op basis van de telresultaten, in het kader van het NEM (Netwerk Ecologische Monitoring), door het CBS-indexen berekend. Met behulp van indexen is eenvoudiger de ontwikkeling van een populatie in een groeve of een groep groeven te vergelijken met een andere groeve of groep groeven. Natura2000 vereist voor het behalen van de doelstellingen een vergelijking met de toestand (aantallen, oppervlakte, enz.) op de datum van aanwijzing van het betreffende gebied. Voor het Geuldal is dat 2004. Daarom wordt hierna veelal 2004 als referentie gebruikt en de situatie van dat moment wordt op 100% gesteld. De daaropvolgende ontwikkelingen (af- of toename van aantallen of oppervlakten) worden weergegeven als een toe- of afname van de indexwaarde; in onderstaande is steeds ook aangegeven wat het statistisch relevante oordeel van het CBS is over de trend. De aantallen in de Valkenburgergroeve zijn eveneens omgerekend naar een index, met de aantallen in 2004 als de indexwaarde 100.

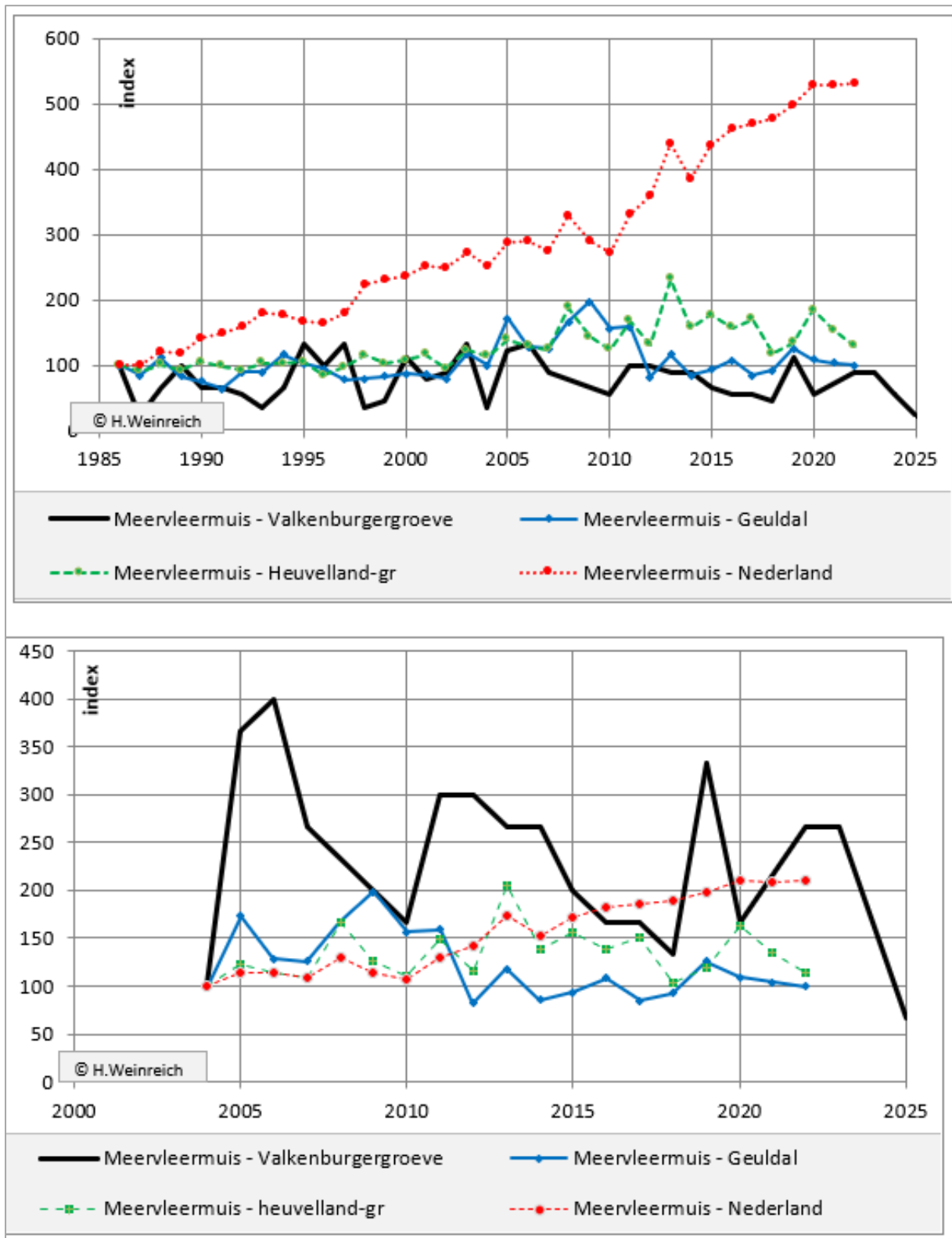
Voorbeeld. In 2004 zijn er van een soort 50 vleermuizen zijn geteld. Dat is indexwaarde 100. In een ander jaar, bijv. 2019, zijn er 40 vleermuizen van deze soort geteld. Dan is de index voor 2019 dus 80.

De indexen van het Natura-2000 gebied Geuldal, Heuvelland en landelijk zijn gebaseerd op een berekening met de gegevens van alle getelde groeves in het Heuvelland, dus inclusief de Valkenburgergroeve. Voor de beoordeling of de doelstelling van Natura2000 wordt gehaald is dat het relevante uitgangspunt. De aantalsontwikkeling van de overwinterende vleermuissoorten in de Valkenburgergroeve komt hierna per soort aan bod. In elke figuur is te zien hoe de aantallen per soort zich hebben ontwikkeld vanaf de winterperiode 1985-1986 (winter 1986) tot en met de winterperiode 2024-2025 (winter 2025). De data omvatten daarmee een periode van 40 jaar. In de figuren is bovendien aangegeven hoe de ontwikkeling van de soort in ruimer perspectief is: (a) de ontwikkeling van overwinterende vleermuizen van die soort in alle groeven in Natura2000-gebied Geuldal, (b) de ontwikkeling in alle groeven van het Heuvelland en (c) de ontwikkeling van overwinterende vleermuizen van die soort in het hele land. Met het vergelijken van de indexen op verschillende gebiedsniveaus wordt beoogd inzicht te geven in de ontwikkeling van de aantallen in de Valkenburgergroeve in vergelijking met de andere gebiedsniveaus.

De aantalsontwikkeling van de overwinterende soorten

Hieronder wordt de aantalsontwikkeling per soort besproken. Hiervoor is al aangegeven dat voor de Natura2000-soorten het referentiejaar 2004 van belang is en de ontwikkeling vanaf dat jaar (grafiek 2004-2025). Daarnaast is ook een grafiek opgenomen voor de ontwikkelingen op de langere termijn (1986-2025). Indexcijfers van 2024 en 2025 (CBS) zijn nog niet voorhanden; die zijn later pas beschikbaar. Het aantal overwinterende vleermuizen in 2008, 2009 en 2021 is niet bekend; doordat er geen Mijnbouwwetvergunning was, dan wel dat er vanwege corona geen tellingen mogelijk waren, kon er in deze jaren in de Valkenburgergroeve niet geteld worden. Hoewel de gegevens per groeve per jaar beschikbaar zijn, is slechts van een beperkt aantal jaren de verspreiding gedigitaliseerd beschikbaar.

Meervleermuis



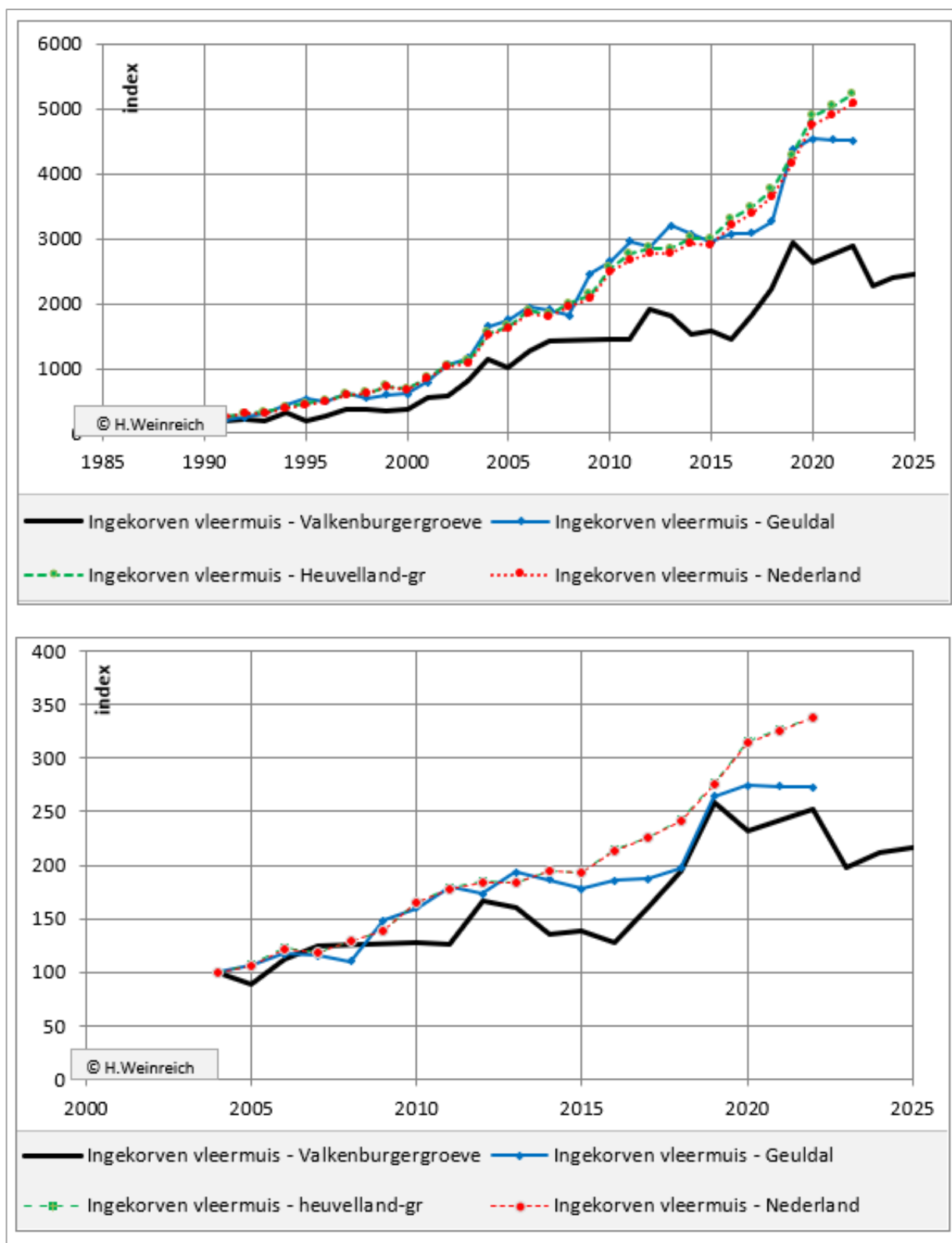
Figuur 1: Ontwikkeling van de aantallen overwinterende Meervleermuizen in de Valkenburgergroeve.
(a) de ontwikkeling sinds 1986; (b) de ontwikkeling sinds 2004.

In de Valkenburgergroeve overwinterden in 2004 in totaal 4 Meervleermuizen en in 2025 in totaal 2. Het aandeel van de Meervleermuis in de Valkenburgergroeve is ca 15% van het aantal dat in het Geuldal geteld wordt. De aantallen in Geuldal maken ongeveer 30% uit van het totaal aantal gevonden Meervleermuizen in de mergelgroeven van het hele Heuvelland.

De trend op langere termijn (1986-2022/5; figuur 1a) is in het Heuvelland licht stijgend (CBS: "moderate increase") en in het Geuldal min of meer gelijkblijvend. In de Valkenburgergroeve is de trend op langere termijn min of meer stabiel en de trend verschilt maar weinig van de regionale ontwikkeling in Geuldal.

De trend op kortere termijn (2004-2022/5; figuur 1b) is in het Geuldal nog net min of meer stabiel. Het aantalsniveau van de Meervleermuis in de Valkenburgergroeve ligt steeds wat boven het niveau van 2004 en is eveneens min of meer stabiel. Het aantal in 2025 was relatief laag en net onder het niveau van 2004, maar mede door wisselende aantallen van de afgelopen jaren is de trend niet per sé negatief.

Ingekorven vleermuis



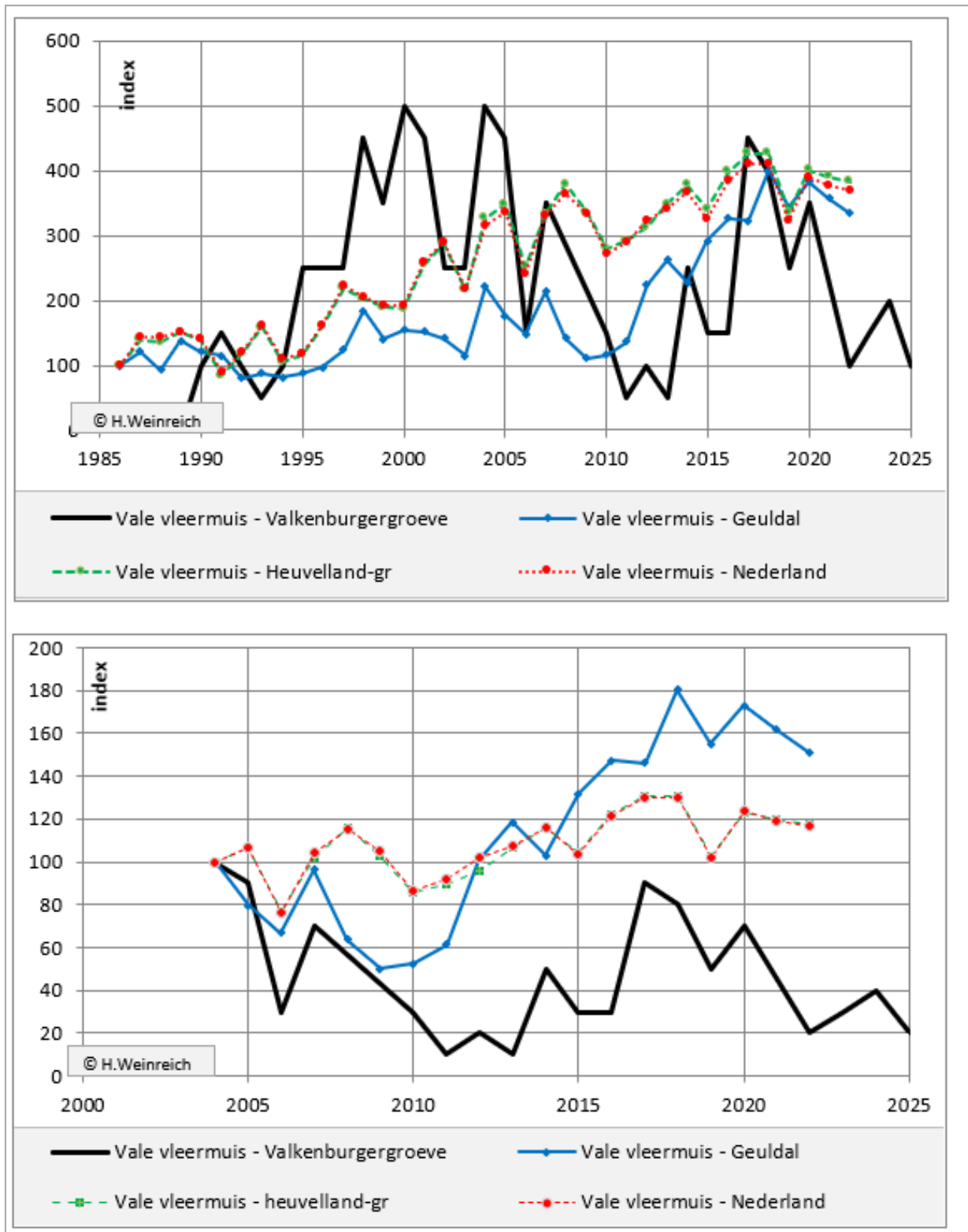
Figuur 2.: Ontwikkeling van de aantallen overwinterende Ingekorven vleermuizen in de Valkenburgergroeve.
(a) de ontwikkeling sinds 1986; (b) de ontwikkeling sinds 2004.

In de Valkenburgergroeve overwinterden in 2004 in totaal 57 Ingekorven vleermuizen en in 2025 in totaal 123. Het aandeel van de Ingekorven vleermuis in de Valkenburgergroeve is ca 20% van het aantal dat in het Geuldal geteld wordt. De aantallen in Geuldal maken ongeveer 50% uit van het totaal aantal gevonden Ingekorven vleermuizen in de mergelgroeven van het hele Heuvelland.

De trend op langere termijn (1985-2022/5; figuur 2a) is in het Geuldal sterk stijgend (CBS: "strong increase"). In de Valkenburgergroeve is de trend op langere termijn eveneens sterk stijgend en de trend blijft iets achter ten opzichte van de regionale ontwikkeling in Geuldal.

De trend op kortere termijn (2004-2022/5; figuur 2b) is in het Geuldal eveneens sterk stijgend (CBS: "strong increase"). Het aantalsniveau van de Ingekorven vleermuis in de Valkenburgergroeve ligt steeds boven het niveau van 2004. Deze trend in de periode 2004-2025 is eveneens positief. Het valt echter op dat de tendens in de groeve na 2019 afvlakt. We komen er in de detaillering verderop op terug.

Vale vleermuis



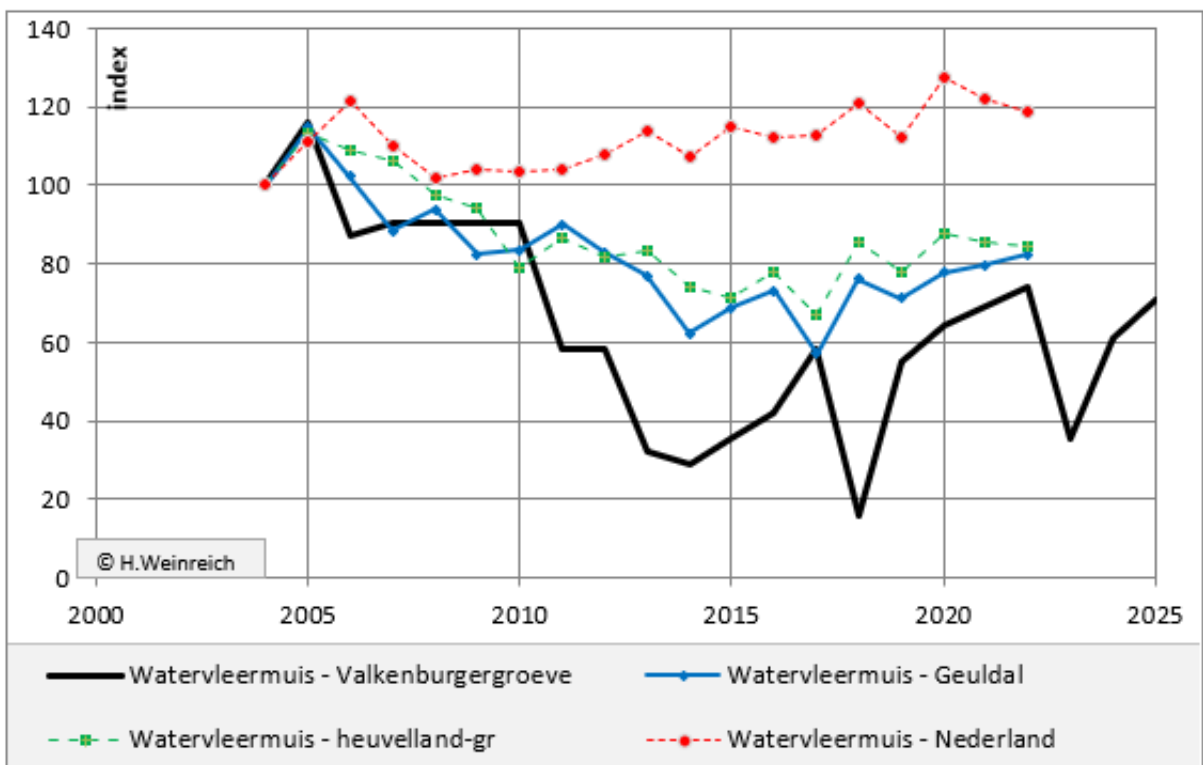
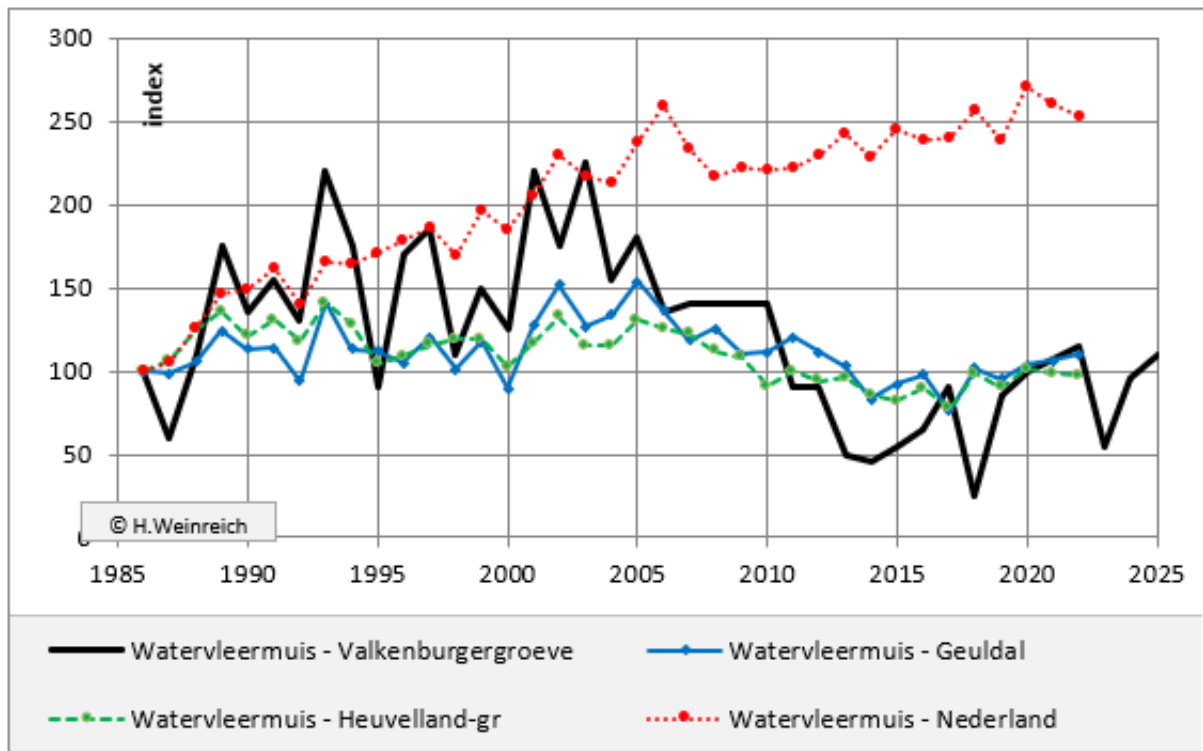
Figuur 3: Ontwikkeling van de aantallen overwinterende Vale vleermuizen in de Valkenburgergroeve: (a) de ontwikkeling sinds 1986; (b) de ontwikkeling sinds 2004.

In de Valkenburgergroeve overwinterden in 2004 in totaal 10 Vale vleermuizen en in 2025 twee. Het aandeel van de Vale vleermuis in de Valkenburgergroeve is ca 20% van het aantal dat in het Geuldal geteld wordt. De aantallen in Geuldal maken ongeveer 80% uit van het totaal aantal gevonden Vale vleermuizen in de mergelgroeven van het hele Heuvelland. Vale vleermuizen overwinteren weliswaar in vrij kleine aantallen (geteld: 1 tot 10) in de Valkenburgergroeve, maar het is een behoorlijk aandeel van het totaal.

De trend op langere termijn (1985-2022/5; figuur 3a) is in het Geuldal stijgend (CBS: "moderate increase"). De trend voor het Heuvelland en de trend voor Nederland vallen vrijwel samen; dat komt omdat overwinterende Vale vleermuizen eigenlijk alleen maar worden aangetroffen in mergelgroeven en niet in andere potentiële overwinteringsplaatsen. De grafiek van de lange-termijn-ontwikkelingen in de Valkenburgergroeve is weinig relevant: rond 1986 kwamen een aantal jaren geen Vale vleermuizen voor in de Valkenburgergroeve. Goed te zien dat de aantallen sinds 1986 in de regio en in het Heuvelland zijn toegenomen.

De trend op kortere termijn (2004-2022/5, figuur 3b) is in het Geuldal eveneens licht stijgend (CBS: "moderate increase"). Het aantalsniveau van de Vale vleermuis in de Valkenburgergroeve ligt echter steeds onder het niveau van 2004, en de trend in de hele periode 2004-2025 is mogelijk negatief. Maar het gaat om kleine aantallen en de conclusie moet met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

Watervleermuis



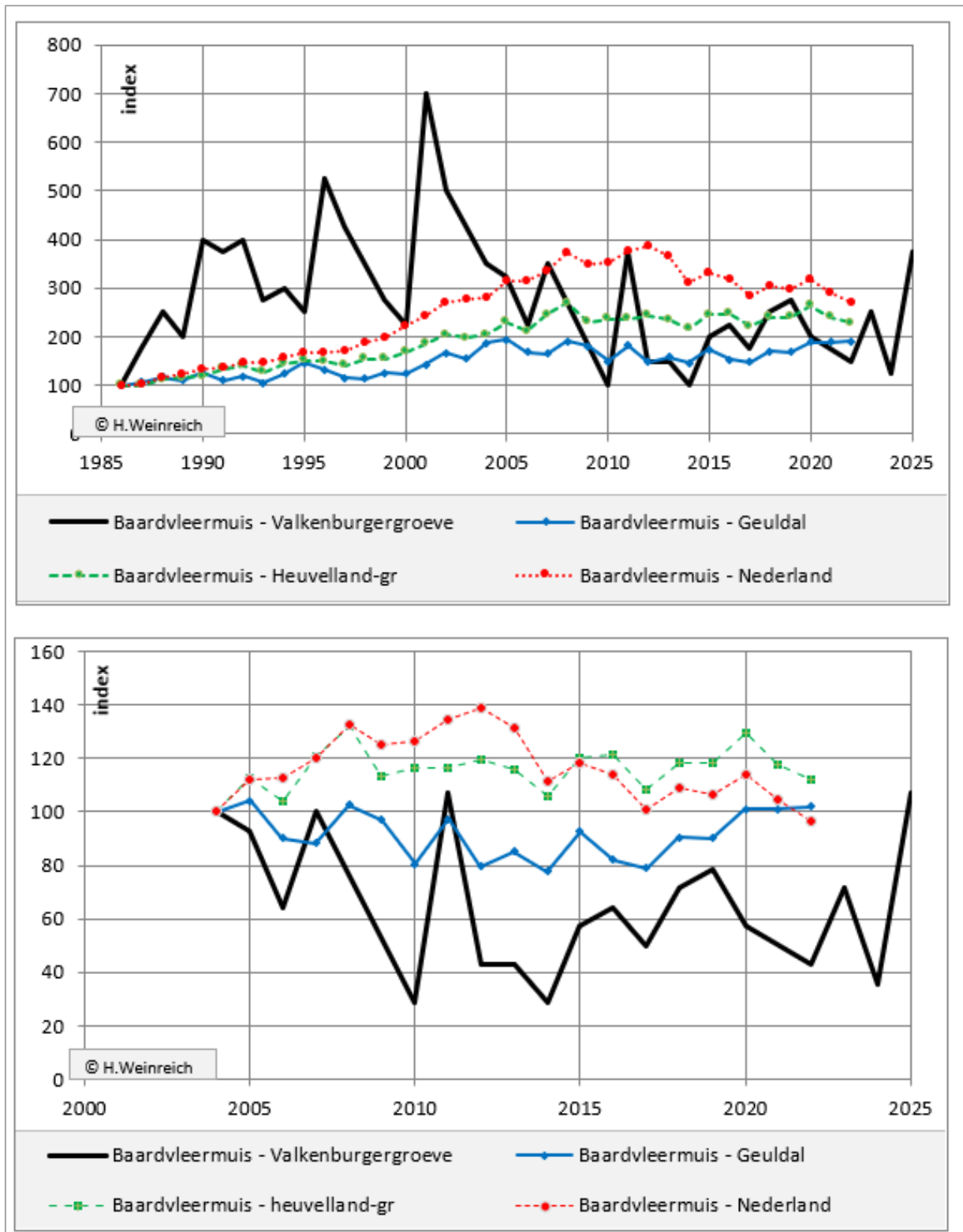
Figuur 4: Ontwikkeling van de aantallen overwinterende Watervleermuizen in de Valkenburgergroeve.
 (a) de ontwikkeling sinds 1986; (b) de ontwikkeling sinds 2004.

In de Valkenburgergroeve overwinterden in 2004 in totaal 31 Watervleermuizen en in 2025 in totaal 22. Het aandeel van de Watervleermuis in de Valkenburgergroeve is ca 7% van het aantal dat in het Geuldal geteld wordt. De aantallen in Geuldal maken ongeveer 30% uit van het totaal aantal gevonden Watervleermuizen in de mergelgroeven van het hele Heuvelland.

De trend op langere termijn (1985-2022/5; figuur 4a) is in het Geuldal (CBS: "stable") en dat is minder dan de landelijke trend. Na 2002 is de trend echter minder rooskleurig. Dat ligt vooral aan de periode na 2002. In de Valkenburgergroeve is de trend op langere termijn nog stabiel.

De trend op kortere termijn (2004-2022/5; figuur 4b) is in het Geuldal dalend (CBS: "moderate decrease"). Het aantalsniveau van de Watervleermuis in de Valkenburgergroeve ligt in 2025 onder het niveau ligt van 2004, en de trend in de periode 2004-2025 is net als in de regio negatief.

Baardvleermuis



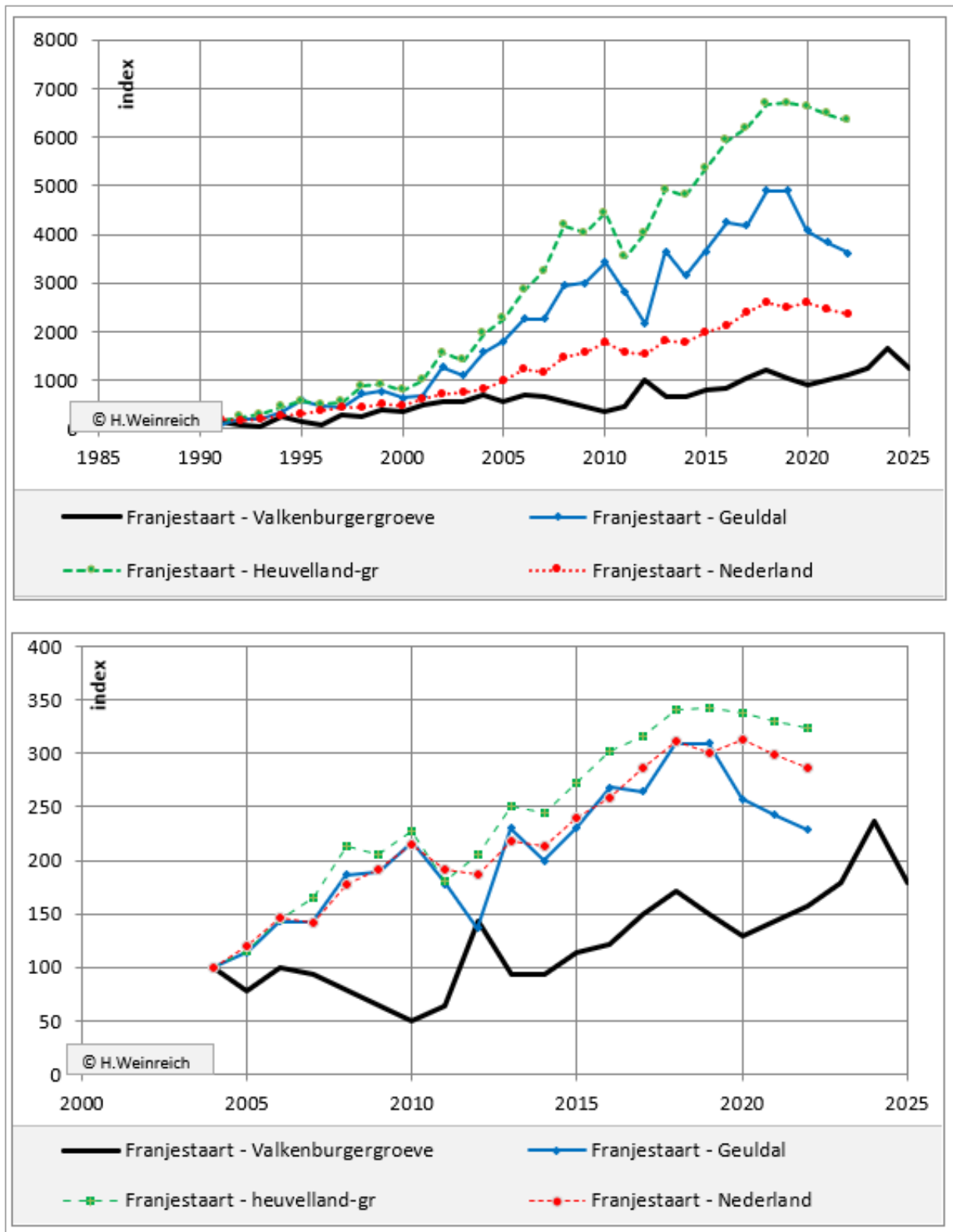
Figuur 5: Ontwikkeling van de aantallen overwinterende Baardvleermuizen in de Valkenburgergroeve.
(a) de ontwikkeling sinds 1986; (b) de ontwikkeling sinds 2004.

In de Valkenburgergroeve overwinterden in 2004 in totaal 14 Baardvleermuizen en in 2025 in totaal 15. Het aandeel van de Baardvleermuis in de Valkenburgergroeve is ca 2% van het aantal dat in het Geuldal geteld wordt. De aantallen in Geuldal maken ongeveer 40% uit van het totaal aantal gevonden Baardvleermuizen in de mergelgroeven van het hele Heuvelland.

De trend op langere termijn (1985-2022/5; figuur 5a) is in het Geuldal positief (CBS: "moderate increase"). In de Valkenburgergroeve is de trend op langere termijn stabiel.

De trend is op de kortere termijn (2004-2022/5; figuur 5b) in het Geuldal stabiel (CBS: "stable"). Het aantalsniveau van de Baardvleermuis in de Valkenburgergroeve ligt vrijwel steeds onder het niveau ligt van 2004, maar de trend volgt min of meer die van de regio en is stabiel. Het aantal van 2025 ligt rond het niveau van 2004.

Franjestaart



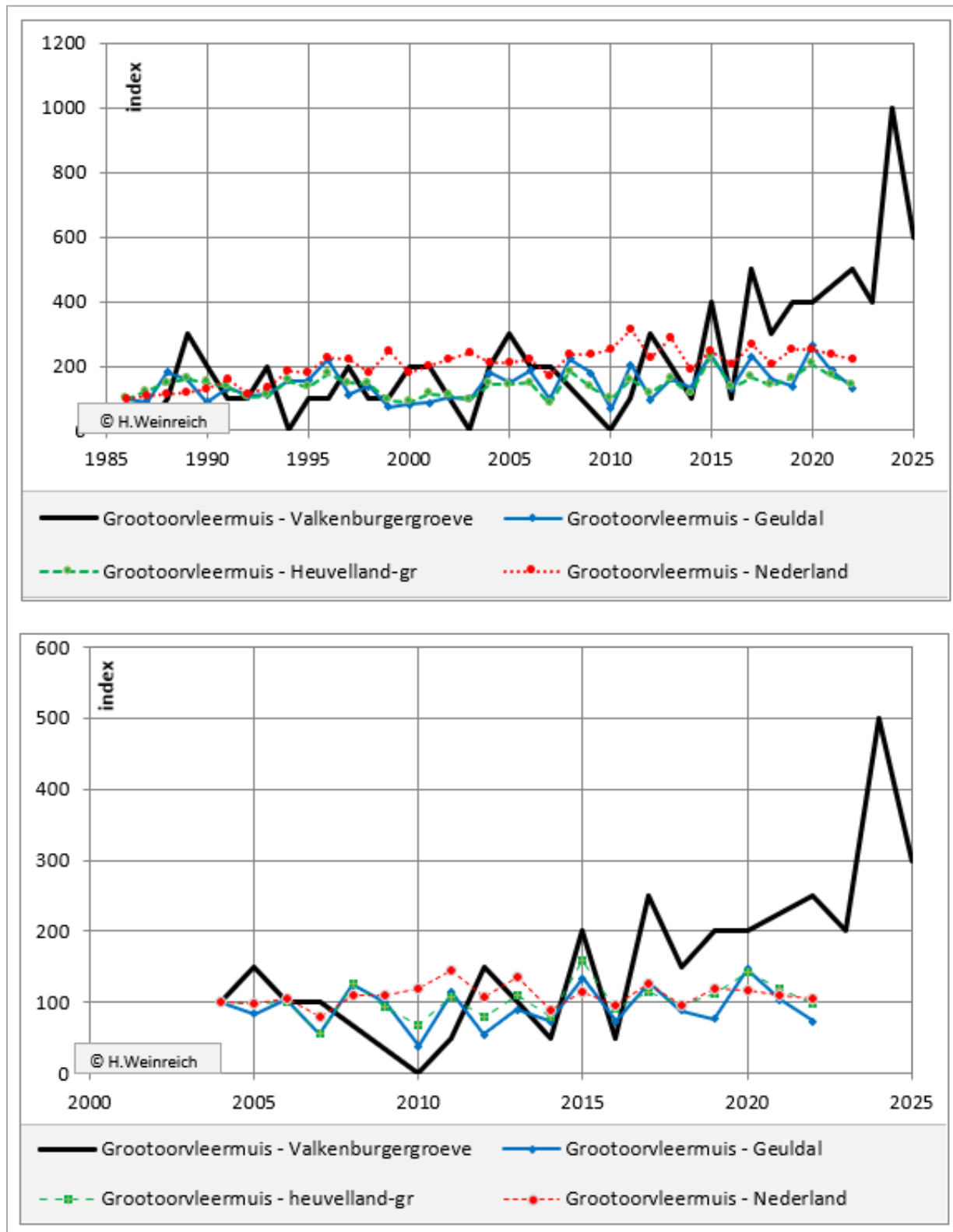
Figuur 6: Ontwikkeling van de aantallen overwinterende Franjestaarten in de Valkenburgergroeve.
(a) de ontwikkeling sinds 1986; (b) de ontwikkeling sinds 2004.

In de Valkenburgergroeve overwinterden in 2004 in totaal 14 Franjestaarten en in 2025 in totaal 25. Het aandeel van de Franjestaart in de Valkenburgergroeve is ca 2% van het aantal dat in het Geuldal geteld wordt. De aantallen in Geuldal maken ongeveer 40% uit van het totaal aantal gevonden Franjestaarten in de mergelgroeven van het hele Heuvelland.

De trend op langere termijn (1985-2022/5; figuur 6a) is in het Geuldal sterk stijgend. (CBS: "strong increase"). De grafiek van de lange-termijn-ontwikkelingen in de Valkenburgergroeve is minder relevant; rond 1986, het jaar waarop de index op 100 is bepaald in die grafiek, kwamen een aantal jaren geen Franjestaarten voor in de Valkenburgergroeve.

De trend op kortere termijn (2004-2022/5; figuur 6b) is in het Geuldal over de hele periode eveneens sterk stijgend (CBS: "strong increase"). Het aantalsniveau van de Franjestaart in de Valkenburgergroeve ligt vrijwel steeds boven het niveau van 2004, en de trend in de periode 2004-2025 is eveneens positief, maar ligt iets onder het trendniveau van de regio.

Gewone grootoorvleermuis



Figuur 7: Ontwikkeling van de aantallen overwinterende Gewone grootoorvleermuizen in de Valkenburgergroeve. (a) de ontwikkeling sinds 1986; (b) de ontwikkeling sinds 2004.

In de Valkenburgergroeve overwinterden in 2004 in totaal 2 Grootoorvleermuizen en in 2025 in totaal 6. Het aandeel van de Grootoorvleermuis in de Valkenburgergroeve is ca 10% van het aantal dat in het Geuldal geteld wordt. De aantallen in Geuldal maken ongeveer 50% uit van het totaal aantal gevonden Grootoorvleermuizen in de mergelgroeven van het hele Heuvelland.

De trend op langere termijn (1985-2022/5; figuur 7a) is in het Geuldal licht stijgend (CBS: "moderate increase"). De grafiek van de lange-termijn-ontwikkelingen is weinig relevant; rond 1986 (het jaar waarop de index op 100 is bepaald in die grafiek) werden er een aantal jaren geen Grootvleermuizen in de Valkenburgergroeve aangetroffen. Het gaat daarna steeds om lage aantallen en de soort overwintert ook in belangrijke mate buiten mergelgroeven, zodat hier al te beperkt waarde aan de trend moet worden gehecht.

De trend op de kortere termijn (2004-2022/5; figuur 7b) is in het Geuldal gelijkblijvend (CBS: "stable"). Het aantalsniveau van de Grootoorvleermuis in de Valkenburgergroeve ligt regelmatig boven het niveau van 2004, en de trend in de periode 2004-2025 is positief.

Samenvatting trends Valkenburgergroeve

De trend op langere termijn (1986-heden) is als volgt:

		Valkenburgergroeve	Geuldal
Natura soorten	Meervleermuis	stabiel	licht toenemend
	Ingekorven vleermuis	toenemend	sterk toenemend
	Vale vleermuis	stabiel	licht toenemend
Overige soorten	Watervleermuis	stabiel	stabiel
	Baardvleermuis	stabiel	licht toenemend
	Franjestaart	toenemend	sterk toenemend
	Gewone Grootoor	toenemend	licht toenemend

De trend op kortere termijn (2004-heden) is als volgt:

		Valkenburgergroeve	Geuldal
Natura2000 soorten	Meervleermuis	stabiel	stabiel
	Ingekorven vleermuis	sterk toenemend	sterk toenemend
	Vale vleermuis	afnemend	licht toenemend
Overige soorten	Watervleermuis	afnemend	afnemend
	Baardvleermuis	stabiel	stabiel
	Franjestaart	toenemend	sterk toenemend
	Gewone Grootoor	toenemend	stabiel

Het aantalsniveau in 2025 in de Valkenburgergroeve is, in vergelijking met dat van 2004, als volgt:

		Valkenburgergroeve
Natura soorten	Meervleermuis	gelijk
	Ingekorven vleermuis	boven
	Vale vleermuis	onder
Overige soorten	Watervleermuis	onder
	Baardvleermuis	gelijk
	Franjestaart	boven
	Gewone Grootoor	boven

Jaarlijkse tellingen in deelgebieden

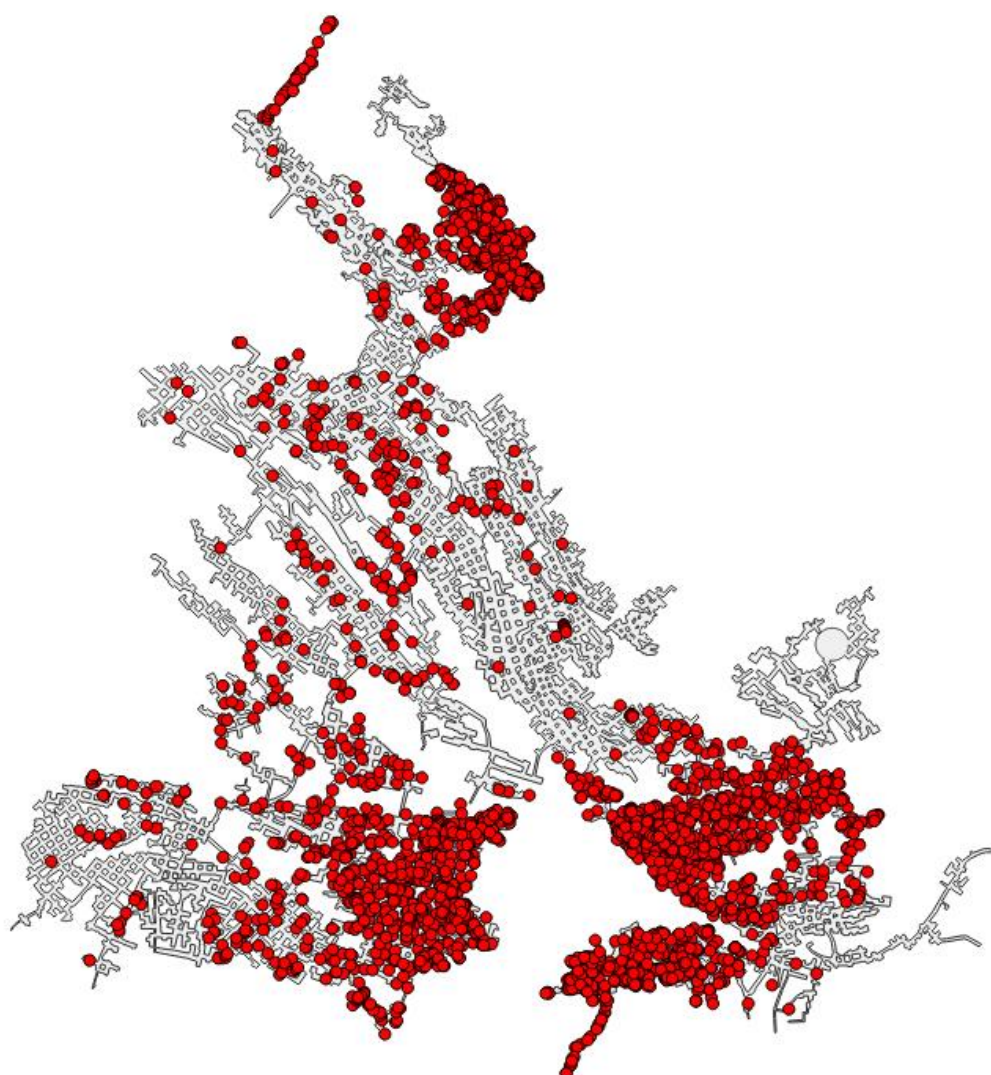
In de voorgaande paragrafen is steeds gekeken naar de ontwikkeling van de aantallen vleermuizen in de hele groeve. De Valkenburgergroeve wordt door de vleermuizen echter niet overal even intensief gebruikt. Dat blijkt bijvoorbeeld uit onderstaande figuur 8, waarin van een aantal jaren dat er telgegevens digitaal beschikbaar zijn de gezamenlijke verspreiding van de vleermuizen is weergegeven. De dichtheid aan overwinterende vleermuizen is het grootst in:

- Gebied tussen de ingangen Cauberg en de nooduitgang met uitzondering van het centrale gedeelte daarvan, waar het hart van de kerstmarkt is;
- En enigszins in een baan door het Centrale gedeelte tussen de ingangen Cauberg en het Klauwpijpegebied;
- Gebied tegen de Wilhelminagroeve en de Hoornsberg (Sprookjesbos) aan - lokaal bekend als Dubbel gedeelte en Zwart Gedeelte;
- Gebied westelijk van vorige - lokaal bekend als Klauwpijpegebied (vleermuizen bereiken dit gebied door dwars door de instorting te vliegen).

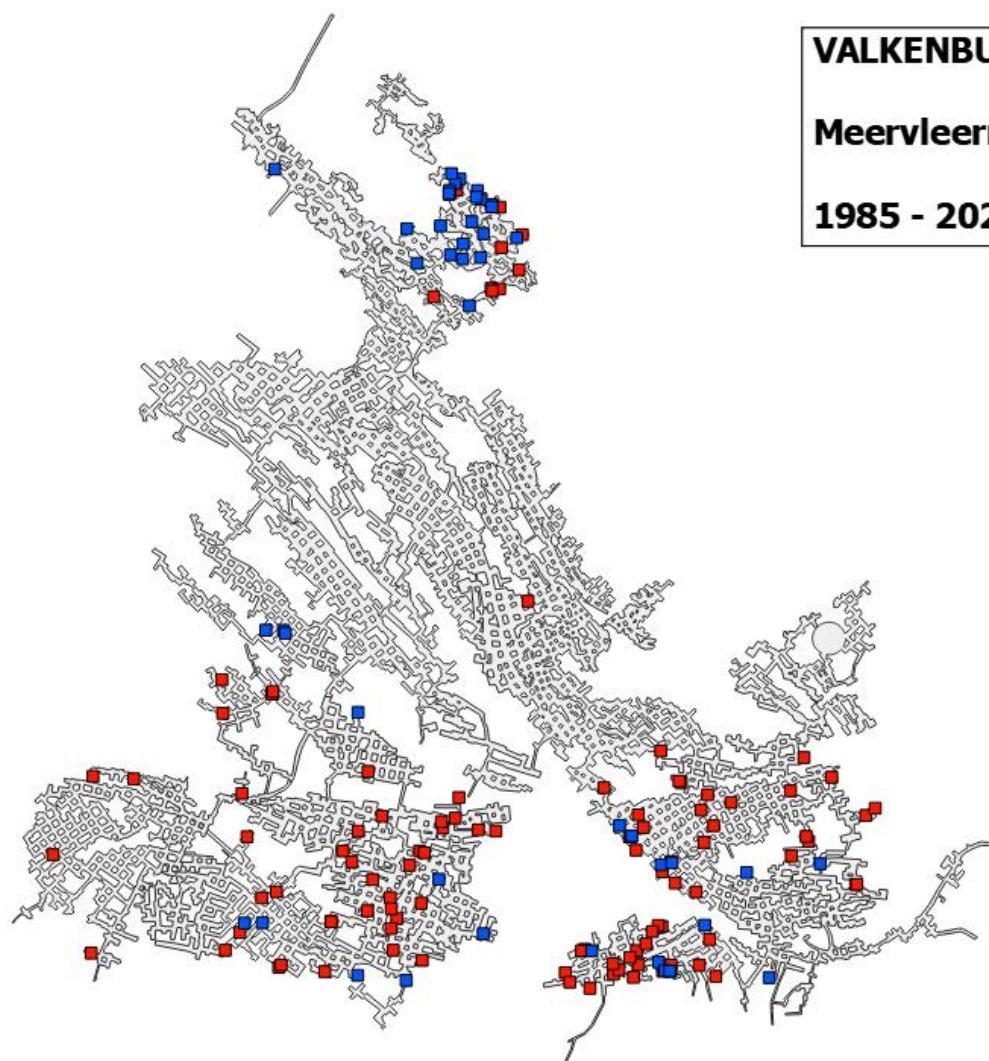
De vleermuizen worden het minst aangetroffen in het gebied van de kerstmarkt en een deel van het Centrale gedeelte, en wel met name in de atoomschuilkelder. Omdat ook het gebruik van de groeve door menselijke activiteiten sterk verschilt tussen verschillende gedeelten van de groeve is er onderzocht of dit een relatie heeft met de verspreiding en de trend van de verschillende soorten, zoals die hierboven is beschreven. Op grond van bovenstaande nemen we de twee hoofd-verspreidingsgebieden nader onder de loep. De deelgebieden zijn voor dit geval bepaald door afzonderlijke eenheden, begrensd door bottlenecks - te onderscheiden. Deelgebied 1 wordt hieronder deelgebied NOORD genoemd; deelgebieden 3 en 4 staan voor deelgebied ZUID; deelgebied 2 van hierboven blijft hier buiten beeld (zie figuur 10).

Verspreiding over deelgebieden

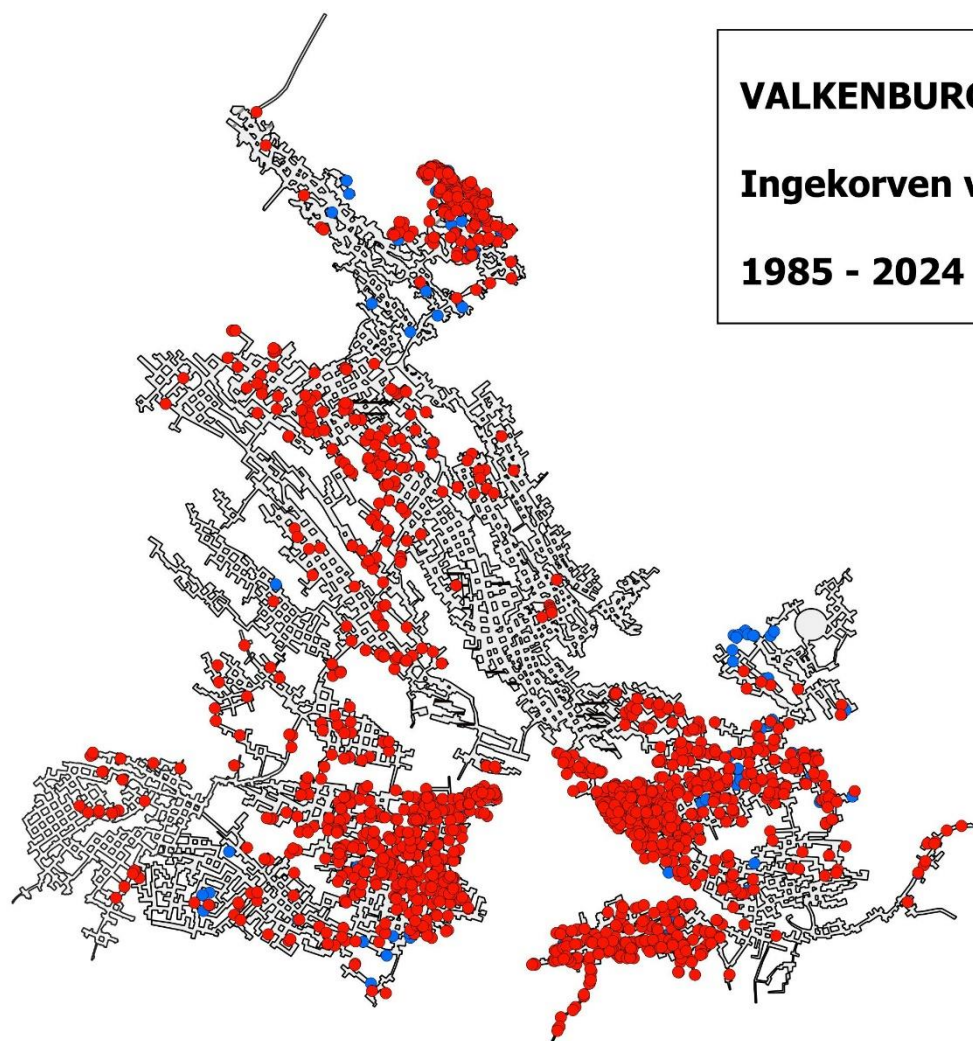
In bovenstaande is gekeken naar alle vleermuissoorten tezamen. Van de drie soorten waarvoor er in Natura2000 instandhoudingsdoelen zijn opgesteld ziet de verdeling over de groeve er uit zoals in figuur 63, 64 en 65. Het blijkt dat Meervleermuizen en Vale vleermuizen na 2004 niet of nauwelijks voorkomen in het deelgebied NOORD en vrijwel uitsluitend in het deelgebied ZUID. De Ingekorven vleermuis komt in alle gebiedsdelen voor. Ook de overige vleermuissoorten worden in alle gebiedsdelen met vleermuizen aangetroffen (figuur 8).



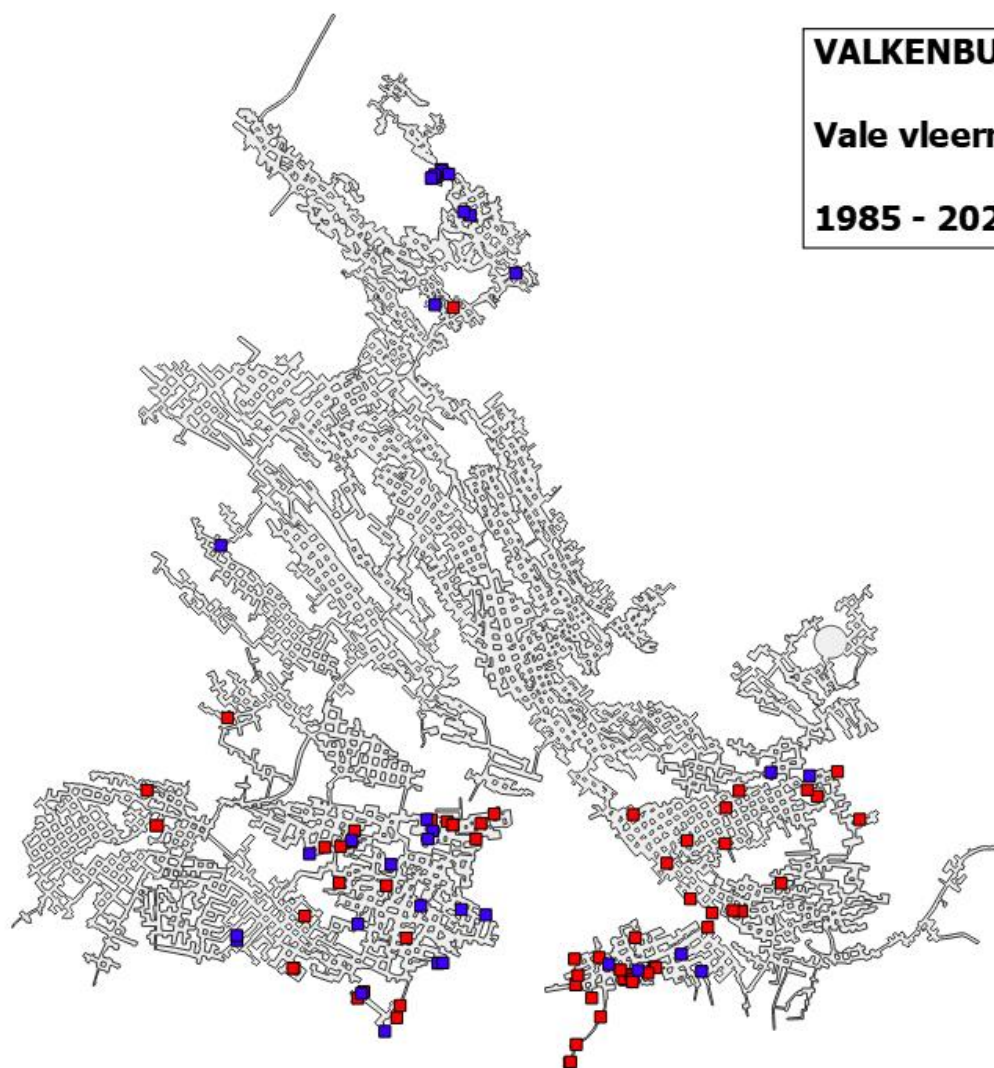
Figuur 8: Verspreiding van vleermuizen in de Valkenburgergroeve tijdens tellingen in 1^e week van januari. Door de resultaten van meerdere jaren (1985-2024) in één figuur te zetten wordt het verspreidingspatroon en de dichtheid in zijn algemeenheid beter zichtbaar.



*Figuur 9: Verspreiding van vleermuizen in de Valkenburgergroeve tijdens tellingen in 1^e week van januari. Getelde Meervleermuizen van meerdere jaren (1985-2024)
Blauw: voor 2004, rood: 2004 en later. De verspreiding na 2024 past in dit patroon.*



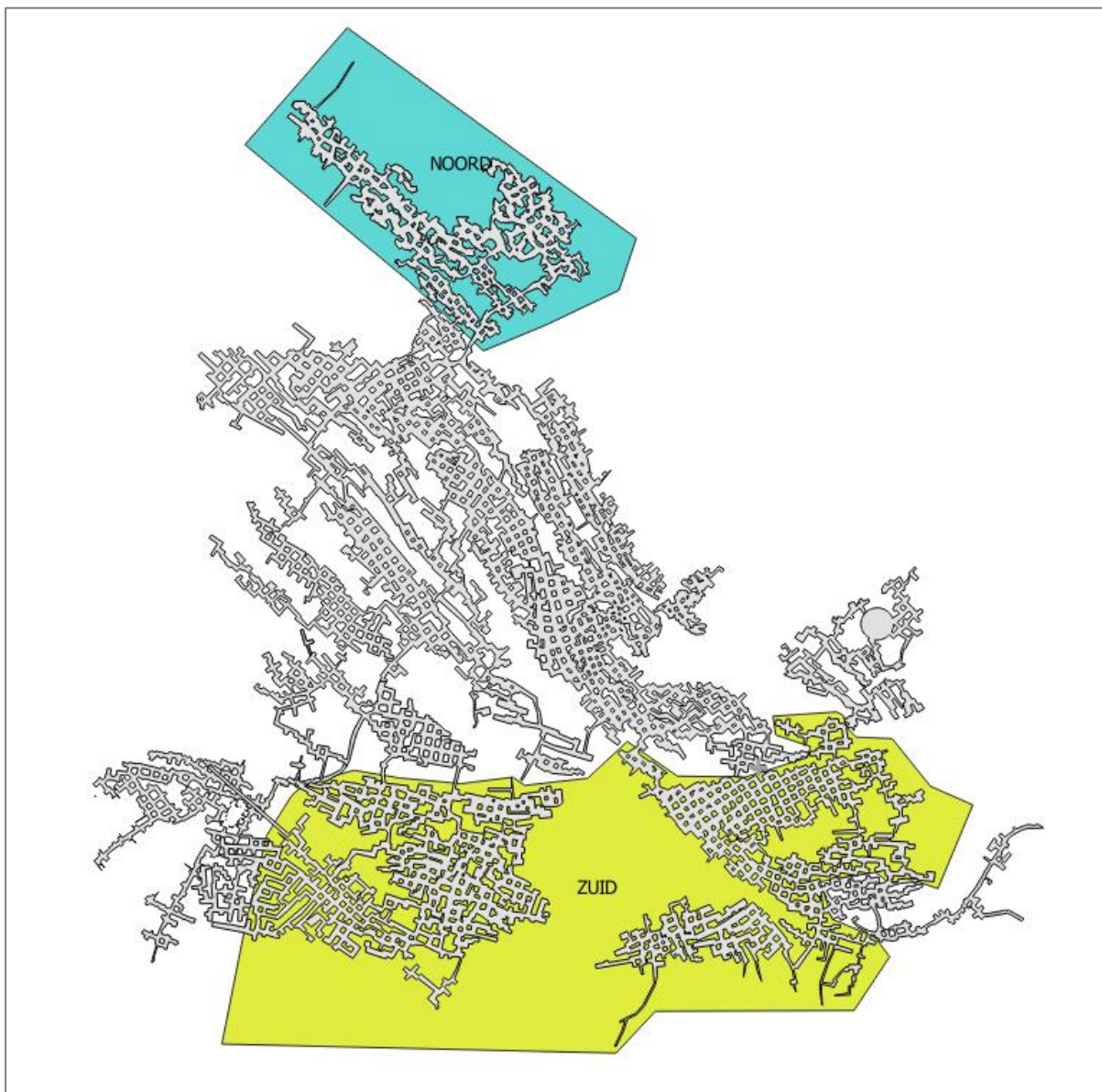
Figuur 10: Verspreiding van vleermuizen in de Valkenburgergroeve tijdens tellingen in 1^e week van januari. Getelde Ingekorven vleermuizen van meerdere jaren (1985-2024). Blauw: voor 2004, rood: 2004 en later. Het areaal in 2025 past in dit patroon.



Figuur 11: Verspreiding van vleermuizen in de Valkenburgergroeve tijdens tellingen in 1^e week van januari. Getelde Vale vleermuizen van meerdere jaren (1985-2024). Blauw: voor 2004, rood: 2004 en later. De verspreiding in 2025 past in dit patroon.

Trends in deelgebieden

Tabel 2 en 3 laten zien hoeveel vleermuizen er tijdens de jaarlijkse telling in januari geteld werden in de beide gebieden (alleen van de jaren waarvan een digitale kaart beschikbaar is). Op eenzelfde wijze als hierboven voor de aantallen in de hele groeve is gedaan volgt hieronder de trendbeschrijving van de beide deelgebieden; Voor 2004 is ook hier de index op 100 gesteld. De Gewone Grootoorvleermuis is weggelaten omdat daarvan de aantallen te laag zijn om representatief te zijn in de analyse.



*Figuur 12: Ligging van de onderzochte deelgebieden NOORD en ZUID.
De deelgebieden zijn begrensd langs natuurlijk bottlenecks.*

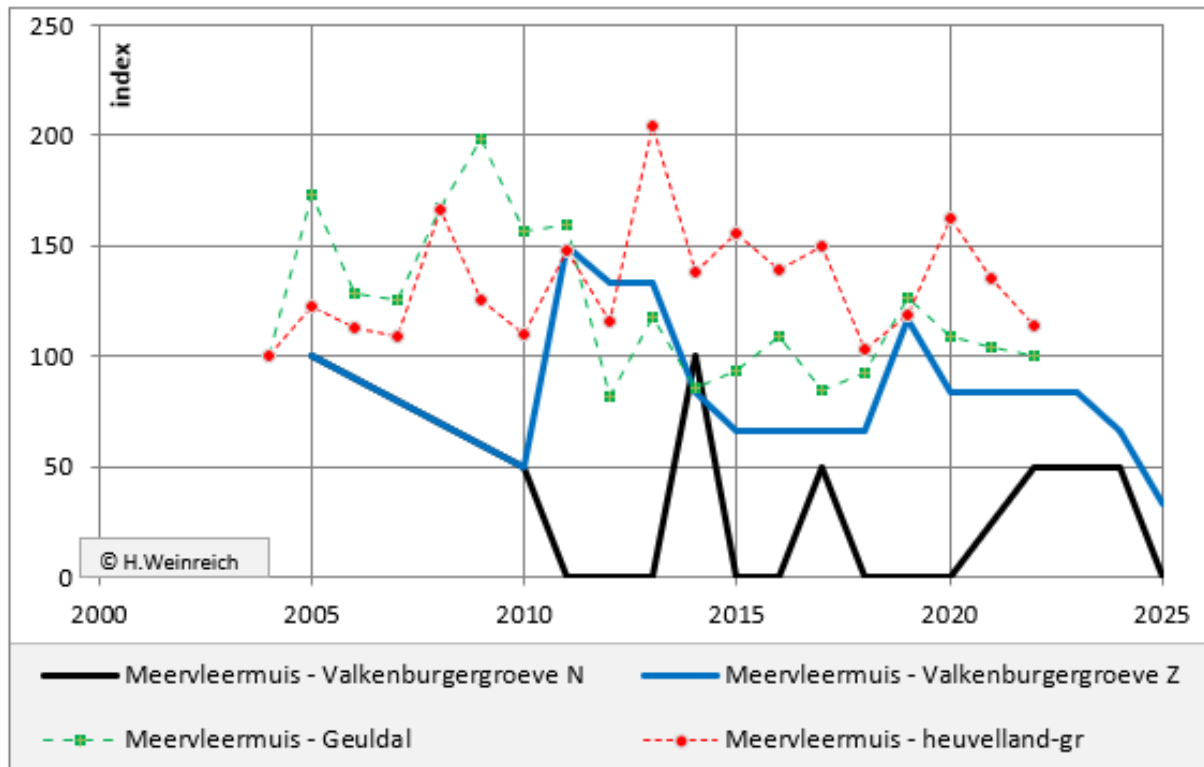
Valkenburgergroeve - noordelijk deelgebied									
tellingen januari vanaf 1985									
	Natura soorten			Overige soorten					
	Meer vleermuis	Ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	Water vleermuis	Baard vleermuis	Franjestaart	Grootoor vleermuis	Overige vleermuizen	Totaal
1985	1	1	0	7	2	0	1	0	12
1986	6	1	0	5	2	0	0	0	14
1994	6	6	1	21	10	5	0	6	55
1999	1	9	2	13	7	4	0	2	38
2000	6	3	3	2	3	2	1	3	23
2001	2	8	2	15	12	2	0	1	42
2002	1	7	1	7	8	8	0	0	32
2005	2	9	3	2	3	2	0	0	21
2010	1	8	0	3	1	3	0	1	17
2011	0	12	0	1	1	3	0	0	17
2012	0	15	0	3	1	7	0	0	26
2013	0	13	0	2	0	2	0	0	17
2014	2	13	0	1	1	5	0	0	22
2015	0	14	0	0	1	5	1	0	21
2016	0	10	0	0	1	2	0	0	13
2017	1	5	0	2	0	1	0	0	9
2018	0	14	0	1	3	5	0	0	23
2019	0	12	0	2	2	5	3	0	24
2020	0	9	0	12	3	11	3	2	40
2022	1	20	0	4	3	3	3	0	34
2023	1	19	1	6	8	7	3	1	46
2024	1	10	0	10	1	9	5	0	36
2025	0	12	0	10	10	3	1	0	36
	Natura soorten			Overige soorten					

Tabel 2: Aantallen vleermuizen geteld in deelgebied NOORD (januari-tellingen 1985-2025).

Valkenburgergroeve - zuidelijke deelgebieden									
tellingen januari vanaf 1985									
	Natura soorten			Overige soorten					
	Meer vleermuis	Ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	Water vleermuis	Baard vleermuis	Franjestaart	Grootoor vleermuis	Overige vleermuizen	Totaal
1985	3	0	0	7	0	0	0	0	10
1986	2	3	0	8	1	0	0	0	14
1994	0	4	1	9	0	0	0	0	14
1999	2	6	5	16	3	4	1	0	37
2000	4	14	6	17	3	4	0	0	48
2001	3	12	5	16	8	7	0	0	51
2002	5	16	4	19	5	2	0	0	51
2005	6	34	4	21	6	7	2	1	81
2010	3	54	2	22	3	4	0	0	88
2011	9	52	1	15	13	5	1	0	96
2012	8	74	2	14	5	10	3	1	117
2013	8	70	1	8	5	10	2	0	104
2014	5	57	5	7	3	6	1	0	84
2015	4	52	3	9	7	9	3	1	88
2016	4	56	3	11	9	14	1	0	98
2017	4	62	9	13	5	15	5	0	113
2018	4	83	8	3	6	15	2	1	122
2019	7	105	5	11	7	12	0	0	147
2020	5	96	7	6	4	4	1	0	123
2022	5	90	2	14	1	13	1	0	126
2023	5	60	2	4	2	9	1	1	84
2024	4	71	4	6	3	16	2	0	106
2025	2	66	2	6	1	14	2	0	95
	Natura soorten			Overige soorten					

Tabel 3: Aantallen vleermuizen geteld in deelgebied ZUID (januari-tellingen 1985-2025).

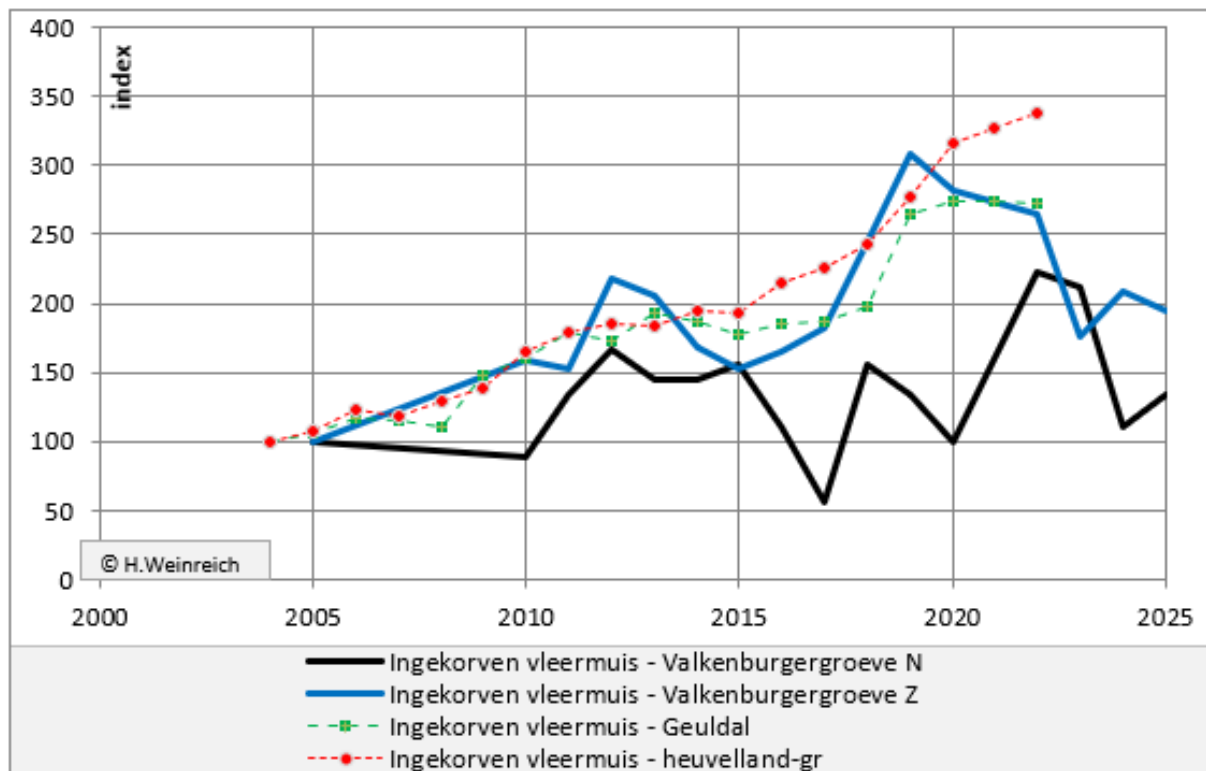
Meervleermuis



Figuur 13: Trend van de Meervleermuis in de beide deelgebieden, afgezet tegen de regionale trend.

De Meervleermuis (figuur 13) is na 2004 nauwelijks aangetroffen in het noordelijk deelgebied. In het zuidelijk deelgebied, dat daarmee dus ook de trend voor de hele groeve bepaald, is de trend nog stabiel, evenals dat voor de regio Geuldal geldt, maar de cijfers voor 2025 zijn zorgelijk laag.

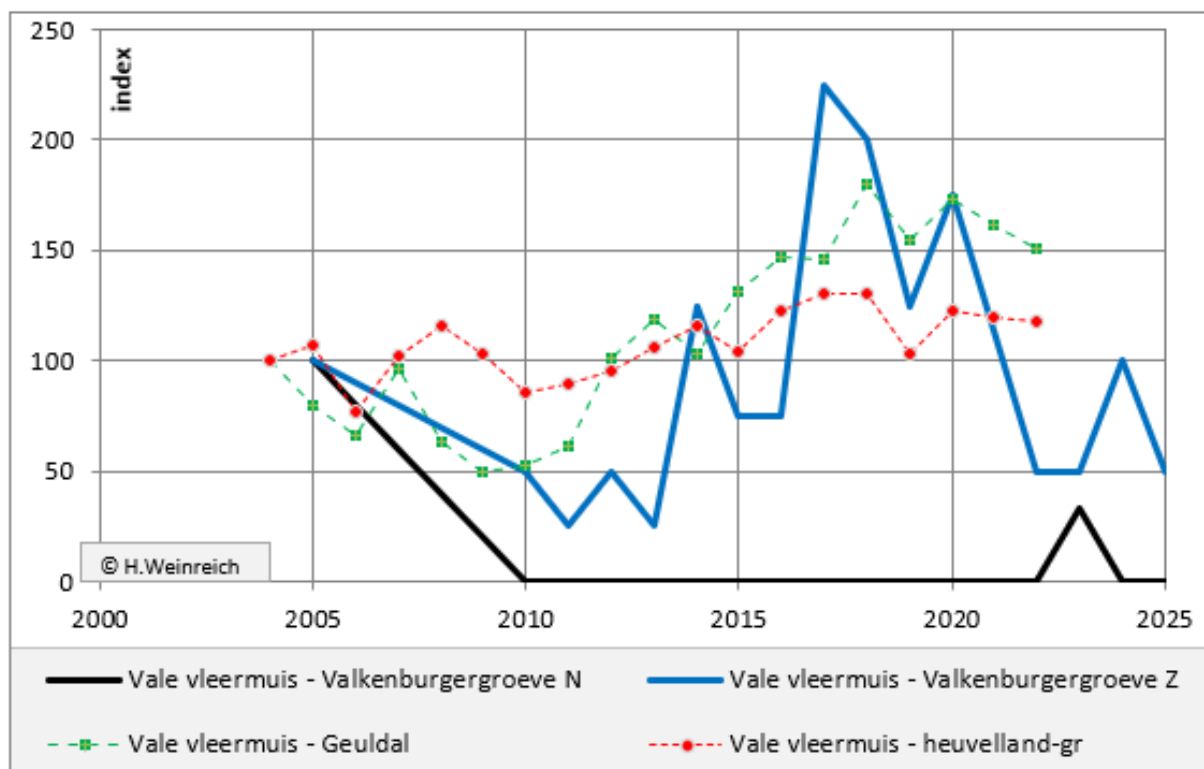
Ingekorven vleermuis



Figuur 14: Trend van de Ingekorven vleermuis in de beide deelgebieden, afgezet tegen de regionale trend.

De trend van de Ingekorven vleermuis (figuur 14) in het noordelijk deelgebied is positief, maar is minder positief dan de regionale trend. In het zuidelijke deelgebied is de trend gelijk aan die van de regio. Op de kortere termijn wijkt echter de trend van de Ingekorven vleermuis in het zuidelijke gedeelte van de Valkenburgergroeve af van de trend in het noordelijke deel en ook is die negatiever dan de regionale trend. In het zuidelijke gedeelte, waar geen activiteiten zijn, blijkt de Ingekorven vleermuis al sedert 2019 achteruit te gaan; er lijkt dus iets aan de hand te zijn in het zuidelijke gedeelte. De trend is in alle deelgebieden van het zuidelijke deel te onderkennen.

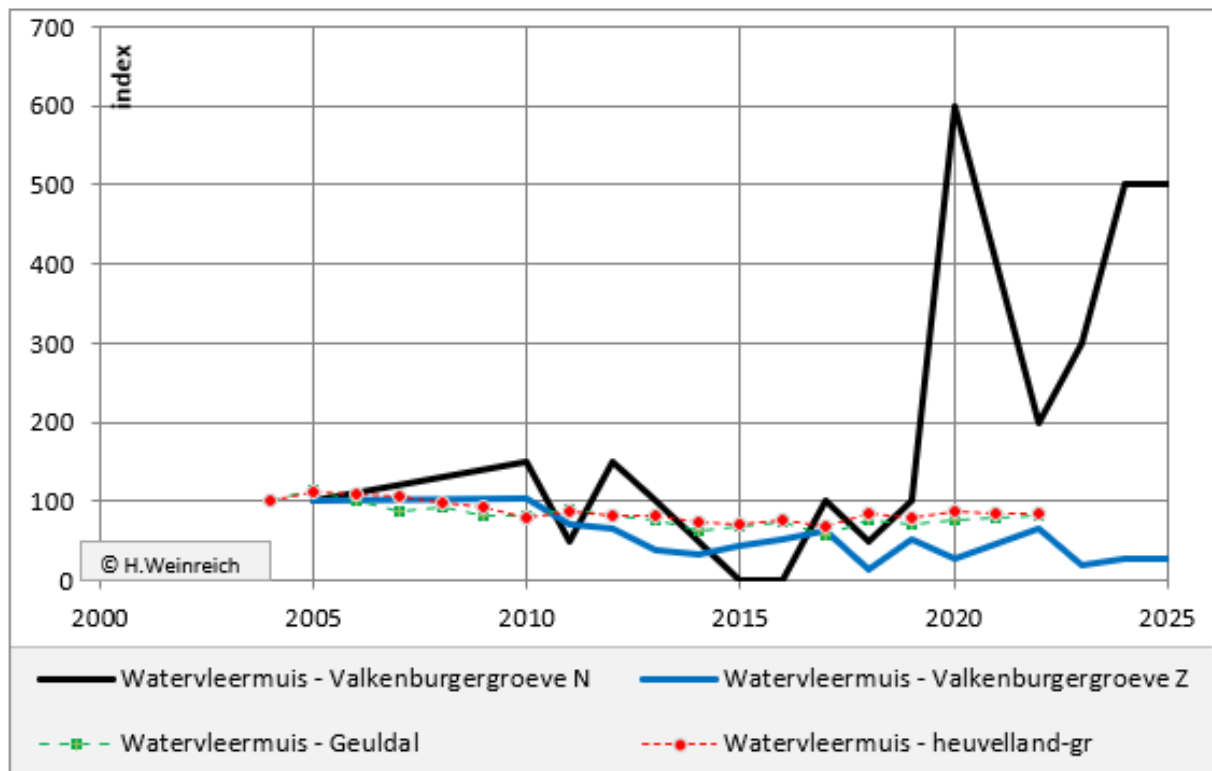
Vale vleermuis



Figuur 15: Trend van de Vale vleermuis in de beide deelgebieden, afgezet tegen de regionale trend.

De Vale vleermuis (figuur 15) is na 2004 slechts 2 keer aangetroffen in het noordelijk deelgebied, waaronder in 2023. In het zuidelijk deelgebied, dat dus ook de trend voor de groeve bepaald, is de trend na 2005 over de hele periode licht positief, maar na 2020 lijkt er sprake van een achteruitgang; mogelijk is daarvoor eenzelfde oorzaak als voor de negatieve ontwikkeling van de Ingekorven vleermuis in Zuid.

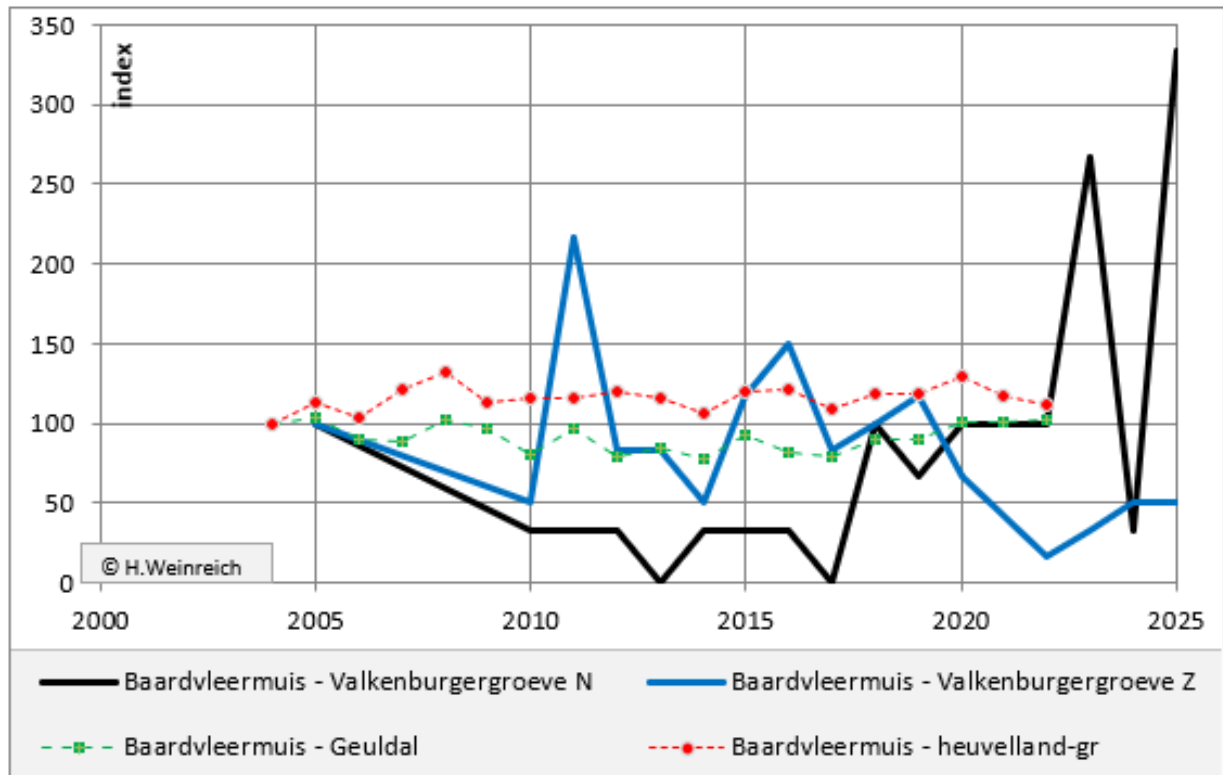
Watervleermuis



Figuur 16: Trend van de Watervleermuis in de beide deelgebieden, afgezet tegen de regionale trend.

De trend van de Watervleermuis (figuur 16) in het noordelijk deelgebied is na 2004, maar na 2019 duidelijk positief. In het zuidelijk deelgebied is de trend licht negatief en is iets lager dan de regionale trend.

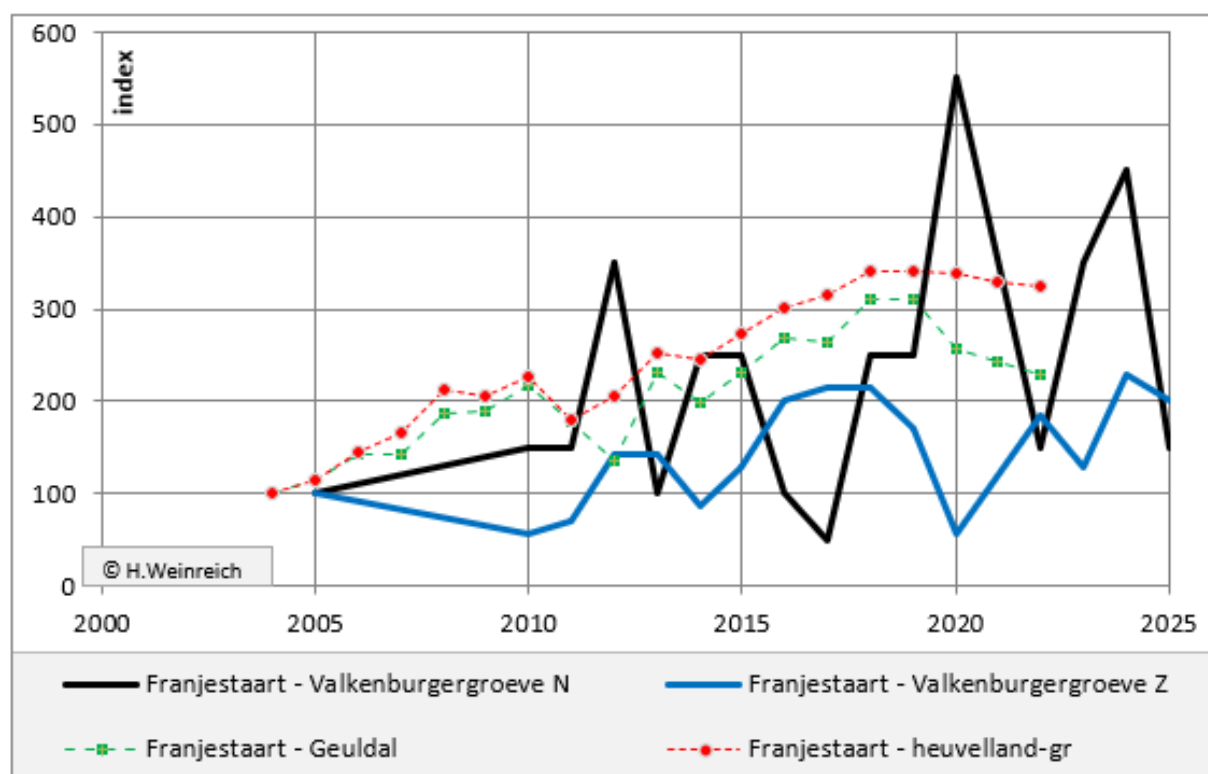
Baardvleermuis



Figuur 17: Trend van de Baardvleermuis in de beide deelgebieden, afgezet tegen de regionale trend.

De trend van de Baardvleermuis (figuur 17) is zowel in noordelijk als zuidelijk deelgebied min of meer gelijkblijvend op een niveau van 2005; laatste jaren is de trend positiever. Het valt op dat de trend in het zuidelijke deel ook bij de baardvleermuis negatiever is dan die in het noordelijke deel; dat heeft mogelijk dezelfde achtergrond als bij de Ingekorven vleermuis.

Franjestaart



Figuur 18: Trend van de Franjestaart in de beide deelgebieden, afgezet tegen de regionale trend.

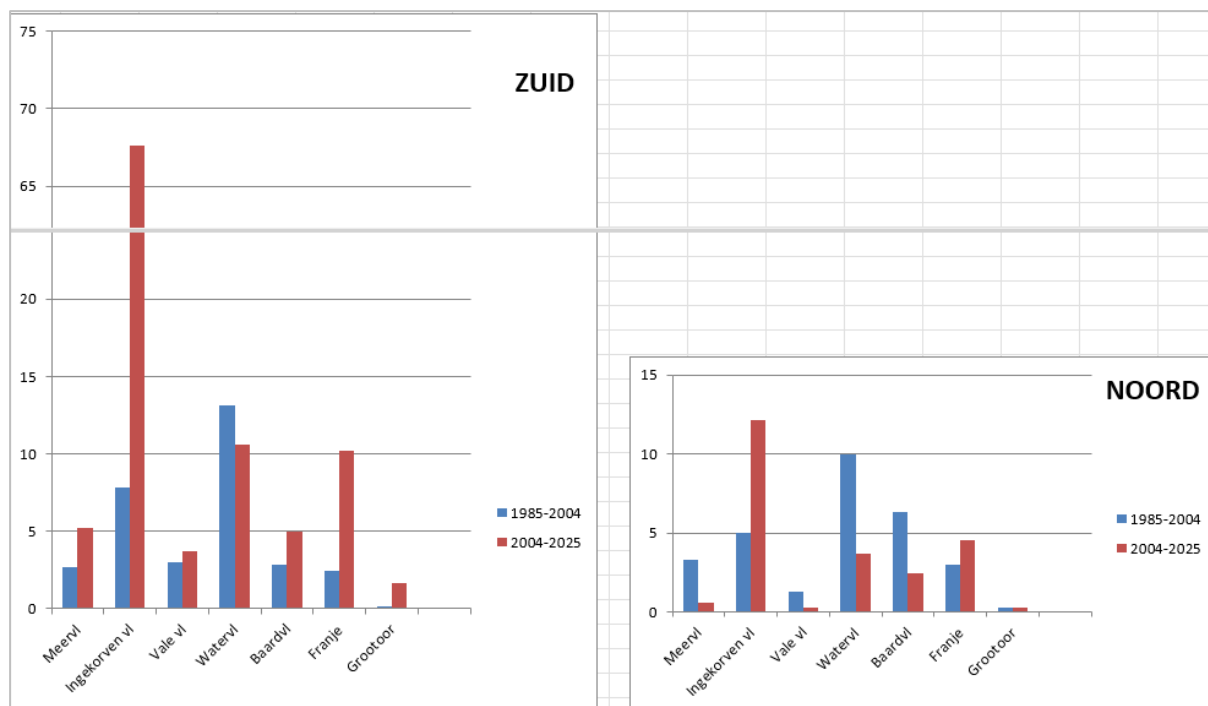
In het noordelijk deelgebied volgt de Franjestaart (figuur 18) min of meer de lokale trend – zij het met grote schommelingen. In het zuidelijk deelgebied, lijkt dat ook het geval te zijn.

Samenvatting jaarlijkse tellingen in deelgebieden

- Van de vleermuizen die overwinteren in de Valkenburgergroeve overwintert ongeveer 2/3 in het zuidelijk gedeelte. De vleermuizen in dat deel komen in de groeve doordat ze waarschijnlijk gebruik maken van de ingangen via Sprookjesbos en/of Wilhelminagroeve. Meer mogelijkheden lijken er niet te zijn.
- Van de drie Natura2000-soorten komen Meervleermuis en Vale vleermuis na 2004 niet of nauwelijks voor in het Noordelijk deelgebied. De aantallen in het zuidelijke deel van de Valkenburgergroeve zijn derhalve bepalend voor de trend van beide voornoemde soorten in de groeve.
- Van de drie Natura2000-soorten komt de Ingekorven vleermuis in beide deelgebieden en in het Centrale gebied voor. Voor het bepalen van de trend voor de Ingekorven vleermuis in de Valkenburgergroeve zijn daarom alle deelgebieden van belang voor de trend.
- De trend van de Ingekorven vleermuis in noordelijk deel is aanvankelijk minder positief dan die in het zuidelijk deel. In het zuidelijk deel volgt tot 2019 de trend van de Ingekorven vleermuis de regionale trend en is er sprake van toename; in het noordelijk deel is de trend van de Ingekorven vleermuis in die periode minder toenemend. Echter is er in het zuidelijke deel na 2019 een verandering in de trend zichtbaar – die wordt negatiever. Omdat de Ingekorven vleermuis in het zuidelijke deel voorkomt in aanzienlijke aantallen gaat het hier niet om een “toevallige” getalsmatige fluctuatie, maar moet er een oorzaak achter deze negatieve trend specifiek in het zuidelijke deel zitten. Aan de zijde van de Valkenburgergroeve is er niets bijzonders aan de hand en geen andere activiteiten dan anders. Een mogelijkheid is dat de oorzaak gezocht moet worden in de ingangspartijen voor dit deel van de Valkenburgergroeve, resp. Wilhelminagroeve en Sprookjesbos. In beide gevallen heeft de gemeente als eigenaar van de Valkenburgergroeve daarom geen mogelijkheid om de trend van vleermuizen te borgen zoals het natuurbeleid vraagt.
- De overige soorten Watervleermuis, Baardvleermuis Franjestaart en Gewone Grootoorvleermuis komen zowel in het Noordelijk als in het Zuidelijk deelgebied voor.
- De trend van de Watervleermuis, Baardvleermuis en Franjestaart volgen in beide gebiedsdelen min of meer de regionale trend.
- Over het geheel beschouwd wordt de trend van de diverse soorten in de Valkenburgergroeve in de periode 2004-2025 hoofdzakelijk bepaald door de ontwikkelingen in het zuidelijk deelgebied. De aantallen vleermuizen in het noordelijk deelgebied zijn over het algemeen lager en de trend van dat deelgebied drukt (enigszins) het gemiddelde voor de hele groeve.

		NOORD	ZUID	Natura2000-Geuldal
Natura2000 soorten	Meervleermuis	-	stabiel	stabiel
	Ingekorven vleermuis	toenemend	< 2020 toenemend; > 2020 afnemend	Sterk toenemend
	Vale vleermuis	-	Stabiel, recent afnemend	Licht toenemend
Overige soorten	Watervleermuis	Stabiel tot toenemend	afnemend	Licht afnemend
	Baardvleermuis	stabiel	stabiel	stabiel
	Franjestaart	toenemend	toenemend	Sterk toenemend
	Gewone Grootoor	-	lichte toename	stabiel

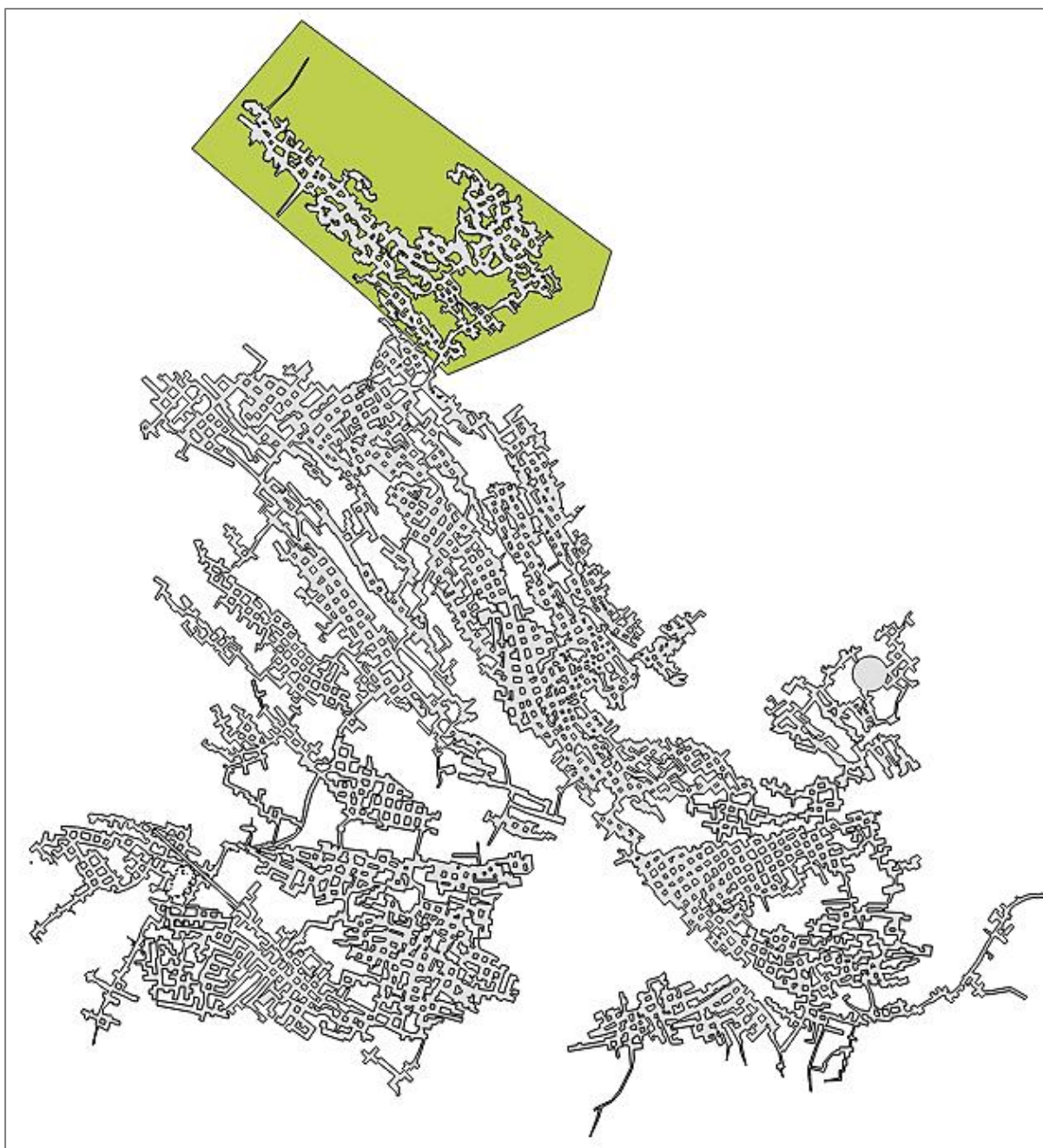
Tabel 4: Trend van de vleermuissoorten in deelgebied Noord en ZUID, vergeleken met de trend in de regio (periode 2004-2025).



Figuur 19: Gemiddeld aantal vleermuizen in 1985-2004, vs 2004-2025, respectievelijk voor zuidelijk deel en noordelijk deel.

Maandelijkse tellingen kerstmarktgedeelte

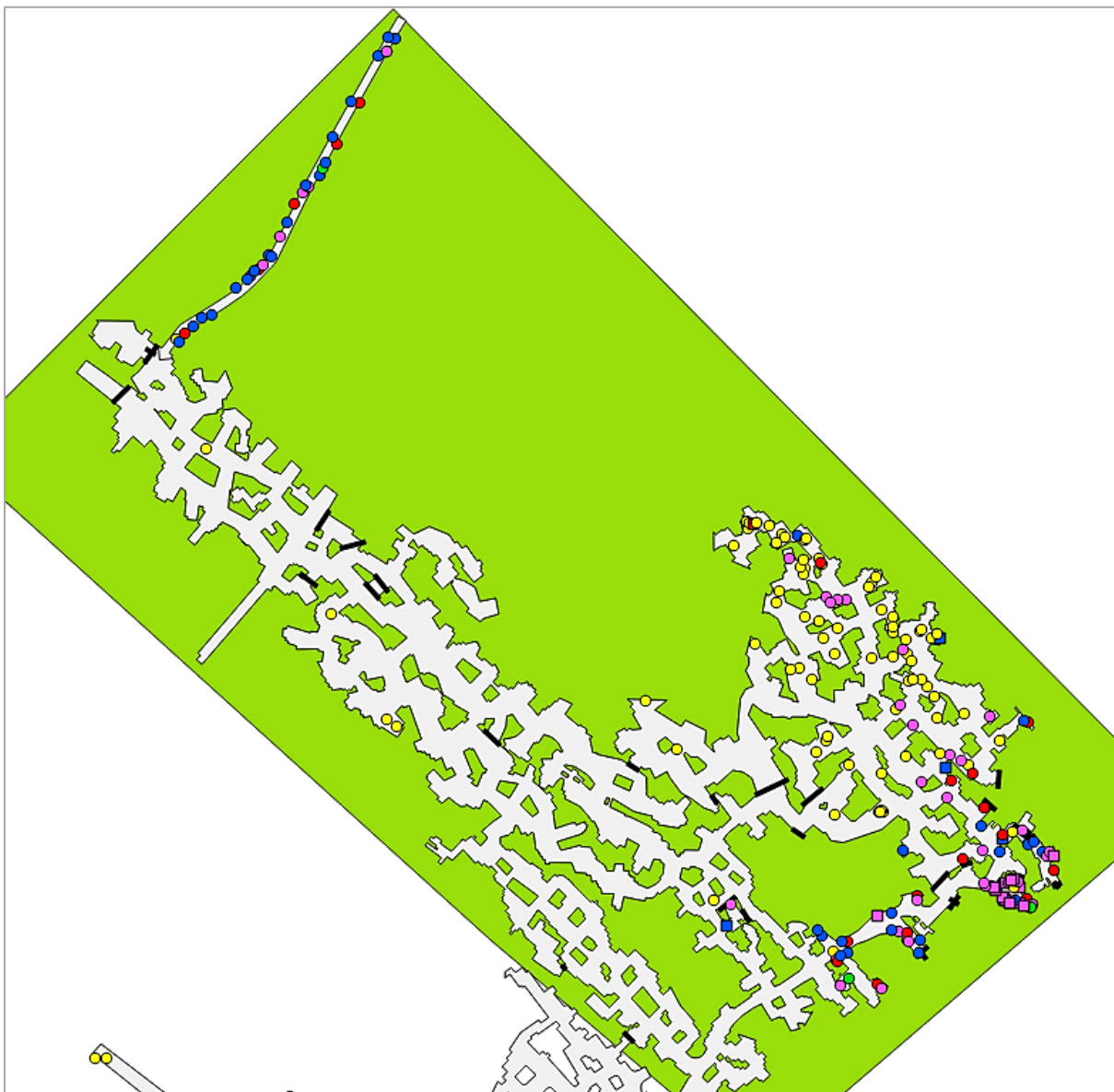
In verband met de verlening van de vergunningen en ontheffingen Wnb door de provincie zijn na 2016 een tweetal gebieden vaker dan eens per jaar onderzocht op het voorkomen van overwinterende vleermuizen. Zo kan het seizoensverloop van de aantallen overwinterende vleermuizen in dat gebied bekeken worden en wordt op detailniveau duidelijk welk effect activiteiten hebben op overwinterende vleermuizen. Het eerste gebied is het eerder genoemde deelgebied NOORD (dat dus het onder meer kerstmarktgebied omvat; het tweede is het deelgebied CENTRAAL. Deelgebied NOORD is in het winterseizoen regelmatig, min of meer maandelijks tussen oktober tot in mei geteld. In figuur 20 is het deelgebied met groen aangegeven. Het tweede gebied is het centrale deel van de groeve ten zuiden van het eerste gebied; dat komt in de volgende paragraaf aan de orde. De maandelijkse tellingen zijn, net als de reguliere tellingen, volgens de NEM-methode uitgevoerd. Onderstaand volgen de resultaten van deze tellingen. Eerst in tabelvorm, daarna per soort in grafiekvorm. In de grafieken zijn de tellingen van de verschillende jaren samengevat.



Figuur 20: Het deelgebied NOORD rond de kerstmarkt waar maandelijks de overwinterende vleermuizen zijn geteld.

Verspreidingspatroon

In figuur 21 zijn alle waarnemingen in deelgebied NOORD tijdens de periodieke tellingen in één figuur gezet (periode 2016-2020; de resultaten van 2022 - 2025 zijn overeenkomstig). Daardoor wordt duidelijk welke gebieden meer / minder gebruikt worden als overwinteringsgebied. Het patroon van voorkomen is als volgt: Watervleermuis, Baardvleermuis en Franjestaart (resp. blauwe, rode en roze bolletjes) worden vooral gevonden rond de ingangen, zowel bij de Cauberg als bij nooduitgang. Ingekorven vleermuizen (gele bolletjes) overwinteren aanvankelijk vooral in het zogenaamde Oud Gedeelte, dat is het gedeelte van deelgebied NOORD dat voor alle intensieve gebruik is gesloten en dus buiten de directe invloed valt van o.a. de kerstmarkt. Het Romeins Gedeelte is duidelijk minder in het gebruik. Deze verdeling kan liggen aan ongunstige omstandigheden voor overwintering (bv klimaat), maar kan ook samenhangen met het intensieve gebruik. Daar is met deze gegevens geen onderscheid tussen te maken.



Figuur 21: Verspreiding van vleermuizen in deelgebied NOORD tijdens de maandelijkse tellingen. Door de resultaten van meerdere jaren (2016 - 2024) in één figuur te zetten wordt het verspreidingspatroon en de dichtheid in zijn algemeenheid beter zichtbaar; het verspreidingspatroon in 2025 is overeenkomstig. Kleuren – zie tekst.

Veranderingen in aantallen en verspreiding in het overwinteringsseizoen

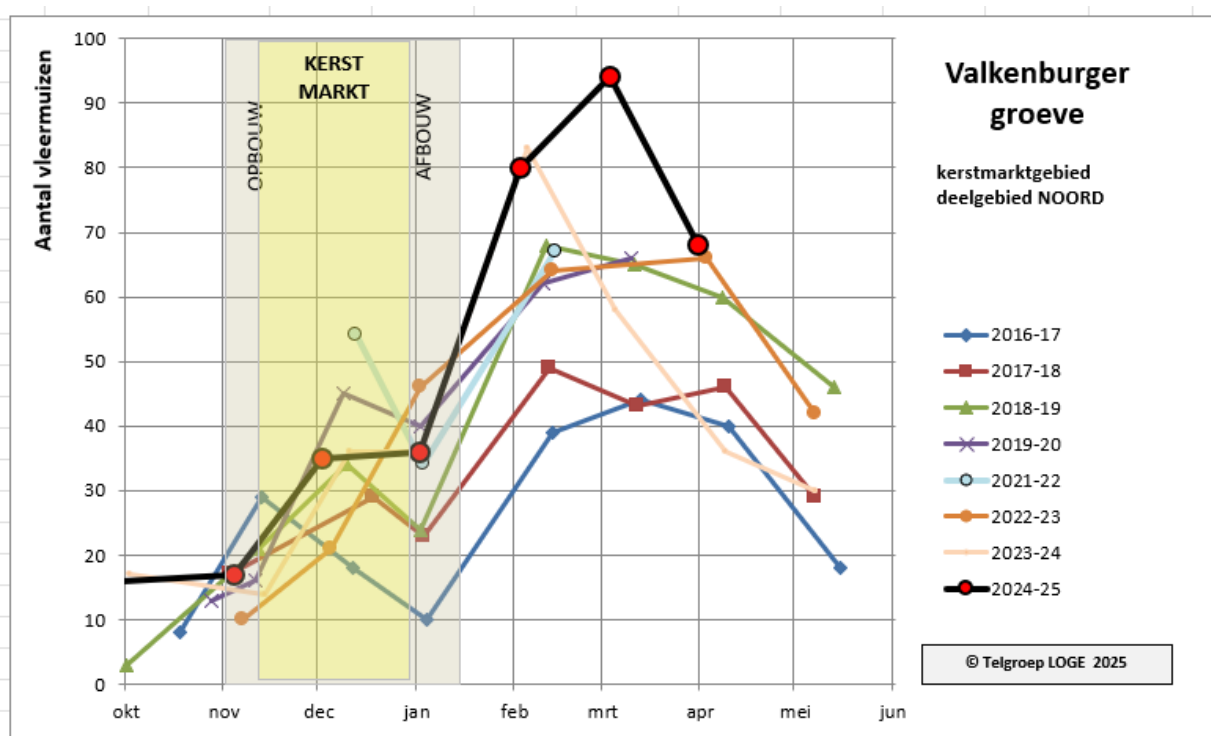
Het verloop in de aantallen overwinterende vleermuizen in deelgebied NOORD (tabel 5) blijkt een duidelijk seizoensverloop te hebben. De aantallen nemen vanaf begin oktober langzaam toe, bereiken hun top in februari en nemen daarna weer af. Dit patroon komen we vervolgens bij elk van de afzonderlijke soorten en voor elk winterseizoen in dit deelgebied tegen. Opvallend is dat de regelmaat van deze ontwikkeling onderbroken wordt door een “dip” ten tijde van de kerstmarkt, die immers juist in dit gebied gehouden wordt. Bij vergelijking van de maxima per seizoen (zie figuur 22) lijkt het aantal aangetroffen vleermuizen enigszins toer te nemen.

De verspreiding van de vleermuizen is niet het hele seizoen hetzelfde. Dat illustreren we aan de hand van de situatie in het Oude Deel, nabij de Cauberg-ingangen (zie figuur 21). Het gebied is grofweg in te delen in drie zones, elk met een verschillende afstand tot de toegangen. Ingekorven vleermuizen beperken zich tot begin november (week 40-46; okt-half nov) tot het deel dat het verst van de ingang ligt. In de tweede periode van begin november tot het einde van het jaar (week 47-51; december) wordt ook de tweede zone in gebruik genomen. Tenslotte zien we in de derde periode, na 1 januari (week 1-20; jan-mei) de Ingekorven vleermuizen de beide zones geheel in gebruik hebben genomen. Watervleermuis, Baardvleermuis en Franjestaart worden eigenlijk vrijwel steeds in de 3e zone gevonden, de zone die direct tegen de ingangen aan ligt.

Valkenburgergroeve - deelgebied NOORD												
Resultaten van periodieke vleermuistellingen 2016-17 - heden												
seizoen 2016-7												
datum	dagnr	opm	meervleee	ingekorven v	ale vleermuis	water	baardv	anjestaa	grootoo	dvergv	nbekend	otaal
19-10-2016	18	geen act kerstma	0	1	0	2	0	3	1	0	1	8
14-11-2016	44	opbouw	0	7	0	2	0	20	0	0	0	29
13-12-2016	73	kerstmarkt	0	8	0	1	0	6	2	0	1	18
5-1-2017	96	afbouw	1	5	0	3	0	1	0	0	0	10
14-2-2017	136	geen act kerstma	1	21	0	2	2	10	3	0	0	39
14-3-2017	164	geen act kerstma	0	24	0	7	6	5	2	0	0	44
11-4-2017	192	geen act kerstma	0	29	0	4	7	0	0	0	0	40
16-5-2017	227	geen act kerstma	0	12	0	2	3	0	1	0	0	18
Natura-soorten												
seizoen 2017-18												
datum	dagnr	opm	meervleee	ingekorven v	ale vleermuis	water	baardv	anjestaa	grootoo	dvergv	nbekend	otaal
4-11-2017	34	opbouw	1	8	0	1	3	3	1	0	0	17
19-12-2017	79	kerstmarkt	0	15	0	3	1	7	2	0	1	29
4-1-2018	95	afbouw	0	14	0	1	3	5	0	0	0	23
13-2-2018	135	geen act kerstma	1	15	0	11	4	15	1	0	2	49
13-3-2018	163	geen act kerstma	2	23	0	5	3	10	0	0	0	43
10-4-2018	191	geen act kerstma	0	33	0	6	3	3	1	0	0	46
8-5-2018	219	geen act kerstma	0	23	0	3	2	0	1	0	0	29
Natura-soorten												
seizoen 2018-19												
datum	dagnr	opm	meervleee	ingekorven v	ale vleermuis	water	baardv	anjestaa	grootoo	dvergv	nbekend	otaal
2-10-2018	1	geen act kerstma	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
13-11-2018	43	opbouw	0	12	0	5	1	3	0	0	0	21
11-12-2018	71	kerstmarkt	0	19	0	5	2	5	3	0	0	34
3-1-2019	94	afbouw	0	12	0	2	2	5	3	0	0	24
12-2-2019	134	geen act kerstma	0	29	0	10	8	14	5	0	2	68
12-3-2019	162	geen act kerstma	1	36	0	14	4	6	4	0	0	65
9-4-2019	190	geen act kerstma	1	37	0	6	7	5	3	0	1	60
14-5-2019	225	geen act kerstma	0	39	0	3	2	2	0	0	0	46
Natura-soorten												
seizoen 2019-20												
datum	dagnr	opm	meervleee	ingekorven v	ale vleermuis	water	baardv	anjestaa	grootoo	dvergv	nbekend	otaal
29-10-2019	28	1e dag opbouw	0	6	0	0	1	6	0	0	0	13
12-11-2019	42	opbouw	0	10	0	3	3	0	0	0	0	16
10-12-2019	70	kerstmarkt	0	11	0	8	8	11	6	0	1	45
3-1-2020	94	afbouw	0	9	0	12	3	11	3	0	2	40
11-2-2020	133	geen act kerstma	0	27	0	8	3	20	3	0	1	62
10-3-2020	161	geen act kerstma	1	32	0	12	6	12	3	0	0	66
Natura-soorten												
seizoen 2020-21												
datum	dagnr	opm	meervleee	ingekorven v	vale vloer	water	baardv	anjestaa	grootoo	dvergv	nbekend	otaal
gestaakt door corona												
Natura-soorten												
seizoen 2021-22												
datum	dagnr	opm	meervleee	ingekorven v	vale vloer	water	baardv	anjestaa	grootoo	dvergv	nbekend	otaal
14-12-2021	74	kerstmarkt	0	24	0	10	4	8	6	0	0	52
4-1-2022	95	afbouw klaar	1	20	0	4	3	3	3	0	0	34
15-2-2022	137	net voor einde lockdown	2	31	0	14	2	13	2	0	3	67
Natura-soorten												
seizoen 2022-23												
datum	dagnr	opm	meervleee	ingekorven v	vale vloer	water	baardv	anjestaa	grootoo	dvergv	nbekend	otaal
8-11-2022	38	geen act	0	8	0	1	1	0	0	0	0	10
6-12-2022	66	kerstmarkt	0	10	1	3	3	4	0	0	0	21
3-1-2023	94	opruimlawaa	1	19	1	6	8	7	3	0	1	46
14-2-2023	136	geen act	1	24	1	15	5	13	5	0	0	64
4-4-2023	185	geen act	1	40	0	13	4	8	0	0	0	66
8-5-2023	219	geen act	0	37	0	2	2	0	0	0	1	42
Natura-soorten												

seizoen 2023-24												
datum	dagnr	opm	meervleer	ingekorven vl	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	dwergvl	onbekend	Totaal
3-10-2023	2	geen kerstmarkt	0	5	0	4	3	4	1	0	0	17
15-11-2023	45		1	8	0	1	0	4	0	0	0	14
12-12-2023	72	kerstmarkt	1	13	0	10	2	9	1	0	0	36
3-1-2024	94	opruimen kerstmarkt	1	10	0	10	1	9	5	0	0	36
6-2-2024	128	geen act	3	24	0	17	7	25	5	0	2	83
5-3-2024	156	geen act	1	24	0	20	2	7	2	0	2	58
9-4-2024	191	geen act	2	29	0	1	1	3	0	0	0	36
7-5-2024	219	geen act	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30
Natura-soorten												
seizoen 2024-25												
datum	dagnr	opm	meervleer	ingekorven vl	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	dwergvl	onbekend	Totaal
1-10-2024	0	geen kerstmarkt	0	6	0	4	1	3	2	0	0	16
5-11-2024	35	opbouw kerstmarkt	0	11	0	1	0	4	1	0	0	17
3-12-2024	63	kerstmarkt	0	17	0	8	2	5	2	0	1	35
3-1-2025	94	geen	0	12	0	10	10	3	1	0	0	36
4-2-2025	126	geen	2	14	0	17	8	37	1	0	1	80
4-3-2025	154	geen	6	31	0	21	8	24	3	0	1	94
1-4-2025	182	geen	1	38	0	12	5	11	1	0	0	68
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Natura-soorten												

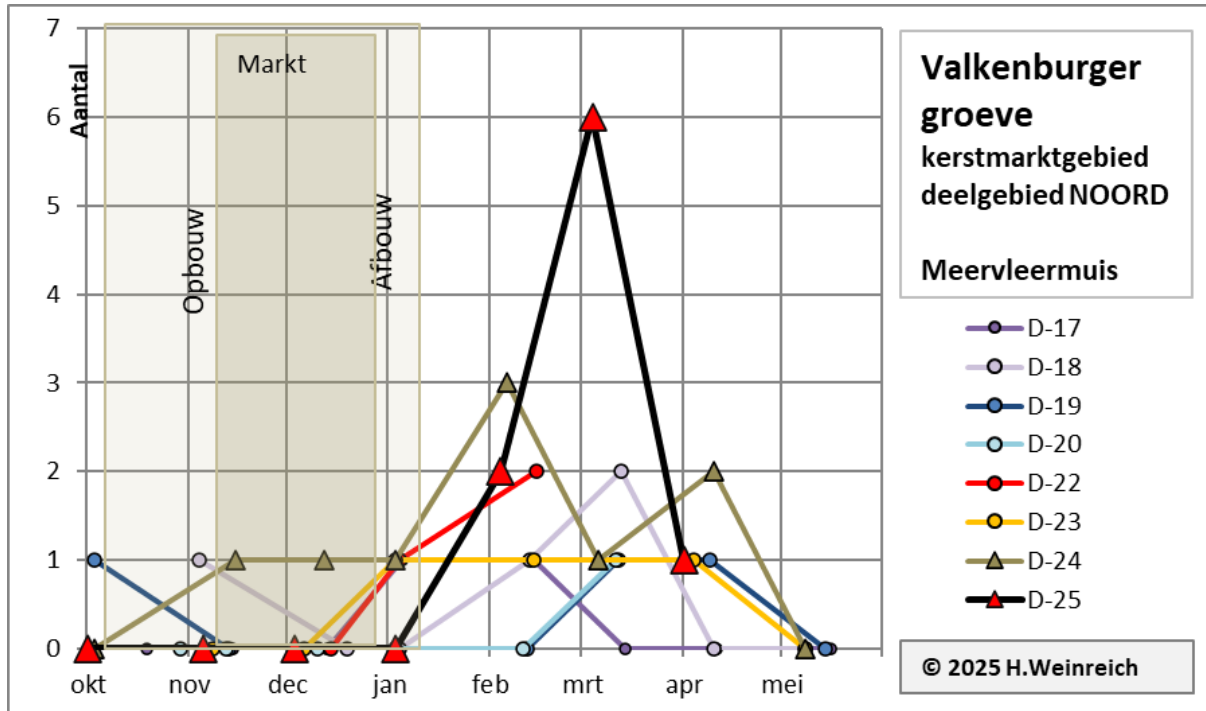
Tabel 5: Aantal vleermuizen tijdens periodieke tellingen in deelgebied NOORD.



Figuur 22: Verloop van de aantallen vleermuizen (alle soorten opgeteld) in het kerstmarktgebied gedurende 8 seizoenen.

Meervleermuis

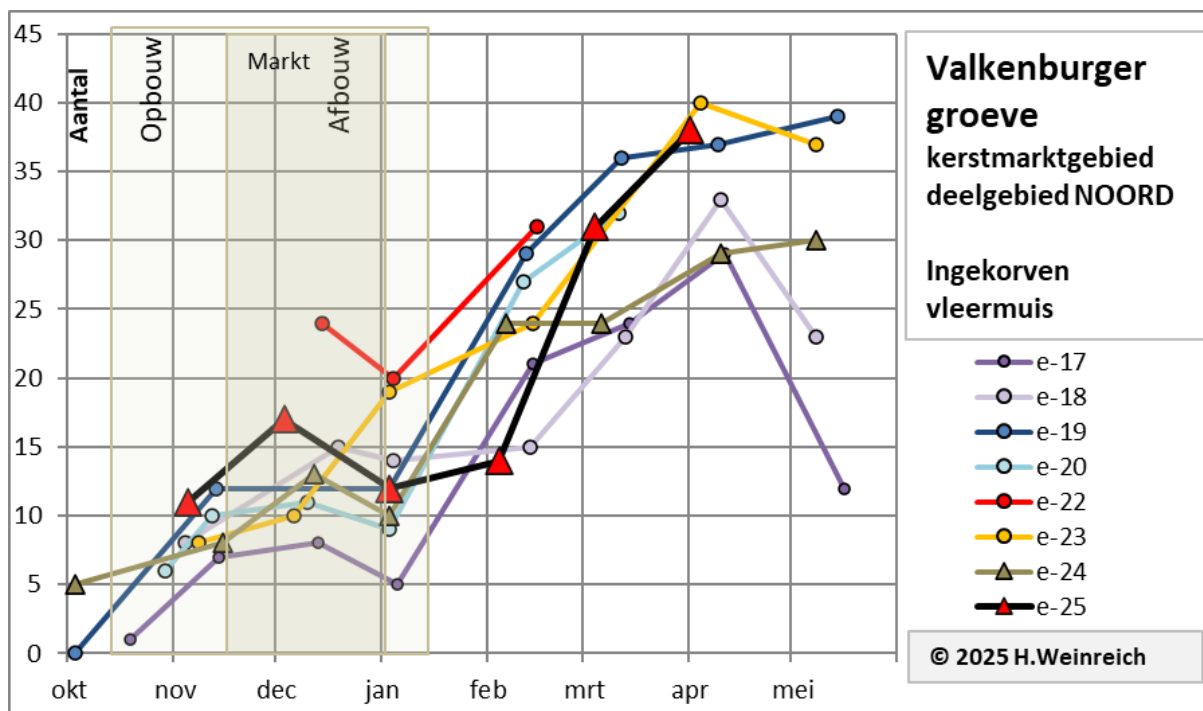
Meervleermuizen (figuur 23) komen niet of nauwelijks voor in deelgebied NOORD. De grafiek van het seizoensverloop is daarom niet informatief.



Figuur 23: Verloop van de aantallen Meervleermuizen in het kerstmarktgebied gedurende 8 seizoenen. (y-as: aantallen).

Ingekorven vleermuis

De ingekorven vleermuis (figuur 24) is de talrijkste vleermuis in deelgebied NOORD. Het verloop van deze soort vertoont daarom grote overeenkomst met het algemene beeld. Elk jaar blijkt dezelfde opbouw van de overwinteringspopulatie plaats te vinden. De soort blijft lang overwinteren – de laatste exemplaren verlaten pas half mei de groeve. In 2023 bleken er op 26 mei en 16 juni vlak achter de voordeur nog een aantal ingekorven vleermuizen aanwezig; dus op een plek waar ze gedurende de winter nooit hangen (zie foto figuur 25).



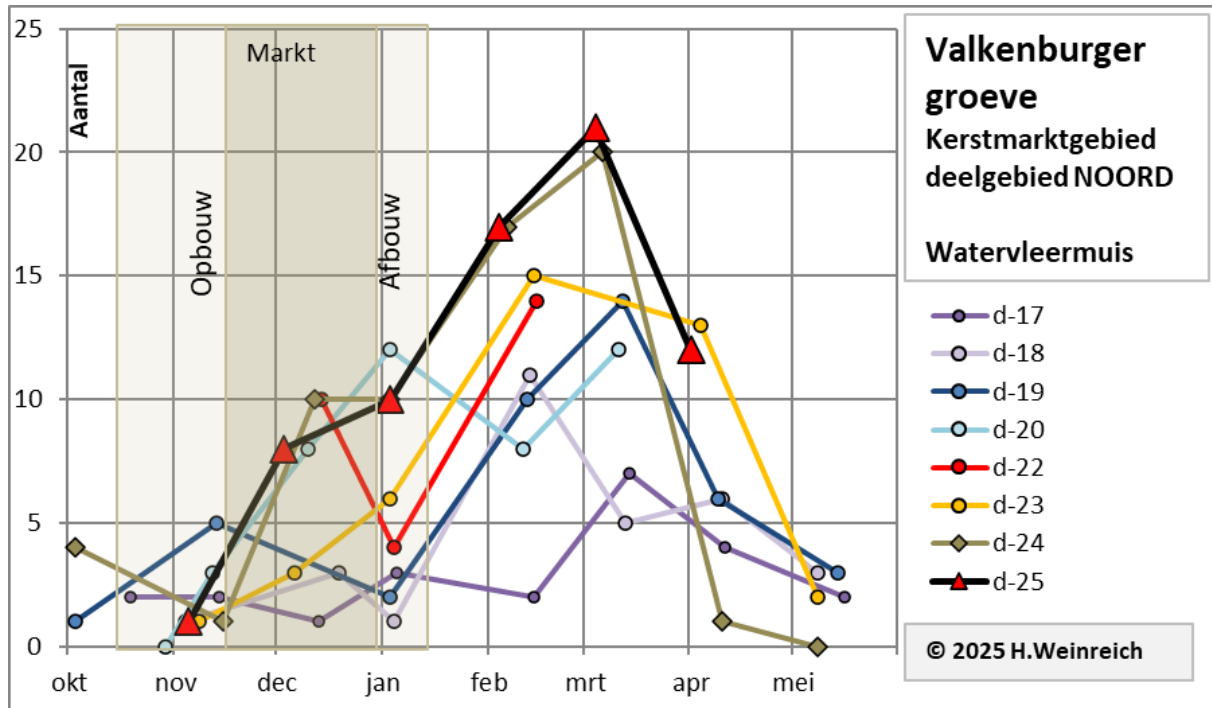
Figuur 24: Verloop van de aantallen Ingekorven vleermuizen in het kerstmarktgebied gedurende 8 seizoenen. (y-as: aantallen).



Figuur 25: Ingekorven vleermuizen (Foto: Jacquo Silvertant 2024).

Watervleermuis

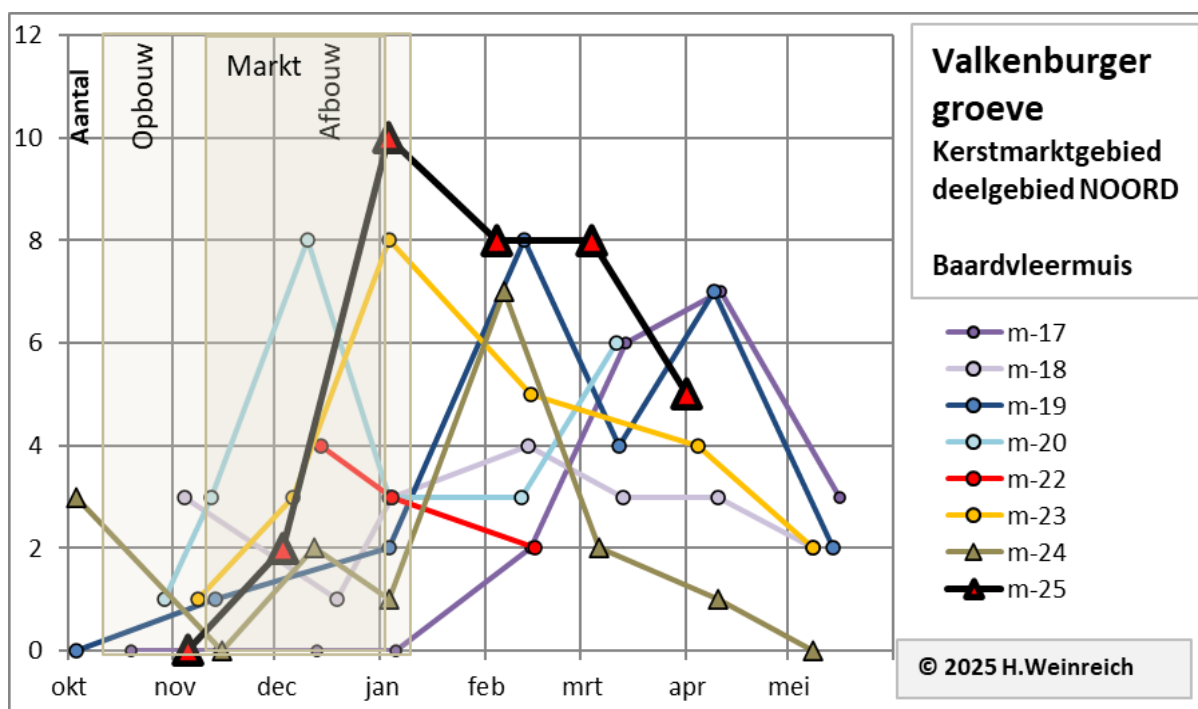
Door de lagere aantallen Watervleermuizen (figuur 26) varieert de grafiek tussen de verschillende jaren, waardoor kleine toevalligheden leiden tot een opvallende uitschieter. Het algemene beeld is dat de opbouw van de populatie licht onderbroken / afgeremd wordt in de kerstmarktperiode.



Figuur 26: Verloop van de aantallen Watervleermuizen in het kerstmarktgebied gedurende 8 seizoenen. (y-as: aantallen).

Baardvleermuis

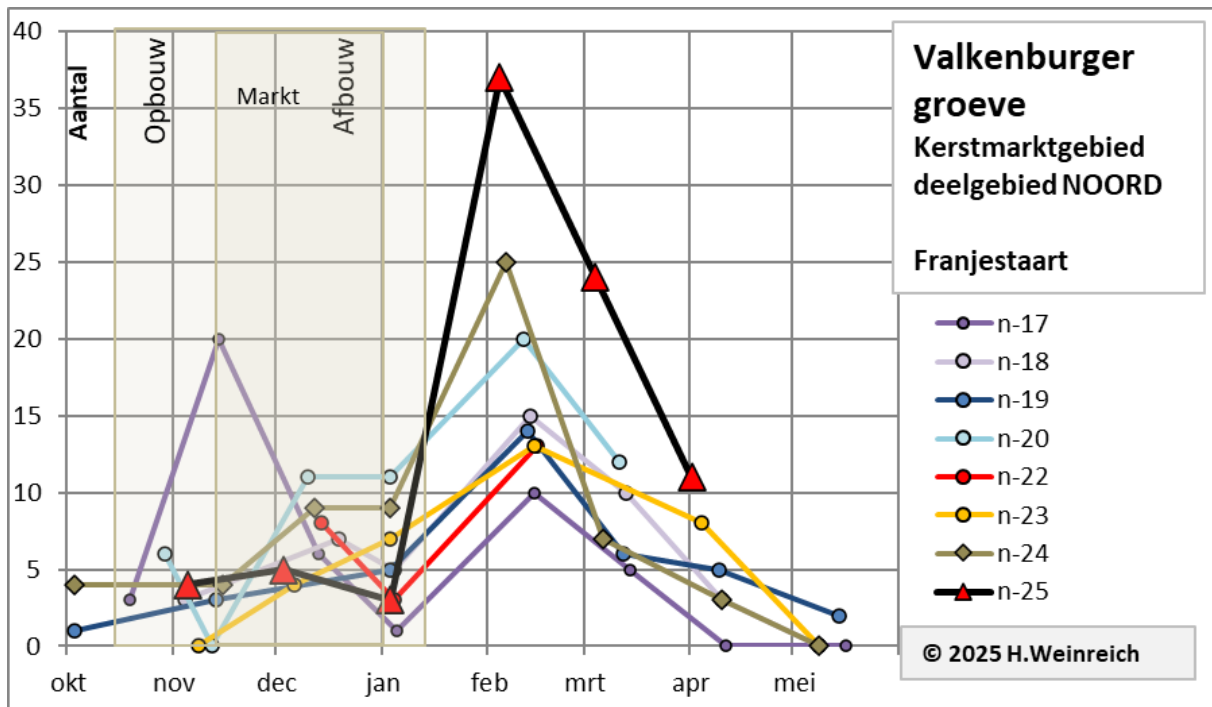
Door de lagere aantallen Baardvleermuizen (figuur 27) varieert de grafiek tussen de verschillende jaren, waardoor kleine toevalligheden leiden tot een opvallende uitschieter. Het algemene beeld is dat de opbouw van de populatie licht onderbroken / afgeremd wordt in de kerstmarktperiode.



Figuur 27: Verloop van de aantallen Baardvleermuizen in het kerstmarktgebied gedurende 8 seizoenen. (y-as: aantallen).

Franjestaart

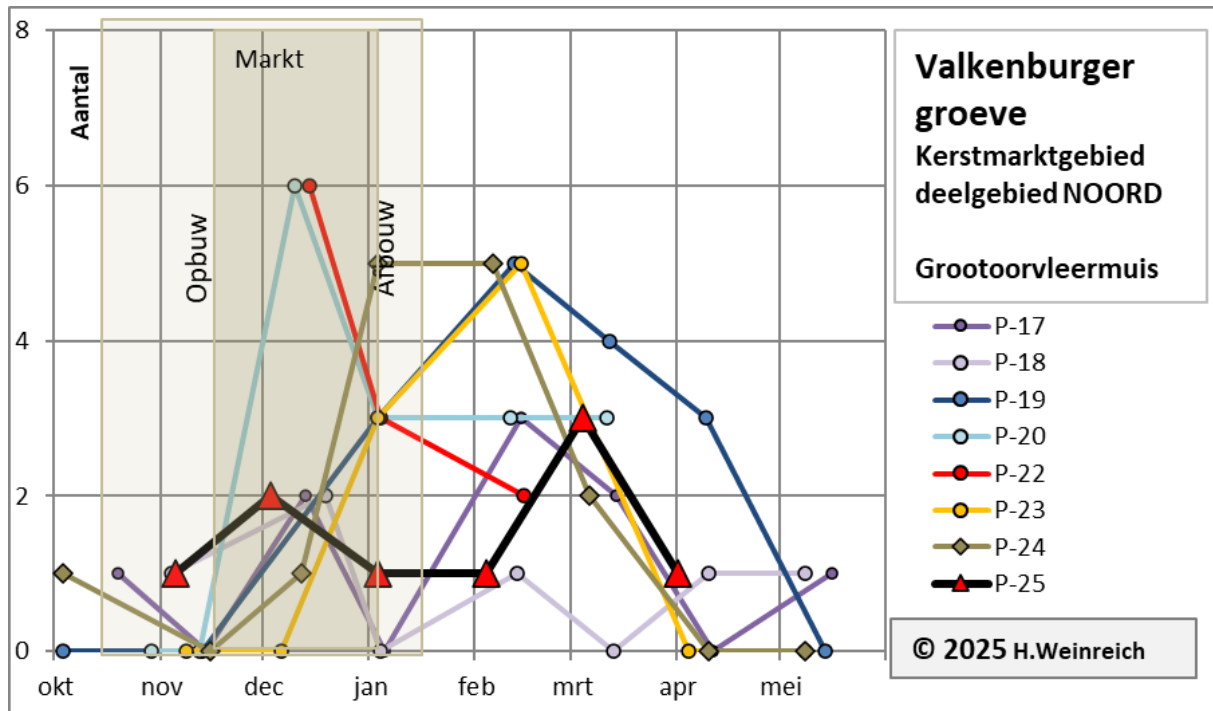
Door de lagere aantallen Franjestaarten (figuur 28) varieert de grafiek tussen de verschillende jaren, waardoor kleine toevalligheden leiden tot een opvallende uitschieter. Het algemene beeld is dat de opbouw van de populatie onderbroken wordt in de kerstmarktperiode.



Figuur 28: Verloop van de aantallen Franjestaarten in het kerstmarktgebied gedurende 8 seizoenen. (y-as: aantallen).

Gewone Grootoorvleermuis

Door de lagere aantallen Gewone Grootoorvleermuizen (figuur 29) varieert de grafiek tussen de verschillende jaren, waardoor kleine toevalligheden leiden tot opvallende uitschieters. Een algemeen beeld is lastig te bepalen.

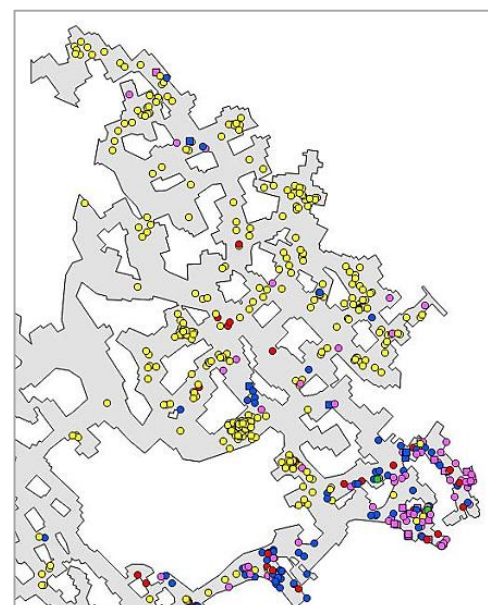
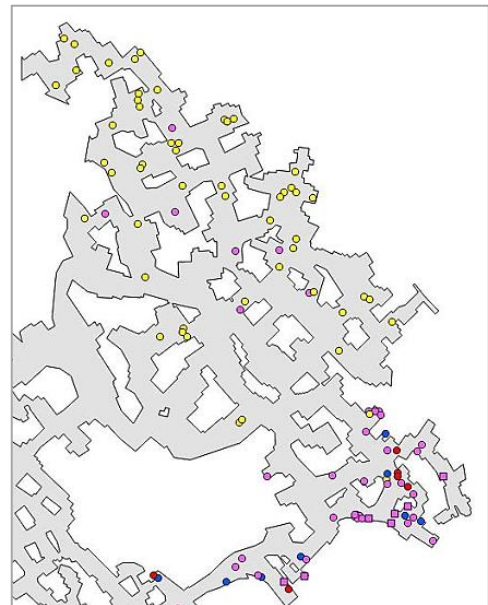
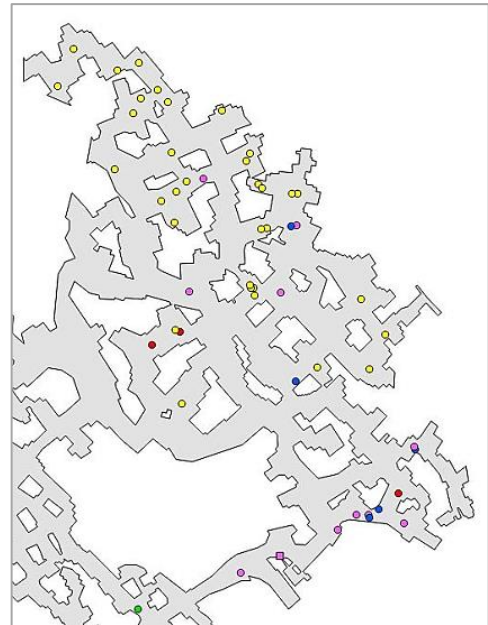


Figuur 29: Verloop van de aantallen gewone Grootoorvleermuizen in het kerstmarktgebied gedurende 8 seizoenen. (y-as: aantallen).

Figuur 30: Vergelijking van de verspreiding van 4 vleermuissoorten in de loop van het seizoen. (a) periode voor de kerstmarkt (week 40-46; nov-half nov); (b) periode tijdens de kerstmarkt (week 47-51; dec); (c) periode na de kerstmarkt (week 1-20; jan-mei). Geel – Ingekorven vleermuis; rood – Baardvleermuis; Blauw – watervleermuis; roze – Franjestaart. Voor elke figuur zijn de verzamelde resultaten van vier jaren (t/m 2022) tezamen in de figuur gezet.

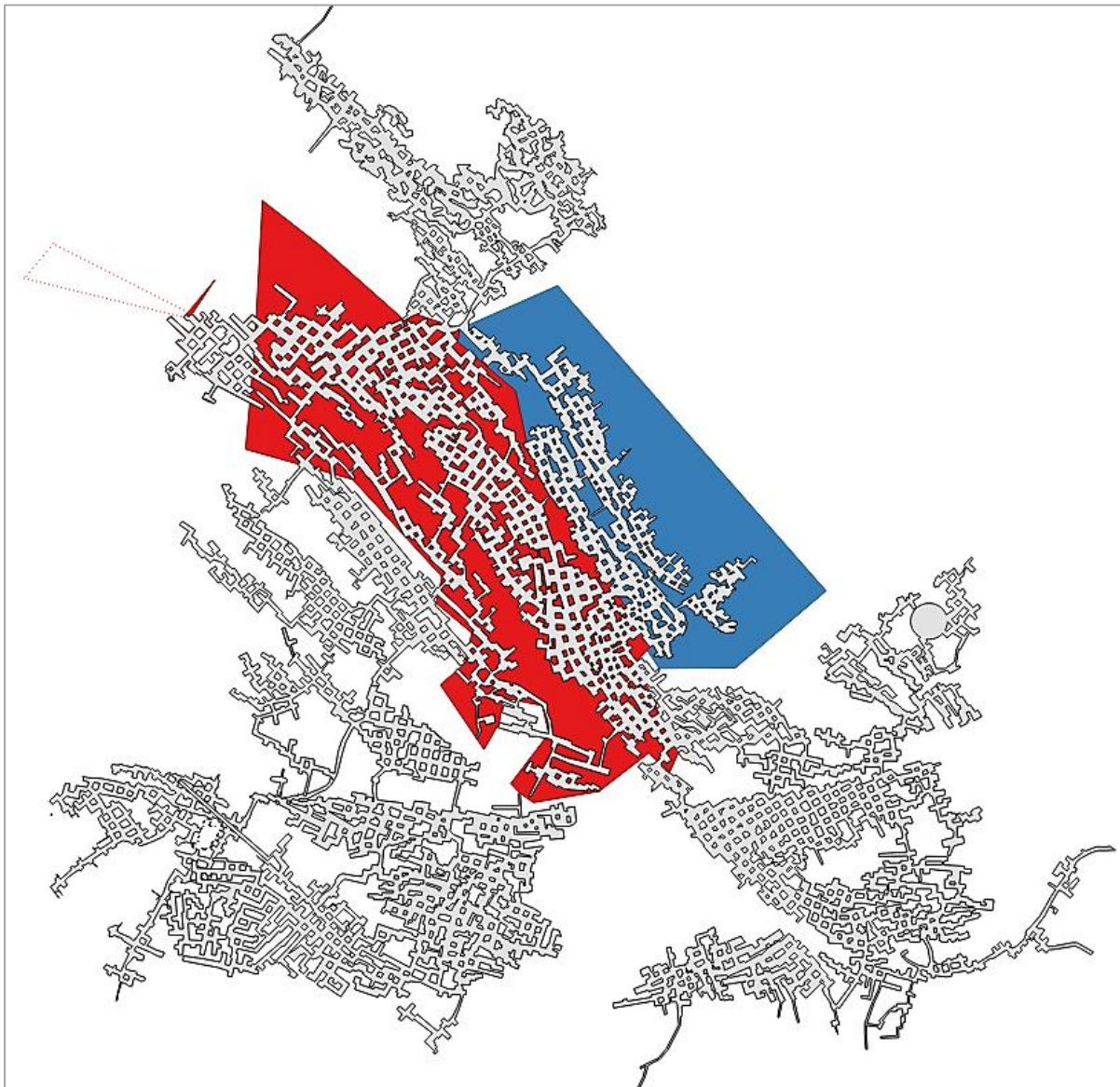
Samenvatting seizoensverloop deelgebied NOORD

- Het seizoensverloop van de voorkomende soorten laat een geleidelijke opbouw en afbouw zien tussen begin oktober en eind maart / half mei.
- Ingekorven vleermuizen blijven in het voorjaar langer in hun overwinteringsgebied dan de andere soorten (tot in mei).
- De regelmatige opbouw in het seizoen wordt onderbroken door een “dip” ten tijde van de kerstmarkt en die is met name zichtbaar bij de Franjestaart. Vleermuizen vertrekken dan al dan niet tijdelijk uit dit gebied. Uit de gegevens is niet af te leiden waar ze dan heen gaan.
- Pas na 1 januari betrekken Ingekorven vleermuizen delen van het Oude Deel meer nabij de uitgangen. Dat patroon valt samen met het verloop van de kerstmarkt, maar kan ook het gevolg zijn van het proces van interne migratie.



Periodieke tellingen Centrale gedeelte

Het tweede gebied dat regelmatig is geteld is het gebied dat centraal in de groeve is gelegen (figuur 31). Oorspronkelijk zat dat gebied niet in het monitoringsprogramma. Met de mogelijkheid dat vleermuizen uit het kerstmarktgebied hun toevlucht hier zouden zoeken is het gebied “Centraal” in de monitoring betrokken. Het “Centraal” gebied bevat onder andere de voormalige schuilkelder (rood). Het gebied wordt deels intensief gebruikt, onder andere voor de rondleidingen en opslag van kerstmarktbenodigdheden, en deels extensief. Rechts daarvan (blauw in de figuur) ligt de zogenaamde long van de schuilkelder, waar enkel extensief gebruik plaatsvindt.

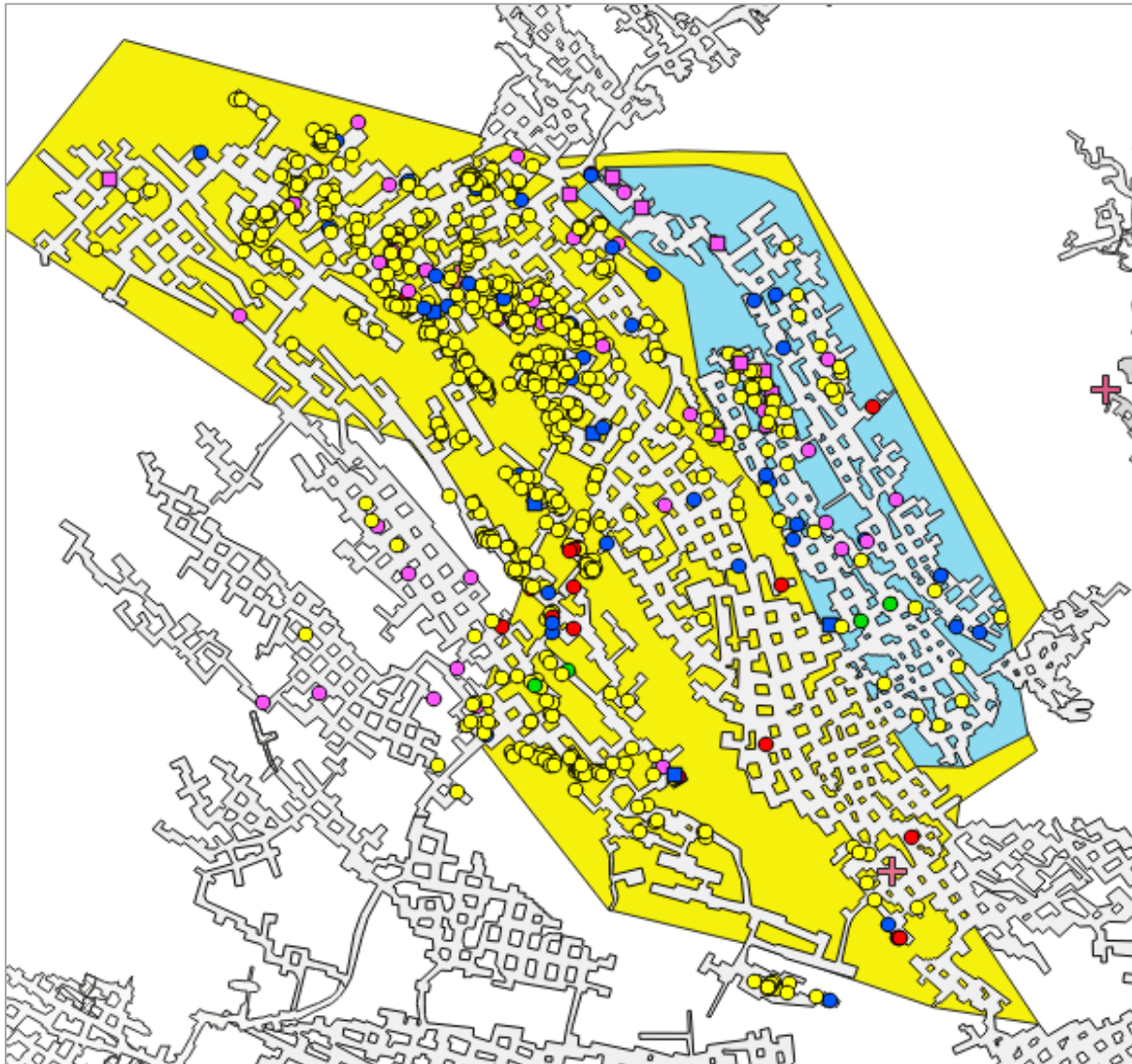


Figuur 31: Het Centrale gedeelte dat voor, tijdens en na de kerstmarktperiode op overwinterende vleermuizen is geteld: Centraal gedeelte (rood) en de Long (blauw).

Verspreiding

In figuur 32 zijn alle waarnemingen tijdens de periodieke tellingen in één figuur gezet (periode 2016-2020; de resultaten van 2022 tot heden zijn overeenkomstig). Daardoor wordt duidelijk welke gebieden in CENTRAAL meer of minder gebruikt worden als overwinteringsgebied. Het patroon van voorkomen is als volgt.

De vleermuizen overwinteren in CENTRAAL vooral in een baan tussen de gassluis en de toegang tot het Klauwpijpegebied. Overwinterende vleermuizen worden veel minder of niet aangetroffen in het gebied van de schuilkelder en in de long. De overwinterende vleermuizen in CENTRAAL zijn vooral Ingekorven vleermuizen (gele bolletjes). In veel mindere mate worden ook Watervleermuis, Baardvleermuis en Franjestaart aangetroffen (resp. blauwe, rode en roze bolletjes). Deze verdeling kan liggen aan ongunstige omstandigheden voor overwintering (bijv: klimaat), maar kan ook samenhangen met het intensieve gebruik. Daar is met deze gegevens geen onderscheid tussen te maken.



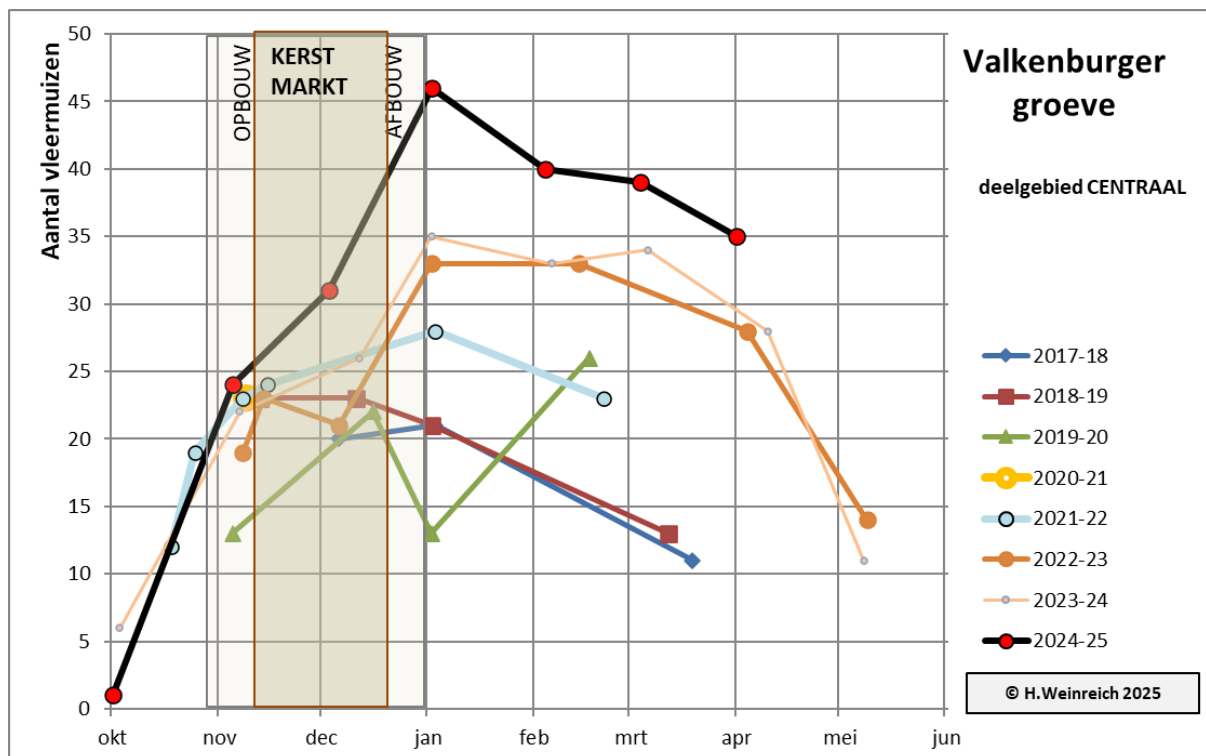
Figuur 32: Verspreiding van vleermuizen in deelgebied CENTRAAL tijdens de maandelijkse tellingen. Door de resultaten van meerdere jaren (2016 - 2024) in één figuur te zetten wordt het verspreidingspatroon en de dichtheid in zijn algemeenheid beter zichtbaar. Geel – Ingekorven vleermuis; rood – Baardvleermuis; Blauw – watervleermuis; roze – Franjestaart. Blauwe vlak: Long van de schuilkelder; samen met het gele vlak is het deelgebied Centraal.

Aantalsverloop in het winterseizoen

Net als in deelgebied NOORD komen de eerste overwinteraars al rond 1 oktober naar dit groevedeel. Het verloop van de grafiek met aantallen gedurende het seizoen (figuur 85) laat niet zien dat er in de kerstmarktperiode een aanloop is vanuit andere gebieden; er is ten tijde van de start van de kerstmarkt niet ineens een toeloop van extra dieren te bekennen. De getelde aantallen in het Centrale deel zijn – over de gemeten jaren – jaarlijks toenemend.

Valkenburgergroeve - Centaal gedeelte												
Resultaten van periodieke vleermuistellingen 2016-17 - heden												
seizoen 2016-17												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaat	grootoor	dwergrvl	overige	Totaal
5-1-2017			0	17	0	0	0	4	0	0	0	21
Natura-soorten												
seizoen 2017-18												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaat	grootoor	dwergrvl	overige	Totaal
7-12-2017	67	kerstmarkt	0	15	0	1	1	2	1	0	0	20
4-1-2018	95	afbouw	0	14	0	1	2	3	1	0	0	21
20-3-2018	170	geen act kerstmarkt	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11
Natura-soorten												
seizoen 2018-19												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaat	grootoor	dwergrvl	overige	Totaal
14-11-2018	44	opbouw	0	17	0	2	4	0	0	0	0	23
12-12-2018	72	kerstmarkt	0	20	0	0	0	2	0	0	1	23
3-1-2019	94	afbouw	1	16	0	2	1	1	0	0	0	21
13-3-2019	163	geen act kerstmarkt	0	13	0	0	0	0	0	0	0	13
Natura-soorten												
seizoen 2019-20												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaat	grootoor	dwergrvl	overige	Totaal
6-11-2019	36	opbouw	0	10	0	3	0	0	0	0	0	13
17-12-2019	77	kerstmarkt	0	20	0	0	0	1	1	0	0	22
3-1-2020	94	afbouw	0	10	0	0	0	3	0	0	0	13
18-2-2020	140	geen act kerstmarkt	0	26	0	0	0	0	0	0	0	26
Natura-soorten												
seizoen 2020-21												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaat	grootoor	dwergrvl	overige	Totaal
10-11-2020	40	geen act	0	22	0	1	0	0	0	0	0	23
gestaakt door corona												
Natura-soorten												
seizoen 2021-22												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaat	grootoor	dwergrvl	overige	Totaal
19-10-2021	18		0	8	0	3	1	0	0	0	0	12
26-10-2021	25		0	13	0	4	2	0	0	0	0	19
9-11-2021	39		0	19	0	1	1	1	1	0	0	23
16-11-2021	46		0	21	0	2	1	0	0	0	0	24
4-1-2022	95		0	20	0	2	1	4	1	0	0	28
22-2-2022	144		0	20	0	2	0	1	0	0	0	23
seizoen 2022-23												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	Vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaat	grootoor	dwergrvl	overige	Totaal
9-11-2022	39		1	16	0	2	0	0	0	0	0	19
15-11-2022	45		2	18	0	0	0	0	1	0	2	23
7-12-2022	67	kerstmarkt	0	18	0	1	1	1	0	0	0	21
3-1-2023	94	opruimen	0	25	0	1	0	7	0	0	0	33
15-2-2023	137		0	32	0	1	0	0	0	0	0	33
5-4-2023	186	geen act	0	28	0	0	0	0	0	0	0	28
10-5-2023	221	geen act	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14
Natura-soorten												
seizoen 2023-24												
datum	dagnr	opm	meervleer	ingekorven vl	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	dwergrvl	onbekend	Totaal
4-10-2023	3	geen act	0	2	0	2	1	0	1	0	0	6
8-11-2023	38	geen long geteld; opbouw	1	12	0	3	3	0	0	0	0	19
15-11-2023	45	alleen long	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3
13-12-2023	73	kerstmarkt	0	21	0	4	0	1	0	0	0	26
3-1-2024	94	opruimen kerstmarkt	0	27	0	2	1	4	1	0	0	35
7-2-2024	129	normale act	0	29	0	0	0	3	1	0	0	33
6-3-2024	157	normale act	0	33	0	1	0	0	0	0	0	34
10-4-2024	192	normale act	0	28	0	0	0	0	0	0	0	28
8-5-2024	220	normale act	0	11	0	0	0	0	0	11	0	11
Natura-soorten												
seizoen 2024-25												
datum	dagnr	opm	meervleer	ingekorven vl	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	dwergrvl	onbekend	Totaal
2-10-2024	1	geen act	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
6-11-2024	36	kerstmarkt in opbouw	0	24	0	0	0	0	0	0	0	24
4-12-2024	64	kerstmarkt	0	25	0	1	2	2	1	0	0	31
3-1-2025	94	geen act	0	35	0	4	1	3	3	0	0	46
5-2-2025	127	geen act	0	35	0	0	0	4	1	0	0	40
5-3-2025	155	geen act	0	36	0	3	0	0	0	0	0	39
2-4-2025	183	geen act	0	35	0	0	0	0	0	0	0	35
Natura-soorten												

Tabel 6: Aantal overwinterende vleermuizen in deelgebied CENTRAAL tijdens regelmatige seizoenstellingen in 2018 – 2025.



Figuur 33: Verloop van de aantallen vleermuizen (alle soorten opgeteld) in deelgebied CENTRAAL in 2018-2025. De aantallen worden hier voor een groot deel bepaald door Ingekorven vleermuizen.

Resultaten telling Heilig Hartgroeve

Een van de opties om in de Valkenburgergroeve de long van de schuilkelder geschikt te maken voor vleermuizen is het openen van een schacht die de verbinding vormt tussen de Long van de Valkenburgergroeve en het stelsel van de erboven gelegen Heilig Hartgroeve. De groeve is eigendom van een bedrijf, maar mogelijk zou het maken van deze verbinding een mogelijkheid zijn. Voorheen was er geen duidelijkheid over de vleermuizen in de Heilig Hartgroeve en dus zou de mogelijkheid bestaan op ongewenste effecten daarop. Daarom is het seizoen 2018-2019 benut om een aantal regelmatige tellingen te houden in deze onbekende groeve. In figuur 86 en 87 staan de resultaten weergegeven. De conclusie is dat de Heilig Hartgroeve vrij weinig vleermuizen onderdak biedt op dit moment en ook geen Natura-soorten. Deze relatieve armoede hangt vermoedelijk samen met het gebruik voor opslag van de eigenaar. Ook is regelmatig de verlichting aan. Ons inziens zou het daarom vanuit vleermuizenoptiek geen probleem zijn om de schacht achterin de Heilig Hartgroeve te openen.

Aanvulling 2022: Voor de bevordering van de luchtstroming is in 2020 besloten geen gebruik te maken van de optie met de Heilig Hartgroeve. Het feit dat er dan een maatregel op gebied van twee eigenaren zou zijn wordt als te complicerend ervaren.

Aanvulling 2025: De schacht in de Heilig Hartgroeve blijkt in 2021 door illegale berglopers openge maakt te zijn en daarna weer afgedekt. In 2025 werd het gat onder de betonnen afdekkingsplaat gerepareerd door Stefan Jerzykowski. Bij de reparatie is er rekening mee gehouden dat de schachtopening eventueel in de toekomst kan worden aangepast t.v.b. de klimaatmonitoring van de Long.

	meer vleermui s	ingekorven vleermuis	water vleermui s	baard vleermuis	franjestaart	grootoor	overige	Totaal
7-11-2018	0	0	2	6	0	0	0	8
6-12-2018	0	0	3	9	5	0	0	17
12-2-2019	0	0	3	15	8	0	0	26
19-3-2019	0	0	2	11	8	0	3	24
16-4-2019	0	0	0	3	0	0	0	3
Natura-soorten								

Figuur 34: Resultaat van de tellingen van vleermuizen in de Heilig Hartgroeve in seizoen 2018-2019.



Figuur 35: Het verloop van het aantal vleermuizen in de Heilig Hartgroeve in 2018-2019.

Resultaten van mitigerende maatregelen

Als gevolg van eerdere vergunning- en ontheffingsverlening zijn er vanaf 2016 mitigerende maatregelen getroffen op grond van een beschermingsplan vleermuizen Valkenburgergroeve van Arcadis (Arcadis e.a. 2016). Een compleet overzicht van de getroffen maatregelen staat in de eerdere tabel, samen met de beoordeling van hun effectiviteit zoals we die nu zien. Een deel van de mitigerende maatregelen zijn bedoeld om de algemene geschiktheid van de Valkenburgergroeve voor overwinterende vleermuizen te bevorderen. Daarvan is het nauwelijks meetbaar welk effect er precies is. Op grond van algemene kennis van de ecologie van vleermuizen in mergelgroeven moeten deze mitigerende maatregelen zonder meer als positief worden geduid. Het gaat dan om het voorkomen van overbodige verlichting, verbeteren van toegangen en dergelijke. Naast de mitigerende maatregelen ter bevorderingen van de algemene geschiktheid van de Valkenburgergroeve worden onderstaande een aantal maatregelen specifiek beoordeeld omdat deze wel een meetbaar resultaat hebben. Dat zijn:

- Het ophangen van vleermuiskasten
- Het boren van gaten en frezen van sleuven nabij de ingangen
- De verbetering van het klimaat in de long

Kasten en geboorde gaten

Met de vleermuiskasten, boorgaten en sleuven is beoogd om rond de ingangen extra schuilgelegenheid voor vleermuizen te creëren. Normaliter kruipen vleermuizen nabij ingangen in allerlei kieren en spleten, waardoor ze beschut zijn tegen klimaatschommelingen en predatoren. Omdat in de situatie van de Valkenburgergroeve er bij de ingangen sprake is van een overlap met menselijk gebruik en dien ten gevolge kieren zijn dichtgemaakt, zijn bij wijze van compensatie voor deze negatieve invloeden de voornoemde voorzieningen aangebracht. In oktober 2016 zijn betonnen vleermuiskasten opgehangen bij 4 ingangen: toeristeningang te voet // ingang treintje // Karrenweg // nooduitgang. In totaal zijn ca 80 stuks vleermuiskasten, 70 boorgaten en 30 sleuven in de mergelwanden aangebracht. De zaagsleuven zijn 10 cm breed, 1,5 cm hoog en net als de boorgaten ca 10-15 cm diep. Controles van deze voorzieningen hebben plaatsgevonden tijdens de regelmatige tellingen. Sleuven en gaten zijn niet altijd apart bijgehouden – de aanwezigheid in vleermuiskasten wel.

Vleermuiskasten

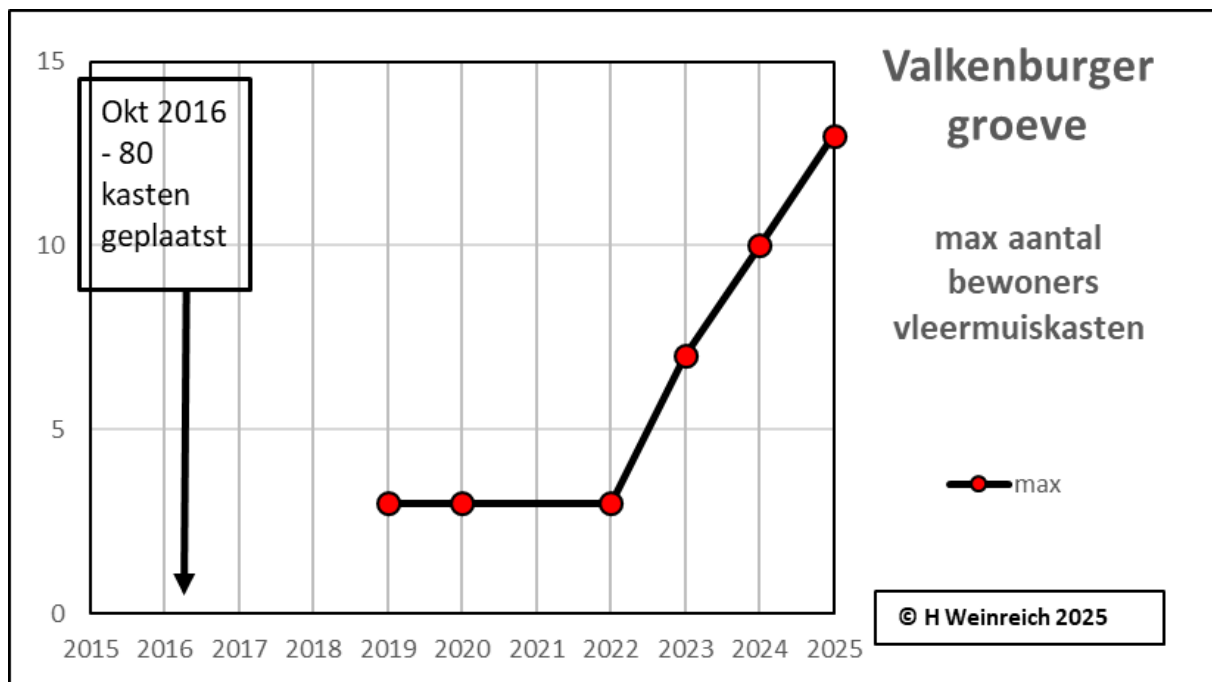
Tussen december en maart worden er steeds (vanaf 2018) een aantal Gewone Grootoorvleermuizen in de kasten aangetroffen en dan uitsluitend in de kasten bij de ingang voor het treintje aan de Cauberg (zie de foto) en de ingang voor voetgangers. De kasten bij Karrenweg zijn steeds niet bewoond door vleermuizen, maar wel door spinnen. Eigenlijk hangen ze te veel buiten de groeve en moeten ze verplaatst worden (plan na afloop van seizoen 2024-25). De kasten werden na plaatsing niet gelijk gebruikt. Pas vanaf 2022 neemt het aantal gevonden vleermuizen toe (figuur 37). Het aantal vleermuizen in kasten per controle varieert van 1 tot 10 (tabel 7) en hun aantal varieert op gelijke wijze als het totaal aantal vleermuizen in elk deel van de groeve.

Figuur 36: Twee gewone Grootoorvleermuizen in een vleermuiskast in de Valkenburgergroeve. De kast hangt met de openingen naar beneden (foto: Rian Pulles).

Boorgaten

Vanaf 2018-19 in de nawinter werden enkele vleermuizen aangetroffen in de boorgaten (tabel 20). De aangetroffen soorten waren: Watervleermuis, Baardvleermuis en Franjestaart. De boorgaten bij alle vier de ingangen worden door vleermuizen gebruikt. De aantallen variëren van 1 tot 3, maar dat is waarschijnlijk een onderschatting doordat niet altijd is genoteerd dat een gevonden vleermuis in een boorgat zat. Vanaf seizoen 2023-24 is niet meer apart aantekening hiervan gehouden.





Figuur 37: Maximum aantal vleermuizen aangetroffen in de vleermuiskasten.

Zaagsleuven

Vanaf het seizoen 2018-19 is een enkele vleermuis aangetroffen in de zaagsleuven (tabel 18). De aantallen variëren van één tot twee. De aangetroffen soorten waren: Watervleermuis en Baardvleermuis. De sleuven bij alle vier de ingangen worden door vleermuizen gebruikt. Vanaf seizoen 2023-24 is niet meer apart aantekening hiervan gehouden.

Samenvattend en concluderend

- Zowel de kasten als de boorgaten en de zaagsleuven worden benut.
- Er worden geen grote aantallen aangetroffen, maar de voorzieningen zijn wel regelmatig bezet door enkele vleermuizen.
- Gewone Grootvleermuizen benutten de kasten, Watervleermuizen, Baardvleermuizen en Franjestaarten benutten de boorgaten en zaagsleuven, maar soms ook de kasten.
- Aanwijzingen dat de kasten, boorgaten en sleuven ook in het zwermseizoen gebruikt worden zijn er niet; het gebruik is vooral midden in het overwinteringsseizoen en door soorten die in het ingangsgebied van een groeve overwinteren.
- Rondom de ingangen aan de Cauberg en in veel mindere mate bij de nooduitgang is er sprake van veel menselijk drukte in een gebied waar, zonder menselijk gebruik, veel vleermuizen zouden overwinteren, is het aan te bevelen om meer kasten te hangen in het gebied direct achter deze ingangen. Aan de Caubergzijde loopt er een hoofdgang vlak achter de toegangen en die is voor een aanzienlijk deel "in beton gegoten". Dat zou een prima plek zijn voor aanvullende kasten.

KASTEN											
seizoen 2018-19											
datum	meervleer	ngekorven	vale vleermu	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	onbekend	Totaal		
2-10-2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13-11-2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11-12-2018	0	0	0	0	0	0	2	0	2		
3-1-2019	0	0	0	0	0	0	3	0	3		
12-2-2019	0	0	0	0	0	0	2	0	2		
12-3-2019	0	0	0	0	0	0	2	0	2		
9-4-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14-5-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Natura-soorten											
seizoen 2019-20											
datum	meervleer	ngekorven	vale vleermu	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	onbekend	Totaal		
29-10-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12-11-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10-12-2019	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
3-1-2020	0	0	0	0	0	0	3	0	3		
11-2-2020	0	0	0	0	0	0	2	0	2		
10-3-2020	0	0	0	1	0	0	2	0	3		
Natura-soorten											
seizoen 2020-21											
datum	meervleer	ngekorven	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	onbekend	Totaal		
gestaakt door	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Natura-soorten											
seizoen 2021-22											
datum	meervleer	ngekorven	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	onbekend	Totaal		
14-12-2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4-1-2022	0	0	0	0	0	0	2	0	2		
15-2-2022	0	0	0	2	0	0	1	0	3		
Natura-soorten											
seizoen 2022-23											
datum	meervleer	ngekorven	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	onbekend	Totaal		
8-11-2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6-12-2022	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
3-1-2023	0	0	0	3	1	0	3	0	7		
14-2-2023	0	0	0	2	0	1	4	0	7		
4-4-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8-5-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Natura-soorten											
seizoen 2023-24											
datum	dagnr	opm	meervleer	ngekorven	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	onbekend	Totaal
3-10-2023	45202	geen kerstmarkt	0	0	0	1	0	0	0	0	1
15-11-2023	45245		0	0	0	1	0	0	0	0	1
12-12-2023	45272	kerstmarkt	0	0	0	2	1	2	1	0	6
3-1-2024	45294	opruimen kerstmarkt	0	0	0	5	0	0	5	0	10
6-2-2024	45328	geen act	0	0	0	1	0	2	4	0	7
5-3-2024	45356	geen act	0	0	0	4	0	1	1	0	6
9-4-2024	45391		0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-5-2024	45419		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natura-soorten											
seizoen 2024-25											
datum	dagnr	opm	meervleer	ngekorven	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaat	grootoor	onbekend	Totaal
1-10-2024	45566	geen kerstmarkt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-11-2024	45601	opbouw kerstmarkt	0	0	0	0	0	0	1	0	1
3-12-2024	45629	kerstmarkt	0	0	0	2	0	1	1	0	4
3-1-2025	45660	geen	0	0	0	1	1	0	1	0	3
4-2-2025	45692	geen	0	0	0	4	0	4	1	0	9
4-3-2025	45720	geen	0	0	0	3	0	8	2	0	13
1-4-2025	45748	geen	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Natura-soorten											

Tabel 7: Overzicht van overwinterende vleermuizen in vleermuiskasten vanaf 2018-2025.

BOORGATEN									
seizoen 2018-19									
datum	meervleengekorven	le vleerm	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal	
2-10-2018	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-11-2018	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-12-2018	0	0	0	0	0	0	0	0	
3-1-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	
12-2-2019	0	0	0	1	0	0	0	1	
12-3-2019	0	0	1	0	0	0	0	1	
9-4-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	
14-5-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	
Natura-soorten									
seizoen 2019-20									
datum	meervleengekorven	le vleerm	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal	
29-10-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	
12-11-2019	0	0	1	0	0	0	0	1	
10-12-2019	0	0	0	0	1	0	0	1	
3-1-2020	0	0	1	0	0	0	0	1	
11-2-2020	0	0	2	0	0	0	0	2	
10-3-2020	0	0	1	2	0	0	0	3	
Natura-soorten									
seizoen 2020-21									
datum	meervleengekorven	vale vloer	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal	
gestaakt do	0	0	0	0	0	0	0	0	
Natura-soorten									
seizoen 2021-22									
datum	meervleengekorven	vale vloer	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal	
14-12-2021	0	0	0	0	0	0	0	0	
4-1-2022	0	0	0	0	0	0	0	0	
15-2-2022	0	0	1	0	0	0	0	1	
Natura-soorten									
seizoen 2022-23									
datum	meervleengekorven	vale vloer	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal	
8-11-2022	0	0	0	0	0	0	0	0	
6-12-2022	0	0	0	0	0	0	0	0	
3-1-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	
14-2-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	
4-4-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	
8-5-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	
Natura-soorten									

Tabel 8: Overzicht van overwinterende vleermuizen in nieuwe boorgaten vanaf 2018-19.

ZAAGSLEUVEN									
seizoen 2018-19									
datum	meervlees	gekorven	le vleerm	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal
2-10-2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#####	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#####	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-2-2019	0	0	0	1	0	0	0	0	1
12-3-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-4-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-5-2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natura-soorten									
seizoen 2019-20									
datum	meervlees	gekorven	le vleerm	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal
#####	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#####	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#####	0	0	0	1	1	0	0	0	2
3-1-2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-2-2020	0	0	0	1	0	0	0	0	1
10-3-2020	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Natura-soorten									
seizoen 2020-21									
datum	meervlees	gekorven	vale vleer	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal
gestaakt d	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natura-soorten									
seizoen 2021-22									
datum	meervlees	gekorven	vale vleer	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal
#####	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1-2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-2-2022	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Natura-soorten									
seizoen 2022-23									
datum	meervlees	gekorven	vale vleer	watervl.	baardvl.	ranjestaar	grootoor	onbekend	Totaal
8-11-2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-12-2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1-2023	0	0	0	1	0	0	0	0	1
14-2-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8-5-2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natura-soorten									

Tabel 9: Overzicht van overwinterende vleermuizen in nieuwe zaagsleuven vanaf 2018-19.

Luchtcirculatie / Long

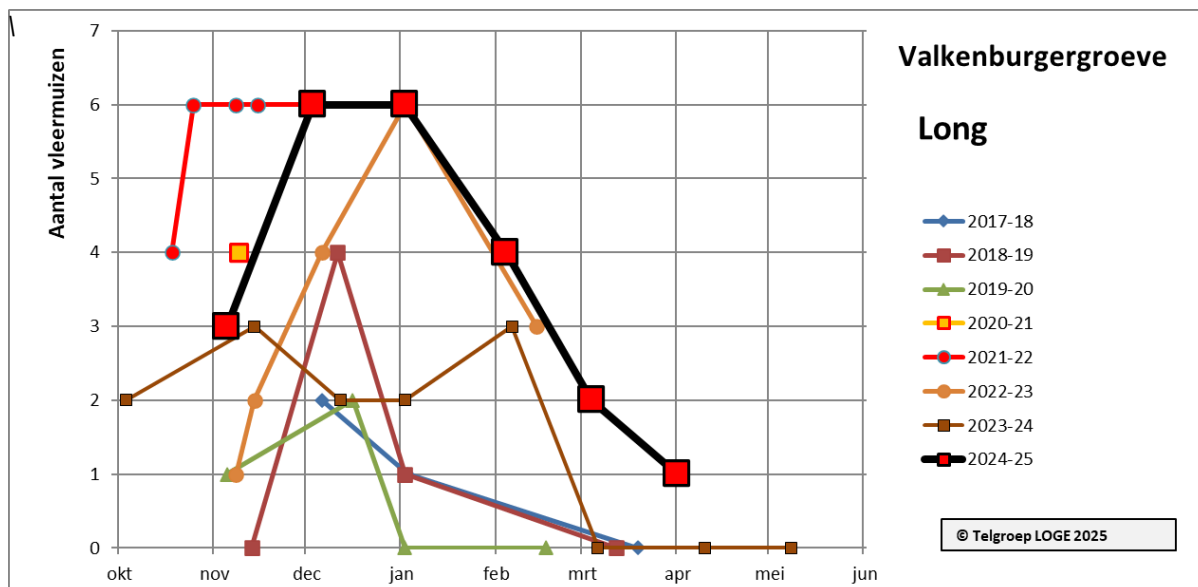
De long van de voormalige schuilkelder is een gebied waarin voor 2017 niet of nauwelijks vleermuizen overwinterden. Het was een gebied zonder veel luchtcirculatie en het klimaat werd er – ook door mensen - ervaren als bedompt en relatief warm. Het plan is om dit gebied geschikter te maken voor overwinterende vleermuizen als compensatie en mitigatie voor de effecten van bestaand gebruik rondom de ingangen (Arcadis e.a. 2016). Daartoe moet het klimaat in de Long veel geschikter worden: de luchtcirculatie moet meer zijn en de temperatuur moet omlaag. Maatregelen:

1. In oktober 2016 is er een gat in de muur van de long gemaakt aan de zijde van de Caubergingangen, zodat vleermuizen fysiek het gebied van de long goed kunnen bereiken en er luchtcirculatie kan plaats vinden. In de geperforeerde muren in de schuilkelder zelf (6 stuks) zijn enkele stenen uit de muur weggehaald met het doel om de bereikbaarheid van de long vanuit het Centrale gedeelte te vergroten. Het effect op luchtstroming en temperatuur is behandeld in Hoofdstuk 10.
2. In de zomer van 2018 is de centrale luchtschacht van de schuilkelder geopend en daarna achtereenvolgens ook de ontluchtingsgaten in het zogenoemde gedrukt gedeelte (schacht Landal), in het centrale gedeelte ter hoogte van het kerkhof, en zijn openingen gemaakt in de muren tussen de long van de schuilkelder en de instortingen richting Wilhelminagroeven.
3. In 2019 is de luchttoegang via de centrale schacht van de schuilkelder verder verbeterd. Ook is nu de geperforeerde muur tussen schuilkelder en long afgedicht om te voorkomen dat van daar opgewarmde lucht wordt aangezogen.
4. Vervolgens is ook de long regelmatig geïnspecteerd of vleermuizen de plek “al gevonden hebben”. De resultaten van een aantal regelmatige tellingen staat weergegeven in tabel 10.

Het blijkt dat de long van de schuilkelder aanvankelijk (nog) niet of nauwelijks wordt bezocht door vleermuizen. Deels is dit te wijten aan het natuurlijk gedrag van vleermuizen waardoor het in de regel enige tijd duurt voordat vleermuizen een nieuwe plek “ontdekken”. Echter gaven de beschikbare gegevens van de eerste jaren ook een indicatie dat op het gebied van klimaat nog winst te behalen is. De daarna genomen maatregelen hebben er toe geleid dat er in de winter 2019-2020 en de winter 2021-2022 en 2022-2023 een hoger aantal vleermuizen overwinterde in de Long. De aantallen zijn niet indrukwekkend. Het was wenselijk te bekijken of er méér maatregelen genomen kunnen worden om het klimaat in de long te verbeteren. Daarom zijn maatregelen genomen ter vergroting van een luchtstroom van de Oude Karrenweg-ingang richting druksluis en een in 2022 gemaakte nieuwe, grotere opening in de muur naar de long. In 2023-24 waren de aantallen echter weer wat gezakt, ondanks dat het klimaat in de Long wel was verbeterd. De resultaten moeten echter de komende jaren verder blijken, maar lijken vrij stabiel en op een laag niveau. Anno 2025 blijkt dat er eigenlijk slechts een gering voordeel behaald is in de long, terwijl verdere maatregelen niet echt voor de hand liggen. Maximale aantallen worden er aangetroffen in de periode tussen 1 november en 31 december. In de periode na 1 januari nemen de aantallen steeds geleidelijk af.

Valkenburgergroeve - Long van schuilkelder												
Resultaten van periodieke vleermuistellingen 2017-18 - heden												
seizoen												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaart	grootoor	dwergvul	overige	Totaal
7-12-2017	67	kerstmarkt	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
4-1-2018	95	afbouw	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
20-3-2018	170	geen act kerstmar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Natura-soorten									
seizoen												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaart	grootoor	dwergvul	overige	Totaal
14-11-2018	44	opbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-12-2018	72	kerstmarkt	0	3	0	0	0	0	0	0	1	4
3-1-2019	94	afbouw	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
13-3-2019	163	geen act kerstmar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Natura-soorten									
seizoen												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaart	grootoor	dwergvul	overige	Totaal
6-11-2019	36	opbouw	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
17-12-2019	77	kerstmarkt	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
3-1-2020	94	afbouw	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
18-2-2020	140	geen act kerstmar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Natura-soorten									
seizoen												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaart	grootoor	dwergvul	overige	Totaal
10-11-2020	40	opbouw	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
gestaakt door corona										0		
			Natura-soorten									
seizoen												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaart	grootoor	dwergvul	overige	Totaal
19-10-2021	18		0	1	0	3	0	0	0	0	0	4
26-10-2021	25		0	4	0	2	0	0	0	0	0	6
9-11-2021	39		0	4	0	1	0	0	1	0	0	6
16-11-2021	46		0	5	0	1	0	0	0	0	0	6
4-1-2022	95		0	4	0	1	0	1	0	0	0	6
22-2-2022	144		0	3	0	1	0	0	0	0	0	4
			Natura-soorten									
seizoen												
datum	dagnr	opm	meer vleermuis	ingekorven vleermuis	vale vleermuis	water vleermuis	baard vleermuisen	franjestaart	grootoor	dwergvul	overige	Totaal
9-11-2022	39		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
15-11-2022	45		0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
7-12-2022	67	kerstmarkt	0	3	0	1	0	0	0	0	0	4
3-1-2023	94	afbouw	0	4	0	0	0	2	0	0	0	6
15-2-2023	137		0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
5-4-2023	186		0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
10-5-2023	221		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
			Natura-soorten									
seizoen 2023-24												
datum	dagnr	opm	meervleer	ingekorven vl	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaart	grootoor	dwergvul	onbekend	Totaal
4-10-2023	3		0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
15-11-2023	45	opbouw kerstmarkt	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3
13-12-2023	73	kerstmarkt	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
3-1-2024	94	opruimen kerstmarkt	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
7-2-2024	129	normale act	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3
6-3-2024	157	normale act	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-4-2024	192	normale act	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8-5-2024	220	normale act	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kerstmarkt open 17-11-2023			Natura-soorten									
seizoen 2024-25												
datum	dagnr	opm	meervleer	ingekorven vl	vale vleer	watervl.	baardvl.	franjestaart	grootoor	dwergvul	onbekend	Totaal
2-10-2024	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-11-2024	36	kerstmarkt in opbouw	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
4-12-2024	64	kerstmarkt	0	3	0	0	1	1	1	0	0	6
3-1-2025	94	geen act	0	2	0	2	0	0	2	0	0	6
5-2-2025	127	geen act	0	2	0	0	0	1	1	0	0	4
5-3-2025	155	geen act	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
2-4-2025	183	geen act	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
kerstmarkt open 17-11-2024			Natura-soorten									

Tabel 10: Overwinterende vleermuisen in de long van de schuilkelder na het nemen van maatregelen voor ventilatie en toegang; 2018 tot en met 2025.



Figuur 38: Verloop van de aantallen vleermuizen (alle soorten opgeteld) in de LONG (2018-2025).

Effecten van activiteiten

Hieronder volgt een overzicht van de activiteiten in de periode na 2019 (tijdstip vergunningverlening) en de effecten op de overwinterende vleermuizen in de lopende winter of in de er op volgende winter.

opgave gemeente Valkenburg					Opmerkingen	Is er effect op overwinterende vleermuizen ?
Rondleidingen						
jaar	Bezoekers	wijzigingen route treintje tov 2019	wijzigingen route rondleiding te voet tov 2019	wijzigingen verlichting bij routes tov 2019		
2019	64.092	ongewijzigd	ongewijzigd	ongewijzigd		
2020	43.735	ongewijzigd	ongewijzigd	ongewijzigd		
2021	39.384	ongewijzigd	ongewijzigd	ongewijzigd	In de winter 2020-21 was de grot gesloten in verband met corona-lockdown; vanaf 15-12-2020.	Dat betekent dat er in het winterseizoen dus minder storing dan gebruikelijk in de gebruikte delen van de grot was. Omdat vanwege de lockdown geen monitoring heeft plaatsgevonden is er dus geen inzicht hoe de vleermuizen op deze onbebruikelijke rust reageerden.
2022	74.872	ongewijzigd	ongewijzigd	ongewijzigd	In de winter 2021-22 was de grot eveneens in verband met corona een groot deel van het winterseizoen gesloten; vanaf 12-11-2021.	Effect op vleermuizen: - het aantalsverloop in het overwinteringsseizoen verloopt zowel in het noordelijk deelgebied, als in het centrale deel van de grot niet anders dan in andere jaren (zie par 11.5.2 en par 11.6; resp fig 63 en fig 73) - het verspreidingspatroon van de vleermuizen in deze delen van de grot is niet anders dan in andere jaren
2023	79.081	ongewijzigd	ongewijzigd	ongewijzigd		Het beeld van aantallen en verspreiding is in 2023-24 niet anders dan in eerdere jaren
2024	70.000	ongewijzigd	ongewijzigd	ongewijzigd		Het beeld van aantallen en verspreiding is in 2024-25 niet anders dan in eerdere jaren
Bezoekers rondleidingen tijdens Kerstmarkt						
jaar	Data	aantal bezoekers				
2020	-	0			Winterseizoen 2020-21: wegens coronalockdown is de grot gesloten voor alle activiteiten	Effect van het gebrek aan activiteit op de overwinterende vleermuizen is niet gemeten omdat ook monitoring niet mogelijk was.
2021	-	0			Winterseizoen 2021-22: de activiteit wegens coronasluiting niet doorgegaan.	Effect op vleermuizen: - het aantalsverloop in het overwinteringsseizoen verloopt zowel in het noordelijk deelgebied, als in het centrale deel van de grot niet anders dan in andere jaren (zie par 11.5.2 en par 11.6; resp fig 63 en fig 73) - het verspreidingspatroon van de vleermuizen in deze delen van de grot is niet anders dan in andere jaren
2022	4 dec 2022 17 dec 2022 19 dec 2022 29 dec 2022 29 dec 2022	220 (maximaal 25 per keer)				Effect komt aan de orde in de rapportage over seizoen 2022-23
2023	5 rondleidingen	van max 25 p per keer				- het aantalsverloop in het overwinteringsseizoen verloopt zowel in het noordelijk deelgebied, als in het centrale deel van de grot niet anders dan in andere jaren
2024	3 x trein met 98 p	als voorheen, maar 1 dag eerder				- het aantalsverloop in het overwinteringsseizoen verloopt zowel in het noordelijk deelgebied, als in het centrale deel van de grot niet anders dan in andere jaren

Kerkdienst ondergronds					
jaar	kerstavond				
2020	Nee			in verband met de corona-lockdown heeft deze activiteit in 2020-21 niet plaatsgevonden.	-
2021	Ja			in verband met de corona-lockdown heeft deze activiteit in 2021-22 niet plaatsgevonden	-
2022	Ja			-	-
2023	Nee			geen kerkdienst geweest	-
2024	Nee			geen kerkdienst geweest	-
Zakelijke feesten; 20 mei - 1 okt					
jaar	max 150 p				
2020	Nee			-	De activiteit heeft niet plaatsgevonden en er heeft daarom geen specifieke monitoring van effecten op vleermuizen plaatsgevonden.
2021	Nee			-	idem
2022	Nee			-	idem
2023	Nee			-	idem
2024	Nee				idem
Training Reddingshonden 20 mei - 1 okt; 10:00 - 16:00 u					
jaar	datum	aantal pers.	aantal honden		
2020	24-sep	20	onbekend	-	De activiteit heeft plaatsgevonden <u>buiten</u> het vleermuisseizoen en is niet gemonitord op effecten op vleermuizen
2021	24-sep	20	onbekend	-	De activiteit heeft plaatsgevonden <u>buiten</u> het vleermuisseizoen en is niet gemonitord op effecten op vleermuizen
2022	24-sep	20	onbekend	-	De activiteit heeft plaatsgevonden <u>buiten</u> het vleermuisseizoen en is niet gemonitord op effecten op vleermuizen
2023	juni	20	onbekend	-	De activiteit heeft plaatsgevonden <u>buiten</u> het vleermuisseizoen en is niet gemonitord op effecten op vleermuizen
2024	niet geweest dit jaar				

Sportevenementen: max 5 per jaar; mrt-okt						
jaar	Eroica	Cauberg Trail	Caveman Run	Nieuwe evenementen bijgekomen ?		
2020	Nee	Nee	Nee	Nee	Cauberg Trail 2020 was gepland op 28-3-2020, maar is afgelast (corona).	-
2021	4-sep	ja, datum onbekend	Nee	Nee	Cauberg Trail 2021 was gepland op 27-3-2021, maar is afgelast.	Eroica 2021: activiteit <u>buiten</u> overwinteringsseizoen van vleermuizen. Er heeft geen specifieke monitoring van het effect op vleermuizen plaatsgevonden
2022	Nee	26-mrt	Nee	Nee	-	Cauberg Trail 2022. De activiteit vond steeds plaats in maart <u>binnen</u> het vleermuizenoverwinteringsseizoen van vleermuizen. Er is geen aanmelding aan de onderzoekers gedaan , zodat er geen monitoring van effecten op vleermuizen heeft kunnen plaatsvinden
2023	30-6-2023	25-3-2023	Nee	Nee		idem
2024	28-6-2024	30-3-2024	Nee	Nee		
2025	zomer	niet geweest	Nee	Nee		nvt

Ja

Effecten van de carnavalsactiviteiten (Mirlitophilen) op overwinterende vleermuizen

Door de resultaten van een telling van voor de activiteit te vergelijken met die van na die activiteit komt er zicht op de effecten van die activiteit op overwinterende vleermuizen. Normaliter worden vleermuizen eens in de ongeveer 10 dagen even wakker en verplaatsen ze zich eventueel. Dus de plekken die bij de eerste telling “bezet” waren, zijn dat niet meer volledig. Indien er activiteiten zijn die vleermuizen storen in hun winterslaap zou er een groter deel van de vleermuizen van voor de telling zich verplaatst kunnen hebben. Het is steeds onbekend waar de vertrokken vleermuizen blijven. Mogelijk zijn ze over korte afstand verplaatst naar een nabijgelegen gang, maar mogelijk zijn ze ook vertrokken naar een ander deel van de groeve. Voor onze toets maakt dat niet uit. Activiteiten met een (nagenoeg) continu karakter (reguliere rondleidingen te voet of per trein; het onderhouden van een voormalige atoomschuilkelder, en dergelijke) lenen zich niet voor een dergelijke benadering. Indien vleermuizen daarop reageren moet dat uiteindelijk blijken uit hun ruimtelijke verspreiding bij de langjarige tellingen hierboven en uit de monitoring van het klimaat waaronder temperatuur en luchtstromen (zie de verslaglegging voor de evaluatie van de klimaatmonitoring). De te monitoren activiteit in seizoen 2021-2022 waren twee bijeenkomsten vanwege carnaval in het Pantheon in week 42 (21 oktober) en een in week 45 (respectievelijk 21 oktober en 11 november). Steeds is deelgebied Centraal geheel afgezocht; ook daar waar geen effect verwacht werd (bv de Long), zodat het aantal verplaatsingen daar als nulmeting kan worden beschouwd. De vraag was of er rond het Pantheon nu een groter deel van de aanwezige vleermuizen bij een volgende telling verdwenen of verplaatst was dan in het rustiger gebied bij het water en al helemaal in vergelijking met de Long van de schuilkelder; het gebied bij het water is te beschouwen als intermediair tussen deze twee uitersten. Zowel bij het water als bij het Pantheon is er een basisactiviteit in de vorm van een langsrijdend treintje; dit maakt het mogelijk om de drie deelgebieden te rangschikken op volgorde van minder naar meer activiteit. Onderstaande tabel 11 geeft het percentage vleermuizen dat bij een volgende telling niet meer op zijn plek was en dus is verhuisd. Uit de resultaten is niet een duidelijke conclusie te trekken of de carnavalsactiviteit verstorend heeft gewerkt. Bedacht moet wel worden dat het om relatief kleine aantallen vleermuizen gaat en een vleermuis meer of minder maakt dan procentueel veel uit. Het lijkt daarom nuttig om komende seizoenen de meting te herhalen.

seizoen	datum-1	datum-2	gebeurtenis tussen twee datums	aantal vleermuizen op datum-1	daarvan op datum-2 nog aanwezig	aantal verhuisde vleermuizen	percentage verdwenen
2021-2022	19-10-2021	26-10-2021	activiteit in Pantheon	12	10	9	75
	26-10-2021	9-11-2021	regulier gebruik	21	12	9	43
	9-11-2021	16-11-2021	activiteit in Pantheon	23	14	9	39
2022-2023	9-11-2022	15-11-2022	activiteit in Pantheon	19	10	9	47

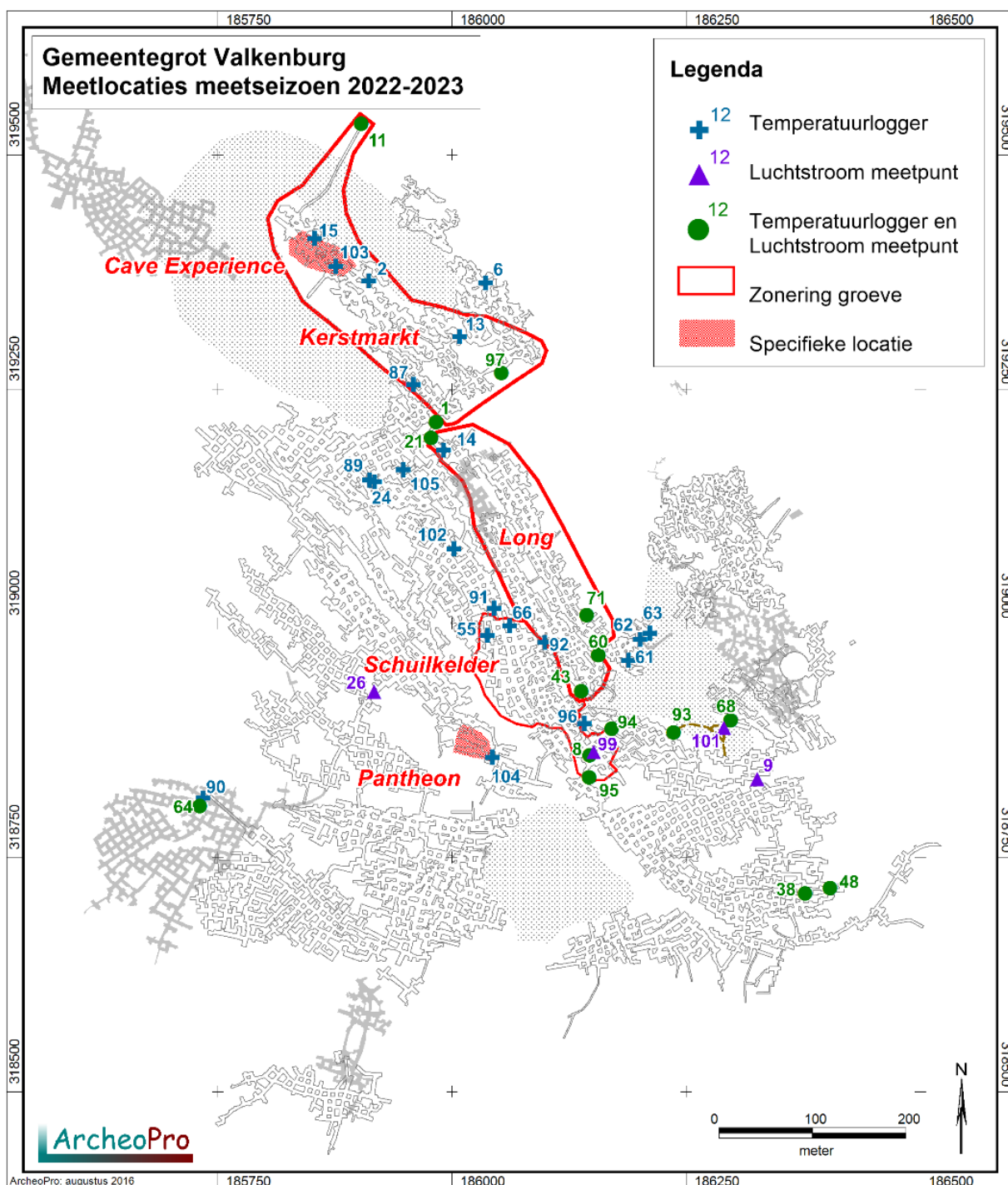
Tabel 11: Percentage vleermuizen dat op een hangplek verdwenen was in vergelijking met de vorige telling; seizoen 2021-22 en seizoen 2022-23.

Hoofdstuk 2

Resultaten klimaatmonitoring Valkenburgergroeve 2024-2025

Oktober 2020 heeft de Gemeente Valkenburg aan de Geul een Wnb-vergunning met ontheffing verkregen voor de exploitatie van de Valkenburgergroeve (voorheen Gemeentegrot) te Valkenburg. Als voorwaarde bij deze Wnb-vergunning is gesteld dat de activiteiten gemonitord moeten worden volgens het bij de vergunning behorende monitoringsplan. In deze rapportage wordt ingegaan op de doorlopende klimatologische metingen gedurende 2024-2025.

De ruwe meetdata van alle metingen vanaf 2016 tot nu zijn als bijlage toegevoegd. In onderstaande kaart staan alle meetpunten die op dit moment actief zijn en die afgelopen jaar gemeten en geanalyseerd zijn.



Warmtetransport door bottlenecks

Voor een aantal cruciale bottlenecks is uitgerekend hoeveel warmte (in Joule) door de lucht wordt getransporteerd. De warmtetransport is gedefinieerd als:

$$Q = V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta T \cdot \Delta t$$

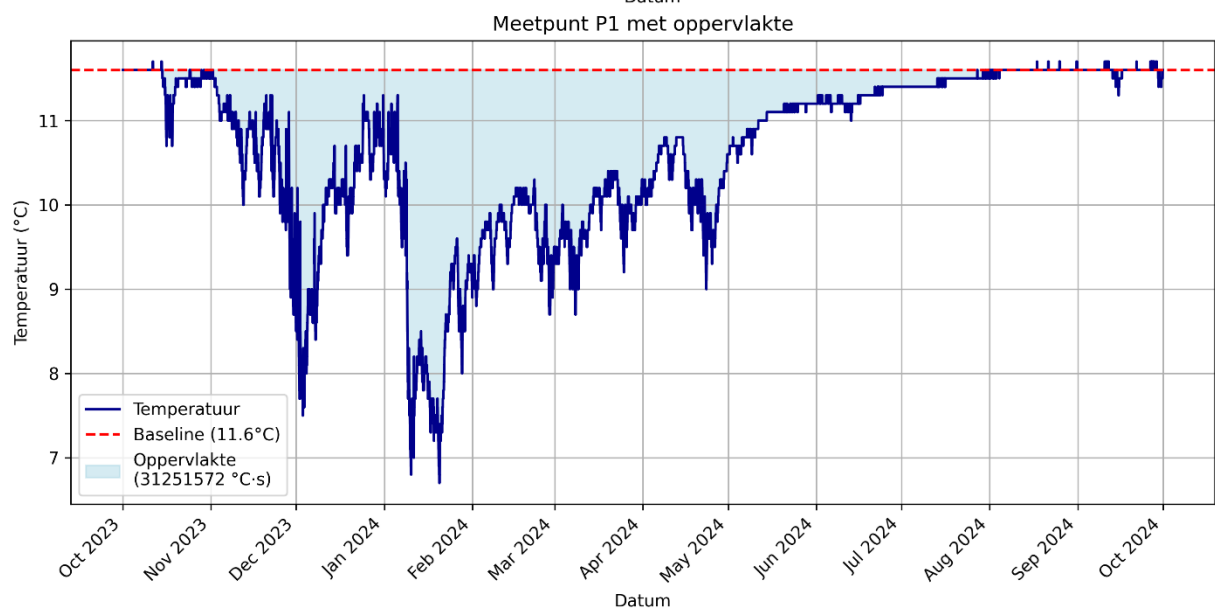
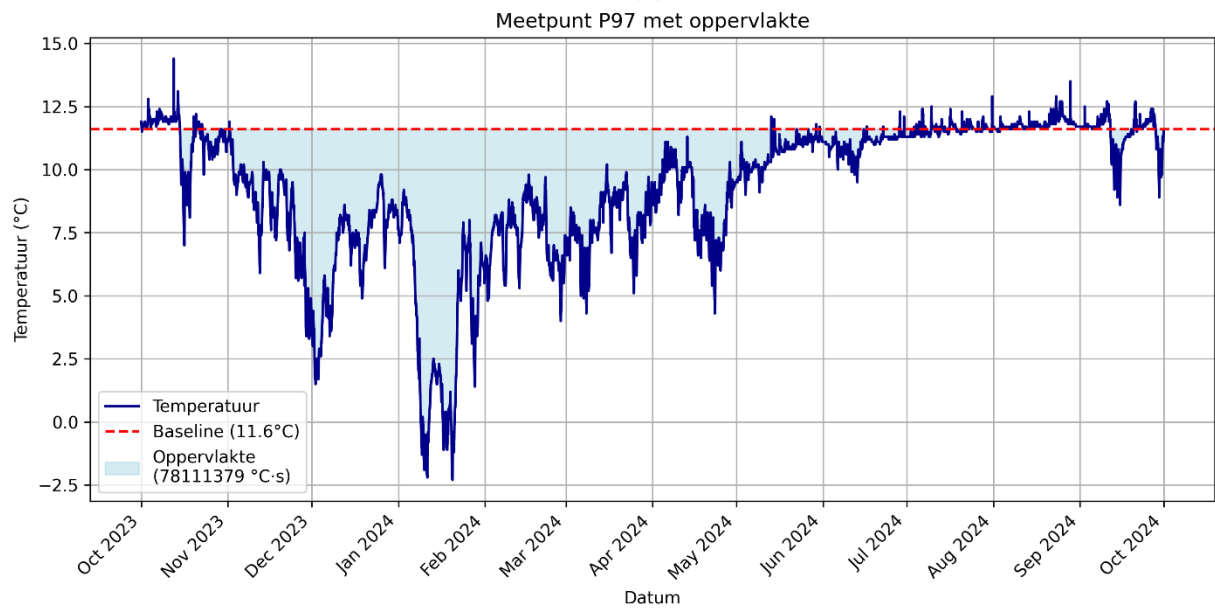
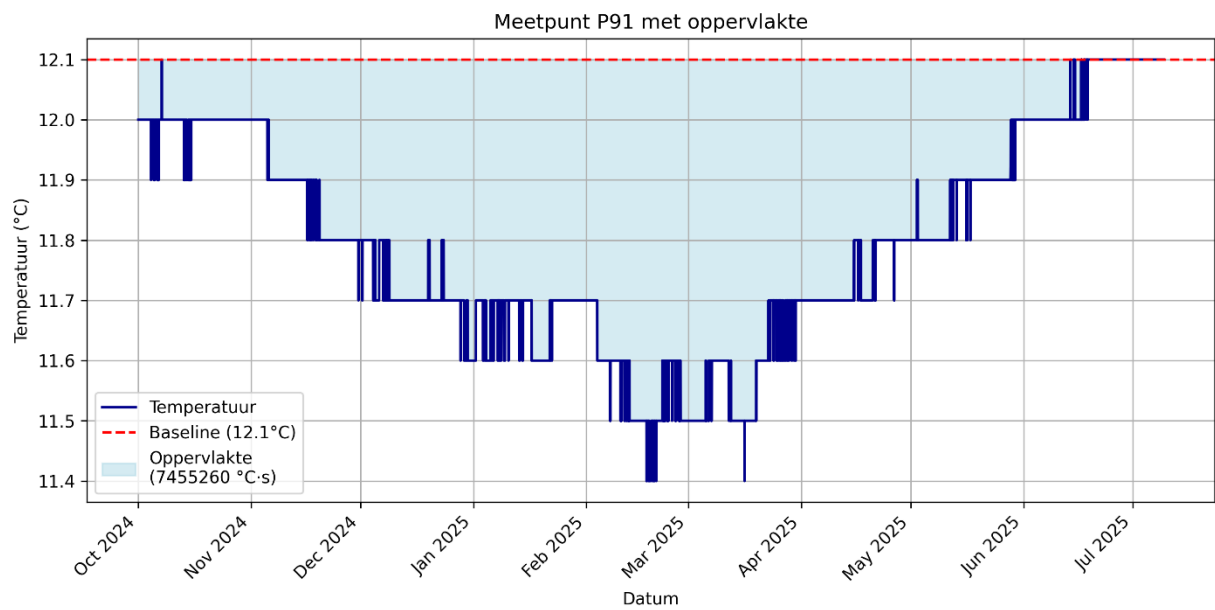
- Q: Warmte (J)
- V: Debiet (m³/s)
- ρ : Dichtheid lucht (kg/m³) = 1,24 kg/m³
- c: Soortelijke warmte lucht (J/kg·K) = 1005 J/kg·K
- ΔT : Temperatuurverschil (K of °C)
- Δt : Tijdsinterval (s)

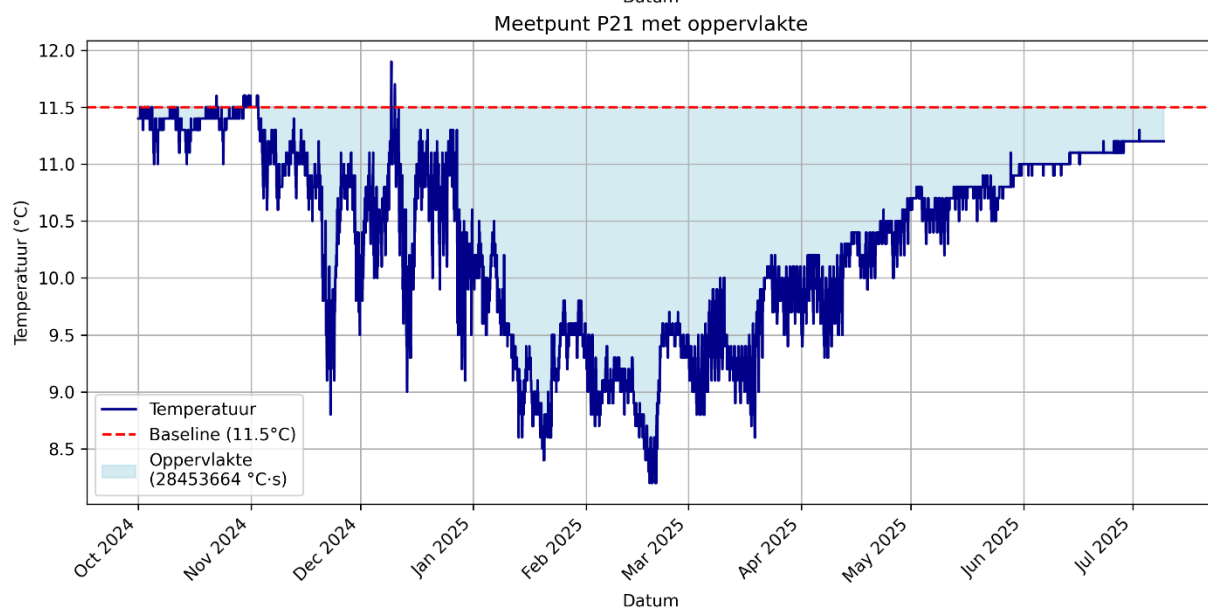
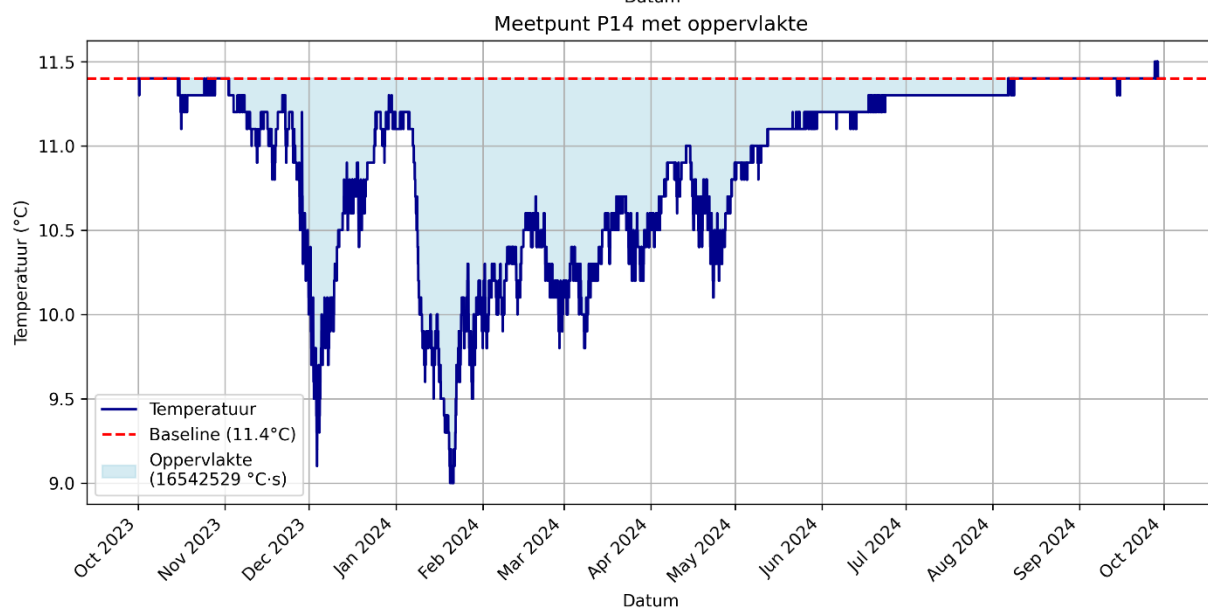
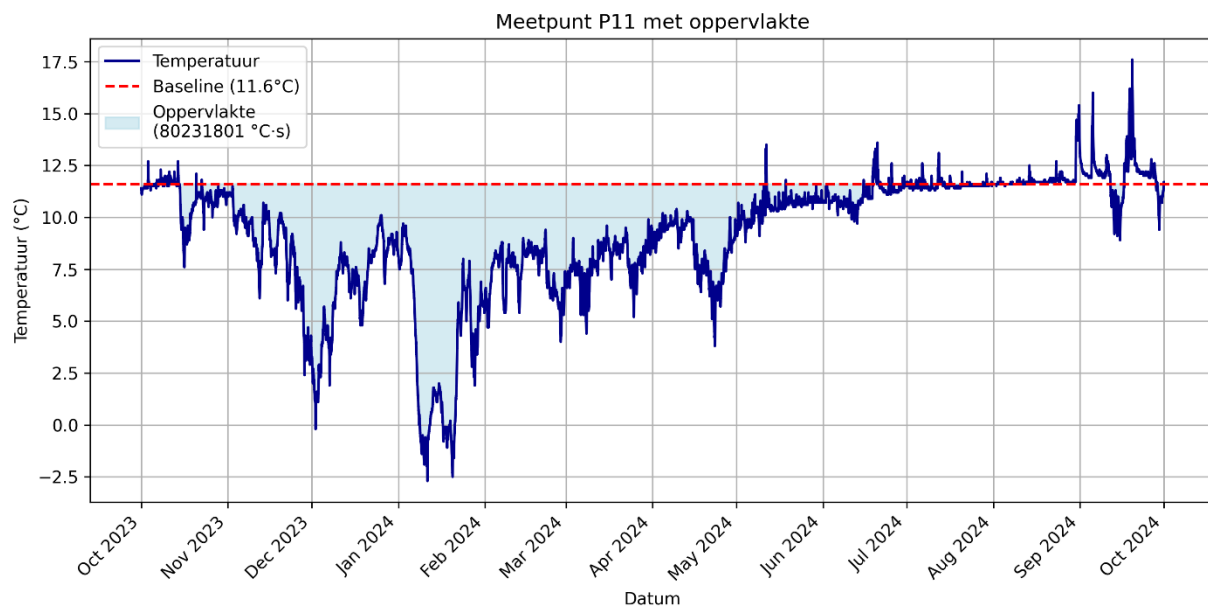
Er zijn een aantal bottlenecks in de groeve waar de luchtstroom relatief hoog en constant is en waar er door een datalogger in de winter een sterke temperatuurdaling te zien is, en in de zomer een nagevoeg constante temperatuur. Op deze locaties is de oppervlakte onder de grafiek van het winter-dal (in °C * s) gelijk aan de term: $\Delta T \cdot \Delta t$ van bovenstaande formule. Voor deze locaties is het warmtetransport door de lucht dan ook uit te rekenen. Of beter gezegd: de warmte die het gesteente van de groeve achter deze bottleneck verliest aan de luchtstroom om deze op te warmen.

Het debiet door de bottlenecks wordt maar twee keer per jaar gemeten (één keer in de zomer en één keer in de winter), deze waardes zijn ieder jaar vergelijkbaar maar zeker niet constant over 6 maanden. De uitgerekende warmtetransport is daardoor geen nauwkeurige waarde, maar geeft wel duidelijk de ordegrrootte van de verschillende locaties weer.

Hieronder de berekende waardes en de grafieken van een zestal bottlenecks, deze worden verderop in het rapport gebruikt.

Meetpunt	Locatie	Dal opp. (°C * s)	Debiet (m3/s)	Energie (GJ)
1	Druksluis	-31251572	4	-157
14	Noordelijk deel Long	-16542529	1,7	-35
21	Doorgang naar de long	-28453664	1,7	-61
91	Schuilkelder	-7455260	1,7	-16
11	Nooduitgang	-80231801	1,3	-131
97	Karreweg ingang	-78111379	1,7	-167

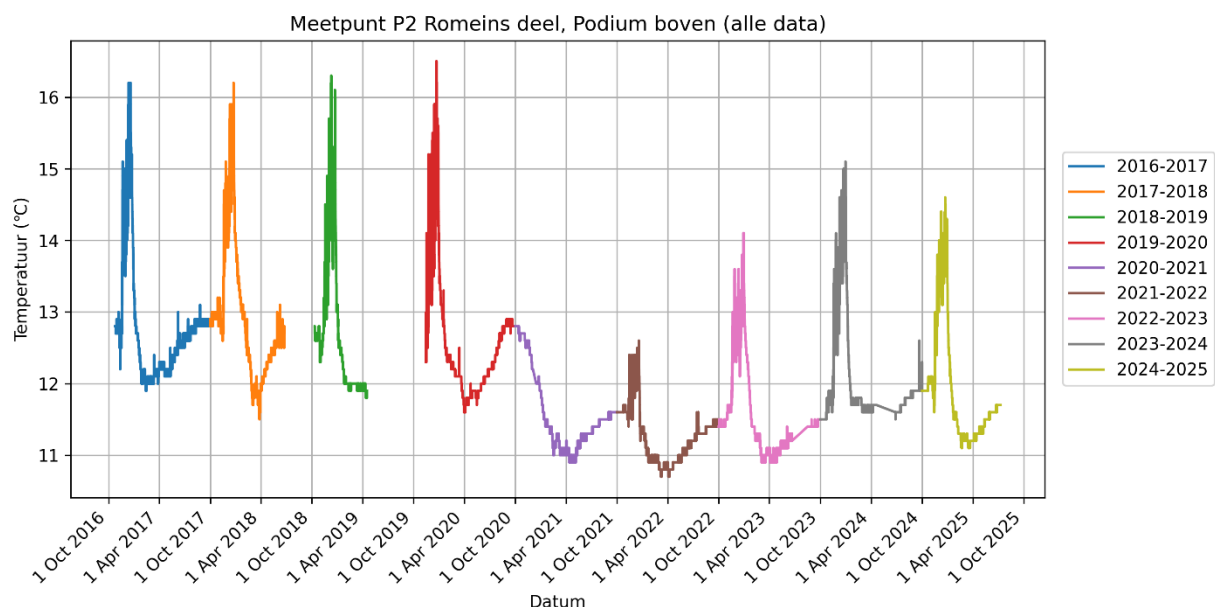




Deelgebied Kerstmarkt

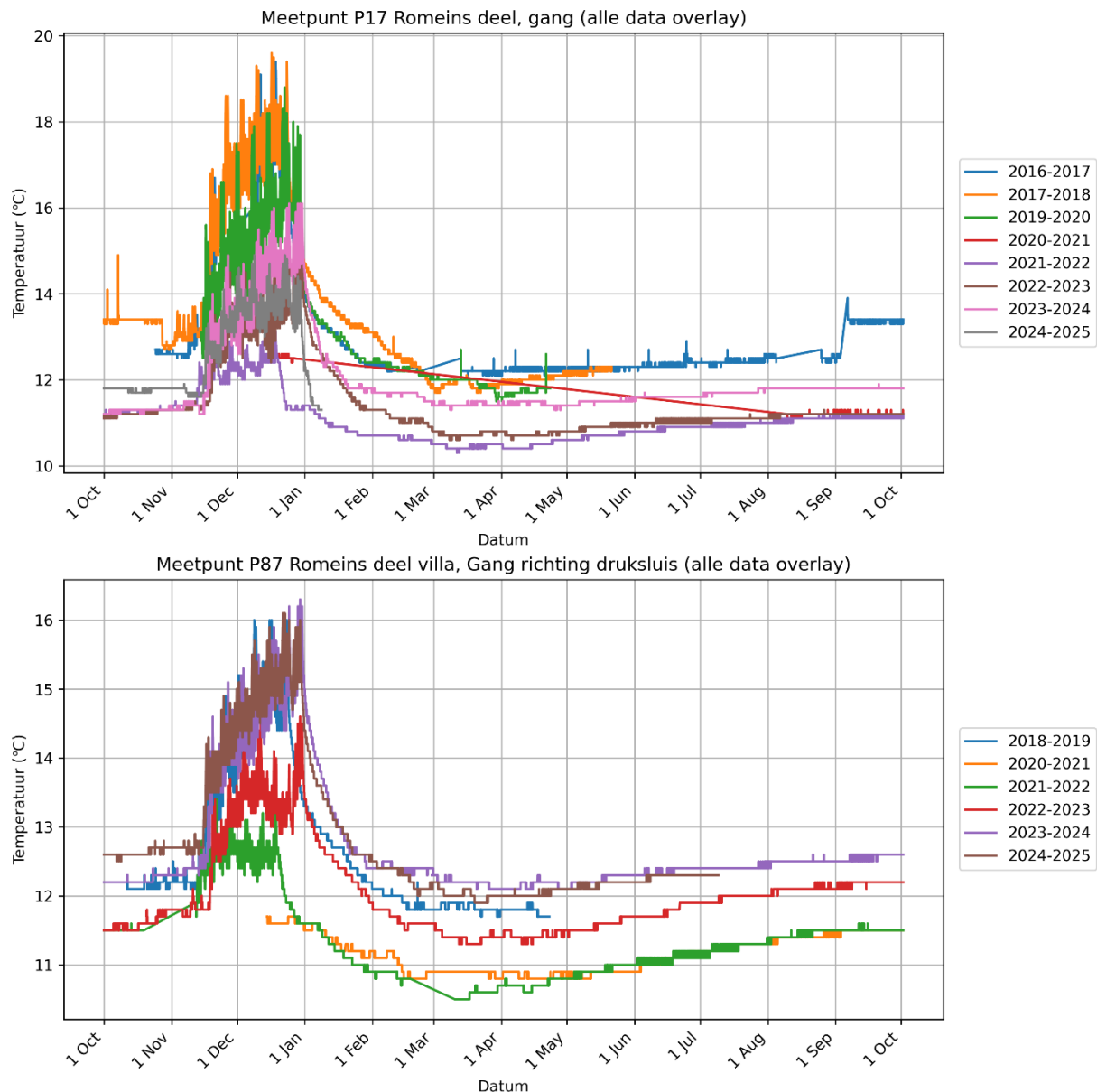
In 2020 heeft er vanwege de richtlijnen rondom de Coronapandemie geen kerstmarkt plaatsgevonden en in 2021 heeft er op kleinere schaal een editie plaatsgevonden. De meetdata van de afgelopen 9 jaar van meetpunt 2, gelegen midden in het kerstmarktgebied, geven weer welke invloed dit heeft gehad op de temperatuur in dit deel van de groeve. Dit is weergegeven in de grafiek hieronder. Met een aantal pieken van verschillende kerstmarktperiodes:

- 2016-2020: Vier hoge pieken van de reguliere kerstmarkten van 2016 t/m 2019.
- 2020-2021: Geen piek vanwege de geannuleerde kerstmarkt 2020 en een daling van de temperatuur.
- 2021-2022: Een kleine piek van de kleinschalige kerstmarkt in 2021
- 2022-2025: Drie pieken van de meest recente kerstmarkten van 2022 t/m 2024 en een lichte stijging van de gemiddelde temperatuur.



De piek van de afgelopen kerstmarkt 2024 is minder hoog is dan die van 2016 t/m 2019. Dit komt voornamelijk door de lagere begintemperatuur voorafgaand aan de kerstmarkt. Deze lag in de jaren vóór corona (2016 t/m 2019) rond de 12,5 à 12,9 °C. In de jaren na corona (2022 t/m 2024) was de begintemperatuur beide 11,5 à 11,9 °C, dat is ca. 1 °C lager. Deze verlaging is toe te schrijven aan de tijdelijke afkoeling van dit gebied door de afwezigheid van volledige kerstmarkten in de corona jaren 2020 en 2021. De verwachting is dan ook dat de stijgende trend zal doorzetten de komende jaren.

De geleidelijke opwarming van het *kerstmarktgebied* na de corona jaren 2020 en 2021 is ook duidelijk waarneembaar in de grafieken van meetpunten 17 en 87 die beide op de route van de kerstmarkt liggen. De grafieken zijn hier over elkaar heen gelegd om de vergelijking duidelijker weer te geven.



De totale warmteontwikkeling van de kerstmarkt is in te schatten door de warmte die één bezoeker produceert à 150W te vermenigvuldigen met 200.000 bezoekers gedurende 2 uur. Dit resulteert in een totale warmteontwikkeling van 216 GJ. Alle stands en verlichting produceren ook warmte, een grove schatting van 20kW gedurende 47 dagen à 9 uur komt uit op 30GJ. In totaal dus ca. 246GJ aan warmteontwikkeling gedurende de kerstmarkt.

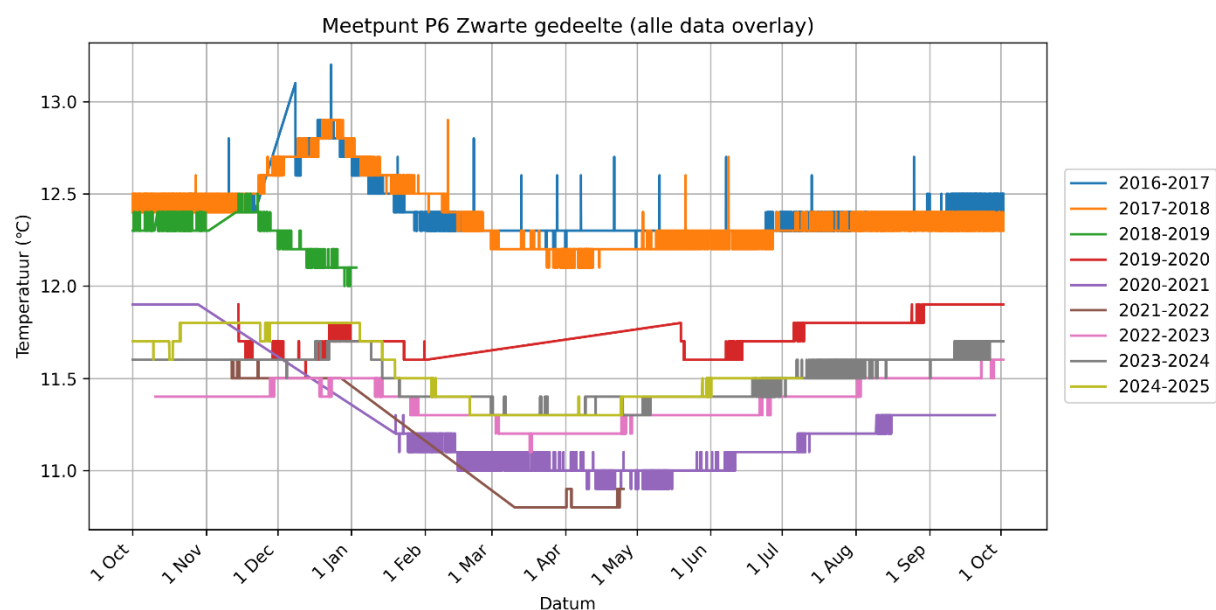
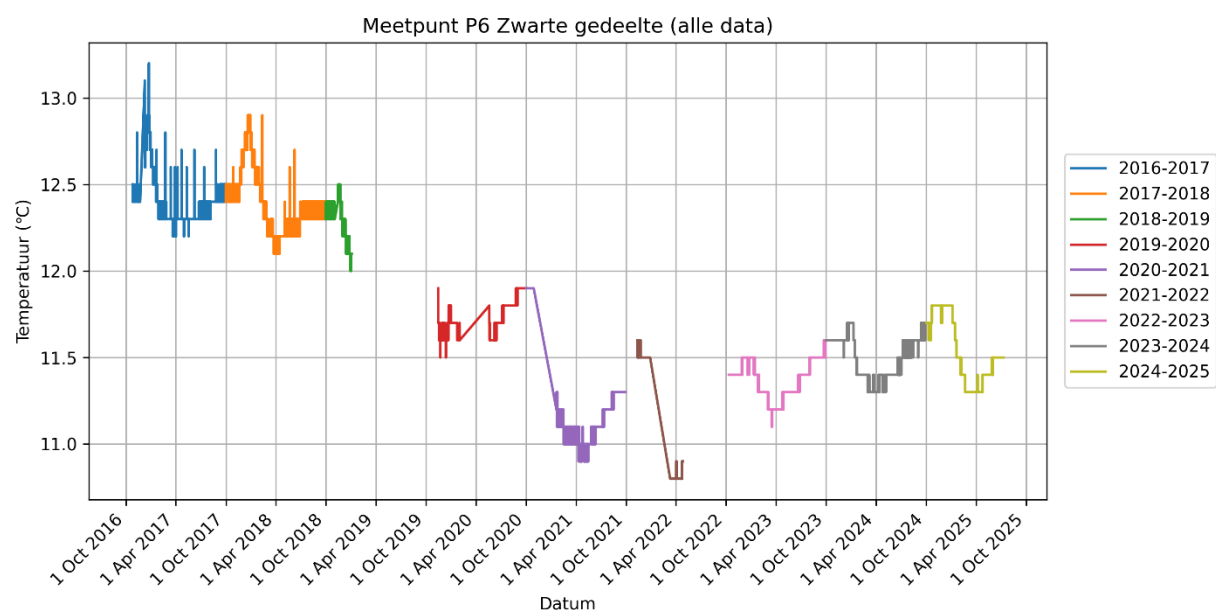
Gedurende een heel jaar komt er door de *Karreweg ingang* en de *Nooduitgang* ca. 298GJ aan koude de groeve binnen (zie de warmtetransport berekeningen hierboven, *Karreweg ingang*+*Nooduitgang* = 167GJ + 131GJ = 298GJ). Daarvan gaat 157GJ via de *Druksluis* verder de groeve in, de totale afkoeling in het *Kerstmarktgebied* is dus 298GJ - 157GJ = 141GJ. Dit is exclusief de luchtstroom door de *Cauberg ingangen* en de *Plenkertgroeve*. Ook is niet meegenomen dat de *Nooduitgang* en de *Cauberg ingangen* tijdens de kerstmarkt vaak open staan waardoor er extra afkoeling plaatsvindt op die momenten. De daadwerkelijke waarde zal daarom significant hoger uitkomen.

Ongeacht alle kanttekeningen is het duidelijk dat de warmteontwikkeling door de kerstmarkt gedurende deze 7 weken (246GJ) zeer hoog is, en dat de afkoeling tijdens de winter (minimaal 141GJ) dit niet of nauwelijks kan evenaren.

Dit weten we ook omdat de gemiddelde temperatuur gemeten door de loggers hier relatief hoog is. In een situatie zonder een kerstmarkt zou dit gebied zeer koud zijn en waarschijnlijk het koudste deel van de gehele groeve zijn.

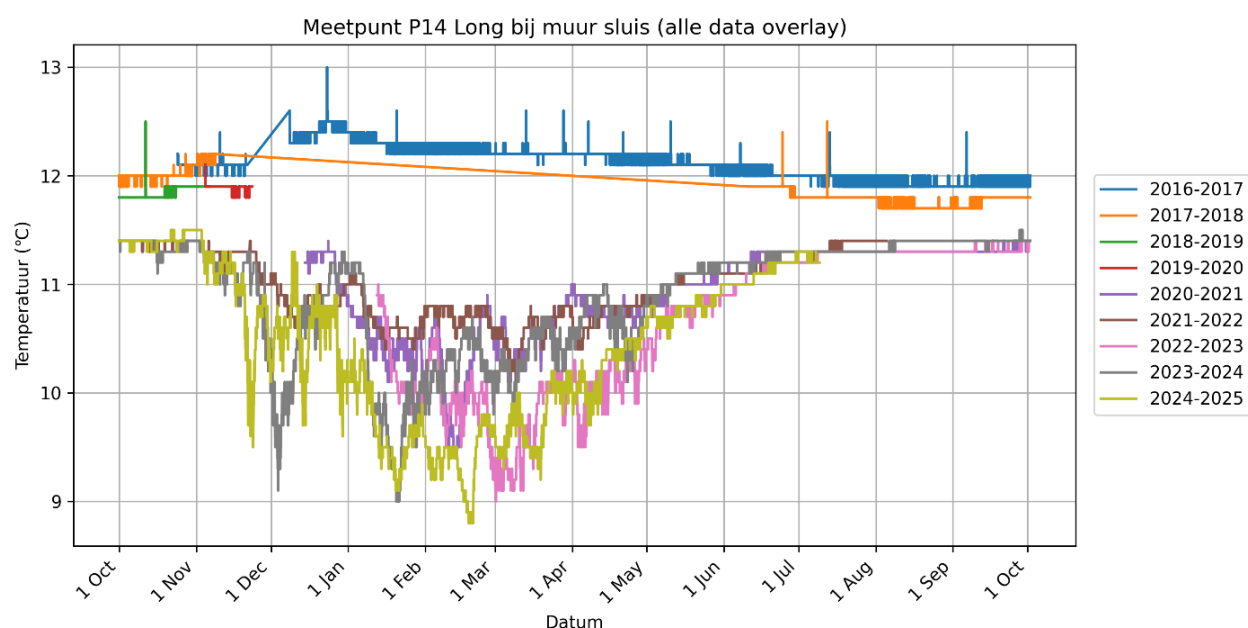
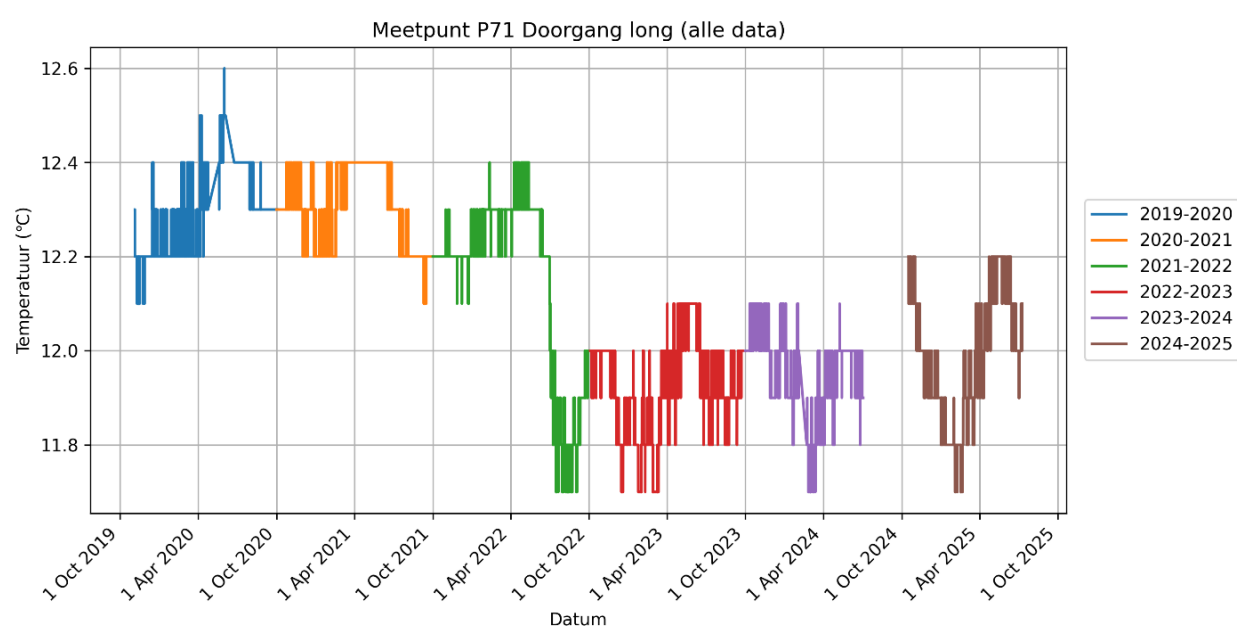
Deelgebied Oude deel

De geleidelijke opwarming van het *kerstmarktgebied* na de corona jaren 2020 en 2021 is ook waarneembaar in de het *Oude deel* rondom meetpunt 6. Dit is een gebied vlak buiten de route van de kerstmarkt waar in het verleden maatregelen zijn genomen om het gebied aantrekkelijker te maken voor vleermuizen die verstoord worden op de route van de kerstmarkt. De temperatuur is nog significant lager dan de jaren 2016 en 2017 voordat de maatregelen waren genomen. Maar een verdere temperatuurstijging naar de situatie van 2019 is waarschijnlijk in de komende jaren. Zie onderstaande grafieken van meetpunt 6.



Deelgebied Long

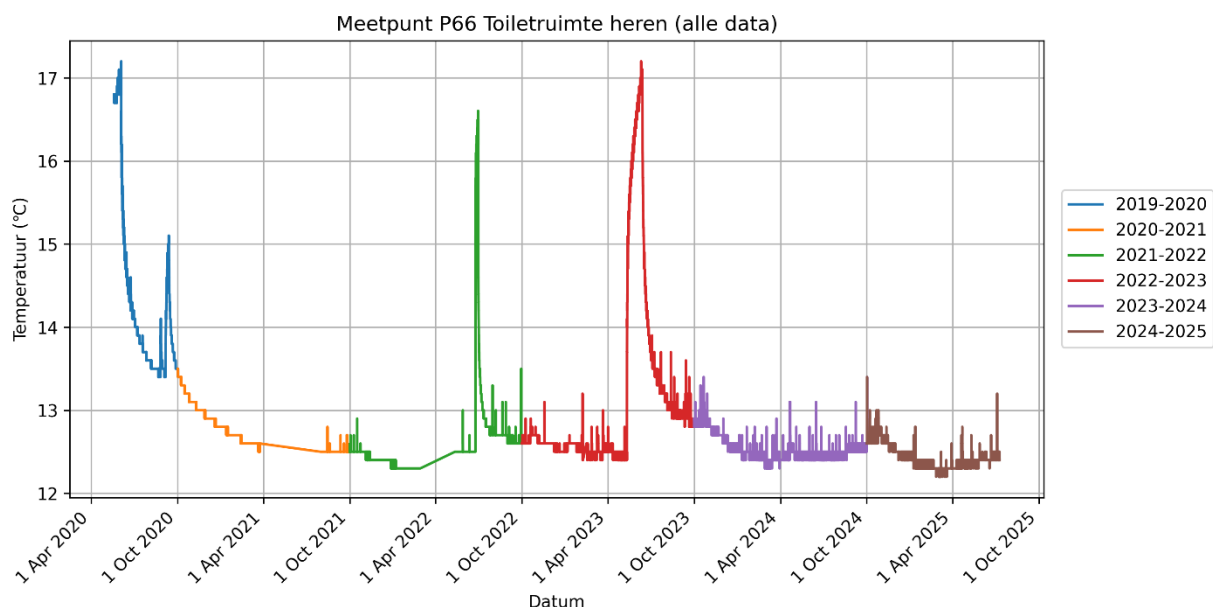
In de rapportage van 2021-2022 is geconcludeerd dat de mitigerende maatregelen van 2020 het gewenste effect hadden op het klimaat in de *Long*. De luchtstromingen zijn aanzienlijk verhoogd en het noordelijk deel van de *Long* was al minimaal 0,5°C afgekoeld t.o.v. voorgaande jaren. Aanvullend werd geadviseerd om de opening naar de *Long* nabij de *Druksluis* te vergroten van 0,24 m² naar minimaal 1,0 m² met het doel om het luchtdebiet te verhogen en de temperatuur in de *Long* nog verder te laten dalen. Deze vergroting is uitgevoerd in juli 2022. Dit heeft het verwachte en gewenste effect gehad. Het luchtdebiet door deze doorgang is sterk verhoogd en de temperatuur in het noordelijk deel van de *Long* is verder gedaald zoals in onderstaande grafiek is te zien. De temperatuur is nu structureel circa 1°C lager en in de winter zelfs 2 tot 3 °C lager. Deze structurele temperatuurdaling is een direct gevolg van de verhoogde luchtstroom, welke is gerealiseerd door de uitgevoerde mitigerende maatregelen. De afkoeling zal naar verwachting de komende jaren verder doorzetten en zich uitbreiden naar het midden van de *Long*.



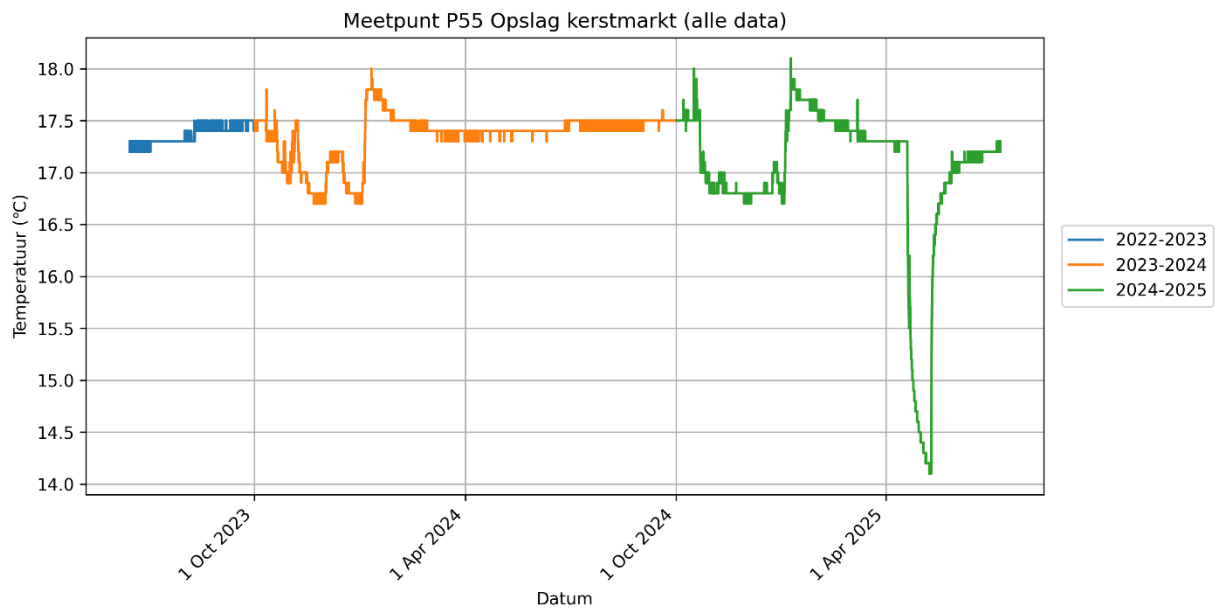
In het zuidelijk deel van de *Long* was in 2021-2022 nog geen duidelijke afkoeling gemeten. Omdat dit deel verder weg ligt van de instromende koude lucht kost het meer tijd om dit deel af te koelen. Inmiddels is er wel een lichte afkoeling gemeten van circa 0,3 °C bij meetpunt 71. Ook bij meetpunt 92 is een lichte temperatuurdaling te zien van 0,2 °C. Hierbij geldt ook dat deze afkoeling naar verwachting de komende jaren nog verder zal doorzetten. Het uiterste zuiden van de *Long* en de doorgang naar de *Centrale schacht* (meetpunten 43, 96, 94 en 8) is een lichte stijging in temperatuur gemeten. Dit is de warmte-bel in de *Long* die door de verhoogde luchtstroom in de winter (als de deuren naar de *Centrale schacht* open staan) naar het zuiden gestuwd wordt en via de *Centrale schacht* de groeve verlaat. Dit was verwacht en voorspelt en geeft aan dat de maatregelen werken. Het gebied waar deze opwarming plaatsvindt is beperkt in omvang.

Deelgebied Schuilkelder

In de *Schuilkelder* heeft de temperatuurdaling doorgezet. De droogmachine in het heren toiletgebouw is fysiek verwijderd en daardoor niet meer (per ongeluk) aangezet zoals te zien is in onderstaande grafiek bij de twee pieken in 2022 en 2023. De minimale wintertemperatuur is nu 12,2 °C.

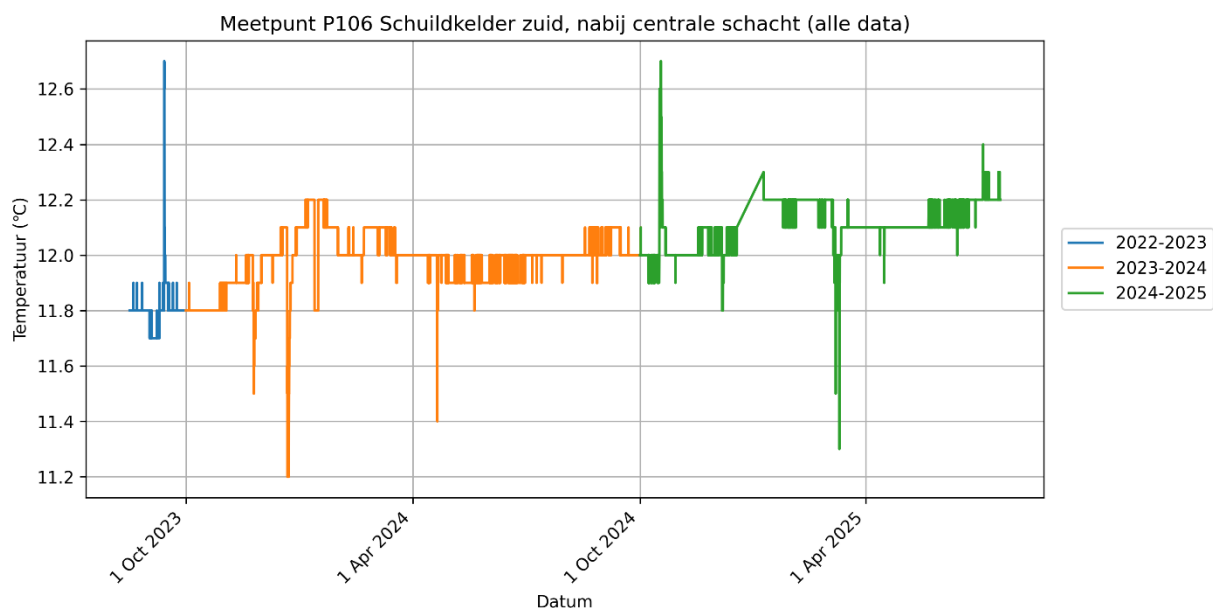


Er staat nog een laatste droogmachine te draaien in het andere toiletgebouw bij meetpunt 55 omdat hier de opslag van de kerstmarkt zich bevindt. Hier is in 2023 een logger geplaatst. Het temperatuurverloop is in onderstaande grafiek weergegeven. In het voorjaar van 2025 is deze kortstondig uitgeschakeld geweest. Deze hoge temperatuur midden in de *Schuilkelder* op een grote afstand van een ingang heeft een zeer nadelig effect op de temperatuur in de gehele *Schuilkelder* en aangrenzende gebieden zoals de *Long* aangezien de warmte die vrijkomt niet afgevoerd kan worden naar buiten. Zonder deze warmtebron zal de *Schuilkelder* aanzienlijk kouder zijn.



Het maximale vermogen van de droogmachine is 2100W, wat neerkomt op 66GJ aan warmte per jaar. Hierboven is uitgerekend dat er door de *Druksluis* ca. 157GJ aan koude daar de groeve in stroomt in de winter. De meeste afkoeling vind plaats in de *Long* en in het *Centrale deel*, bij de *Schuilkelder* is er van deze 157GJ nog ca. 16GJ over. Dat is minder dan een kwart van de opgewekte warmte door de droogmachine à 66GJ. Deze warmte kan dus onmogelijk afgevoerd worden door de luchtstroom en wordt opgeslagen in het gesteente eromheen. Aangezien deze droogmachine al velen jaren draait - en er voorheen nog twee droogmachines stonden in het andere toiletgebouw - is het gesteente inmiddels tot op grote diepte opgewarmd. Indien de laatste droogmachine in bedrijf blijft, zal de accumulatie van warmte in het gesteente doorgaan. Zelfs na uitschakeling zal het naar verwachting decennia duren voordat alle opgeslagen warmte volledig is afgevoerd via de natuurlijke luchtstroming.

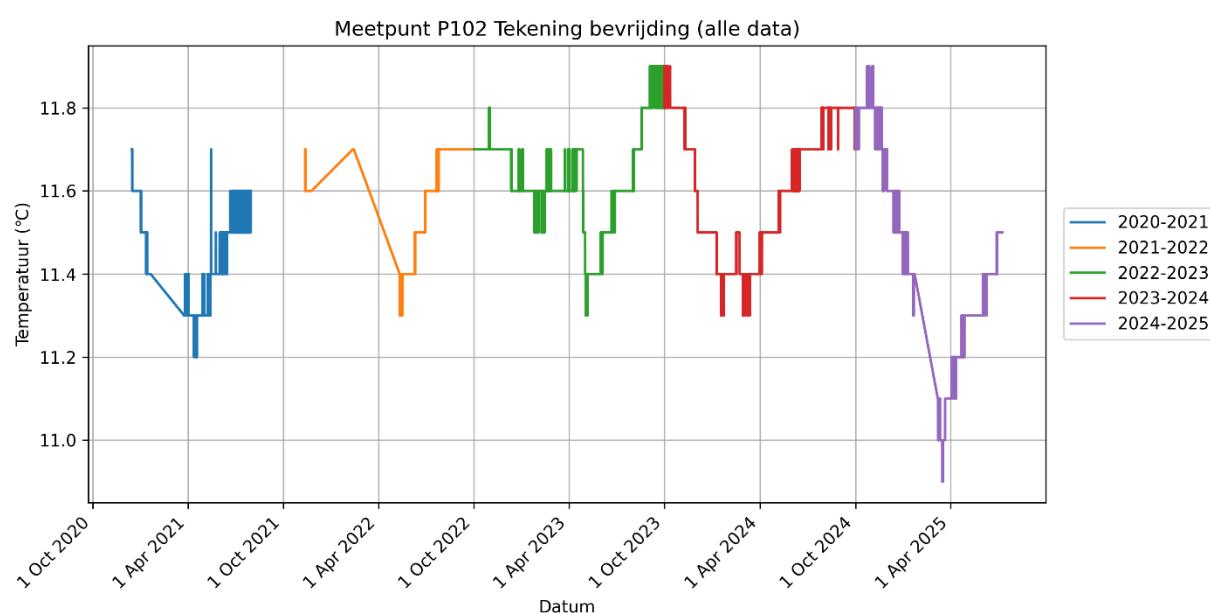
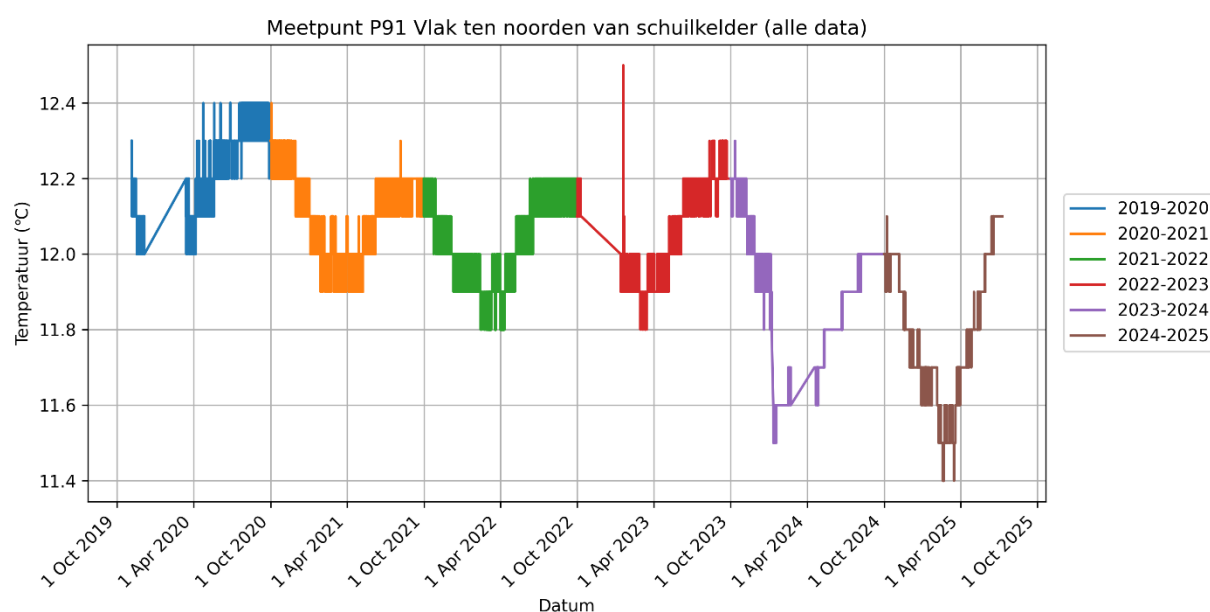
Vergelijkbaar met het uiterste zuiden van de *Long*, is ook het uiterste zuiden van de *Schuilkelder* nabij de *Centrale schacht* (meetpunt 106) licht aan het opwarmen. Sinds 2023 staat de deur naar de *Centrale schacht* in de winter open, en ligt daar een logger. Sindsdien is de temperatuur daar gestegen van 11,8 °C tot 12,2 °C. Dit is de warmte-bel van het noordelijk deel van de *Schuilkelder* nabij de toiletgebouwen die naar het zuiden wordt gestuwd en daar de groeve verlaat via de *Centrale schacht*. Zie onderstaande grafiek.

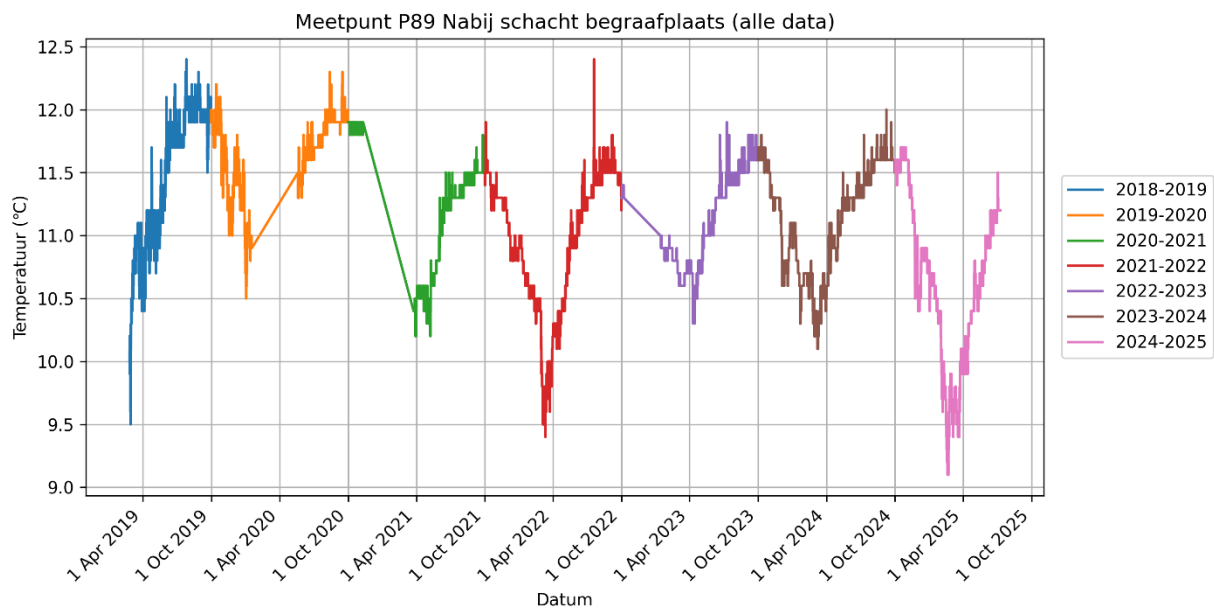


Deelgebied Centrale deel

Het gebied tussen de *Druksluis* en *Schuilkelder* wordt het *Centrale deel* genoemd, ook de *Beeldengalerij* valt onder dit gebied. Dit deel is aanzienlijk aan het afkoelen. Dit is te zien in alle loggers die in dit gebied liggen (meetpunten 89, 91 en 102). Zie onderstaande grafieken.

De totale afkoeling is ca. 0,5 °C sinds dat de verschillende maatregelen zijn genomen. Naar alle waarschijnlijkheid hebben vooral de vergroting van de *Karreweg ingang* en het openen van de deur naar de *Centrale schacht* het meest bijgedragen aan deze afkoeling. Naar verwachting zal de afkoeling verder doorzetten komende jaren.





Invloed klimaat door rondleidingen

Net zoals voorgaande jaren is er geen (negatieve) invloed op het ondergrondse klimaat door de rondleidingen, dit geldt voor de rondleidingen per trein alsmede de rondleidingen te voet. Deze groepen zijn klein waardoor er weinig warmteontwikkeling is. Daarnaast bewegen ze zich door een groot gebied waardoor de invloed verwaarloosbaar is. Er zijn meerdere meetpunten op de route van de rondleidingen, op geen enkel meetpunt zijn temperatuuroptoes gemeten tijdens rondleidingen.

Dit is te onderbouwen door de warmte-energie van alle rondleidingen over een jaar te berekenen. Eén bezoeker produceert ca. 150W aan energie. Als je dat vermenigvuldigd met 60.000 bezoekers à 30min kom je uit op 16GJ aan energie. Het treintje produceert ook warmte, een grove schatting van deze warmteontwikkeling is ca. 10GJ per jaar. In totaal zorgen de rondleidingen dus voor 26GJ aan warmte. Ongeveer een kwart daarvan wordt afgegeven in de *Toegangstunnel* tussen de *Cauberg-ingangen* en de *Druksluis*, hier is de luchtstroom zeer hoog waardoor deze warmteontwikkeling daar verwaarloosbaar is.

In het *Centrale deel* wordt ongeveer de helft van de warmte afgegeven à 13GJ. De koude die de lucht transporteert naar dit gedeelte is ca. 80GJ (zie de warmtetransport berekeningen hierboven, *Druksluis-Long-Schuilkelder* = 157GJ - 61GJ - 16GJ = 80GJ). Hier is dus voldoende luchtstroming in de winter om de warmteontwikkeling van de rondleidingen teniet te doen waardoor er dus geen temperatuurstijging plaatsvindt door de rondleidingen.

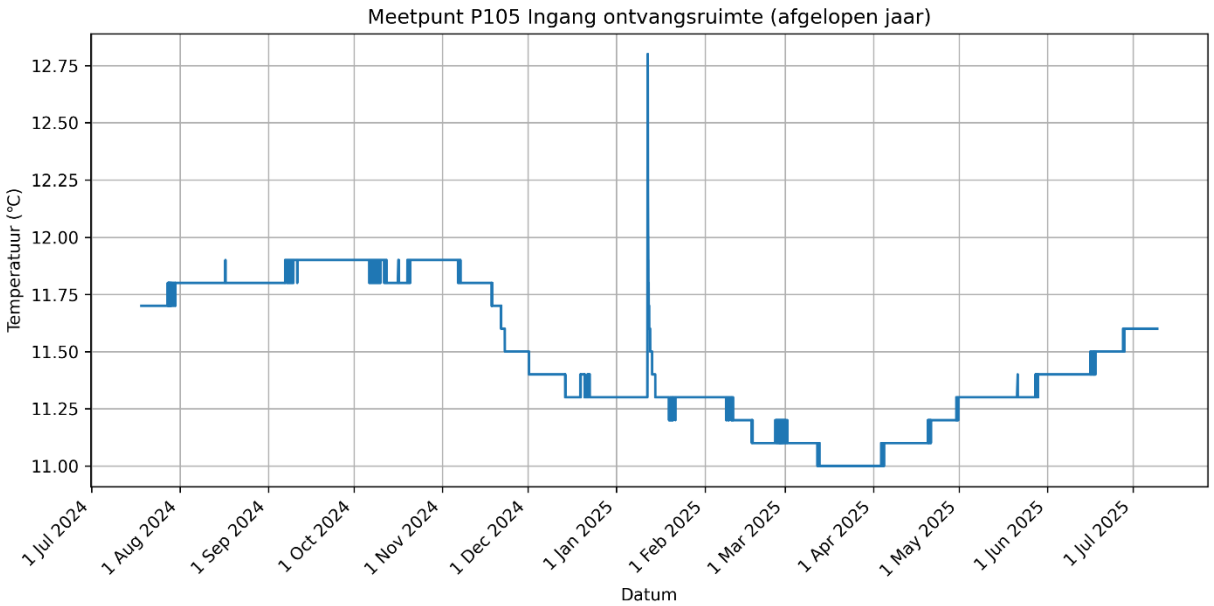
In de *Schuilkelder* wordt de overige kwart (7GJ) afgegeven, de warmtetransport in de winter is daar ca. 16GJ (sinds dat de deur van de *Centrale schacht* open staat in de winter). Dit is dus ook voldoende om de afgegeven warmte af te voeren. De hoge temperatuur in de *Schuilkelder* is dus volledig toe te schrijven aan de droogmachine(s) zoals hierboven beschreven.

Invloed klimaat door overige activiteiten

In onderstaande tabel zijn alle activiteiten weergegeven die aan ons zijn doorgegeven in de meetperiode 2024-2025.

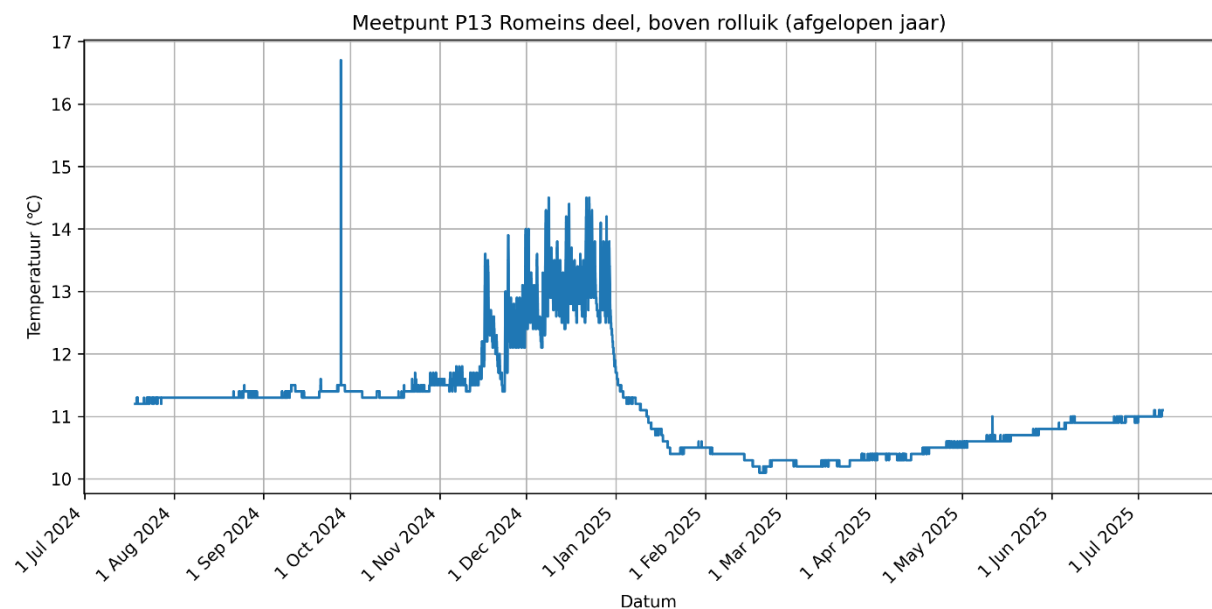
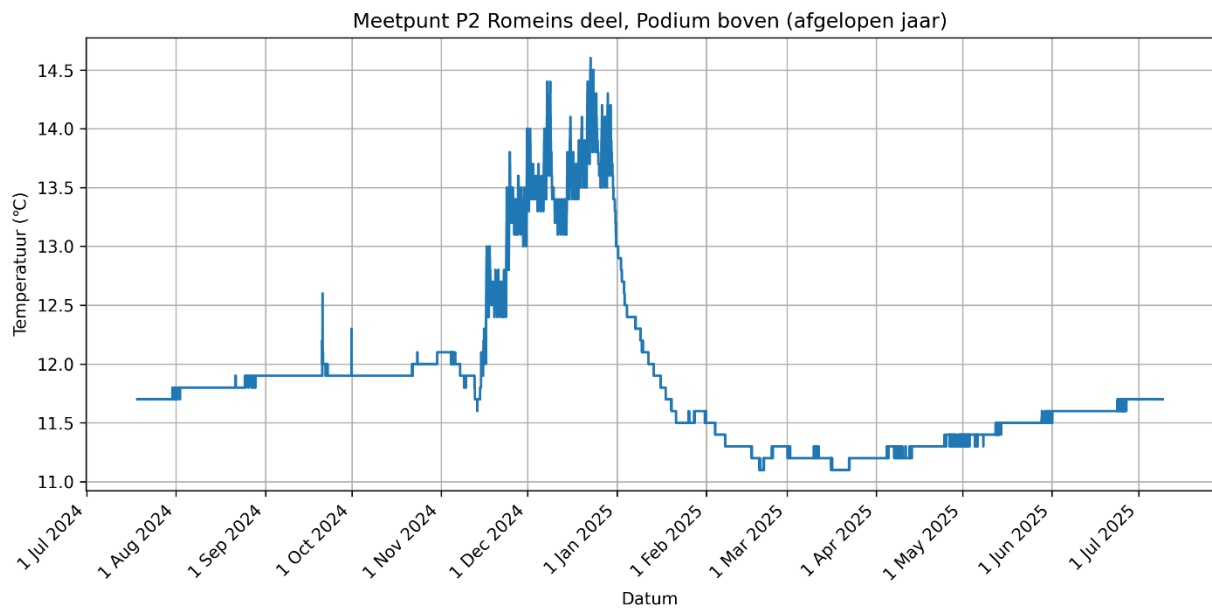
Datum	Tijd	Locatie	Activiteit	IR meting	Logger piek	Effect
9-11-'24	Vanaf 19u	Meetpunt 104. Pantheon	Start carnaval seizoen	Ja	Nee	Klein
11-1-'25	Vanaf 20u	Meetpunt 105. Ontvangstruimte	Receptie prins carnaval	Nee	Ja	Klein
16-1-'25	9u-12u	Meetpunt 105. Ontvangstruimte	Anti-drugs workshop	Nee	Nee	Nul
29-3-'25	Vanaf 20u	Meetpunt 104. Pantheon	Onthulling portret	Ja	Nee	Klein

Bij de twee activiteiten in het *Pantheon* zijn aanvullende metingen ter plaatste uitgevoerd gedurende de activiteit met een infrarood thermometer, deze worden in het volgende hoofdstuk behandeld. Bij deze activiteiten zijn geen pieken gemeten in de loggerdata. Dit komt omdat de logger vanwege praktische overwegingen niet in de afgesloten ruimte van het *Pantheon* ligt, maar er vlak buiten. De opwarming beperkt zich voornamelijk tot de afgesloten ruimte. Tijdens de receptie prins carnaval activiteit in de *Ontvangstruimte* heeft geen IR meting plaatsgevonden omdat we niet tijdig waren geïnformeerd van de activiteit. Er is in onderstaande grafiek wel een duidelijk piek te zien tijdens deze activiteit. Dit is de enige piek die hier gemeten is in de meetperiode 2024-2025, de andere activiteit(en) waren te klein om een effect te hebben.



In onderstaande tabel zijn mogelijke activiteiten weergegeven waarbij er een temperatuurstijging is gemeten zonder verklaarbare reden. Dit zijn mogelijke activiteiten die niet gemeld zijn aan ons. Een meetfout is onwaarschijnlijk omdat de temperatuurpiek over meerdere uren en dus door meerdere metingen waargenomen is. Eventueel is de logger door iemand vastgepakt of verplaatst geweest. Zie ook onderstaande grafieken van de betreffende meetpunten 2 en 13.

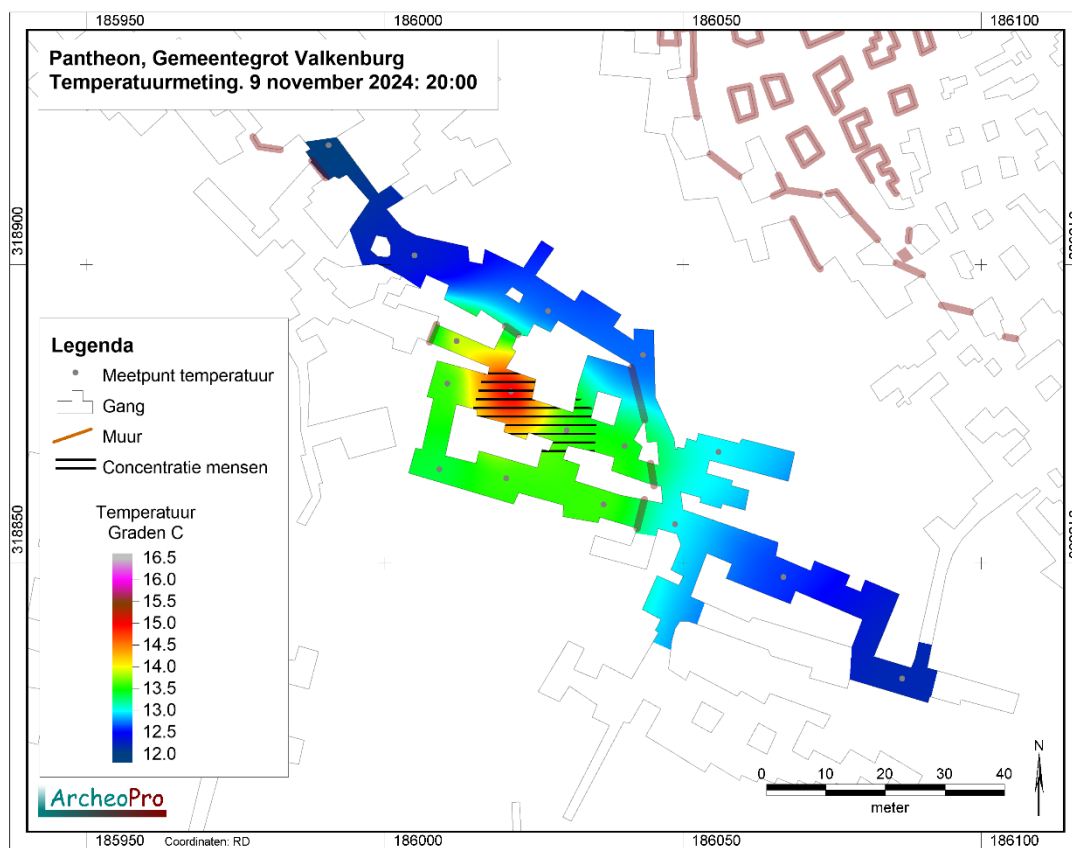
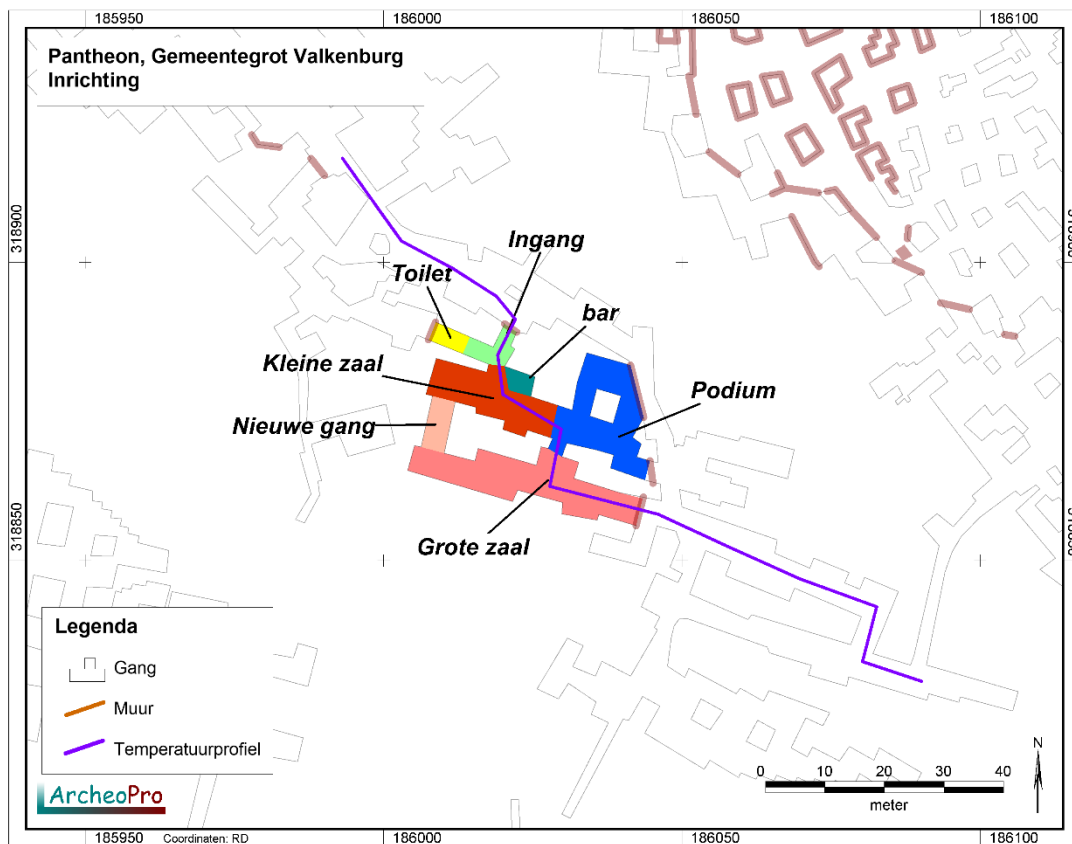
Datum	Tijd	Locatie	Activiteit	Logger piek	Effect
20-9-'24	18u-0u	Meetpunt 2. Podium Romeins deel	Onbekend	Ja	Klein
27-9-'24	18u-21u	Meetpunt 13. Toegangsgang tot Romeins deel	Onbekend	Ja	Zeep klein
30-9-'24	21u-22u	Meetpunt 2. Podium Romeins deel	Onbekend	Ja	Zeep klein

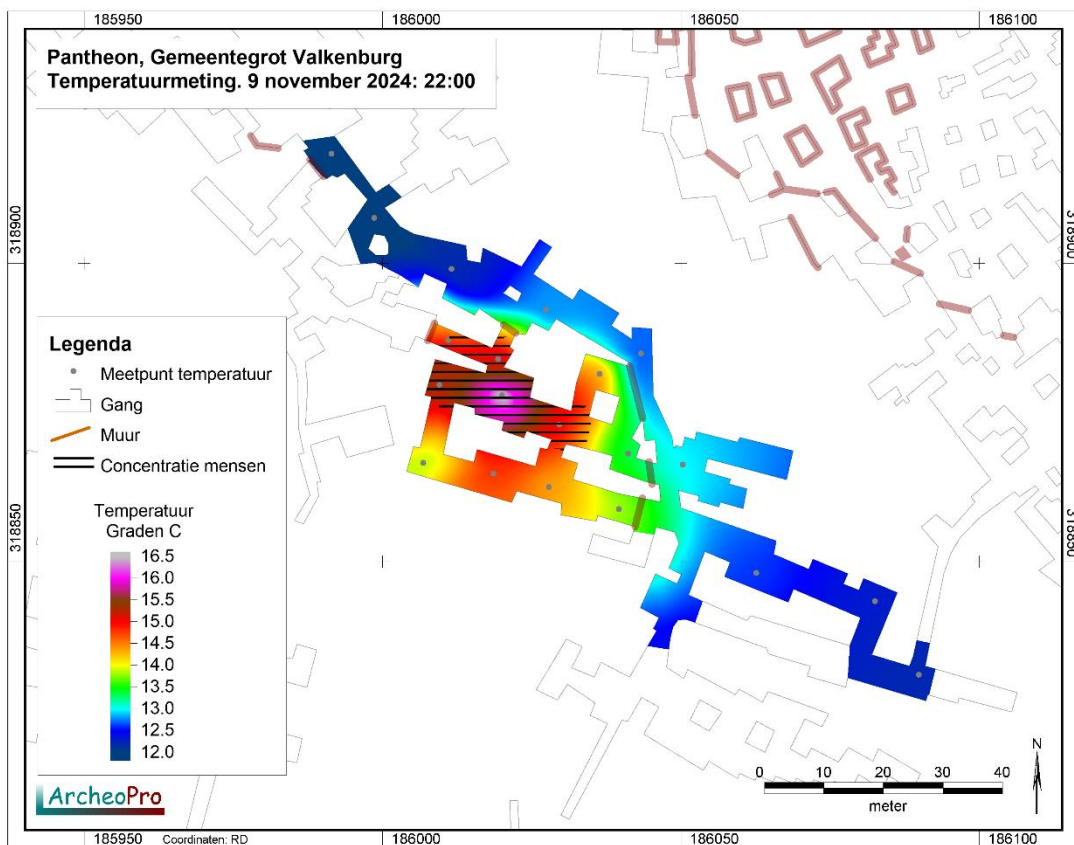
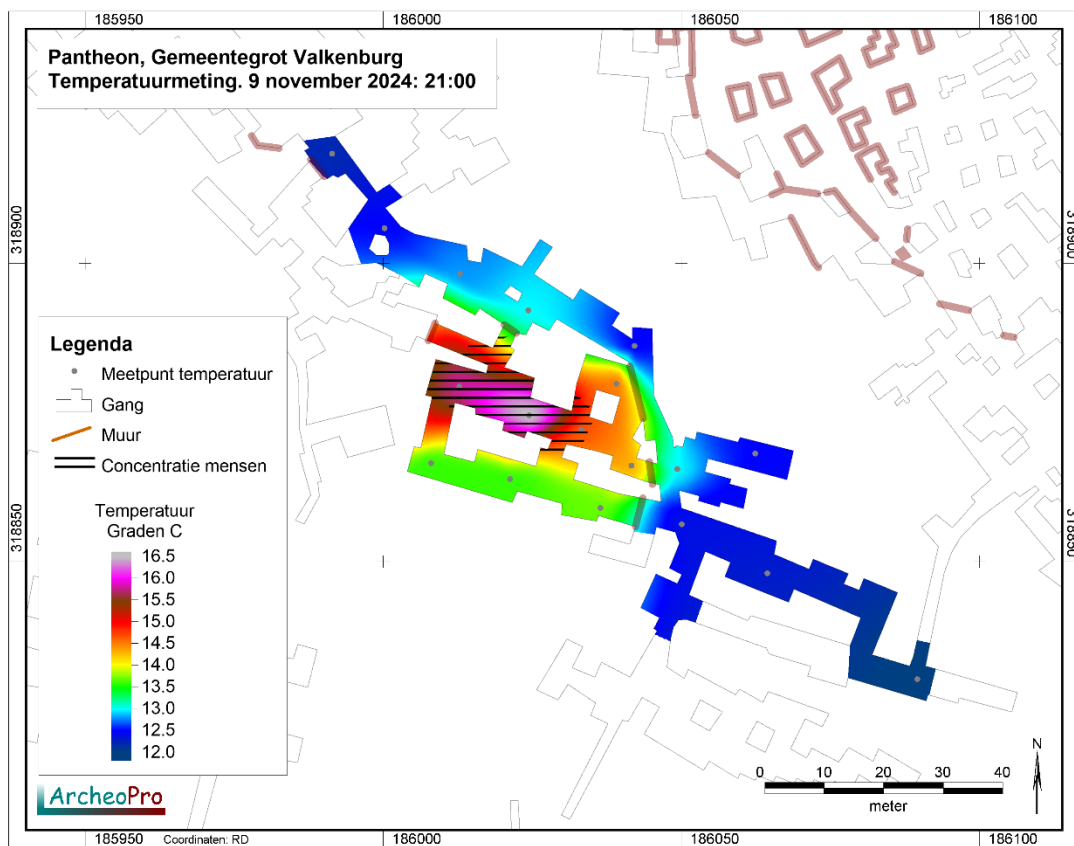


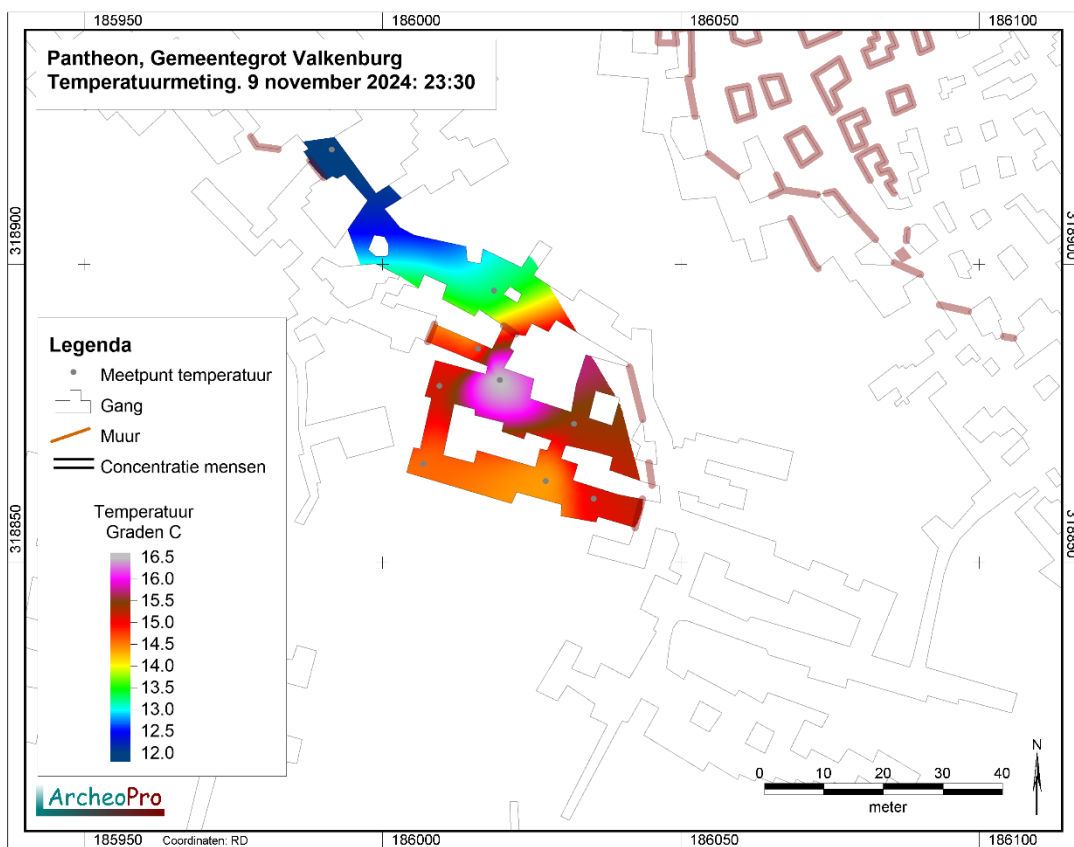
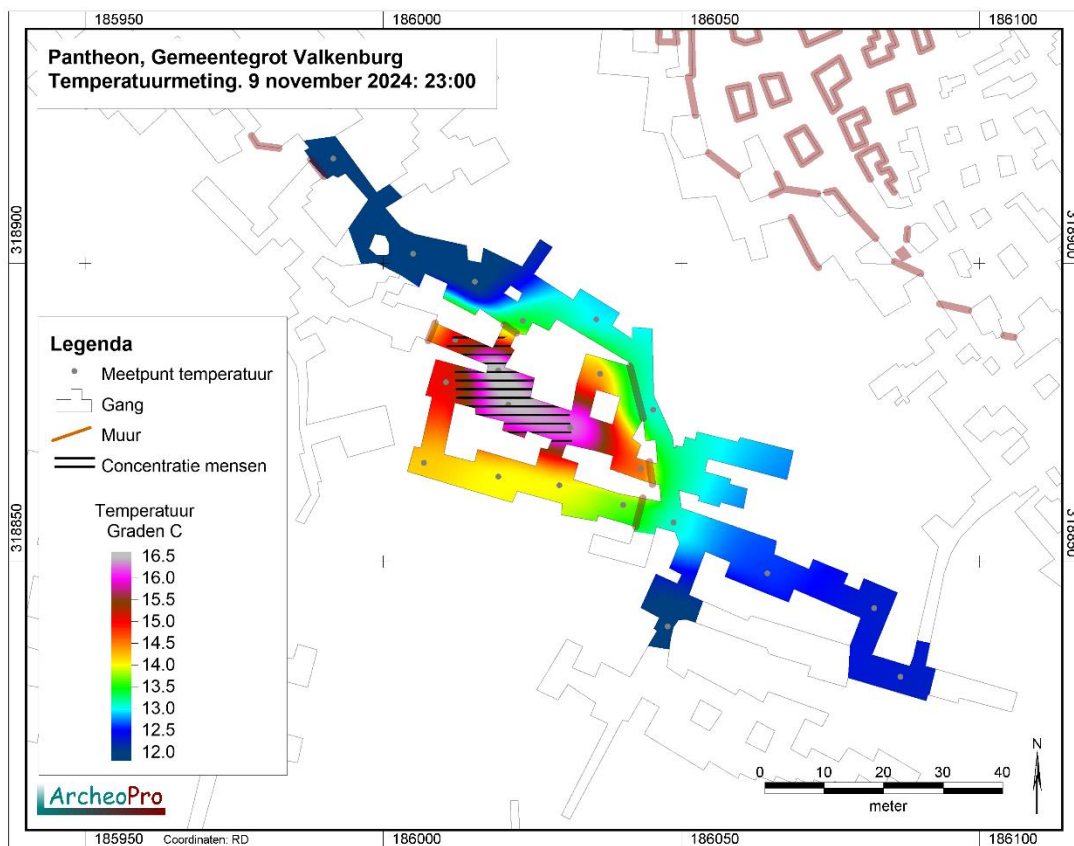
Invloed klimaat door activiteiten Pantheon

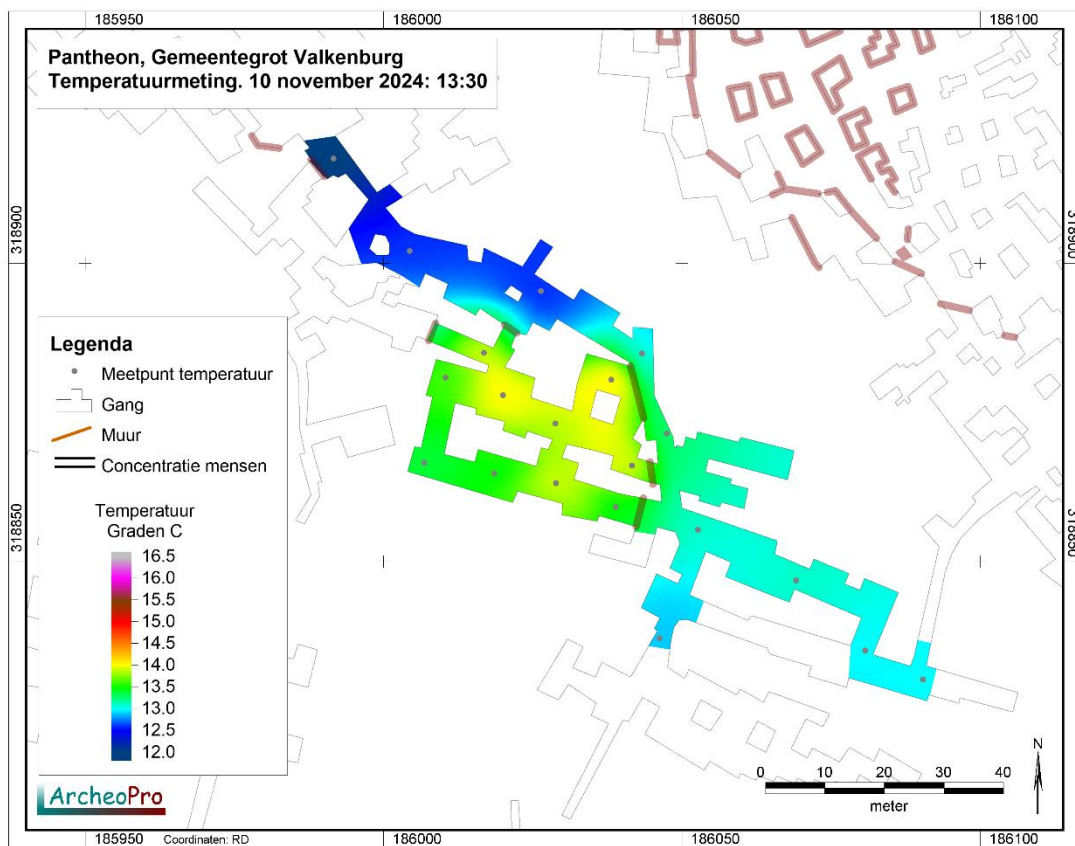
Op 9 november 2024 en 29 maart 2025 zijn temperatuurmetingen verricht tijdens carnavalsactiviteiten in het *Pantheon*. Door middel van een infrarood thermometer is een ruimtelijke verdeling van de temperatuur gemeten voorafgaand, tijdens en na deze activiteiten in de semi-afgesloten ruimte het *Pantheon* en de omliggende gangen. Er waren beide dagen ca. 100 personen aanwezig gedurende 4 uur. Er waren 75 kaarsen, 51 LED lampen, een muziekinstallatie en een bar aanwezig. In onderstaande kaart is de inrichting van het *Pantheon* weergegeven. Daaronder kaarten van de metingen per dag.

9 november 2024

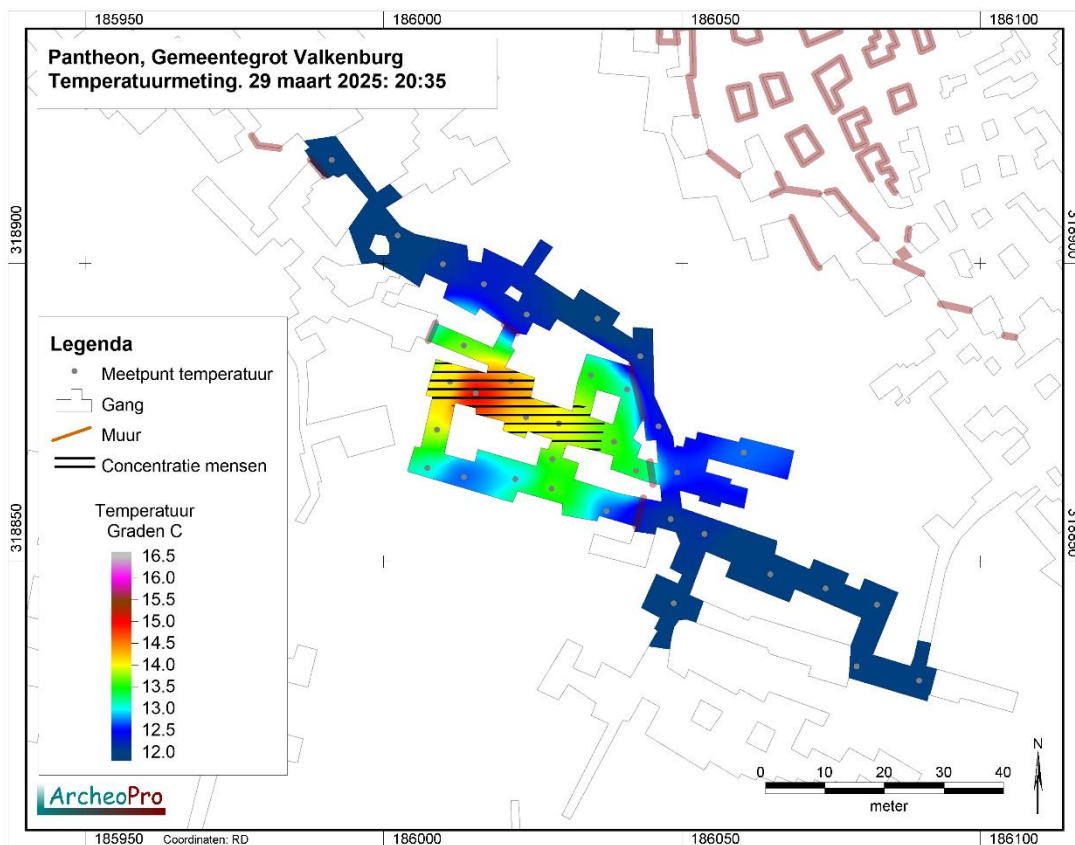
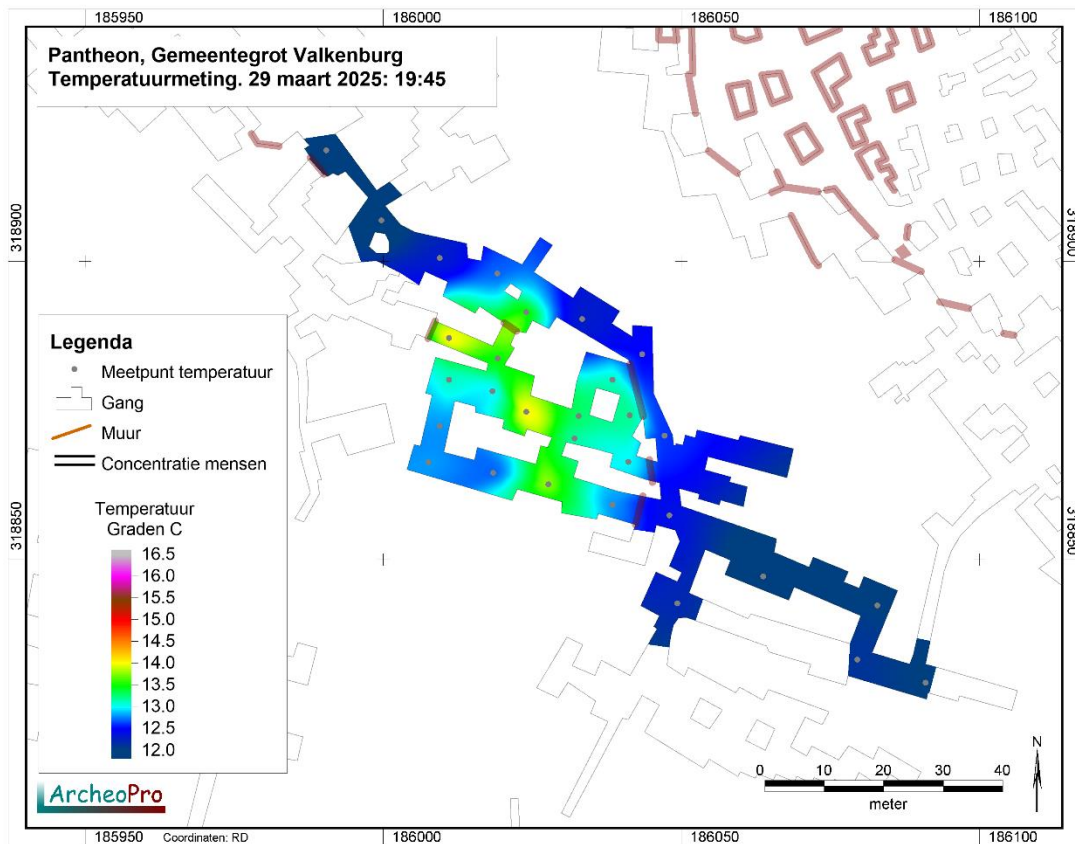


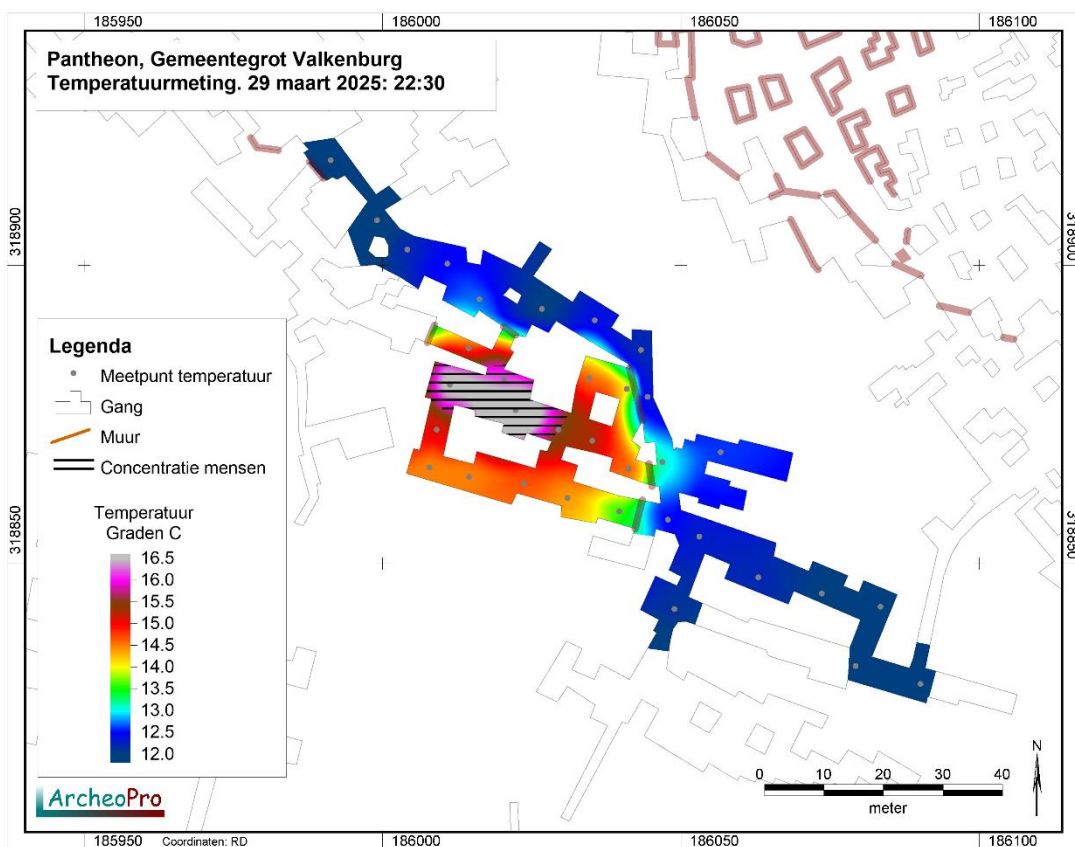
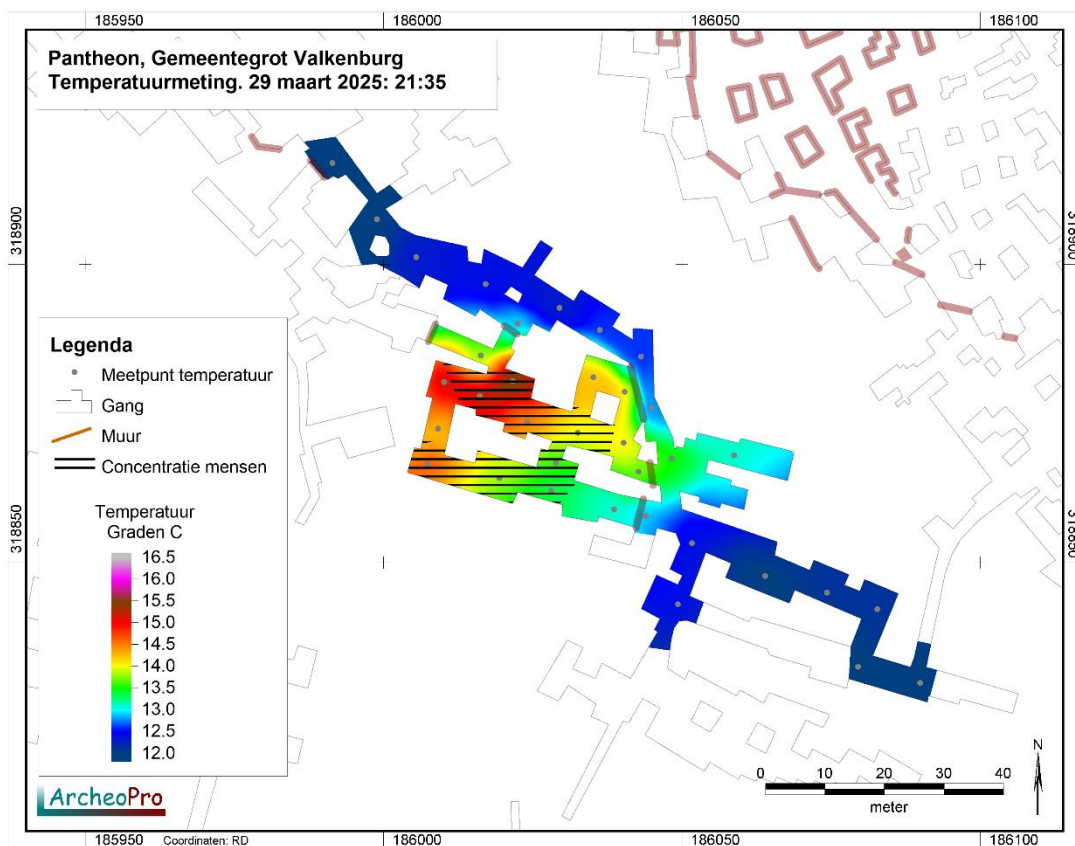


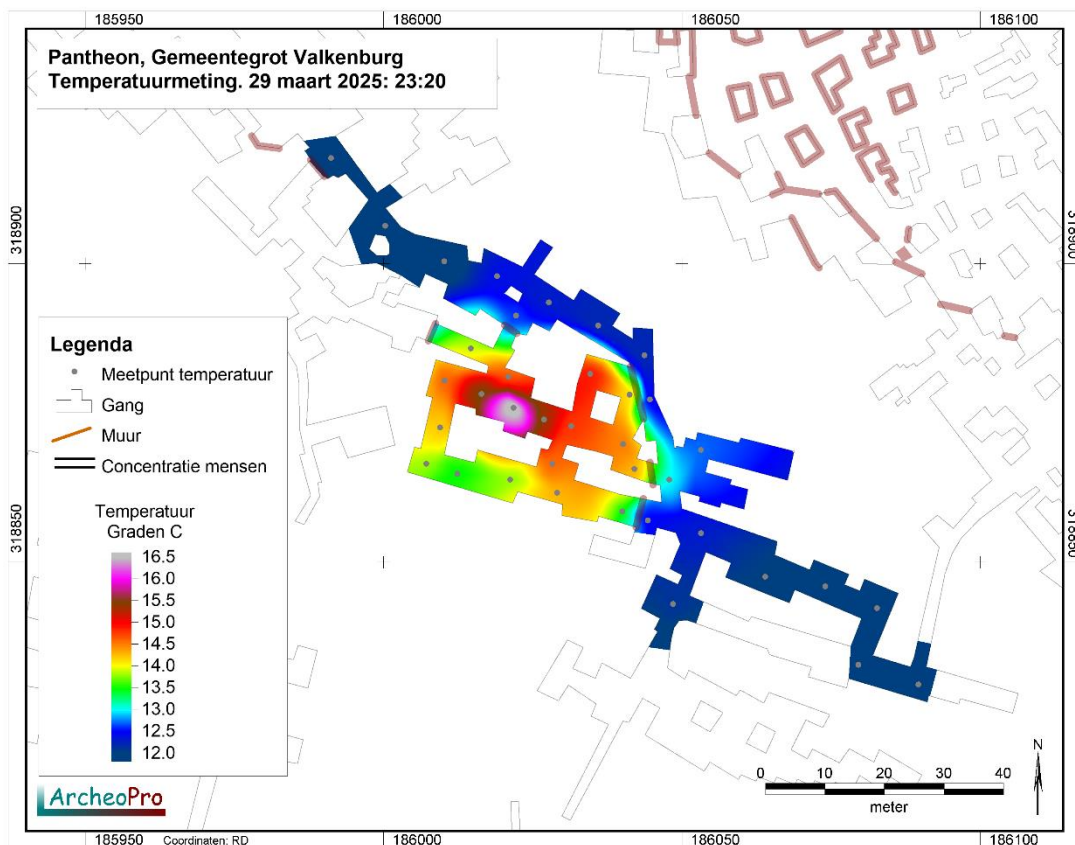




29 maart 2025







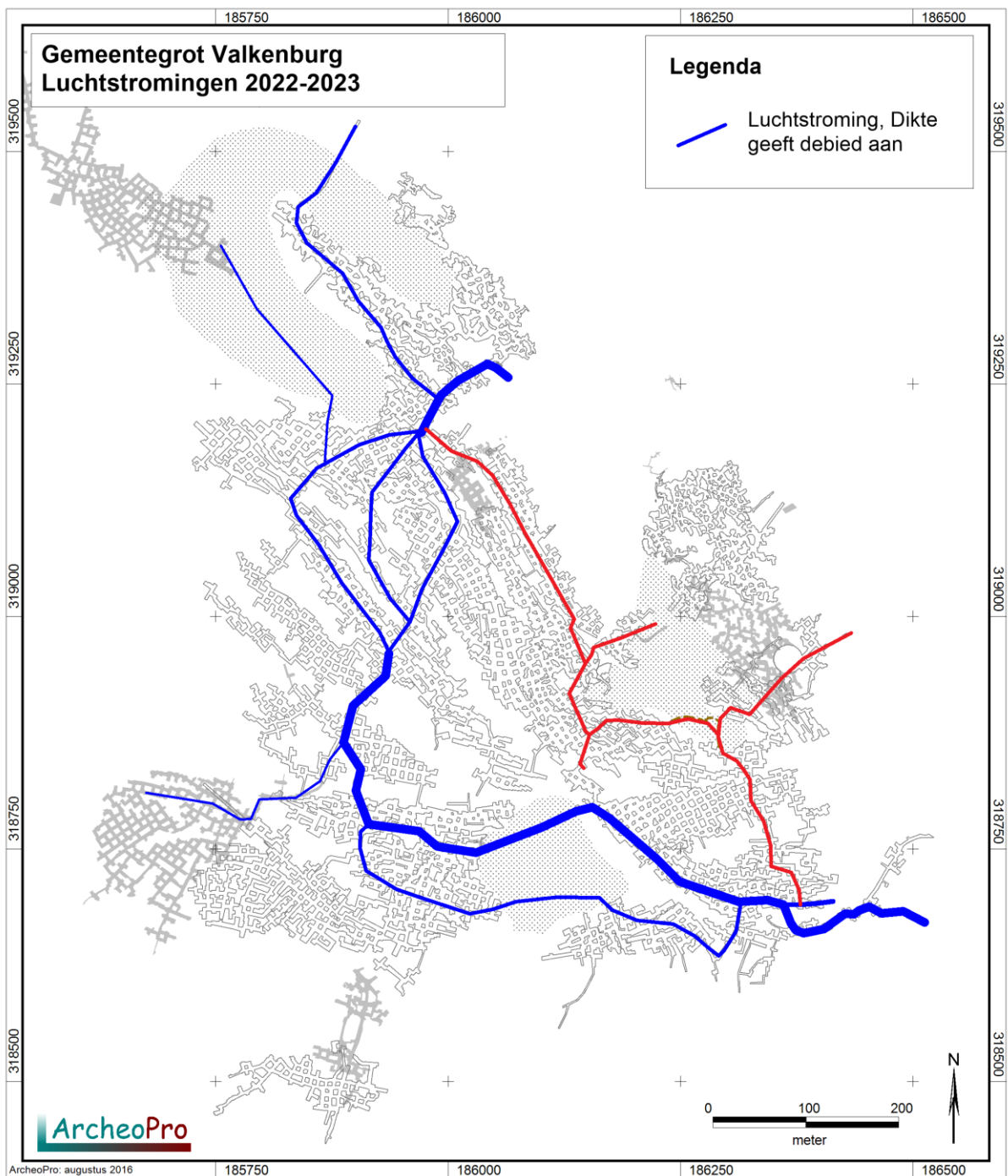
Analyse activiteiten Pantheon

In bovenstaande kaarten is de ruimtelijke temperatuurverdeling op verschillende momenten weergegeven. Er is duidelijk een temperatuurstijging gemeten tijdens de activiteiten, de hoogste temperaturen van 16,5 °C zijn gemeten op het einde van beide avonden. De ochtend erna is de temperatuur gedaald tot ca. 2 °C boven de normale temperatuur en heeft zich inmiddels langzaam verspreid over de omliggende gangen. De temperatuurstijging beperkt zich voornamelijk tot de semi-afgesloten ruimte van het *Pantheon*, de omliggende gangen is een beperkte stijging gemeten van maximaal 0,5 °C. De logger van meetpunt 104 in één van de muren van het *Pantheon* heeft geen temperatuurstijging gemeten. De totale warmteontwikkeling van één activiteit is berekend en komt uit op 0,33GJ, zie onderstaande tabel. Er zijn jaarlijks twee van dit soort activiteiten in het *Pantheon* en één in de *Ontvangstruimte*. In totaal komen deze activiteiten dus uit op 1GJ per jaar. Dit is een fractie (ca. 1%) van de totale winterafkoeling door de lucht in het *Centrale deel* à 80GJ (zie de warmtetransport berekeningen hierboven). Deze activiteiten hebben zodoende maar een klein effect op de algehele opwarming van de groeve.

	Vermogen (W)	Aantal	Duur (uur)	Energie (GJ)
Personen	150	100	4	0,22
Kaarsen	80	75	4	0,09
LED lampen	10	51	4	0,01
Geluidinstallatie	250	1	4	0,00
Bar met koeling	1500	1	4	0,02
<i>Totaal</i>				<i>0,33</i>

Monitoring luchtstromingen ingangen en cruciale bottlenecks

De luchtstromingen zijn in 2024-2025 twee maal gemeten, in de winter en in de zomer. Deze luchtstroommetingen zijn een momentopname die zeer afhankelijk is van de temperatuur, de windrichting en de windsnelheid buiten. Deze metingen worden gebruikt voor de debietberekeningen voor de warmtetransport door de bottlenecks en om veranderingen aan de ingangen en cruciale bottlenecks te signaleren. Er zijn in de meetperiode van 2024-2025 geen veranderingen waargenomen in de metingen. In onderstaande kaart zijn de onveranderde hoofdluchtstromen weergegeven.



Hoofdstuk 3

Voorstel aanpassing hoofdluchtstroom

Op dit moment is het overgrote deel van de Valkenburgergroeve te warm voor de overwinterende vleermuizen. Om de groeve verder af te koelen zal er iets gedaan moeten worden aan de hoofdluchtstroom. Er zijn tot het gangenstelsel in totaal 7 toegangen die een directe verbinding met buiten hebben.

1. Nooduitgang
2. Karreweg ingang
3. Cauberg ingangen (2 ingangen direct naast elkaar)
4. Begraafplaats schacht
5. Centrale schacht
6. Sprookjesbos schacht
7. Landal schacht

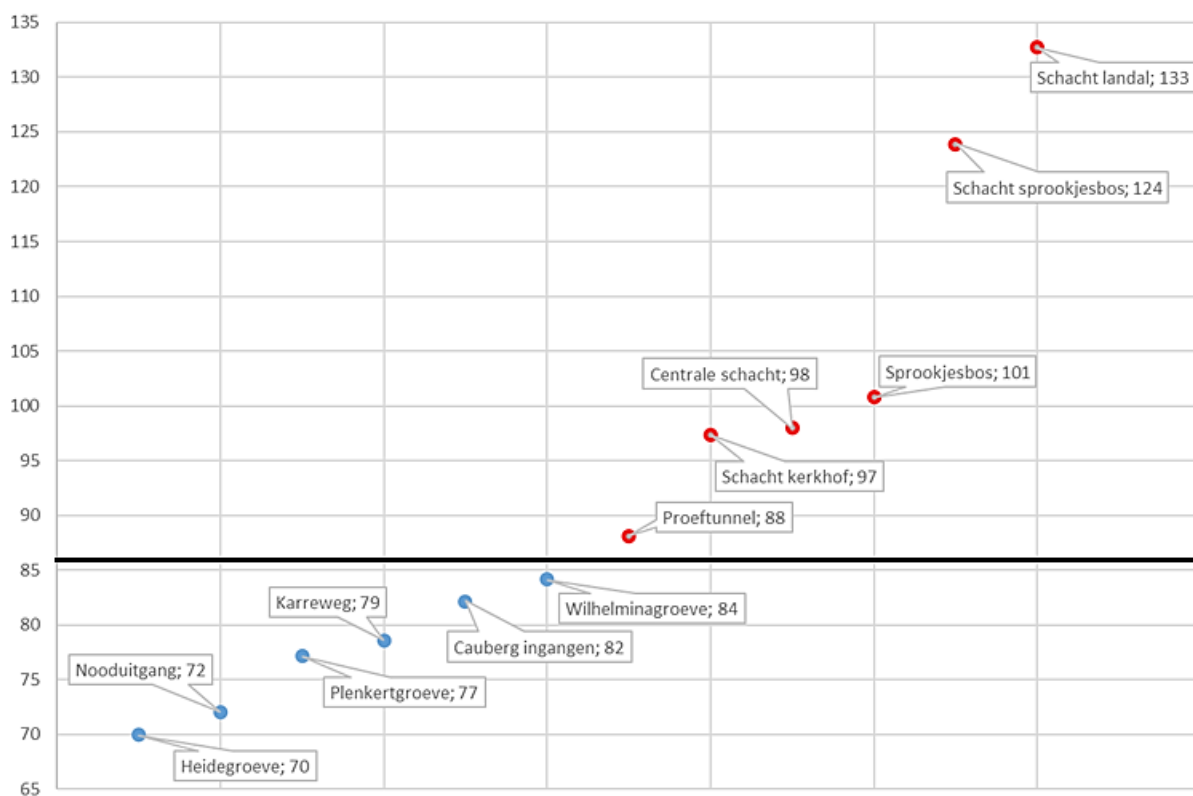
Daarnaast zijn er 5 doorgangen tot andere gangenstelsels waar er luchtverplaatsing plaatsvindt naar ingang(en) in dat gangenstelsel. De *Heilige Hartgroeve* is niet meegenomen in deze lijst maar is sinds kort wel met een zeer kleine doorgang verbonden met de Valkenburgergroeve.

1. Heidegroeve
2. Plenkertgroeve
3. Wilhelminagroeve
4. Proeftunnel Daelhemerweg
5. Sprookjesbos

Al deze toegangen zijn op te delen in 2 groepen, afhankelijk van de NAP hoogte van de ingang.

1. Winteringangen, dit zijn toegangen die in de winter lucht aanzuigen de groeve in en in de zomer lucht uitblazen de groeve uit. De gangen achter deze ingangen koelen dus af in de winter en warmen in de zomer nauwelijks op.
2. Zomeringangen, dit zijn toegangen die in de zomer lucht aanzuigen de groeve in en in de winter lucht uitblazen de groeve uit. De gangen achter deze ingangen warmen dus op in de zomer en koelen in de winter nauwelijks af.

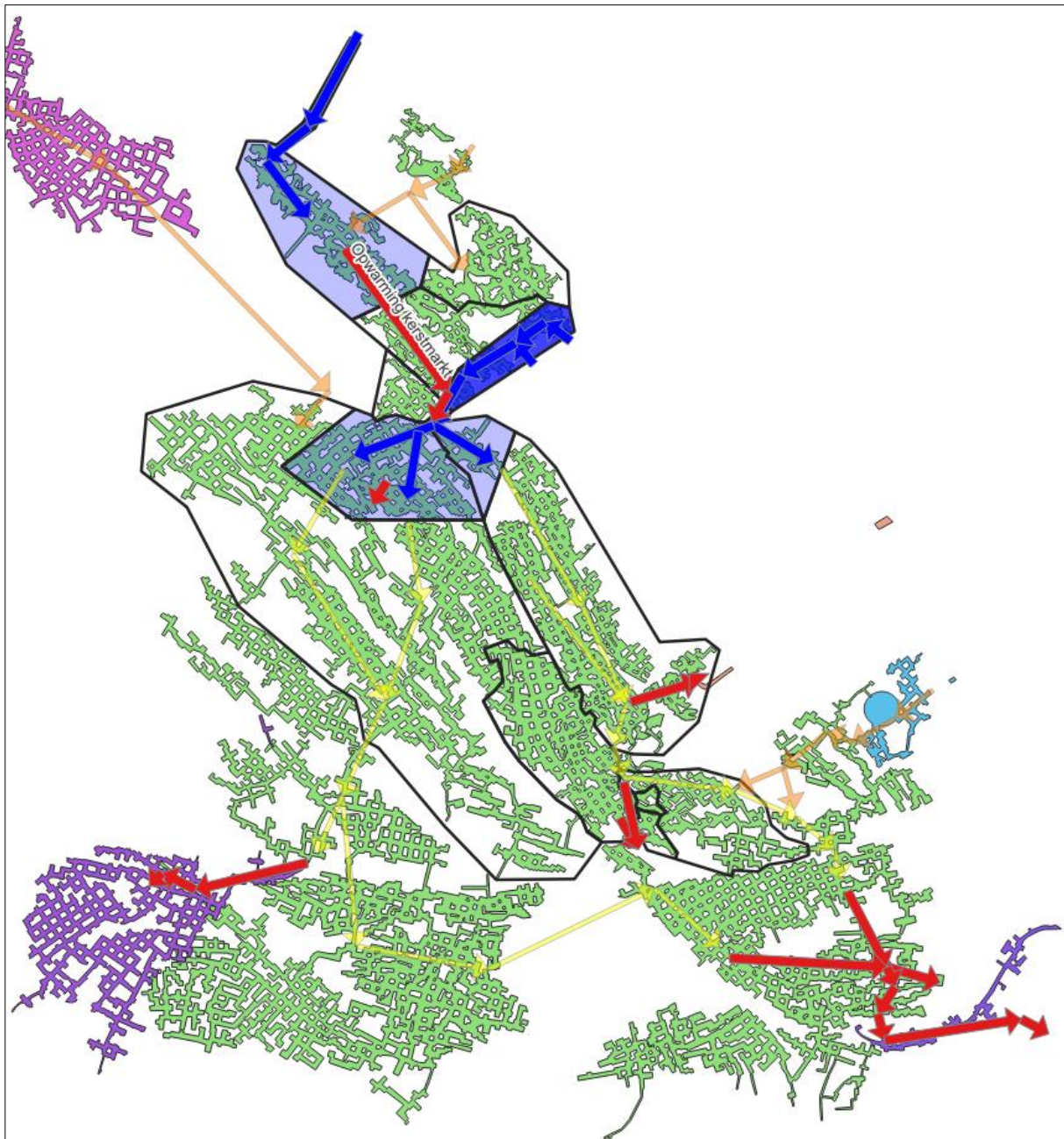
Hieronder zijn alle 12 toegangen weergegeven in een grafiek en uitgezet tegen de NAP hoogte. De kleur van de toegang geeft het type ingang aan (winteringang in blauw, zomeringang in rood). De lijn geeft de zogenaamde neutral-plane aan, op deze hoogte is de luchtdruk in de groeve en de luchtdruk buiten gelijk. Toegangen onder de neutral-plane zijn winteringangen, en boven de neutral-plane zijn zomeringangen.



Van alle 6 winteringangen zijn er maar 3 die de Valkenburgergroeven daadwerkelijk afkoelen (*Cauberg ingangen*, *Nooduitgang* en *Karreweg*). Bij de overige 3 (*Heidegroeven*, *Plenkertgroeven* en *Wilhelminagroeven*) ligt de ingang ver achter een instortingsgebied waardoor de lucht al opgewarmd is voordat de lucht de Valkenburgergroeven bereikt. Dus van alle 12 toegangen tot de Valkenburgergroeven zijn er maar 3 die voor afkoeling zorgen. Enkel en alleen de gangen direct achter deze 3 toegangen kunnen afkoelen tot onder de gemiddelde temperatuur van Valkenburg van ca. 11 °C. Alle andere gangen van het gangenstelsel zijn per definitie warmer dan 11 °C. En grote gebieden zijn zelfs significant warmer door verschillende oorzaken (nabijheid van zomeringangen/kerstmarkt/droogmachine).

In onderstaande kaart zijn met pijlen deze 3 toegangen en de luchtstroom door deze toegangen weergegeven. Daarnaast zijn de gangen waar afkoeling gemeten is door deze luchtstroming blauw gekleurd. De gebieden die blauw zijn, zijn dus de enige gebieden van het gangenstelsel waar een temperatuur onder de 11 °C mogelijk is. In veel gevallen wordt deze temperatuur niet bereikt door natuurlijke warmtebronnen, zoals de zomeringang begraafplaatsschacht. En onnatuurlijke warmtebronnen zoals menselijke activiteit, droogmachine in de schuilkelder en verspreiding van warmte afkomstig van de kerstmarkt. In de afgelopen jaren zijn verschillende maatregelen genomen om de Valkenburgergroeven dynamischer te maken en af te koelen. Er zijn veel toegangen bij gekomen en bottlenecks verruimd en veranderd waardoor er meer koude lucht de groeven inkomt in de winter (en ook meer warme lucht in de zomer). Deze extra afkoeling is uitsluitend terecht gekomen in de bovenstaande blauwe gebieden. Op een aantal van de locaties van de rode pijlen heeft juist opwarming plaatsgevonden door deze maatregelen.

Voornamelijk het vergroten van de *Karreweg ingang* en het vergroten van de doorgang naar de *Long* vlak achter de *Druksluis* hebben een positief effect gehad op het afkoelen van het noordelijk deel van de *Long* en het noordelijk deel van het *Centrale gebied* tussen de *Druksluis* en de *Schuilkelder*.



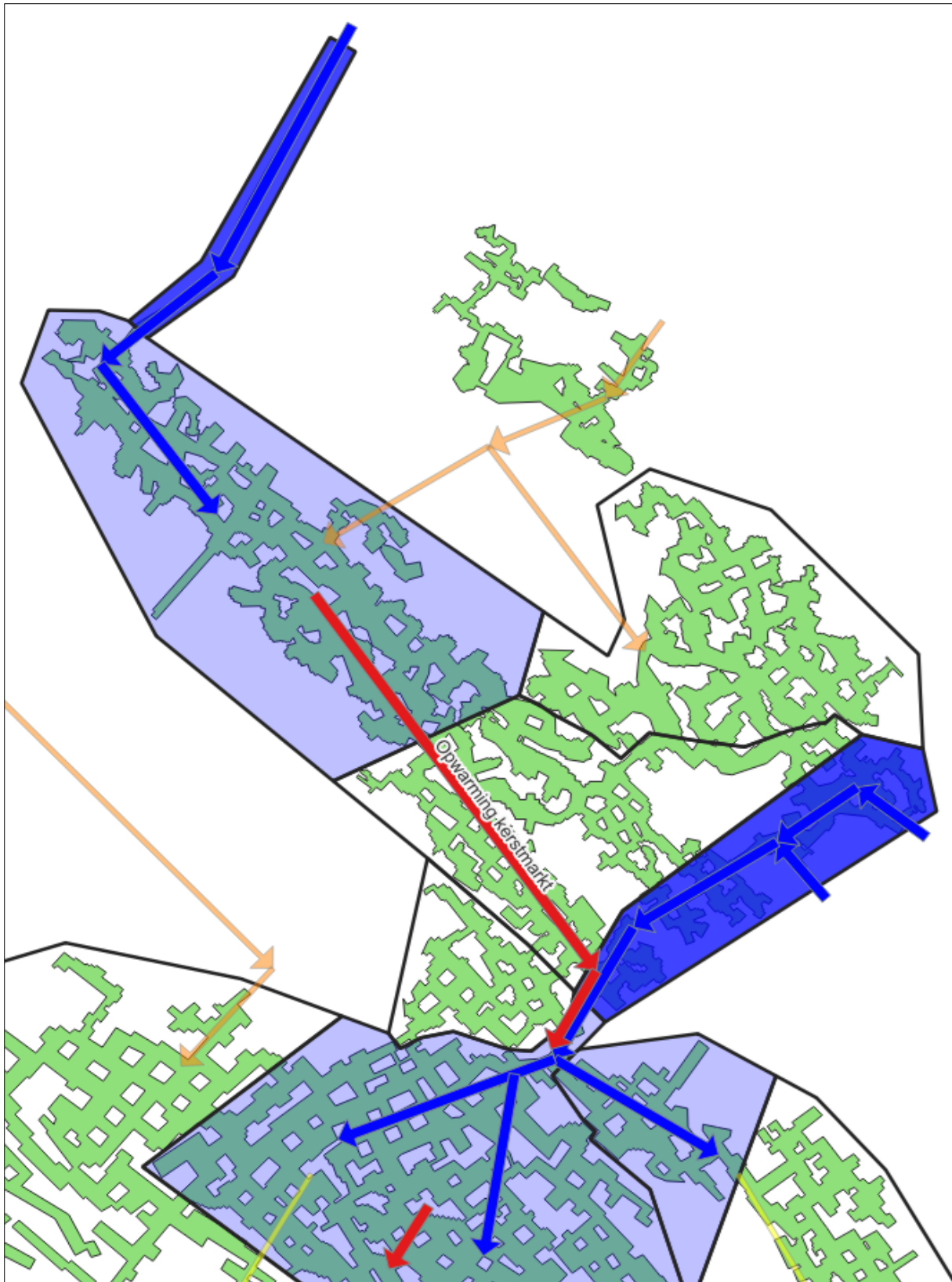
Huidige situatie. Blauwe pijlen zijn winteringangen. Rode pijlen zijn zomeringangen. Oranje pijlen zijn winteringangen achter instortingsgebied. Gele pijlen zijn interne circulatie. Donkerblauwe zone is sterke afkoeling. Lichtblauwe zone is lichte afkoeling.

Voorstel

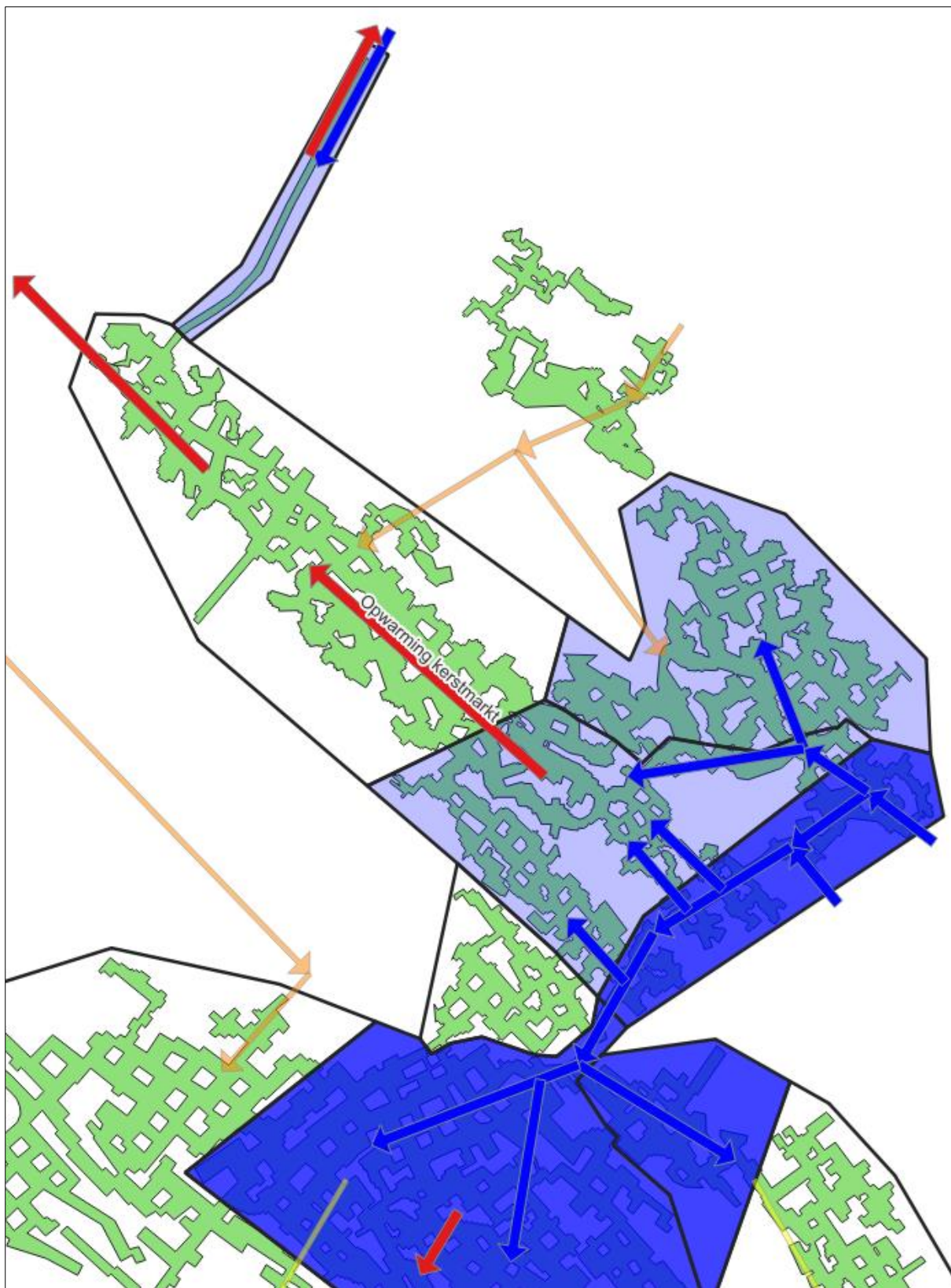
Het voorstel is om de *Nooduitgang* hermetisch af te sluiten voor de lucht. Niet direct bij de ingang naar buiten, maar aan het einde van de *Nooduitgang tunnel* ter hoogte van de bestaande tweede poort (die altijd open staat). Hierdoor wordt de *Nooduitgang tunnel* een afzonderlijke groeve die geen enkele verbinding heeft met de Valkenburgergroeve met een eigen microklimaat. De gemiddelde temperatuur in deze tunnel zal iets stijgen naar de gemiddelde van Valkenburg à 11 °C. Deze afsluiting wordt nog voor de kerstmarkt van 2025 gerealiseerd.

Het is cruciaal dat de poort hermetisch dicht wordt gemaakt, zelfs een hele kleine doorgang zou ervoor zorgen dat de neutral-plane onveranderd blijft. Dit wil niet zeggen dat de poort niet meer open mag of kan. De poort mag maximaal 2% van de tijd open staan, dit komt neer op 175 uur per jaar.

Aanvullend op het sluiten van de doorgang naar de *Nooduitgang* zal de *Oude Reuzentrap* heropend dienen te worden met een opening van 1m². Dit zal resulteren in een significant andere hoofdluchtstroom door het *Kerstmarktgebied*. De NAP hoogte van de *Reuzentrap* ingang is dermate hoog dat deze hoogstwaarschijnlijk als zomeringang zal fungeren. Hierdoor zal de hoofdluchtstroom door het *Kerstmarktgebied* volledig omdraaien. Zie onderstaande kaarten van de huidige en de verwachte nieuwe situatie. Deze aanpassing heeft 2 grote voordelen, en wellicht zelfs 3. Hieronder worden deze voordelen uitgelegd. In december wordt het voorstel aan de gemeenteraad voorgelegd, die hiervoor tussen de EUR 75.000 en EUR 100.000 zal moeten vrijmaken. Bij goedkeuring is het streven om dit project vóór de kerstmarkt van 2026 te realiseren.



Huidige situatie Kerstmarktgebied. Blauwe pijlen zijn winterringangen. Rode pijlen zijn zomeringangen. Oranje pijlen zijn winterringangen achter instortingsgebied. Gele pijlen zijn interne circulatie. Donkerblauwe zone is sterke afkoeling. Lichtblauwe zone is lichte afkoeling.



Nieuwe situatie Kerstmarktgebied. Blauwe pijlen zijn winteringen. Rode pijlen zijn zomeringen. Oranje pijlen zijn winteringen achter instortingsgebied. Gele pijlen zijn interne circulatie. Donkerblauwe zone is sterke afkoeling. Lichtblauwe zone is lichte afkoeling.

Eerste voordeel

De luchtstromingen door de groeve zijn door alle uitgevoerde maatregelen al relatief hoog. Door dit voorstel zullen deze naar verwachting gelijk blijven of licht stijgen. Het voornaamste voordeel van dit voorstel is de herverdeling van de koude luchtstromen naar klimatologisch meer wenselijke locaties. Nu wordt voor een groot gedeelte het noordelijk deel van het *Kerstmarktgebied* afgekoeld terwijl dit gebied niet ideaal is als overwinterlocatie voor vleermuizen door de aanwezigheid van de kerstmarkt. Wanneer de *Nooduitgang* afgesloten wordt zal de koude lucht elders de groeve binnenkomen, waar precies is moeilijk te voorspellen maar waarschijnlijk zal de luchtstroming door de *Karreweg ingang* stijgen waardoor de *Long* en het *Centrale deel* sterker zullen afkoelen (lagere temperatuur én een vergroting van het afkoelend gebied).

Ook het zuidelijk deel van het *Kerstmarktgebied* en het zogenaamde *Oude deel* zullen waarschijnlijk iets sterker afkoelen door de omkering van de luchtstroom en de verhoging van de luchtstroom door de *Karreweg ingang* en de *Cauberg ingangen*.

De keerzijde is dat het noordelijk deel van het *Kerstmarktgebied* sterk zal opwarmen. Maar wellicht is het zelfs een voordeel om dit gebied onaantrekkelijk te maken voor de vleermuizen zodat ze niet gestoord worden wanneer de kerstmarkt begint.

Tweede voordeel

Het tweede voordeel is dat de warmte van de kerstmarkt niet meer door de hoofdluchtstroom - van de *Nooduitgang* richting de *Druksluis* – door de rest van de groeve wordt verspreid. Zie bovenstaande kaarten. Tijdens de kerstmarkt laten de meetpunten in en vlak ten zuiden van de *Druksluis* een opwarming of een verzwakte afkoeling zien, terwijl in die weken er een sterke afkoeling zou moeten plaatsvinden.

Na uitvoering van dit voorstel zal er tijdens de kerstmarkt nog steeds een sterke luchtstroming door het *Kerstmarktgebied* zijn, maar deze zal de warmte direct naar buiten transporteren door de *Reuzen-trap* toegang i.p.v. door de *Druksluis* naar de rest van de groeve.

Derde voordeel

Een derde voordeel is wellicht mogelijk maar is moeilijk te voorspellen. Zoals in de inleiding uitgelegd, bepaald de hoogte van de neutral-plane welke toegangen winteringen zijn en welke zomeringen zijn. Door de hermetische afsluiting van de *Nooduitgang* zal de neutral-plane naar boven verschuiven. Maar met hoeveel meter is moeilijk te voorspellen. Als deze boven de *Proeftunnel* en *Heilige Hartgroeve* komt te liggen (beide op 88m NAP), dan zullen deze ingangen ook koude lucht gaan aanzuigen in de winter en zodoende beide voor extra afkoeling zorgen in de *Long*. Dit zou een zeer sterke verbetering zijn omdat deze ingangen op andere locaties in de *Long* uitkomen en zodoende een groter gebied van de *Long* zal doen afkoelen.

Een heropening van de volledige putschacht naar de *Heilige Hartgroeve* is eventueel een aanvullende maatregel die genomen kan worden mocht de neutral-plane voldoende stijgen. Als de neutral-plane niet voldoende stijgt kan de heropening nadelig zijn voor de *Heilige Hartgroeve* omdat deze dan kan opwarmen. Aanvullend onderzoek is zodoende vereist hiervoor.

Een aanvullende maatregel om de neutral-plane nog verder te verhogen zou het hermetisch sluiten van de doorgang naar de *Heidegroeve* zijn. Dit vereist ook aanvullend onderzoek omdat dit ook het ondergronds klimaat van de *Heidegroeve* en de *Romeinse Katakomben* zal veranderen.

Overige aanbevelingen

Droogmachine uitschakelen

In lijn met de rapportage van 2023-2024 wordt de aanbeveling herhaald om de laatste droogmachine in toiletgebouw 3 definitief buiten werking te stellen. Zoals eerder in dit rapport beschreven heeft deze droogmachine een nadelig effect op het ondergronds klimaat van de Valkenburgergroeve. Het is noodzakelijk dat deze maatregel uiterlijk op 1 januari 2026 geïmplementeerd is.

Systeem van openen/sluiten uitbreiden

Geadviseerd wordt om twee deuren toe te voegen aan het bestaande systeem voor openen/sluiten. In de huidige situatie worden jaarlijks in oktober drie deuren en kleppen van het buizensysteem van de *Centrale schacht* geopend. Het doel hiervan is om gedurende de winterperiode koude lucht in de groeve te introduceren en in de zomer de warmte juist buiten te houden. Dit systeem functioneert zeer effectief, zoals eerder in dit rapport beschreven.

De deur naar het *Zilverzanddeel* en de deur tussen de *Schuilkelder* en de *Long* kunnen zonder veel moeite meegenomen worden in dit bestaande systeem. Deze ingreep zal de luchtstroming in de *Long* gedurende de winter verder bevorderen, wat de afkoeling zal verhogen en versnellen. Tegelijkertijd voorkomt het opwarming van de *Long* in de zomermaanden.

Daarnaast verhelpt deze aanpassing een bestaande bottleneck. Momenteel bedraagt de totale oppervlakte voor luchtinlaat naar de *Long* 3,1m² (verdeeld over twee toegangen bij meetpunten 21 en 60 van respectievelijk 2,0m² en 1,1m²), terwijl de enige uitgang slechts een oppervlakte van 1,0m² heeft (meetpunt 43). De realisatie van een extra uitgang van de *Long* via de *Schuilkelder* naar de *Centrale schacht* lost deze bottleneck op en resulteert in een hogere luchtstroom door de gehele *Long*. Deze aanpassing is tevens strategisch met het oog op een eventuele heropening van de putschacht naar de *Heilige Hartgroeve*, welke een additionele luchtinlaat zou creëren.

Het advies is om de twee genoemde deuren in het komende jaar te integreren in het open/sluit-systeem. Gedurende die periode dient het effect op de luchtstroming bevestigd te worden door de metingen. Op basis van deze meetresultaten kan vervolgens een definitief besluit over de effectiviteit worden genomen.

Afbakening kerstmarktgebied

De laatste aanbeveling is om het *Kerstmarktgebied* beter af te bakenen van de belangrijke luchtstroom over de *Karreweg*. Deze gang tussen de *Karreweg ingang* en de *Druksluis* is de belangrijkste route voor de koude instroom de groeve in. Tijdens de kerstmarkt wordt deze route opgewarmd door de kerstmarkt wat ongewenst is.

Het advies is om de doorgangen tussen het *Kerstmarktgebied* en de *Karreweg* die niet actief worden gebruikt af te sluiten met gordijnen die minimaal 90% van de oppervlakte van de gang blokkeren. Deze fysieke barrière zal zorgen voor minder warmte uitwisseling tussen de kerstmarkt en de luchtstroom over de *Karreweg*.

Aanvullend daarop dienen de eerst 20m vanaf die gordijnen vrij gehouden te worden van stands en andere tijdelijke invulling waardoor bezoekers die bufferzone niet of maar zeer beperkt bezoeken. Zie onderstaande kaart.

