



Twentse gemeentes & Deventer

projectnummer 0499206.100
definitief revisie 01
12 mei 2025

Luchtkwaliteit paasvuren

Twentse gemeentes & Deventer

projectnummer 0499206.100
definitief revisie 01
12 mei 2025

Auteur(s)

Sergej Jansen
Myron Plugge

Opdrachtgever

Gemeente Enschede
T.a.v. Ted Polman
Postbus 20
7500 AA ENSCHEDE

Datum
12 mei 2025

Versie
Definitief

Vrijgave
R. Hermen

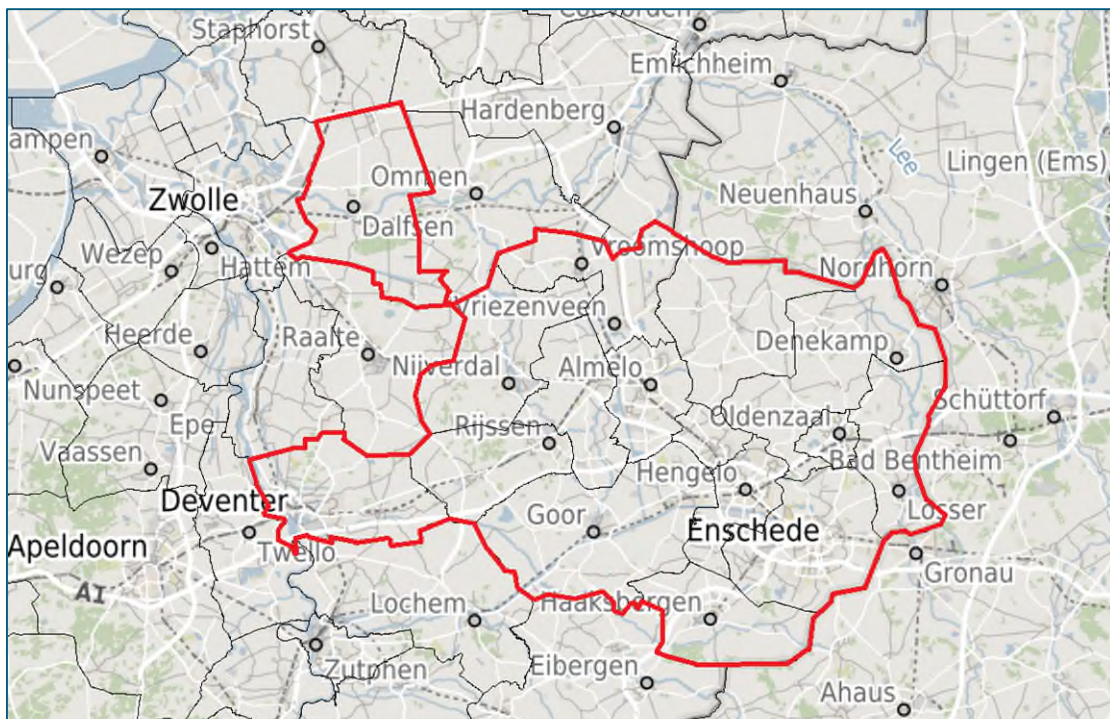
Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Leeswijzer	5
2.	Toetsingskader	6
2.1	Zeer Zorgwekkende Stoffen (Bal)	6
2.2	Omgevingswaarden (Bkl)	6
3.	Uitgangspunten	7
3.1	Onderzochte situaties	7
3.2	Locaties vreugde-/paasvuren	7
3.3	Emissie	9
3.3.1	Paas- en vreugdevuren	9
3.3.2	Wegverkeer	10
3.4	Rekenmodel en methode	10
3.4.1	Algemeen	10
3.4.2	Bepaling 8 uursgemiddelde en uurgemiddelde waarden	11
3.4.3	Bronkenmerken	11
4.	Resultaten	13
4.1	Enkel klein paas- of vreugdevuur	13
4.2	Enkel middelgroot paas- of vreugdevuur	15
4.3	Enkel groot paas- of vreugdevuur	18
4.4	Meerdere vreugdevuren gelijktijdig van verschillende groottes in een gemeente	20
4.5	Meerdere vreugdevuren gelijktijdig van verschillende groottes in heel Twente en omstreken	23
5.	Conclusie	27
5.1	Toetsing	27
5.2	Aanbevelingen	27

1. Inleiding

Met oog op het aankomende Paasfeest zijn de gemeentes in Twente en omstreken bezig met de vergunningverlening van de geplande Paas- en vreugdevuren in de omgeving. Onderdeel van dit traject is een beoordeling op basis van luchtkwaliteit en de daarvoor opgenomen toetsing aan de Rijksomgevingswaarden. Buiten de stoffen die standaard in luchtkwaliteitsonderzoeken beoordeeld worden (NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) is de wens uitgesproken om inzicht te krijgen in de verspreiding van meer schadelijke stoffen die vrijkomen bij houtstook, zoals benzeen, benzo(a)pyreen (als indicator voor PAK's) en formaldehyde.

In voorliggend onderzoek is de uitstoot van de bovenstaande zes stoffen onderzocht voor het verbranden van grote hoeveelheden hout in de context van een Paas- of vreugdevuur. De impact van zulk een verbranding is geëvalueerd op het niveau van een enkel vuur, op het niveau van alle vuren in een enkele gemeente simultaan, en op het niveau van alle vuren in alle deelnemende gemeentes simultaan. Zie de onderstaande figuur voor het beschouwde gebied.



Figuur 1-1: Kaart van gemeentes waarin Paas- en vreugdevuren beschouwd zijn.

Specifiek betreft dit gebied de volgende gemeentes:

- Almelo
- Borne
- Dalfsen
- Deventer
- Dinkelland
- Enschede
- Haaksbergen
- Hellendoorn
- Hengelo
- Hof van Twente
- Losser
- Oldenzaal
- Rijssen-Holten
- Tubbergen
- Twenterand
- Wierden

1.1 Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt:

- Hoofdstuk 2: Wettelijk kader dat aan dit onderzoek ten grondslag ligt;
- Hoofdstuk 3: Gehanteerde uitgangspunten voor het model;
- Hoofdstuk 4: Resultatenberekening en de bijbehorende beoordeling;
- Hoofdstuk 5: De conclusie naar aanleiding van de resultaten.

2. Toetsingskader

Onder de Omgevingswet vallen vreugde- en paasvuren onder de milieubelastende activiteit het verbranden van afvalstoffen in een andere milieubelastende installatie (anders dan IPPC), of buiten een installatie. Dit volgt uit paragraaf 3.2.15 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Uit deze paragraaf volgt ook dat een omgevingsvergunning milieubelastende activiteit nodig is. Bij het verrichten van deze activiteit moet worden voldaan aan de regels met betrekking tot Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS). De regels uit het Bal met betrekking tot emissies naar de lucht (emissiegrenswaarden) zijn niet van toepassing omdat hier sprake is van diffuse emissie. Daarnaast moet bij een aanvraag om een omgevingsvergunning worden getoetst aan de omgevingswaarden uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).

Bij de verbranding van hout zitten in de emissies naar de lucht zeer veel verschillende stoffen. In dit onderzoek zijn de volgende stoffen getoetst: stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀, PM_{2,5}), benzeen (C₆H₆), formaldehyde (CH₂O), koolstofmonoxide (CO) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Voor PAK is uitgegaan van benzo(a)pyreen (BaP) (C₂₀H₁₂). Dit zijn stoffen die veelvuldig vrijkomen bij houtstook. De bijbehorende grenswaarden zijn hieronder weergegeven.

2.1 Zeer Zorgwekkende Stoffen (Bal)

In onderstaande tabel zijn de immissiegrenswaarden uit het Bal voor de onderzochte ZZS opgenomen. De gegeven waarde is de concentratie inclusief achtergrondconcentratie. Dit betreffen jaargemiddelde concentraties.

Tabel 2-1: Immissiegrenswaarden¹

Stof	Immissiegrenswaarde [µg/m ³]
Benzeen	5
Formaldehyde	10
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)	0,001

2.2 Omgevingswaarden (Bkl)

In onderstaande tabel zijn uit het Bkl de omgevingswaarden voor de onderzochte stoffen opgenomen. De gegeven waarde is de concentratie inclusief achtergrondconcentratie. Vanaf 2030 gaan er voor een aantal stoffen aangescherpte omgevingswaarden gelden. Deze zijn in de laatste kolom opgenomen.

Tabel 2-2: Rijksomgevingswaarden

Stof	Middelingstijd	Rijksomgevingswaarde [µg/m ³]	Rijksomgevingswaarde 2030 [µg/m ³]
Benzeen	Jaargemiddelde	5	3,4 ²
Stikstofdioxide ³	Jaargemiddelde	40	20
Stikstofdioxide ²	Uurgemiddelde; max. 18 overschrijding per jaar	200	200* ²
Fijn stof (PM ₁₀) ⁴	Jaargemiddelde	40	20
Fijn stof (PM ₁₀) ³	24-Uurgemiddelde; max. 35 overschrijding per jaar	50	45 ²
Fijn stof (PM _{2,5}) ³	Jaargemiddelde	25	10
Fijn stof (PM _{2,5})	24-uurgemiddelde, max. 18 overschrijdingen per jaar	-	25 ²
CO ⁵	8 uurgemiddelde	10.000	10.000

*) Maximaal 3 overschrijdingen per jaar in 2030.

¹ Uit bijlage Via, Besluit activiteiten leefomgeving, geraadpleegd op 5-3-2025.

² Uit bijlage 1 van 'RICHTLIJN (EU) 2024/2881 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 23 oktober 2024, betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa', geraadpleegd op 2-5-2025.

³ Uit artikel 2.4, Besluit kwaliteit leefomgeving, geraadpleegd op 5-3-2025

⁴ Uit artikel 2.5, Besluit kwaliteit leefomgeving, geraadpleegd op 5-3-2025

⁵ Uit artikel 2.6, Besluit kwaliteit leefomgeving, geraadpleegd op 12-5-2025

3. Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten beschreven zoals deze zijn gehanteerd in dit onderzoek. Het voornemen is in Geomilieu (versie 2024.0.0) gemodelleerd, voor de stoffen NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}, benzeen, benzo(a)pyreen en formaldehyde. De concentraties zijn in beeld gebracht voor het laatste jaar waarin GeoMilieu benzeen en benzo(a)pyreen kan doorrekenen, wat overeenkomt met 2023.

3.1 Onderzochte situaties

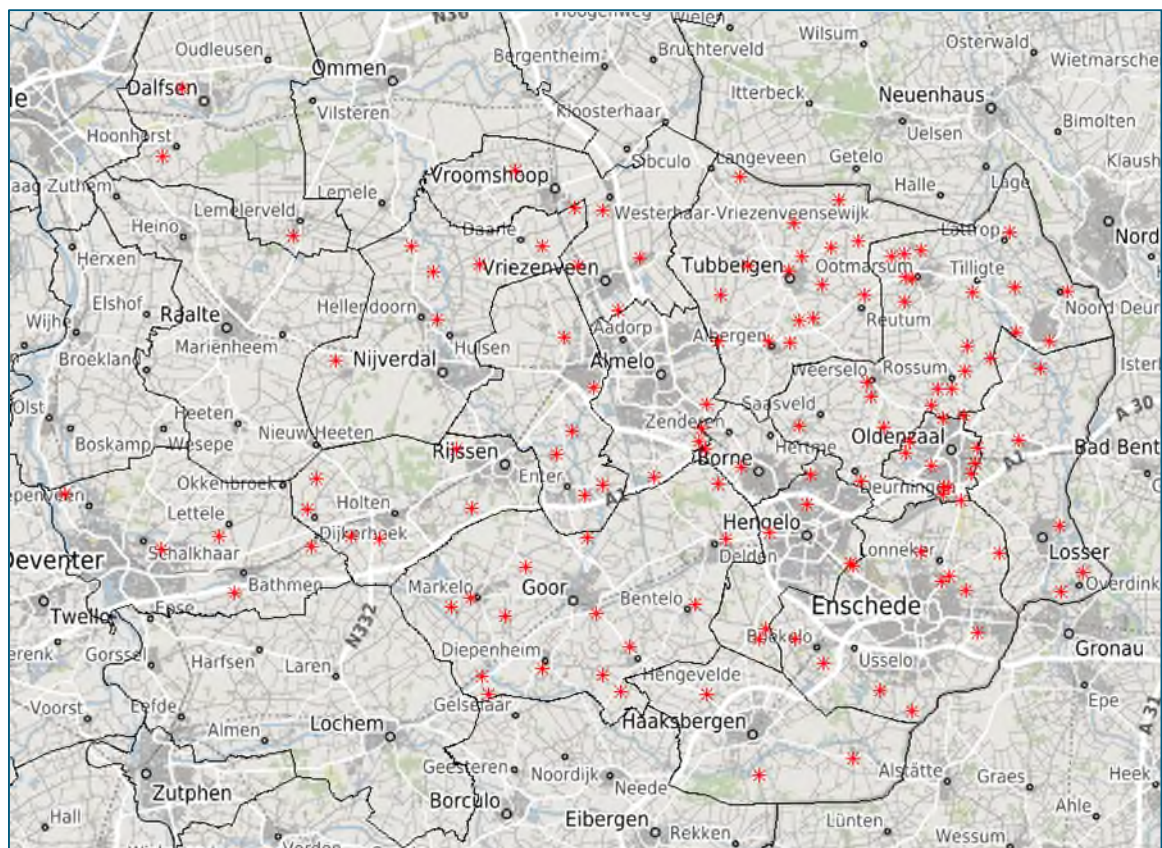
In dit onderzoek zijn de concentraties van de hierboven omschreven stoffen beschouwd in de volgende scenario's:

1. Een enkel klein Paas-/vreugdevuur (100 m³ hout)
2. Een enkel middelgroot Paas-/vreugdevuur (500 m³ hout)
3. Een enkel groot Paas-/vreugdevuur (1.000 m³ hout)
4. Alle Paas- en vreugdevuren binnen eenzelfde gemeente. Hiervoor is de gemeente uitgekozen met de meeste opgegeven Paas- en vreugdevuren, wat gemeente Dinkelland betreft.
5. Alle Paas- en vreugdevuren binnen alle deelnemende gemeentes.

Er wordt vanuit gegaan dat een vreugdevuur 8 uur emissies zal veroorzaken. Voor ieder scenario is voor ieder toetspunt bepaald wat de gemiddelde concentratie is van de beschouwde stoffen over een periode van 8 uur, en van 1 uur.

3.2 Locaties vreugde-/paasvuren

De gemeentes benoemd in de inleiding hebben gegevens aangeleverd met betrekking tot de locaties en het formaat van de beoogde Paas- en vreugdevuren. Zie de onderstaande figuur voor alle gemodelleerde locaties van de Paas- en vreugdevuren.



Figuur 3-1: Gemodelleerde locaties van de Paas- en vreugdevuren.

In de onderstaande tabel is aangegeven hoeveel Paas- en vreugdevuren in de gemeente in kwestie beoogd zijn, en zijn deze op formaat uitgesplitst.

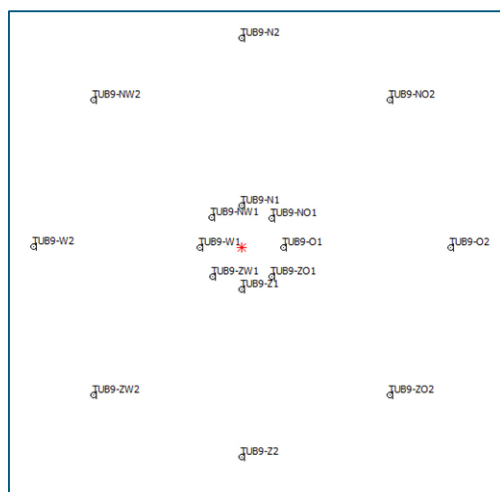
Tabel 3-1: Uitsplitsing van het type vreugdevuur per gemeente

Gemeente	Codering	Kleine vuren [aantal]	Middelgrote vuren [aantal]	Grote vuren [aantal]
Almelo	ALM	1	1	1
Borne	BOR	1	1	1
Dalfsen	DAL	0	3	0
Deventer	DEV	2	2	1
Dinkelland	DIN	19	4	0
Enschede	ENS	2	9	0
Haaksbergen	HAA	0	0	3
Hellendoorn	HEL	6	1	0
Hengelo	HEN	5	1	0
Hof van Twente	HVT	4	4	7
Losser	LOS	5	0	0
Oldenzaal	OLD	9	3	0
Rijssen-Holten	RH	0	0	6
Tubbergen	TUB	11	5	0
Twenterand	TWR	4	1	0
Wierden	WIE	0	6*	0
TOTAAL	-	69	41	19

*) Voor Wierden was de aangegeven verdeling 1 klein vuur en 5 middelgrote vuren. Er is echter niet gespecificeerd welk vuur welk formaat had. Daarom is er worstcase vanuit gegaan dat alle vuren het formaat middelgroot hebben.

Ieder gemodelleerd vreugdevuur heeft een code toegekend gekregen in dit onderzoek. Deze bestaat uit de benoemde codering in tabel 3-1, gevolgd door een nummer. Een vreugdevuur met het nummer 1 betreft het meest westelijke vreugdevuur in die gemeente. Een vreugdevuur met het hoogste nummer van die gemeente betreft het meest oostelijke vreugdevuur. De enige uitzondering hierop betreft vreugdevuur ENS11, deze ligt westelijker dan ENS10.

Rondom ieder gemodelleerd vreugdevuur zijn toetspunten geplaatst, waarop de concentraties van de onderzochte stoffen berekend worden. Deze wijze van plaatsing is identiek voor ieder vreugdevuur. Een voorbeeld van hoe deze geplaatst zijn is te zien in de onderstaande figuur.



Figuur 3-2: De plaatsing van toetspunten rondom vreugdevuur TUB9, welke de rode ster in het midden van de figuur betreft.

In iedere gangbare windrichting is een toetspunt geplaatst op een afstand van 10 meter (eerste ring) en 50 meter (tweede ring). De naamgeving van toetspunten borduurt voort op de naamgeving van de vreugdevuren.

Als voorbeeld uit figuur 3-2: TUB9-ZW2 betreft het toetspunt 50 meter (in de tweede ring) ten zuidwesten van vreugdevuur TUB9.

3.3 Emissie

3.3.1 Paas- en vreugdevuren

Bij de verbranding van hout zitten in de emissies naar de lucht zeer veel verschillende stoffen. In dit onderzoek zijn alleen de volgende stoffen onderzocht: stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀, PM_{2,5}), benzeen (C₆H₆), formaldehyde (CH₂O) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Voor PAK is uitgegaan van de emissiefactor voor benzo(a)pyreen (BaP) (C₂₀H₁₂).

Voor het bepalen van de emissies van luchtverontreinigende stoffen bij paasvuren is aangesloten bij de methode die Emissieregistratie hiervoor hanteert⁶. Deze methode maakt onderscheid in de verbranding van pallets en van snoeihout. Uit de aangeleverde gegevens van de opdrachtgever blijkt dat de meeste gemeente alleen het gebruik van snoeihout toestaan. Het is niet bekend of ook pallets worden gebruikt. In dit onderzoek is daarom alleen uitgegaan van de emissies bij de verbranding van snoeihout.

In de methode van Emissieregistratie wordt voor de emissiefactoren uitgegaan van de gegevens van het European Environment Agency⁷. Deze emissiefactoren zijn gegeven in een hoeveelheid emissie luchtverontreinigende stof per gewicht verbrand snoeihout. Benzeen en formaldehyde worden niet beschouwd in de methodiek van Emissieregistratie. Voor deze stoffen zijn de emissiefactoren op andere literatuur gebaseerd⁸. Emissieregistratie gaat voor de dichtheid van snoeihout uit van 0,15 ton/m³. Op basis van voorgaande is in onderstaande tabel de totale hoeveelheid verbrand snoeihout bepaald en zijn de emissies voor een groot, middelgroot en klein vuur bepaald.

Tabel 3-2: Emissies paas- of vreugdevuren

	Groot paas- of vreugdevuur	Middelgroot paas- of vreugdevuur	Klein paas- of vreugdevuur
Hoeveelheid snoeihout (m ³)	1.000	500	100
Hoeveelheid snoeihout (ton)	150	75	15
Emissiefactor NO _x (kg/ton)	3,18	3,18	3,18
Emissiefactor PM ₁₀ (kg/ton)	4,51	4,51	4,51
Emissiefactor PM _{2,5} (kg/ton)	4,19	4,19	4,19
Emissiefactor benzo(a)pyreen (BaP) (g/ton)	3,15	3,15	3,15
Emissiefactor benzeen (kg/ton)	2,3	2,3	2,3
Emissiefactor formaldehyde (kg/ton)	0,4	0,4	0,4
Emissie NO _x (kg)	477,0	238,5	47,7
Emissie PM ₁₀ (kg)	676,5	338,3	67,7
Emissie PM _{2,5} (kg)	628,5	314,3	62,9
Emissie benzo(a)pyreen (BaP) (kg)	0,473	0,236	0,047
Emissie benzeen (kg)	345,0	172,5	34,5
Emissie formaldehyde (kg)	60,0	30,0	6,0

De hierboven bepaalde emissies komen vrij gedurende de verbranding van het in te zetten hout. Zoals benoemd in hoofdstuk 3.1 betreft dit een periode van 8 uur.

⁶ RIVM 2023 Methodology for the calculation of emissions from product usage by consumers, construction and services. RIVM report 2023-0046. Bonfires (CRF 5.C.2).

⁷ EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023. Category 5C2 table 3.2 Open burning of agricultural wastes/forest residue.

⁸ Larson, T V and Koenig, J Q. Summary of the emissions characterization and noncancer respiratory effects of wood smoke. Final report." , Dec. 1993. Table 2/

3.3.2 Wegverkeer

Tijdens de paas- of vreugdevuren zal een deel van de bezoekers met de auto naar de locatie komen. In de gemeente Rijssen-Holten is ingeschat dat bij een groot paas- of vreugdevuur ongeveer 300 bezoekers met de auto komen. Dit wegverkeer heeft ook emissie van stikstofoxiden en fijn stof tijdens het rijden en bij koude start. Deze emissies zijn berekend met de set emissiefactoren gepubliceerd in april 2024⁹.

Voor het rijdend wegverkeer zijn de emissies bij de vervoersbewegingen bepaald over een afstand van 1 km per vervoersbeweging. Hierbij zijn de emissiefactoren voor stagnerend stadverkeer gehanteerd voor het jaar 2025. Voor de emissie bij koude start is aangenomen dat elke auto die de locatie bezoekt langer dan 2 uur aanwezig is en een koude start heeft bij vertrek. In onderstaande tabel zijn de emissies van rijdend verkeer en koude start berekend. Deze emissies zijn relatief aan de emissies van de paas- of vreugdevuren zeer beperkt (<1 %) en hebben geen significante invloed op de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Deze emissies zijn daarom verder niet betrokken in de berekeningen.

Tabel 3-3: Emissies wegverkeer

Emissie Rijdend	Emissie koude start		Emissie Totaal		
Bezoekers	300				
Vervoersbeweging	600				
km/beweging	1				
Voertuigkilometers	600	Koude starts	300		
Emissiefactor NO _x (g/km)	0,3532	Emissiefactor NO _x (g/koude start)	0,2744		
Emissiefactor PM ₁₀ (g/km)	0,0188	Emissiefactor PM ₁₀ (g/koude start)	0,0085		
Emissiefactor PM _{2,5} (g/km)	0,0069	Emissiefactor PM _{2,5} (g/koude start)	0,0085		
Emissie NO _x (kg)	0,21	Emissie NO _x (kg)	0,08	Emissie NO _x (kg)	0,29
Emissie PM ₁₀ (kg)	0,01	Emissie PM ₁₀ (kg)	0,00	Emissie PM ₁₀ (kg)	0,01
Emissie PM _{2,5} (kg)	0,00	Emissie PM _{2,5} (kg)	0,00	Emissie PM _{2,5} (kg)	0,01

3.4 Rekenmodel en methode

3.4.1 Algemeen

Om het opgestelde model door te rekenen is gebruik gemaakt van GeoMilieu versie 2024.0.0. Het rekengedeelte van dit programma is STACKS+, en door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gevalideerd rekenprogramma. In het programma kunnen zowel wegen als (industriële) puntbronnen worden doorgerekend in één gecombineerde berekening.

Naast de eerder in dit hoofdstuk beschreven uitgangspunten dienen voor een correcte berekening een aantal algemene rekenparameters te worden ingevoerd. De in dit onderzoek gehanteerde (algemene) parameters zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3-4: Algemene invoergegevens GeoMilieu

Parameter	Gehanteerde invoer
Rekenjaar	2023
GCN-referentiepunt	Mid bronnen
Meteorologische rekenperiode	2023 - 2023
Weekendverkeersverdeling	Standaard
Zeezoutcorrectie	Nee
Ruwheidslengte	Gebaseerd op modelgebied
Dubbeltellingscorrectie	Nee

⁹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/03/15/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2023>

3.4.2 Bepaling 8 uursgemiddelde en uurgemiddelde waarden

Om het 8 uursgemiddelde en het uurgemiddelde door te rekenen in GeoMilieu dient gebruik gemaakt te worden van geavanceerde opties in het programma. Het eerste onderdeel betreft het gebruik van een eigen emissiebestand. Eerste paasdag valt dit jaar op 20 april 2025. Helaas is het prognostisch doorrekenen van alle beschouwde stoffen niet mogelijk, waardoor teruggevallen is op het rekenjaar 2023. Keuze voor dit rekenjaar heeft geen verdere invloed op de uiteindelijke emissies. In dit eigen emissiebestand is aangegeven dat de vreugdevuuremissies plaatsvinden op 20 april 2023, van 16:00 tot aan middernacht, voor een totaal aan 8 uur.

Vervolgens is een eigen meteo-bestand aangeleverd. Meteo-gegevens uit de periode 2020 – 2030 zijn gedownload vanaf de site van het KNMI voor het weerstation Twente. Gegevens voor het jaar 2023 zijn hieruit geïsoleerd, waarna vervolgens de windsnelheid aangepast is naar -99 voor het gehele jaar, buiten de emissie-uren op 20 april om. Hierdoor rekent GeoMilieu alleen de periode door waarin de windsnelheid niet gelijk staat aan -99, wat zo het 8 uren gemiddelde oplevert. Door tot slot ook 7 van de 8 emissieuren een windsnelheid van -99 te geven kan een uurgemiddelde concentratie bepaald worden. Hiervoor is het uur 19:00 tot 20:00 uitgekozen op 20 april 2023. De gehanteerde meteo-gegevens zijn vergeleken met dagen uit de tweede helft van april en de eerste helft van mei uit alle jaargangen in dezelfde dataset (2020, 2021, 2022, 2023 en 2024). Hieruit bleek dat 20 april 2023 niet noemenswaardig afweek van de gemiddelde meteo-waarden voor deze periode van het jaar.

GeoMilieu kan met de STACKS module geen formaldehyde concentraties doorrekenen. Er is daarom voor gekozen om formaldehyde door te rekenen met de STACKS-G module, en aan te nemen dat formaldehyde een inert gas is. De berekening met de STACKS-G module is met dezelfde methodiek als hierboven omschreven uitgevoerd.

3.4.3 Bronkenmerken

Voor de aangehouden hoogte van de vreugdevuren is aangenomen dat het vuur cirkelvormige basis heeft, en dat de straal van deze cirkel net zo groot is als de hoogte van de vuurstapel. Effectief levert dit de volgende formule op om op te lossen:

$$V = \pi * r^2 * r$$

Waarin V het volume van het vreugdevuur in kubieke meters (m³) betreft, en r de straal van de cirkelvormige basis in meters (m) betreft. Dit levert de onderstaande invoergegevens op per vuur-formaat.

Tabel 3-5: Bepaalde formaten van vreugdevuren

	Klein vuur [m]	Middelgroot vuur [m]	Groot vuur [m]
Interne straal -> Interne diameter	3,19	5,42	6,83
Externe straal -> Externe diameter	3,29	5,52	6,93
Hoogte	3,19	5,42	6,83

Deze stralen zijn in GeoMilieu ingevuld als diameter. De externe diameter dient minstens 0,1 meter groter te zijn dan de interne diameter. Dit verschil van 0,1 meter is daarom opgeteld bij de interne diameter om zo tot de externe diameter te komen. Aangenomen wordt dat het vreugdevuur gedurende de periode van 8 uur consistent aangevuld wordt om te blijven branden, om zo tot 100 m³, 500 m³ en 1.000 m³ verbrand hout te komen voor kleine, middelgrote en grote vuren, respectievelijk. In de praktijk wordt een enkele stapel gemaakt welke in een keer op zal branden, er is in dit onderzoek effectief gerekend met een kleiner bronoppervlak en -hoogte. Kwalitatief heeft dit geen invloed op de eindresultaten.

In het emissiebestand is tevens de warmte-inhoud van het rookgas meegeven en wat Geomilieu hanteert in de berekeningen. De warmte-inhoud is berekend op basis van het totaal volume van het vuur, de dichtheid van hout (150 kg/ton) en de verbrandingswarmte van hout (13,6 MJ/kg). Hierbij is de warmte gelijkmatig verdeeld over de 8 uur brandtijd. Dit levert onderstaande warmte-inhoud op vuur-formaat.

Tabel 3-6: Ingevoerde warmte-inhoud per type vuur

	Klein vuur [MW]	Middelgroot vuur [MW]	Groot vuur [MW]
Warmte-inhoud	7,1	35,4	70,8

4. Resultaten

Op basis van de uitgangspunten in hoofdstuk 3 zijn de relevante modellen opgesteld en doorgerekend. De resultaten worden behandeld in volgorde van oplopende hoeveelheden verbrand hout. Om snel een idee te krijgen van het resultaat is gebruik gemaakt van een kleurcodering. Groen houdt in dat de bepaalde concentratie voldoet aan of de immissiegrenswaarde, of aan zowel de rijksomgevingswaarde nu en de beoogde rijksomgevingswaarde in 2030. Geel houdt in dat de bepaalde concentratie wel voldoet aan de rijksomgevingswaarde nu, maar niet in 2030. Oranje houdt in dat de bepaalde concentratie niet voldoet aan of de immissiegrenswaarde, of dat deze waarde niet voldoet aan de rijksomgevingswaarde zoals deze nu geldt. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het feit dat berekende 8-uurgemiddelden en uurgemiddelden worstcase worden vergeleken met grenswaarden die zijn uitgedrukt als jaargemiddelden. Het beschouwen van deze activiteit op jaarbasis zal in ieder scenario 'Niet in betekenende mate' (NIBM) bijdragen aan de lokale concentraties van luchtverontreinigende stoffen.

4.1 Enkel klein paas- of vreugdevuur

Een enkel klein vreugdevuur is doorgerekend voor TWR2. In de onderstaande tabellen zijn de vijf toetspunten met de hoogste bronbijdrage gepresenteerd voor elke beschouwde stof.

Tabel 4-1: Resultaten NO₂ voor een enkel klein vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
TWR2-W2	5,062	5,025	0,037
TWR2-ZW2	5,048	5,025	0,023
TWR2-W1	5,039	5,025	0,014
TWR2-ZW1	5,037	5,025	0,012
TWR2-NW2	5,030	5,025	0,005

Tabel 4-2: Resultaten NO₂ voor een enkel klein vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
TWR2-W2	5,162	5,120	0,042
TWR2-ZW2	5,142	5,120	0,022
TWR2-ZW1	5,133	5,120	0,013
TWR2-W1	5,133	5,120	0,013
TWR2-NO1	5,120	5,120	0,000

Tabel 4-3: Resultaten PM₁₀ voor een enkel klein vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
TWR2-W1	16,170	15,850	0,320
TWR2-ZW1	16,130	15,860	0,270
TWR2-W2	16,120	15,850	0,270
TWR2-ZW2	16,030	15,860	0,170
TWR2-NW1	15,940	15,850	0,090

Tabel 4-4: Resultaten PM₁₀ voor een enkel klein vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
TWR2-W1	15,450	15,140	0,310
TWR2-ZW1	15,440	15,140	0,300
TWR2-W2	15,420	15,140	0,280
TWR2-ZW2	15,290	15,140	0,150
TWR2-N1	15,140	15,140	0,000

Tabel 4-5: Resultaten PM_{2,5} voor een enkel klein vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
TWR2-W1	7,865	7,568	0,297
TWR2-ZW1	7,823	7,568	0,255
TWR2-W2	7,818	7,568	0,250
TWR2-ZW2	7,730	7,568	0,162
TWR2-NW1	7,649	7,568	0,081

Tabel 4-6: Resultaten PM_{2,5} voor een enkel klein vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
TWR2-W1	7,853	7,568	0,285
TWR2-ZW1	7,845	7,568	0,277
TWR2-W2	7,829	7,568	0,261
TWR2-ZW2	7,707	7,568	0,139
TWR2-NO1	7,568	7,568	0,000

Tabel 4-7: Resultaten benzeen voor een enkel klein vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
TWR2-W1	0,463	0,300	0,163
TWR2-ZW1	0,440	0,300	0,140
TWR2-W2	0,437	0,300	0,137
TWR2-ZW2	0,389	0,300	0,089
TWR2-NW1	0,344	0,300	0,044

Tabel 4-8: Resultaten benzeen voor een enkel klein vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
TWR2-W1	0,456	0,300	0,156
TWR2-ZW1	0,452	0,300	0,152
TWR2-W2	0,443	0,300	0,143
TWR2-ZW2	0,377	0,300	0,077
TWR2-NO1	0,300	0,300	0,000

Tabel 4-9: Resultaten benzo(a)pyreen voor een enkel klein vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
TWR2-W2	0,000	-	0,000
TWR2-ZW1	0,000	-	0,000
TWR2-W1	0,000	-	0,000
TWR2-NW1	0,000	-	0,000
TWR2-ZW2	0,000	-	0,000

Tabel 4-10: Resultaten benzo(a)pyreen voor een enkel klein vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
TWR2-W2	0,000	-	0,000
TWR2-ZW1	0,000	-	0,000
TWR2-W1	0,000	-	0,000
TWR2-ZW2	0,000	-	0,000
TWR2-NO1	0,000	-	0,000

Tabel 4-11: Resultaten formaldehyde voor een enkel klein vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
TWR2-W1	0,028
TWR2-ZW1	0,024
TWR2-W2	0,024
TWR2-ZW2	0,016
TWR2-NW1	0,008

Tabel 4-12: Resultaten formaldehyde voor een enkel klein vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
TWR2-W1	0,027
TWR2-ZW1	0,026
TWR2-W2	0,025
TWR2-ZW2	0,013
TWR2-O1	0,000

Tabel 4-13: Resultaten CO voor een enkel klein vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
TWR2-W1	187	183	4
TWR2-ZW1	186	183	3
TWR2-W2	186	183	3
TWR2-ZW2	185	183	2
TWR2-NW1	184	183	1

Tabel 4-14: Resultaten CO voor een enkel klein vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
TWR2-W1	186	183	4
TWR2-ZW1	186	183	3
TWR2-W2	186	183	3
TWR2-ZW2	184	183	2
TWR2-NO1	183	183	0

De uurgemiddelde waarden wijken niet veel af van de 8 uren gemiddelde waarden. Verder valt het op dat de westelijke toetspunten de hogere waarden hebben, of soms überhaupt de enige toetspunten zijn waarop iets berekend is. Bij het controleren van de meteo-gegevens is naar voren gekomen dat in deze 8 uren de wind vanuit het oosten kwam, wat de hogere emissies op de westelijke toetspunten kan verklaren.

4.2 Enkel middelgroot paas- of vreugdevuur

Een enkel middelgroot vreugdevuur is doorgerekend voor ENS6. In de onderstaande tabellen zijn de vijf toetspunten met de hoogste bronbijdrage gepresenteerd voor elke beschouwde stof.

Tabel 4-15: Resultaten NO₂ voor een enkel middelgroot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
ENS6-W2	5,501	5,486	0,015
ENS6-ZW2	5,498	5,486	0,012
ENS6-W1	5,497	5,486	0,011
ENS6-ZW1	5,494	5,486	0,008
ENS6-NW2	5,489	5,486	0,004

Tabel 4-16: Resultaten NO₂ voor een enkel middelgroot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
ENS6-W2	5,767	5,752	0,015
ENS6-ZW2	5,763	5,751	0,012
ENS6-ZW1	5,762	5,751	0,011
ENS6-W1	5,762	5,751	0,011
ENS6-NO1	5,751	5,751	0,000

Tabel 4-17: Resultaten PM₁₀ voor een enkel middelgroot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
ENS6-W1	15,680	15,370	0,310
ENS6-W2	15,650	15,370	0,280
ENS6-ZW1	15,590	15,370	0,220
ENS6-ZW2	15,600	15,370	0,220
ENS6-NW1	15,460	15,370	0,090

Tabel 4-18: Resultaten PM₁₀ voor een enkel middelgroot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
ENS6-ZW1	14,950	14,660	0,290
ENS6-W1	14,950	14,660	0,290
ENS6-W2	14,940	14,660	0,280
ENS6-ZW2	14,880	14,660	0,220
ENS6-N1	14,660	14,660	0,000

Tabel 4-19: Resultaten PM_{2,5} voor een enkel middelgroot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
ENS6-W1	7,784	7,497	0,287
ENS6-W2	7,758	7,497	0,261
ENS6-ZW2	7,705	7,497	0,208
ENS6-ZW1	7,700	7,497	0,203
ENS6-NW1	7,579	7,497	0,082

Tabel 4-20: Resultaten PM_{2,5} voor een enkel middelgroot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
ENS6-W1	7,766	7,497	0,269
ENS6-ZW1	7,763	7,497	0,266
ENS6-W2	7,755	7,497	0,258
ENS6-ZW2	7,700	7,497	0,203
ENS6-NO1	7,497	7,497	0,000

Tabel 4-21: Resultaten benzeen voor een enkel middelgroot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
ENS6-W1	0,557	0,400	0,157
ENS6-W2	0,543	0,400	0,143
ENS6-ZW2	0,514	0,400	0,114
ENS6-ZW1	0,512	0,400	0,112
ENS6-NW1	0,445	0,400	0,045

Tabel 4-22: Resultaten benzeen voor een enkel middelgroot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
ENS6-W1	0,548	0,400	0,148
ENS6-ZW1	0,546	0,400	0,146
ENS6-W2	0,542	0,400	0,142
ENS6-ZW2	0,512	0,400	0,112
ENS6-NO1	0,400	0,400	0,000

Tabel 4-23: Resultaten benzo(a)pyreen voor een enkel middelgroot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
ENS6-ZW2	0,000	-	0,000
ENS6-ZW1	0,000	-	0,000
ENS6-W1	0,000	-	0,000
ENS6-W2	0,000	-	0,000
ENS6-NW1	0,000	-	0,000

Tabel 4-24: Resultaten benzo(a)pyreen voor een enkel middelgroot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
ENS6-W2	0,000	-	0,000
ENS6-ZW2	0,000	-	0,000
ENS6-W1	0,000	-	0,000
ENS6-ZW1	0,000	-	0,000
ENS6-NO1	0,000	-	0,000

Tabel 4-25: Resultaten formaldehyde voor een enkel middelgroot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
ENS6-W1	0,027
ENS6-W2	0,025
ENS6-ZW2	0,020
ENS6-ZW1	0,019
ENS6-NW1	0,008

Tabel 4-26: Resultaten formaldehyde voor een enkel middelgroot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
ENS6-W1	0,026
ENS6-ZW1	0,025
ENS6-W2	0,025
ENS6-ZW2	0,019
ENS6-O1	0,000

Tabel 4-27: Resultaten CO voor een enkel middelgroot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
ENS6-W1	210	207	3
ENS6-W2	210	207	3
ENS6-ZW2	210	207	2
ENS6-ZW1	210	207	2
ENS6-NW1	208	207	1

Tabel 4-28: Resultaten CO voor een enkel middelgroot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
ENS6-W1	209	206	3
ENS6-ZW1	209	206	3
ENS6-W2	209	206	3
ENS6-ZW2	209	206	2
ENS6-Z1	206	206	0

Er lijkt weinig verschil te zitten in de resultaten tussen een enkel middelgroot vuur en een enkel klein vuur. Met oog op de grote warmte-inhoud van de gemodelleerde schoorstenen is het mogelijk dat het grotere aandeel aan emissies op grotere afstand gemeten wordt.

4.3 Enkel groot paas- of vreugdevuur

Een enkel groot vreugdevuur is doorgerekend voor HVT15. In de onderstaande tabellen zijn de vijf toetspunten met de hoogste bronbijdrage gepresenteerd voor elke beschouwde stof.

Tabel 4-29: Resultaten NO₂ voor een enkel groot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W2	5,724	5,709	0,015
HVT15-ZW2	5,721	5,708	0,013
HVT15-W1	5,721	5,708	0,013
HVT15-ZW1	5,721	5,708	0,013
HVT15-NO1	5,708	5,708	0,000

Tabel 4-30: Resultaten NO₂ voor een enkel groot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W2	5,719	5,709	0,010
HVT15-W1	5,717	5,708	0,009
HVT15-ZW1	5,717	5,708	0,009
HVT15-ZW2	5,717	5,709	0,008
HVT15-O1	5,708	5,708	0,000

Tabel 4-31: Resultaten PM₁₀ voor een enkel groot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-ZW1	15,250	14,900	0,350
HVT15-W1	15,250	14,900	0,350
HVT15-W2	15,240	14,900	0,340
HVT15-ZW2	15,180	14,900	0,280
HVT15-NO1	14,900	14,900	0,000

Tabel 4-32: Resultaten PM₁₀ voor een enkel groot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-ZW1	15,140	14,900	0,240
HVT15-W1	15,140	14,900	0,240
HVT15-W2	15,130	14,900	0,230
HVT15-ZW2	15,090	14,900	0,190
HVT15-NO1	14,900	14,900	0,000

Tabel 4-33: Resultaten PM_{2,5} voor een enkel groot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W1	7,972	7,643	0,329
HVT15-ZW1	7,969	7,643	0,326
HVT15-W2	7,961	7,643	0,318
HVT15-ZW2	7,903	7,643	0,260
HVT15-NW2	7,643	7,643	0,000

Tabel 4-34: Resultaten PM_{2,5} voor een enkel groot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W1	7,866	7,643	0,223
HVT15-ZW1	7,864	7,643	0,221
HVT15-W2	7,859	7,643	0,216
HVT15-ZW2	7,818	7,643	0,175
HVT15-NO1	7,643	7,643	0,000

Tabel 4-35: Resultaten benzeen voor een enkel groot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W1	0,481	0,300	0,181
HVT15-ZW1	0,479	0,300	0,179
HVT15-W2	0,475	0,300	0,175
HVT15-ZW2	0,443	0,300	0,143
HVT15-NO1	0,300	0,300	0,000

Tabel 4-36: Resultaten benzeen voor een enkel groot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W1	0,423	0,300	0,123
HVT15-ZW1	0,421	0,300	0,121
HVT15-W2	0,418	0,300	0,118
HVT15-ZW2	0,396	0,300	0,096
HVT15-NO1	0,300	0,300	0,000

Tabel 4-37: Resultaten benzo(a)pyreen voor een enkel groot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W2	0,000	-	0,000
HVT15-ZW2	0,000	-	0,000
HVT15-W1	0,000	-	0,000
HVT-ZW1	0,000	-	0,000
HVT15-NO1	0,000	-	0,000

Tabel 4-38: Resultaten benzo(a)pyreen voor een enkel groot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W2	0,000	-	0,000
HVT15-ZW1	0,000	-	0,000
HVT15-W1	0,000	-	0,000
HVT15-ZW2	0,000	-	0,000
HVT15-NO1	0,000	-	0,000

Tabel 4-39: Resultaten formaldehyde voor een enkel groot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
HVT15-W1	0,024
HVT15-W2	0,022
HVT15-ZW1	0,021
HVT15-ZW2	0,018
HVT15-NW1	0,007

Tabel 4-40: Resultaten formaldehyde voor een enkel groot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
HVT15-W1	0,021
HVT15-ZW1	0,021
HVT15-W2	0,021
HVT15-ZW2	0,017
HVT15-O1	0,000

Tabel 4-41: Resultaten CO voor een enkel groot vreugdevuur als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W1	205	201	4
HVT15-ZW1	205	201	4
HVT15-W2	205	201	4
HVT15-ZW2	204	201	3
HVT15-O1	201	201	0

Tabel 4-42: Resultaten CO voor een enkel groot vreugdevuur als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
HVT15-W1	205	201	4
HVT15-ZW1	205	201	4
HVT15-W2	205	201	4
HVT15-ZW2	204	201	3
HVT15-Z1	201	201	0

Ook het verschil tussen het grote vreugdevuur en middelgroot en klein is beperkt. Ook hier zou sprake kunnen zijn van de situatie dat de extra emissies door de grotere warmte-inhoud op grotere afstand terug te vinden zijn.

4.4 Meerdere vreugdevuren gelijktijdig van verschillende groottes in een gemeente

Alle vuren in een enkele gemeente zijn beschouwd voor de gemeente Dinkelland, gezien daar de meeste vuren beoogd zijn. In de onderstaande tabellen zijn de vijf toetspunten met de hoogste bronbijdrage gepresenteerd voor elke beschouwde stof. Per vreugdevuur is hooguit een toetspunt in de onderstaande tabellen opgenomen, om te voorkomen dat een enkel vreugdevuur het gehele tabel vult.

Tabel 4-43: Resultaten NO₂ voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN3-Z2	6,799	5,044	1,755
DIN1-Z2	6,394	4,790	1,604
DIN6-Z2	6,005	4,992	1,013
DIN4-Z2	5,910	4,921	0,989
DIN13-W2	5,711	4,920	0,791

Tabel 4-44: Resultaten NO₂ voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN1-W2	6,588	4,925	1,663
DIN4-W2	6,660	5,092	1,568
DIN3-ZW2	6,472	5,133	1,339
DIN6-W2	6,038	5,065	0,973
DIN7-W2	5,831	4,993	0,838

Tabel 4-45: Resultaten PM₁₀ voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN3-ZW2	17,950	15,220	2,730
DIN1-W1	17,950	15,310	2,640
DIN4-W1	16,960	15,210	1,750
DIN6-W1	16,760	15,020	1,740
DIN13-W1	16,660	15,000	1,660

Tabel 4-46: Resultaten PM₁₀ voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN1-W1	17,200	14,600	2,600
DIN4-W1	16,980	14,510	2,470
DIN3-W1	16,490	14,330	2,160
DIN6-W2	15,540	13,940	1,600
DIN7-W1	15,420	13,980	1,440

Tabel 4-47: Resultaten PM_{2,5} voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN3-ZW2	9,878	7,342	2,536
DIN1-W1	9,842	7,386	2,456
DIN4-W1	8,945	7,323	1,622
DIN6-W1	8,760	7,323	1,622
DIN13-W1	8,729	7,187	1,542

Tabel 4-48: Resultaten PM_{2,5} voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN1-W1	9,798	7,386	2,412
DIN4-W1	9,613	7,323	2,290
DIN3-W1	9,348	7,342	2,006
DIN6-W2	8,635	7,147	1,488
DIN7-W1	8,531	7,193	1,338

Tabel 4-49: Resultaten benzeen voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN3-ZW2	1,692	0,300	1,392
DIN1-W1	1,648	0,300	1,348
DIN4-W1	1,191	0,300	0,891
DIN6-W1	1,185	0,300	0,885
DIN13-W1	1,147	0,300	0,847

Tabel 4-50: Resultaten benzeen voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN1-W1	1,624	0,300	1,324
DIN4-W1	1,557	0,300	1,257
DIN3-W1	1,401	0,300	1,101
DIN6-W2	1,117	0,300	0,817
DIN7-W1	1,035	0,300	0,735

Tabel 4-51: Resultaten benzo(a)pyreen voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN3-W1	0,002	-	0,002
DIN1-ZW1	0,002	-	0,002
DIN13-W1	0,001	-	0,001
DIN6-ZW1	0,001	-	0,001
DIN4-ZW2	0,001	-	0,001

Tabel 4-52: Resultaten benzo(a)pyreen voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN1-W2	0,002	-	0,002
DIN4-W2	0,002	-	0,002
DIN3-W2	0,002	-	0,002
DIN6-W1	0,001	-	0,001
DIN7-W1	0,001	-	0,001

Tabel 4-53: Resultaten formaldehyde voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
DIN3-ZW2	0,242
DIN1-W1	0,235
DIN4-W1	0,155
DIN6-W1	0,154
DIN13-W1	0,147

Tabel 4-54: Resultaten formaldehyde voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
DIN1-W1	0,230
DIN4-W1	0,219
DIN3-W1	0,192
DIN6-W1	0,141
DIN7-W1	0,128

Tabel 4-55: Resultaten CO voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN1-W1	209	192	17
DIN6-W1	206	190	16
DIN13-W1	212	197	15
DIN3-W1	208	194	15
DIN4-W1	204	191	13

Tabel 4-56: Resultaten CO voor alle vreugdevuren in gemeente Dinkelland als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DIN1-W1	200	191	9
DIN4-ZW1	197	190	7
DIN3-W1	200	193	7
DIN6-W1	195	189	6
DIN7-W1	196	190	5

De hoogst berekende concentraties zijn een ordegrrootte groter dan de bepaalde waarden voor het enkele grote vreugdevuur. Met oog op de hypothese dat de oostenwind ervoor zorgt dat de westelijke toetspunten in de rook van de oostelijke vuren zitten zijn de berekende concentraties in het oosten van Dinkelland apart geëvalueerd. Zie de onderstaande tabel.

Tabel 4-57: Vergelijking bronbijdrages PM₁₀ in gemeente Dinkelland

Toetspunt	Bronbijdrage PM ₁₀ [µg/m³]
DIN17-W1	0,880
DIN20-W1	0,680
DIN23-W1	0,280

DIN17, DIN 20 en DIN23 liggen op ongeveer dezelfde lijn en zijn daar ongeveer evenredig over verdeeld, waarbij DIN17 het meest westelijk ligt, en DIN23 het meest oostelijk ligt. De bepaalde bronbijdrage op DIN23-W1 is van dezelfde ordegrrootte als die van een enkel gemodelleerd vuur. Naarmate de toetspunten verder naar het westen liggen, nemen de berekende concentraties toe. Dit bevestigt dat toetspunten die benedenwinds liggen van andere vuren een merkbaar effect ondervinden in de gemeten concentraties.

Dit wetende is het nu geen verrassing om te zien dat de hoogste concentraties aan stoffen in het westen van de gemeente gemeten worden, waar de vuren een laag nummer hebben. Als concreet effect is te zien dat in drie gevallen (DIN1, DIN3 en DIN4) waarden gemeten worden in de directe omgeving van het vuur welke hoger zijn dan de jaargemiddelde immissiegrenswaarde voor PAK's.

4.5 Meerdere vreugdevuren gelijktijdig van verschillende groottes in heel Twente en omstreken

Tot slot zijn alle vuren in alle gemeentes welke informatie verstrekt hebben gelijktijdig beschouwd. In de onderstaande tabellen zijn de vijf toetspunten met de hoogste bronbijdrage gepresenteerd voor elke beschouwde stof. Per vreugdevuur is hooguit een toetspunt in de onderstaande tabellen opgenomen, om te voorkomen dat een enkel vreugdevuur het gehele tabel vult. Per stof worden eerst de 8 uren gemiddelde resultaten gedeeld, gevolgd door de uurgemiddelde resultaten met betrekking tot deze stof.

Tabel 4-58: Resultaten NO₂ voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als 8 uursgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
ALM1-ZO2	10,492	7,294	3,198
DEV2-W1	8,689	5,679	3,010
DEV3-NW2	7,938	5,044	2,894
TUB12-NW2	7,380	4,720	2,660
WIE5-W1	8,800	6,175	2,625

Tabel 4-59: Resultaten NO₂ voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
WIE1-ZW2	8,428	5,444	2,984
DEV2-ZW2	8,946	6,057	2,889
RH6-W2	8,435	5,592	2,843
WIE6-W2	8,802	5,976	2,826
ALM2-W2	8,601	5,790	2,811

Tabel 4-60: Resultaten PM₁₀ voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als 8 uursgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
DEV2-W1	21,040	15,930	5,110
ALM1-W1	20,990	15,890	5,100
DEV3-W1	20,100	15,200	4,900
RH5-W2	19,450	15,090	4,360
WIE5-W1	20,540	16,250	4,290

Tabel 4-61: Resultaten PM₁₀ voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
WIE1-ZW1	19,560	15,060	4,500
DEV2-ZW1	20,930	16,560	4,370
WIE6-W1	19,610	15,330	4,280
RH6-W1	19,910	15,650	4,260
WIE4-W1	19,930	15,680	4,250

Tabel 4-62: Resultaten PM_{2,5} voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als 8 uursgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
DEV2-W1	12,780	8,029	4,751
ALM1-W1	12,471	7,732	4,739
DEV3-W1	12,025	7,475	4,550
RH5-W1	11,538	7,484	4,054
WIE5-W1	11,872	7,885	3,987

Tabel 4-63: Resultaten PM_{2,5} voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m ³]	Achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Bronbijdrage [µg/m ³]
WIE1-ZW1	11,776	7,600	4,176
DEV2-W1	12,090	8,029	4,061
WIE6-W1	11,656	7,682	3,974
RH6-W1	11,490	7,533	3,957
WIE4-W1	11,718	7,768	3,950

Tabel 4-64: Resultaten benzeen voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als 8 uursgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DEV2-W1	3,008	0,400	2,608
ALM1-W1	2,901	0,300	2,601
DEV3-W1	2,798	0,300	2,498
RH5-W1	2,525	0,300	2,225
WIE5-W1	2,488	0,300	2,188

Tabel 4-65: Resultaten benzeen voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
WIE1-ZW1	2,593	0,300	2,293
DEV2-W1	2,629	0,400	2,229
WIE6-W1	2,482	0,300	2,182
RH6-W1	2,472	0,300	2,172
WIE4-W1	2,469	0,300	2,169

Tabel 4-66: Resultaten benzo(a)pyreen voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als 8 uursgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DEV2-W2	0,004	-	0,004
ALM1-ZW1	0,004	-	0,004
DEV3-ZW1	0,003	-	0,003
RH5-ZW2	0,003	-	0,003
WIE5-W2	0,003	-	0,003

Tabel 4-67: Resultaten benzo(a)pyreen voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
WIE1-ZW2	0,003	-	0,003
DEV2-W1	0,003	-	0,003
WIE4-ZW1	0,003	-	0,003
RH6-W2	0,003	-	0,003
ALM2-ZW1	0,003	-	0,003

Tabel 4-68: Resultaten formaldehyde voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als 8 uursgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
DEV2-W1	0,454
ALM1-W1	0,452
DEV3-W1	0,434
RH5-W1	0,387
WIE5-W1	0,381

Tabel 4-69: Resultaten formaldehyde voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]
WIE-ZW1	0,399
DEV2-W1	0,388
WIE6-W1	0,379
RH6-W1	0,378
WIE4-W1	0,377

Tabel 4-70: Resultaten CO voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als 8 uren gemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DEV2-W1	241	187	55
DEV3-W1	230	178	53
RH2-W1	216	170	46
RH5-W1	216	171	45
RH1-W1	221	176	45

Tabel 4-71: Resultaten CO voor alle vreugdevuren in Twente en omstreken als uurgemiddelde

Toetspunt	Bepaalde concentratie [µg/m³]	Achtergrondconcentratie [µg/m³]	Bronbijdrage [µg/m³]
DEV2-W1	230	186	44
DEV1-W1	219	176	43
DEV3-W1	219	177	42
DEV5-W1	228	186	41
RH1-W1	217	176	41

Het hiervoor genoemde effect van toetspunten die benedenwinds staan komt sterk naar voren in dit scenario. Het merendeel van de hoogste concentraties zijn te vinden in het westen van het beschouwde gebied (Deventer, Rijssen-Holten en Wierden). Voor een nieuwe vergelijking zijn drie vuren op ongeveer dezelfde lijn van west naar oost uitgekozen. Zie de onderstaande tabel.

Tabel 4-72: Vergelijking bronbijdrages PM₁₀ in het volledig beschouwde gebied

Toetspunt	Bronbijdrage PM ₁₀ [µg/m³]
LOS1-W1	0,320
BOR1-W1	2,480
RH2-W1	4,100

Ook hier zien we voor het meest oostelijke vuur (LOS1) bronbijdrages die vergelijkbaar zijn voor met die van een enkel vuur. Het effect van benedenwinds staan van de vreugdevuren is nog verder versterkt, wat voor verdere toenames zorgt van de PAK concentraties. Ook voor PM₁₀ en PM_{2,5} zijn stijgingen te zien die over de jaargemiddelde rijksomgevingswaarde voor 2030 heen gaan. De berekende waardes voor PM₁₀ en PM_{2,5} blijven wel ruimschoots onder de nu toegestane daggemiddelde waarde, zowel de waardes die nu gelden als in 2030.

5. Conclusie

Met oog op het aankomende Paasfeest zijn de gemeentes in Twente en omstreken bezig met de vergunningverlening van de geplande Paas- en vreugdevuren in de omgeving. Onderdeel van dit traject is een beoordeling op basis van luchtkwaliteit en de daarvoor opgenomen toetsing aan de Rijksomgevingswaarden. Buiten de stoffen die standaard in luchtkwaliteitsonderzoeken beoordeeld worden (NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) is de wens uitgesproken om inzicht te krijgen in de verspreiding van andere schadelijke stoffen die vrijkomen bij houtstook, zoals benzeen, benzo(a)pyreen (als indicator voor PAK's), formaldehyde en koolstofmonoxide (CO).

5.1 Toetsing

Voor dit onderzoek zijn 5 scenario's onderzocht, namelijk:

1. Een enkel klein Paas-/vreugdevuur (100 m^3 hout) (Twenterand vuur 2)
2. Een enkel middelgroot Paas-/vreugdevuur (500 m^3 hout) (Enschede vuur 6)
3. Een enkel groot Paas-/vreugdevuur (1.000 m^3 hout) (Hof van Twente vuur 15)
4. Alle Paas- en vreugdevuren binnen eenzelfde gemeente (gemeente Dinkelland)
5. Alle Paas- en vreugdevuren binnen alle deelnemende gemeentes.

In scenario 4 en 5 zijn (8) uurgemiddelde concentraties bepaald die hoger zijn dan de toegestane jaargemiddelde concentraties PAK's, vooral in de regionen die benedenwinds staan van de Paas- en vreugdevuren. In het extreemste geval is een toename van $0,004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bepaald voor Deventer vuur 2 voor PAK's. Daarnaast worden verhoogde benzeen- en fijnstofconcentraties benedenwinds verwacht. Deze verhoogde concentraties treden slechts een enkele dag op, terwijl de waarden waaraan getoetst zijn worstcase jaargemiddelde concentraties betreffen. Daggemiddelde waarden zijn waar beschikbaar voor iedere stof niet overschreden, zowel volgens huidige wet en regelgeving als volgens de regels die in 2030 gaan gelden. De verhoogde concentraties zijn in die context dus niet gewenst, maar zouden pas een probleem vormen als een heel jaar concentraties op dit niveau gemeten zouden worden. Wat luchtkwaliteit betreft zou een parallel getrokken kunnen worden met Oud & Nieuw, gezien dit ook een enkele dag in het jaar betreft waarin verhoogde concentraties luchtverontreinigende stoffen wijdverspreid present zullen zijn.

Meetstations in Hellendoorn en Eibergen hebben in 2023 uitgewezen dat de PM_{10} -concentraties hoger liggen dan in dit onderzoek verwacht wordt tijdens Pasen. In dit onderzoek is geen rekening gehouden met niet-openbare vreugdevuren, noch met enige vreugdevuren in Duitsland. Dit, in combinatie met ongunstige weersfactoren, zouden dit verschil kunnen verklaren.

5.2 Aanbevelingen

De Paas- en vreugdevuren hebben een cumulatief effect, waarbij vuren die benedenwinds staan van andere vuren te maken hebben met verhoogde concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Vooral met betrekking tot de concentratie van PAK's worden hoger dan normale waarden verwacht in het westen van het beschouwde gebied. De daadwerkelijke concentraties van luchtverontreinigende stoffen ter plekke zal dus sterk afhankelijk zijn van de windrichting. Daarnaast zal de onderzochte set aan Paas- en vreugdevuren niet compleet zijn: vuren in Drenthe, Gelderland en Duitsland kunnen een meetbaar effect hebben in Overijssel mits de wind uit de daarvoor juiste richting komt. Concentraties luchtverontreinigende stoffen kunnen in de praktijk dus hoger uitvallen, afhankelijk van de windrichting en de hoeveelheid Paas- en vreugdevuren die bovenwinds te vinden zijn.

De Paas- en vreugdevuren zijn verder worstcase op dezelfde dag, op hetzelfde moment gemodelleerd. In werkelijkheid zullen de vuren vanaf de zaterdag voor Pasen tot en met 2^e Paasdag plaatsvinden, waardoor de nu bepaalde waarden binnen de beschouwde set vreugdevuren waarschijnlijk in het echt niet voor zullen komen. Geadviseerd wordt om de Paasvuren zo veel als mogelijk uit te spreiden over de kalender. Dit zal waarschijnlijk slechts beperkt mogelijk zijn, gezien Pasen in een enkel weekend valt.

Verder wordt geadviseerd om de Paas- en vreugdevuren qua omvang te beperken. Kleinere vuren zullen immers minder emissies van luchtverontreinigende stoffen met zich meebrengen.

Daarnaast kan overwogen worden om een alternatieve vorm van een vreugdevuur te organiseren met een schonere brandstof, of om een ander centraal element te gebruiken in plaats van een vuur.

Concluderend ziet het er naar uit dat luchtkwaliteit geen belemmering vormt voor de eventuele vergunningverlening. Toenames van alle luchtverontreinigende stoffen worden benedenwinds verwacht. Omdat de resulterende concentraties van beperkte duur zijn vormt dit geen probleem wat luchtkwaliteit betreft.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlelen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl