



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Herziening criteria **Stookwijzer**

Afleiden criteria Stookwijzer op basis van overlastmeldingen

Herziening criteria Stookwijzer

Afleiden criteria Stookwijzer op basis van overlastmeldingen

RIVM-rapport 2024-0083

Colofon

© RIVM 2024

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2024-0083

S. Teeuwisse (auteur), RIVM
A. Woutersen (auteur), RIVM
G. de Boer, RIVM

Contact:
Sander Teeuwisse
Centrum voor Milieukwaliteit
sander.teeuwisse@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het kader van het project 'Doorontwikkeling Stookwijzer en stookalert'

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Herziening criteria Stookwijzer

Afleiden Criteria Stookwijzer op basis van overlastmeldingen

De Stookwijzer uit 2017 informeert inwoners van Nederland wanneer ze wel of niet houtvuur kunnen stoken. Het instrument geeft voor elke postcode per uur een advies (code geel, oranje of rood). De criteria voor de adviezen zijn met de kennis van toen bepaald op basis van de windsnelheid en luchtkwaliteit.

Het RIVM adviseert het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) nu de criteria van de Stookwijzer te herzien. Met de nieuwe criteria kan de overlast door houtrook minder worden wanneer mensen zich bij code rood aan het advies houden om niet te stoken. De nieuwe criteria zijn onderbouwd met informatie van ruim 5.000 meldingen van overlast door houtrook tussen 2020 en 2022.

Het aantal overlastmeldingen bleek sterk samen te hangen met de windsnelheid. Hoe lager de windsnelheid, hoe meer meldingen. Dan wordt houtrook namelijk minder verdund. De Beaufort-schaal voor windkracht is bij de bevolking bekender dan de windsnelheid in meter per seconde. Daarom adviseert het RIVM om bij een windkracht van 2 Beaufort of minder geen hout te stoken (code rood).

Boven een windkracht van 2 Beaufort kijkt de nieuwe Stookwijzer ook naar de luchtkwaliteit. Voorgesteld wordt dit criterium te richten op de concentratie fijnstof PM_{2,5} in de lucht, de fijnstofdeeltjes kleiner dan 2,5 micrometer. Houtstook draagt namelijk veel bij aan de concentratie PM_{2,5} in de lucht. Tot slot adviseert het RIVM om een stookadvies te geven voor tijdblokken van 6 uur en niet meer per uur. Door het advies al te geven vóórdát het volgende blok van 6 uur begint, weten mensen al vroeg waar ze aan toe zijn.

Op basis van de voorgestelde criteria zal vaker een code geel en een code rood worden gegeven. Code oranje zal met de nieuwe criteria veel minder voorkomen dan nu. Deze code wordt dan alleen nog maar gegeven bij een matige luchtkwaliteit door PM_{2,5}. Dat komt niet vaak voor. Code geel geeft aan: 'Let op: stoken zorgt voor overlast en luchtverontreiniging'. Oranje betekent 'Het is beter geen hout te stoken', en rood houdt in: 'Stook geen hout'.

Kernwoorden: luchtkwaliteit, windsnelheid, fijnstof, houtstook, overlast

Synopsis

Update to Stookwijzer criteria

Stookwijzer criteria based on nuisance reports

Created in 2017, the Stookwijzer ('stoking guide') informs residents of the Netherlands when they can or cannot light wood fires. The tool gives an hourly advice (code yellow, amber or red) for each postcode. The criteria underpinning the advice are based on wind speed and air quality, using the knowledge available at the time.

RIVM has advised the Ministry of Infrastructure and Water Management to update the Stookwijzer criteria. Provided that people observe the guidance not to light wood fires when a code red is in force, the new criteria will have the potential to reduce wood smoke nuisance. The new criteria are based on information derived from more than 5,000 reports of wood smoke nuisance made from 2020 to 2022.

It has been shown that the number of nuisance reports is closely related to wind speed: the lower the wind speed, the higher the number of reports. This is because wood smoke is thicker under those conditions. The Beaufort wind force scale is better known among the general population than the scale that measures wind speed in metres per second. For this reason, RIVM recommends not lighting wood fires in winds of Beaufort force 2 or less (code red).

For winds of more than Beaufort force 2, the new Stookwijzer will also take air quality into consideration. The proposal is to base the relevant criterion on the concentration in the air of PM2.5 fine particles, meaning those measuring less than 2.5 micrometres. The reason for this is that wood fires contribute significantly to the concentration in the air of PM2.5. Finally, RIVM recommends giving a stoking advice every six hours, rather than hourly. Giving the advice before the start of the next six-hour period will inform people in a timely fashion of what they can expect.

If the proposed criteria are adopted, this will result in more frequent code yellow and code red situations and less frequent code amber situations than is currently the case. In that eventuality, the latter code will only be used under poor air quality conditions as a result of PM2.5. This is rare. Code yellow means 'Caution: lighting wood fires will cause nuisance and air pollution'. Code amber means 'Lighting wood fires is not recommended', whereas code red means 'Do not light wood fires'.

Keywords: air quality, wind speed, fine particles, wood fires, nuisance

Inhoudsopgave

Samenvatting – 8

1 Inleiding – 10

2 Huidige methodiek Stookwijzer – 12

2.1 Huidige criteria Stookwijzer – 12

2.2 Stookwijzer in de Atlas Leefomgeving – 13

2.3 Voorkomen codes geel, oranje en rood in huidige situatie – 13

3 Overlastmeldingen Stookwijzer – 16

3.1 Ontwikkeling aantal overlastmeldingen Stookwijzer 2020-2022 – 16

3.2 Ruimtelijke verdeling overlastmeldingen 2020-2022 – 17

3.3 Temporele verdeling overlastmeldingen 2020-2022 – 18

4 Methodiek beschrijving herkomst data overlastmeldingen, meteorologie en LKI – 20

4.1 Koppeling overlastmeldingen - meteorologie – 20

4.2 Methodiek invloed LKI - aantal overlastmeldingen – 21

5 Analyse koppeling overlastmeldingen, meteorologie en LKI – 24

5.1 Relatie windsnelheid en aantal overlastmeldingen – 24

5.2 Relatie ventilatiefactor en aantal overlastmeldingen – 25

5.3 Relatie LKI en aantal overlastmeldingen – 26

6 Discussie – 28

6.1 Discussie criterium meteorologie – 28

6.1.1 Ventilatiefactor of windsnelheid als parameter – 28

6.1.2 Windkracht in plaats van windsnelheid – 29

6.1.3 Code rood bij zwakke wind – 29

6.2 Discussie criterium luchtkwaliteit – 30

6.3 Stookwijzer voor lokaal houtstookbeleid – 30

7 Advies herziening criteria Stookwijzer – 32

7.1 Adviezen criteria Stookwijzer – 32

7.2 Consequenties adviezen herziening criteria – 33

8 Literatuur – 36

Bijlage 1 Geselecteerde plaatsen overlastmeldingen – 37

Bijlage 2 Consistentie verwachtingen Stookwijzer – 38

Samenvatting

Het RIVM adviseert de criteria van de Stookwijzer aan te passen. Door deze criteria aan te passen, zal de Stookwijzer vaker het advies 'Stook geen hout' afgeven. Wanneer houtstokers dit advies opvolgen, draagt aanpassing van de criteria van de Stookwijzer bij aan vermindering van overlast door houtstook.

Het instrument Stookwijzer geeft voor elke postcode in Nederland per uur advies over wanneer mensen beter geen houtvuur kunnen maken. De Stookwijzer onderscheidt code geel: 'Let op: stoken zorgt voor overlast en luchtverontreiniging', code oranje: 'Het is beter geen hout te stoken' en code rood: 'Stook geen hout'. Dit advies wordt bepaald aan de hand van de windsnelheid en de luchtkwaliteit. Bij de ontwikkeling van de Stookwijzer zijn destijds de criteria voor de stookadviezen op basis van expert judgement bepaald.

De vraag van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) was of de criteria voor de stookadviezen verbeterd konden worden met als uitgangspunt verbetering van de gezondheid en/of beperking van overlast.

Op basis van het onderzoek adviseert het RIVM de criteria van de Stookwijzer herzien. De adviezen hebben tot doel dat de Stookwijzer beter aansluit bij de ervaren overlast en de oorzaak van de slechtere luchtkwaliteit op dat moment. Daarnaast hebben de adviezen ook tot doel dat er minder verwarring bij de interpretatie van de kleurcodes ontstaat en dat de Stookwijzer beter ingezet kan worden voor lokaal beleid.

Concreet adviseert het RIVM het volgende:

1. Hanteer windkracht (Beaufortschaal) in plaats van windsnelheid (meter per seconde) als criterium in de Stookwijzer.
2. Verhoog het windsnelheids criterium voor code rood van het huidige criterium van ≤ 2 m/s naar ≤ 2 Beaufort (Bft).
3. Hanteer het luchtkwaliteitsindex-getal voor PM_{2,5} in (LKI PM_{2,5}) plaats van de totale luchtkwaliteitsindex (LKI): voor code rood LKI PM_{2,5} ≥ 7 , voor code oranje LKI PM_{2,5} is 4, 5 of 6 (bij windkracht ≥ 3 Bft), voor code geel LKI PM_{2,5} ≤ 3 (bij windkracht ≥ 3 Bft).
4. Hanteer in de Stookwijzer tijdblokken van zes uur in plaats van één uur en stel de kleurcode voor een tijdblok tenminste één tijdblok voorafgaand aan het volgende tijdblok definitief vast.

Methodologie en nadere uitleg:

Voor de beantwoording van de vraag of de criteria van de Stookwijzer verbeterd kunnen worden, onderzocht het RIVM de overlastmeldingen, die via de Stookwijzer in 2020, 2021 en 2022 zijn gedaan. Dit maakte het mogelijk te onderzoeken wanneer en bij welke omstandigheden overlast wordt gemeld. Deze informatie biedt een goede onderzoeksbasis naar verbetering van de criteria voor de stookadviezen voor de beleidsdoelstelling van beperking van overlast en negatieve gezondheidseffecten door houtstook.

Tussen 2020 en 2022 namen de overlastmeldingen toe van iets meer dan 4.000 overlastmeldingen in 2020 tot ruim 10.000 overlastmeldingen in 2022. Aan de hand van waar en wanneer overlastmeldingen zijn gedaan, zijn deze gekoppeld aan meteorologische parameters. Hieruit blijkt dat de windsnelheid een goede verklaring is voor het aantal gedane overlastmeldingen. Hoe lager de windsnelheid, hoe meer overlastmeldingen. Bij harde wind zijn er weinig overlastmeldingen.

De overlastmeldingen konden echter niet gerelateerd worden aan hoe goed of slecht de luchtkwaliteit was. Toch adviseert het RIVM om in de Stookwijzercriteria wel rekening te blijven houden met de luchtkwaliteit. Bij onvoldoende of slechte luchtkwaliteit is het namelijk niet wenselijk dat de lokale luchtkwaliteit nog verder verslechtert.

Het gebruik van windkracht in Beaufort in de huidige criteria van de Stookwijzer en een windsnelheids criterium voor code rood in meter per seconde leidt tot verwarring bij gebruikers. Wanneer het criterium voor code rood aansluit bij de overgangen tussen Beaufort-klassen zal dat, naar verwachting, tot meer helderheid leiden.

Diverse gemeenten gebruiken de Stookwijzer als sturingsinstrument voor hun lokale houtstookbeleid. In de huidige opzet van de Stookwijzer kan de kleurcode elk uur veranderen. Voor meer duidelijkheid en handelingsperspectief aan stoker en bevoegd gezag (in het bijzonder ook voor handhaving) adviseert het RIVM de tijdblokken te verruimen, en de kleurcode van de Stookwijzer eerder vast te stellen.

Bij herziening van de criteria komt gemiddeld in een jaar code geel in 55-65 procent van de tijd voor, code oranje in 2-5 procent van de tijd en code rood in 35-40 procent van de tijd. Ten opzichte van de huidige criteria betekent dit dat code geel en rood vaker optreedt en code oranje minder vaak. Bij opvolging van het advies om geen hout te stoken bij code rood zal naar verwachting minder overlast door houtrook optreden.

Kernwoorden: luchtkwaliteit, windsnelheid, fijnstof, houtstook, overlast

1 Inleiding

Houtstook door consumenten draagt voor ongeveer 25 procent bij aan de totale fijnstofuitstoot (PM_{2,5}) door bronnen in Nederland. De bijdrage van houtstook aan de jaargemiddelde PM_{2,5}-concentratie bedraagt ongeveer 10 procent (Gerlofs-Nijland et al., 2023). Dit maakt dat houtstook een belangrijke bron van luchtverontreiniging in Nederland is. Het Schone Lucht Akkoord heeft tot doel om de luchtkwaliteit in Nederland permanent te verbeteren. Deelnemende partijen nemen maatregelen om de luchtverontreiniging van binnenlandse bronnen te beperken. Hierbij streeft het Schone Lucht Akkoord naar minimaal 50 procent gezondheidswinst in 2030 ten opzichte van 2016. Om dit te realiseren, wordt de uitstoot van luchtverontreiniging door diverse binnenlandse bronnen aangepakt. Eén van deze bronnen is houtstook. Het verbieden van het stoken van hout is politiek niet gewenst. Veel overheden richten zich op voorlichting. Voorlichting bestaat uit tips over hoe je op een goede manier hout kunt stoken en informeren wanneer het vanwege de meteorologische omstandigheden of de luchtkwaliteit beter is om niet te stoken. Voor dit laatste zijn de instrumenten Stookwijzer en stookalert ontwikkeld (zie kaders hieronder). Het is de intentie van het ministerie om de twee instrumenten in de toekomst verder te integreren. Het bestaan van de Stookwijzer en stookalert naast elkaar kan namelijk verwarrend zijn.

Stookwijzer

De Stookwijzer geeft advies over wanneer mensen beter geen houtvuur kunnen maken. Dit is afhankelijk van de weersomstandigheden en de luchtkwaliteit. Bij bepaalde weersomstandigheden blijft rook langer hangen of is er al veel fijnstof in de lucht. Dan adviseert de Stookwijzer om het houtvuur uit te laten. Gemeentes en provincies kunnen dit instrument gebruiken om hun burgers te informeren. En zo te zorgen voor minder overlast en negatieve gezondheidseffecten. Daarnaast is de Stookwijzer het enige landelijke instrument waarbij burgers uit het hele land overlast door houtrook kunnen melden.

Stookalert

Het stookalert is een instrument waarbij het RIVM per provincie een advies geeft voor het niet stoken van hout op basis van weersverwachtingen en de luchtkwaliteit. Als de omstandigheden in een provincie zodanig zijn dat houtstook in een groot gebied (minimaal 50 procent van de provincie) en tussen 18.00-24.00 uur overlast kan veroorzaken naar de omgeving, wordt het advies afgegeven om niet te stoken. Bij bepaling van de omstandigheden voor het wel of niet afgeven van een stookalert maakt het instrument gebruik van de ventilatiefactor (=windsnelheid maal grenslaaghoogte).

Het instrument Stookwijzer (te raadplegen via de Atlas Leefomgeving¹) is in 2017 ontwikkeld in het kader van het programma *Slimme en Gezonde stad* in samenwerking met gemeente Nijmegen en ECN (nu TNO). Bij de ontwikkeling van de Stookwijzer zijn destijds criteria voor de stookadviezen op basis van expert judgement bepaald. De Stookwijzer geeft per postcodegebied op basis van de luchtkwaliteit en windsnelheid aan wanneer het vuur beter uit kan blijven. De Stookwijzer onderscheidt de situaties code geel: 'Let op: stoken zorgt voor overlast en luchtverontreiniging', code oranje: 'Het is beter geen hout te stoken' en code rood: 'Stook geen hout'.

Diverse gemeenten en provincies noemen de Stookwijzer in hun gemeentelijk luchtkwaliteitsbeleid. Met deze bredere inzet van de Stookwijzer door beleidsmakers ontstaat de behoefte aan betere onderbouwing van de criteria voor de stookadviezen. Het ministerie van IenW gaf het RIVM daarom opdracht onderzoek te doen naar de criteria die in de Stookwijzer worden toegepast. Belangrijke vraag daarbij was of de criteria voor de stookadviezen verbeterd konden worden, met als uitgangspunt: '*Verbetering van de gezondheid en/of beperking van overlast*'.

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden, heeft het RIVM een desktopstudie uitgevoerd. In deze desktopstudie zijn overlastmeldingen die gemeld zijn via de Stookwijzer gekoppeld aan meteorologische omstandigheden of de luchtkwaliteit. Hiermee is te onderzoeken wat er nodig is om de adviezen van de Stookwijzer beter te laten aansluiten bij ervaren overlast.

¹ www.atlasleefomgeving.nl/stookwijzer

2 Huidige methodiek Stookwijzer

De Stookwijzer onderscheidt drie kleurcodes, te weten: geel, oranje en rood. De kleurcode wordt bepaald aan de hand van de lokale luchtkwaliteit en de windsnelheid. De Stookwijzer geeft elk uur een melding op postcodeniveau en kijkt ook naar de situaties voor de komende 24 uur. Dit hoofdstuk beschrijft de criteria waarop de Stookwijzer code geel, oranje of rood afgeeft, hoe vaak een kleurcode voorkomt en wat de voor- en nadelen zijn van de huidige methodiek.

2.1 Huidige criteria Stookwijzer

Per postcode 4-gebied² berekent de Stookwijzer op basis van de luchtkwaliteit en de windsnelheid de kleurcode. In Tabel 1 zijn de criteria van deze factoren voor de drie kleurcodes opgenomen.

Voor de factor 'luchtkwaliteit' wordt gebruikgemaakt van de totale luchtkwaliteitsindex (LKI) (Dusseldorp et al., 2014). De LKI vat verschillende gegevens samen over de luchtkwaliteit. Bij de bepaling van de LKI worden de concentraties van stikstofdioxide (NO₂), ozon (O₃) en fijnstof (PM10) meegenomen. Per stof wordt een concentratie omgezet tot een getal van 1 (weinig luchtverontreiniging) tot 11 (veel luchtverontreiniging). Per stof is de omzetting van concentratie tot getal gebaseerd op kennis over de gezondheidseffecten van deze stoffen. De gezondheidseffecten van concentraties fijnstof zijn bij een getal van 5 vergelijkbaar met de concentraties van stikstofdioxide bij eenzelfde getal. De stof met het hoogste indexgetal bepaalt de totale luchtkwaliteitsindex. Het RIVM berekent per uur de LKI voor heel Nederland en is te raadplegen via www.luchtmeetnet.nl. Deze LKI vormt dus een van de basiselementen voor de stookwijzer.

Daarnaast wordt de windkracht toegevoegd aan de LKI. Voor het berekenen van de kleurcode maakt de Stookwijzer gebruik van de windsnelheid (in meter per seconde), zoals deze door het KNMI wordt berekend in de Harmonie-dataset³.

Tezamen vormt dit de criteria voor de stookwijzer, zoals in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 1 Criteria en boodschap Stookwijzer

Code	Boodschap	Huidige criteria
Geel	Let op: stoken zorgt voor overlast en luchtverontreiniging	Windkracht >2 m/s EN LKI totaal ≤4
Oranje	Het is beter geen hout te stoken	Windkracht >2 m/s EN LKI totaal ≥5 en ≤7
Rood	Stook geen hout	Windkracht ≤2 m/s OF LKI totaal ≥8

² Postcode 4 slaat op het numerieke deel van de postcode. Nederland kent ongeveer 4.000 postcode 4-gebieden.

³ <https://dataplatform.knmi.nl/dataset/harmonie-arome-cy40-p1-0-2>

2.2 Stookwijzer in de Atlas Leefomgeving

Het resultaat van de berekeningen, zoals beschreven in paragraaf 2.1, staat in de Atlas Leefomgeving (www.atlasleefomgeving.nl/stookwijzer). Hierbij zijn enkele opmerkingen te maken, die van invloed kunnen zijn op de toepassing van de Stookwijzer in de praktijk.

Elk uur wordt het resultaat van de berekening voor de komende 24 uur getoond. Hierbij kan de kleurcode voor het huidige of komende uur afwijken van de kleurcode die het uur daarvoor werd getoond. De methodiek doet hier recht aan de meest actuele inzichten in de windsnelheid en de luchtkwaliteit. Voor een gebruiker kan dit echter verwarrend zijn. De verwachting voor de komende uren kan bijvoorbeeld code geel zijn, maar bij een nieuwe berekening van de Stookwijzer kan dit veranderen naar code rood (of andersom). Hierdoor is het lastig om je als stoker goed aan de Stookwijzer te houden. Ook voor bevoegde gezagen kan deze uurlijkse verandering van de verwachte kleurcode lastig zijn bij eventuele handhaving.

Communicatie windsnelheid in Beaufort

In weerberichten wordt hoe hard het waait veelal uitgedrukt met de eenheid Beaufort⁴. Een windkracht uitgedrukt in Beaufort (Bft) is bij het bredere publiek daardoor beter bekend dan een windsnelheid uitgedrukt in meters per seconde (m/s). Dit is de reden dat in de Stookwijzer de windkracht (in Bft), naast de LKI, wordt getoond. De windsnelheid bij 2 Bft kan variëren tussen 1,6 en 3,3 m/s.

Dit leidt echter tot verwarring, omdat het afkappunt voor code rood bij ≤ 2 m/s ligt. Dit is midden in de 2-Beaufortschaal. Bij een windkracht van 2 Bft kan code rood optreden, maar dat hoeft dus niet. Dat betekent dat bij een windkracht van 2 Bft de windsnelheid soms lager ligt dan het afkappunt (dus code rood), en soms hoger (dus code oranje of geel, afhankelijk van de LKI). De Stookwijzer geeft de windkracht in Bft aan, maar het afkappunt is dus gebaseerd op een preciezere windsnelheid van 2 m/s (IPLO, z.d.).

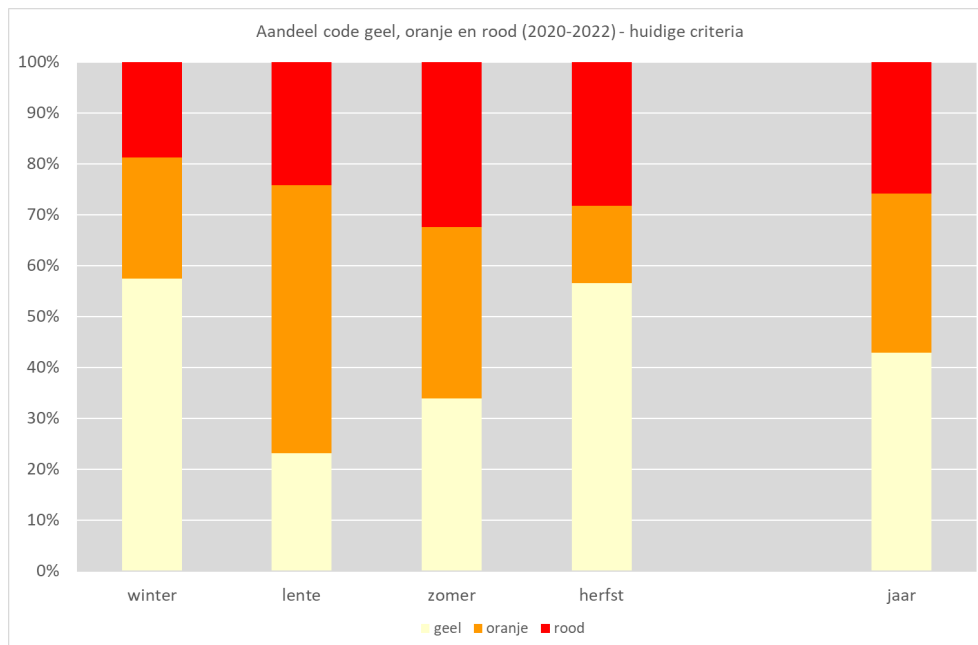
2.3 Voorkomen codes geel, oranje en rood in huidige situatie

De Stookwijzer registreert niet hoe vaak een bepaalde kleurcode wordt afgegeven. De variatie over tijd en plaats is vrij groot. Om inzicht te krijgen in hoe vaak code geel, oranje of rood voorkomt, is daarom met de bestaande criteria een ex ante-analyse gedaan. Hierbij zijn de uurgemiddelde meetresultaten voor 27 meetstations van het luchtmeetnet voor de jaren 2020-2022 en de windsnelheid op de dichtstbij gelegen KNMI-stations genomen. Op basis hiervan is bepaald hoe vaak de verschillende kleurcodes voorkomen. Het resultaat is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1 laat zien dat gemiddeld over 2020-2022 (voor de 27 meetstations) in ruim 40 procent van de tijd code geel voorkwam, circa 30 procent van de tijd code oranje en ruim 25 procent van de tijd code rood. Ook laat de figuur zien dat er variatie is tussen de verschillende seizoenen. In de zomer waait het bijvoorbeeld minder hard dan in de

⁴ <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/windschaal-van-beaufort>

winter, waardoor code rood in de zomer vaker voorkomt. Verder valt op dat code oranje in de lente en zomer vaker voorkomt dan in de herfst of winter. In het voorjaar en zomer wordt de LKI sterk beïnvloed door ozon. De ozonconcentraties zijn in deze periode van het jaar veelal dermate hoog, dat de LKI dan 5, 6 of 7 bedraagt. In de andere jaargetijden zijn de ozonconcentraties (en daarmee de LKI) lager en komt code oranje minder vaak voor.



Figuur 1 Het aandeel van voorkomen van de kleurcodes geel, oranje en rood op basis van de bestaande criteria in de Stookwijzer voor de jaren 2020-2022.

De luchtkwaliteit en de windsnelheid variëren over de jaren heen. Daarmee varieert ook de frequentie van voorkomen van de verschillende kleurcodes. Vanwege de variatie over tijd en plaats wordt voor het aanduiden van de frequentie van voorkomen van de kleurcodes een bandbreedte aangehouden. Deze is weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Frequentie van voorkomen (bandbreedte) in de tijd (gemiddeld over een heel jaar) van code geel, oranje en rood in de Stookwijzer bij de bestaande criteria.

Code	Aandeel voorkomen
Geel	40-50%
Oranje	30-35%
Rood	20-30%

3 Overlastmeldingen Stookwijzer

De Stookwijzer is het enige landelijke instrument, waarbij burgers uit het hele land overlast door houtrook kunnen melden. Bij de registratie van een overlastmelding worden het tijdstip en de locatie van de overlastmelding opgeslagen, als ook de LKI en windkracht in Beaufort. De opslag van deze data biedt de mogelijkheid om te onderzoeken wanneer en bij welke omstandigheden overlast wordt gemeld. Deze informatie biedt daarmee een goede basis voor onderzoek naar criteriaverbetering van de stookadviezen ten behoeve van de beperking van overlast en negatieve gezondheidseffecten door houtstook.

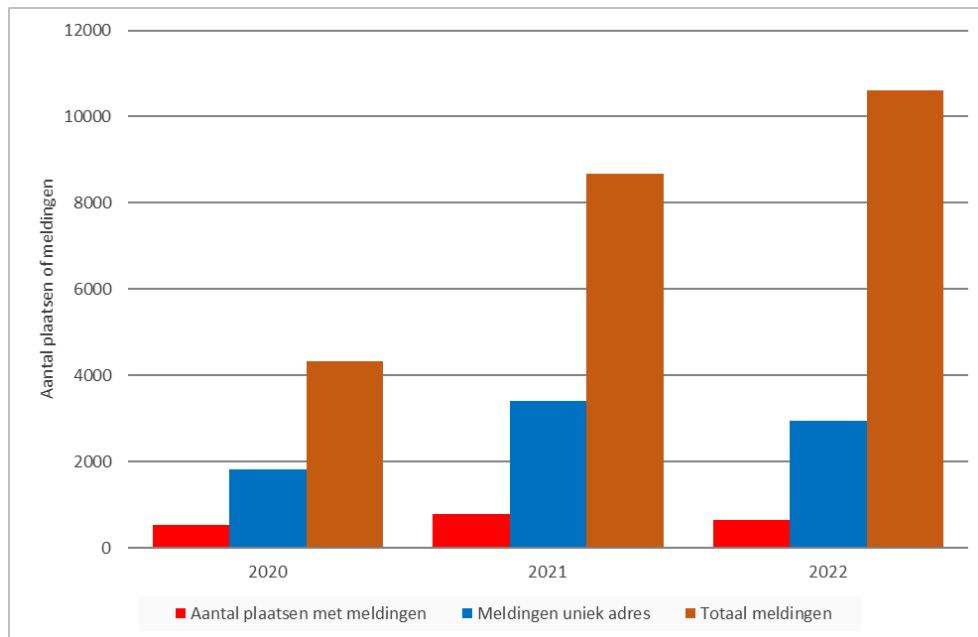
Het is de eerste keer dat voor heel Nederland de overlastmeldingen die via de Stookwijzer zijn gedaan in detail zijn bekeken. De volgende paragrafen staan stil bij de ontwikkeling van het aantal overlastmeldingen, de ruimtelijke verdeling en wanneer in het jaar en over de dag de meldingen zijn gemaakt.

3.1 Ontwikkeling aantal overlastmeldingen Stookwijzer 2020-2022

Sinds het begin van de Stookwijzer in 2017 wordt bijgehouden waar en wanneer overlastmeldingen worden gedaan. Iedereen kan op elk moment een overlastmelding doen. De resultaten in dit rapport zijn gebaseerd op de overlastmeldingen van de jaren 2020 tot en met 2022. Dit zijn de jaren waarvoor het hele jaar een registratie beschikbaar was.

In het onderzoek zijn overlastmeldingen die rechtstreeks bij gemeenten zijn gedaan niet meegenomen. Alleen de overlastmeldingen die via de Stookwijzer zijn gedaan, zijn in het onderzoek betrokken. Daarvan was namelijk bekend waar en wanneer de overlastmelding is gedaan.

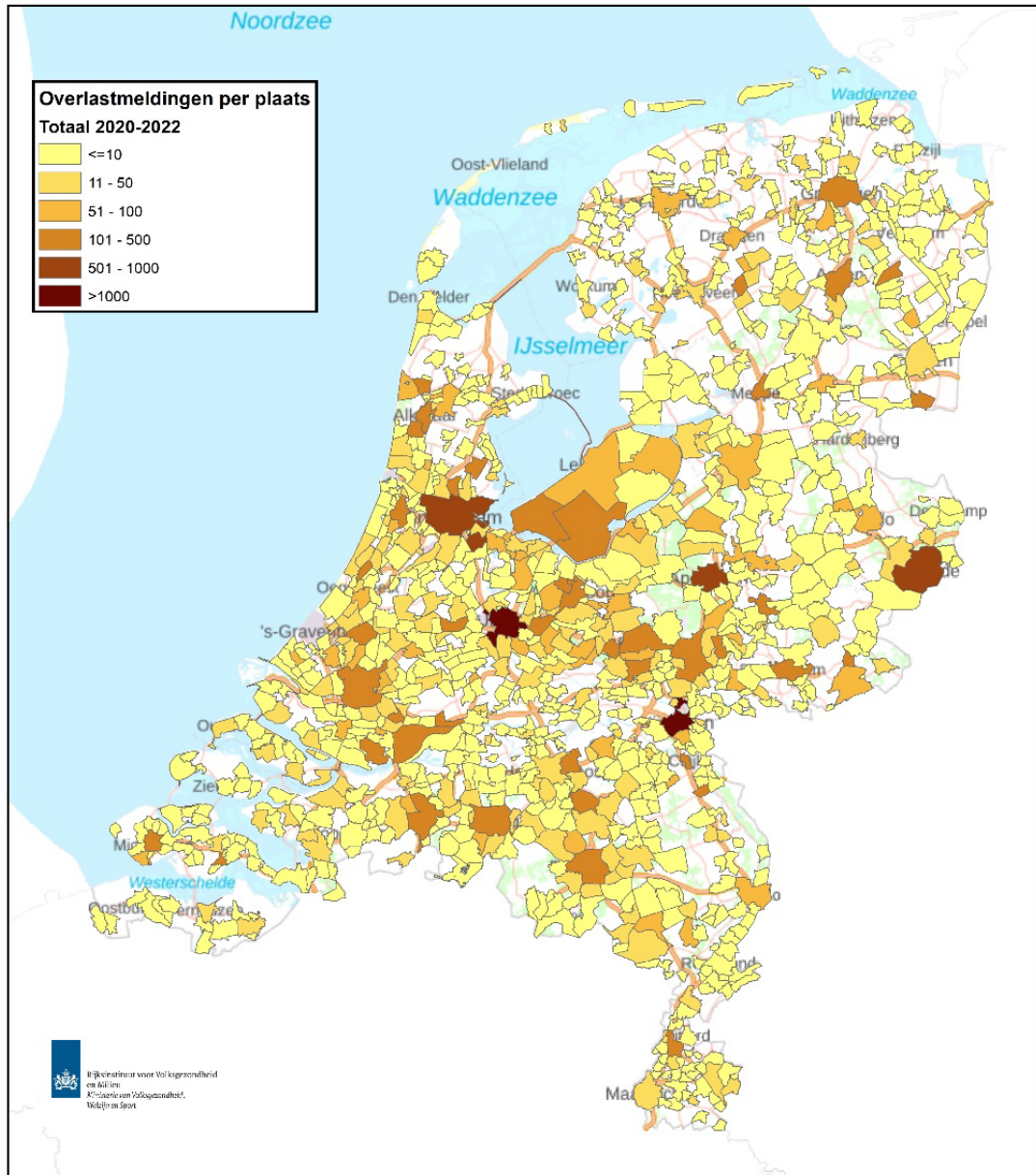
Sinds 2020 is het aantal overlastmeldingen dat via de Stookwijzer is gedaan, toegenomen van ruim 4.000 in 2020 tot ruim 10.000 in 2022 (zie Figuur 2). Op basis van de beschikbare informatie is niet duidelijk wat de sterke stijging heeft veroorzaakt. De stijging van het aantal overlastmeldingen kan betekenen dat in 2022 meer mensen overlast ervaren dan in 2020. Maar het kan ook betekenen dat het instrument Stookwijzer, en daarmee de mogelijkheid om overlast te melden, bekender is geworden. Verder valt op dat het aantal overlastmeldingen in de periode 2020-2022 sterker is toegenomen dan het aantal unieke locaties vanuit waar de overlastmeldingen zijn gedaan. Dit lijkt erop te duiden dat mensen die overlast melden, dit in 2022 meer zijn gaan doen dan in 2020 en 2021.



Figuur 2 Aantal geregistreerde overlastmeldingen in de Stookwijzer in de periode 2020-2022.

3.2 Ruimtelijke verdeling overlastmeldingen 2020-2022

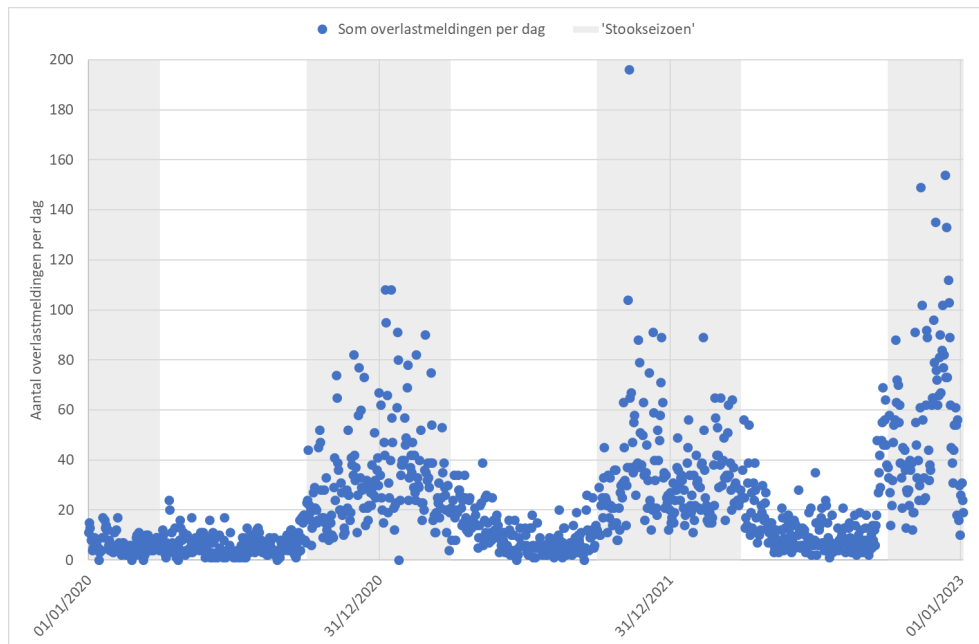
Figuur 3 toont de som van het aantal overlastmeldingen per plaats. Het aantal overlastmeldingen varieert sterk van plaats tot plaats. In de plaatsen Utrecht, Nijmegen en Apeldoorn zijn de meeste overlastmeldingen gedaan. De gemeenten in de steden Utrecht en Nijmegen zijn actief op het houtstookdossier en verwijzen in hun communicatie naar de Stookwijzer. Hierdoor is het aannemelijk dat het instrument Stookwijzer in deze plaatsen bekender is onder de inwoners dan in andere gemeenten. Verder valt op dat in grote plaatsen als Den Haag en Rotterdam relatief weinig overlastmeldingen zijn gedaan (beide steden staan niet in de top 20 van meeste overlastmeldingen).



Figuur 3 Aantal overlastmeldingen per plaats in de periode 2020-2022.

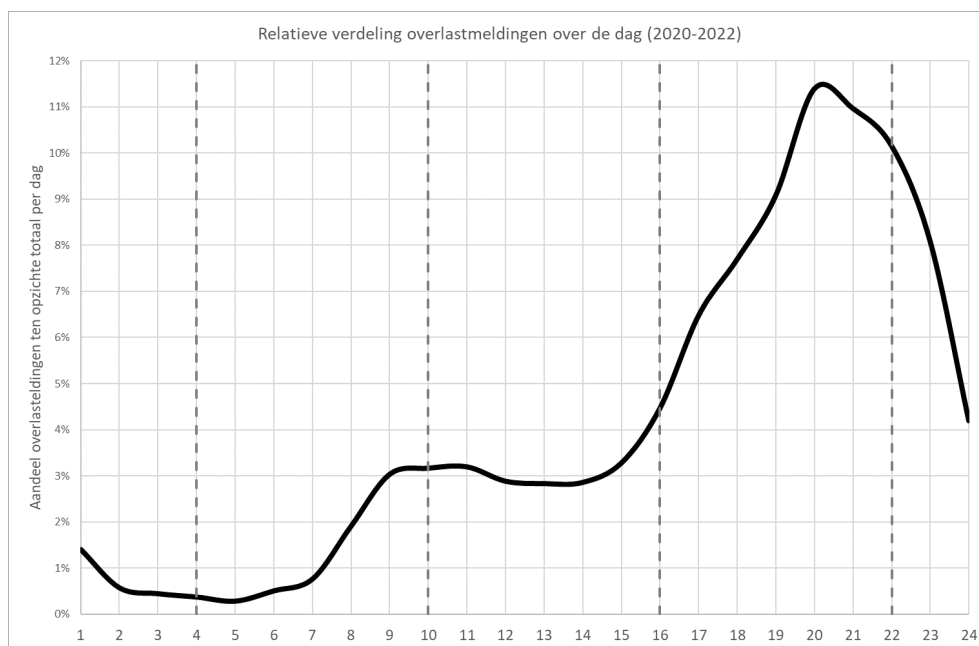
3.3 Temporele verdeling overlastmeldingen 2020-2022

Figuur 4 toont de som van het aantal overlastmeldingen per dag in de periode 2020 tot en met 2022. Er is een duidelijk jaarlijks verloop van het aantal meldingen per dag te zien met de meeste meldingen in het najaar en winter (in de figuur aangeduid als 'Stookseizoen'). In het voorjaar en de zomerperiode is het aantal overlastmeldingen minder dan in het 'stookseizoen', maar ook dan wordt regelmatig overlast door houtstook gemeld. Mogelijk dat barbecues of vuurkorven de oorzaak zijn van de ervaren overlast in periodes buiten het 'stookseizoen' om.



Figuur 4 Aantal overlastmeldingen per dag voor de jaren 2020 tot en met 2022.

Bij de verwerking van de overlastmeldingen is aangenomen dat overlastmeldingen zijn gedaan op het moment dat daadwerkelijk overlast werd ervaren en niet pas achteraf (uren of dagen later). Gezien het verloop van de overlastmeldingen over de dag (zie Figuur 5) lijkt deze aanname terecht. Figuur 5 laat zien dat de overlastmeldingen het meest in de namiddag en avond plaatsvinden. De piek van de overlastmeldingen ligt rond acht uur in de avond. In de nacht en vroege ochtend worden de minste overlastmeldingen gedaan.



Figuur 5 Relatieve verdeling van overlastmeldingen over de dag 2020-2022.

4 Methodiek beschrijving herkomst data overlastmeldingen, meteorologie en LKI

Meteorologie heeft grote invloed op de verspreiding van verontreiniging in de lucht. Zo wordt bij harde wind de verontreiniging meer verdund dan bij weinig wind. Bij harde wind zal houtstook daardoor minder snel voor overlast zorgen. Per overlastmelding was naast het stookadvies en de LKI ook de windkracht in Beaufort opgeslagen. De variatie in de windsnelheid binnen een Beaufort-klasse kan meer dan 2 m/s zijn. Voor een analyse naar de invloed van de windsnelheid op de overlastmeldingen is dat te grof. Om beter zicht te krijgen in de relatie overlastmeldingen - meteorologie zijn de overlastmeldingen gekoppeld aan een meteorologische dataset die specifiekere informatie over windsnelheid bevat.

Een van de criteria die bij het berekenen van een stookadvies door de Stookwijzer wordt gebruikt, is de LKI (gebaseerd op de concentraties ozon, stikstofdioxide en fijnstof (PM10)). Onderzocht is of een slechtere luchtkwaliteit (hogere LKI) tot meer overlastmeldingen heeft geleid of niet.

In de volgende paragrafen staat beschreven welke informatiebronnen zijn gebruikt bij de analyse van de overlastmeldingen en hoe deze informatie aan de overlastmeldingen zijn gekoppeld.

4.1 Koppeling overlastmeldingen - meteorologie

De meteorologische parameters voor de koppeling aan de overlastmeldingen zijn overgenomen uit de PreSRM-tool (Preprocessor Standaard Rekenmethoden)⁵. PreSRM wordt voorgeschreven in artikel 8.18 (berekenen: invoergegevens milieubelastende activiteiten) van de Omgevingsregeling⁶. De PreSRM-tool geeft onder meer per kalenderjaar, per uur en per kaartvierkant van 1 x 1 km² de meteorologische parameters die nodig zijn voor het uitvoeren van luchtkwaliteitsberekeningen volgens de standaardrekenmethode luchtkwaliteit 3.

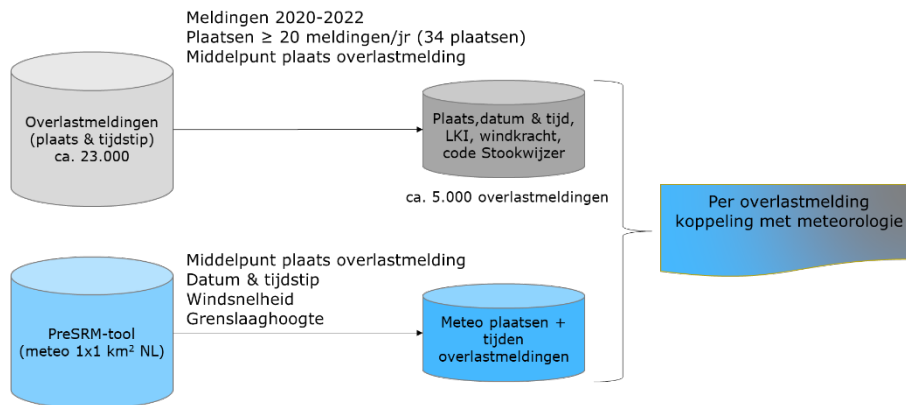
Van elke overlastmelding is bekend wanneer en waar de overlastmelding is gedaan. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is beheerder van de database met geregistreerde overlastmeldingen. In het kader van de privacy van overlastmelders kon de exacte locatie van de overlastmelding niet met het RIVM gedeeld worden, omdat deze naar personen teruggeleid kan worden. Daarop is besloten om de overlastmeldingen per woonplaats met het RIVM te delen. Bij de koppeling van overlastmeldingen aan meteorologische condities uit PreSRM is het middelpunt van een woonplaats gehanteerd.

⁵ <https://presrm.nl/>

⁶ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0045528/2024-04-01/0>

Selectie overlastmeldingen

Figuur 6 geeft een schematisch overzicht van de koppeling van de overlastmeldingen aan de meteorologische gegevens uit PreSRM.



Figuur 6 Visualisatie koppeling overlastmeldingen – meteorologie PreSRM tool.

Via de PreSRM-tool zijn voor specifieke locaties en tijdsblokken meteorologische gegevens op te vragen. Het ontsluiten van de meteorologische parameters voor meerdere jaren en alle kaartvierkanten in Nederland is met de PreSRM-tool niet goed mogelijk. Voor het koppelen van de overlastmeldingen aan de uurgemiddelde meteorologische parameters (windsnelheid, grenslaaghoogte⁷) uit PreSRM is daarom een selectie van de overlastmeldingen genomen. Ten eerste zijn alleen de overlastmeldingen uit de jaren 2020 tot en met 2022 meegenomen. Dit waren er in totaal ruim 23.500. Vervolgens zijn, vanuit praktische overwegingen, per jaar de plaatsen geselecteerd waar 20 of meer overlastmeldingen zijn gedaan, afkomstig van unieke adressen⁸. Dit leverde 34 plaatsen verdeeld over Nederland op (zie Bijlage 1 voor het overzicht van de plaatsen). Op deze manier zijn uit het totaal van ruim 23.500 meldingen 5587 meldingen geselecteerd.

Voor de ruimtelijke koppeling is per plaats het middelpunt van die plaats genomen. Dit x, y-coördinaat is vervolgens gekoppeld aan het x, y-coördinaat van het dichtstbij liggende kaartvierkant van PreSRM.

4.2 Methodiek invloed LKI – aantal overlastmeldingen

Een van de factoren waarvoor criteria zijn opgenomen in de Stookwijzer is de luchtkwaliteit. Voor de bepaling van de luchtkwaliteit wordt de luchtkwaliteitsindex (LKI) gebruikt. Bij elke overlastmelding is geregistreerd welke LKI op dat moment op die locatie van toepassing was. Hiermee is een verdeling van de overlastmelding per LKI-klasse bepaald.

De verdeling van de overlastmeldingen over de LKI-klassen is vervolgens vergeleken met hoe vaak een LKI-klasse in Nederland voorkomt. Voor dit laatste zijn de concentratiemetingen (NO₂, PM10 en ozon) in het landelijk luchtmeetnet op de stations van Dienst centraal

⁷ De dunne onderste luchtlag van de atmosfeer waarin de meteorologische parameters als temperatuur en windsnelheid worden beïnvloed door het aardoppervlak.

⁸ In de aanlevering van de overlastmeldingen door IenW aan het RIVM is de informatie over het aantal overlastmeldingen per plaats in totaal en op basis van uniek adres aangeleverd.

milieubeheer Rijnmond (DCMR), RIVM een GGD Amsterdam beschouwd. Alleen de stations waar alle drie de stoffen worden gemeten, zijn in de analyse meegenomen. Net als bij de overlastmeldingen hebben de concentratiemetingen betrekking op de jaren 2020 tot en met 2022.

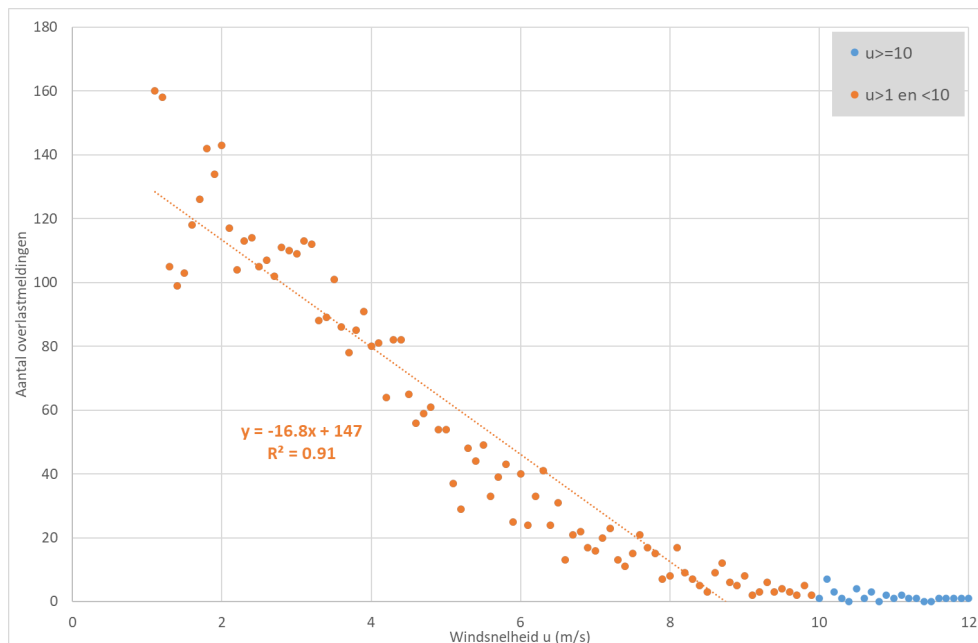
5 Analyse koppeling overlastmeldingen, meteorologie en LKI

In hoofdstuk 4 is beschreven welke datasets zijn gebruikt en hoe deze datasets, waar nodig, aan elkaar zijn gekoppeld. Dit hoofdstuk toont de resultaten van de koppeling en bespreekt de informatie die daaruit te halen is.

5.1 Relatie windsnelheid en aantal overlastmeldingen

Figuur 7 toont de relatie tussen de windsnelheid en het aantal overlastmeldingen. De figuur laat zien dat bij lagere windsnelheden meer overlastmeldingen zijn gedaan dan bij hogere windsnelheden. In het bereik van een windsnelheid tussen 1 en 10 meter per seconde is een lineair verband tussen de windsnelheid en het aantal overlastmeldingen waar te nemen. Een r-kwadraat van 0,91 geeft aan dat de windsnelheid een verklarende variabele is voor het aantal overlastmeldingen.

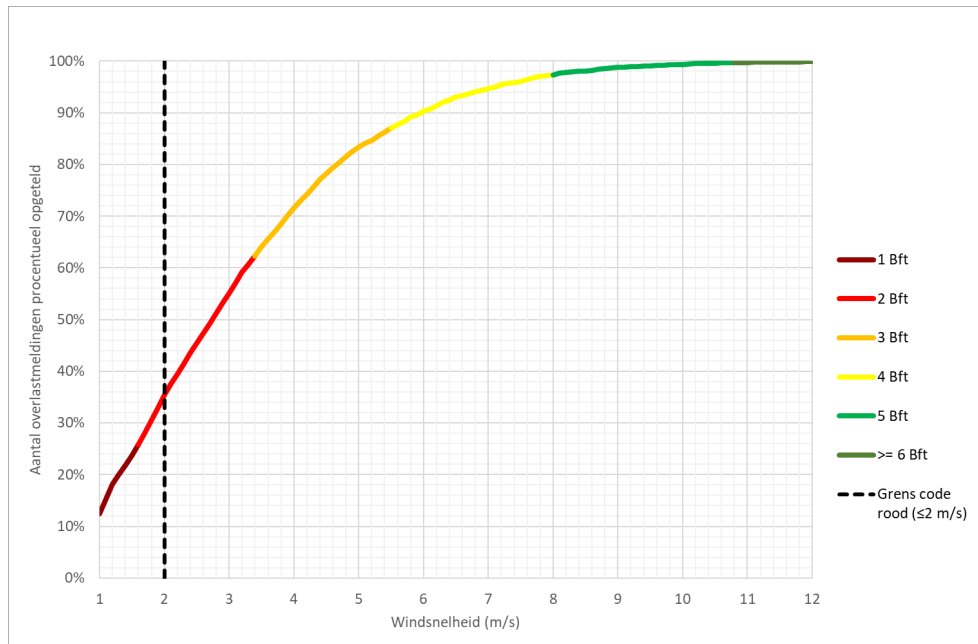
Boven een windsnelheid van 9 à 10 m/s wordt er nauwelijks overlast gemeld. Dit is enerzijds te verklaren doordat een windsnelheid van meer dan 9 m/s niet veel voorkomt in Nederland. Anderzijds zal rook bij een windsnelheid van meer dan 9 m/s sterk verwaaien en minder snel tot overlast leiden.



Figuur 7 Aantal overlastmeldingen uitgezet tegen de windsnelheid.

Figuur 8 geeft de relatie tussen de overlastmeldingen en de windsnelheid op een andere manier weer. Met kleuren zijn de ranges van de Beaufort-schaal in windsnelheid (m/s) weergegeven. De figuur laat zien welk deel van de overlastmeldingen is gedaan bij een bepaalde windsnelheid en lager. Uit Figuur 8 valt op te maken dat bij een windsnelheid tot het huidige criterium voor code rood (2 m/s) 35

procent van de overlastmeldingen is gedaan. 50 procent van de overlastmeldingen wordt gedaan bij een windsnelheid van 2,7 m/s en iets meer dan 60 procent van de overlastmeldingen vindt plaats bij een windkracht van 1 of 2 Bft (= windsnelheden tot 3,3 m/s).



Figuur 8 Cumulatieve frequentieverdeling overlastmeldingen versus windsnelheid. De verticale gestreepte lijn bij 2 m/s geeft het huidige criterium voor code rood in de Stookwijzer aan.

Uit de analyse blijkt dat ruim minder dan de helft (35%) van de overlastmeldingen optreedt bij een code rood van de huidige Stookwijzer. Ook bij hogere windsnelheden dan het huidige criterium voor code rood (windsnelheid ≤ 2 m/s) wordt echter relatief veel overlast gemeld.

5.2 Relatie ventilatiefactor en aantal overlastmeldingen

In hoofdstuk 1 is benoemd dat het ministerie van IenW naast de Stookwijzer ook het stookalert als instrument heeft om mensen bewuster te maken van de overlast die houtstook kan opleveren. Een stookalert wordt afgegeven wanneer voldaan wordt aan diverse criteria⁹. Een van deze criteria is de ventilatiefactor¹⁰. De ventilatiefactor (m^2/s) is een vermenigvuldiging van de grenslaaghoogte (m; is de dikte van de onderste luchtlaag boven het aardoppervlak waarin rook zich kan verspreiden) met de windsnelheid (m/s) en is een maat voor de stabiliteit in de onderste luchtlaag. Het is daarmee een goede indicatie hoe goed of slecht de rook zich zal verspreiden.

Figuur 9 toont het aantal overlastmeldingen uitgezet tegen de ventilatiefactor¹¹. Er is een sterke relatie tussen de ventilatiefactor en

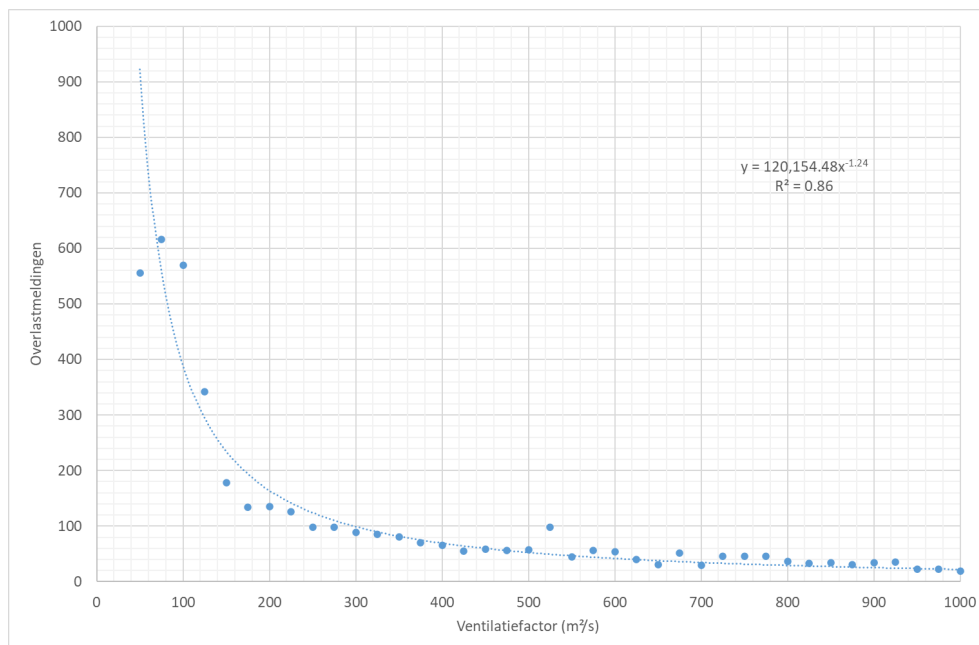
⁹ Meer informatie over het stookalert op www.rivm.nl/houtrook/stookalert

¹⁰ https://www.schoneluchtakkoord.nl/publish/pages/228643/bijlage-6-mil-2021-0042-memo-uitgangspunten-voor-het-stookalert-definitief-23-11-2021_geredigeerd.pdf

¹¹ Laagste grenslaaghoogte die PreSRM geeft is 50 m en de laagste windsnelheid uit PreSRM is 1 m/s. Hierdoor is de laagste berekende ventilatiefactor hier $50 \text{ m}^2/\text{s}$.

het aantal overlastmeldingen. De meeste overlastmeldingen zijn gedaan bij een lagere ventilatiefactor. Dit is goed verklaarbaar. Een lagere ventilatiefactor betekent een lagere windsnelheid en een lagere grenslaaghoogte en daarmee weinig menging in de atmosfeer. Houtrook wordt daardoor eerder opgemerkt dan bij situaties met een hogere ventilatiefactor (meer wind, hogere grenslaaghoogte).

In het stookalert wordt als drempelwaarde voor de ventilatiefactor de waarde van 100 m²/s aangehouden¹⁰. Uit Figuur 9 blijkt echter dat een groot deel van de overlastmeldingen zijn gedaan bij een ventilatiefactor groter dan deze drempelwaarde van 100 m²/s. Iets minder dan een derde van de overlastmeldingen zijn gedaan bij een ventilatiefactor van 100 m²/s of minder.



Figuur 9 Aantal overlastmeldingen uitgezet tegen de ventilatiefactor.

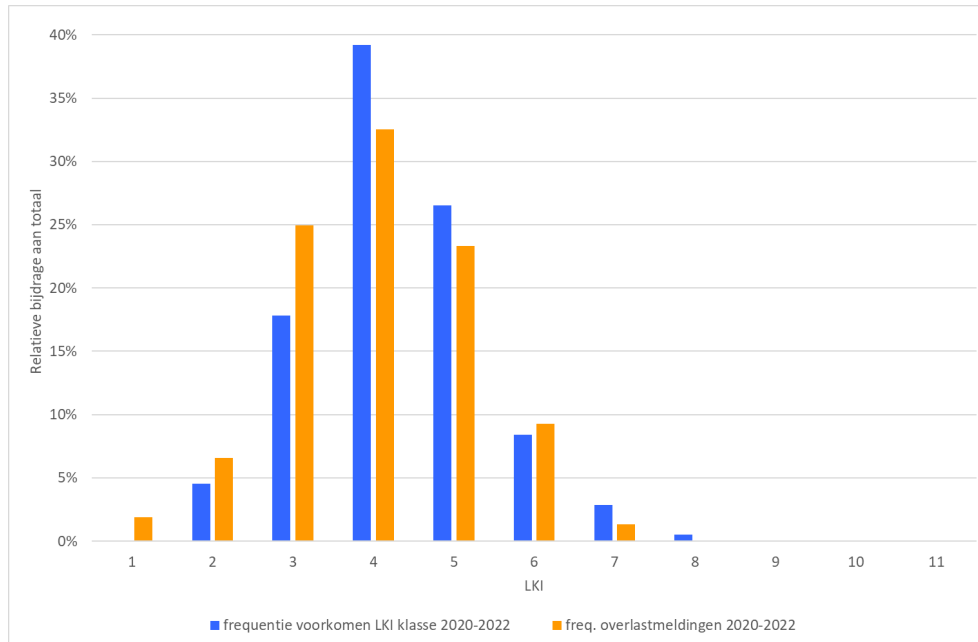
5.3 Relatie LKI en aantal overlastmeldingen

Bij het bepalen van welke kleurcode de Stookwijzer moet geven, wordt naast de windsnelheid gebruikgemaakt van de factor luchtkwaliteit aan de hand van de LKI (zie Tabel 1). In Figuur 10 is in oranje weergegeven welk percentage van de overlastmeldingen is gedaan bij welke LKI. In blauw is in de figuur weergegeven hoe vaak een LKI-klasse voorkwam, gebaseerd op metingen in het luchtmeetnet (onafhankelijk van een overlastmelding).

Het blijkt dat de meeste overlastmeldingen gedaan zijn bij de LKI-classes 4 en 5 en er nauwelijks overlastmeldingen zijn gedaan bij een LKI-klasse van 8 of hoger.

De verdeling van de overlastmeldingen (zie oranje staven) over de LKI komt sterk overeen met hoe vaak een LKI-klasse per jaar voorkomt (zie blauwe staven). Bij een slechtere luchtkwaliteit (hogere LKI-waarde) worden verhoudingsgewijs niet meer overlastmeldingen gedaan dan bij een betere luchtkwaliteit (lagere LKI-waarde). Een hogere LKI (slechtere

luchtkwaliteit) lijkt dan ook geen relatie te hebben met het aantal overlastmeldingen.



Figuur 10 Relatief aandeel voorkomen van overlastmeldingen per LKI-klasse (oranje) en LKI-klasse in Nederland (blauw) in 2020-2022.

6 Discussie

Dit hoofdstuk bespreekt de resultaten uit hoofdstuk 5 en wat dit voor de criteria van de Stookwijzer zou betekenen als de adviezen van de Stookwijzer beter aansluiten bij ervaren overlast. Ook wordt in dit hoofdstuk stilgestaan bij het gebruik van de Stookwijzer door bevoegde gezagen die een actief houtstookbeleid willen voeren.

De concrete adviezen voor herziening van de criteria staan vervolgens beschreven in hoofdstuk 7.

6.1 Discussie criterium meteorologie

In een stabiele atmosfeer is sprake van weinig menging, bij een onstabiele atmosfeer juist van veel menging. De windsnelheid en grenslaaghoogte zijn van grote invloed op de stabiliteit van de atmosfeer. Bij weinig wind en een lagere grenslaaghoogte (en de combinatie van deze twee in de ventilatiefactor) is er sprake van een stabiele atmosfeer. De stabiliteit van de atmosfeer heeft op zijn beurt weer grote invloed op de verspreiding van verontreiniging in de lucht. Verontreinigende stoffen, zoals houtrook, blijven bij een stabiele atmosfeer langer hangen en kunnen zich ophopen.

6.1.1 *Ventilatiefactor of windsnelheid als parameter*

De resultaten beschreven in hoofdstuk 5 laten zien dat het aantal overlastmeldingen sterk gecorreleerd is met zowel de windsnelheid als de ventilatiefactor. De correlatie tussen het aantal overlastmeldingen en de windsnelheid enerzijds en het aantal overlastmeldingen en de ventilatiefactor anderzijds, verschilt weinig.

In het onderzoek naar de relatie tussen de ventilatiefactor en het aantal overlastmeldingen is niet onderzocht of er verschillen zijn tussen de verschillende seizoenen. Wellicht dat in de zomer de ventilatiefactor een betere relatie heeft met het aantal overlastmeldingen, daar bij de ventilatiefactor ook de grenslaaghoogte wordt meegenomen. In de zomer is de grenslaaghoogte veel groter dan in het najaar. Hierdoor treedt in de zomer een grotere mening op en zal houtrook, ook bij lagere windsnelheid, meer verdund worden dan bij gelijke windsnelheid in het najaar of winter.

Voor de bepaling van de windsnelheid en grenslaaghoogte (en dus ook de ventilatiefactor) maken zowel de Stookwijzer als het stookalert gebruik van modelberekeningen. Het model, dat voor de berekeningen van de windsnelheid en ventilatiefactor wordt gebruikt, is wetenschappelijk gezien nog niet zover uitgekristalliseerd dat met grote nauwkeurigheid de grenslaaghoogte en de ventilatiefactor op postcodeniveau in stedelijk gebied berekend kan worden.

Gezien de sterke correlatie tussen de windsnelheid en het aantal overlastmeldingen en de onzekerheid in de berekening van de ventilatiefactor op postcodegebied, is de meerwaarde van de ventilatiefactor als criterium voor de Stookwijzer marginaal. Daarom

wordt voorgesteld om de wind als parameter voor de Stookwijzer aan te blijven houden, zoals dat in de huidige criteria ook het geval is.

Opgemerkt wordt dat, ondanks de bovengenoemde bezwaren tegen het gebruik van de ventilatiefactor voor de Stookwijzer, het gebruik van de ventilatiefactor voor het stookalert een goed te verantwoorden methodiek is. In het stookalert wordt een groter gebied en een langere tijdsperiode beschouwd, waardoor de onzekerheden in de berekening van de ventilatiefactor meer uitmiddelen.

6.1.2 *Windkracht in plaats van windsnelheid*

Hoe hard het waait, kan op verschillende manieren worden aangeduid. In de wetenschap (en in de analyses beschreven in hoofdstuk 5) wordt de windsnelheid in meter per seconde gebruikt. In de communicatie richting het publiek hanteren de weerberichten windkracht in Beaufort (Bft). In de huidige versie van de Stookwijzer ligt de grens tussen code rood en code geel of oranje bij 2 m/s. In de Stookwijzer-applicatie (www.atlasleefomgeving.nl/stookwijzer) wordt de windkracht in Bft aan gebruikers gepresenteerd en niet de windsnelheid in meter per seconde. Een windkracht van 2 Bft heeft betrekking op windsnelheden tussen 1,6 en 3,3 m/s. Hierdoor kan bij een windkracht van 2 Bft zowel sprake zijn van code geel (windsnelheid >2m/s), als code rood (windsnelheid ≤2 m/s).

Door enerzijds windsnelheid in meter per seconde als criterium te hanteren, maar bij de communicatie in de Stookwijzer de windkracht in Beaufort als parameter te tonen, ontstaat verwarring. Deze verwarring is op te heffen door voor zowel het criterium als de communicatie in de Stookwijzer een voor de gebruiker herkenbare eenheid, de Beaufort-schaal, te hanteren.

6.1.3 *Code rood bij zwakke wind*

Wanneer bij het bepalen van het meteorologische criterium voor code rood de Beaufort-schaal wordt gehanteerd (zie paragraaf 6.1.2), moet de keuze gemaakt worden bij welke windkracht een code rood geldt. Figuur 8 laat zien dat bijna een kwart van de overlastmeldingen zijn gedaan bij 1 Bft. Ter vergelijking; ongeveer 35 procent van de overlastmeldingen zijn gedaan bij een windsnelheid van 2 m/s (huidige criteria code rood). Dezelfde figuur toont dat ruim 60 procent van de overlastmeldingen is gedaan bij zwakke wind¹² (windkracht van 1 of 2 Bft).

Het doel van de Stookwijzer is om stokers bewuster te maken van het effect van hun stookgedrag op hun omgeving en daarmee de overlast door houtstook te beperken. Door een code rood af te geven bij zwakke wind worden de meteorologische omstandigheden aangeduid, waarbij meer dan de helft van de overlastmeldingen zijn gedaan. In theorie zou dit betekenen dat wanneer stokers het houtvuur of barbecue uitlaten bij code rood de verwachting is dat meer dan de helft van de overlast wordt voorkomen. Bij de huidige criteria zou in theorie 35 procent van de overlast worden voorkomen. 2 Bft of minder als criterium voor code rood in de Stookwijzer draagt daarmee meer bij aan de doelstelling van

¹² <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/windschaal-van-beaufort>

de Stookwijzer. Het is niet bekend hoeveel mensen daadwerkelijk de kachel uitlaten bij code rood. Uit een flitspeiling (Veenvliet en Elschot, 2023) over houtstook blijkt dat 6 procent van de stokers de Stookwijzer gebruikt en dat 50 procent van de stokers aangeeft geen hout te stoken wanneer de Stookwijzer code rood laat zien (Utrecht, z.d.). Zolang de Stookwijzer niet door alle stokers wordt gebruikt en opgevolgd, zal in de praktijk de overlast niet met de genoemde percentages afnemen. Wordt de grens voor code rood bij 3 Bft getrokken, dan wordt er nog meer overlast voorkomen. Maar omdat code rood dan frequent zal voorkomen, ondermijnt dit mogelijk ook het draagvlak voor het instrument.

6.2 Discussie criterium luchtkwaliteit

In paragraaf 5.3 is beargumenteerd dat een slechtere luchtkwaliteit (hogere LKI-waarde) geen aanleiding lijkt te zijn voor het doen van overlastmeldingen. Dat impliceert niet dat 'luchtkwaliteit' geen criterium voor een code geel, oranje of rood zou moeten zijn.

Een reden om de luchtkwaliteit wel als criterium in de Stookwijzer op te nemen, is dat houtstook een belangrijke bron van fijnstofuitstoot (vooral PM_{2,5}) in Nederland is (Gerlofs-Nijland, 2023). Blootstelling aan fijnstof, afkomstig van welke bron dan ook, dus ook van houtstook, kan leiden tot gezondheidsklachten. Het tegengaan van houtstook bij hogere concentraties fijnstof (PM_{2,5}) draagt op dat moment bij aan het niet verder verslechteren van de luchtkwaliteit. Op deze manier draagt de Stookwijzer bij aan de doelstelling van het instrument, namelijk het verminderen van overlast en waar mogelijk het verbeteren van de gezondheid.

De LKI wordt bepaald door concentraties van fijnstof (PM₁₀), ozon en NO₂. Van deze stoffen heeft ozon grote invloed op de LKI. Houtstook draagt niet tot zeer beperkt bij aan de concentraties NO₂ en ozon (Gerlofs-Nijland, 2023). Door de focus te leggen op PM_{2,5} in plaats van de totale luchtkwaliteit, sluit het criterium 'luchtkwaliteit' beter aan op de oorzaak van de slechtere luchtkwaliteit op dat moment. Voor de definitie van betere of slechtere luchtkwaliteit kan gebruikgemaakt worden van de LKI PM_{2,5}-indeling (Dusseldorp, 2014).

6.3 Stookwijzer voor lokaal houtstookbeleid

Diverse gemeenten gebruiken de Stookwijzer als sturingsinstrument voor het lokale houtstookbeleid. Zo heeft de gemeenteraad van Amersfoort besloten houtstook te verbieden wanneer de Stookwijzer code oranje of rood geeft (<https://www.amersfoort.nl/stook-geen-hout-bij-code-rood-oranje>). In de huidige opzet van de Stookwijzer kan de kleurcode elk uur veranderen. Voor gebruikers van de Stookwijzer geeft dit onduidelijkheid. Het kan voorkomen dat bij het aansteken van de kachel code geel geldt en dat de Stookwijzer een uur later code rood geeft.

Voor meer duidelijkheid aan stoker en het bevoegd gezag adviseert het RIVM de tijdblokken te verruimen, en de kleurcode van de Stookwijzer eerder vast te stellen.

De kleurcode van de Stookwijzer die in de ochtend wordt afgegeven voor het tijdslot in de avond komt zeer goed overeen met de kleurcode wanneer deze in de avond voor dat tijdstip zou worden bepaald (zie Bijlage 2). Het RIVM raadt aan om het moment waarop de kleurcode van de Stookwijzer voor de situatie in de avond wordt vastgelegd in samenspraak met de bevoegde gezagen te bepalen.

7 Advies herziening criteria Stookwijzer

Het onderzoek naar de verbetering van de criteria voor de Stookwijzer, met als uitgangspunt het verminderen van de overlast door houtstook, heeft meerdere nieuwe inzichten opgeleverd. Er is ten eerste gekeken naar de huidige criteria. Daarnaast is onderzocht wanneer en bij welke omstandigheden overlast wordt gemeld. Deze informatie biedt een goede basis voor verbetering van de criteria voor de stookadviezen voor de beperking van overlast.

De adviezen die dit hoofdstuk geeft, hebben tot doel dat de Stookwijzer beter aansluit bij ervaren overlast, minder verwarring geeft bij de interpretatie van de kleurcodes en dat het instrument beter inzetbaar is voor lokaal beleid.

Ook wordt inzicht gegeven in wat de invloed van de adviezen voor herziening van de criteria is op hoe vaak een kleurcode (geel, oranje of rood) kan voorkomen.

7.1 Adviezen criteria Stookwijzer

Advies 1: Hanteer Beaufort in plaats van windsnelheid als parameter in de Stookwijzer

Gebruikers ervaren het hanteren van de windkracht (Bft) als parameter in de Stookwijzer voor de factor 'wind' als verwarrend. Dit omdat het afkappunt voor code rood wordt gegeven in windsnelheid (m/s) en er niet één Bft-waarde voor dit afkappunt te geven is. Geadviseerd wordt om in zowel de communicatie als bij bepaling van het afkappunt een eenheid te gebruiken die voor het bredere publiek herkenbaar is. Daarom wordt geadviseerd om Beaufort als parameter bij het bepalen van een criterium te hanteren, in plaats van windsnelheid in meters per seconde.

Advies 2: Verhoog windsnelheids criterium voor code rood van het huidige criterium van 2 m/s naar 2 Beaufort (Bft)

Aansluitend op het advies om te communiceren in windkracht en het criterium over wind te laten aansluiten bij de wijze van communiceren, adviseert het RIVM om code rood van kracht te laten zijn bij zwakke wind (1 en 2 Bft). In dit bereik wordt meer dan de helft van de overlastmeldingen ondervangen.

Advies 3: Hanteer het luchtkwaliteitsindex-getal PM_{2,5} (LKI PM_{2,5}) in plaats van de totale LKI

Door het criterium voor de factor 'luchtkwaliteit' te baseren op de PM_{2,5}-concentratie sluit het criterium goed aan op de oorzaak van een slechtere luchtkwaliteit op dat moment.

Het RIVM adviseert om bij een onvoldoende of slechte luchtkwaliteit door PM_{2,5}, naast de windkracht (zie advies 2), de luchtkwaliteit een factor te laten zijn voor code rood. Voor de kwalificatie *onvoldoende* of *slechte luchtkwaliteit* wordt geadviseerd de methodiek van de LKI aan te houden. Dat betekent dat bij een LKI PM_{2,5} van 7 of hoger de Stookwijzer een code rood geeft, onafhankelijk van de windkracht. Een

LKI- PM2,5 van 7 of hoger betekent een uurgemiddelde PM2,5-concentratie van 50 µg/m³ of hoger.

Bij een windkracht groter dan 2 Bft adviseert het RIVM matige luchtkwaliteit (LKI-PM2,5 van 4, 5 of 6) als criterium voor code oranje te gaan hanteren en goede luchtkwaliteit (LKI-PM2,5 1, 2 of 3) voor code geel.

Door code geel, oranje en rood, op de LKI-PM2,5 te baseren en niet de totale LKI (inclusief PM10, NO₂ en ozon) zal code oranje minder en code geel vaker voorkomen ten opzichte van de huidige criteria. Paragraaf 7.2 geeft inzicht in wat de geadviseerde criteria betekenen voor hoe vaak een code geel, oranje en rood voorkomen.

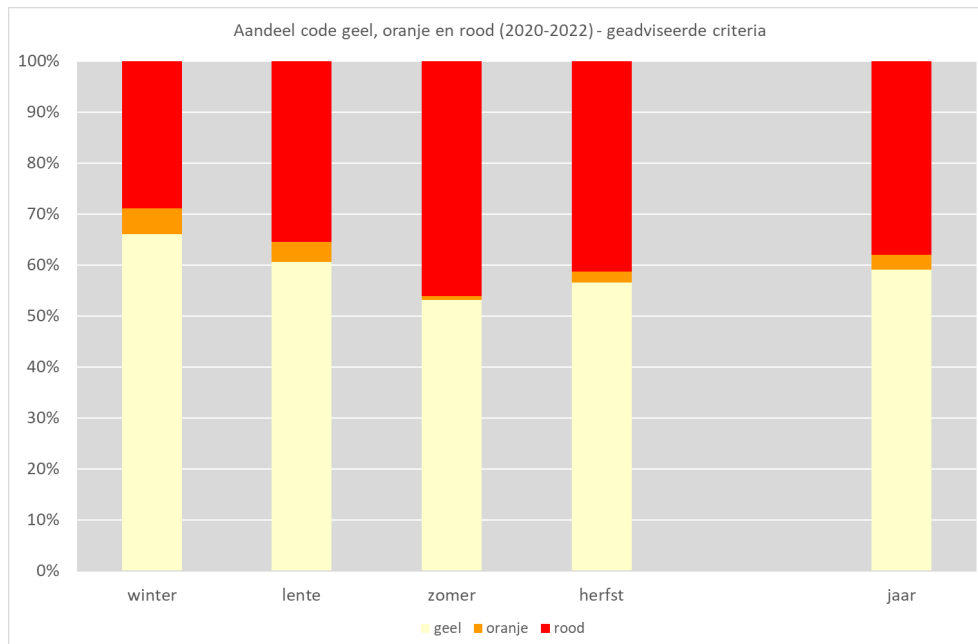
Advies 4: Met het oog op handhaving adviseert het RIVM om de kleurcodes van de Stookwijzer betrekking te laten hebben op tijdblokken van zes uur in plaats van één uur en deze tenminste één tijdblok voorafgaand aan het tijdblok vast te stellen.

Concreet stelt het RIVM voor de volgende tijdblokken te hanteren: 04.00-10.00 uur; 10.00-16.00 uur; 16.00-22.00 uur; 22.00-04.00 uur. Het tijdblok 16.00-22.00 uur sluit goed aan bij de momenten waarop veel mensen een houtvuur maken en waarop de meeste overlast wordt ervaren.

Het vaststellen van de verwachting van de Stookwijzer op tenminste één tijdblok van zes uur voorafgaand aan het tijdblok waarop de verwachting betrekking heeft biedt zowel stoker als bevoegd gezag een duidelijk handelingsperspectief. De stoker weet of het houtvuur beter uit kan blijven en het bevoegd gezag kan, indien gewenst, voorbereidingen voor handhaving treffen.

7.2 Consequenties adviezen herziening criteria

Aanpassing van de criteria heeft tot gevolg dat de mate waarin de codes geel, oranje of rood voorkomen, verandert. Figuur 11 toont hoe vaak code geel, oranje en rood voorkomen, wanneer de geadviseerde criteria worden overgenomen in de Stookwijzer.



Figuur 11 Het aandeel van voorkomen van de kleurcodes geel, oranje en rood op wanneer de geadviseerde criteria voor de Stookwijzer worden overgenomen (gebaseerd op 2020-2022).

Vergelijking van Figuur 11 met Figuur 1 (aandeel van de kleurcodes bij de huidige criteria) laat zien dat code geel vaker voorkomt en code oranje minder vaak. Ook code rood zal bij de geadviseerde criteria vaker voorkomen dan in de huidige situatie. In Tabel 3 is weergegeven hoe vaak een code geel, oranje of rood voorkomt op basis van de huidige en de geadviseerde criteria. De in de tabel genoemde percentages zijn bij benadering, omdat het voorkomen van de criteria over het jaar fluctueert. Zo zal in de winterperiode tijdens de avonduren (tijdblok 16.00-22.00 uur) code rood in ongeveer 35 procent van de tijd voorkomen. In de zomermaanden zal in de nachten (tijdblok 22.00-04.00 uur) een code rood daarentegen vaker dan jaargemiddeld voorkomen. Dat zijn echter niet de momenten waarop houtstook normaal gesproken plaatsvindt. Daarom is de impact van deze variatie minimaal.

Tabel 3 Aandeel van het voorkomen in de tijd (gemiddeld over een heel jaar) van code geel, oranje en rood in de stookwijzer bij de huidige en geadviseerde criteria.

Code	Huidige criteria	Aandeel huidige criteria	Geadviseerde criteria	Aandeel geadviseerde criteria
Geel	Windkracht >2 m/s EN LKI totaal ≤4	40-50%	Windkracht ≥3 Bft EN LKI PM _{2,5} ≤3	55-65%
Oranje	Windkracht ≥2 m/s EN LKI totaal ≥5 en ≤7	30-35%	Windkracht ≥3 Bft EN LKI PM _{2,5} ≥ 4 en ≤ 6	2-5%
Rood	Windkracht ≤2 m/s OF LKI totaal ≥8	20-30%	Windkracht 1 of 2 Bft OF LKI PM _{2,5} ≥7	35-40%

8 Literatuur

Dusseldorp, A., Fischer, P.H., Dijkema, M.B.A., Strak, M. M., (2014), Luchtkwaliteitsindex, Aanbevelingen voor de samenstelling en duiding, RIVM-rapport 2014-0050.

Gerlofs-Nijland, M. E., Teeuwisse, S., Rijs, K. J., Ruysenaars, P. G., & Borlée, F. (2023). Effect van houtstook op luchtkwaliteit en gezondheid, <https://www.rivm.nl/documenten/factsheet-effect-van-houtstook-op-luchtkwaliteit-en-gezondheid>

IPLO (z.d.), geraadpleegd op 29 april 2024, van <https://iplo.nl/thema/lucht/houtstook-de-stookwijzer-en-het-stookalert/>

Utrecht (z.d.), geraadpleegd op 24 mei 2024, van <https://www.utrecht.nl/bestuur-en-organisatie/publicaties/onderzoek-en-cijfers/meedoen-aan-onderzoek/resultaten-bewonerspanel/resultaten-bewonerspanel-houtstook/>

Veenvliet, C., Elschot, Y. (2023), Stoken van hout, Flitspeiling onder Nederlanders over houtstook en de ervaren overlast door houtstook, I&O Research.

Bijlage 1 Geselecteerde plaatsen overlastmeldingen

Op alfabetische volgorde de plaatsen die voor de selectie van de overlastmeldingen zijn gebruikt.

Alkmaar
Almere
Amersfoort
Amsterdam
Apeldoorn
Arnhem
Boxmeer
Breda
Den Haag
Doetinchem
Dordrecht
Ede
Eindhoven
Enschede
Geleen
Groningen
Haarlem
Heiloo
Hoogland
Jubbega
Middelburg
Nijmegen
Purmerend
Rheden
Rotterdam
Schijndel
Strijen
Tilburg
Utrecht
Wageningen
Warmenhuizen
Zeist
Zutphen
Zwolle

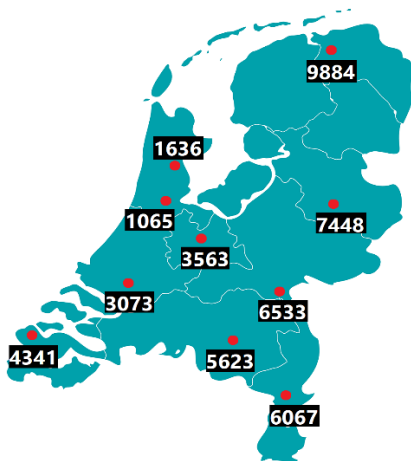
Bijlage 2 Consistentie verwachtingen Stookwijzer

De Stookwijzer geeft per postcode 4-locatie de verwachting van de kleurcodes tot 24 uur vooruit. Voor een betrouwbaar gebruik van de Stookwijzer is het noodzakelijk dat er consistentie is in de verwachting van de Stookwijzer. Hiermee wordt bedoeld dat wanneer de Stookwijzer in de ochtend bijvoorbeeld code rood verwacht voor de avond, dat in de avond de Stookwijzer nog steeds een code rood afgeeft op basis van de meest recente informatie.

Om inzicht te krijgen in de consistentie van de verwachtingen zijn voor een periode van drie weken (november 2023) de verwachtingen in de ochtend voor dezelfde avond vergeleken met kleurcodes die de Stookwijzer in de avond heeft afgegeven.

Uitgangspunten

Voor 10 postcodes verspreid over het land (zie Figuur B2.1) zijn de verwachtingen van 10.00 uur in de ochtend voor avonduren (20.00-02.00 uur) vergeleken met de verwachtingen om 18.00 uur voor de avonduren (20.00-02.00 uur). De keuze voor deze uren sluit aan bij het hanteren van langere tijdblokken waarvoor de Stookwijzer een verwachting geeft.



Figuur B2.1 Ligging postcodes meegenomen in onderzoek naar consistentie verwachtingen Stookwijzer.

Via twee statistische methodieken is de consistentie in de verwachtingen onderzocht. De gehanteerde methodieken zijn de Recall-methode en de Matthews Correlation Coefficient (MCC).

Resultaat Recall-methodiek

Met de Recall-methodiek is onderzocht hoe vaak een code rood verwachting in de ochtend voor de avond is correct was. De Recall-score is met onderstaande formule berekend:

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

TP: true positive

FN: false negative

In de analyse naar de consistentie van de Stookwijzer is een verwachting *true positive* wanneer een code rood verwachting om 10.00 uur voor bijvoorbeeld 20.00 uur ook in de verwachting van 18.00 uur voor 20.00 uur code rood geeft. Wordt om 10.00 uur geen code rood voor 20.00 verwacht, maar geeft de verwachting om 18.00 uur wel een code rood, dan is de verwachting van 10.00 uur *false negative*¹³. Bij een Recall-score van 100 procent komt de verwachting overeen met de feitelijke realisatie.

Uit de Recall-analyse volgt dat:

- Om 10.00 uur 's ochtends de Stookwijzer in 83 procent van de verwachtingen correct een code rood in de avonduren verwacht.
- In 17 procent van de verwachting om 10.00 uur 's ochtends mist de Stookwijzer een code rood in de avond.

Resultaat Matthews Correlation Coefficient (MCC)

Waar de Recall-methodiek alleen kijkt naar TP en FN, houdt de MCC ook rekening met de FP (false positive) en TN (true negatives). De MCC wordt berekend met de onderstaande formule:

$$MCC = \frac{TP \times TN - FP \times FN}{\sqrt{(TP + FP)(TP + FN)(TN + FP)(TN + FN)}}$$

TP: true positive

FP: false positive

TN: true negative

FN: false negative

De MCC levert een waarde op tussen de -1 en +1. Bij een MCC-score van +1 is er een maximale overeenkomst tussen de verwachting en de feitelijke realisatie. Bij een waarde van 0 is er geen overeenkomst tussen verwachting en realisatie. Een waarde van -1 zit het model er consequent naast. Bij een MCC-waarde van 0,7 is er sprake van een zeer sterke correlatie.

De Stookwijzer heeft voor de verwachting van 10.00 uur een MCC-score van 0,9 voor de situatie in de avond. Hieruit blijkt dat de verwachtingen in de ochtend zeer goed overeenkomen met de realisatie in de avond. De verwachtingen van de Stookwijzer om 10.00 uur 's ochtends zijn daarmee zeer betrouwbaar voor de verwachting in de avond.

¹³ De verwachting om 10.00 uur voor de uren 20.00, 22.00, 00.00 en 2.00 zijn vergeleken met de verwachting om 18.00 uur voor dezelfde uren.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

juni 2024

De zorg voor morgen
begint vandaag