



de Volkskrant

Strijken of wokken op hoog vuur



en het gehalte fijnstof schiet omhoog



De luchtkwaliteit buiten wordt goed gemeten, maar over hoeveel fijnstof en gassen er binnen door de lucht zweven, weten we veel minder. Het varieert behoorlijk gedurende de dag, blijkt uit metingen van de Volkskrant in een twintigtal vergelijkbare huizen. ‘Ik vond elektrische kaarsjes er altijd een beetje onnozel uitzien, nu ga ik ze toch overwegen.’

PAGINA 13



Prikfoto's

Hier in Nederland zien we veel plaatjes van oudere mensen die gevaccineerd worden. Dat is natuurlijk ontroerend/mooi/goed, maar ik wil toch even noemen dat in andere landen vooral viriele mannen met een publieke functie zichzelf laten fotograferen tijdens de prik. Ze doen hierbij hun overhemd half uit zodat we kunnen zien dat ze tijdens

alle Zoom-meetings stiekem hebben zitten gewichtheffen onder tafel. Een eervolle vermelding gaat uit naar Olivier Véran, Frans minister van ‘Solidariteit en Gezondheid’, die teder zijn tepel bedekt. Zdravko Maric (Kroatië, Financiën) krijgt de prijs voor het strakste T-shirtje van heel Kroatië. Maar de hoofdprijs gaat naar Kyriakos Mitsotakis, de premier

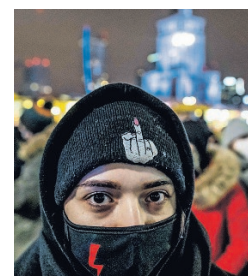
van Griekenland. Hij toont ons, op een bedje van borsthaar, een intrigerende ketting. Toch gaat het vooral om zijn houding. Zijn ene enkel ligt casual op zijn andere knie, alsof hij een rocklegende is, en intussen kijkt hij Grieks/filosofisch in de verte.

Ik kan niet wachten tot deze fototrend ook Nederland bereikt.
Paulien Cornelisse

150

Sinds abortus in hun land vrijwel verboden is, bezoeken steeds meer Poolse vrouwen de klinieken in Nederland

PAGINA 6-7



Naar schatting honderdduizend mensen in Nederland zijn asexueel. Hoe ziet een leven zonder lust eruit?

PAGINA V6-7



Architect Dora Ivanova probeert het grootste communistische monument van Bulgarije van de ondergang te redden. Waarom wil ze dat?

PAGINA 18-19



JAARGANG 99
48 pagina's
NUMMER
29453

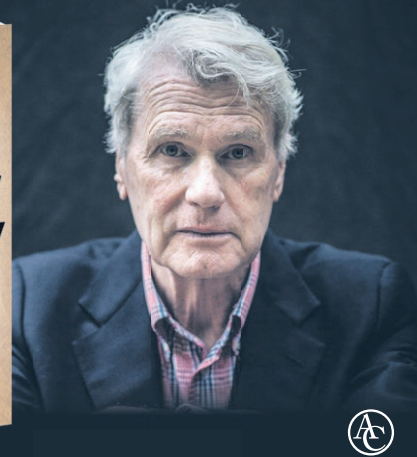
€ 3,35

België €4,10
Frankrijk €4,35
Luxemburg €4,10



Advertentie

KLiFi de nieuwe roman van Adriaan van Dis



Nu (online) verkrijgbaar bij uw lokale boekhandel

Dinsdag

18
Nieuw leven voor een
communistisch monument

23
Zijn visvervangers een
volwaardig alternatief?

31
Krajicek heeft de kunst van
het loslaten ontdekt



Bij Fred Makker en Marjoke Visscher uit Schagen is de gezelligheid nooit ver weg. Dus gaan 's avonds de kaarsjes aan.

Foto Sabine van Wechem

Koken, strijken, een kaarsje –zet u daarna weleens een raampje open?

Er is veel aandacht voor de schadelijke gevolgen van luchtvervuiling, maar de lucht in woningen blijft een blinde vlek. *De Volkskrant* hing daarom twee weken lang sensoren op in 23 woningen om zelf te meten. Een dag aan de hand van luchtkwaliteit in huis.

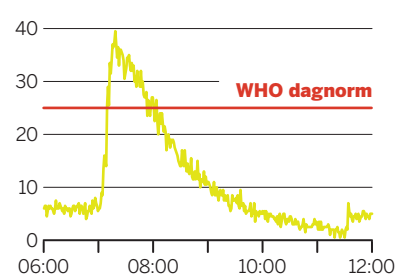
Door **Niels Waarlo**

7:00

Bij Henk en Toos Olden in Zelhem begint de dag met een fijnstofpiek. Nee, dit is geen pan op het vuur. Hier zijn de bewoners kleding aan het strijken.

Fijnstofpiek door strijken

Fijnstof (pm2.5) in microgram (ug)/m3, 23 december



Strijken is misschien niet het eerste waar je aan denkt bij fijnstof. Maar die term wil niets anders zeggen dan: heel

kleine deeltjes, maximaal enkele micrometers groot. Die kunnen dus overal vandaan komen, ook van deodorant, luchtverfrissers en, kennelijk, van strijkiijzers.

De strijkpiek is waarschijnlijk ontstaan door rondzwevende kalkdeeltjes uit de verdampte stoom, denkt Piet Jacobs, luchtkwaliteitsonderzoeker van TNO. Is strijken dus ongezond?

Dat raakt meteen de kern van het probleem: we weten maar weinig over luchtvervuiling in huis. Hart-, vaat- en longziekten komen vaker voor in gebieden met hogere fijnstofconcentraties, zoveel is duidelijk. Fijnstofdeeltjes dringen via de longen binnen en veroorzaken kleine ontstekingen. Elk jaar sterven in Nederland 11 duizend mensen vroegtijdig door luchtvervuiling, voor een belangrijk deel door fijnstof, berekende het RIVM in 2018.

Daarbij slaat het RIVM fijnstof in huis over: te weinig metingen. En waar dui-

➔ LEES VERDER OP
PAGINA 14

➔ VERVOLG VAN
PAGINA 13

delijk is dat roet schadelijk is, is het onduidelijk hoe het zit met rondzwevende vetbolletjes uit de braadpan of vezeltjes uit kleding en tapijten.

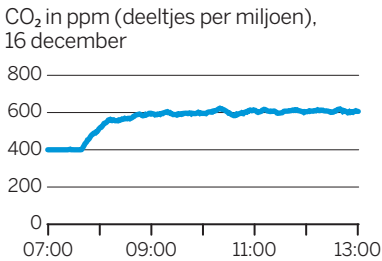
Luchtvervuiling in huis is dus niet alleen voor het menselijk oog goeddeels onzichtbaar, maar ook voor de wetenschap. Dat komt grotendeels doordat er domweg zo veel huizen zijn, elk met een unieke situatie.

Dus ja, het is maar de vraag hoe schadelijk die stukjes kalk uit de strijkbout zijn. ‘Als chemicus zou ik denken dat die kalkdeeltjes ook wel weer oplossen in je longen en niet veel kwaad kunnen’, zegt Jacobs. ‘Maar niemand weet het zeker.’

8:00

Als Ivon Janssen en Jojan Verbeek’s ochtends hun woonkamer in Den Haag binnenkomen, lopen de CO₂-waarden op. Ze ademen immers koolstofdioxide uit.

CO₂ stijgt zodra mensen binnenkomen



CO₂ is zelf niet zozeer een boosdoener, zoals fijnstof, het geeft vooral aan of er genoeg frisse lucht binnenkomt. Als het zich ophoopt, betekent dit dat er weinig frisse lucht binnenkomt. Jacobs: ‘Alle elende blijft dan ook hangen. Fijnstof, schimmels, vocht, virussen, schadelijke gassen zoals vluchtige koolwaterstoffen. En de geurtjes van mensen, natuurlijk.’

Een ruwe stelregel is: je zit goed tot ongeveer 1.200 ppm (aantal CO₂-moleculen per miljoen luchtdeeltjes). Daarop zijn ook de ventilatienormen in het Bouwbesluit gebaseerd, dat de regels voor woningen in Nederland beschrijft. Erboven gaat de lucht muf aanvoelen, vanaf 2.000 ppm kun je zelfs hoofdpijn krijgen.

De deelnemers

De deelnemers van het *Volkskrant*-onderzoek hingen een meetkastje (de PlasmaMade Air Sensor, waarvan de nauwkeurigheid is geverifieerd door TU Eindhoven) één week in de woonkamer en één week in de slaapkamer.

Om huishoudens zo goed mogelijk te vergelijken, ging het om tweepersoonshuishoudens met de keuken en woonkamer in één ruimte, bij wie binnen niet wordt gerookt. De deelnemers hielden een dagboekje bij met activiteiten die de luchtkwaliteit kunnen beïnvloeden.

In bijna al deze huizen kwam de concentratie weleens boven de 1.200 ppm, en dat is ook niet erg, volgens Jacobs. Maar in de woonkamer van 5 van de 23 deelnemers was de lucht herhaaldelijk urenlang bedompt.

10:30

Bij Fred Makker en Marjoke Visscher uit Schagen stijgen de CO₂-concentraties in de ochtend snel. Zodra ze een halfuur het raam openzetten, duikt het lijntje weer omlaag.



Bij Toos en Henk Olden in Zelhem begint de dag soms met een fijnstofpiek als Toos de strijk doet.



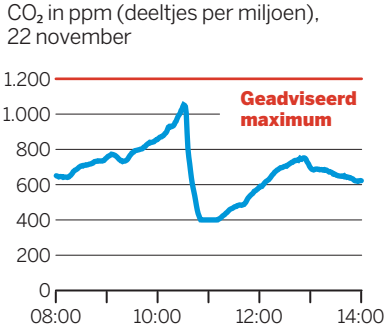
Foto's Sabine van Wechem



Fred Makker weet nu welk effect kaarsen op de luchtkwaliteit hebben, maar of hij Marjoke zover krijgt een kaarsje minder aan te steken?



Een half uurtje luchten



Het valt op dat de waarden weer stijgen zodra het raam dichtzit. Niet zo gek, dit huis is voor ventilatie erg afhankelijk van ramen. Fred Makker: ‘In de gevel zit een rooster dat al dichtgemaakt is sinds we hier kwamen wonen, dertig jaar geleden. En in de tuindeur zit een rooster-tje, maar daar hebben we ducttape overheen geplakt vanwege de kou. We stoken niet voor buiten.’

Bij het onderzoek vergeleek de *Volkskrant* twee groepen woningen. Woningen van voor 1980 die het puur moeten

1.200

PPM is de grens waar bij de kwaliteit van het binnenklimaat op het randje van ‘gezond’ balanceert. Komt het CO₂-gehalte daarboven dan is ventilatie noodzakelijk.

hebben van ramen en roosters. En nieuwbouwwoningen met een modern ventilatiesysteem, maar waar de goede isolatie verhindert dat er frisse lucht door naden en kieren binnenkomt. Een duidelijk verschil is niet te zien.

Jacobs is niet verbaasd: ‘Je ziet steeds dat de variatie in bewonersgedrag alles overheerst. Uit onderzoek komt wel naar voren dat nieuwbouwwoningen wat betere CO₂-waarden hebben. Maar voor fijnstof zien we geen duidelijk verschil.’

14:00

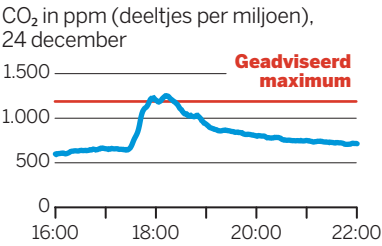
De familie Olden krijgt twee bezoekers, in de periode dat de lockdown nog niet zo streng was, en dat zie je. Als de visite om vijf uur vertrekt, gaat de serre deur open om te luchten, en pardoes dalen de CO₂-concentraties weer.

Bij sommige deelnemers was visite juist het moment waarop de waardes voorbij de 1.200 ppm gingen. Er zitten nou eenmaal meer uitstoters in de ruimte, als je dan niet extra ventileert, kunnen de waarden te hoog worden, zegt Jacobs. Zeker nu is dat relevant: volgens het RIVM helpt goede ventilatie om de verspreiding van luchtwegvirussen te beperken - zoals het coronavirus.

17:30

Bij vrijwel elk gezin is er een dagelijkse fijnstofpiek die alle andere doet verbleken: de kookpiek. Zo ook bij de familie Olden. Dit komt onder meer door opspetterend vet en aanbakkend eten. In dit geval komt hier nog een CO₂-piek bij, omdat ze op gas koken.

Het gasfornuis gaat aan



Als je bij gasverbranding een CO₂-piek als deze ziet, weet je dat de lucht zich ook vult met andere stoffen, zegt Piet Jacobs. Te weten: ultrafijnstof, dat nog



Ivon Janssen en Jojan Verbeek uit Den Haag hadden de kamer laatst blauw staan na een shiitake-wokexperiment.

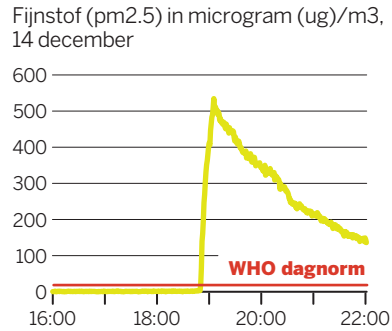


kleiner is dan gewoon fijnstof, en stikstofdioxiden. Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie WHO hebben kinderen die opgroeien in huizen met een gasfornuis 20 procent meer kans op longklachten, vergeleken met woningen met een elektrisch kooktoestel. Jacobs: ‘Weinig mensen beseffen dit. Er zijn er genoeg die op gas koken zonder goede afzuigkap, dat is echt onverstandig. Het heeft me altijd verbaasd dat dit in Nederland nauwelijks een argument is in de discussie over van het gas af gaan.’

19:30

Als Ivon Janssen gaat wokken, levert dat de fijnstofklapper van de week op, vele malen hoger dan alle andere kookpieken in haar woning.

Grote piek door wokken



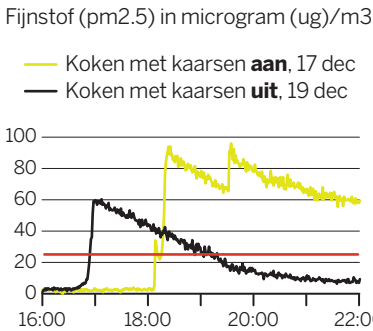
Janssen: ‘Ik heb toen een wokgerecht met shiitake en gember gemaakt. De kamer stond behoorlijk blauw, dus dat kan wel kloppen. En het was niet eens echt lekker.’ De grote verschillen tussen kookpieken ontstaan doordat nogal uitmaakt wát je kookt, en hoe. Jacobs: ‘Bak je op een hoge temperatuur in een roestvrij-stalen pan, dan kan dat zomaar tien keer zoveel fijnstof opleveren als bij een teflonpan op een lage temperatuur.’ De pieken tonen het belang van een goede afzuigkap aan. Volgens Piet Jacobs van TNO is afzuiging naar buiten daarbij beter dan recirculatiekappen. Die filteren de lucht op geurtjes waarna ze het terug de kamer in blazen, waarbij ze schadelijke stoffen als fijnstof er maar beperkt uitpikken. Hoe schadelijk is zo’n monsterpiek dan? Mensen met longaandoeningen kunnen direct last krijgen, bijvoorbeeld

van hoestaanvallen of benauwdheid, legt Jacobs uit. Maar bij de meeste mensen uit gezondheidsschade door fijnstof zich pas na vele jaren en draait het dus om gemiddelden, op de lange termijn. Daar dragen de kookpieken natuurlijk aan bij. Bij die gemiddelden is er geen ondergrens: minder fijnstof betekent altijd een kleinere kans op gezondheidsklachten. Wel heeft de Wereldgezondheidsorganisatie WHO normen opgesteld waaronder de effecten minimaal zijn. In 18 van de 23 woningen kwam het daggemiddelde minstens één keer boven de dagnorm van het WHO. En in eerder onderzoek van TNO, waarbij onder meer Piet Jacobs honderd woningen een jaar lang volgde, overschreed 1 op de 7 woningen het jaargemiddelde van de WHO. Uiteraard speelt ook fijnstof van buiten hierbij een rol: in de door TNO onderzochte woningen kwam gemiddeld de helft van het fijnstof binnengewaaid.

20:30

Het is inmiddels donker, en Ivon Janssen en Jojan Verbeek steken gezellig kaarsjes aan. In veel huizen overlapt de fijnstofpiek van kaarsen met die van het koken, maar het verschil tussen een avond zonder en een avond met kaarsen is helder.

Kaarsen stoten fijnstof uit



Ivon Janssen: ‘Super logisch, maar ik heb daar nooit bij stilgestaan. Ik vond elektrische kaarsjes er altijd een beetje onnozel uitzien, nu ga ik ze toch overwegen.’ Wil je toch graag kaarsen branden, stop dan in elk geval geen waxinelichtje in een glazen potje, zegt Jacobs. Dan is door zuurstofgebrek de verbranding onvolledig en komt er meer fijnstof vrij,

Er zijn genoeg mensen die op gas koken zonder goede afzuigkap, dat is echt onverstandig

Piet Jacobs
Luchtkwaliteits-onderzoeker van TNO

Ik vond elektrische kaarsjes er altijd een beetje onnozel uitzien, nu ga ik ze toch overwegen

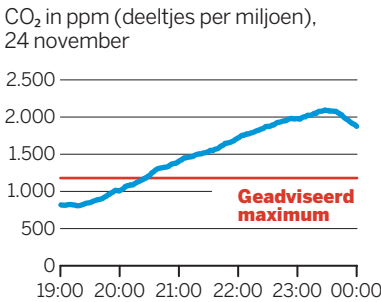
Ivon Janssen
Inwoner van Den Haag

waaronder het kankerverwekkende roet. En let op kaarsen die flakkeren omdat ze in de tocht staan. Ook die stoten meer fijnstof uit, omdat dan de verbranding minder goed verloopt.

21:00

Bij Fred Makker en Marjoke Visscher gaan de CO₂-waarden 's avonds flink de hoogte in. Daarin zijn ze niet uniek: de avond blijkt bij uitstek de tijd voor een slechtere luchtkwaliteit. Er is gekookt, misschien branden er kaarsen en iedereen zit op de bank CO₂ uit te stoten. En zeker nu blijven ramen en deuren vaak dicht vanwege de kou, in de winter.

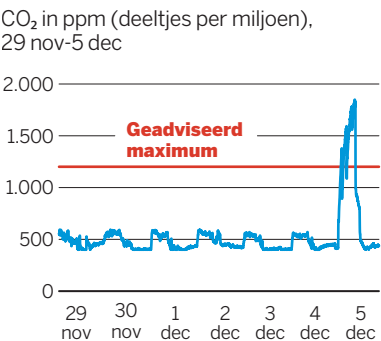
Slechtere luchtkwaliteit in de avond



23:00

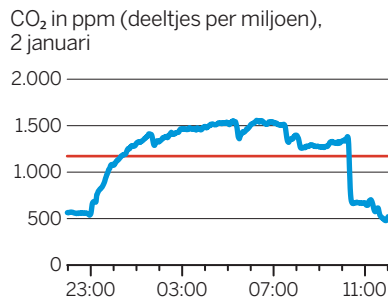
Bedtijd voor de familie Olden. De ramen laten ze dicht, een ventilatiesysteem is niet aanwezig. Elke nacht passeren de CO₂-waarden de grens van 1.200 ppm.

Eén nacht met het raam dicht



Bij zeven van de deelnemers overschreden de CO₂-concentraties in de slaapkamer deze grens herhaaldelijk uren achter elkaar. Volgens Piet Jacobs zijn deze waarden trouwens nog te overzien: ‘Ik ben huizen tegengekomen waar 2.000, zelfs 3.000 ppm urenlang werden overschreden. Er zijn onderzoeken die erop duiden dat bij zulke hoge concentraties de slaap verstoord raakt, maar dat zijn nog kleinschalige studies.’ ‘Wij hebben een duidelijke conclusie getrokken: 's nachts zetten we een raam open’, aldus Henk Olden. Welk verschil dat kan maken, blijkt uit de resultaten van een andere deelnemer, die juist besloot het raam één nacht dicht te houden.

Hoge CO₂-waardes in de slaapkamer



Een perfecte illustratie dat alles valt of staat alles met bewonersgedrag. Op papier is de ventilatie in Nederlandse huizen doorgaans goed geregeld, zegt Jacobs. Maar dan moeten bewoners de ramen en ventilatiesystemen wel gebruiken zoals de architect had bedacht. En over fijnstof staat er niet eens iets op papier, zegt hij. ‘Er worden in Nederland nog steeds prachtige nieuwbouwwoningen opgeleverd waarin niets is geregeld voor kookafzuiging naar buiten.’ ‘Het blijkt moeilijker om goed te ventileren dan ik had gedacht’, aldus Fred Makker. ‘Ik denk er hard over om in elk geval dat stukje ducttape op de tuindeur weg te halen en ook na het eten te gaan luchten. En we kunnen altijd iets minder kaarsen branden, die steken we 's winters aan voor de gezelligheid. Maar ja, zeker in deze donkere tijd... Mijn vrouw kijkt me nu al aan: nou, dát gaan we dus niet doen.’

Met medewerking van Fleur de Weerd (deelnemerswerving) en Serena Frijters (data-analyse).