

# Inhalatiemedicatie en overwegingen van milieu-impact in de eerste lijn

Een kwantitatieve analyse van toedieningsvormen en een kwalitatieve studie naar motivatie voor het meewegen van milieu-impact van geneesmiddelen door patiënten en zorgverleners.

Renee Veldkamp, Laura Schackmann  
Maaïke Horselenberg  
Marcia Vervloet  
Liset van Dijk  
Karin Hek



**NIVEL**  
Kennis voor betere zorg

Het Nivel levert kennis om de gezondheidszorg in Nederland beter te maken. Dat doen we met hoogwaardig, betrouwbaar en onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek naar thema's met een groot maatschappelijk belang. 'Kennis voor betere zorg' is onze missie. Met onze kennis dragen we bij aan het continu verbeteren en vernieuwen van de gezondheidszorg. We vinden het belangrijk dat mensen in staat zijn om deel te nemen aan de samenleving. Ons onderzoek draait uiteindelijk om de vraag hoe we de zorg voor de patiënt kunnen verbeteren. Alle onderzoeken publiceert het Nivel openbaar, dat is statutair vastgelegd.

November 2022

**ISBN 978-94-6122-777-5**

030 272 97 00

[nivel@nivel.nl](mailto:nivel@nivel.nl)

[www.nivel.nl](http://www.nivel.nl)

© 2022 Nivel, Postbus 1568, 3500 BN UTRECHT

Gegevens uit deze uitgave mogen worden overgenomen onder vermelding van Nivel en de naam van de publicatie. Ook het gebruik van cijfers en/of tekst als toelichting of ondersteuning in artikelen, boeken en scripties is toegestaan, mits de bron duidelijk wordt vermeld.

## Voorwoord

Voor u ligt het rapport '*Inhalatiemedicatie en overwegingen van milieu-impact in de eerste lijn*'. Dit onderzoek heeft het Nivel in opdracht van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) in het kader van een kennisvraag uitgevoerd. Dit onderzoek was een verkenning naar de verdeling van gebruikte toedieningsvormen bij luchtwegmedicatie in de eerstelijnszorg en naar de overwegingen bij patiënten en zorgverleners voor het meenemen van duurzaamheidsaspecten bij behandelkeuzes.

We willen alle deelnemers aan de focusgroepen en interviews bedanken voor hun deelname en bijdrage aan dit onderzoek. Daarnaast willen we de klankbordgroep, bestaande uit I. Wichers (NHG), C. Bekker (Radboud UMC), J.F.M. van Boven (UMCG, KNMP SIG Longen), M. Stroo (IVM), J.S. Burgers (NHG, Maastricht University), E.S. Smit (Universiteit van Amsterdam), P. ten Have (Zorginstituut Nederland) en H.C. Ossebaard (Zorginstituut Nederland) bedanken voor hun constructieve adviezen.

De auteurs,  
oktober 2022

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1 Introductie</b>	<b>6</b>
1.1 Achtergrond	6
1.2 Onderzoeksvragen	7
<b>2 Methode</b>	<b>9</b>
2.1 Kwantitatief onderzoek	9
2.2 Kwalitatief onderzoek	12
<b>3 Resultaten kwantitatieve deelonderzoek</b>	<b>15</b>
3.1 Onderzoekspopulatie	15
3.2 Geneesmiddelepisodes en toedieningsvormen	16
3.3 Praktijkvariatie en voorspellers dosisaerosol voorschriften	18
<b>4 Resultaten kwalitatieve deelonderzoek</b>	<b>21</b>
4.1 Opvattingen van patiënten	21
4.2 Opvattingen van zorgverleners	25
<b>5 Discussie</b>	<b>29</b>
<b>Literatuur</b>	<b>33</b>
<b>Bijlage A Bepaling comorbiditeiten en comedicaties</b>	<b>35</b>
A.1 Comorbiditeiten	35
A.2 Comedicaties	36
<b>Bijlage B Post-hoc testen kwantitatieve analyses 3.2</b>	<b>37</b>
<b>Bijlage C Uitsplitsingen per toedieningsvorm per patiëntgroep</b>	<b>38</b>

# Samenvatting

## Inleiding

Dosisaerosolen zijn één van de typen inhalatoren die worden gebruikt bij de toediening van geneesmiddelen voor obstructieve luchtwegaandoeningen, zoals astma en COPD. Bij het gebruik van dosis-aerosolen komen broeikasgassen vrij die een aanzienlijke milieu-impact hebben, terwijl er voor een groot deel van de patiënten een schoner alternatief is. Het Nivel heeft onderzoek gedaan naar het voorschrijven van type inhalatoren in de huisartsenpraktijk en naar de motivatie en overwegingen van patiënten en zorgverleners om milieu-impact mee te laten wegen in de behandelbeslissing voor inhalatiemedicatie.

## Methode

In het kwantitatieve deel van het onderzoek is gebruik gemaakt van registratiedata van huisartsenpraktijken die deelnamen aan Nivel Zorgregistraties Eerste Lijn. Alle patiënten van zeven jaar en ouder met een voorschrift voor inhalatiemedicatie in 2019 werden geïnccludeerd. Op basis van voorschriften werden geneesmiddelepisodes geconstrueerd: periodes waarin hetzelfde geneesmiddel werd gebruikt. De verdeling tussen type toedieningsvormen bij het voorschrijven van inhalatiemedicatie en verschillen tussen mensen met astma, met COPD, met astma en COPD of zonder diagnose astma of COPD werden onderzocht. Ook werd de praktijkvariatie in het wel of niet voorschrijven van dosis-aerosolen en de samenhang met diagnose, praktijkkenmerken en patiëntkenmerken geanalyseerd.

In het kwalitatieve onderzoek zijn twee groepsgesprekken georganiseerd, één met mensen met astma en/of COPD en één met zorgverleners betrokken bij de zorg voor mensen met astma en/of COPD. Ter aanvulling van het groepsgesprek met mensen met astma en COPD, zijn een aantal één-op-één interviews met mensen met astma en COPD gehouden. In de groepsgesprekken en interviews werden de motivatie voor duurzamere behandeling, de houding ten opzichte van schonere alternatieve inhalatoren en wat er nodig is om over te gaan tot duurzamere behandeling, besproken.

## Resultaten en conclusies

Kinderen en ouderen, vrouwen en mensen met meer comorbiditeiten en comedicatie krijgen relatief vaker een dosis-aerosol voorgeschreven dan volwassenen van middelbare leeftijd, mannen en mensen met minder comorbiditeiten en comedicaties. Mensen met COPD zijn gemiddeld ouder en hebben meer geneesmiddelepisodes per jaar en een grotere kans op minstens één geneesmiddelepisode met een voorschrift van een dosis-aerosol dan mensen met enkel astma of dan mensen zonder astma of COPD. Toedieningsvormen voor geneesmiddelen voor obstructieve luchtwegaandoeningen verschillen dus tussen patiëntgroepen in de Nederlandse huisartsenpraktijk. Daarnaast was er enige praktijkvariatie in de keuze van toedieningsvorm, wat ruimte voor verschuivingen tussen typen inhalatoren biedt. Zowel de patiënten als zorgverleners uit het onderzoek staan open voor het meenemen van duurzaamheidsaspecten bij de overweging van behandelkeuzes, mits de effectiviteit van de behandeling voor de patiënt gewaarborgd blijft. Zij vinden wel dat er hiervoor voldoende kennis en informatie over de milieu-impact van het geneesmiddel over de gehele keten en over hoe de milieu-impact zich verhoudt tot die van andere sectoren beschikbaar moet zijn.

# 1 Introductie

## 1.1 Achtergrond

De gezondheidszorg is, met ongeveer 11Mton CO<sub>2</sub>-uitstoot, goed voor zo'n 7% van de totale CO<sub>2</sub>-voetafdruk van Nederland en kan dus een grote bijdrage leveren aan de reductie hiervan<sup>1</sup>. Om de klimaatdoelstellingen te halen is afgesproken dat in 2030 de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de zorg met 55% is gereduceerd<sup>2,3</sup>. De vergrijzing en de verwachte toename van welvaartziekten zullen bovendien tot meer zorggebruik leiden, wat de noodzaak tot verduurzaming van de zorg alleen maar groter maakt.

Dosisaerosolen, geneesmiddelen voor obstructieve luchtwegaandoeningen zoals astma en COPD, verklaren volgens schattingen 3,1% van de totale CO<sub>2</sub>-voetafdruk van de NHS in Engeland<sup>4</sup>. In Nederland is de meest recente schatting dat gebruik van dosisaerosolen bijdraagt aan bijna 0,4% van de klimaatvoetafdruk in de gehele zorgsector<sup>5</sup>. Hoewel dit aandeel klein lijkt, is de zorgsector groot en heeft deze uitstoot vanuit heel veel verschillende onderdelen (zoals geneesmiddelen, ingrepen, organisaties, etc.), waaraan de uitstoot van slechts één type geneesmiddel dus maar liefst 0,4% bijdraagt. Binnen de eerste lijn, waar de meeste dosisaerosolen worden voorgeschreven, zal dit aandeel zelfs groter zijn. Wichers en Löwik berekenden dat de reductie in uitstoot door het maken van een groene keuze voor 20 patiënten die dagelijks inhalatiemedicatie gebruiken, gelijk staat aan de reductie die wordt behaald door een brandstofauto in te ruilen voor een elektrische auto. Dosisaerosolen bevatten drijfgassen, namelijk fluorkoolwaterstoffen (HFK's), die vrijkomen tijdens en na het gebruik van dit type luchtwegverwijdende medicatie en dat over een periode van één tot 50 jaar wordt afgebroken. HFK's komen, nadat in 1987 door de Verenigde Naties werd afgesproken om chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) die de ozonlaag aantastten uit te faseren<sup>6</sup>, vooral voor in koelkasten en airconditioners. De HFK's tastten de ozonlaag niet aan, maar blijken wel een sterk broeikas effect te hebben. Het 'Global Warming Potential' (GWP) is een maat die het aarde opwarmingsvermogen van een broeikasgas relatief tot dat van CO<sub>2</sub> weergeeft om op die manier impact van verschillende gassen te kunnen vergelijken. Daarom wordt van CO<sub>2</sub>-uitstoot equivalent gesproken. De GWP van CO<sub>2</sub> is 1,0, die van de HFK's gebruikt in de huidige dosisaerosolen zijn 1330 en 3220<sup>7</sup>. Gezien het wijdverbreide gebruik van HFK's wordt reductie hiervan wereldwijd gezien als een mogelijkheid tot een grote reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot equivalent. De schatting is dat dit de opwarming van de aarde met 0,2-0,4 graden kan beperken<sup>8,9</sup>. Daarom is in 2019 het Kigali amendement in werking getreden, dat landen verplicht het gebruik van HFK's sterk te reduceren. In ontwikkelde landen moet het gebruik met 85% gedaald zijn in 2036<sup>10</sup>. In de afgelopen jaren is het verminderen van gebruik van broeikasgassen in de zorgsector onder de aandacht gekomen, zoals het vervangen van narcosegassen met een hoge GWP voor een gelijkwaardig milieuvriendelijk alternatief<sup>11</sup>. Voor reductie van het gebruik van dosisaerosolen met een vergelijkbare milieuschade, is er echter nog onvoldoende aandacht. Daarnaast is er ook nog onvoldoende besef in de zorgsector, dat klimaatmaatregelen ook leiden tot gezondheidswinst<sup>12</sup>.

Voor dosisaerosolen gebruikt voor astma en COPD zijn alternatieve toedieningsvormen zonder drijfgassen beschikbaar, namelijk poederinhalatoren en soft-mist inhalatoren. Voor poederinhalatoren dient de patiënt echter wel over voldoende inhalatiekracht te beschikken<sup>13</sup>. Mits een poederinhalator geschikt is voor een patiënt, worden poederinhalatoren en dosisaerosolen als vrijwel gelijkwaardig effectieve toedieningsvormen beschouwd. Bij een aanzienlijk deel van de patiënten zou overstappen mogelijk zijn<sup>7,13</sup>. Binnen Europa bestaan er grote verschillen in gebruik van toedieningsvormen van inhalatiemedicatie<sup>14</sup>, die niet altijd te verklaren zijn door alleen

demografische verschillen<sup>7,15</sup>. Mogelijke andere verklaringen zijn verschillen in zorgbeleid, zorgverzekeringen, zorgkosten, farmaceutische en commerciële aspecten en voorkeuren van voorschrijvers en patiënten<sup>14</sup>. In Zweden is het aandeel voorschriften van dosisaerosolen het laagst ( $\pm 10\%$ ), in Engeland het hoogst ( $\pm 70\%$ )<sup>14</sup> en in Nederland ligt het rond de 50%<sup>7</sup>. Een analyse liet zien dat in Groot-Brittannië een grote reductie in CO<sub>2</sub>-uitstoot equivalent te behalen is wanneer patiënten die daarvoor geschikt en gemotiveerd zijn overstappen van een dosisaerosol op een alternatief, zoals de poederinhalator<sup>16</sup>. Daarnaast laten ook de Zweedse cijfers zien dat reductie van het gebruik van dosisaerosolen mogelijk is, hoewel effecten op uitkomsten van zorg bij ons niet bekend zijn.

### **Behoeftte aan kennis en handvatten voor verduurzamen in de eerste lijn**

Uit een enquête onder 434 eerstelijns zorgprofessionals in Nederland werd duidelijk dat er een grote motivatie is om te gaan verduurzamen, maar dat er behoefte is aan kennis en handvatten<sup>17</sup>. Hierbij zouden zorgstandaarden een belangrijke sleutel kunnen zijn<sup>18</sup>, omdat deze richtlijnen richting geven aan het beleid binnen de eerstelijnszorg. Milieu-impact wordt al vaker meegenomen in de zorgstandaarden, waarvan de NHG-standaard 'Astma bij volwassenen' één van de eerste was. Hierin staat het schadelijke milieueffect van de broeikasgassen in dosisaerosolen benoemd<sup>13</sup>. Dezelfde grote motivatie tot verduurzaming wordt gezien in de algemene bevolking<sup>19</sup>. Deze motivatie biedt perspectief, maar de vraag is of deze motivatie bij zorgverleners blijft bestaan wanneer bepaalde maatregelen meer tijd of moeite kosten en bij patiënten wanneer gebruik van een duurzamer alternatief als minder prettig wordt ervaren. Als het gaat om inhalatiemedicatie vergt het wisselen van toedieningsvorm daarom een goede balans tussen de mogelijkheden voor zorg op maat en minimalisatie van negatieve effecten van frequente wisselingen in gebruik van inhalatoren<sup>20</sup>.

## **1.2 Onderzoeksvragen**

Het is van belang dat er meer kennis komt over de grootte van de voetafdruk van geneesmiddelen en, in het specifiek, dosisaerosolen in de eerstelijnszorg. Daarom heeft het ministerie van VWS hier door middel van een kennisvraag onderzoek naar laten doen door het Nivel. Het doel van dit onderzoek is te achterhalen wat de mogelijkheden zijn voor het beperken van de CO<sub>2</sub>-uitstoot equivalent van inhalatiemedicatie in de eerste lijn door inzicht te krijgen in 1) de verdeling van gebruikte toedieningsmiddelen bij voorgeschreven inhalatiemedicatie in de eerste lijn in Nederland en 2) de houding (omvattende kennis en bewustzijn, motivatie en bereidheid en oplossingsrichtingen) van mensen met astma en/of COPD en zorgverleners om milieu-impact mee te laten wegen in hun behandelbeslissing. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvragen:

1. Wat is de verdeling in toedieningsvormen, en de praktijkvariatie hierin, bij prescripties van geneesmiddelen voor obstructieve luchtwegaandoening in de eerste lijn in Nederland?
  - a. Verschilt de verdeling van toedieningsvormen tussen praktijken en is deze afhankelijk van praktijkkenmerken?
  - b. Verschilt de verdeling van toedieningsvormen tussen patiëntgroepen?
  - c. Is er een verschil in prescripties van toedieningsvormen tussen nieuwe patiënten (met een eerste voorschrift in 2019) vergeleken met bestaande patiënten (met een eerste voorschrift voor 2019)?
  - d. Welk aandeel van patiënten gebruikt meerdere typen toedieningsvormen per jaar?
2. Wat is de houding van mensen met astma en/of COPD en zorgverleners om milieu-impact mee te laten wegen bij de overweging van behandelkeuzes?
  - a. In hoeverre hebben zij kennis en zijn zij zich bewust van de milieu-impact van luchtwegmedicatie?

- b. Wat is hun motivatie en bereidheid om milieu-impact mee te nemen in de overweging van behandelkeuzes en welke factoren hangen hiermee samen?
- c. Welke mogelijkheden zien zij om de milieu-impact van het gebruik van luchtwegmedicatie te verminderen?



## 2 Methode

Het onderzoek bestaat uit twee delen. Het eerste deel is een kwantitatieve studie om het voorschrijven van verschillende toedieningsvormen van luchtwegmedicatie in de huisartsenpraktijk te analyseren. Hierbij is gebruik gemaakt van al bestaande registratiedata. Het tweede deel is een kwalitatieve studie om in kaart te brengen welke mogelijkheden zorgverleners en mensen met astma en/of COPD zien om de milieu-impact van het gebruik van luchtwegmedicatie te verminderen en welke factoren hiermee samenhangen. In dit onderdeel zijn groeps gesprekken met zorgverleners en patiënten, en aanvullende interviews met patiënten gehouden.

### 2.1 Kwantitatief onderzoek

#### 2.1.1 Nivel Zorgregistraties Eerste Lijn

Voor het kwantitatieve onderdeel van het onderzoek is gebruik gemaakt van bestaande data uit Nivel Zorgregistraties Eerste Lijn, een zorgregistratie die gepseudonimiseerde, routinematig geregistreerde data uit de eerstelijns gezondheidszorg bevat. In dit onderzoek gebruikten we gegevens die zijn vastgelegd bij huisartsenpraktijken. De gegevens van Nivel Zorgregistraties zijn afkomstig van ruim 500 huisartsenpraktijken met ruim 1,9 miljoen ingeschreven patiënten (ongeveer 10% van het totaal aantal Nederlandse huisartsenpraktijken).

#### 2.1.2 Privacy, governance en ethische aspecten

De privacy van de deelnemers blijft gewaarborgd doordat persoonsgegevens strikt vertrouwelijk behandeld worden en onderzoekers enkel analyses uitvoeren op gecodeerde data. Bij het verwerken van onderzoeksgegevens houden wij ons aan de Gedragscode Gezondheidsonderzoek (Code Goed Gedrag) van de Coreon/Federa voor medisch georiënteerd onderzoek en aan de gedragscode voor gebruik van persoonsgegevens van de VSNU voor het hele veld van sociaalwetenschappelijk onderzoek. De resultaten van het onderzoek zijn nooit te herleiden tot individuele deelnemers of zorgverleners. Deze studie is goedgekeurd volgens de governance code van Nivel Zorgregistraties Eerste Lijn (nummer NZR00321.068). Het gebruik van gegevens uit elektronische patiëntendossiers, zoals verzameld door Nivel Zorgregistraties Eerste Lijn, is onder bepaalde voorwaarden toegestaan, zonder dat van iedere afzonderlijke patiënt daarvoor toestemming wordt gevraagd of dat toetsing door een medisch ethische commissie heeft plaatsgevonden (art. 24 UAVG jo art. 9.2 sub j AVG).

#### 2.1.3 Onderzoekspopulatie

Data uit het jaar 2019, het laatste complete jaar voor de COVID-pandemie, van 346 huisartsenpraktijken is gebruikt voor de analyses. De gegevens van 2020 zijn door de maatregelen rond de COVID-pandemie afwijkend en die van 2021 waren nog niet volledig beschikbaar. Alle patiënten met een voorschrift van een geneesmiddel voor obstructieve luchtwegaandoeningen, gebaseerd op Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) code 'R03', werden geïnccludeerd.

Exclusiecriteria voor de analyses waren:

- 1) mensen met een diagnose astma en/of COPD, maar geen voorschrift met een R03-geneesmiddel;
- 2) leeftijd onder 7 jaar, omdat voor kinderen onder de 7 jaar het advies is om standaard een dosisaerosol voor te schrijven<sup>21</sup> en
- 3) toedieningsvorm onbekend of vernevelaar, omdat deze toedieningsvorm geen alternatief voor dosisaerosolen is<sup>7</sup>.

## 2.1.4 Uitkomstmaten

### Onafhankelijke variabelen

Nivel Zorgregistraties Eerste Lijn bevat onder andere informatie over de deelnemende huisartsenpraktijken, de patiënten en de geregistreerde voorschriften. In het huidige onderzoek zijn voor de huisartsenpraktijken gegevens over het type praktijk (solo, duo, groepspraktijk), de mate van stedelijkheid van de praktijk (zeer sterk, sterk, matig, weinig, niet) en de praktijkgrootte op basis van het aantal ingeschreven patiënten (500-2499, 2500-4999, 5000-7499, 7500+) meegenomen.

Voor patiënten zijn leeftijd (gebaseerd op geboortejaar), geslacht en bij de patiënt geregistreerde ziekte-episodes als kenmerken in de analyses betrokken. De ziekte-episodes zijn vastgelegd aan de hand van de International Classification of Primary Care (ICPC)-codes. Per individu werd bepaald of er een diagnose van COPD (ICPC R95) en/of astma (ICPC R96) was. Daarnaast zijn in de analyses de meest voorkomende chronische aandoeningen in Nederland (uitgezonderd astma en COPD) als comorbiditeiten meegenomen: hypertensie, diabetes mellitus, osteoartritis, coronaire hartziekte, kanker, chronische rug of nekaandoening, visuele aandoening, hartritmestoornis, depressie, hartfalen, gehooraandoening, osteoporose, beroerte, reumatoïde artritis, dementie, angststoornis, migraine, niet-reumatische klepaandoening, burn-out, chronisch alcohol misbruik, ziekte van Parkinson, epilepsie, persoonlijkheidsstoornis, schizofrenie, mentale retardatie, aangeboren afwijking hartvaatstelsel en HIV-infectie.

Gegevens over prescripties waren datum van het voorschrift en type geneesmiddel (werkzame stof) op basis van de ATC-code. In de analyses meegenomen comedatie betrof andere longmedicatie en medicatie relevant bij astma: antihistamine, nasale decongestiva, systemische antibiotica, systemische corticosteroïden, bètablokkers, hartmedicijnen, antidiabetica, NSAIDs, paracetamol, geneesmiddelen bij maagklachten, tricyclische antidepressiva en andere antidepressiva. Zie bijlage A voor de bepaling van bovengenoemde comorbiditeiten en comedaties.

### Primaire, afhankelijke variabele

De primaire uitkomstmaat is de toedieningsvorm van het R03-geneesmiddel. Deze staat niet standaard geregistreerd in de Nivel Zorgregistraties (NZR) database, maar is toegevoegd door de data te koppelen met de G-standaard (2019) op basis van de bij het voorschrift horende receptcode. Meer uitleg over de bepaling van toedieningsvorm is te vinden in onderstaande box.

### Bepaling toedieningsvorm

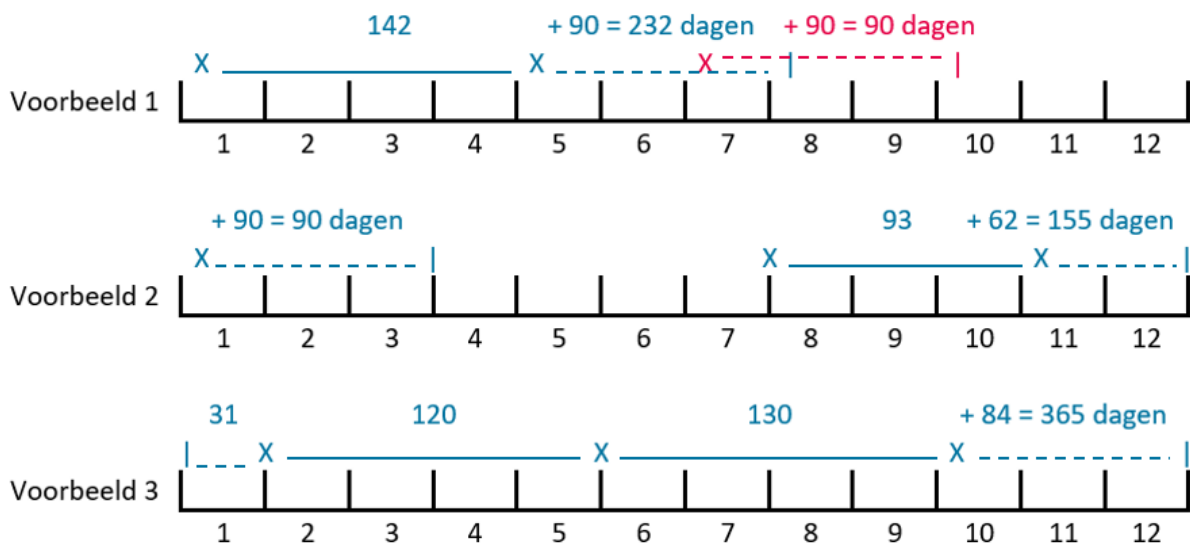
Van elk voorgeschreven recept is een receptcode en een bijbehorende receptcategorie bekend. Er zijn vier receptcategorieën waarmee een voorschrift in de NZR-database geregistreerd kan staan, namelijk met een generieke productcode (GPK), handelsproductcode (HPK), prescriptiecode (PRK) of met een ZI-nummer. De G-standaard bevat een overzicht van kenmerken van geneesmiddelen, gedefinieerd op deze vier niveaus. In de G-standaard is per receptcategorie de bijbehorende receptcode en kenmerken van het geregistreerde geneesmiddel, waaronder type toedieningsvorm, te vinden. Door de receptcodes uit de voorschrijfdata in de NZR-database per receptcategorie te koppelen aan de G-standaard, is te achterhalen welke toedieningsvorm bij het aan de patiënt voorgeschreven recept hoort. Elke receptcode van de R03-geneesmiddelen is uniek en kan enkel aan één toedieningsvorm, namelijk dosisaerosol, poederinhalator, vernevelaar of soft-mist inhalator gekoppeld worden.

### Constructie geneesmiddelepisodes

Op basis van de voorschriften zijn geneesmiddelepisodes geconstrueerd. Figuur 1 geeft een visualisatie van de constructie van deze geneesmiddelepisodes. Indien een patiënt na een voorschrift voor een bepaald geneesmiddel binnen 180 dagen opnieuw een voorschrift voor hetzelfde geneesmiddel had, werden deze voorschriften samen genomen in een geneesmiddelepisode van dat geneesmiddel. Indien er voor een patiënt meer dan 180 dagen tussen twee dezelfde voorschriften zat, werden deze voorschriften als twee verschillende geneesmiddelepisodes gezien. De startdatum van de geneesmiddelepisode was gedefinieerd als de voorschrijfdatum van het eerste voorschrift binnen de episode en de stopdatum als de datum van het laatste voorschrift binnen de geneesmiddelepisode plus 90 dagen.

Bij het bepalen van de geneesmiddelepisodes werden ook de voorschriften in de laatste 180 dagen van 2018 en in de eerste dagen van 2020 meegenomen. Dit werd gedaan om te bepalen of de geneesmiddelepisode respectievelijk al voor het eerste recept in 2019 was gestart of nog na het laatste recept in 2019 doorliep. Omdat de huidige analyses over het jaar 2019 gaan, werd de eerst mogelijke startdatum op 1 januari 2019 en de uiterste stopdatum op 31 december 2019 gezet. Per geneesmiddelepisode van een patiënt waren zo het type geneesmiddel en de bijbehorende toedieningsvorm en de start- en stopdatum met de duur van de geneesmiddelepisode bekend. In Figuur 1 zijn 3 voorbeelden weergegeven (zie tekst onder de figuur voor uitleg van de voorbeelden).

*Figuur 1. Constructie geneesmiddelepisodes. X = voorschrift R03-geneesmiddel: in blauw dezelfde geneesmiddelen, in roze een ander type R03-geneesmiddel.*



- *Voorbeeld 1:* hetzelfde geneesmiddel is voorgeschreven op 01-01-2019 en op 02-05-2019. Hier zitten 142 dagen tussen en deze voorschriften behoren daarmee tot dezelfde geneesmiddelepisode. De stopdatum van de geneesmiddelepisode is 90 dagen later en de totale duur van de geneesmiddelepisode is daarmee 232 dagen. Er werd op 04-07-2019, binnen de 180 dagen van het vorige voorschrift, wel een ander geneesmiddel voorgeschreven, maar omdat dit een ander geneesmiddel is vormt deze een eigen geneesmiddelepisode. Deze patiënt heeft dus 2 geneesmiddelepisodes, met 2 verschillende typen geneesmiddelen.
- *Voorbeeld 2:* het eerste voorschrift op 01-01-2019 is meer dan 180 dagen eerder dan het tweede voorschrift van hetzelfde geneesmiddel op 01-08-2019. Deze worden meegenomen als twee verschillende geneesmiddelepisodes van hetzelfde geneesmiddel.

- *Voorbeeld 3:* hetzelfde geneesmiddel werd drie maal voorgeschreven met steeds minder dan 180 dagen tussen de voorschriften. Hetzelfde geneesmiddel werd ook eind 2018 al voorgeschreven en begin 2020 opnieuw, en waren beide binnen het 180 dagen criterium van respectievelijk het eerste en laatste recept in 2019. Deze geneesmiddelepisode loopt daarom over het gehele analysejaar 2019, met startdatum 01-01-2019 en stopdatum 31-12-2019.

### 2.1.5 Analyses

Alle databewerkingen en analyses zijn uitgevoerd in Stata versie 16.0. Missende waarden werden niet geïmputeerd en daarmee werden episodes met missende data niet meegenomen in de analyses. Alle analyses zijn uitgevoerd voor de totale groep gebruikers van inhalatiemedicatie en voor vier patiëntgroepen, namelijk 1) mensen met een diagnose astma, 2) mensen met een diagnose COPD, 3) mensen met een diagnose van zowel astma als COPD en 4) mensen zonder astma of COPD diagnose. Voor alle vergelijkingen tussen patiëntgroepen en/of toedieningsvormen werden Chi<sup>2</sup> testen en ANOVA's gebruikt voor respectievelijk categorische en continue variabelen. Bij significante ANOVA's werden Bonferroni post-hoc tests toegepast. Het gehanteerde significantieniveau was 0.05.

De vier patiëntgroepen werden vergeleken op leeftijd, geslacht, gemiddelde aantal geneesmiddelepisodes per patiënt, verdeling van toedieningsvormen en gemiddelde duur van de geneesmiddelepisodes per type toedieningsvorm.

De verdeling van toedieningsvormen bij geneesmiddelepisodes werd uitgesplitst voor praktijkenmerken (type, stedelijkheid en grootte van de praktijk), voor patiëntkenmerken (leeftijd, geslacht, diagnose) en voor patiënten voor wie in 2019 voor het eerst een R03-voorschrift geregistreerd stond en de patiënten voor wie er al in 2018 een R03-voorschrift geregistreerd stond. Als laatste werd ook gekeken welk percentage van de patiënten in 2019 meerdere typen toedieningsvormen gebruikten.

#### Logistische multilevel regressie analyse

Logistische multilevel regressie analyse werd uitgevoerd om praktijkvariatie in het wel of niet voorschrijven van dosisaerosolen en associaties met patiëntgroep, andere patiëntkenmerken en praktijkenmerken te bekijken. De afhankelijke variabele was dosisaerosol voorschrift, met '0' geen enkel dosisaerosol voorschrift en '1' tenminste één dosisaerosol voorschrift. Iedere patiënt werd eenmaal in de analyses meegenomen. Er werden vijf modellen gemaakt. Model 1 was een leeg model en in model 2 werd de mediaan voor leeftijd per praktijk meegenomen om te bekijken of respectievelijk multilevel analyse en een correctie voor verschillen in leeftijd tussen praktijken nodig waren. In model 3, model 4 en model 5 werden als voorspellende variabelen de patiëntgroep, de overige patiëntkenmerken en de praktijkenmerken toegevoegd. Likelihood-ratio (LR) testen werden uitgevoerd om de opeenvolgende modellen te vergelijken. Variabelen bleven behouden indien deze significant waren en het model een verbetering was ten opzichte van het vorige model. Intraclass correlatie coëfficiënten (ICC's) werden berekend om het aandeel van de variantie op praktijkniveau van de totale variantie weer te geven. Voor iedere variabele werden odds ratios berekend.

## 2.2 Kwalitatief onderzoek

### 2.2.1 Opzet van het onderzoek

Voor het kwalitatieve deel van dit onderzoek zijn twee focusgroepen georganiseerd, één met mensen met astma en/of COPD, en één met zorgverleners betrokken bij de zorg voor mensen met astma en/of COPD. Daarnaast zijn aanvullende individuele interviews afgenomen bij mensen met astma en/of COPD.

Het doel van de focusgroepen en interviews was om informatie op te halen over hoe mensen met astma en/of COPD en zorgverleners aankijken tegen de milieu-impact van inhalatiemedicatie; wat hun kennis is van deze impact, welke aspecten (waaronder mogelijk de milieu-impact) meewegen in hun behandelkeuzes, en welke verbetermogelijkheden zij zien om de milieu-impact te reduceren.

### **2.2.2 Deelnemers en werving**

Voor de focusgroepen zochten we acht tot tien mensen met astma en/of COPD (18 jaar en ouder) die inhalatiemedicatie gebruikten, en acht tot tien zorgverleners die zich bezig hielden met de zorg rondom astma/COPD (huisartsen (in opleiding), praktijkondersteuners, apothekers, apothekersassistenten).

Deelnemers zijn via verschillende kanalen benaderd. Een oproep voor deelname was opgenomen in een nieuwsbericht over het onderzoek wat is gepubliceerd op de Nivel-website. De oproep is tevens verspreid via de sociale media kanalen van het Nivel (Twitter, LinkedIn en Facebook) en van de projectteamleden. De oproep is ook verspreid onder het netwerk van (huis)artsen, praktijkondersteuners en apotheekteamleden van het projectteam en de klankbordgroep. Tot slot heeft het Longfonds de oproep gedeeld onder hun achterban.

Alle deelnemers tekenden voorafgaand aan de focusgroepen en interviews een (digitaal) toestemmingsformulier.

### **2.2.3 Data verzameling**

De focusgroepen duurden 1,5 à 2 uur en de interviews 10 à 20 minuten. De focusgroep met mensen met astma en/of COPD vond live plaats in Utrecht op 17 mei 2022. De focusgroep met zorgverleners vond digitaal plaats op 29 juni 2022. De interviews met patiënten vonden telefonisch of digitaal plaats, tussen 8 en 16 juni 2022.

Voor de focusgroepen en interviews is gebruik gemaakt van een topic list.

#### **Topic list patiënten**

De onderwerpen die aan bod kwamen tijdens de focusgroep en de interviews met mensen met astma en/of COPD waren:

1. Ervaringen met en voorkeuren voor (type) inhalatiemedicatie
2. Kennis en bewustzijn van de milieu-impact van de inhalatiemedicatie (met name de dosisaerosolen)
3. Motivatie/bereidheid om van medicatie te wisselen ten gunste van het reduceren van milieu-impact.

#### **Topic list zorgverleners**

De onderwerpen die aan bod kwamen in de focusgroep met de zorgverleners waren:

1. Kennis en bewustzijn van de milieu-impact van de inhalatiemedicatie (met name de dosisaerosolen),
2. Welke aspecten een rol spelen (en hoe) bij het voorschrijven en afleveren van de medicatie, en de houding ten aanzien van schonere alternatieven,
3. Motivatie/bereidheid om het voorschrijven/afleveren aan te passen (om de milieu-impact mee te nemen in de behandelkeuzes).

#### **2.2.4 Data analyse**

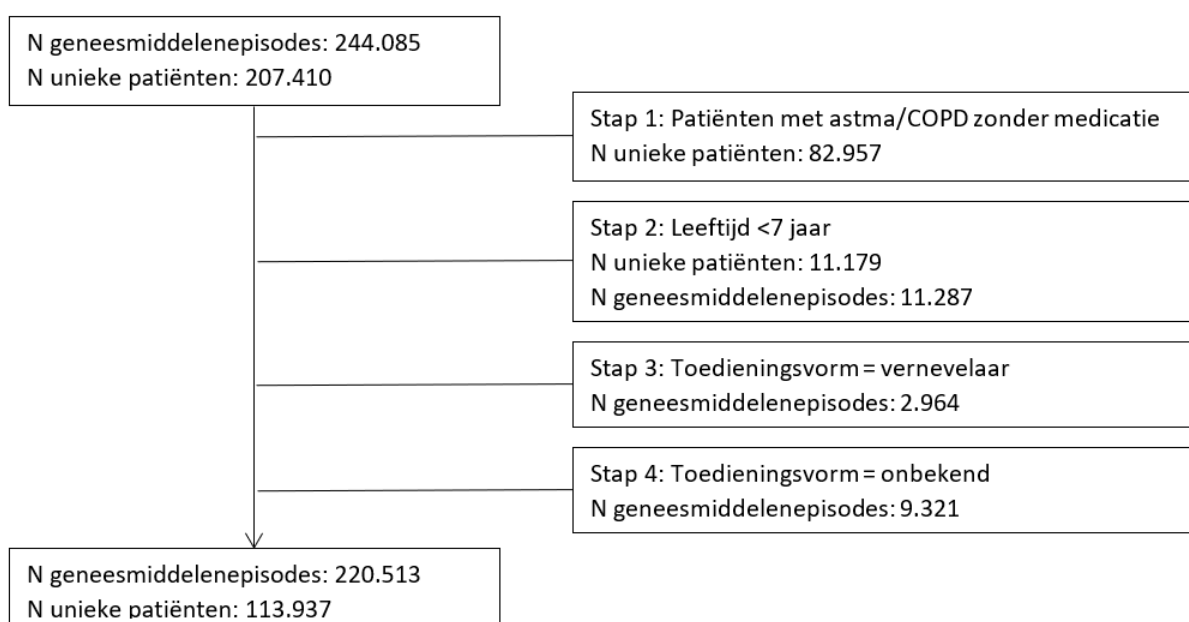
De focusgroepen en interviews zijn met toestemming van de deelnemers opgenomen. De audio-opnames zorgden ervoor dat de onderzoekers de data op een later tijdstip konden uitwerken en dat er geen relevante data verloren is gegaan. De gegevens zijn geanonimiseerd verwerkt. Van elke focusgroep en elk interview is een samenvattend verslag gemaakt, dat ter accordering aan de deelnemers is gestuurd. Vervolgens zijn overkoepelende hoofdpunten per onderwerp uit de topic list geëxtraheerd.

## 3 Resultaten kwantitatieve deelonderzoek

### 3.1 Onderzoekspopulatie

In totaal waren er 207.410 patiënten uit 346 huisartsenpraktijken met een voorschrift van een R03-geneesmiddel in 2019 of een diagnose van astma of COPD. Op basis van 465.794 voorschriften werden 244.085 geneesmiddelepisodes geconstrueerd. Zie figuur 2 voor een flowchart. Na toepassing van de exclusiecriteria waren er 220.513 geneesmiddelepisodes van 113.937 unieke patiënten uit 346 huisartsenpraktijken die werden meegenomen in de analyses.

*Figuur 2 Flowchart onderzoekspopulatie.*



Tabel 1 geeft de demografische kenmerken weer voor de totale groep en voor de vier patiëntgroepen. De gemiddelde leeftijd is 54,5 jaar oud (SD±21,2) en 56,1% van de patiënten is vrouw. Meer dan de helft van de patiënten heeft astma of astma en COPD, terwijl een kwart geen diagnose astma of COPD had. Tussen de patiëntgroepen zijn significante verschillen in leeftijd ( $p<0.001$ ) en in de verdeling van geslacht ( $p<0.001$ ).

*Tabel 1. Demografische kenmerken.*

		COPD	Astma	Astma + COPD	Geen astma /COPD	Totaal
Unieke patiënten	(N)	20.987	54.305	7.948	30.697	113.937
	(%)	18,4%	47,7%	7,0%	26,9%	
Leeftijd (gem. ±SD, jaar) <sup>*a</sup>		70,4 ± 10,6	47,5 ± 21,0	66,8 ± 12,6	53,0 ± 21,9	54,5 ± 21,2
Geslacht (% vrouw) <sup>*b</sup>		48,5%	57,7%	54,6%	58,8%	56,1%

\*  $p\leq 0.05$ . <sup>a</sup> One-way Anova, <sup>b</sup> Chi<sup>2</sup>.

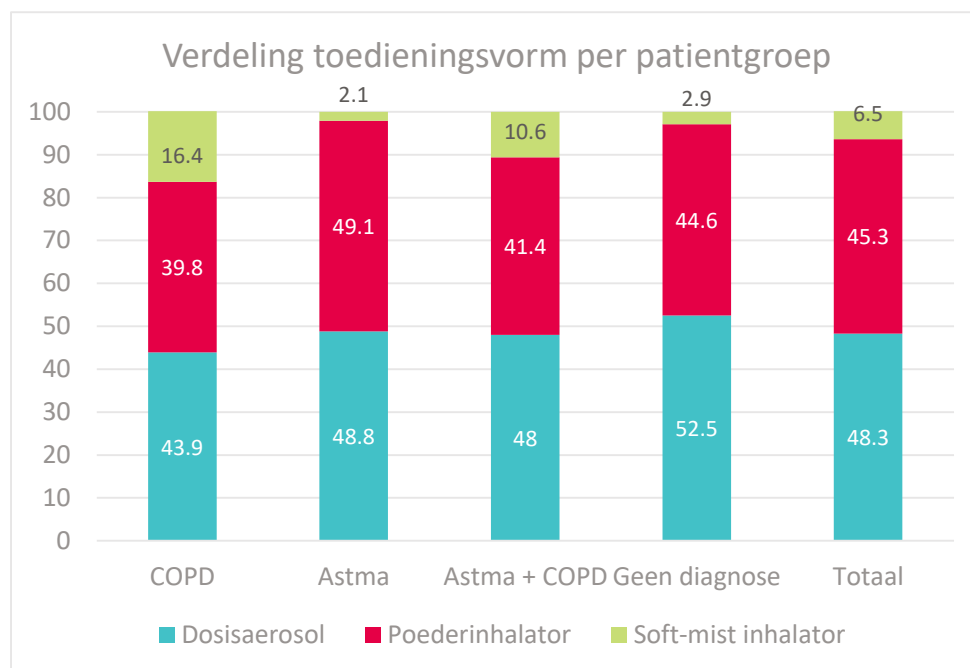
## 3.2 Geneesmiddelepisodes en toedieningsvormen

Tabel 2 geeft het aantal geneesmiddelepisodes en de verdeling van toedieningsvormen voor de totale groep en voor de vier patiëntgroepen weer. Gemiddeld heeft een patiënt die een R03-geneesmiddel voorgeschreven krijgt, 1,9 geneesmiddelepisodes met een gemiddelde duur van 142,3 dagen (SD±98,6) per jaar. Van de 220.513 geneesmiddelepisodes waren er 106.416 voor een dosisaerosol (48,3%), 99.874 voor een poederinhalator (45,3%) en 14.223 voor een soft-mist inhalator (6,5%). De gemiddelde duur van de geneesmiddelepisodes verschilt tussen alle type toedieningsvormen; geneesmiddelepisodes met soft-mist inhalatoren hebben de langste duur en die met dosisaerosolen de kortste duur ( $p's < 0.001$ ). Van het totaal aantal patiënten gebruikte 22,1% meerdere typen toedieningsvormen in 2019.

### 3.2.1 Uitgesplitst naar patiëntgroepen

De mensen zonder een astma of COPD diagnose hebben gemiddeld het minste geneesmiddelepisodes per individu (1,4), terwijl de mensen met astma en COPD gemiddeld het meeste geneesmiddelepisodes per individu hebben (2,6) ( $p's < 0.001$ ). Ook de verdeling van type toedieningsvormen verschilt tussen patiëntgroepen ( $\chi^2 = 14.000$ ,  $p < 0.001$ ). Mensen met COPD of met astma en COPD krijgen relatief vaker een soft-mist inhalator voorgeschreven dan mensen zonder COPD (Tabel 2, Figuur 3).

Figuur 3 Verdeling toedieningsvormen voor het totaal en per patiëntgroep.



De duur van geneesmiddelepisodes verschilt tussen toedieningsvormen en patiëntgroepen (two-way ANOVA, interactie effect:  $F(6, 220,5) = 22,9$ ,  $p < 0.001$ ). Voor alle type toedieningsvormen zijn de geneesmiddelepisodes gemiddeld het kortste voor mensen zonder diagnose astma of COPD ( $p's < 0.001$ ) en het langste voor mensen met COPD en met astma en COPD ( $p's < 0.001$ ), met geen verschil in duur voor de laatste twee groepen ( $p's \geq 0.395$ ). Voor alle patiëntgroepen is de duur van geneesmiddelepisodes met een dosisaerosol het kortst ( $p < 0.001$ ). Het verschil in duur van geneesmiddelepisodes met poederinhalator en soft-mist inhalator verschilt per patiëntgroep (Tabel 2). Zie bijlage B voor alle vergelijkingen.



Tabel 2. Verdeling en duur van de toedieningsvormen totaal en voor de patiëntgroepen.

		COPD	Astma	Astma + COPD	Geen astma /COPD	Totaal
Unieke patiënten	(N)	20.987	54.305	7.948	30.697	113.937
Geneesmiddelepisodes	(N)	52.326	105.197	20.662	42.328	220.513
	(%)	23,7%	47,7%	9,4%	19,2%	
Geneesmiddelepisodes/patiënt		2,49 ± 1,5	1,94 ± 1,1	2,60 ± 1,5	1,38 ± 0,7	1,94 ± 1,2
Meerdere toedieningsvormen	(N)					25.192
	(%)					22,1%
<b>Toedieningsvormen</b>						
<i>Dosisaerosol</i>	(%)	43,9%	48,8%	48,0%	52,5%	48,3%
duur (dagen)		153,9 ± 102,7	131,5 ± 91,4	155,9 ± 104,1	107,1 ± 72,1	133,5 ± 93,2
<i>Poederinhalator</i>	(%)	39,8%	49,1%	41,4%	44,6%	45,3%
duur (dagen)		173,3 ± 111,2	146,4 ± 101,2	172,0 ± 111,2	116,9 ± 83,7	148,6 ± 103,1
<i>Soft-mist inhalator</i>	(%)	16,4%	2,1%	10,6%	2,9%	6,5%
duur (dagen)		166,8 ± 100,5	156,4 ± 97,1	170,3 ± 100,4	139,4 ± 91,6	163,3 ± 99,5

### 3.2.2 Verdeling praktijk- en patiëntkenmerken

#### Praktijkenkenmerken

Tabel 3 laat voor de verschillende praktijkenkenmerken het aantal unieke patiënten en de verdeling van toedieningsvormen van de geneesmiddelepisodes zien. Verdere uitsplitsingen naar de patiëntgroepen zijn te vinden in bijlage C. Voor alle drie praktijkvariabelen zien we kleine significante verschillen in verdeling van toedieningsvormen ( $\chi^2 \geq 133,6$ ,  $p's < 0,001$ ). In groepspraktijken, middelgrote praktijken (5000-7499 patiënten) en bij zeer sterk stedelijk gelegen praktijken is het verschil in het percentage geneesmiddelepisodes met dosis-aerosolen en poederinhalatoren het grootst: bij deze drie categorieën is bij de helft van de geneesmiddelepisodes de toedieningsvorm een dosis-aerosol.

Tabel 3. Verdeling toedieningsvormen van geneesmiddelepisodes uitgesplitst voor de verschillende praktijkenkenmerken.

		Unieke patiënten (N)	Dosis-aerosol	Poeder-inhalator	Soft-mist inhalator
<b>Type praktijk</b> * <sup>A</sup>	Solopraktijk	17.979	46,3%	47,0%	6,7%
	Duo praktijk	30.240	47,5%	46,1%	6,4%
	Groepspraktijk	50.397	50,2%	43,5%	6,3%
<b>Aantal patiënten</b> *	500-2499 patiënten	12.769	49,0%	44,8%	6,3%
	2500-4999 patiënten	51.364	47,0%	46,4%	6,7%
	5000-7499 patiënten	23.320	50,0%	42,8%	7,2%
	7500 + patiënten	26.484	48,9%	45,7%	5,5%
<b>Stedelijkheid</b> *	Zeer sterk stedelijk	27.989	49,9%	44,0%	6,1%
	Sterk stedelijk	28.598	47,7%	45,9%	6,4%
	Matig stedelijk	26.380	48,3%	44,8%	6,9%
	Weinig stedelijk	18.102	47,4%	46,5%	6,1%
	Niet stedelijk	12.868	47,0%	46,1%	6,9%

\*:  $\chi^2 p \leq 0,05$ . <sup>A</sup> Type praktijk miste voor 43 praktijken.

## Patiëntkenmerken

Tabel 4 laat de verdeling van toedieningsvormen van de geneesmiddelepisodes over de verschillende patiëntkenmerken zien. De verdeling van toedieningsvormen van geneesmiddelepisodes verschilde significant voor geslacht ( $\text{Chi}^2=741,7$ ,  $p<0,001$ ), leeftijdscategorie ( $\text{Chi}^2=13.000$ ,  $p<0,001$ ), categorieën hoeveelheid comedicatie ( $\text{Chi}^2=2.700$ ,  $p<0,001$ ), categorieën hoeveelheid comorbiditeiten ( $\text{Chi}^2=4.400$ ,  $p<0,001$ ) en voor of iemand in 2019 voor het eerst inhalatiemedicatie kreeg voorgeschreven ( $\text{Chi}^2=862,7$ ,  $p<0,001$ ).

Vrouwen hebben relatief meer geneesmiddelepisodes met een dosisaerosol als toedieningsvorm (50,7%) dan mannen (45,1%). Kinderen (<18 jaar) en ouderen (>75 jaar) hebben relatief meer geneesmiddelepisodes met een dosisaerosol als toedieningsvorm (respectievelijk 75,7% en 54,6%) dan volwassenen (42,6 tot 45,6%). Verder lijkt het percentage geneesmiddelepisodes met toedieningsvorm soft-mist inhalator toe te nemen met de leeftijd. Daarnaast hebben patiënten met meer comedicatie en meer comorbiditeiten relatief meer geneesmiddelepisodes met dosisaerosolen en soft-mist inhalatoren dan de patiënten zonder andere medicatie en/of ziekten. Als laatste lijkt het erop dat nieuwe patiënten relatief vaker een dosisaerosol voorgeschreven kregen en minder vaak soft-mist inhalatoren dan al bestaande patiënten.

Tabel 4. Verdeling toedieningsvormen van geneesmiddelepisodes uitgesplitst voor de verschillende patiëntkenmerken.

		Unieke patiënten (N)	Dosisaerosol	Poeder-inhalator	Soft-mist inhalator
<b>Geslacht*</b>	Man	50.050	45,1%	47,7%	7,3%
	Vrouw	63.887	50,7%	43,6%	5,8%
<b>Leeftijd*</b>	7-17 jaar	8.758	75,7%	24,2%	0,1%
	18-39 jaar	18.543	43,5%	55,7%	0,8%
	40-59 jaar	32.761	42,6%	53,1%	4,3%
	60-74 jaar	33.737	45,6%	44,8%	9,6%
	75+ jaar	20.138	54,6%	34,9%	10,5%
<b>N comedicatie*</b>	0	22.405	43,0%	53,4%	3,6%
	1	26.795	45,0%	50,0%	5,0%
	>2	64.737	50,8%	41,4%	7,7%
<b>N comorbiditeiten*</b>	0	37.723	46,7%	50,9%	2,4%
	1	23.485	45,2%	49,1%	5,6%
	>2	52.729	50,4%	40,4%	9,2%
<b>Nieuwe patiënt*</b>	Ja	20.833	51,6%	45,7%	2,8%
	Nee	55.649	47,4%	45,2%	7,4%

\*:  $\text{Chi}^2 p \leq 0,05$

### 3.3 Praktijkvariatie en voorspellers dosisaerosol voorschriften

Tabel 5 geeft de resultaten van de logistische multilevel analyse voor de verschillende modellen weer en voor het finale model (model 5) ook de betrouwbaarheidsintervallen. De correctie in model 2 voor leeftijd per praktijk was niet significant en geen verbetering van het model en werd daarom niet meegenomen in volgende modellen. Het toevoegen van de voorspellende variabelen patiëntgroep (model 3), andere patiëntkenmerken (model 4) en praktijkkenmerken (model 5) verbeterde de modellen (LR-testen  $p<0,001$ ).

Mensen met COPD en astma en COPD hebben een grotere odds op een dosisaerosol voorschrift dan mensen met geen diagnose astma of COPD. Echter, na het includeren van andere patiëntkenmerken zijn de odds voor patiënten met astma niet hoger dan die voor patiënten zonder diagnose astma of COPD. Er is een sterk effect van leeftijd, waarbij de leeftijdscategorieën 18-74 jaar geassocieerd zijn met een 79-81% reductie in relatieve kans op een dosisaerosol voorschrift. Voor de leeftijdscategorie 75 jaar en ouder is dit een 71% reductie vergeleken met de odds op een dosisaerosol voorschrift voor kinderen. Dit komt overeen met Tabel 3: kinderen kregen procentueel het vaakst een dosisaerosol voorgeschreven, gevolgd door ouderen. Daarnaast zijn de odds op een dosisaerosol voorschrift voor vrouwen 1,28 ten opzichte van die van mannen, en zijn de odds ook hoger voor patiënten met meer comorbiditeiten (1,06) en comediatie (1,15) en voor patiënten die in 2019 voor het eerst een R03-geneesmiddel voorgeschreven gekregen hadden (1,09).

Kijkende naar de praktijkkenmerken, hebben patiënten aangesloten bij een groepspraktijk een 1,31 hogere odds en patiënten aangesloten bij een duopraktijk een 1,17 hogere odds op een dosisaerosol voorschrift dan de odds van patiënten in een solopraktijk. Patiënten aangesloten bij een middelkleine praktijk (2500-4999 patiënten) hebben 17% reductie in relatieve kans op een dosisaerosol voorschrift dan kleinere praktijken. Patiënten aangesloten bij een sterk stedelijke praktijk hebben een 21% reductie in odds dan de odds van patiënten aangesloten bij een niet-stedelijke praktijk. Van de totale variantie in het voorkomen van dosisaerosol voorschriften is 4,2% op praktijkniveau.

Tabel 5. Logistische multilevel analyse: relatie tussen patiënt- en praktijkkenmerken en het voorschrijven van dosisaerosolen.

		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	
		OR	OR	OR	OR	OR	95% CI
<b>Constante (dosisaerosol)</b>		1,20 <sup>§</sup>	2,24*	1,19 <sup>§</sup>	2,70 <sup>§</sup>	2,87 <sup>§</sup>	2,35 - 3,50
<b>Mediaan leeftijd per praktijk</b>			0,99	-	-	-	
<b>Diagnose</b>	<i>COPD</i>			1,09 <sup>§</sup>	1,08*	1,08*	1,02 - 1,14
(REF = geen)	<i>Astma</i>			0,94*	1,02	1,02	0,98 - 1,06
	<i>Astma &amp; COPD</i>			1,37 <sup>§</sup>	1,40 <sup>§</sup>	1,40 <sup>§</sup>	1,31 - 1,50
<b>Geslacht</b> (REF = Man)	<i>Vrouw</i>				1,28 <sup>§</sup>	1,28 <sup>§</sup>	1,24 - 1,32
<b>Leeftijd</b> (REF = 7-17)	<i>18-39</i>				0,20 <sup>§</sup>	0,20 <sup>§</sup>	0,19 - 0,22
	<i>40-59</i>				0,19 <sup>§</sup>	0,19 <sup>§</sup>	0,18 - 0,20
	<i>60-74</i>				0,21 <sup>§</sup>	0,21 <sup>§</sup>	0,20 - 0,23
	<i>75 en ouder</i>				0,29 <sup>§</sup>	0,29 <sup>§</sup>	0,27 - 0,32
<b>Comedicatie</b>	<i>N</i>				1,15 <sup>§</sup>	1,15 <sup>§</sup>	1,14 - 1,17
<b>Co-morbiditeit</b>	<i>N</i>				1,06 <sup>§</sup>	1,06 <sup>§</sup>	1,05 - 1,07
<b>Eerste recept in 2019</b> (REF = nee)	<i>Ja</i>				1,09 <sup>§</sup>	1,09 <sup>§</sup>	1,05 - 1,13
<b>Soort praktijk</b>	<i>Duo praktijk</i>					1,17*	1,01 - 1,35
(REF = solo)	<i>Groepspraktijk</i>					1,31 <sup>§</sup>	1,11 - 1,56
<b>Patiënten (n)</b>	<i>2500-4999</i>					0,83*	0,71 - 0,97
(REF = <2500)	<i>5000-7499</i>					1,05	0,84 - 1,31
	<i>&gt;7500</i>					0,83	0,66 - 1,06
<b>Stedelijkheid</b>	<i>Zeer sterk</i>					1,08	0,89 - 1,30
(REF = niet)	<i>Sterk</i>					0,79*	0,65 - 0,95
	<i>Matig</i>					0,89	0,74 - 1,07
	<i>Weinig</i>					0,83	0,68 - 1,02
<b>Variantie praktijk niveau</b>		0,153	0,151	0,153	0,173	0,144	
<b>ICC</b>		0,044	0,044	0,044	0,050	0,042	
<b>Log likelihood</b>		-48168,8	-48167,5	-48085,6	-46050,3	-46031,7	
<b>LR test<sup>a</sup></b>		1804,6 <sup>§</sup>	2,6	166,3 <sup>§</sup>	4070,7 <sup>§</sup>	37,2 <sup>§</sup>	

\* $p \leq 0,05$ , <sup>§</sup>  $p \leq 0,001$ .

## 4 Resultaten kwalitatieve deelonderzoek

### 4.1 Opvattingen van patiënten

#### 4.1.1 Ervaringen en voorkeuren van mensen die inhalatiemedicatie gebruiken

Vier mensen (tussen de 57 en 70 jaar, één vrouw en drie mannen, drie mensen met astma en één persoon met astma en COPD) hebben deelgenomen aan het groepsgesprek. Zij gebruikten verschillende typen inhalatiemedicatie (twee mensen gebruikten dosisaerosolen met voorzetkamers, twee mensen gebruikten poederinhalatoren). De ervaringen van de deelnemers omtrent het gebruik van inhalatiemedicatie waren divers. Een voordeel van een poederinhalator (bijvoorbeeld een 'Diskus') is volgens de betreffende deelnemer dat het makkelijk is om mee te nemen. Voorzetkamers zijn, vanwege de afmeting, onhandig om mee te nemen onderweg, het is 'wat gedoe', en 'je moet er voor gaan zitten'. Het gebruik van een voorzetkamer thuis werd niet als probleem ervaren.

Daarnaast deden vier volwassenen (drie vrouwen en één man) met astma en/of COPD mee aan de interviews. Ook bij hen waren de typen inhalatiemedicatie en ervaringen met het gebruik van deze medicatie divers.

#### **Beslissen met zorgverlener(s) over inhalatiemedicatie**

Twee deelnemers aan de focusgroep gaven aan betrokken te zijn geweest bij de beslissing over hun inhalatiemedicatie. Eén van hen had bij de apotheker aangekaart dat hij iets anders wilde, de andere deelnemer had bij de huisarts aangekaart dat het gebruik van de inhalatiemedicatie onprettig was en hij een ander middel wilde proberen. De derde deelnemer gaf aan niet betrokken te zijn geweest bij de beslissing, het middel werd gewoon voorgeschreven. De vierde deelnemer gaf aan dat hij gewisseld is van middel als gevolg van het preferentiebeleid, maar dat het wel besproken werd dat het omgezet ging worden.

Twee geïnterviewden gaven aan dat er geen sprake was van betrokkenheid bij de beslissing van hun inhalatiemedicatie. Bij de andere twee geïnterviewden was er wel sprake van betrokkenheid. Zo probeert één van de geïnterviewden zo weinig mogelijk dierlijke producten te gebruiken. Deze producten zijn wel aanwezig in de poederinhalator, waarna de geïnterviewde in overleg met de zorgverlener heeft gekozen voor een dosisaerosol. Gezamenlijk beslissen over (het type) inhalatiemedicatie is dus nog niet vanzelfsprekend.

#### **Ervaringen wisselingen van inhalatiemedicatie**

Als eerste is gevraagd of men ervaring heeft met wisselingen in hun inhalatiemedicatie, los van of dit van dosisaerosol naar poederinhalator was (of vice versa) om na te gaan wat mensen prettig of minder prettig vinden aan verschillende typen medicatie. De deelnemers aan de focusgroep gaven allen aan ervaring te hebben met wisselingen in hun inhalatiemedicatie. Dit werd door hen als onprettig ervaren. Wel gaven de deelnemers aan dat bij het wisselen er alleen verschil is in de praktische zin: een wissel heeft geen invloed op de effectiviteit van het middel. De praktische verschillen lagen vooral in het gebruikersgemak (zoals: ademkracht, mondspullen voor het gebruik van de voorzetkamer, lastig in gebruik terwijl onderweg). Eén van de deelnemers gaf aan dat het gebruik van inhalatiemedicatie niet altijd makkelijk is: "ik zou gewoon een tabletje willen." Een andere deelnemer gaf aan dat zij/hij net gewend en ingesteld was, en vervolgens bijwerkingen

ervaarde na de wissel en weer een andere routine moest oppakken. Dit heeft deze deelnemer als ongemak ervaren.

Van de geïnterviewden zijn drie van de vier bekend met (deels) wisselen van inhalatiemedicatie. Daarbij ging het vooral om wisselingen van een onprettig ervaren medicijn naar een beter alternatief. Zo wisselde een van de geïnterviewden van poederinhalator naar dosisaerosol vanwege ontstekingen in de keel ontstaan door achtergebleven poeder. Een ander wisselde van een dosisaerosol naar een poederinhalator, vanwege de verwachting dat de poederinhalator wel zou werken in tegenstelling tot de dosisaerosol. Vrijwel alle deelnemers hadden ervaring met wisselen van inhalatiemedicatie. Dit ervaren zij als onprettig vanwege verminderd gebruiksgemak, tenzij het gaat om het wisselen naar een middel wat beter werkt.

#### **4.1.2 Kennis en bewustzijn van milieu-impact inhalatiemedicatie (met name dosisaerosolen)**

##### **Weinig tot geen inhoudelijk kennis over het onderwerp**

De vier deelnemers gaven aan dat ze beperkt of geen inhoudelijke kennis hadden van het onderwerp milieu-impact van geneesmiddelen. Zo gaf één deelnemer aan niets inhoudelijks te weten over de milieu-impact van inhalatiemedicatie, maar zich er wel bewust van te zijn dat er veel restafval is (bijv. grote verpakkingen voor kleine inhoud). Een andere deelnemer haalde een Belgisch onderzoek van de universiteit Leuven aan waaruit bleek dat je met de drijfgassen/CO<sub>2</sub>-uitstoot die vrijkomen bij het gebruik van ‘pufjes’, je een auto een jaar lang kan laten rijden. Deze onderzoeksresultaten vervulden alle deelnemers met verbazing. Ook gaf deze deelnemer aan dat hier tegenstrijdigheid inziet: mensen met astma en/of COPD gebruiken medicatie die de lucht vervuult, terwijl ze juist schone lucht nodig hebben. Verder gaf een ander deelnemer aan zich nog nooit te hebben verdiept in dit thema, maar dat hij zich wel kon voorstellen dat het een ketenbreed probleem is (van de productie tot de afvalverwerking van inhalatiemedicatie). Als laatste gaf één deelnemer aan verbaasd te zijn over de hoeveelheid plastic afval bij de uitgifte van inhalatiemedicatie en dat hij het niet nodig vond om elke keer een plastic houder te krijgen. Deze persoon gaf aan zelf altijd netjes het plasticafval te scheiden thuis, en het resterend materiaal terug te brengen naar de apotheek.

De geïnterviewden hadden ook weinig tot geen inhoudelijke kennis. Eén geïnterviewde stoort zich wel aan de hoeveelheid plastic van de medicatie. Een andere geïnterviewde gaf aan niks van de milieu-impact te weten totdat zij gevraagd werd voor deelname aan het interview. Een van de geïnterviewden gaf aan wel te weten dat er drijfgassen in een dosisaerosol zaten, maar wist niet hoe schadelijk dit was.

Ondanks dat de vier deelnemers en vier geïnterviewden weinig tot geen inhoudelijke kennis hadden over de milieu-impact van inhalatiemedicatie, waren ze allemaal zeer geïnteresseerd in het onderwerp. Ze zouden meer informatie willen hebben om vervolgens het milieueffect (eventueel) te laten meewegen in hun behandelkeuze.

##### **Benodigde informatie om milieu-impact inhalatiemedicatie mee te wegen in behandelkeuze**

De deelnemers en het merendeel van de geïnterviewden gaven aan dat het belangrijk is dat er meer kennis beschikbaar is om de milieu-impact van inhalatiemedicatie mee te kunnen wegen in hun behandelkeuzes. Bijvoorbeeld, het in kaart brengen van de hele keten (van de productie tot aan de afvalverwerking). Daarbij werd expliciet gemaakt dat niet alle deelnemers en geïnterviewden alles in detail willen hebben/nodig vinden, *“Ik hoef het niet allemaal te weten, alleen waar ik mijn beslissingen op moet baseren”*. Een andere geïnterviewde gaf aan wel de informatie te willen

hebben, maar niet te weten of het een rol gaat spelen in de behandeling. Zijn/haar welzijn stond voorop.

Een van de deelnemers kwam met het idee een label aan de medicatie te geven, zoals er nu energie labels zijn (label A, B, C, etc.). Een label geeft richting aan hoe vervuilend/wat voor negatieve milieu-impact de inhalatiemedicatie is/heeft. De andere deelnemers vonden dit allen ook een goede suggestie. Hetzelfde idee zit bijvoorbeeld ook achter de nutriscores die je steeds vaker op producten in de supermarkt tegenkomt (een hulpmiddel om een gezondere keuze te maken binnen een productgroep met behulp van kleuren groen, geel, oranje, rood). Een vergelijkbaar systeem voor inhalatiemedicatie zou indicatie kunnen geven aan de patiënt/consument (zonder te veel details te verstrekken), van de milieu-impact van een bepaald middel. Alle deelnemers waren enthousiast over dit idee. Als kanttekening werd door de deelnemers opgemerkt dat zij denken dat de mate van invloed die je als patiënt hebt ook beperkt is. Bijvoorbeeld je zou misschien wel middel A willen hebben omdat deze duurzamer is, maar als middel C het preferente middel is, dan is dit niet zomaar mogelijk. Ook tijdens één van de interviews kwam ter sprake dat het handig zou zijn om medicatie onderling te kunnen vergelijken.

Verder werd aangekaart dat meer voorlichting/toelichting in de apotheek of door bijvoorbeeld de longverpleegkundige belangrijk is. Bijvoorbeeld bij de uitgifte van de inhalatiemedicatie, dan vinden zij het belangrijk dat patiënt apart genomen wordt in de spreekkamer om goede uitleg/instructie te geven over het gebruik van de medicatie. Zeker bij wisselingen van inhalatiemedicatie, waardoor er nieuwe inhalatie instructie gegeven moet worden. Deze momenten zijn volgens de deelnemers ook geschikt om duurzaamheid in het gesprek aan bod te laten komen.

De deelnemers staan er wel voor open om het gesprek te initiëren met hun zorgverlener of de zorgverzekeraar, mits het medicijn een substantiële invloed heeft op het milieu en dat het effect op hun gezondheid hetzelfde blijft. Daarvoor, zoals eerder ook aangekaart, is meer informatie voor de patiënt/consument nodig. Geïnterviewden zagen hier vooral voor de huisarts of andere zorgverleners een rol. Ook het Longfonds kon volgens een geïnterviewde hierin een rol in spelen.

Verder werd ook expliciet gemaakt dat niet alle patiënten over de milieu-impact van inhalatiemedicatie kunnen denken. Bijvoorbeeld mensen met ernstige COPD, zij zijn *“ bezig met het overleven ”* aangezien ze continu benauwd zijn. Dan speelt milieu-impact geen enkele rol.

Concluderend, de deelnemers en geïnterviewden gaven aan dat meer informatie over milieu-impact en daarmee ook bewustwording het startpunt is om de milieu-impact van inhalatiemedicatie te laten meewegen in hun behandelkeuzes.

#### **4.1.3 Patiënten motivatie en bereidheid om te veranderen (om de milieu-impact mee te nemen in de behandelkeuzes)**

##### **Prioritering milieu-impact inhalatiemedicatie in behandelkeuzes**

De vier deelnemers noemden vijf belangrijke criteria die meespelen in hun gebruik van inhalatiemedicatie: effectiviteit van het middel, milieubelasting, kosten, gebruiksgemak, en bijwerkingen. Nadat ze gevraagd werden deze criteria te prioriteren, bleek dat alle deelnemers het meest belangrijk vonden om hun astma/COPD onder controle te hebben. Dit was ook het geval bij de geïnterviewden.

Voor de meeste deelnemers en geïnterviewden was de effectiviteit van de inhalatiemedicatie dus het meest belangrijke aspect dat zij laten meewegen bij hun behandelkeuze, gevolgd door ervaren bijwerkingen/gebruiksgemak, het milieu, en tot slot de kosten. Eén deelnemer van de focusgroep

vond gebruiksgemak minder belangrijk dan milieu impact (in het geval dat dit goed in kaart is gebracht en dat de deelnemer dan een goed overwogen beslissing heeft kunnen maken). Deze deelnemer vergeleek het met het beslissen om een auto weg te doen uit duurzaamheidsoverwegingen (minder gebruikersgemak, maar wel een positieve impact op het milieu). Drie van de vier geïnterviewden vonden de milieu-impact belangrijker dan het gebruiksgemak. Naast deze vijf belangrijke criteria, is kwaliteit van leven een aspect dat door alle vijf aspecten heen speelt. De mate waarin kwaliteit van leven een rol speelt in de behandeling en de keuzes verschilt tussen mensen. De geïnterviewden gaven verder aan dat de prioritering van milieu-impact en bijwerkingen afhankelijk is van veel verschillende factoren, zoals hoe groot de milieu-impact dan is en om wat voor bijwerkingen het dan gaat. Veel factoren zijn inwisselbaar voor elkaar, maar mensen hebben nog niet alle informatie. Een andere geïnterviewde gaf aan dat het milieu belangrijk is, maar minder belangrijk dan de effectiviteit en bijwerkingen. Om goede dingen te kunnen blijven doen voor het milieu, moet ook het lichaam van de geïnterviewde mee kunnen werken.

Als de effectiviteit van de behandeling hetzelfde blijft (specifiek dat de astma/COPD beheersbaar is en dat de kwaliteit van leven niet verslechtert), dan staan de deelnemers ervoor open om andere, duurzamere behandelkeuzes mee te wegen. Eén deelnemer gaf aan iets van effectiviteit en/of gebruiksgemak in te willen leveren als dat een grote reductie in milieu-impact geeft. Daarvoor is het echter belangrijk om de voor- en nadelen te kunnen afwegen om een dergelijke keuze te maken, wat alleen kan als er meer kennis voor de patiënt/consument beschikbaar wordt. Hier waren alle vier de deelnemers het over eens.

Het is belangrijk dat er bewustwording is in de hele keten (onder andere de overheid, producenten, fabrikanten, zorgverzekeraars). Ook is het belangrijk dat (patiënt)organisaties (bijvoorbeeld het Longfonds) bewustwording creëren. Suggesties die gegeven werden zijn voorlichting in begrijpelijke taal of in de vorm van infographics om ook patiënten met lage gezondheidsvaardigheden te bereiken. Ook zijn Kijksluiters een prettige vorm van informatievoorziening, gaf één deelnemer aan, waar bijvoorbeeld ook meer informatie over duurzaamheid in opgenomen kan worden. Ook werd aangehaald dat een stuk over afvalverwerking in de bijsluiters van toegevoegde waarde kan zijn.

De deelnemers en geïnterviewden zijn het erover eens dat alle stakeholders verantwoordelijkheid moeten nemen op dit terrein. Patiënten gaan vaak af op het advies van de voorschrijver, dus het is ook belangrijk dat er bewustwording is bij de voorschrijver en dat de voorschrijver het aspect van duurzaamheid mee neemt in het voorschrijven van medicatie. Ook vanuit de patiënt is het belangrijk om ervan op de hoogte te zijn, dat ze dit aspect in het gesprek met hun arts kunnen bespreken. De deelnemers gaven aan te ervaren dat momenteel de aspecten die de behandelkeuzes bepalen vooral kosten (preferentiebeleid) en het effect van het middel zijn, terwijl het aspect van duurzaamheid meer in het gesprek tussen de voorschrijver en de patiënt aan bod zou moeten/kunnen komen. Tijdens de interviews kwam een soortgelijk beeld naar voren. De geïnterviewden vinden de effectiviteit van het middel belangrijk, maar zij zouden bewustere keuzes kunnen maken indien ze meer zouden weten over de milieu-impact.

Tot slot werd door één deelnemer aangekaart dat verspilling van geneesmiddelen ook belangrijk is in het kader van duurzaamheid. Alle geneesmiddelen *'die in de keukenlade blijven liggen'*, dat is zonde en een duidelijke vorm van verspilling (wat ook een impact heeft op het milieu). Goed gebruik van geneesmiddelen moet worden gestimuleerd, alsmede betere controle op de uitgifte van geneesmiddelen. Ook tijdens de interviews waren mensen geïnteresseerd naar de milieu-impact van inhalatiemedicatie, zo werd gevraagd naar de impact van de verpakkingen van verschillende inhalatiemedicatie.



Duidelijk is dat er bij de deelnemers bereidheid is tot het meewegen van de milieu-impact in de behandelkeuze, zolang de astma en/of COPD onder controle blijft. Ook kan geconcludeerd worden dat in alle schakels deze bereidheid/motivatie tot verduurzaming nodig is.

## 4.2 Opvattingen van zorgverleners

Zes mensen hebben meegedaan aan het groepsgesprek: drie apothekers [twee praktiserend, één onderzoeker], één huisarts, één huisartspraktijk manager (met astma/COPD), en één farmaceutisch consulent (niet-praktiserend, lid van de beroepsgroep voor apotheekmedewerkers).

### 4.2.1 Kennis en bewustzijn over de milieu-impact van inhalatoren

De deelnemers vinden het belangrijk te weten hoe groot de milieu-impact van dosisaerosolen is en wat het aandeel is in de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot. Bijvoorbeeld hoe verhoudt dit zich tot de haarlakkbussen die te koop zijn in de supermarkt? De deelnemers vroegen zich ook af of de impact van dosisaerosolen nou daadwerkelijk een grote bijdrage levert aan de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot vergeleken met andere sectoren. De deelnemers gaven aan dat dit essentieel is om te weten voordat eventuele verandering doorgevoerd kan worden. Een deelnemer zei, *“het vraagt nogal wat [om een verandering door te voeren]”*, dus kennis over deze verhouding is erg belangrijk. Deelnemers uit de apotheekpraktijk zijn van mening dat als gekeken wordt naar alle aspecten die (mogelijk) een (negatieve) impact hebben op het milieu, het effect van een dosisaerosol in verhouding dan helemaal niet zo groot is. Alle deelnemers werkzaam in de apotheekzorg waren het er over eens dat het een randvoorwaarde is dat het eventuele alternatief voor dosisaerosolen ook een aantoonbare impact heeft op het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Als deze kennis beschikbaar is, dan moeten er duidelijke protocollen en afspraken zijn voor wat nodig is en hoe het hele plaatje eruit moet zien om verandering door te kunnen voeren.

#### Weinig tot geen inhoudelijke kennis over het onderwerp

De vier zorgverleners werkzaam in de apotheekzorg gaven aan dat ze allemaal wel affiniteit hebben met het onderwerp, duurzaamheid in de apotheek, maar dat ze weinig kennis hebben van de milieu-impact van dosisaerosolen. Een zorgverlener gaf aan dat er wel aandacht is voor het onderwerp binnen zijn/haar apotheek en ook deel te nemen aan een werkgroep Duurzaamheid. Bij milieu-impact van inhalatiemedicatie dachten de deelnemers aan o.a. hoe en waar worden de geneesmiddelen geproduceerd. Niet alleen het voorschrijven en gebruik van inhalatiemedicatie speelt een rol, maar er zou naar het hele proces (van productie tot aan afvalwerking) gekeken moeten worden. Ook de huisarts gaf aan affiniteit te hebben met duurzaamheid, maar gaf aan niet bezig te zijn met de milieu-impact van dosisaerosolen. Deze huisarts gaf ook aan dat er andere aspecten zijn die meespelen die volgens haar een grotere milieu-impact hebben, zoals verspilling binnen de gezondheidszorg.

Bewustzijn van het probleem staat op nummer een, gaven de deelnemers aan. Als men bewust is van het probleem, dan is het belangrijk om kennis en informatie over te dragen. De deelnemers werkzaam in de apotheek gaven aan dat dit mogelijk is, bijvoorbeeld door eerst landelijke afspraken te maken en deze informatie op te nemen in standaarden en formularia (dan worden alle partijen, specifiek ook de zorgverzekeraars betrokken), vervolgens op regionaal en praktijk niveau (bijv. gebruik maken van protocollen, richtlijnen en farmacotherapeutisch overleg (FTO) materiaal). De deelnemers die werkzaam zijn in de apotheekzorg maken ook de kanttekening dat uiteindelijk de (huis)arts bepaalt welk middel er voorgeschreven wordt. Er is volgens de huisarts meer feitelijke informatie en kennis nodig (bijvoorbeeld in richtlijnen, protocollen, standaarden) over de milieu-impact van inhalatiemedicatie.

De deelnemers waren het eens dat eerst bekend moet worden wat de verhouding is van de milieu-impact van dosisaerosolen, ten opzichte van andere sectoren. Als dan blijkt dat dosisaerosolen

daadwerkelijk een grote impact hebben, dan willen zorgverleners het wel meewegen in hun behandelkeuzes. Zo niet, dan staan ze minder open om hiermee verder te gaan.

#### **4.2.2 Factoren die een rol spelen bij het voorschrijven en afleveren**

Deelnemers gaven voorbeelden van factoren die een rol spelen bij het voorschrijven en afleveren van inhalatiemedicatie op zorgsysteem, regionaal, en patiënt niveau.

##### **Zorgsysteem gerelateerde factoren**

Deelnemers werkzaam in de apotheekzorg gaven aan dat er zorgsysteem-gerelateerde factoren zijn die een rol spelen bij het voorschrijven van inhalatiemedicatie. Bijvoorbeeld, de industrie heeft invloed op bepaalde keuzes van artsen, zoals welk middel de arts kiest om voor te schrijven aan de patiënt. Daarnaast zijn in het longformulier afspraken opgenomen over het voorschrijven van middelen, die door de praktijk gebruikt worden. Bijvoorbeeld, heeft patiënt al device X in gebruik, dan is het een voor de hand liggende keuze dat patiënt dan middel Y gebruikt omdat deze combinatie goed samengaat. Als laatste werd aangegeven dat de kosten ook een rol spelen in welke inhalatiemedicatie voorgeschreven wordt. Deze deelnemer gaf aan dat een dosisaerosol vaak goedkoper is dan een poederinhalator, en zij zag daarmee het preferentiebeleid van de zorgverzekeraars van invloed zijn op het voorschrijven en ook het omzetten op andere middelen. Hierbij gaf ook de huisarts aan dat kosten een rol spelen, en dat waar mogelijk een goedkoop middel gekozen wordt. Hierbij gaf de huisarts nog aan dat als de effectiviteit van twee middelen vergelijkbaar is, er eerder gekeken wordt naar kosten en lange termijn/veiligheid, dan bijvoorbeeld naar de milieu-impact.

##### **Regionale/lokale factoren**

Deelnemers werkzaam in de apotheekzorg gaven aan dat er ook regionale/lokale factoren zijn die een rol spelen. Een praktiserende apotheker gaf aan dat zij het idee heeft dat het voorschrijfsysteem van de huisarts ook sturend is, dat het systeem een onbewuste keuze maakt voor de voorschrijvende arts, bijvoorbeeld welk geneesmiddel eerst in de lijst staat wordt het vaakst gekozen. Verder worden medicijnen vaak met herhaalservice uitgegeven aan de patiënt. Als de inhalatiemedicatie goed werkt, dan wordt deze met herhaling voorgeschreven. De praktiserende huisarts gaf aan dat als eerste optie een dosisaerosol wordt gekozen om voor te schrijven, tenzij er redenen zijn om dit niet te doen.

##### **Voorschrijver gerelateerde factoren**

Ervaring met een bepaald device blijkt belangrijk voor voorschrijvers. Een voorschrijver kan een goede ervaring hebben met een bepaald middel/device en zal deze daardoor ook vaker kiezen om voor te schrijven. De huisarts was het hier mee eens, er is vaak een voorkeur bij het voorschrijven van een middel, bijvoorbeeld op basis van eerdere ervaringen.

##### **Patiënt gerelateerde factoren**

Er zijn volgens de deelnemers die in de apotheekzorg werken verschillende factoren op patiëntniveau die een rol spelen bij het voorschrijven van inhalatiemedicatie. Een belangrijk aspect is de doelgroep. Zo is het bijvoorbeeld bij kleine kinderen en ouderen niet gebruikelijk om poederinhalatoren voor te schrijven. Hierbij sloot de huisarts aan, het is van belang om te kijken naar de inhalatiekracht van de patiënt evenals een goede hand-longcoördinatie. De huisarts bevestigde dat een poederinhalator niet snel wordt gekozen bij bepaalde doelgroepen, vooral niet bij oudere, zwakkere patiënten, of specifiek bij jongere kinderen.

Naast de inhalatiekracht en hand-longcoördinatie, gaf een deelnemer werkzaam in de apotheekzorg aan dat cognitieve vaardigheden van de patiënt ook belangrijk zijn. Verder, bij het bepalen van welke inhalatiemedicatie voorgeschreven wordt, is het van belang om bij het gebruik van inhalatiemedicatie te zorgen dat de instructie zo makkelijk mogelijk is waarbij de patiënt zo min mogelijk fouten kan maken.

Ook zijn er door de deelnemers die in/rondom de apotheekzorg werken enkele geneesmiddel-gerelateerde factoren genoemd. Zo is het risico op schimmelinfectie achter in de keel of heesheid bij gebruik van poederinhalator van belang. De dosisaerosol heeft in die zin minder mogelijke bijwerkingen.

Verder gaf de huisarts aan dat patiënten minder bezig zijn met welke type (dosisaerosol of poederinhalator) inhalatiemedicatie ze voorgeschreven krijgen, vooral als zij net gestart zijn met de medicatie. Dan zijn zij meer bezig met het gebruik zelf, eventuele bijwerkingen en de effectiviteit. Voor mensen die starten met inhalatiemedicatie of die kortdurend gebruiken, beslist de huisarts welk type inhalatiemedicatie voorgeschreven wordt. Voor de mensen met COPD en die al vaker verschillende medicijnen hebben geprobeerd, geldt dat zij beter weten welk type medicatie hun voorkeur heeft. Bij deze groep patiënten wordt vaak medicijnen door de longarts voorgeschreven, en deze recepten worden vervolgens herhaald.

Al met al staat de patiënt voor de zorgverleners voorop. Daarbij is het belangrijk om eerst te kijken of een wissel naar een poederinhalator wel haalbaar is voor de patiënt (onder andere of de patiënt genoeg ademhalingskracht heeft). Er moet aandacht komen voor de overweging: wat is daadwerkelijk de milieu-impact en weegt dit op tegen het omzetten van de patiënt. Het omzetten van de patiënt kan ook risico's met zich meebrengen, bijvoorbeeld dat de patiënt fouten maakt bij het gebruik van een nieuwe toedieningsvorm, wat al een veel voorkomend probleem is.

#### **4.2.3 Zorgverleners motivatie/bereidheid om te veranderen (om de milieu-impact mee te nemen in de behandelkeuzes)**

Deelnemers uit de apotheekzorg gaven aan dat er in hun apotheken momenteel op een brede manier naar duurzaamheid wordt gekeken. Een deelnemer gaf het voorbeeld dat ze maatregelen nemen om zonnepanelen te plaatsen, of TL-lampen vervangen door LED-lampen. Binnen de groep deelnemers werkzaam in de apotheekzorg was er een deelnemer die een koploper is op het gebied van duurzaamheid binnen de apotheek. In deze apotheek hebben ze een FTO module over duurzaamheid gevolgd, samen afspraken gemaakt met de gemeente, en gebruiken ze ook de informatievoorzieningen van het Instituut voor Verantwoord Medicijngebruik (IVM) en een handboek over duurzaam inrichten van de apotheekpraktijk. Verder stimuleren ze patiënten om thuis alvast alle afval te scheiden van hun medicijnen (e.g. doosjes, labels, plastic verpakkingen, enz.) en plastic en papier thuis weg te gooien en naar de apotheek te komen met alleen overgebleven tabletten/medicijnen. De andere deelnemers die werken in de apotheekzorg zijn op de hoogte van de NHG COPD/astma richtlijnen waarin ook aandacht is voor milieu-impact, en een andere deelnemer gaf aan ook in de apotheek bezig te zijn met afvalscheiding. Verder gaf een landelijke vertegenwoordiger van de apotheekzorg aan dat hier ook op landelijk niveau werk wordt verzet, bijvoorbeeld in de vorm van reclames van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering der Pharmacie (KNMP) die in de apotheken gebruikt worden.

Op de vraag over hoe belangrijk de deelnemers het vinden om de milieu-impact van dosisaerosolen mee te wegen, gaf een deelnemer aan in de apotheekzorg dat het heel belangrijk is. Deze deelnemer deelde dat als iedereen een eigen bijdrage levert, bijvoorbeeld vanuit de ziekenhuizen, op landelijk niveau, en ook op praktijkniveau (minder voorschrijven en uitgeven van dosisaerosolen), dat dit kan helpen om te zorgen dat de milieuschade van de gezondheidszorg als geheel zo beperkt mogelijk is. Daarbij gaf deze deelnemer aan dat besef en bewustzijn van de voetprint van de gezondheidszorgsector van belang is. Ook is 'herhalen, herhalen, herhalen' van informatie en van belang om meer bewustzijn van het probleem te creëren onder alle betrokken stakeholders. De andere deelnemers vonden het ook belangrijk, maar vonden dat hier eerst meer informatie over nodig is, om te weten of het er toe doet als er verandering op dit vlak behaald wordt.

Zo was een deelnemer kritisch over de 70% van patiënten die omgezet kunnen worden van een dosisaerosol naar een poederinhalator. Dit leek deze deelnemer te hoog inschat. De deelnemers

werkzaam in de apotheken gaven aan dat als de mogelijkheid er al is om patiënten om te zetten, dat dit ook al vaak gedaan wordt. Bijvoorbeeld als een persoon met astma/COPD van de voorzetkamer af kan, dan proberen de apotheekteamleden deze personen al om te zetten naar een poeder (indien ze genoeg inhalatiekracht hebben). Dit is echter dan wel een gebruiksvriendelijke overweging en niet een overweging vanwege de milieu-impact.

De volgende vraag was: met welke patiëntengroep hiermee aan de slag gegaan moet worden. Aan de ene kant gaven de deelnemers werkzaam in de apotheken aan dat starters, die net beginnen met hun inhalatiemedicatie, een goede targetgroep zijn aangezien ze nog niet ingesteld zijn op hun medicijngebruik. Mensen die benauwd zijn en naar de huisarts gaan krijgen namelijk vaak als eerste een dosis-aerosol voorgeschreven. Voor mensen die al goed ingesteld zijn op hun inhalatiemedicatie is de kans groter dat ze fouten gaan maken bij het gebruiken van de inhalatiemedicatie wanneer ze wisselen van toedieningsvorm. Een deelnemer die instructie-opnames maakt over het goed gebruik van inhalatiemedicatie gaf aan dat het opvallend is hoe vaak er al fouten gemaakt worden. Daarbij gaf de deelnemer die ook patiënt is aan dat het belangrijk is dat er videoclips over juist gebruik en informatie bijvoorbeeld over waarom elk jaar een nieuwe voorzetkamer nodig is (via een QR op de verpakking van het medicijn of via Kijksluiter) aangeboden moet worden aan patiënten. De zorgverleners gaven aan dat dit momenteel al gedaan wordt, maar dat er wellicht verder gekeken moet worden hoe deze informatie vervolgens bij de patiënt aankomt en begrepen en gebruikt wordt.

Momenteel ondernemen de deelnemers (nog) niet veel rondom het terugdringen van de milieu-impact van inhalatoren, aangezien ze ook twifelen over de impact. Als er daadwerkelijk een wezenlijk verschil is bij het omzetten, dan geven de zorgverleners aan dat het belangrijk is dat de patiënt voorop staat. Daarnaast is het belangrijk om in groepsverband afspraken te maken. Daar horen de apotheken, (huis)artsen, ziekenhuizen, en zorgverzekeraars bij. Verder gaven de deelnemers werkzaam in de apotheekzorg aan dat het omzetten ook een tijdsinvestering van de apotheek vraagt. Daarvoor is het belangrijk om eerst goed te kijken welk type inhalator gebruikt wordt door de patiënt, en om na te gaan of de patiënt wel genoeg ademkracht heeft om een poederinhalator te gebruiken. Dit zijn vragen die eerst goed moeten worden onderzocht voordat de patiënt omgezet kan worden. Een deelnemer gaf aan dat dit wellicht iets is wat ter sprake kan komen tijdens het jaarlijkse gesprek in de apotheek of in een gesprek met een longverpleegkundige, en dat het niet handig is om dit gesprek aan te gaan tijdens een regulier baliegesprek. Echter, een andere apotheker gaf aan dat patiënten lang niet altijd voor dit jaarlijkse gesprek naar de apotheek komen (bijv. adolescenten).

Andere deelnemers werkzaam in de apotheekzorg gaven ook aan dat meer/betere informatievoorziening van belang is. Bijvoorbeeld een overzicht van veelgebruikte geneesmiddelen en de milieu-impact daarvan. Deze informatie kan bijvoorbeeld breed bekend gemaakt worden door middel van het opnemen van deze informatie in de standaarden en/of in de KNMP kennisbank.

Als er actie wordt genomen op dit terrein, dan moeten er volgens de deelnemers duidelijke afspraken komen, bijvoorbeeld landelijke afspraken in samenwerking met (huis)artsen, apothekers, en zorgverzekeraars, en ziekenhuizen, maar ook op regionaal niveau (o.a. FTO afspraken). Al met al, is er nog kennis en bewustwording nodig op keten-breed niveau, om eventuele verandering door te kunnen voeren.

## 5 Discussie

Bijna de helft van de inhalatiemedicatie die wordt voorgeschreven in de Nederlandse eerstelijnszorg betreft een dosisaerosol. Dit komt overeen met recent onderzoek waaruit bleek dat in Nederland 1,4 miljoen patiënten inhalatiemedicatie gebruikten voor astma of COPD, waarvan de helft dosisaerosolen<sup>7</sup>. Het voorschrijven van dosisaerosolen verschilt tussen patiëntgroepen. Daarnaast is er enige praktijkvariatie in het voorschrijven van dosisaerosolen. Voor zowel mensen met astma en/of COPD als zorgverleners is de effectiviteit van de behandeling voor de patiënt het belangrijkste bij de behandelkeuze. Beide groepen staan er echter wel voor open om milieu-impact mee te laten wegen in de overwegingen van behandelkeuzes, mits er goede informatie over dit onderwerp beschikbaar is en het duidelijk is dat een bepaalde keuze bijdraagt aan verbetering van het milieu.

### Toedieningsvormen bij voorschriften in de huisartsenpraktijk

Kinderen en ouderen krijgen relatief het vaakst een dosisaerosol voorgeschreven. Bij kinderen onder de 7 jaar wordt in de NHG-standaard 'Astma bij kinderen' het gebruik van een dosisaerosol aangeraden. Een poederinhalator vereist meer oog-handcoördinatie en inhalatiekracht dan een aerosol met voorzetkamer<sup>21</sup>. Bij kinderen <10 jaar zijn deze regelmatig nog onvoldoende aanwezig. Dit kan mede verklaren waarom ook bij kinderen en jongeren tot 18 jaar relatief meer dosisaerosolen worden voorgeschreven. Ook uit het kwalitatieve deel van het onderzoek bleek dat inhalatiekracht een belangrijke rol speelt bij de keuze van toedieningsvorm. De inhalatiekracht van kinderen en ouderen is waarschijnlijk minder dan van volwassenen, wat het hogere aandeel dosisaerosolen in deze groepen kan verklaren. Ook het grotere aandeel dosisaerosolen bij meer comorbiditeiten of meer comedicaatie kan hier mogelijk deels door verklaard worden.

Voor mensen met alleen COPD is een kleiner aandeel van het totaal aantal geneesmiddelepisodes een voorschrift met dosisaerosol dan voor de andere patiëntgroepen. Echter, mensen met COPD of met astma en COPD gebruiken gemiddeld meer luchtwegmedicatie per jaar en daarmee hebben ze een grotere kans op in elk geval minimaal één geneesmiddelepisode met een voorschrift dosisaerosol per jaar, vergeleken met de odds van mensen zonder COPD. Voor alle groepen is de lengte van een geneesmiddelepisode met dosisaerosol gemiddeld het kortste. Dosisaerosolen lijken dus voor een kortere periode gebruikt te worden, waar poederinhalatoren en soft-mist inhalatoren voor een langere periode gebruikt worden. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat de meeste kortwerkende (aanvals-)medicatie, zoals bijvoorbeeld salbutamol, met name als dosisaerosol gebruikt wordt<sup>14</sup>. In de huidige analyses is er geen onderscheid gemaakt tussen kortwerkende medicatie en medicatie voor onderhoud.

### Verschillen tussen huisartsenpraktijken

Hoewel de variatie in het voorschrijven van dosisaerosolen meer afhangt van patiëntkenmerken, was er ook enige variatie tussen huisartspraktijken. Deze variatie bleef bestaan nadat gecorrigeerd was voor patiëntkenmerken en praktijkkenmerken. Dit kan mogelijk deels verklaard worden door persoonlijke ervaring met de geneesmiddelen van de voorschrijver en door zorgsysteem-gerelateerde en regionale factoren die door de zorgverleners in de focusgroep werden genoemd. Dit betreft bijvoorbeeld de kosten, het voorschrijfsysteem van de huisarts en de longformularen, die regionaal zijn en daarmee misschien een deel van de variatie tussen de huisartsenpraktijken in deze studie met landelijke dekking verklaren. De variatie in type toedieningsvorm geeft ook ruimte voor eventuele verandering in voorschrijven van dosisaerosolen. Dat dit lijkt te kunnen, wordt

ondersteund door de verschillen in type gebruikte toedieningsvormen tussen Europese landen, zoals bijvoorbeeld de 10% dosisaerosolen in Zweden <sup>14</sup>.

### **Meenemen van milieu-impact van geneesmiddelen bij behandelkeuzes**

De effectiviteit van de behandeling voor de patiënt is van groot belang bij de keuze voor een bepaalde behandeling. De effectiviteit betekent voor de patiënten in dit onderzoek specifiek dat de astma en/of COPD beheersbaar is en dat de kwaliteit van leven niet verslechtert en voor de zorgverlener dat een eventuele omzetting haalbaar is voor de patiënt. Ook prioriteren mensen met astma en/of COPD, naast de effectiviteit van het middel, de ervaren bijwerkingen en het gebruikersgemak, gevolgd door milieubelasting en kosten.

Voor het meenemen van duurzaamheidsaspecten in de overwegingen bij een behandelkeuze is, naast effectiviteit en haalbaarheid voor de patiënt, de beschikbaarheid van informatie en kennis over de milieu-impact van de geneesmiddelen over de gehele keten cruciaal. De deelnemende patiënten en zorgverleners vonden milieu-impact een belangrijk en interessant onderwerp, maar gaven aan dat het meenemen ervan bij de behandelkeuze afhankelijk is van de mate van impact. Naast informatie over milieu-impact over de gehele zorgketen is het voor zorgverleners van belang te weten hoe de milieu-impact van het geneesmiddel (hier dosisaerosolen) zich verhoudt tot die van andere sectoren. Daarnaast moet de milieu-impact substantieel zijn wil een zorgverlener besluiten om een ander medicijn voor te schrijven. Deze kennis ontbreekt nu bij zowel zorgverleners als bij mensen met astma en/of COPD. Deze bevindingen komen overeen met eerder onderzoek van het RIVM over milieuafwegingen in de gehele geneesmiddelvoorziening <sup>22</sup>.

Deze kennis over milieu-impact en de verhouding met andere sectoren is voor de deelnemers van belang, omdat een eventuele omzetting van de door een patiënt gebruikte toedieningsvorm wel in verhouding moet staan tot de eventuele nadelen. Het omzetten zou immers risico's met zich mee kunnen brengen, zoals foutief gebruik, meer ervaren bijwerkingen <sup>23</sup>, exacerbaties en ziekenhuisopnames die ook veel CO<sub>2</sub>-uitstoot met zich meebrengen <sup>24</sup>. Hoewel er ook onderzoek is dat laat zien dat deze omzetting geen negatieve gevolgen heeft voor astma controle <sup>25</sup>. Het huidige en eerder onderzoek <sup>7</sup> laat zien dat ongeveer de helft van de inhalatiemedicatie binnen de Nederlandse gezondheidszorg een dosisaerosol betreft. Een recent onderzoek becijferde dat een reductie van 70 procent in gedefinieerde dagelijkse dosis dosisaerosolen (van 50,4 procent naar 15 procent) binnen in aanmerking komende patiëntgroepen in Nederland mogelijk was. Deze vermindering in het gebruik van dosisaerosolen zou leiden tot een reductie van ongeveer 80 miljoen kilogram CO<sub>2</sub>-uitstoot equivalent in de Nederlandse gezondheidszorg zonder grote budgettaire risico's <sup>7</sup>. Er is dus al enige informatie bekend over de mogelijke milieu-impact binnen de Nederlandse gezondheidszorg, al mist deze nog over de gehele levenscyclus van het geneesmiddel. Als een geneesmiddel substantiële impact heeft op het milieu, wat bij dosisaerosolen het geval lijkt, dan is het volgens de deelnemers in dit onderzoek van belang dat juiste informatie over de milieu-impact beschikbaar komt en dat er bewustwording wordt gecreëerd over de rol van de gezondheidszorg hierin. Het NHG heeft hierin al een eerste stap genomen, door het opnemen van milieu-impact in de NHG-Standaarden Astma en COPD. Dit moet samengaan met duidelijke afspraken op zowel landelijk niveau, in samenwerking met (huis)artsen, apothekers, zorgverzekeraars en ziekenhuizen, als ook op regionaal niveau, in onder andere FTO afspraken.

### **Milieu-impact over de hele levenscyclus van een geneesmiddel**

Dit rapport focuste op de milieu-impact van inhalatiemedicatie in de vorm van uitstoot van broeikasgassen. Echter om milieu-impact op een juiste manier mee te kunnen nemen tijdens overwegingen voor behandelkeuzes, dient de milieu-impact van de volledige levenscyclus van deze geneesmiddelen meegenomen te worden. Hierbij kan men denken aan de gebruikte grondstoffen,

de productie, de verpakking, het transport, de distributie, het gebruik en de afvalverwerking van het geneesmiddel. Op dit moment is in de NHG-standaard voor astma en COPD enkel de milieu-impact van het gebruik meegenomen, namelijk de uitstoot van broeikasgassen bij gebruik, en niet die van de andere aspecten om een goede vergelijking tussen alternatieve schonere inhalatoren te kunnen maken. Een recent gepubliceerde review rapporteerde dat de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van dosisaerosolen over het algemeen voor meer dan 85% werd veroorzaakt tijdens het gebruik en de end-of-life fases. Voor poederinhalatoren werd het grootste aandeel in de CO<sub>2</sub>-voetafdruk juist veroorzaakt tijdens het productieproces en door het actieve farmaceutische ingrediënt<sup>26</sup>. Alles bij elkaar was de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van poederinhalatoren toch nog een stuk lager dan die van dosisaerosolen<sup>26</sup>. Jeswani en collega's (2019) rapporteren dat poederinhalatoren op andere manieren meer milieudruk geven, onder andere door uitputting van grondstoffen en eutrofiëring<sup>27</sup>. Hierbij is echter geen rekening gehouden met het gebruik van de plastic voorzetkamers bij dosisaerosolen. Dus de vraag is of deze bevinding stand houdt in de Nederlandse context<sup>28</sup>. Het is echter belangrijk om de effectiviteit van de behandeling prioriteit te blijven geven. Zoals Fulford en collega's (2022) en Dekhuijzen en collega's (2022) beschrijven, zou wisselen van inhalatoren om niet-medische redenen kunnen leiden tot onvoldoende klinisch effect en daarmee tot een grotere druk op de gezondheidszorg met een bijbehorende grotere milieu-impact<sup>26,29</sup>. Daarnaast zijn er ook andere belangrijke strategieën voor het verminderen van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk, zoals het gebruik van schonere drijfgassen, juist gebruik van het geneesmiddel, recycling, goede afvalverwerking<sup>29</sup> en het meenemen van de factor duurzaamheid van de verschillende farmaceutische bedrijven bij het inkopen van medicijnen<sup>1,26</sup>.

### Beperkingen

De resultaten van het kwantitatieve gedeelte zijn gebaseerd op registratiedata van voorschriften. De uiteindelijk geanalyseerde geneesmiddelepisodes zijn kunstmatige constructies en kunnen afwijken van de daadwerkelijk periode dat de patiënt het geneesmiddel inneemt. Daarnaast is op basis van deze analyses niet goed te achterhalen of patiënten wisselen van type toedieningsvorm of dat patiënten meerdere type toedieningsvormen tegelijkertijd gebruiken. Daarbij is de venevelaar als type toedieningsvorm geëxcludeerd bij de analyses, waardoor het werkelijke aandeel patiënten dat meerdere typen toedieningsvormen gebruikt dus nog iets hoger zou kunnen liggen als de venevelaar wel meegenomen wordt. Verder is het aantal patiënten met astma in de registratie hoger dan het aantal patiënten met COPD, hoewel de prevalentie in Nederland redelijk gelijk geschat wordt<sup>30,31</sup>. Alle meegenomen patiënten zijn patiënten die in 2019 een geneesmiddel voor astma of COPD hebben gebruikt. Elke patiënt die ooit een diagnose 'astma' heeft gehad, valt in de groep astma of astma en COPD. Het zou kunnen dat een deel van deze patiënten eigenlijk bij de groep zonder diagnose astma of COPD zou horen, als je zou kijken naar recent zorggebruik<sup>32</sup>. Als laatste zijn de resultaten in het kwalitatieve gedeelte gebaseerd op een kleine groep van acht patiënten en zes zorgverleners. De resultaten geven hiermee een goed eerste beeld, maar moeten niet worden gegeneraliseerd naar de gehele populatie.

### Toekomstperspectief

Literatuur laat zien dat er een substantiële reductie binnen de Nederlandse gezondheidszorg in het gebruik van dosisaerosolen mogelijk is<sup>7</sup> en dat de voetafdruk van poederinhalatoren inderdaad lager is dan die van dosisaerosolen, ook als hierbij de gehele levenscyclus van het medicijn wordt meegenomen<sup>26,28</sup>. Voor de toekomst is het voor zorgverleners en patiënten belangrijk om de milieu impact in perspectief te zetten van andere sectoren, waarbij de gehele levenscyclus van deze type toedieningsvormen specifiek binnen de Nederlandse context van zorg, gebruik en afvalverwerking en niet alleen de directe uitstoot is meegenomen. Voor vervolgstappen is het belangrijk om dit te onderzoeken en deze informatie tot de beschikking te hebben voor zorgverleners en patiënten. Een tweede vervolgstap is het onderzoeken van welke typen patiënten net zo effectief een poederinhalator kunnen gebruiken en welke typen patiënten die al dosisaerosolen gebruiken

effectief zouden kunnen wisselen. De NHG-standaard Astma bij kinderen geeft hier al richting aan door te adviseren om kinderen onder 7 jaar een dosisaerosol voor te schrijven. Ook voor volwassenen zijn verdere handvatten nodig. Een goede groep om mee te beginnen lijken de mensen die nieuw starten met medicatie en waarbij dus geen actieve wisseling en extra instructie nodig is. Ten derde is het belangrijk om te onderzoeken hoe informatie omtrent deze onderwerpen het best gecommuniceerd kan worden aan zorgverleners en patiënten.

### **Conclusie**

Ouderen, kinderen en mensen met meer aandoeningen krijgen bij astma en/of COPD vaker dosisaerosolen voorgeschreven dan andere patiënten. Met een aandeel van 50% dosisaerosolen en enig verschil tussen huisartsenpraktijken in de mate waarin zij deze inhalatoren voorschrijven, lijkt er ruimte voor verandering. Zowel de mensen met astma en/of COPD als zorgverleners die deelnamen aan dit onderzoek staan open voor het meenemen van duurzaamheidsaspecten bij de overwegingen van behandelkeuzes, mits de effectiviteit van de behandeling voor de patiënt gewaarborgd blijft en er voldoende informatie over de milieu-impact van het geneesmiddel over de gehele keten en over hoe de impact zich verhoudt tot andere sectoren beschikbaar is.



# Literatuur

1. De Bruin J, Houwert T and Merkus K. Een stuur voor de transitie naar duurzame gezondheidszorg. Kwantificering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en maatregelen voor verduurzaming. 2019. Amsterdam: Gupta-Strategist.
2. Green Deal 'Duurzame zorg voor een gezonde toekomst', [www.greendeals.nl](http://www.greendeals.nl) (2018).
3. Green Deal 'Samen werken aan duurzame zorg'. 's-Gravenhage: ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport,, 2022.
4. NHS Sustainable Development Unit. Reducing the use of natural resources in health and social care. 2018.
5. Steenmeijer MA, Pieters LI, Warmenhoven N, et al. Het effect van de Nederlandse zorg op het milieu. 2022. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
6. United Nations. The Montreal Protocol on Substances That Deplete the Ozone Layer. 1987.
7. Ten Have P, van Hal P, Wichers I, et al. Turning green: the impact of changing to more eco-friendly respiratory healthcare - a carbon and cost analysis of Dutch prescription data. *BMJ Open* 2022; 12: e055546. 2022/06/15. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-055546.
8. Velders GJM, Daniel JS, Montzka SA, et al. Projections of hydrofluorocarbon (HFC) emissions and the resulting global warming based on recent trends in observed abundances and current policies. *Atmos Chem Phys* 2022; 22: 15.
9. Velders GJM, Fahey DW, Daniel JS, et al. Future atmospheric abundances and climate forcings from scenarios of global and regional hydrofluorocarbon (HFC) emissions. *Atmospheric Environment* 2015; 123: 10.
10. United Nations. Amendment to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. 2016.
11. Sulbaek Andersen MP, Sander SP, Nielsen OJ, et al. Inhalation anaesthetics and climate change. *Br J Anaesth* 2010; 105: 760-766. 2010/10/12. DOI: 10.1093/bja/aeq259.
12. Zijp M, Velders G and Waaijers S. Duurzame zorg komt dubbel tot zijn recht. *Medisch contact*. 2020.
13. Bottema JW, Bouma M, Broekhuizen L, et al. NHG-Standaard Astma bij volwassenen, [www.richtlijnen.nhg.org](http://www.richtlijnen.nhg.org) (2020).
14. Lavorini F, Corrigan CJ, Barnes PJ, et al. Retail sales of inhalation devices in European countries: so much for a global policy. *Respir Med* 2011; 105: 1099-1103. 2011/04/15. DOI: 10.1016/j.rmed.2011.03.012.
15. OECD Health Statistics 2022. OECD | Organisation for Economic Co-operation and Development, 2022.
16. Wilkinson AJK, Braggins R, Steinbach I, et al. Costs of switching to low global warming potential inhalers. An economic and carbon footprint analysis of NHS prescription data in England. *BMJ Open* 2019; 9: e028763. 2019/10/31. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-028763.
17. Kort M, Gommans T, de Gelder L, et al. Verduurzaming in de eerstelijnszorg. 2020. Rotterdam: RebelGroup.

18. Mortimer F, Isherwood J, Wilkinson A, et al. Sustainability in quality improvement: redefining value. *Future Healthc J* 2018; 5: 88-93. 2019/05/18. DOI: 10.7861/futurehosp.5-2-88.
19. Wennekers A, Boelhouwer J, Campen C, et al. *De sociale staat van Nederland*. 2019. Den Haag: SCP.
20. Keeley D, Scullion JE and Usmani OS. Minimising the environmental impact of inhaled therapies: problems with policy on low carbon inhalers. *Eur Respir J* 2020; 55 2020/05/29. DOI: 10.1183/13993003.01122-2020.
21. Bhogal-Statham MJ, Bindels PJE, Boelman L, et al. NHG-Standaard Astma bij kinderen, <https://richtlijnen.nhg.org/standaarden/astma-bij-kinderen> (2022).
22. van der Grinten A, van der Maaden T, van Vlaardingen PLA, et al. *Milieuafwegingen in de geneesmiddelvoorziening*. 2017. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
23. Zwikker HE, Vervloet M, Koster E, et al. *Gevolgen van preferentiebeleid en farmaceutische zorginkoop - Ervaringen van gebruikers van longmedicatie*. 2015. Utrecht: Nivel.
24. Prasad PA, Joshi D, Lighter J, et al. Environmental footprint of regular and intensive inpatient care in a large US hospital. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 2022; 27: 38-49. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11367-021-01998-8>.
25. Woodcock A, Janson C, Rees J, et al. Effects of switching from a metered dose inhaler to a dry powder inhaler on climate emissions and asthma control: post-hoc analysis. *Thorax* 2022 2022/02/09. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2021-218088.
26. Fulford B, Mezzi K, Aumônier S, et al. Carbon Footprints and Life Cycle Assessments of Inhalers: A Review of Published Evidence. *Sustainability*; 14: 13.
27. Jeswani HK and Azapagic A. Life cycle environmental impacts of inhalers. *Journal of Cleaner Production* 2019; 237.
28. Wichers IM and Pieters LI. Milieu-impact van inhalatoren in Nederland en wereldwijd. *Ned Tijdschr Geneesk* 2022; 166.
29. Dekhuijzen PNR, Snoeck-Stroband JB, van Boven JM, et al. CO<sub>2</sub>-Voetafdruk van inhalatoren kan op vele fronten omlaag. *Pharmaceutisch Weekblad*. Den Haag 2022.
30. COPD, [VZinfo.nl](http://VZinfo.nl) (accessed 13-10-2022).
31. Astma, [VZinfo.nl](http://VZinfo.nl) (accessed 13-10-2022).
32. Lambooij A, Metz de J, Essink R, et al. *Medicatie bij Astma en COPD. Voorschrijven en gebruik in de eerste lijn*. 2016. Utrecht: Instituut voor Verantwoord Medicijngebruik; Nivel.

# Bijlage A Bepaling comorbiditeiten en comedities

## A.1 Comorbiditeiten

Comorbiditeit	ICPC-code
Hypertensie	K86, K87
Diabetes mellitus	T90
Osteoartritis	L81-L91
Coronaire hartziekte	K74-K76
Kanker	A79, B72-B74, D74-D77, L71, N74, R84-R85, S77, T71, U75-U77, W72, X75-X77, Y77-Y78
Chronische rug of nekaandoening	L83, L84, L86
Oogaandoening	F83, F84, F92, F93, F94
Hartritestoornis	K78, K79, K80
Depressie	P73, P76
Hartfalen	K77
Gehoorandoening	H84, H85, H86
Osteoporose	L95
Beroerte	K90
reumatoïde artritis	L88
Dementie	P70
Angststoornis	P74
Migraine	N89
Niet-reumatische klepaandoening	K83
Burn-out	P78
Chronische alcoholmisbruik	P15
Ziekte van Parkinson	N87
Epilepsie	N88
Persoonlijkheds-/karakterstoornis	P80
Schizofrenie	P72
Mentale retardatie	P85
Aangeboren afwijking hart vaatstelsel	K73
HIV-infectie (AIDS/ARC)	B90

## A.2 Comedicaties

Comedicatie	ATC-code
Antihistamine	R06
Nasale decongestiva	R01A
Systemische antibiotica	J01
Corticosteroïden	H02 [niet H02AB06, H02AB07]
Bètablokkers	C07
Hartmedicatie	C01
Antidiabetica	A10
NSAIDs	M01A
Paracetamol	N02BE01
GERD drugs	A02B
Tricyclische antidepressiva	N06AA
Andere antidepressiva	N06A [niet N06AA]

## Bijlage B Post-hoc testen kwantitatieve analyses 3.2

In onderstaande tabellen zijn de *p*-waarden van de post-hoc testen weergegeven van de ANOVA's uitgevoerd in sectie 3.2 geneesmiddelepisodes en toedieningsvormen. Tabel B.1 geeft de *p*-waarden voor de post-hoc testen voor vergelijkingen tussen de patiëntgroepen (astma, COPD, astma en COPD en geen diagnose astma of COPD) in het gemiddelde aantal geneesmiddelepisodes per patiënt per jaar en de duur van de geneesmiddelepisodes van dosisaerosolen, poederinhalatoren en soft-mist inhalatoren apart.

*Tabel B.1. p-waarden post-hoc testen tussen patiëntgroepen.*

	COPD	Astma	Astma & COPD
<b>Gemiddelde aantal geneesmiddelepisodes per patiënt per jaar</b>			
Geen diagnose	<0.001	<0.001	<0.001
COPD	-	<0.001	<0.001
Astma	-	-	<0.001
<b>Gemiddelde duur geneesmiddelepisodes met dosisaerosol</b>			
Geen diagnose	<0.001	<0.001	<0.001
COPD	-	<0.001	0.395
Astma	-	-	<0.001
<b>Gemiddelde duur geneesmiddelepisodes met poederinhalator</b>			
Geen diagnose	<0.001	<0.001	<0.001
COPD	-	<0.001	1.000
Astma	-	-	<0.001
<b>Gemiddelde duur geneesmiddelepisodes met soft-mist inhalator</b>			
Geen diagnose	<0.001	<0.001	<0.001
COPD	-	<0.001	0.842
Astma	-	-	<0.001

Tabel B.2 geeft de *p*-waarden voor de post-hoc testen voor vergelijkingen in de duur van de geneesmiddelepisodes tussen de typen toedieningsvormen (dosisaerosolen, poederinhalatoren en soft-mist inhalatoren) voor de totale groep en voor de patiëntgroepen apart.

*Tabel B.2. p-waarden post-hoc testen tussen toedieningsvormen.*

		Dosisaerosol	Poederinhalator
<b>Totale groep</b>	Poederinhalator	<0.001	-
	Soft-mist vernevelaar	<0.001	<0.001
<b>COPD</b>	Poederinhalator	<0.001	-
	Soft-mist vernevelaar	<0.001	<0.001
<b>Astma</b>	Poederinhalator	<0.001	-
	Soft-mist vernevelaar	<0.001	<0.001
<b>Astma &amp; COPD</b>	Poederinhalator	<0.001	-
	Soft-mist vernevelaar	<0.001	1.000
<b>Geen diagnose</b>	Poederinhalator	<0.001	-
	Soft-mist vernevelaar	<0.001	<0.001

## Bijlage C Uitsplitsingen per toedieningsvorm per patiëntgroep

Patiënten met Toedieningsvorm	COPD			Astma			Astma en COPD			Geen astma/ COPD		
	DA	PI	SI	DA	PI	SI	DA	PI	SI	DA	PI	SI
<b>Type praktijk (% geneesmiddelepisodes)</b>												
Solo	42,3	41,3	16,4	47,3	50,5	2,3	45,8	43,5	10,7	49,3	47,6	3,1
Duo	43,7	40,4	16,0	47,4	50,4	2,2	46,5	43,5	10,0	53,2	44,1	2,7
Groep	44,8	38,6	16,6	51,1	46,9	2,0	50,5	39,0	10,5	54,3	42,7	2,9
<b>Groote praktijk (% geneesmiddelepisodes)</b>												
500-2499 pat.	44,5	40,1	15,5	49,1	48,6	2,4	48,3	41,2	10,6	54,4	42,9	2,7
2500-4999 pat.	42,6	40,8	16,6	47,7	50,1	2,2	46,7	42,7	10,6	51,1	45,9	3,0
5000-7499 pat.	45,1	37,1	17,8	50,9	46,9	2,2	48,5	40,7	10,8	55,0	41,9	3,1
7500+ pat.	45,3	40,0	14,7	48,9	49,2	1,9	50,2	39,4	10,4	52,0	45,5	2,5
<b>Stedelijkheid (% geneesmiddelepisodes)</b>												
Zeer sterk	45,4	39,0	15,6	50,5	47,5	2,0	49,5	40,3	10,2	54,4	42,7	2,9
Sterk	44,3	39,6	16,1	48,0	49,8	2,3	47,4	42,1	10,5	51,5	45,6	2,8
Matig	43,0	39,3	17,7	49,4	48,3	2,3	48,0	39,9	12,1	51,9	45,3	2,9
Weinig	42,9	41,2	15,9	48,0	50,2	1,8	47,8	42,6	9,5	51,3	46,3	2,4
Niet	43,0	40,5	16,6	46,4	51,3	2,3	46,3	43,5	10,2	53,8	42,8	3,5
<b>Geslacht (% geneesmiddelepisodes)</b>												
Man	41,2	41,7	17,1	45,3	52,7	2,0	44,7	44,6	10,7	50,4	46,0	3,6
Vrouw	46,5	37,9	15,6	51,1	46,6	2,3	50,7	38,8	10,5	54,0	43,7	2,3
<b>Leeftijd (% geneesmiddelepisodes)</b>												
7-17	*	*	*	74,9	25,1	0,1	70,2	29,8	-	78,5	21,5	-
18-39	44,4	42,9	12,8	42,7	56,5	0,8	48,0	48,3	3,7	46,0	53,7	0,3
40-59	41,2	43,4	15,4	42,0	55,9	2,1	44,4	45,9	9,7	44,4	53,9	1,7
60-74	41,5	41,6	16,9	48,1	48,3	3,6	46,0	42,8	11,2	49,3	46,3	4,4
75 of ouder	48,4	35,6	16,1	58,4	37,1	4,4	54,6	34,5	10,9	63,6	30,4	6,0
<b>Aantal comedatie (% geneesmiddelepisodes)</b>												
0	32,8	51,1	16,0	44,0	55,3	0,7	37,3	55,0	7,7	49,6	49,2	1,3
1	40,1	44,1	15,8	45,4	53,3	1,3	41,0	49,3	9,7	50,2	47,8	2,0
>2	46,5	36,9	16,6	51,9	45,1	3,0	51,4	37,3	11,3	54,3	42,0	3,7
<b>Aantal comorbiditeiten (% geneesmiddelepisodes)</b>												
0	38,3	46,1	15,7	46,8	52,3	0,9	40,5	51,3	8,3	50,7	48,5	0,9
1	40,4	43,3	16,3	46,5	51,7	1,8	43,6	46,1	10,3	47,9	50,0	2,0
>2	45,5	38,0	16,5	52,3	44,0	3,7	50,7	38,1	11,2	55,8	39,6	4,6
<b>Nieuwe patiënt in 2019 (% geneesmiddelepisodes)</b>												
Nee	43,2	40,3	16,5	48,7	48,8	2,4	48,1	41,3	10,6	50,8	45,2	4,1
Ja	42,6	40,9	16,5	49,6	49,9	0,5	51,6	44,2	4,3	55,1	43,0	1,9
<b>Voorschrift voor meerdere toedieningsvormen in 2019 (% unieke patiënten)</b>												
Nee	56,4			81,4			58,2			91,5		
Ja	43,6			18,6			41,8			8,5		

Afkortingen: DA: dosis-aerosol; PI: poederinhalator; SI: soft-mist inhalator. \* ≤5 geneesmiddelepisodes.