



Groen en gebruik ADHD-medicatie door kinderen

De relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de prevalentie van AD(H)D-medicatiegebruik bij 5- tot 12-jarigen

Sjerp de Vries, Robert Verheij en Hugo Smeets

Groen en gebruik ADHD-medicatie door kinderen

De relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de prevalentie van AD(H)D-medicatiegebruik bij 5- tot 12-jarigen

Sjerp de Vries¹, Robert Verheij² en Hugo Smeets³

1 Alterra/Culturele Geografie, Wageningen UR

2 Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg (NIVEL)

3 Achmea/Julius Centrum, UMC Utrecht

Dit onderzoek is uitgevoerd door Alterra Wageningen UR, in opdracht van en gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Natuur in de handen van mensen leggen en houden' (projectnummer BO-11-013-007) en in samenwerking met het Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg (NIVEL) en Achmea/Julius Centrum, UMC Utrecht.

Alterra Wageningen UR

Wageningen, november 2015

Alterra-rapport 2672

ISSN 1566-7197

Vries, S. de, R.A. Verheij en H.M. Smeets, 2015. *Groen en gebruik ADHD-medicatie door kinderen; De relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de prevalentie van AD(H)D-medicatiegebruik bij 5- tot 12-jarigen*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2672. 24 blz.; 1 fig.; 4 tab.; 21 ref.

In deze studie is gekeken naar de relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en het gebruik van ADHD-medicatie door kinderen. De gegevens over het medicijngebruik zijn afkomstig uit de Achmea Health Database. Uit deze database zijn kinderen die in 2011 tussen de 5 en 12 jaar waren, geselecteerd, ongeacht of ze ADHD-medicatie gebruikten of niet. Hieraan zijn middels de 6-posities postcode van het woonadres gegevens over het groen in de woonomgeving (250 m en 500 m) gekoppeld alsmede enkele buurtkenmerken. Van de 274.698 kinderen in de database waren voor 248.270 kinderen alle gegevens beschikbaar. De uitval werd voornamelijk veroorzaakt door tussentijdse verhuizingen. Middels multilevel logistische regressieanalyse is de relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en het al dan niet gebruiken van een ADHD-medicijn geanalyseerd.

Trefwoorden: ADHD, kinderen, groen, woonomgeving, grondgebruik, NDVI

Dit rapport is gratis te downloaden van www.wageningenUR.nl/alterra (ga naar 'Alterra-rapporten' in de grijze balk onderaan). Alterra Wageningen UR verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2015 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wageningenUR.nl/alterra. Alterra is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2672 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Inleiding	9
	1.1 Groen en ADHD	9
	1.2 Van ADHD-gerelateerd gedrag naar het gebruik van ADHD-medicatie	10
2	Methode	11
	2.1 Gegevens over gebruik AD(H)D-medicatie	11
	2.2 Gegevens over groen in de woonomgeving	11
	2.3 Additionele gegevens op buurniveau	12
	2.4 Statistische analyses	12
3	Resultaten	14
	3.1 Regressieanalyses voor prevalentie gebruik ADHD-medicatie	14
	3.2 Interactie groen grondgebruik en sociaaleconomische status buurt	17
	3.3 Sociaaleconomische status en hoeveelheid groen	17
4	Discussie en conclusies	18
	4.1 Resultaten samengevat	18
	4.2 Causaliteit gevonden verbanden en covariaten	18
	4.3 Etniciteit en ADHD	18
	4.4 Groengebieden versus kleine groenelementen	19
	4.5 Omgevingsrechtvaardigheid	19
	4.6 Beperkingen en sterke kanten van de studie	19
	Literatuur	21

Woord vooraf

Deze studie werd gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, als onderdeel van een meeromvattend project "Samenwerking zorgsector en groen" (BO-11-013-007; <http://www.wageningenur.nl/nl/project/Samenwerking-zorgsector-en-groen-1.htm>). De data betreffende het gebruik van ADHD-medicatie zijn ter beschikking gesteld door Achmea. We bedanken Henk Evers (Achmea) en Jan Clement (Alterra) voor hun hulp bij het voorbereiden van de data voor de analyses.

Samenvatting

In deze studie is de relatie onderzocht tussen het al dan niet gebruiken van een ADHD-medicijn door kinderen en de hoeveelheid groen in hun woonomgeving. Gebaseerd op eerdere studies naar de relatie tussen ADHD bij kinderen en groen in de woonomgeving alsmede op grond van theoretische overwegingen, werd een negatieve relatie verwacht: meer groen, minder medicijngebruik. Er is gebruikgemaakt van gegevens van zorgverzekeraar Achmea over verstrekte vergoedingen voor medicijnen, de Achmea Health Database. In 2011 bevatte deze database 248.270 kinderen tussen de 5 en 12 jaar die voor alle in de analyses betrokken variabelen een valide waarde hadden. De hoeveelheid groen is bepaald voor cirkels van 250 en van 500 meter rondom het middelpunt van de 6-posities postcode van het woonadres van het kind. Groen omvatte stedelijk groen, bos, natuur- en agrarisch gebied en is uitgedrukt als een percentage van de oppervlakte van de betreffende cirkel. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van kleine groenelementen (bijv. straatbomen, voor- en achtertuinen) in het bebouwde gebied binnen diezelfde twee cirkels. Dit is gedaan door de gemiddelde NDVI-score voor (alleen) het bebouwde gebied binnen de cirkel te bepalen. De NDVI-score indiceert hoeveel groene biomassa er aanwezig is.

Multilevel logistische regressieanalyses laten zien dat het percentage groen grondgebruik binnen 250 meter inderdaad negatief aan de prevalentie van het gebruik van ADHD-medicatie is gerelateerd. Voor groen binnen 500 meter wordt een vrijwel identiek resultaat gevonden. De gemiddelde NDVI-score voor bebouwd gebied voegt niets toe. Nadere analyse laat zien dat de relatie groen grondgebruik – prevalentie medicijngebruik zich alleen voordoet in minder welgestelde buurten. Welgesteldheid is hierbij gebaseerd op CBS-data betreffende de gemiddelde WOZ-waarde van de woningen in de buurt. In buurten met een gemiddelde WOZ-waarde onder de 145.000 Euro en met 45% groen binnen 250 meter is de kans dat een kind een ADHD-middel gebruikt goed 10% kleiner dan in vergelijkbare buurten met 25% groen. In de meest welgestelde buurten is die prevalentie niet langer gerelateerd aan de hoeveelheid groen in de buurt. Wel ligt, los van de hoeveelheid groen, de prevalentie van het gebruik van ADHD-medicatie in meer welgestelde buurten lager dan in minder welgestelde buurten.

Alhoewel het hier om dwarsdoorsnedeonderzoek gaat, lijkt het plausibel dat de gevonden relatie in ieder geval deels oorzakelijk van aard is. In de analyses is steeds gecorrigeerd voor het geslacht en de leeftijd van het kind en voor een aantal buurtkenmerken. Naast de gemiddelde WOZ-waarde zijn dit het percentage niet-westerse allochtonen in de buurt, het aandeel kinderen onder de 15 jaar en de stedelijkheidsgraad van de buurt. Hierbij bleek met name het percentage niet-westerse allochtonen van belang. Hoe hoger dit percentage, des te lager de prevalentie van het ADHD-medicijngebruik. Onderzoek van anderen laat zien dat niet-westerse allochtone ouders ADHD-achtig gedrag van hun kind minder snel als problematisch ervaren en hier ook minder snel mee naar de huisarts stappen. Het hebben van ADHD (volgens de formele, medische definitie) heeft geen een-op-eenrelatie met het gebruik van ADHD-medicatie, en de relatie lijkt zwakker voor niet-westerse allochtone kinderen. Daarmee werken een niet-westerse herkomst en een lage sociale status – een combinatie die in de praktijk relatief vaak voorkomt – hier tegen elkaar in.

Tot slot laten de analyses ook zien dat minder welgestelde buurten gemiddeld genomen over minder groen beschikken dan meer welgestelde buurten. Daardoor kan de gevonden relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de prevalentie van het gebruik van ADHD-medicatie een onderschatting van de relatie tussen groen en het hebben van ADHD vormen. Kinderen met een niet-westerse achtergrond wonen relatief vaak in (minder welgestelde) groenarme buurten. Bij elkaar genomen suggereren de huidige resultaten dat een goede toegang tot groen in met name achterstandsbuurten bij kan dragen aan het terugdringen van sociaaleconomische verschillen in gezondheid, hier specifiek voor ADHD. Dit is consistent met de conclusies van een aantal andere (ook buitenlandse) onderzoeken die meer op volwassenen waren gericht.

1 Inleiding

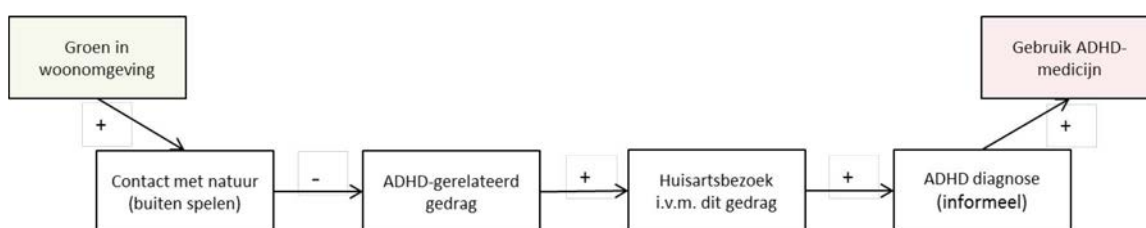
1.1 Groen en ADHD

Door de toenemende urbanisatie wordt voor velen dagelijks contact met natuur steeds minder vanzelfsprekend. Dit geldt ook voor kinderen. De Amerikaanse journalist Richard Louv suggereert dat dit nadelige gevolgen heeft voor de ontwikkeling en het welzijn van die kinderen. In zijn boek *Last child in the woods* (Louv, 2005) lanceerde hij in dit verband de term 'nature-deficit disorder'. Echter, tot nu toe is de empirische ondersteuning voor het bestaan van een dergelijke aandoening gering (Christian *et al.*, 2015). Maas *et al.* (2009) lieten in hun studie zien dat in Nederland de hoeveelheid groen in de woonomgeving (1-km cirkel) gerelateerd is aan het vóórkomen (de prevalentie) van angststoornissen en depressie, zoals vastgesteld door de huisarts. Deze relatie was voor kinderen wat sterker dan voor oudere bevolkingsgroepen. Flouri *et al.* (2014) lieten zien dat in het Verenigd Koninkrijk (alleen) kinderen uit arme gezinnen die in groene buurten woonden op jonge leeftijd minder emotionele problemen hadden dan hun tegenhangers uit niet-groene buurten. De emotionele problemen werden in deze studie door de ouders gerapporteerd. Amoly *et al.* (2014) vonden in Spanje een negatieve relatie tussen de groenheid van de woonomgeving en hyperactiviteit/onoplettendheid en ADHD bij kinderen, zoals gerapporteerd door respectievelijk hun ouders en leerkracht. In Litouwen vonden Balseviciene *et al.* (2014) dat voor kinderen waarvan de moeder een laag opleidingsniveau had, de afstand tot het dichtstbijzijnde park positief gerelateerd was aan de mentale gezondheid van het kind; daarbij ging het bij dit laatste om een opgave van de ouders.

De voorgaande studies betreffen alle dwarsdoorsnedeonderzoeken. Dit betekent dat de gevonden relaties niet noodzakelijkerwijs oorzakelijk (causaal) van aard zijn, in de zin dat meer groen leidt tot een geringere kans op ADHD. De plausibiliteit van zo'n causale interpretatie wordt echter ondersteund door een studie van Faber-Taylor & Kuo (2009). Deze experimentele studie liet zien dat kinderen met een professionele ADHD-diagnose zich na een wandeling van twintig minuten in een groene omgeving beter konden concentreren dan na een soortgelijke wandeling in een bebouwde omgeving. Hiermee is in ieder geval een kortetermijneffect aangetoond. Verder is dit experimentele resultaat consistent met een veel groter aantal experimentele studies onder mensen zonder speciale aandoeningen (veelal volwassenen), dat aantoont dat contact met natuur het concentratievermogen herstelt en stress reduceert (zie bijv. Hartig *et al.*, 2014). Er lijkt vooralsnog geen reden te zijn om aan te nemen dat dit niet geldt voor kinderen met ADHD. Deze experimentele studies maken dus aannemelijk dat contact met natuur een rustgevende invloed heeft op kinderen met ADHD. Dergelijke contacten kunnen gefaciliteerd worden door een ruim aanbod van mogelijkheden voor dit soort contacten in de directe woonomgeving van het kind. Deze redeneerlijn kan nog aangevuld worden met een tweede lijn, die zich meer richt op de mogelijkheden die groen biedt voor actief buiten spelen en het zich uitleven ('stoom afblazen') (zie bijv. Lachowycz *et al.*, 2012). Op grond van een enquête onder ouders en voogden van kinderen met een professionele ADHD-diagnose, concluderen Faber Taylor en Kuo (2011) dat de kinderen die buiten spelen minder ernstige ADHD-symptomen vertoonden dan de kinderen die binnen of in een overwegend bebouwde omgeving speelden. Gebaseerd op de aangehaalde studies en de theoretische overwegingen formuleren we de hypothese dat kinderen die in een groenere omgeving wonen minder ADHD-gerelateerd gedrag vertonen dan kinderen die in een minder groene omgeving wonen.

1.2 Van ADHD-gerelateerd gedrag naar het gebruik van ADHD-medicatie

We zouden bij voorkeur de relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de mate van ADHD-gerelateerd gedrag bestuderen. Echter, over het vertonen van dergelijke gedrag zijn geen gegevens op grote schaal beschikbaar. Waar wel op grote schaal gegevens over beschikbaar zijn, is het gebruik van ADHD-medicatie. Maar als een kind ADHD-gerelateerd gedrag vertoont, betekent dit niet automatisch dat dit kind een ADHD-medicijn voorgeschreven krijgt. Hier zit nog een aantal stappen tussen. Ten eerste moet dit gedrag als zodanig herkend of op z'n minst als problematisch ervaren worden door de ouders van het kind (al dan niet op dit spoor gezet door derden, zoals de leraar van het kind). Dit kan er vervolgens toe leiden dat het kind onder de aandacht van de huisarts (of een andere hulpverlener) wordt gebracht. De huisarts kan vervolgens al dan niet tot de conclusie komen dat er inderdaad sprake is van ADHD, waarna hij al of niet kan overgaan tot het voorschrijven van een ADHD-medicijn, zoals Ritalin. De hele veronderstelde causale keten is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Conceptueel causaal model voor de relatie tussen groen in de woonomgeving en het gebruik van ADHD-medicatie door kinderen.

Bij iedere stap in deze keten kunnen steeds meer andere factoren (dan het groen) van invloed zijn. Zo kunnen ouders verschillend reageren op hetzelfde gedrag. Nederlands onderzoek laat bijvoorbeeld zien dat ouders met een niet-westerse etnische achtergrond ADHD-achtig gedrag minder snel als problematisch bestempelen dan hun autochtone tegenhangers, en hier ook minder snel mee naar de huisarts of een andere zorgverlener stappen (Bevaart *et al.*, 2012 en 2014). Ook kunnen ouders, naarmate hun kind meer buiten speelt, minder geconfronteerd worden met onwenselijk gedrag van het kind binnenshuis. Dit kan eraan bijdragen dat zij minder snel naar de huisarts stappen. Verder is de huisarts, doorgaans het eerste aanspreekpunt in de medische hulpverlening, niet in de positie om een formele diagnose van ADHD te stellen; dit is voorbehouden aan psychiaters. De (informele) diagnose van de huisarts wordt echter lang niet altijd bekrachtigd door een psychiater. Mede hierdoor zijn er verschillen mogelijk tussen de diagnose die huisartsen stellen bij hetzelfde gedrag van een kind. Tot slot kunnen er ook nog verschillen in de behandeling bestaan die huisartsen voorschrijven: ADHD-medicatie of een andersoortige behandeling.

Bij elke stap in de veronderstelde causale keten die verder van de hoeveelheid groen in de woonomgeving is verwijderd, wordt de uitkomst mede bepaald door andere factoren dan de hoeveelheid groen. Hierdoor zal de uitkomst van die stap steeds minder sterk gerelateerd zijn aan die hoeveelheid groen. Desondanks herformuleren we nu de oorspronkelijke hypothese als volgt:

Hoe groener de woonomgeving van het kind, hoe lager de prevalentie van het gebruik van ADHD-medicatie.

NB Formeel is er nog een stap van het voorgeschreven krijgen van een dergelijk medicijn en het afhalen van dit medicijn bij de apotheek en het vervolgens vergoed krijgen door de zorgverzekeraar, waardoor het in de Achmea-database terechtkomt. Er wordt echter aangenomen dat deze stap vrijwel een-op-een is.

2 Methode

2.1 Gegevens over gebruik AD(H)D-medicatie

De studie heeft de vorm van een secundaire data-analyse. Achmea is bereid gevonden om gegevens uit haar zorgvergoedingenregistratie – betreffende vergoedingen voor ADHD-medicijnen – beschikbaar te stellen. Gegevens uit deze database, de Achmea Health Database, worden door Achmea wel vaker ter beschikking gesteld voor wetenschappelijk onderzoek. De Achmea Health Database is niet representatief voor de Nederlandse bevolking; zij bevat relatief veel inwoners van Midden-Nederland. Omdat het in dit onderzoek gaat om verbanden tussen variabelen, en niet om puntschattingen per variabele, wordt dit niet als een groot bezwaar gezien. Voor meer informatie over deze database: zie Smeets *et al.* (2010).

Uit de Achmea Health Database zijn alle kinderen geselecteerd die in 2011 tussen 5 en 12 jaar waren (inclusief grensjaren), ongeacht of zij ADHD-medicatie vergoed hadden gekregen of niet. Alleen kinderen die heel 2011 en 2012 bij Achmea verzekerd waren, zijn meegenomen ($n = 274.698$). Voor al deze kinderen is gekeken of zij in 2011 een vergoeding hebben ontvangen voor een ADHD-medicijn (ATC-code N06BA**). Deze categorie van medicijnen wordt bij kinderen vrijwel alleen voorgeschreven bij ADHD- of ADD-gerelateerde klachten. Verder bevatte de Achmea-database informatie over het geslacht en de leeftijd van het kind, en over bij welke huisarts het kind stond ingeschreven. De huisartscode is geanonimiseerd voordat het bestand door Achmea werd uitgeleverd aan Alterra.

2.2 Gegevens over groen in de woonomgeving

De groenheid van de woonomgeving is op twee verschillende manieren bepaald. De eerste manier is door te kijken naar het aandeel van groene landgebruiksvormen in de woonomgeving. Hiervoor zijn gegevens gebruikt uit het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN7; Hazeu *et al.*, 2014). In dit bestand is de dominante vorm van landgebruik voor iedere 25X25 meter rastercel in Nederland vastgelegd. Groene landgebruiksvormen omvatten stedelijk groen (vnl. parken & plantsoenen), bos en natuurgebieden alsmede agrarisch groen (akkers en weiden). Per 6-positie postcodegebied is rondom het middelpunt van dit gebied het percentage groen grondgebruik binnen 250 en binnen 500 meter bepaald. Een dergelijke groenindicator is eerder gehanteerd in Nederlands onderzoek naar de relatie tussen de groenheid van de woonomgeving en gezondheid, zij het met grotere afstanden (1 en 3 km). Zie bijv. Maas *et al.* (2009) en Van den Berg *et al.* (2010). Voor de huidige studie zijn kleinere afstanden gekozen vanwege de beperkte actieradius van schoolkinderen als het gaat om zelfstandig buiten spelen (d.w.z. niet begeleid door ouder of voogd). Dezelfde twee afstanden zijn in onderzoek onder kinderen gebruikt door Amoly *et al.* (2014).

De tweede methode betreft het gebruik van de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), gebaseerd op satellietbeelden. De NDVI-score geeft de hoeveelheid groene biomassa aan en is daarmee seizoenafhankelijk. NDVI-scores zijn eerder gebruikt in onderzoek naar de relatie tussen groen in de woonomgeving en ADHD bij kinderen, alhoewel niet in Nederland (Amoly *et al.*, 2014, Balseviciene *et al.*, 2014). Voor de huidige studie zijn LANDSAT-beelden van 25 mei en 25 juli 2012 gebruikt, twee wolkeloze dagen. De gebruikte beelden hadden een resolutie van 25 meter. Oorspronkelijk liggen NDVI-scores altijd tussen -1 en 1, waarbij scores vanaf 0 duiden op de aanwezigheid van vegetatie. De scores zijn als volgt gehercodeerd: alle scores boven 0 zijn met 250 vermenigvuldigd en alle scores van 0 of lager zijn op 1 gezet. Vervolgens zijn de gemiddelde scores binnen de cirkels van 250 en 500 meter rondom de 6-positie postcode centroiden berekend. Echter, afwijkend van wat in eerdere studies is gedaan, zijn de gemiddelden nu alleen berekend voor dat deel van de cirkel dat volgens het grondgebruiksbestand (LGN7) bestond uit bebouwing of verharding. Dit is gedaan om de twee groenmaten meer complementair dan overlappend te maken, in ieder geval in

conceptueel opzicht. De gedachte is dat door de gemiddelde NDVI-score te beperken tot bebouwd en verhard gebied, deze tweede groenindicator nu vooral iets zegt over de aanwezigheid van kleine groenelementen in het verder overwegend bebouwde/verharde gebied; hierbij kan gedacht worden aan straatbomen en tuinen.

Middels de 6-positie postcode van het woonadres van het kind, zoals vastgelegd in de Achmea Health Database, zijn de groengegevens door Achmea aan de zorgvergoedingsgegevens op kindniveau gekoppeld, waarna de postcode uit het bestand is verwijderd. Vanwege de privacybewaking van de kinderen zijn de beide groenindicatoren vooraf nog 'ingedikt', om te voorkomen dat een unieke combinatie van groenindicator-waarden op een bepaalde 6-positie postcode teruggevoerd kon worden. Voor de groenpercentages heeft een hercodering in twintig 5%-klassen plaatsgevonden: 0-5, 5-10, etc. Voor de twee NDVI-scores was dit een hercodering in zeven klassen: <80, 80-90, 90-100, 100-110, 110-120, 120-130, >130.

2.3 Additionele gegevens op buurniveau

Behalve de 2x2-groenindicatoren is ook een aantal kenmerken op buurniveau toegevoegd aan het bestand. Dit is vooral gedaan omdat de Achmea Health Database weinig achtergrondkenmerken van de kinderen bevatte. De buurnkenmerken zijn daarmee deels bedoeld als benadering van dat kenmerk op individueel niveau. Dit geldt met name voor de gemiddelde WOZ-waarde van de woningen in de buurt, als indicator voor sociaaleconomische status, en het percentage niet-westerse allochtonen in de buurt, als indicator voor etniciteit. Daarnaast zijn de stedelijkheidsgraad van de buurt (5 klassen; zie Tabel 1) en het percentage kinderen onder de 15 jaar meegenomen. De stedelijkheidsgraad geeft de bevolkingsdichtheid in de buurt aan. Het aandeel kinderen onder de 15 jaar is meegenomen omdat dit een indicatie vormt voor de aanwezigheid van speelkameraadjes in de buurt, een factor die kan bijdragen tot het zelf buiten spelen, en daarmee tot het meer in contact komen met het in de buurt aanwezige groen (zie De Vries *et al.*, 2008). De kenmerken zijn afkomstig uit het CBS-bestand Kerncijfers Wijken en Buurten 2012 (versie 2). Ook nu heeft voor een aantal variabelen een hercodering plaatsgevonden vanuit privacybeschermingsoverwegingen. De gemiddelde WOZ-waarde is ingedikt tot zeven klassen: < 145 k€, 145-185, 185-225, 225-265, 265-305, 305-345, >345 k€. De percentages niet-westerse allochtonen en kinderen onder de 15 zijn beide ingedikt tot twintig 5%-klassen.

Bijna 10% van de kinderen is in 2011 of 2012 verhuisd volgens de Achmea-data; deze kinderen zijn verwijderd. Hetzelfde geldt voor de kinderen zonder een valide postcode of een valide code voor huisarts, of een valide waarde voor een van de andere variabelen in de analyse. Het verwijderen van kinderen op grond van missende waarden betrof steeds geringe aantallen kinderen. Uiteindelijk zijn in het bestand 248.270 kinderen overgebleven voor analyse.

2.4 Statistische analyses

Meerdere kinderen wonen in dezelfde buurten en/of staan ingeschreven bij dezelfde huisarts(enpraktijk). Dit betekent dat de data een geneste structuur hebben, waarmee multiniveau-analyse voor de hand ligt. Het eerste niveau is dat van het kind. Voor het tweede niveau bestaat er een probleem. Buurt en huisarts zijn niet binnen elkaar genest: kinderen uit dezelfde buurt kunnen bij een verschillende huisarts ingeschreven staan en kinderen die bij dezelfde huisarts ingeschreven staan, kunnen uit verschillende buurten afkomstig zijn. Door het grote aantal mogelijke combinaties van buurt en huisarts is het niet mogelijk beide niveaus tegelijkertijd mee te nemen in een analyse. Daarom zijn er om te beginnen twee series van analyses uitgevoerd: eerst met buurt als tweede niveau en daarna met huisarts als tweede niveau. In vervolgens uitgevoerde additionele analyses is de buurt altijd het tweede niveau.

De afhankelijke variabele is of het kind in 2011 al dan niet ADHD-medicatie heeft gebruikt. Omdat dit een dichotome variabele is, zijn (multilevel) logistische regressieanalyses uitgevoerd. Daarbij zijn in

een eerste stap alleen de covariaten in het model opgenomen, zowel op individueel als op buurtniveau: geslacht, leeftijd, gemiddelde WOZ-waarde, percentage niet-westerse allochtonen, percentage kinderen onder de 15 en stedelijkheidsgraad. Hierbij zijn de gemiddelde WOZ-waarde en stedelijkheid als categorische variabelen opgevoerd: op voorhand worden ook niet-lineaire relaties met de afhankelijke variabele mogelijk geacht. In de tweede stap wordt steeds een van de vier groenkenmerken aan het basismodel toegevoegd. In de derde stap worden de twee groenkenmerken voor dezelfde afstand, 250 dan wel 500 meter, in het model toegevoegd aan het basismodel. De multilevel-analyses zijn uitgevoerd met MLwiN, versie 2.32. De meer beschrijvende analyses zijn uitgevoerd met SPSS, versie 22.

3 Resultaten

In Tabel 1 zijn de kenmerken van de kinderen in het bestand beschreven. Er zijn ongeveer evenveel jongens als meisjes. De prevalentie van het gebruik van ADHD-medicatie in 2011 was 3,7%. De kinderen zijn vrij gelijk verdeeld over de vijf stedelijkheidsklassen.

Tabel 1

Kenmerken van de kinderen en de buurt waarin zij wonen (n = 248 270).

Kenmerk	Percentage/Gemiddelde (st. dev.)
Geslacht: jongens	51,4%
Leeftijd	8,6 (2,3)
Stedelijkheidsklasse	
zeer sterk	16,4%
sterk	23,8%
matig	20,2%
weinig	20,3%
niet-stedelijk	19,3%
Gemiddelde WOZ-waarde woningen (in Euro's)	
< 145 000	11,2%
145 000 – 185 000	21,8%
185 000 – 225 000	24,5%
225 000 – 265 000	21,6%
265 000 – 305 000	10,4%
305 000 – 345 000	4,9%
> 345 000	5,5%
Percentage niet-westerse immigranten (20 klassen)	2,7 (2,9)
Percentage kinderen onder de 15 (20 klassen)	4,3 (1,1)
Percentage groen grondgebruik binnen 250 meter (20 klassen)	7,8 (3,8)
Percentage groen grondgebruik binnen 500 meter (20 klassen)	9,2 (3,9)
Gemiddelde NDVI-score bebouwd gebied binnen 250 meter (7 klassen)	3,9 (1,7)
Gemiddelde NDVI-score bebouwd gebied binnen 500 meter (7 klassen)	3,9 (1,7)
Prevalentie gebruik ADHD-medicijn in 2011	3,7%

3.1 Regressieanalyses voor prevalentie gebruik ADHD-medicatie

Onderlinge relaties omgevingskenmerken

Voorafgaand aan de regressieanalyses zijn de bivariate correlaties tussen de groenkenmerken berekend. Het percentage groen grondgebruik binnen 250 meter correleert $r = 0,66$ met de gemiddelde NDVI-score voor bebouwd gebied binnen diezelfde afstand. Voor 500 meter bedraagt de correlatie $r = 0,67$. Dit houdt in dat woonomgevingen met veel groen in de vorm van groengebieden veelal ook veel kleinschalig groen binnen de bebouwde delen van die woonomgeving kennen. De correlaties zijn echter niet zodanig hoog dat bij gelijktijdige opname in een regressieanalyse multicollineariteitsproblemen ontstaan. Dit geldt echter niet voor hetzelfde groenkenmerk voor de twee verschillende afstanden. Voor het percentage groen grondgebruik is de correlatie dan $r = 0,90$ en voor de gemiddelde NDVI-score voor bebouwd gebied $r = 0,91$. Dit betekent dat beide percentages dan wel beide NDVI-scores niet in dezelfde regressieanalyse opgenomen kunnen worden.

Groen binnen 250 meter

De uitkomsten van de regressieanalyses voor groen binnen 250 meter met buurt als tweede niveau laten zien dat het percentage groen grondgebruik een significante voorspellende waarde heeft (Tabel 2, model 2). Dit geldt niet voor de gemiddelde NDVI-score voor bebouwd gebied wanneer dit als enig groenkenmerk aan het basismodel wordt toegevoegd (niet in tabel). Ook wanneer deze NDVI-score wordt toegevoegd aan een model waarin ook het percentage groen grondgebruik is opgenomen, draagt zij niet significant bij, terwijl de parameter voor het percentage groen grondgebruik dezelfde waarde houdt (OR = 0,986; $p < 0,01$; niet in tabel). De odds ratio voor groen grondgebruik ligt onder de 1. Dit geeft aan dat, zoals verwacht, meer groen gepaard gaat met een lagere kans op het gebruik van een ADHD-medicijn.

Ook voor de meeste covariaten gaan de significante parameters in de verwachte richting. Jongens kennen een duidelijk hogere prevalentie dan meisjes en de prevalentie neemt ook toe naarmate de kinderen ouder worden (binnen de onderzochte range van 5 tot 12 jaar). De prevalentie neemt af naarmate de gemiddelde WOZ-waarde van de woningen in de buurt stijgt, en ook naarmate het percentage niet-westerse allochtonen in de buurt hoger is. Een onverwachte bevinding is dat de prevalentie in de meest stedelijke buurten *lager* is dan in niet-stedelijke buurten. De prevalentie is het hoogst in matig stedelijke buurten. Daarnaast het is aandeel kinderen onder de 15 in de buurtpopulatie *positief* gerelateerd aan de prevalentie in plaats van negatief. We gaan niet nader op in op deze twee onverwachte uitkomsten: ze staan niet centraal in de onderzoeksvraag en er is niet direct een verklaring voor.

Tabel 2

Analyses voor de prevalentie van gebruik ADHD-medicijn met groenindicatoren voor 250 meter en buurt als tweede niveau ($n = 248\ 270$).

	Odds ratio (95% betrouwbaarheidsinterval)	
	Model 1	Model 2
Geslacht		
jongen	3,511 (3,337-3,695)	3,511 (3,337-3,695)
meisje (ref.)	-	-
Leeftijd	0,763 (0,755-0,770)	0,763 (0,755-0,770)
Gem. WOZ-waarde		
< 145 000 (ref.)	-	-
145 000 – 185 000	0,969 (0,875-1,072)	0,954 (0,860-1,059)
185 000 – 225 000	0,829 (0,746-0,922)	0,814 (0,732-0,905)
225 000 – 265 000	0,675 (0,604-0,755)	0,665 (0,595-0,744)
265 000 – 305 000	0,594 (0,523-0,675)	0,589 (0,518-0,671)
305 000 – 345 000	0,586 (0,500-0,686)	0,589 (0,503-0,691)
> 345 000	0,561 (0,484-0,650)	0,567 (0,490-0,657)
Pct. niet-westerse immigranten (1-20)	0,964 (0,949-0,979)	0,965 (0,950-0,980)
Pct. kinderen < 15 (1 - 20)	1,062 (1,033-1,091)	1,063 (1,034-1,092)
Stedelijkheidsklasse		
zeer sterk	0,844 (0,752-0,947)	0,754 (0,661-0,860)
sterk	1,097 (1,011-1,192)	1,006 (0,914-1,107)
matig	1,131 (1,044-1,226)	1,051 (0,961-1,150)
weinig	1,023 (0,944-1,109)	0,964 (0,882-1,053)
niet-stedelijk (ref.)	-	-
Pct. groen grondgebruik 250m (1-20)		0,986 (0,978-0,994)
Variantie op buurtniveau (standaard fout)	0,197 (0,016)	0,199 (0,016)

NB Percentages zijn in 5%-klassen en alle niet-categorische variabelen zijn vooraf gecentreerd. OR *schuin gedrukt*: significant op 0.05-niveau.

OR **vet**: significant op 0.01-niveau. OR **schuin gedrukt en vet**: significant op 0.001-niveau.

Groen binnen 500 meter

De analyse is herhaald, maar dan met de indicatoren voor groen binnen 500m. De resultaten zijn sterk overeenkomstig met die voor 250 meter (resultaten niet in tabel). In het model met alleen het percentage groen grondgebruik binnen 500 meter is de bijbehorende parameter OR = 0,985 ($p < 0,01$). Voegen we aan dat model de gemiddelde NDVI-score voor bebouwd gebied als extra voorspeller toe, dan is de bijbehorende parameter niet significant (OR = 1,004, ns). De odds ratio voor het percentage groen grondgebruik blijft vrijwel ongewijzigd: OR = 0,984 ($p < 0,001$). Ook solo, met de gemiddelde NDVI-score als het enige groenkenmerk in de analyse, is de bijbehorende parameter niet significant.

Analyses met huisartsenpraktijk als tweede niveau (i.p.v. buurt)

Vervolgens zijn beide bovenstaande analyses herhaald, maar nu met de huisarts(enpraktijk) als tweede niveau in de multilevel-analyse. De resultaten zijn vrijwel gelijk aan die met buurt als tweede niveau. De variantie was voor de huisartsen(praktijken) wat kleiner dan voor buurten. Voor model 1 (zonder groenkenmerken) was dit bijvoorbeeld 0,140 (0,014) voor het model met huisarts en 0,197 (0,016) voor het model met buurt. Dit betekent dat de buurt een belangrijkere bron van variatie is ten aanzien van het gebruik van een ADHD-middel dan de huisarts(enpraktijk).

Table 3

Analyses voor prevalentie gebruik ADHD-medicijn met groenindicatoren voor 250 meter, inclusief interactie met WOZ-waarde; buurt als tweede niveau (n = 248 270).

	Odds ratio (95% betrouwbaarheidsinterval)	
	Model 2	Model 3
Geslacht		
jongen	3,511 (3,337-3,695)	3,511 (3,337-3,695)
meisje (ref.)	-	-
Leeftijd	0,763 (0,755-0,770)	0,763 (0,755-0,770)
Gem. WOZ-waarde		
< 145 000 (ref.)	-	-
145 000 – 185 000	0,954 (0,860-1,059)	0,928 (0,836-1,029)
185 000 – 225 000	0,814 (0,732-0,905)	0,792 (0,711-0,882)
225 000 – 265 000	0,665 (0,595-0,744)	0,643 (0,574-0,721)
265 000 – 305 000	0,589 (0,518-0,671)	0,563 (0,493-0,644)
305 000 – 345 000	0,589 (0,503-0,691)	0,550 (0,461-0,656)
> 345 000	0,567 (0,490-0,657)	0,520 (0,439-0,615)
Pct. niet-westerse immigranten (1-20)	0,965 (0,950-0,980)	0,959 (0,944-0,974)
Pct. kinderen < 15 (1 - 20)	1,063 (1,034-1,092)	1,070 (1,041-1,100)
Stedelijkheidsklasse		
zeer sterk	0,754 (0,661-0,860)	0,763 (0,667-0,871)
sterk	1,006 (0,914-1,107)	1,020 (0,927-1,123)
matig	1,051 (0,961-1,150)	1,064 (0,970-1,167)
weinig	0,964 (0,882-1,053)	0,972 (0,890-1,062)
niet-stedelijk (ref.)	-	-
Pct. groen grondgebruik 250m (1-20)	0,986 (0,978-0,994)	0,967 (0,948-0,986)
Pct. groen grondgebruik X gem. WOZ-waarde		
Groen grondgebruik x < 145 000 (ref.)	-	-
Groen grondgebruik x 145 000 – 185 000		1,007 (0,984-1,031)
Groen grondgebruik x 185 000 – 225 000		1,019 (0,995-1,043)
Groen grondgebruik x 225 000 – 265 000		1,027 (1,003-1,052)
Groen grondgebruik x 265 000 – 305 000		1,030 (1,005-1,057)
Groen grondgebruik x 305 000 – 345 000		1,034 (1,004-1,064)
Groen grondgebruik x > 345 000		1,039 (1,009-1,070)
Variantie op buurtniveau (standaard fout)	0,199 (0,016)	0,198 (0,016)

NB Percentages zijn in 5% klassen en alle niet categorische variabelen zijn vooraf gecentreerd. OR *schuin gedrukt*: significant op 0.05-niveau.

OR **vet**: significant op 0.01-niveau. OR **schuin gedrukt en vet**: significant op 0.001-niveau.

3.2 Interactie groen grondgebruik en sociaaleconomische status buurt

In studies van anderen (Flouri *et al.*, 2014; Balseviciene *et al.*, 2014) bleek de relatie tussen groen en ADHD-gerelateerd gedrag afhankelijk te zijn van de sociaaleconomische status van het huishouden waar het kind deel van uitmaakt. We kijken of ook in onze data sprake is van een dergelijke interactie. Hierbij is de gemiddelde WOZ-waarde van de woningen in de buurt gebruikt als indicator voor die sociaaleconomische status. Zoals gezegd, betreft het hier een kenmerk op buurtniveau: op kindniveau was geen informatie over de sociaaleconomische status beschikbaar. Gezien de resultaten van de voorgaande analyses is deze analyse alleen uitgevoerd voor het percentage groen grondgebruik binnen 250 meter (want 500 meter gaf vrijwel identieke uitkomsten) en met buurt als tweede niveau (hierbinnen meer variatie dan tussen huisartsen(praktijken)).

In deze nieuwe analyse wordt na het percentage groen grondgebruik ook nog de interactie tussen dit percentage en de gemiddelde WOZ-waarde opgevoerd; hier is de laagste WOZ-categorie als referentie genomen. De resultaten laten zien dat er inderdaad sprake is van een interactie (zie Tabel 3). De relatie tussen groen grondgebruik en prevalentie van het gebruik van ADHD-medicatie is het sterkst in buurten in de laagste WOZ-categorie (referentiecategorie: < 145 k€) met een OR van 0,967. De interactieparameters, die de afwijking in odds ratio ten opzichte van referentiecategorie weergeven, liggen allemaal boven de 1 en laten een monotone stijging zien: de odds ratios nemen toe met een stijging van de gemiddelde WOZ-waarde, en zijn voor de vier hoogste WOZ-categorieën ook significant. De afwijkingen van de referentiecategorie zijn zodanig dat het percentage groen grondgebruik netto in de hogere WOZ-categorieën geen voorspellende waarde heeft. Oftewel: alleen in de laagste WOZ-categorieën gaat meer groen grondgebruik gepaard met een lagere prevalentie van het gebruik van een ADHD-medicijn.

3.3 Sociaaleconomische status en hoeveelheid groen

Gegeven de hiervoor geconstateerde interactie tussen groen grondgebruik en de gemiddelde WOZ-waarde, wordt het interessant om ook te kijken naar de onderlinge relatie van deze twee kenmerken. Een variantieanalyse laat zien dat de zeven WOZ-categorieën onderling significant verschillen in het percentage groen grondgebruik binnen 250 meter. De relatie lijkt in sterke mate lineair, waarbij de minst welgestelde buurten het minst groen hebben, en de meest welgestelde buurten het meest. Om enig gevoel te krijgen voor de omvang van de verschillen, vertalen we de percentageklassen terug in de originele percentages. Mensen die in een buurt uit de laagste WOZ-categorie (< 145 k€) wonen, hebben gemiddeld tussen de 30 en 35% groen grondgebruik binnen 250 meter. Voor mensen die in een buurt uit de hoogste WOZ-klasse wonen, is dit tussen 50 en 55%.

Tabel 4

Gemiddelde percentage groen grondgebruik binnen 250 meter per WOZ-categorie (n = 248 270).

WOZ-waarde	Percentage groen grondgebruik *	Standaarddeviatie	N (kinderen)
< 145 000	6.8	4.2	27 838
145 000 – 185 000	7.0	2.9	54 218
185 000 – 225 000	7.4	3.2	60 823
225 000 – 265 000	7.9	3.5	53 653
265 000 – 305 000	8.7	4.3	25 924
305 000 – 345 000	9.8	5.2	12 048
> 345 000	10.4	5.1	13 766
Totaal	7.8	3.8	248 270

* : percentage groen grondgebruik: in 20 5%-klassen.

4 Discussie en conclusies

4.1 Resultaten samengevat

De resultaten bevestigen de onderzochte hypothese. Hoe meer groen grondgebruik in de woonomgeving van het kind, hoe lager de prevalentie van het gebruik van ADHD-medicatie. Dit geldt zowel voor de hoeveelheid groen grondgebruik binnen 250 meter als binnen 500 meter. Bij nadere beschouwing blijkt de associatie echter afhankelijk van de sociaaleconomische status van de buurt, hier geoperationaliseerd als de gemiddelde WOZ-waarde van de woningen. Alleen in de minder welgestelde buurten is groen grondgebruik gerelateerd aan de prevalentie van het gebruik van een ADHD-middel. In de minst welgestelde buurten gaat een verschil in groen grondgebruik van 20%-punten (45 vs. 25%) gepaard met een goed 10% kleinere kans op het gebruik van een ADHD-medicijn. Overall, dus los van het groen, is de prevalentie van het gebruik van een ADHD-medicijn lager in meer welgestelde buurten. Tegelijkertijd ligt in deze buurten het percentage groen grondgebruik gemiddeld hoger dan in de minder welgestelde buurten (zie Kruize *et al.*, 2007, voor een soortgelijk resultaat). Maar dit hogere gemiddelde lijkt niet de reden voor de lagere prevalentie van het gebruik van een ADHD-medicijn in de meer welgestelde buurten.

4.2 Causaliteit gevonden verbanden en covariaten

De verleiding is altijd groot om de gevonden associaties te interpreteren als causale verbanden: meer groen *leidt tot* minder gebruik ADHD-medicatie. Bij een dwarsdoorsnedeonderzoek zoals de huidige studie blijven er echter altijd andere interpretaties mogelijk. Zoals te doen gebruikelijk, hebben we geprobeerd dergelijke alternatieve interpretaties minder plausibel te maken door covariaten in de analyses mee te nemen, zoals het stedelijkheidsniveau en de gemiddelde WOZ-waarde van de woningen in de buurt. Hierdoor lijkt het aannemelijk dat de gevonden associatie op z'n minst deels oorzakelijk van aard is. Met name het percentage niet-westerse allochtonen bleek een belangrijke covariaat. Dit percentage is negatief gerelateerd aan zowel de WOZ-waarde ($r = -0,45$) als de prevalentie van het gebruik van een ADHD-middel, terwijl de WOZ-waarde ook negatief gerelateerd is aan diezelfde prevalentie. Dit betekent dat zonder te corrigeren voor het percentage niet-westerse allochtonen het zicht op de relatie tussen WOZ-waarde en prevalentie vertroebeld wordt. Enkele van de a priori geselecteerde covariaten vertoonden onverwachte relaties (stedelijkheid, percentage kinderen onder de 15 jaar). Hiervoor is geen verklaring voorhanden.

4.3 Etniciteit en ADHD

De relatie tussen etniciteit en prevalentie vloeit waarschijnlijk voort uit culturele verschillen in wat voor een kind nog als normaal gedrag gezien wordt en/of wanneer een kind met ADHD-gerelateerd gedrag onder de aandacht van de huisarts wordt gebracht (Bevaart *et al.*, 2012). Indien ADHD-gerelateerd gedrag van niet-westerse kinderen een formele diagnose van ADHD zou rechtvaardigen, vormen de huidige uitkomsten een onderschatting van de relatie tussen groen in de woonomgeving en het hebben van ADHD: relatief veel niet-westerse allochtonen wonen in sterk stedelijke buurten met weinig groen.

4.4 Groengebieden versus kleine groenelementen

Kleine groenelementen in het overwegend bebouwde deel van de woonomgeving bleken niet gerelateerd aan de prevalentie van het gebruik van een ADHD-medicijn, noch op zich, noch in combinatie met het percentage groen grondgebruik. Op grond hiervan kan geconcludeerd worden dat vooral groen in de vorm van groengebieden van belang is (zie ook Markevych *et al.*, 2014). De reden hiervoor zou kunnen zijn dat (ten minste sommige van de) groengebieden aantrekkelijke speelmogelijkheden voor kinderen bieden (zie bijv. Grigsby-Toussaint *et al.*, 2011). Het zou dan met name via het buiten spelen in dergelijke groengebieden zijn dat de relatie tussen groen grondgebruik en de prevalentie van het gebruik van een ADHD-medicijn tot stand komt (Amoly *et al.*, 2014; Flouri *et al.*, 2014). Op grond van deze resultaten lijkt het aanbevelingswaardig om te zorgen voor voldoende speelgroen in de directe woonomgeving.

4.5 Omgevingsrechtvaardigheid

Kinderen uit minder welgestelde, maar groenrijke buurten lijken qua prevalentie meer op kinderen uit meer welgestelde buurten (ongeacht de hoeveelheid groen in deze buurten). Dit patroon van resultaten in de huidige studie doet denken aan die uit een studie van Mitchell en Popham (2008) in Engeland. Zij stelden vast dat sociaaleconomische verschillen in sterfte kleiner waren in groene buurten dan in niet-groene buurten. Dit kunnen we herformuleren tot het volgende: in achterstandsbuurten is de hoeveelheid groen sterker negatief gerelateerd aan sterfte dan in zeer welgestelde buurten. Ook uit andere studies komt het beeld naar voren dat groen in de woonomgeving belangrijker is voor het welzijn van mensen uit lagere sociaaleconomische klassen (zie bijv. Davdand *et al.*, 2014).

Een en ander betekent dat sociaaleconomische verschillen in gezondheid wellicht deels teruggedrongen zouden kunnen worden door met name in de achterstandsbuurten te zorgen voor meer groen (van voldoende kwaliteit). Dit type ongelijkheid in omgevingscondities wordt ook wel een gebrek aan omgevingsrechtvaardigheid genoemd (Mitchell & Norman, 2012). Gezien het feit dat het terugdringen van sociaaleconomische verschillen in gezondheid hoog op de politieke agenda staat, is ongelijkheid in de toegang tot groen wellicht een onderwerp dat meer politieke en beleidsmatige aandacht verdient (zie ook Mitchell *et al.*, 2015).

4.6 Beperkingen en sterke kanten van de studie

Een sterk punt van de huidige studie is dat er gebruik is gemaakt van registratiedata. Het grote aantal waarnemingen (kinderen) in de database maakte het mogelijk om meer complexe modellen te toetsen, bijvoorbeeld met stedelijkheidsgraad als een categorische variabele en met een interactie tussen de gemiddelde WOZ-waarde en het percentage groen grondgebruik. Daarnaast is een voordeel dat er vrijwel geen sprake is van selectieve (non)respons: alle verzekerden staan geregistreerd. Dit overigens zonder dat de Achmea Health Database als representatief voor de Nederlandse bevolking kan worden beschouwd.

Een belangrijke beperking van de huidige studie is ook al aan bod gekomen: het betreft een dwarsdoorsnedeonderzoek, waardoor een causale interpretatie van de gevonden verbanden niet zonder meer mogelijk is. Data betreffende mediërende factoren, zoals de tijd die het kind buiten speelt in een groene omgeving, zouden kunnen helpen zo'n causale interpretatie plausibeler te maken. Ook het kunnen kwalificeren van het groen qua aantrekkelijkheid (en veiligheid) als speelomgeving zou daarbij kunnen helpen. Theoretisch is de verwachting immers dat het vooral in de vorm van het buiten spelen is dat het kind in contact komt met natuur (en zich kan uitleven). En niet alle groengebieden lenen zich even goed voor het zelfstandig buiten spelen van kinderen in de basisschoolleeftijd (zie ook Janssen & Rosu, 2015).

Een andere beperking in de huidige studie was dat de Achmea Health Database zeer beperkte achtergrondinformatie over de kinderen bevatte. Dit is de reden dat voor een aantal kenmerken gegevens op buurtniveau gehanteerd zijn in de analyses, met name betreffende sociaaleconomische status en etniciteit. Het zou beter zijn om dergelijke kenmerken (ook) op individueel niveau te hebben. Zo kunnen in buurten die ten opzichte van andere buurten veel kinderen met een niet-westerse culturele achtergrond kennen, de meeste kinderen nog steeds van autochtone herkomst zijn. Tot slot hebben we aan het begin al gezegd dat we bij voorkeur ADHD-gerelateerd gedrag in relatie tot het groen in de woonomgeving zouden bestuderen, omdat dit gedrag hetgeen is waarop het groen naar verwachting het meest direct ingrijpt. Een eerste stap dichterbij zou de diagnose van de huisarts zijn in plaats van medicijngebruik; dit zou verschillen tussen huisartsen in hun behandelwijze van AD(H)D irrelevant maken. Momenteel worden de mogelijkheden hiertoe verkend.

Literatuur

- Amoly, E., Dadvand, P., Forn, J., López-Vicente, M., Basagaña, X., Julvez, J., ... & Sunyer, J. (2014). Green and blue spaces and behavioral development in Barcelona schoolchildren: the BREATHE project. *Environmental health perspectives*, 122(12), 1351.
- Balseviciene, B., Sinkariova, L., Grazuleviciene, R., Andrusaityte, S., Uzdanaviciute, I., Dedele, A., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2014). Impact of Residential Greenness on Preschool Children's Emotional and Behavioral Problems. *International journal of environmental research and public health*, 11(7), 6757-6770.
- Bevaart, F., Mieloo, C.L., Jansen, W., Raat, H., Donker, M.C., Verhulst, F.C., & van Oort, F.V. (2012). Ethnic differences in problem perception and perceived need for care for young children with problem behaviour. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(10), 1063-1071.
- Bevaart, F., Mieloo, C.L., Wierdsma, A., Donker, M.C., Jansen, W., Raat, H., ... & van Oort, F.V. (2014). Ethnicity, socioeconomic position and severity of problems as predictors of mental health care use in 5-to 8-year-old children with problem behaviour. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 49(5), 733-742.
- Christian, H., Zubrick, S.R., Foster, S., Giles-Corti, B., Bull, F., Wood, L., ... & Boruff, B. (2015). The influence of the neighborhood physical environment on early child health and development: A review and call for research. *Health & place*, 33, 25-36.
- Dadvand, P., Wright, J., Martinez, D., Basagaña, X., McEachan, R.R., Cirach, M., ... & Nieuwenhuijsen, M.J. (2014). Inequality, green spaces, and pregnant women: roles of ethnicity and individual and neighbourhood socioeconomic status. *Environment international*, 71, 101-108.
- De Vries, S., Van Winsum-Westra, M., Vreke, J. & Langers, F. (2008). *Jeugd, overgewicht en groen: nadere beschouwing en analyse van de mogelijke bijdrage van groen in de woonomgeving aan de preventie van overgewicht bij schoolkinderen*. No. 1744. Wageningen: Alterra.
- Grigsby-Toussaint, D.S., Chi, S.H., & Fiese, B.H. (2011). Where they live, how they play: Neighborhood greenness and outdoor physical activity among preschoolers. *Int J Health Geogr*, 10, 66.
- Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S. & Frumkin, H. (2014). Nature and Health. *Annual Review of Public Health*, 35, 207-228.
- Hazeu, G.W., Schuiling, C., van Dorland, G.J., Roerink, G.J., Naeff, H.S., & Smidt, R.A. (2014). *Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland versie 7 (LGN7): vervaardiging, nauwkeurigheid en gebruik*. Alterra Wageningen UR.
- Flouri, E., Midouhas, E., & Joshi, H. (2014). The role of urban neighbourhood green space in children's emotional and behavioural resilience. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 179-186.
- Janssen, I., & Rosu, A. (2015). Undeveloped green space and free-time physical activity in 11 to 13-year-old children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 26.
- Kruize, H. (2007). On environmental equity: Exploring the distribution of environmental quality among socio-economic categories in the Netherlands. *Netherlands Geographical Studies*, (359).
- Lachowycz, K., Jones, A.P., Page, A.S., Wheeler, B.W., & Cooper, A.R. (2012). What can global positioning systems tell us about the contribution of different types of urban greenspace to children's physical activity?. *Health & place*, 18(3), 586-594.
- Louv, R. (2005). *Last child in the woods. Saving our kids from nature-deficit disorder*. Algonquin Books.
- Maas, J., Verheij, R.A., de Vries, S., Spreeuwenberg, P., Schellevis, F.G., & Groenewegen, P.P. (2009). Morbidity is related to a green living environment. *Journal of epidemiology and community health*, 63(12), 967-973.
- Markevych, I., Tiesler, C.M., Fuertes, E., Romanos, M., Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M.J., ... & Heinrich, J. (2014). Access to urban green spaces and behavioural problems in children: Results from the GINIplus and LISAPlus studies. *Environment international*, 71, 29-35.
- Mitchell, G., & Norman, P. (2012). Longitudinal environmental justice analysis: co-evolution of environmental quality and deprivation in England, 1960–2007. *Geoforum*, 43(1), 44-57.

-
- Mitchell, R., & Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet*, *372*(9650), 1655-1660.
- Mitchell, R.J., Richardson, E.A., Shortt, N.K., & Pearce, J.R. (2015). Neighborhood Environments and Socioeconomic Inequalities in Mental Well-Being. *American journal of preventive medicine*.
- Van den Berg, A.E., Maas, J., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P. (2010). Green space as buffer between stressful life events and health. *Social Science & Medicine*, *70*, 1203-1210.
- Smeets, H.M., de Wit, N.J., & Hoes, A.W. (2011). Routine health insurance data for scientific research: potential and limitations of the Agis Health Database. *Journal of clinical epidemiology*, *64*(4), 424-430.



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2672
ISSN 1566-7197



Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2672
ISSN 1566-7197

Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

