



ALTErrA

WAGENINGEN UR



# Longitudinaal onderzoek naar gezondheidsbaten van natuurspelen?

Verkenning van reikwijdte en haalbaarheid

Alterra-rapport 2096  
ISSN 1566-7197

J. Vreke, F. Langers en A.E. van den Berg



---

Longitudinaal onderzoek naar gezondheidsbaten  
van natuurspelen?

---

---

---

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van LNV binnen het kader van Mens en natuur  
Projectcode BO-11-009-003

---

---

# Longitudinaal onderzoek naar gezondheidsbaten van natuurspelen?

Verkenning van reikwijdte en haalbaarheid

J. Vreke, F. Langers en A.E. van den Berg

**Alterra-rapport 2096**

Alterra Wageningen UR  
Wageningen, 2010

---

## Referaat

Vreke, J., F. Langers en A.E. van den Berg, 2010. *Longitudinaal onderzoek naar gezondheidsbaten van natuurspelen?; Verkenning van reikwijdte en haalbaarheid*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2096. 48 blz.; 1 fig.; 5 tab.; 32 ref.

Er is bij LNV, maar ook bij partijen in de gezondheidszorg, behoefte aan meer wetenschappelijke onderbouwing van de gezondheidsbaten van natuur. In een verkenning is nagegaan of longitudinaal onderzoek (a) inhoudelijk van grote waarde kan zijn en (b) haalbaar is. Met name voor gezondheidseffecten die via een groeiproces (regelmatig natuurspelen) ontstaan biedt longitudinaal onderzoek uitkomst, evenals voor gezondheidseffecten met een middellange effectduur. Cruciaal voor het aannemelijk maken van een causaal verband tussen natuur en gezondheid is de afstemming van het theoretisch model, het statistisch model en het waarnemingsregime. Het advies is om een longitudinaal onderzoek primair te richten op één categorie effecten, waarbij de mogelijkheid moet worden nagegaan om andere effecten op de gezondheid te laten 'meeliften' in zo'n onderzoek.

Trefwoorden: baten, effecten, gezondheid, ongerenontwikkeling, kinderen, natuur, natuurspelen, speelnatuur

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl) (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op [www.boomblad.nl/rapportenservice](http://www.boomblad.nl/rapportenservice).

© 2010 Alterra Wageningen UR, Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland  
Telefoon 0317 48 07 00; fax 0317 41 90 00; e-mail [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra Wageningen UR.

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 2096**

Wageningen, februari 2010

# Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	11
1.1 Achtergrond, aanleiding en doel	11
1.2 Afbakening	12
1.3 Leeswijzer	14
2 Wanneer is longitudinaal onderzoek een kansrijke optie?	15
2.1 Inleiding	15
2.2 Wat is longitudinaal onderzoek?	15
2.3 Vergelijken longitudinaal onderzoek en dwarsdoorsnede onderzoek	17
2.4 Typen longitudinaal onderzoek	18
2.5 Longitudinaal onderzoek naar de invloed van natuurspelen op de gezondheid bij kinderen	19
2.5.1 Ontwikkeling in de tijd van gezondheidseffecten	19
2.5.2 Theoretische model	21
2.5.3 Meetbaarheid van de vereiste variabelen	21
2.6 Samenvatting	22
3 Natuurspelen en gezondheidsbatens	25
3.1 Inleiding	25
3.2 Naar een werkdefinitie van 'natuurspelen'	25
3.2.1 Definitie van spelen	25
3.2.2 Definitie van natuurlijke omgeving	25
3.2.3 Natuurspelen: een simpele optelsom?	26
3.2.4 Natuurspelen is meer dan buiten zijn	27
3.3 Afbakenen van natuurspelen	28
3.3.1 Speelvormen	28
3.3.2 Speelomgeving	29
3.4 Samenvatting	31
4 Uitwerking voor motorische ontwikkeling	33
4.1 Inleiding	33
4.2 Theoretisch model	33
4.2.1 Wat is motorische ontwikkeling?	33
4.2.2 Oorzaken van verschillen in motorische ontwikkeling	35
4.3 Meetbaarheid van de vereiste variabelen	36
4.3.1 Meetinstrumenten voor motorische vaardigheden	37
4.3.2 Kind- of leerlingvolgsystemen	38
4.3.3 Meetinstrumenten voor de dagelijkse lichamelijke activiteit	40
4.4 Samenvatting en concluderende opmerkingen	41
5 Conclusies en aanbevelingen	43
Literatuur	47





# Samenvatting

## Achtergrond en aanleiding

Het ministerie van LNV investeert in natuur voor mensen. Daarbij ligt een accent op kinderen en jongeren, vanuit een breed gedeelde veronderstelling dat contact met natuur van belang is voor een gezonde mentale en fysieke ontwikkeling van de jeugd. Literatuuronderzoek naar gezondheidsbaten van natuur voor kinderen maakt duidelijk dat de empirische onderbouwing van de genoemde veronderstelling c.q. hypothese nog vrij zwak is. Ook over de condities waaronder de veronderstelde positieve invloed optreedt en over de omvang van de invloed, is nog weinig bekend. Het tot nu toe uitgevoerde onderzoek op dit terrein betreft veelal òf kortstondige experimenten, òf is gericht op statistische en niet op causale relaties. Kortom, er is - bij LNV, maar ook bij partijen in de gezondheidszorg - behoefte aan meer wetenschappelijke onderbouwing van de baten van natuur. Op verzoek van het ministerie van LNV heeft Alterra verkend of longitudinaal onderzoek kan bijdragen aan de wetenschappelijke ondersteuning van het veronderstelde causale verband tussen natuurspelen en gezondheid bij kinderen.

De centrale vraag in de uitgevoerde verkenning is of longitudinaal onderzoek naar de relatie tussen natuurspelen en gezondheid bij kinderen (a) inhoudelijk van grote waarde kan zijn in aanvulling op het bestaande onderzoek en (b) haalbaar is, in zowel onderzoekstechnische als praktische en maatschappelijke zin.

## Afbakening

In overleg met de opdrachtgever zijn keuzes gemaakt ten aanzien van de te analyseren effecten van natuurspelen op de gezondheid. Daarbij is ervoor gekozen om:

- te kijken naar effecten bij alle kinderen en niet alleen bij kinderen met specifieke kenmerken, zoals kinderen met ADHD, kinderen uit achterstandsbuurten of stadskinderen;
- te focussen op effecten op de gezondheid van spelen in een natuurlijke omgeving 'an sich' en niet op de meerwaarde van natuurspelen ten opzichte van andere vormen van spelen;
- te focussen op de bijdrage van natuurspelen aan één categorie gezondheidseffecten, te weten de motorische ontwikkeling van kinderen. Wel zal daarbij worden nagegaan of en zo ja hoe effecten op andere gezondheidsaspecten mee kunnen liften in zo'n onderzoek.

Voor de verkenning is een werkdefinitie van natuurspelen geformuleerd. In de literatuur wordt natuurspelen vaak omschreven aan de hand van de afzonderlijke definities van de twee componenten van natuurspelen, te weten 'spelen' en 'natuurlijke omgeving'. Deze simpele optelsom blijkt niet te volstaan: er zijn te veel uitzonderingen die niet voldoen aan de definitie van spelen of aan de definitie van natuurlijke omgeving, maar toch het kind stimuleren om de natuur te ervaren en ontdekken. De kern van natuurspelen lijkt te liggen in betrokkenheid van het kind bij de natuur. Hoe deze betrokkenheid precies tot stand komt, door middel van vrij of georganiseerd gedrag, of in een natuurlijke of niet-natuurlijke omgeving, doet er dan niet zo veel toe. De werkdefinitie van natuurspelen wordt als volgt geformuleerd:

*'een actieve of passieve bezigheid die het kind in staat stelt om de natuur of een element uit de natuur bewust of onbewust te ervaren'.*

Op voorhand is duidelijk dat de werkdefinitie voor natuurspelen te breed is bij de formulering van een theoretisch model: er bestaat een grote variatie in zowel de aard en omvang van natuurspelen, als in de aard, omvang en ontwikkeling van de effecten daarvan op de gezondheid. Om het veronderstelde causale verband tussen natuurspelen en gezondheid adequaat te kunnen beschrijven en de voor de gezondheidseffecten essentiële aspecten van natuurspelen te kunnen bepalen, is een opsplitsing van natuurspelen in categorieën

vereist. De categorieën moeten ten aanzien van effecten op de gezondheid onderscheidend en bovendien meetbaar zijn. Deze opsplitsing moet plaatsvinden aan de hand van twee componenten: het spelelement en de speelomgeving. In theorie is iedere combinatie van spelelement en speelomgeving een aparte categorie natuurspelen, maar in de praktijk zullen er combinaties afvallen omdat ze op voorhand irrelevant lijken.

### **De meerwaarde van longitudinaal onderzoek**

Longitudinaal onderzoek is onderzoek waarbij op steeds dezelfde manier op verschillende tijdstippen metingen plaatsvinden. Ook dwarsdoorsnedeonderzoek kan worden gebruikt om leeftijdsgerelateerde ontwikkelingen te analyseren. Een belangrijk voordeel van longitudinaal onderzoek is dat zogenaamde cohorteffecten worden uitgesloten doordat één groep individuen in de tijd wordt gevolgd. Hierdoor kan de ontwikkeling nauwkeuriger en op het gewenste niveau - van individuen in plaats van leeftijdsgroepen - in beeld worden gebracht.

Er kunnen verschillende typen longitudinaal onderzoek worden onderscheiden. Voor de relatie tussen natuurspelen en gezondheid ligt observationeel cohortonderzoek het meest voor de hand. De keuze voor observationeel onderzoek vloeit voort uit de onmogelijkheid om de bij een experimenteel onderzoek vereiste gecontroleerde omstandigheden te handhaven. De keuze voor cohorten boven steeds nieuwe steekproeven hangt samen met de noodzaak om de ontwikkeling van individuen te kunnen volgen.

Bij longitudinaal onderzoek gaat het veelal niet alleen om het in beeld brengen van een ontwikkeling in de tijd, maar tevens en vaak zelfs primair om het in beeld brengen van de invloed van een specifieke oorzaak op de ontwikkeling. Omdat zowel natuurspelen (oorzaak) als het effect daarvan op de gezondheid (gevolg) in de loop van de tijd kunnen variëren, moeten beide bij iedere meting worden gemeten en aan elkaar worden gekoppeld. Een complicatie is dat in de meeste gevallen het effect op de gezondheid niet direct kan worden gemeten. Er zijn statistische analyses vereist om het effect te kunnen bepalen en de invloed van natuurspelen op de gezondheid te kunnen analyseren. Voorts is een beschrijving vereist van het (veronderstelde) causale verband om de verkregen resultaten te kunnen interpreteren en gebruiken. Collins (2006) geeft in dit verband aan dat afstemming is vereist tussen het theoretische model, het statistische model en het waarnemingsregime.

Het theoretisch model beschrijft de plausible mechanismen waarlangs de gezondheidseffecten ontstaan en blijven voortbestaan. Daarbij wordt gekeken naar effecten die op de korte of middellange termijn ontstaan dan wel onder invloed van natuurspelen voortduren. Het statistische model geeft inzicht in de uit te voeren statistische analyses en de voorwaarden waaraan daarbij moet zijn voldaan om statistisch valide resultaten te genereren. Daarbij is ondermeer aan de orde op hoeveel meetmomenten de onderzoekspopulatie (het cohort) in het onderzoek wordt betrokken en hoe groot en divers het cohort moet zijn. Het waarnemingsregime specificeert wat, wanneer en hoe moet worden waargenomen. Een goede timing is essentieel om de ontwikkeling van oorzaak en gevolg te kunnen registreren en aan elkaar te kunnen relateren.

Bij de afstemming van de drie componenten zijn de volgende onderwerpen aan de orde:

1. de ontwikkeling in de tijd van gezondheidseffecten, zowel wat betreft het tijdstip waarop een effect optreedt (variërend van onmiddellijk/instantaan tot op termijn via groeiproces of doorwerking) als de duur van het effect (kortdurend tot blijvend);
2. een zodanige beschrijving van het causale verband tussen natuurspelen en effecten op de gezondheid (theoretisch model) dat duidelijk is welke factoren (variabelen) relevant zijn en welke statistische analyses zijn vereist. Bij de bepaling van de vereiste statistische analyses is het uiteindelijk beoogde resultaat van het longitudinaal onderzoek - namelijk aantonen (schatten) of aannemelijk maken - expliciet aan de orde;
3. de meetbaarheid van de vereiste variabelen. Alle relevante variabelen moeten binnen het kader van het onderzoek voldoende betrouwbaar kunnen worden waargenomen, berekend, geschat of benaderd via een indicator;
4. de uitvoerbaarheid van de statistische analyse inclusief een (uitputtend) overzicht van vereiste variabelen, naast de bij 2. genoemde variabelen kunnen er voor adequate statistische analyses extra variabelen nodig zijn.

### *Longitudinaal onderzoek uitgewerkt voor een specifieke categorie natuurbaten: motorische ontwikkeling*

De mogelijkheden van longitudinaal onderzoek is in de verkenning uitgewerkt voor een specifieke categorie natuurbaten, namelijk de motorische ontwikkeling. Bij motorische ontwikkeling wordt onderscheid gemaakt tussen de grove en fijne motoriek. Als een kind een bepaalde motorische vaardigheid beheerst, vertoont deze vaardigheid zich in een vloeiend bewegingspatroon. Ook al lijkt het door de routine op het oog vanzelf te gaan, motorisch gedrag is altijd het resultaat van een beweging van het lichaam die door de hersenen wordt aangestuurd. De sensorische integratie, ofwel de ontwikkeling van de samenwerking tussen de hersenen, het autonome zenuwstelsel, de spieren en de ledematen vindt normaliter plaats in de eerste zeven levensjaren. Ondanks dat het tempo van de ontwikkeling per kind verschilt, is een gemiddeld ontwikkelingsprofiel - dat weergeeft welke vaardigheden bij een bepaalde leeftijd passen - als leidraad te hanteren. Kenmerkend daarbij is dat de ontwikkeling van de grove motoriek steeds een stap voorloopt op de ermee in verband staande fijne motoriek.

In de praktijk is er sprake van verschillen in de motorische ontwikkeling tussen kinderen van dezelfde leeftijd. Voor de verschillen in motorische ontwikkeling spelen twee categorieën factoren een rol: aanleg en stimulans door de omgeving. In aanleg is een kind meer of minder begaafd in de mogelijke behendigheid van bepaalde lichaamsgebieden. Of de mogelijkheden die een kind in aanleg heeft, ook worden gerealiseerd, hangt af van de mate waarin het kind gelegenheid krijgt zich daadwerkelijk in die behendigheid te oefenen. Een matige aanleg met veel oefenen kan namelijk eenzelfde resultaat opleveren als veel aanleg en weinig oefenen. De mogelijkheden om te oefenen hangen voor een groot deel samen met de kenmerken van de (speel)omgeving. De kern van de theorie van affordances (spelaanleidingen) is dat een natuurlijke omgeving de ontwikkeling van de motorische vaardigheden verhoudingsgewijs sterker stimuleert dan een niet-natuurlijke omgeving. Natuur is, in onderscheid van klimrekken en tegelpleinen, vol onbedachte en onverwachte variaties, waardoor zij meer uitnodigen en uitdagen tot bewegen en spelen. Wat betreft speelvormen is met name het functioneel spelen, waarbij de nadruk ligt op fysieke sensatie, relevant. Als het kind fysiek actief is, wordt de motoriek verbeterd. Activiteiten die de grove motoriek stimuleren zijn ondermeer ravotten, springen, huppelen, klimmen, balgooien, dansen, schommelen en glijden.

Voor wat betreft meetbaarheid zijn twee zaken onontbeerlijk. Ten eerste een instrument om de motorische vaardigheden van kinderen te kunnen vastleggen en ten tweede een instrument om de dagelijkse lichamelijke activiteit van kinderen te kunnen bepalen, waarbij onderscheid moet kunnen worden gemaakt tussen natuurspelen en overige activiteiten. Hiervoor is een aantal bestaande instrumenten, motorische testen en kindvolgsystemen, geïnventariseerd. De in de literatuur beschikbare informatie over deze instrumenten blijkt echter onvoldoende om de toepassingsmogelijkheden in een uit te voeren longitudinaal onderzoek te kunnen beoordelen. Dat er (functionerende) instrumenten zijn is een positief signaal, maar aanvullend onderzoek is vereist om de bruikbaarheid voor het beoogde longitudinaal onderzoek te kunnen beoordelen.

### **Terug naar de hoofdvragen**

#### *Kan longitudinaal bijdragen aan de wetenschappelijke onderbouwing van gezondheidsbaten van natuur?*

Hierbij is aan de orde of longitudinaal onderzoek theoretisch gezien kan bijdragen aan de wetenschappelijke ondersteuning van de veronderstelde positieve relatie tussen natuurspelen en gezondheid. Op basis van de verkenning kan deze vraag positief worden beantwoord: longitudinaal onderzoek is de meest geschikte opzet om grip te krijgen op ontwikkelingen in de tijd op het niveau van individuen. Met name bij gezondheidseffecten die via een groeiproces (regelmatig natuurspelen) ontstaan biedt longitudinaal onderzoek uitkomst, evenals voor gezondheidseffecten met een middellange effectduur (denk bijvoorbeeld aan de fysieke conditie die afneemt als zij niet wordt onderhouden). De veronderstelde positieve bijdrage van natuurspelen hangt samen met de geschiktheid van natuurlijke omgevingen voor (buiten)spelactiviteiten, de aanwezigheid van affordances in de vorm van natuurlijke spelaanleidingen en variatie in de omgeving, en de (veronderstelde) katalysator-

werking die hiervan uitgaat. Cruciaal voor het aannemelijk maken van een causaal verband tussen natuur en gezondheid is de afstemming van het theoretisch model, het statistisch model en het waarnemingsregime.

*Is longitudinaal haalbaar, in zowel onderzoekstechnische als praktische en maatschappelijke zin?*

Het tweede deel van de centrale vraag (b) betreft de uitvoering van het onderzoek. Het advies is om een longitudinaal onderzoek primair te richten op één categorie effecten, bijvoorbeeld effecten op de motorische vaardigheden. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om andere effecten op de gezondheid te laten 'meeliften' in zo'n onderzoek. Bij een onderzoek naar effecten van natuurspelen op motorische vaardigheden wordt namelijk een groot aantal omgevings- en persoonskenmerken gemeten die ook relevant zijn voor effecten op de ontwikkeling van sociale vaardigheden en de emotionele ontwikkeling. Bovendien is het goed denkbaar dat veel spelactiviteiten niet alleen van invloed zijn op motorische vaardigheden, maar ook invloed hebben op de sociale en emotionele ontwikkeling. Dit biedt de mogelijkheid om met een relatief kleine uitbreiding van de metingen (via extra tests) ook andere effecten mee te nemen. Meeliften kan op twee intensiteitsniveaus. Het hoogste niveau is een volledige analyse gericht op aantonen of aannemelijk maken, inclusief de beschrijving van het theoretisch model voorafgaand aan de waarnemingen. Een minder ambitieus niveau is het uitvoeren van een verkenning, bijvoorbeeld via het toetsen van een statistisch verband, om de kansrijkheid van een meer uitgebreid onderzoek te bepalen. Eventueel kan daaraan een kwalitatieve verkenning worden toegevoegd.

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond, aanleiding en doel

LNV wil draagvlak creëren voor natuur en tegelijkertijd natuur meerwaarde geven voor de samenleving (nota 'Natuur voor Mensen, mensen voor natuur'). Daarbij ligt een accent op kinderen en jongeren. Een belangrijke reden hiervoor is dat een steeds groter deel van de jeugd opgroeit in een stedelijke omgeving, waardoor regelmatig contact met de natuur en de daaruit voortvloeiende voordelen niet meer vanzelfsprekend zijn. Relevante aannames met betrekking tot de voordelen zijn dat verbondenheid met de natuur belangrijk is voor een gezonde mentale en fysieke ontwikkeling van kinderen en dat spelen in een natuurlijke omgeving (in het vervolg aangeduid met natuurspelen) positief bijdraagt aan de gezondheid van kinderen. Het begrip gezondheid is hierbij ruim geïnterpreteerd en betreft zowel de fysieke en mentale gesteldheid van kinderen als hun fysieke, mentale en sociale vaardigheden (tabel 1.1).

**Tabel 1.1**

*Categorieën aspecten van gezondheid*

Gezondheidsaspect	Voorbeelden
Fysieke gesteldheid	'fitheid' (over)gewicht (kans op) diabetes
Mentale gesteldheid	evenwichtig zelfvertrouwen welzijn/life-satisfaction
Fysieke vaardigheden	grove en fijne motoriek evenwichtsgevoel
Mentale vaardigheden	concentratievermogen omgaan met stress* schoolprestaties
Sociale vaardigheden	samenwerken* zich verplaatsen in anderen ruzie en conflicten

Voor praktische (beleids)initiatieven om natuurspelen te stimuleren is het niet bevorderlijk dat deze aannames voornamelijk berusten op veronderstellingen, hypothesen of discoursen en niet op een (aangetoond) causaal verband. Met name in de gezondheidssector bestaat er daarom behoefte aan een wetenschappelijke onderbouwing van deze aannames. Literatuuronderzoek naar gezondheidsbaten van natuur voor kinderen (Gezondheidsraad/RMNO, 2004; Van den Berg, 2007) leidt tot de conclusie dat er weliswaar een breed gedeelde veronderstelling is dat contact met natuur van belang is voor de gezondheid en het welzijn van kinderen, maar dat de wetenschappelijke bewijslast hiervoor nog zeer mager is. In dit literatuuronderzoek zijn twee zogenaamde gezondheidsroutes onderscheiden waarlangs de natuurbaten ontstaan, de aandachtsroute en de bewegingsroute. De aandachtsroute is gericht op de (positieve) invloed van natuur op de cognitieve en emotionele ontwikkeling en op hieraan gerelateerde risicofactoren en ziektes, zoals impulsief gedrag en ADHD. De bewegingsroute is gericht op de (positieve) invloed van natuur op de motorische ontwikkeling en op hieraan gerelateerde risicofactoren en ziekten, zoals lichamelijke inactiviteit en obesitas.

Ook op aanpalende terreinen, zoals dat van het opgroeien van kinderen in een stedelijke omgeving, is sprake van een gemis aan wetenschappelijke onderbouwing. Een dominant discours op dit terrein stelt dat spelen en bewegen een positieve invloed hebben op de cognitieve, sociale, fysieke en emotionele ontwikkeling en op het welzijn van kinderen. Buitenspelen en ongestructureerd spel hebben daarbij meerwaarde ten opzichte van binnenspelen en gestructureerd spel. Bovendien is buitenspelen een sociale aangelegenheid waarbij kinderen leeftijdsgenoten ontmoeten, met andere kinderen communiceren, onderhandelen, spelregels vastleggen en soms ruzie maken. Dit zijn sociale vaardigheden die later in het leven van belang zijn. Hierbij is echter steeds sprake van veronderstelde effecten, omdat het bijzonder moeilijk blijkt te zijn om de effecten op een geldige manier te meten (Onderzoekcentrum Kind & Samenleving, 2008).

Om na te gaan of longitudinaal onderzoek kan bijdragen aan de wetenschappelijke ondersteuning van het veronderstelde causale verband tussen natuurspelen en gezondheid bij kinderen, zijn de mogelijkheden hiertoe verkend. In algemene termen kan longitudinaal onderzoek worden omschreven als het op verschillende tijdstippen uitvoeren van metingen met dezelfde meetinstrumenten en bij dezelfde individuen om inzicht te krijgen in de invloed van een specifieke oorzaak op de ontwikkeling van deze individuen. Bij de oorzaken kan worden gedacht aan (1) gedrag, zoals bij de invloed van natuurspelen op de gezondheid, (2) een interventie, bijvoorbeeld het toedienen van een specifiek medicijn en (3) externe omstandigheden zoals bij de invloed van wonen in de buurt van een snelweg of vliegveld op de gezondheid.

De centrale vraag in de uitgevoerde verkenning is of longitudinaal onderzoek naar de relatie tussen natuurspelen en gezondheid bij kinderen (a) inhoudelijk van grote waarde kan zijn in aanvulling op het bestaande onderzoek en (b) haalbaar is, in zowel onderzoekstechnische als praktische en maatschappelijke zin.

Bij het eerste deel van de centrale vraag (a) is aan de orde of theoretisch gezien longitudinaal onderzoek kan bijdragen aan de wetenschappelijke ondersteuning van de veronderstelde positieve relatie tussen natuurspelen en gezondheid. Het tweede deel van de vraag (b) betreft de uitvoering van het onderzoek. Nagegaan moet worden of uitvoering van longitudinaal onderzoek vanuit verschillende invalshoeken gezien realiseerbaar lijkt. Het kader waarbinnen zo'n longitudinaal onderzoek moet plaatsvinden (duur onderzoek en beschikbare middelen) is in de verkenning min of meer open gelaten. Dit is gedaan om de verkenning niet op voorhand in te perken en in de verwachting dat de verkenning inzicht zal geven in wat er aan resultaten kan worden verwacht, welke inspanningen daarmee zijn gemoeid en op welke termijn de resultaten zijn te verwachten.

## **1.2 Afbakening**

In overleg met de opdrachtgever zijn keuzes gemaakt ten aanzien van ondermeer de afbakening van natuurspelen en de te analyseren effecten daarvan op de gezondheid. Voorts is afgesproken de verkenning te richten op onderzoek naar effecten van natuurspelen bij alle kinderen en niet op effecten bij kinderen met specifieke kenmerken, zoals ADHD, kinderen uit een achterstandsbuurt of stadskinderen.

Om het effect van natuurspelen op de gezondheid te kunnen bepalen is een maatstaf of referentieniveau nodig. Het effect wordt bepaald door de gezondheid in de situatie met natuurspelen te vergelijken met deze maatstaf. In eerste instantie lijkt het voor de hand te liggen om te kiezen voor het vergelijken van natuurspelen met andere vormen van spelen, het gaat immers om de maatschappelijke betekenis van natuur en groen. Echter, er zijn niet alleen veel wegen die naar Rome leiden, maar zeker op de langere termijn, zijn er ook veel wegen die kunnen leiden tot een bepaalde (gewenste) fysieke en mentale gesteldheid van een individu. Bij sommige van deze wegen zal natuurspelen een cruciale rol spelen, er zullen echter ook wegen zijn waarbij het van groter belang is dat een kind speelt en beweegt, dan dat dit specifiek in een natuurlijke omgeving gebeurt. De vraag is nu of de verkenning zich moet richten op gezondheidsbaten die uniek zijn voor natuurspelen en niet of in veel mindere mate optreden bij bijvoorbeeld spelen in een stenige buitenomgeving, of op de bijdrage van

natuurspelen aan de gezondheid. Bij het eerste alternatief moet niet alleen worden aangetoond dat natuurspelen een positieve invloed heeft op de gezondheid, maar bovendien dat deze invloed sterker is dan de invloed van andere vormen van spelen op gezondheid (een hele strenge toets). Bij het tweede alternatief moet worden aangetoond dat kinderen gezonder zijn naarmate ze meer natuurspelen, waarbij het niet van belang is of dit niet ook op een andere wijze had kunnen worden gerealiseerd, bijvoorbeeld via binnenspelen of sporten. In overleg met de opdrachtgever is gekozen voor het tweede alternatief, aantonen dat natuurspelen bijdraagt aan de gezondheid van kinderen. De verkenning is dus gericht op effecten van natuurspelen 'an sich' en niet op relatieve effecten ten opzichte van andere vormen van spelen.

Bij gezondheid is sprake van een schier eindeloze verzameling van aspecten die in meer of mindere mate door natuurspelen kunnen worden beïnvloed. Naast de fysieke en mentale gesteldheid betreft dit fysieke, mentale en sociale vaardigheden. Een uit te voeren longitudinaal onderzoek kan, in theorie, aandacht besteden aan alle aspecten. Op voorhand valt echter te verwachten dat dit, vanwege zowel de dataverzameling als het aantal uit te voeren analyses, zeer tijdrovend zal zijn. Het ligt daarom voor de hand om bij een longitudinaal onderzoek te focussen op één of enkele gezondheidsaspecten. De verkenning is dan ook primair gericht op mogelijkheden voor longitudinaal onderzoek naar de invloed van natuurspelen op één categorie gezondheidsaspecten. Wel zal daarbij worden nagegaan of en zo ja hoe effecten op andere gezondheidsaspecten mee kunnen liften in zo'n onderzoek. Als categorie gezondheidsaspecten is gekozen voor effecten van natuurspelen op de motorische ontwikkeling van kinderen.

De verkenning is gericht op de theoretische en praktische (uitvoerbaarheid) mogelijkheid om via longitudinaal onderzoek bij te dragen aan de wetenschappelijke basis voor de positieve bijdrage van natuurspelen aan de gezondheid van kinderen. Daarbij is ervoor gekozen om:

- te kijken naar effecten bij alle kinderen en niet alleen bij kinderen met specifieke kenmerken;
- te focussen op effecten op de gezondheid van spelen in een natuurlijke omgeving 'an sich' en niet op relatieve effecten ten opzichte van andere vormen van spelen;
- te focussen op de bijdrage van natuurspelen aan de motorische ontwikkeling van kinderen.

Hiertoe moet allereerst duidelijk zijn wanneer in dit verband kan worden gesproken van een (belangrijke) bijdrage. De uitgangssituatie is dat het in de praktijk veronderstelde causale verband tussen natuurspelen en gezondheid doorgaans berust op aannames en niet wordt bevestigd of ondersteund door wetenschappelijk onderzoek. Zo'n causaal verband bestaat uit één of meer causale relaties tussen natuurspelen en specifieke gezondheidsaspecten, inclusief de voorwaarden waaronder deze relaties aan de orde zijn. Een causale relatie beschrijft de wijze waarop (mechanisme) en de mate waarin (omvang effect) natuurspelen van invloed is op een specifiek gezondheidsaspect. Ze relateert dus de omvang van natuurspelen aan de grootte van het effect op het betreffende gezondheidsaspect.

Het is evident dat longitudinaal onderzoek een bijdrage levert aan de wetenschappelijke ondersteuning als causale relaties (kunnen) worden geschat, waarvoor tot op heden geen schattingen beschikbaar zijn. Echter de praktijk wijst uit dat het niet altijd mogelijk is een causale relatie te schatten. In dat geval zijn er drie factoren die kunnen bijdragen aan het aannemelijk maken van het bestaan van een causale relatie:

1. een plausibele beschrijving van het theoretische verband tussen natuurspelen en het betreffende gezondheidsaspect (mechanisme);
2. de juiste tijdsvolgorde, ofwel natuurspelen moet voorafgaan aan het betreffende effect op de gezondheid;
3. de statische samenhang (statistische relatie) tussen natuurspelen en het gezondheidsaspect.

Deze factoren hangen onderling samen. Als er een aangetoond theoretisch verband is, dan is automatisch voldaan aan de tijdsvolgorde en zal de statistische samenhang dit verband bevestigen. Omgekeerd impliceren een geschatte statistische samenhang en een juiste tijdsvolgorde niet automatisch een theoretisch verband. Een bekend voorbeeld hiervan is het geschatte statische verband tussen ouerwaars en geboortes. Om een

causale relatie aannemelijk te maken moet er dus ook een plausibel theoretisch verband zijn beschreven. Een mogelijkheid om dit te realiseren is het uitvoeren van een kwalitatieve analyse van de mechanismen volgens welke het betreffende effect van natuurspelen op de gezondheid ontstaat. Deze werkwijze is eerder toegepast bij de invloed van aanwezig buurtgroen op de sociale cohesie in de buurt (Vreke et al., 2010).

Dit geeft aan dat de bijdrage aan de wetenschappelijke onderbouwing van de relatie tussen natuurspelen en gezondheid kan plaatsvinden door ofwel:

- het schatten van een causale relatie tussen natuurspelen en het gezondheidseffect, of;
- het aannemelijk maken van het bestaan van een causale relatie door het schatten van de statistische samenhang tussen natuurspelen en het gezondheidseffect, aangevuld met een plausibele beschrijving van het theoretische verband.

Het schatten van een causale relatie levert uiteraard een grotere bijdrage dan het aannemelijk maken van zo'n relatie. Echter, gezien de huidige stand van zaken kan alleen al het aannemelijk maken door het aantonen van een vooraf beschreven plausibele samenhang ook worden beschouwd als een waardevolle bijdrage. Bij de verkenning moet derhalve worden nagegaan of longitudinaal onderzoek kan bijdragen aan het schatten dan wel aannemelijk maken van de causale relatie tussen natuurspelen en specifieke gezondheidsaspecten en zo ja, onder welke voorwaarden dit het geval is.

### **1.3 Leeswijzer**

Het doel van de verkenning is na te gaan of en hoe longitudinaal onderzoek kan bijdragen aan de wetenschappelijke onderbouwing van de positieve bijdrage van natuurspelen aan de gezondheid van kinderen. Om de verkenning te kunnen uitvoeren moet duidelijk zijn wat longitudinaal onderzoek inhoudt en wat er wordt verstaan onder natuurspelen. Voorts moet worden nagegaan welke gezondheidsaspecten in potentie relevant zijn.

In hoofdstuk 2 is uiteengezet wat longitudinaal onderzoek inhoudt en onder welke voorwaarden longitudinaal onderzoek een bijdrage kan leveren aan de wetenschappelijke onderbouwing van de relatie tussen natuurspelen en gezondheid. Daarbij wordt ook ingegaan op de kenmerken van de ontwikkeling van effecten op de gezondheid waarvoor longitudinaal onderzoek een kansrijke optie is.

Hoofdstuk 3 gaat nader in op natuurspelen. Spelen is inherent aan de mens en zeker aan het kind. Spelen gebeurt dan ook in een verscheidenheid aan omgevingen. Om de verkenning te kunnen uitvoeren is het noodzakelijk helder te maken wat wordt verstaan onder natuurspelen en waarin natuurspelen verschilt van 'ander spelen'. Een belangrijke vraag daarbij is of natuurspelen gelijk is aan buitenspelen in een natuurlijke omgeving of dat een natuurlijke omgeving iets 'extra's' heeft ten aanzien van bijvoorbeeld de keuze voor en de invulling van spelvormen en spelelementen, en in het verlengde daarvan de effecten van het spelen op de gezondheid.

Hoofdstuk 4 betreft de verkenning van de mogelijkheden van longitudinaal onderzoek naar de invloed van natuurspelen op de motorische ontwikkeling van kinderen. Daarbij wordt nagegaan in hoeverre zo'n longitudinaal onderzoek vanuit theoretisch en praktisch oogpunt gezien haalbaar lijkt. Dit borduurt voort op de resultaten uit de hoofdstukken 2 en 3. Hoofdstuk 5 tenslotte bevat enkele concluderende opmerkingen.



## **2 Wanneer is longitudinaal onderzoek een kansrijke optie?**

### **2.1 Inleiding**

De hypothese die aan de basis ligt van deze verkenning is grofweg dat spelen in een natuurlijke omgeving een positieve invloed heeft op de gezondheid van het kind. De wetenschappelijke onderbouwing hiervan is echter zwak. Ook over de condities waaronder de veronderstelde positieve invloed optreedt en over hoe groot de invloed is, is nog weinig bekend (Van den Berg, 2007; Van den Berg en De Hek, 2009). Het tot nu toe uitgevoerde onderzoek op dit terrein betreft veelal òf kortstondige experimenten (zie bijv. Van der Waal et al., 2008), òf is gericht op statistische en niet op causale relaties (zie bijvoorbeeld De Vries et al., 2008). In dit hoofdstuk wordt nagegaan of en zo ja onder welke voorwaarden longitudinaal onderzoek kan bijdragen aan de wetenschappelijke onderbouwing van de (veronderstelde) relatie tussen natuurspelen en gezondheid bij kinderen.

Eerst wordt in paragraaf 2.2 aangegeven wat longitudinaal onderzoek inhoudt en uit welke componenten een longitudinaal onderzoek bestaat. Vervolgens zet paragraaf 2.3 de voor- en nadelen van longitudinaal onderzoek af tegen dwarsdoorsnede-onderzoek, dat ook ontwikkelingen in de tijd meet. In paragraaf 2.4 worden de verschillende typen longitudinaal onderzoek uiteengezet: observationeel onderzoek wordt onderscheiden van experimenteel onderzoek voor wat betreft het al dan niet bewust variëren van de situatie waaraan onderzoeksdeelnemers worden blootgesteld, en panelonderzoek wordt onderscheiden van cohortonderzoek voor de wijze van selectie van de onderzoeksdeelnemers. In paragraaf 2.5 tot slot wordt het kader voor longitudinaal onderzoek naar de invloed van natuurspelen nader afgebakend. Het hoofdstuk sluit af met een samenvatting (paragraaf 2.6).

### **2.2 Wat is longitudinaal onderzoek?**

Longitudinaal onderzoek is onderzoek waarbij op steeds dezelfde manier op verschillende tijdstippen metingen plaatsvinden om een ontwikkeling in kaart te brengen. Dit soort onderzoek vindt op verschillende gebieden plaats bijvoorbeeld in de economie (aandelenkoersen), bij geneeskunde (effect van een specifiek medicijn), bij meteorologie (temperatuur, neerslag), bij verkeer (files, ongevallen), et cetera (Van der Zee, 2004). Om de te analyseren ontwikkeling in kaart te kunnen brengen vinden de herhaalde metingen steeds plaats bij dezelfde individuen of objecten, op dezelfde locaties et cetera.

In sommige gevallen blijft een longitudinaal onderzoek beperkt tot het in beeld brengen van een ontwikkeling, zoals bij temperatuur- en neerslagreeksen in de meteorologie. In andere gevallen wordt geprobeerd inzicht te krijgen in het effect van bijvoorbeeld een ingreep of specifieke omstandigheden. Hierbij kan worden gedacht aan het effect van verkeersmaatregelen op het aantal ongevallen of files of aan het effect van de toediening van een specifiek medicijn op de gezondheid van patiënten. Bij dit type longitudinaal onderzoek gaat het niet alleen om het in beeld brengen van de ontwikkeling, maar ook en vaak zelfs primair om het in beeld brengen van de invloed van een specifieke oorzaak op de ontwikkeling.

De verkenning betreft het laatstgenoemde type longitudinaal onderzoek. Het gaat immers om de invloed van natuurspelen op de gezondheid van kinderen. Omdat zowel natuurspelen (oorzaak) als het effect daarvan op

de gezondheid (gevolg) in de loop van de tijd kunnen variëren, moeten beide bij iedere meting worden gemeten (waargenomen) en aan elkaar worden gekoppeld. Een complicatie hierbij is dat in de meeste gevallen het effect op de gezondheid niet direct kan worden gemeten. Wat impliceert dat de gezondheidssituatie wordt gemeten en dat vervolgens het effect moet worden bepaald. Mede hierdoor behelst zo'n longitudinaal onderzoek meer dan het waarnemen van oorzaak en gevolg. Er zijn statistische analyses vereist om het effect te kunnen bepalen en de invloed van natuurspelen op de gezondheid te kunnen analyseren, en er is een beschrijving vereist van het (veronderstelde) causale verband om de verkregen resultaten te kunnen interpreteren en gebruiken. Collins (2006) geeft in dit verband aan dat afstemming is vereist tussen het zogenaamde theoretische model, het statistische model en het waarnemingsregime.

Het *theoretische model* verwijst naar de beschrijving van het te analyseren causale verband, inclusief de te schatten relatie(s) en/of te toetsen hypothese. Deze beschrijving kan berusten op beschikbare kennis en ervaring, of op verwachtingen (hypothese). Het theoretisch model moet duidelijk maken wat moet worden gemeten en waarvoor deze waarnemingen zullen worden gebruikt. Een aandachtspunt daarbij is dat kinderen verschillen in tal van factoren, die van invloed kunnen zijn op het effect dat natuurspelen op de gezondheid heeft, en die daarom ook moeten worden waargenomen. Dit betreft factoren als leeftijd, fysieke en mentale gesteldheid, aard en aanleg, en woon- en leefomstandigheden.

Het *statistische model* verwijst naar de wijze waarop een en ander statistisch zal worden uitgevoerd. Dit geeft inzicht in de voorgenomen statistische analyse om de gewenste resultaten te kunnen opleveren en in wat er nodig is om ervoor te zorgen dat de resultaten van de analyse statistisch gezien valide zijn. Deze (statistische) validiteit betreft zaken als de 'kwaliteit' van de gebruikte data, het toepassen van geschikte methodes en de omgang met statistische complicaties, zoals de onderlinge afhankelijkheid van variabelen (multicollineariteit).

Het *waarnemingsregime* specificeert wat moet worden waargenomen en wanneer dit moet gebeuren (timing). Een goede timing is essentieel om de ontwikkeling van oorzaak en gevolg te kunnen registreren en aan elkaar te kunnen relateren (koppeling effect aan oorzaak). Bij het specificeren van het waarnemingsregime is ook aan de orde of alle variabelen, binnen het kader van het onderzoek, voldoende betrouwbaar kunnen worden waargenomen. Voorts is het van belang dat er bij iedere variabele voldoende variatie optreedt in de waarde van de variabele. Een variabele die te weinig variatie vertoont, is immers in de statistische analyse niet onderscheidend en zal daarin derhalve geen rol kunnen spelen.

De afstemming tussen de drie componenten moet ervoor zorgen dat de voorgenomen statistische analyse daadwerkelijk uitvoerbaar is. Het is namelijk denkbaar dat het theoretische model een mechanisme beschrijft dat te complex is om te schatten. In dat geval moet het theoretisch model zodanig worden aangepast dat schatten wel mogelijk lijkt of er moet een toetsbare hypothese ten aanzien van de samenhang tussen de betreffende variabelen worden geformuleerd. Ook is het denkbaar dat een of enkele bij de statistische analyse vereiste variabelen niet kunnen worden waargenomen. In dat geval zijn drie oplossingen denkbaar:

1. de waarde van de betreffende variabele(n) kan worden berekend of geschat op basis van variabelen die wel kunnen worden waargenomen;
2. een andere variabele, die wel kan worden waargenomen, kan als indicator fungeren voor zo'n variabele;
3. er kan een ander te schatten model worden geformuleerd of er kan een hypothese worden getoetst in plaats van een model geschat.

Bij elk van deze oplossingen is terugkoppeling naar het theoretische en statistische model vereist om te voorkomen dat een aanpassing in de ene component ontoelaatbare consequenties voor een andere component heeft.

De afstemming tussen de componenten zorgt er bovendien voor dat het waarnemingsregime is gebaseerd op het overzicht van de benodigde variabelen. Een logische voorwaarde daarbij is dat dit overzicht is opgesteld voordat er met de waarnemingen wordt gestart, zodat vooraf duidelijk is wat moet worden waargenomen.

## 2.3 Vergelijken longitudinaal onderzoek en dwarsdoorsnede onderzoek

De vraag doet zich voor of een longitudinaal onderzoek de enige of de meest geschikte werkwijze is om de causale relatie tussen natuurspelen en gezondheid te schatten of aannemelijk te maken. Het gaat daarbij om een causaal verband op het niveau van het individu waarbij sprake is van een ontwikkeling in de tijd.

Het voordeel van een longitudinaal onderzoek is dat de ontwikkeling in de tijd van de betreffende variabelen op individueel niveau wordt gevolgd, waardoor veranderingen in individuen zichtbaar kunnen worden gemaakt.

Erkende nadelen van longitudinaal onderzoek betreffen:

- de duur van het onderzoek, waardoor:
  - # de resultaten pas aan het eind beschikbaar komen, met als mogelijk gevolg dat de wetenschappelijke en/of maatschappelijke relevantie van de resultaten kan zijn verminderd;
  - # het consequent en volgens de gemaakte opzet uitvoeren van het onderzoek onder druk kan komen te staan;
  - # uitval van deelnemers zal optreden. Naarmate het onderzoek langer duurt, zullen er om uiteenlopende redenen meer deelnemers afvallen.
- dat deelnemers 'test-wise' kunnen worden, wat inhoudt dat hun gedrag of hun antwoorden worden beïnvloed door het regelmatig waarnemen.

Een andere mogelijkheid om leeftijdgerelateerde ontwikkelingen te bestuderen is een dwarsdoorsnede-onderzoek (zie onder andere Aertgeerts en Buntinx, 2006). Omdat naar verwachting de aard en omvang van het effect van natuurspelen per leeftijdscategorie anders kan verschillen, waardoor naast gedrag (natuurspelen) ook de leeftijd relevant is, is dit mogelijk een geschikte alternatieve werkwijze. Bij dwarsdoorsnede-onderzoek worden vertegenwoordigers van verschillende leeftijdsgroepen vergeleken. Er wordt onderscheid gemaakt tussen dwarsdoorsnede-onderzoek waarbij op één tijdstip bij verschillende leeftijdsgroepen waarnemingen worden verricht en crosssequentieel onderzoek waarbij sprake is van herhaalde waarneming bij verschillende leeftijdsgroepen. Een voordeel van beide werkwijzen is dat de waarnemingsperiode veel korter is dan bij longitudinaal onderzoek, waardoor de uit de duur van het onderzoek voortkomende nadelen van longitudinaal onderzoek zich niet of in veel minder sterke mate voordoen. Mogelijke nadelen bij dwarsdoorsnede-onderzoek, die bij longitudinaal onderzoek niet aan de orde zijn, betreffen:

- het optreden van zogenaamde cohorteffecten, wat inhoudt dat verschillen tussen mensen uit verschillende leeftijdsgroepen kunnen voortkomen uit verschillen in cohortlidmaatschap en niet persé te maken hoeven te hebben met de leeftijd. Met verschillen in cohortlidmaatschap wordt verwezen naar mogelijke externe oorzaken, zoals blootstelling (in het verleden) van een cohort aan een specifieke situatie, die bij de waarneming buiten beeld blijven;
- selectieve uitval, waarmee wordt verwezen naar de mogelijkheid dat in sommige cohorten (leeftijdsgroepen) bepaalde participanten sneller afhaken (non-response) en daardoor buiten beeld blijven. Dit leidt tot vertekening als dit participanten betreft met specifieke, voor het onderzoek relevante, kenmerken;
- het onderzoek vertelt niets over veranderingen in individuen of groepen. Weliswaar kunnen verschillen worden vastgesteld die zijn gerelateerd aan leeftijd, maar er kan niet worden vastgesteld of deze verschillen zijn gerelateerd aan veranderingen door de tijd heen.

Vergelijking van longitudinaal onderzoek en dwarsdoorsnede-onderzoek geeft aan dat de genoemde nadelen van longitudinaal onderzoek zich bij dwarsdoorsnede onderzoek niet of in veel mindere mate voordoen. De prijs die hiervoor wordt betaald, is dat dwarsdoorsnede onderzoek niets zegt over veranderingen in individuen

of in groepen, en dat de resultaten twijfelachtig kunnen zijn als gevolg van vertekening door het optreden van cohorteffecten en/of selectieve uitval. Omdat het bij het onderzoek naar effecten van natuurspelen op de gezondheid om effecten op individueel niveau gaat, lijkt dwarsdoorsnede-onderzoek een minder geschikte werkwijze en gaat de voorkeur uit naar longitudinaal onderzoek.

## 2.4 Typen longitudinaal onderzoek

Bij de opzet van een longitudinaal onderzoek kan ervoor worden gekozen om al dan niet in te grijpen in de omstandigheden voor de respondenten. In dit verband wordt gesproken over observationeel en experimenteel onderzoek:

- bij observationeel onderzoek wordt er niet ingegrepen en beperkt het onderzoek zich tot het waarnemen van de ontwikkeling van de individuen;
- bij experimenteel onderzoek wordt, bij voorkeur onder strikt gecontroleerde omstandigheden, een zogenaamde interventiegroep blootgesteld aan een specifieke situatie terwijl in diezelfde periode een controlegroep juist niet aan deze situatie wordt blootgesteld. Van beide groepen wordt de ontwikkeling na de interventieperiode waargenomen. Om ervoor te zorgen dat verschillen in ontwikkeling kunnen worden toegeschreven aan de interventie, wordt de samenstelling van beide groepen doorgaans bepaald door het lot (at random).

Een experimentele opzet is bijvoorbeeld bij het testen van medicijnen een voor de hand liggende keuze. Bij de bepaling van de invloed van natuurspelen op de gezondheid is dit alleen het geval als het gaat om effecten die gelijk of binnen een korte periode optreden en het onderzoek tot deze periode beperkt blijft. Bij een langere periode is het moeilijk tot onmogelijk om ervoor te zorgen dat de groep die niet 'natuurspeelt' dit ook daadwerkelijk niet doet. In combinatie met het besluit om het onderzoek niet op kinderen met specifieke kenmerken te richten, resulteert dit in de keuze om de verkenning te richten op observationeel longitudinaal onderzoek.

Op basis van de totstandkoming van de groep individuen die in de tijd worden gevolgd, zijn twee typen longitudinaal onderzoek onderscheiden. Soms wordt trendonderzoek als derde type genoemd, maar omdat daarbij sprake is van steeds een nieuwe steekproef, is dat niet zuiver. De onderscheiden typen longitudinaal onderzoek zijn:

- panelonderzoek, hierbij is sprake van herhaalde meting van een steekproef van individuen (het panel) uit de doelpopulatie. Het panel kan volledig aselekt zijn samengesteld of bestaan uit individuen met specifieke kenmerken ten aanzien van bijvoorbeeld de sociale omgeving (zoals sociale status van het gezin) of woonomgeving (zoals achterstandswijk);
- cohortonderzoek, dit is een specifiek geval van panelonderzoek, waarbij het panel bestaat uit een groep individuen die zich in eenzelfde situatie bevinden, bijvoorbeeld hetzelfde geboortjaar, hetzelfde leerjaar of vergelijkbare woonomstandigheden. Hierbij is doorgaans geen sprake van een steekproef maar wordt de gehele populatie in het onderzoek betrokken.

Panelonderzoek ligt voor de hand bij een analyse voor kinderen met specifieke problemen, zoals ADHD of een leerachterstand, of voor kinderen in een ongewenste situatie, zoals een probleemgezin of een achterstandsbuurt. Bij kinderen in een ongewenste situatie is doorgaans op voorhand te verwachten dat er tevens sprake is van een (relatief) slechte situatie ten aanzien van specifieke gezondheidsaspecten.

Bij cohortonderzoek is niet een specifiek probleem of specifieke situatie het uitgangspunt, maar de ontwikkelingsfase waarin de kinderen zich bevinden. Bij de keuze voor één of meer cohorten als doelgroep(en), is met name aan de orde welke leeftijd(en) of leerjaar dan wel leerjaren dit betreft.

In de verkenning wordt uitgegaan van een observationeel cohortonderzoek. Een belangrijke voorwaarde hierbij is dat de cohorten groot en divers genoeg moeten zijn om een goede statistische analyse mogelijk te maken. De omvang is van belang voor ondermeer de statistische betrouwbaarheid van de resultaten. De term divers verwijst naar de variatie tussen de kinderen in de voor de analyse relevante variabelen. Om een rol te kunnen spelen in de statistische analyse moet een variabele voldoende variatie vertonen.

## **2.5 Longitudinaal onderzoek naar de invloed van natuurspelen op de gezondheid bij kinderen**

Bij de verkenning van de mogelijkheden van longitudinaal onderzoek naar de invloed van natuurspelen op de gezondheid bij kinderen moet aandacht worden besteed aan het theoretisch model, het statistisch model en de waarnemingen (waarnemingsregime) en aan de afstemming daartussen. Bij de afstemming zijn de volgende onderwerpen aan de orde:

1. de ontwikkeling in de tijd van de gezondheidseffecten;
2. een zodanige beschrijving van het causale verband tussen natuurspelen en effect(en) op de gezondheid (theoretisch model) dat duidelijk is welke factoren (variabelen) relevant zijn en welke statistische analyses zijn vereist. Bij de bepaling van de vereiste statistische analyses is het uiteindelijk beoogde resultaat van het longitudinale onderzoek, namelijk aantonen (schatten) of aannemelijk maken, expliciet aan de orde;
3. de meetbaarheid van de vereiste variabelen. Alle relevante variabelen moeten binnen het kader van het onderzoek (aard en omvang vereiste inspanningen) voldoende betrouwbaar kunnen worden waargenomen, berekend, geschat of benaderd via een indicator;
4. de uitvoerbaarheid van de statistische analyse inclusief een (uitputtend) overzicht van vereiste variabelen, naast de bij 2. genoemde variabelen kunnen er voor adequate statistische analyses extra variabelen nodig zijn.

Op drie van de vier onderwerpen wordt hierna nader ingegaan. Voor de statistische analyse is geen aparte uitwerking gegeven omdat die indirect bij de andere onderwerpen aan de orde is vanwege de afstemming tussen theoretisch model, statistisch model en waarnemingsregime.

### **2.5.1 Ontwikkeling in de tijd van gezondheidseffecten**

Het belang van de ontwikkeling in de tijd hangt samen met de gekozen maatstaf voor de bepaling van het effect van natuurspelen op de gezondheid, de zogenaamde gezondheidsbaten van natuurspelen. Een effect van natuurspelen op de gezondheid is gedefinieerd (zie hoofdstuk 1) als een aan natuurspelen toe te schrijven verandering in de situatie van een specifiek gezondheidsaspect. Hierbij is expliciet sprake van een verschil in de gezondheidssituatie tussen twee tijdstippen en dus van een ontwikkeling in de tijd. Een eerste onderscheid ten aanzien van de tijdsperiode is dat tussen de korte, middellange en lange termijn. Bij de korte termijn kan worden gedacht aan effecten die gedurende een korte periode, zeg één jaar, ontstaan en weer verdwijnen. De middellange termijn betreft bijvoorbeeld de periode van de basisschool (acht jaar) of een laag daarbinnen (twee tot drie jaar). Bij de lange termijn wordt gekeken naar een periode van tien tot twintig jaar of langer. In de verkenning is de lange termijn buiten beschouwing gelaten omdat een periode van meer dan tien jaar redelijkerwijs buiten het kader van het onderzoek valt.

Bij de ontwikkeling van een gezondheidsbaat zijn twee componenten onderscheiden, het ontstaan van de gezondheidsbaat en de duur daarvan, waarbij mag worden aangenomen dat, in de meeste gevallen, het ontstaan en de duur onderling onafhankelijk zijn. Dit laatste impliceert dat het voor de duur van een gezondheidsbaat niet uitmaakt hoe de betreffende situatie is ontstaan en hoe lang dat heeft geduurd.

Bij beide componenten zijn verschillende tijdpatronen denkbaar. Bij het ontstaan van een gezondheidsbaat is onderscheid te maken tussen:

- gezondheidsbaten die (bijna) instantaan ontstaan, bijvoorbeeld na één keer natuurspelen. Voorbeelden hiervan zijn de afname van stress en de toename van concentratievermogen onder invloed van spelen in het groen. Ook negatieve gezondheidsbaten van natuurspelen als verwondingen en botbreuken ontstaan vaak instantaan;
- gezondheidsbaten die een groeiproces vereisen en die optreden na een aantal keren natuurspelen. Dit is ondermeer aan de orde bij effecten op de fysieke en mentale conditie, en op de motoriek;
- doorwerkingen, dit zijn (vervolg)effecten die niet direct zijn te koppelen aan natuurspelen, maar die ontstaan als gevolg van specifieke gezondheidsbaten van natuurspelen. Hierbij kan worden gedacht aan een gereduceerde kans op latere leeftijd op diabetes of obesitas als gevolg van een goede, door natuurspelen verkregen, fysieke conditie tijdens de jeugdijaren.

Ook bij de duur van een gezondheidsbaat ofwel de lengte van de periode waarin de situatie ten aanzien van het betreffende gezondheidsaspect blijft voortbestaan, is een driedeling te maken. De driedeling bestaat uit:

- gezondheidsbaten die intrinsiek kortdurend zijn. Een voorbeeld hiervan is de stressreductie door spelen in het groen;
- gezondheidsbaten waarvan de omvang en de duur afhankelijk zijn van het gedrag. Dit betreft baten waarvan de omvang in de loop van de tijd verandert, terwijl de mate van verandering kan worden beïnvloed door natuurspelen en/of andere activiteiten. Dit geldt bijvoorbeeld voor de fysieke conditie die afneemt als zij niet wordt 'onderhouden';
- gezondheidsbaten die intrinsiek blijvend zijn. Voorbeelden hiervan zijn aangeleerde vaardigheden als zwemmen en schaatsten.

Gezondheidsbaten waarvan de omvang in de loop van de tijd afneemt en de afname niet door gedrag kan worden beïnvloed, zijn gemakshalve beschouwd als een speciaal geval van de baten die afhankelijk zijn van het gedrag.

Confrontatie van beide driedelingen leidt tot een matrix van negen mogelijke tijdpatronen (tabel 2.1). Een kanttekening hierbij is dat de duur van een effect vooral relevant is bij effecten die instantaan ontstaan. Bij de overige effecten lopen ontstaan en duur min of meer vloeiend in elkaar over, waardoor het onderscheid tussen ontstaan en duur minder relevant is.

**Tabel 2.1**

*Patronen voor het ontstaan en voortbestaan van gezondheidsbaten van natuurspelen plus indicatie geschiktheid longitudinaal onderzoek als analyse-instrument*

Ontstaan effect	Duur effect (gezondheidsbaten)		
	kortdurend	afhankelijk gedrag	blijvend
instantaan	-	++	+
groeiproces	++	++	+
doorwerking	-	++	+

Kennis over het tijdpatroon van een effect is ondermeer van belang om het effect te kunnen waarnemen en te kunnen koppelen aan natuurspelen, en om de ontwikkeling van het effect te kunnen volgen. Zo vereist een kortdurend effect dat instantaan ontstaat zowel een waarneming kort voor als een waarneming kort na het natuurspelen, omdat het effect anders niet kan worden waargenomen.

## 2.5.2 Theoretische model

Het theoretische model betreft de causale relatie tussen natuurspelen en gezondheidsbaten ofwel het mechanisme waarlangs de gezondheidsbaten tot stand komen. Een belangrijke eis die hierbij wordt gesteld is dat het mogelijk moet zijn om op basis van de beschrijving te bepalen wat er precies moet worden waargenomen en wanneer (op welke tijdstippen) dit het best kan gebeuren. Dit laatste impliceert dat de beschrijving inzicht moet geven in de ontwikkeling in de tijd van het ontstaan, de omvang en de duur van de te analyseren gezondheidsbaten.

Een aandachtspunt hierbij is dat kinderen verschillen in aard en aanleg, waardoor het mechanisme niet bij alle kinderen op exact dezelfde wijze functioneert. Bij een kind met veel aanleg zal een effect eerder en mogelijk zelfs sterker optreden dan bij een kind met minder aanleg. Ook zijn er verschillen tussen kinderen in woon- en leefomstandigheden die de werking van het mechanisme kunnen beïnvloeden. Dit impliceert dat bij de beschrijving van het mechanisme rekening moet worden gehouden met de invloed van persoonskenmerken en omgevingskenmerken.

Een tweede aandachtspunt is dat naast natuurspelen ook andere activiteiten een bijdrage kunnen leveren aan gezondheidseffecten. Hierdoor kan een waargenomen effect op de gezondheid niet zondermeer worden toegeschreven aan natuurspelen. Omdat de analyse is gericht op de bijdrage van natuurspelen aan de gezondheid, is duidelijkheid vereist over de afzonderlijke bijdrage van natuurspelen. Dit impliceert dat de bijdrage van natuurspelen aan het gezondheidseffect moet kunnen worden waargenomen of bij de statistische analyse moet kunnen worden geschat. In dat laatste geval moet het theoretische model aangeven welk gedrag/welke activiteiten tot dezelfde situatie kunnen leiden, zodat ook dit gedrag/deze activiteiten kunnen worden waargenomen en in de statistische analyse kunnen worden meegenomen.

Het voorgaande samenvattend kan worden geconcludeerd dat het theoretische model voor een te analyseren effect op de gezondheid ten minste inzicht moet geven in:

- het mechanisme waarlangs een te analyseren effect van natuurspelen op de gezondheid tot stand komt;
- de ontwikkeling van het te analyseren effect in de tijd, waarbij zowel het ontstaan als de duur van het effect aan de orde is;
- de persoonskenmerken en omgevingskenmerken (sociale en woonomgeving) van een kind die invloed hebben op het functioneren van het mechanisme;
- ander relevant gedrag van het kind (dan natuurspelen) dat kan bijdragen aan het te analyseren effect op de gezondheid.

Voor de verkenning kan daarbij worden volstaan met een plausibele globale beschrijving van het causale verband, die de essentie van het betreffende mechanisme adequaat weergeeft. Voor het statistische model en het waarnemingsregime is het van belang dat uit de beschrijving kan worden afgeleid wat de relevante variabelen zijn ofwel welke factoren (variabelen) moeten worden waargenomen, berekend of geschat, en wanneer deze moeten worden waargenomen. Dit geldt niet alleen voor de oorzaak (natuurspelen) en het gevolg (gezondheidsbaat), maar ook voor de persoonskenmerken, omgevingskenmerken en ander relevant gedrag.

## 2.5.3 Meetbaarheid van de vereiste variabelen

Alle relevante variabelen moeten binnen het kader van het longitudinale onderzoek meetbaar zijn en moeten bovendien voldoende variatie vertonen. Met meetbaar is aangeduid dat de betreffende variabele voldoende betrouwbaar moet kunnen worden waargenomen, berekend of geschat. Bij de betrouwbaarheid zijn ondermeer aan orde:

- de met het oog op representativiteit vereiste omvang van de steekproef. Uitgaande van een cohortonderzoek betreft dit het aantal cohorten (scholen, schoolklassen o.i.d.) en het aantal kinderen in een cohort;
- de kwaliteit van de metingen. Naast de ‘meetfout’ (nauwkeurigheid van de meting zelf) is hier aan de orde dat vaak niet de gewenste grootte zelf wordt gemeten, maar dat wordt gewerkt met een indicator die wordt waargenomen, berekend of geschat;
- de omgang met ontbrekende data en met uitval van respondenten.

Naast de betrouwbaarheid van de waarneming van een specifieke variabele is het van belang dat er voldoende variatie optreedt in de waarde van de variabele binnen een steekproef. Een variabele die te weinig variatie vertoont, is niet onderscheidend in statistische analyses. Zo kan bijvoorbeeld de bijdrage van deze variabele aan een andere variabele niet worden geschat.

Bij de relevante variabelen is onderscheid gemaakt tussen natuurspelen, gezondheidsbaten en overige relevante variabelen. De samenstelling van de twee eerstgenoemde verzamelingen variabelen kan worden beïnvloed via de afbakening van het onderzoek. Daar immers wordt bepaald wat precies wordt verstaan onder natuurspelen en welke gezondheidsbaten aan de orde zijn. Dit heeft als voordeel dat de afbakening kan worden aangepast als één of meer relevante variabelen niet meetbaar blijken te zijn en/of onvoldoende variatie vertonen. Deze mogelijkheid bestaat (helaas) niet voor de overige variabelen. Dit komt doordat de relevantie van deze variabelen wordt bepaald door de invloed op het functioneren van het geanalyseerde mechanisme en daarmee (indirect) door de te analyseren gezondheidsbaat.

## 2.6 Samenvatting

De verkenning betreft observationeel longitudinaal onderzoek om een causale relatie tussen natuurspelen en de gezondheid van kinderen aan te tonen (schatten) of in ieder geval aannemelijk te maken. Gekozen is voor longitudinaal onderzoek omdat dit, in tegenstelling tot dwarsdoorsnede-onderzoek, de ontwikkeling op het niveau van individuen in beeld brengt. De keuze voor observationeel onderzoek ligt voor de hand vanwege de (on)mogelijkheid de bij een experimenteel onderzoek vereiste gecontroleerde omstandigheden te handhaven. De keuze voor cohorten boven wisselende panels tenslotte hangt samen met de wens de ontwikkeling van alle kinderen te analyseren en niet te focussen op kinderen met problemen of in een probleemsituatie.

Een longitudinaal onderzoek bestaat uit de theoretische beschrijving van het veronderstelde causale verband, de voorgenomen statistische analyses en het waarnemingsregime. Deze drie componenten moeten op elkaar zijn afgestemd om te waarborgen dat de benodigde statistische analyses daadwerkelijk uitvoerbaar zijn.

Voor het theoretisch model is een plausibele beschrijving vereist van het mechanisme waarlangs de gezondheidseffecten ontstaan en blijven voortbestaan. Bij de gezondheidsaspecten wordt gekeken naar effecten die op de korte of middellange termijn ontstaan dan wel onder invloed van natuurspelen voortduren. Inzicht in het de ontwikkeling van deze effecten in de loop van de tijd is van belang voor de bepaling van de tijdstippen waarop de waarnemingen plaats moeten vinden. Bij de beschrijving van het mechanisme is de identificatie van de factoren (variabelen) die er echt toe doen vaak problematisch. Dit geldt zowel bij natuurspelen en gezondheid als bij de overige beïnvloedende factoren, zoals ander gedrag (dan natuurspelen), persoonskenmerken (zoals leeftijd, fysieke en mentale gesteldheid, aard en aanleg) en de woon- en leefomstandigheden. Tot slot moet de beschrijving van het theoretisch model aangeven of het onderzoek is gericht op het aantonen (schatten) of op het plausibel maken van het veronderstelde causale verband.

Het statistische model geeft inzicht in de uit te voeren statistische analyses en de voorwaarden waaraan daarbij moet zijn voldaan om statistisch valide resultaten te genereren. Daarbij is ondermeer aan de orde hoeveel



cohorten in het onderzoek worden betrokken en hoe groot en divers deze cohorten moeten zijn. Een ander onderwerp betreft de omgang met variabelen die niet (direct) kunnen worden waargenomen, waardoor aan de orde is of ze voldoende betrouwbaar kunnen worden benaderd (door een indicator), berekend of geschat, of dat een aanpassing is vereist van de te schatten relatie of te toetsen hypothese.

Het waarnemingsregime specificceert wat, wanneer en hoe moet worden waargenomen. Deze waarnemingen vinden per kind plaats en betreffen de gezondheid, de aard en omvang van natuurspelen, de aard en omvang van ander relevant gedrag, relevante persoonskenmerken en relevante woon- en leefomstandigheden. Cruciale voorwaarden hierbij zijn dat betreffende kenmerken van natuurspelen en gezondheid daadwerkelijk adequaat kunnen worden gemeten of benaderd en dat ze aan elkaar kunnen worden gekoppeld. Dit laatste is nodig om het effect van natuurspelen op de gezondheid te kunnen bepalen. Bij alle variabelen is voorts de kwaliteit van de waarneming (meting of benadering) aan de orde. Naast de meetfout betreft dit de vraag of daadwerkelijk de gewenste grootte (variabele) wordt waargenomen.



## 3 Natuurspelen en gezondheidsbaten

### 3.1 Inleiding

Nadat in hoofdstuk 2 de kaders van longitudinaal onderzoek zijn afgebakend, is het van belang helder te maken wat wordt verstaan onder natuurspelen. Spelen is inherent aan de mens en zeker aan het kind. Een belangrijke vraag voor wat betreft de definitie van natuurspelen is of natuurspelen gelijk is aan buitenspelen in een natuurlijke omgeving of dat het iets extra's heeft. Paragraaf 3.2 werkt via definities van spelen en natuurlijke omgeving toe naar een werkdefinitie voor natuurspelen. Vervolgens wordt de brede werkdefinitie in paragraaf 3.3 zodanig nader afgebakend, dat ze bruikbaar is voor de formulering van een theoretisch model voor de beschrijving van de bijdrage van natuurspelen aan de gezondheid van kinderen. De kunst is om voor speelvormen (paragraaf 3.3.1) en speelomgevingen (paragraaf 3.3.2) een dusdanige opsplitsing in categorieën te vinden, dat de voor gezondheidsbaten relevante factoren onderscheidend (tussen categorieën), expliciet en meetbaar zijn. Het hoofdstuk sluit af met een samenvatting (paragraaf 3.4).

### 3.2 Naar een werkdefinitie van 'natuurspelen'

In hoofdstuk 1 is de term 'natuurspelen' geïntroduceerd als korte aanduiding voor 'spelen in een natuurlijke omgeving'. Maar wat is natuurspelen? Deze vraag wordt in de literatuur vaak beantwoord aan de hand van de afzonderlijke definities van de twee componenten van natuurspelen, te weten 'spelen' en 'natuurlijke omgeving' (zie bijvoorbeeld Lester en Maudsley, 2006).

#### 3.2.1 Definitie van spelen

Er bestaat niet één algemeen geaccepteerde definitie van het begrip 'spelen'. Dat is ook niet verwonderlijk, als je ziet dat het spelen van een kind in iedere fase in de ontwikkeling van een kind anders is. Toch zijn er een paar kenmerkende aspecten van spelen die in de literatuur steeds terugkomen, zoals het vrijwillige karakter, de verminderde invloed van de dagelijkse realiteit en het feit dat spelen op zichzelf bevredigend is, er is geen direct nut of doel aan verbonden (zie Van den Berg, Koenis en Van den Berg, 2007).

Om verschillende vormen van speelgedrag in kaart te kunnen brengen zijn talloze classificatie- en observatiesystemen ontwikkeld. Oudere classificaties zijn daarbij vaak gericht op één ontwikkelingsdomein. In moderne classificaties van speelgedrag worden de sociale, emotioneel/cognitieve en motorische aspecten van spelen vaak gecombineerd. Zo maakt de Play Observation Scale van Kenneth Rubin uit 2001 onderscheid tussen vijf basisvormen van (speel)gedrag: functioneel spelen, constructief spelen (dingen bouwen of maken), dramatisch spelen (doen alsof, in het Engels aangeduid als 'pretend play'), spelletjes met regels, en exploratief gedrag. Van deze vijf vormen van speelgedrag worden de vormen constructief, dramatisch en exploratief gedrag vaak aangeduid als creatief speelgedrag, en de vormen functioneel gedrag en spelletjes met regels als niet-creatief gedrag (Van den Berg, Koenis en Van den Berg, 2007). Alle vormen van speelgedrag kunnen zowel individueel als gezamenlijk en met meer of mindere mate van lichamelijke inspanning worden uitgevoerd.

#### 3.2.2 Definitie van natuurlijke omgeving

Een gangbare definitie van het begrip 'natuurlijke omgeving' luidt: alle plekken en gebieden buitenshuis waar natuurlijke elementen overheersend aanwezig zijn (zie Van den Berg en Van den Berg, 2001). Binnen de brede,

globale categorie van natuurlijke omgevingen worden doorgaans drie subtypen onderscheiden: natuur, landschap, en (stedelijk) groen. Het begrip 'natuur' verwijst dan naar een buitenstedelijke omgeving die niet in hoge mate door mensen is beïnvloed, met de nadruk op dieren, planten en daarmee verbonden abiotische componenten zoals water, bodem en atmosfeer. Het begrip 'landschap' verwijst naar een landelijk gebied met een doorgaans als prettig ervaren karakter, dat wordt bepaald door de wisselwerking tussen natuurlijke en menselijke factoren. Het begrip 'groen' verwijst naar kleinschalige groengebieden in en rond steden (inclusief tuinen) die primair een recreatieve functie voor stadsbewoners vervullen.

Een gemeenschappelijk kenmerk van zowel natuur, landschap als groen is dat natuurlijke elementen zoals bomen, struiken, gras en waterpartijen het grootste deel van de oppervlakte innemen. Een betegeld plein met één imposante oude boom in het midden valt dus niet onder de definitie van een natuurlijke omgeving, evenmin als de stoep voor het huis of een steegje tussen twee gebouwen, zelfs als daar wel allerlei interessante insecten of andere dieren te vinden zijn.

### 3.2.3 Natuurspelen: een simpele optelsom?

Op basis van een combinatie van de definities van spelen en natuurlijke omgeving zou natuurspelen kunnen worden gedefinieerd als: 'een vrijwillige, op zichzelf bevredigende bezigheid buitenshuis op een plek waar natuurlijke elementen overheersen'. Deze definitie komt redelijk overeen met definities die elders in de literatuur worden gehanteerd. In Nederland heeft Kees Both natuurspelen bijvoorbeeld omschreven als 'vrij spel in de natuur', waarbij hij natuur omschrijft als 'relatief wilde plekken die een grote mate van natuurlijkheid hebben' (Both, 2005, p. 56). Ook in het buitenland, en dan met name in Groot-Brittannië, worden vergelijkbare omschrijvingen gehanteerd. Zo is natuurspelen in het bekende rapport 'Play naturally' van Lester en Maudsley (2006) beschreven als 'playful interactions with nature and natural elements which provide fulfillment of the drive to affiliate with nature'. Volgens deze laatste definitie hoeft natuurspelen niet per se in een natuurlijke omgeving plaats te vinden; wisselwerking met natuurlijke elementen in een niet-natuurlijke omgeving is ook voldoende (terwijl volgens Both en anderen het natuurspelen zich voornamelijk zou afspelen in 'wilde landjes'). Er lijkt in de literatuur dus onduidelijkheid over de randvoorwaarden ten aanzien van de mate van natuurlijkheid van de speelomgeving.

In een advies wijst het Pedagogieplatform er op dat vrijwel alle omgevingen buitenshuis, dus ook niet-natuurlijke omgevingen, volop mogelijkheden bieden om contact te leggen met de natuur (Paashuis, 2007). Daarbij gaat het dan bijvoorbeeld om het ontdekken van levende en dode natuur (insecten, vogels, planten, vlinders, vallende bladeren, dorre bloemen) en het omgaan met en ontdekken van de mogelijkheden van wisselende en minder te beïnvloeden omstandigheden zoals licht, schaduw, zon, koude, regen, sneeuw en wind (over je schaduw springen, sneeuw eten, regen op je tong, blaadjes vangen, windmolentjes, slingers in de boom). Vanwege deze directe relatie met de natuur worden de begrippen 'buiten spelen' en 'natuurspelen' vaak als synoniem gebruikt. Hierbij wordt meestal wel verondersteld dat kinderen meer baat hebben bij buitenspelen naarmate de omgeving waarin wordt gespeeld natuurlijker is. Avontuurlijke, wat ruigere natuurlijke speelterreinen zoals braakliggende landjes en natuurtuinen waar kinderen zich naar hartenlust kunnen uitleven worden over het algemeen gezien als de ideale buitenspeelomgeving.

Op basis van bovenstaande overwegingen lijkt het raadzaam om het criterium dat natuurspelen moet plaatsvinden in een overwegend natuurlijke omgeving te versoepelen. Daarmee wordt de definitie van natuurspelen:

*'Een vrijwillige, op zichzelf bevredigende bezigheid op een plek buitenshuis waar natuurlijke elementen aanwezig zijn.'*

Over de voorwaarde dat kinderen vrij moeten kunnen spelen lijkt in de literatuur weinig discussie te bestaan. Toch kunnen ook hier wel vraagtekens bij worden gezet. Zo zijn er bijvoorbeeld veel vormen van niet-speelgedrag in natuurlijke omgevingen die volop mogelijkheden bieden om de natuur te ontdekken en te ervaren,

zoals wandel- of fietstochten met het gezin door het bos of de weilanden, georganiseerde paardrijd- of kano-tochten, of speurtochten in het bos. Ook georganiseerde natuurbelevingsprogramma's, die tegenwoordig steeds meer worden aangeboden door educatieve instellingen zoals het Bewaarde Land, voldoen niet aan de definitie van 'vrij kunnen spelen', maar zullen desondanks door de meeste mensen wel als natuurspelen worden beschouwd.

Aan de andere kant zijn er ook vormen van speelgedrag in natuurlijke omgevingen die niet aan het gangbare beeld van natuurspelen lijken te voldoen. Dan gaat het met name om groepsactiviteiten met een sterk georganiseerd, competitief karakter ('spelletjes met regels'), zoals hockey, voetbal, basketbal, die plaats vinden op een groen grasveld. Bij dergelijke activiteiten vragen de competitie en de sociale interactie zodanig veel aandacht dat er weinig ruimte overblijft voor het ervaren en ontdekken van de natuur, zelfs al komt het kind regelmatig in direct contact met de natuur, bijvoorbeeld tijdens een flinke sliding door het gras. Dit probleem zou kunnen worden opgelost door de eis te stellen dat het spel ongestructureerd moet zijn om te kunnen spreken van natuurspelen. Deze eis lijkt echter weer te restrictief, dan zou bijvoorbeeld verstoppertje spelen in het bos ook niet tot natuurspelen mogen worden gerekend.

Sommige vormen van niet-speelgedrag kunnen dus tot natuurspelen worden gerekend, terwijl sommige vormen van speelgedrag er juist buiten lijken te vallen. Als dit zo is, dan is het wellicht beter om de hele eis dat er sprake moet zijn van (vrij) speelgedrag los te laten. Als we dit doen dan kan natuurspelen worden gedefinieerd als: 'Een bezigheid op een plek buitenshuis waar natuurlijke elementen aanwezig zijn.' Waarmee natuurspelen in essentie is teruggebracht tot 'buiten zijn'.

### **3.2.4 Natuurspelen is meer dan buiten zijn**

De voorgaande analyse maakt duidelijk dat natuurspelen niet simpelweg kan worden gedefinieerd als de optelsom van spelen en natuurlijke omgeving. Er zijn te veel uitzonderingen die niet voldoen aan de definitie van spelen of aan de definitie van natuurlijke omgeving, maar toch het kind stimuleren om de natuur te ervaren en ontdekken. Het alternatief om natuurspelen dan maar heel breed te definiëren als 'buiten zijn' is echter ook niet bevredigend. Het voorbeeld van teamsporten op grasvelden maakt duidelijk dat zeker niet alle activiteiten buitenshuis tot natuurspelen kunnen worden gerekend. Maar wat is dan het essentiële kenmerk van natuurspelen? Wellicht ligt de sleutel in het feit, zoals hierboven aangegeven, dat de activiteit het kind stimuleert om de natuur te ervaren of te ontdekken. Daarmee ligt de kern van natuurspelen in een betrokkenheid van het kind op de natuur. Hoe deze betrokkenheid precies tot stand komt, door middel van vrij of georganiseerd gedrag, of in een natuurlijke of niet-natuurlijke omgeving, doet er dan niet zo veel toe.

Als we uitgaan van deze kernkwaliteit, dan zou natuurspelen kunnen worden gedefinieerd als 'een bezigheid die het kind stimuleert om de natuur te ervaren en te ontdekken.

Bovenstaande definitie roept nog wel verschillende vragen op. Ten eerste de vraag of alleen bezigheden die zijn gericht op het ervaren en ontdekken van echte natuur tot natuurspelen dienen te worden gerekend, of dat ook bezigheden met gesimuleerde 'namaaknatuur' ertoe behoren (denk bijvoorbeeld aan het kijken naar natuurfilms, het lezen van natuurboeken). Alhoewel het lastig is om hier een grens te trekken, lijkt een interactie met echte natuur toch wel een belangrijke voorwaarde voor natuurspelen. Dan zou bijvoorbeeld bloemschikken nog wel tot natuurspelen behoren, maar het borduren van een gebloemd tafelkleed niet.

Dat brengt ons op de tweede vraag of de bezigheid buitenshuis moet plaatsvinden, of dat ook bezigheden binnenshuis tot natuurspelen kunnen worden gerekend. Wanneer we natuurspelen beperken tot interacties met echte natuur, dan zijn er maar weinig activiteiten binnenshuis die tot natuurspelen kunnen worden gerekend. De belangrijkste daarvan is wellicht het kijken naar natuur vanuit het raam (denk aan de kastanjeboom waar Anne Frank op uitkeek vanuit het achterhuis). Maar behalve het aanschouwen van een natuurlijk uitzicht zijn er

binnenshuis toch weinig bezigheden die zich laten bestempelen als natuurspelen (enkele uitzonderingen, zoals kleuters die spelen met een herfstbak of een schoolkind dat zijn eigen kruiden kweekt in de vensterbank, daargelaten).

Tot slot is een belangrijke vraag in hoeverre het kind bewust bezig met is met het ervaren en ontdekken van natuur. Er zijn ook activiteiten denkbaar zoals bijvoorbeeld het eerder genoemde fietstochtje met het gezin of paaseieren zoeken in het gras waarbij de natuur meer als decor dient. Het onderzoek van de Nederlandse filosofe/pedagoge Marjan Margadant van Arcken (1990, 1994) biedt hier aanknopingspunten. Op basis van participerende observatie onderscheidt zij twee dimensies van natuurervaringen van kinderen. De eerste dimensie loopt van ervaringen waarbij natuur op de voorgrond staat versus ervaringen waarbij de natuur de achtergrond vormt van andere ervaringen. De tweede dimensie loopt van rustzoeker tot activiteitenzoeker. Binnen dit spectrum van natuurervaring neemt ieder kind zijn eigen plek in, waarbij het accent per activiteit en ontwikkelingsfase kan verschuiven. Margadant van Arcken benadrukt in haar werk telkens weer dat natuureducatie alleen effect heeft wanneer het aansluit bij de interesses en mogelijkheden van het kind. In het verlengde hiervan kan worden beargumenteerd dat natuurspelen alleen waarde heeft voor het kind als het aansluit bij zijn of haar interesses en mogelijkheden. Dit betekent dat diverse vormen van interacties met natuur waarbij natuur meer op de voorgrond of achtergrond staat en waarbij het kind meer actief of passief bezig is allemaal tot natuurspelen kunnen worden gerekend.

Samenvattend kan een mogelijke werkdefinitie van natuurspelen als volgt worden geformuleerd:

*'een actieve of passieve bezigheid die het kind in staat stelt om de natuur of een element uit de natuur bewust of onbewust te ervaren'.*

### **3.3 Afbakenen van natuurspelen**

De werkdefinitie van natuurspelen is te breed om het begrip natuurspelen zodanig af te kunnen bakenen dat het bruikbaar is bij de formulering van een theoretisch model voor de beschrijving van de bijdrage van natuurspelen aan de gezondheid van kinderen. Dit komt doordat natuurspelen een grote variatie te zien geeft in zowel de spelactiviteiten als in de gezondheidsbaten waaraan de spelactiviteiten kunnen bijdragen. Daarbij komt dat niet alle spelactiviteiten aan dezelfde gezondheidsbaten bijdragen terwijl bovendien verschillende spelactiviteiten zij het in verschillende mate bijdragen aan dezelfde gezondheidsbaat. Ook de aard van de natuurlijke omgeving waarin wordt gespeeld, kan het effect op de gezondheid beïnvloeden.

Een consequentie van deze variatie is dat een adequate beschrijving van causale relaties tussen natuurspelen en gezondheidsaspecten alleen mogelijk is als natuurspelen wordt opgesplitst in categorieën die ten aanzien van effecten op de gezondheid onderscheidend zijn en die bovendien meetbaar zijn. Met onderscheidend wordt aangegeven dat de bijdragen van een categorie natuurspelen aan de verschillende gezondheidsaspecten voor één of meer aspecten verschilt van die van de andere categorieën natuurspelen. Meetbaar geeft aan dat voor iedere categorie natuurspelen de mate van natuurspelen moet kunnen worden waargenomen. Bij de indeling in categorieën moet aandacht worden besteed aan zowel de speelvorm als de speelomgeving.

#### **3.3.1 Speelvormen**

Een eerste mogelijke indeling betreft de speelvorm. Met een schuin oog naar de diverse gezondheidsbaten zijn verschillende speelvormen onderscheiden, waarbij de eerder genoemde indeling (Rubin, 2001) op twee plaatsen is aangepast. De speelvorm 'passieve activiteiten' is toegevoegd en de speelvorm 'spelletjes met regels' is verdeeld over de speelvormen functionele activiteiten, waar het gaat om fysieke spelen als voetbal, verstopertje en dergelijke, en de toegevoegde speelvorm passieve activiteiten, waar het gaat om meer passieve spelen, zoals bordspelen. De onderscheiden speelvormen zijn:

- functionele of fysieke activiteiten, dit betreft het herhalen van eenvoudige spierbewegingen met of zonder object(en), zuiver voor het plezier van de fysieke sensatie. Hierbij wordt wel onderscheid gemaakt tussen herhaald bewegen zoals doelloos rondlopen en fietsen, en explorerend/experimenterend bewegen zoals evenwichtsoefeningen doen, in een klimrek klauteren et cetera (Onderzoekcentrum Kind & Samenleving, 2008, Observatieonderzoek);
- constructieve activiteiten, dit betreft het manipuleren van objecten om iets te bouwen (construeren) of te creëren, ofwel het samenvoegen van betekenisloze elementen als zand, water, stenen, hout, aarde tot een betekenisvol geheel;
- exploratieve activiteiten, dit betreft het onderzoeken (voelen, tasten, ruiken, zien, et cetera) van objecten om informatie te krijgen over specifieke eigenschappen daarvan;
- dramatische activiteiten (doen alsof) gericht op het, creëren van een imaginaire situatie overeenkomstig de wensen van de speler(s)
- 'passieve' activiteiten, dit betreft activiteiten als zonnen, luieren, zitten (op een bankje) en kijken naar activiteiten van anderen. Dit kan worden gezien als een combinatie van receptief spel en sociaal spel, waarbij receptief spel is gedefinieerd als 'activiteiten gekenmerkt door relatieve grote lichamelijke rust, die op het eerste gezicht te herleiden zijn tot besluiteloosheid, verveling, maar waarbij de activiteiten als kijken naar, luisteren naar, indrukken opdoen of besluiten vormen een belangrijke rol spelen' en sociaal spel met als hoofdactiviteit vooral 'praten met elkaar'. (Onderzoekcentrum Kind & Samenleving, 2008, Observatieonderzoek).

De speelvormen verschillen in de gezondheidsbaten waaraan zij kunnen bijdragen. Daarbij geldt dat veel speelvormen, zij het in verschillende mate, kunnen bijdragen aan een specifieke gezondheidsbaat. Zo dragen alle onderscheiden speelvormen, uitgezonderd passieve activiteiten, bij aan het uithoudingsvermogen. Echter, bij gelijke duur en intensiteit van spelen, zal de bijdrage aan het uithoudingsvermogen bij fysieke activiteiten waarschijnlijk groter zijn dan bij exploratieve activiteiten.

Omdat dit verschijnsel zich bij alle gezondheidseffecten in meer of mindere mate zal voordoen, is de conclusie gerechtvaardigd dat de essentie van spelen voor specifieke gezondheidsbaten op een 'lager niveau' ligt dan de speelvorm. Hiermee is aangeduid dat iedere speelvorm bestaat uit een verschillende combinaties van dezelfde spelelementen, die ieder, al dan niet in combinatie met andere spelelementen, een eigen leveren aan bepaalde gezondheidsbaten. In de literatuur is geen passende indeling van spelelementen gevonden. Een globale duiding van spelelementen is:

- lopen/rennen
- klimmen, wenden en keren,
- balanceren
- manipuleren objecten
- onderhandelen/samenwerken (manipuleren)
- verbeelden (doen alsof)
- zoeken/verkennen (visueel, tasten, horen, et cetera)
- enzovoorts

Voor de uit te voeren verkenning volstaat deze globale duiding. De duiding biedt namelijk de mogelijkheid ander gedrag (dan natuurspelen) dat bijdraagt bij aan de gezondheidsbaten te inventariseren en ze biedt de mogelijkheid om te toetsen of waarnemen van natuurspelen op dit detailniveau mogelijk en zinvol lijkt.

### **3.3.2 Speelomgeving**

Voor de speelomgeving geldt dat een natuurlijke omgeving de ontwikkeling van de motorische vaardigheden verhoudingsgewijs sterker stimuleert dan een niet-natuurlijke omgeving. Fjortoft (besproken in Van den Berg, 2007) onderzocht middels een longitudinaal onderzoek de invloed van een natuurlijke speelomgeving op het

speelgedrag en de motorische ontwikkeling van kinderen in de leeftijd van 5 tot 7 jaar. De conclusie uit dit onderzoek is dat spelen in een natuurlijke omgeving leidt tot een verbetering van het motorisch functioneren. Deze conclusie is in lijn met de door Gibson geïntroduceerde 'affordance theory' (o.a. Greeno, 1994), die stelt dat de perceptie van een omgeving en vooral van objecten in die omgeving, feitelijk bestaat uit de daardoor geboden mogelijkheden voor acties, de zogenaamde affordances (aanduidingen, vingerwijzingen). Waarneming leidt daardoor, althans volgens deze theorie, onvermijdelijk tot de een of andere vorm van actie. Affordances zoals handvatten, hendels en drukknoppen, zijn daarbij direct en zonder zintuiglijke procesgang effectief. In tegenstelling tot niet-natuurlijke speelomgevingen zitten natuurlijke (speel)omgevingen vol met onbedachte en onverwachte variaties (affordances), zoals Both (2004):

- ruw materiaal, waaraan het kind zelf betekenis en vorm kan geven;
- hoogteverschillen, de aanwezigheid van water, het kunnen graven en vuur maken, evenwicht tussen openheid en geslotenheid;
- venwicht tussen het vertrouwde en spannende, avontuurlijke;
- plekken die de fantasie in hoge mate prikkelen.

Doordat deze affordances als spelaanleiding fungeren, nodigen natuurlijke speelomgevingen meer uit tot spelen en tot gevarieerder spelen, dan niet-natuurlijke omgevingen. Dit impliceert dat de bijdrage van natuurspelen aan de gezondheid de resultante is van verschillende factoren. In dat verband kunnen aan de omgeving of de plek waar wordt gespeeld, drie karakteristieken worden toegekend:

- geschiktheid, dit betreft de mogelijkheid om de gewenste activiteit in het gebied uit te voeren. Uit de omschrijving van de speelvormen kan bijvoorbeeld worden afgeleid dat iedere speelvorm of zelfs ieder spelelement eigen eisen stelt aan de omgeving. De mate waaraan een omgeving aan de eisen voldoet bepaalt de geschiktheid voor de speelvorm of voor activiteiten waarvan het spelelement deel uit maakt;
- aantrekkelijkheid of spelaanleiding, dit betreft de mate waarin het gebied uitnodigend en/of stimulerend is voor de betreffende activiteit. Een spelaanleiding is gedefinieerd als alle inrichting van de openbare ruimte die kinderen uitlokt te spelen, bijvoorbeeld stenen, trappen of heuveltjes (Inicio, 2005). De ene omgeving kent meer en/of andere spelaanleidingen dan de andere en nodigt daardoor meer uit tot bepaalde speelvormen en/of een specifieke invulling van het spelen;
- katalysatorwerking, dit betreft de mate waarin de situatie in het gebied het effect van een activiteit versterkt. Een voorbeeld is het verschil tussen klimmen in een boom of in een klimrek. Bij klimmen in een boom zal een groter beroep worden gedaan op lenigheid (wendbaarheid) dan in een klimrek, waardoor andere effecten ontstaan.

De karakteristieken hangen samen. Toch lijkt het zinvol de karakteristieken ook afzonderlijk te beschouwen, omdat intuïtief valt te verwachten dat bij sommige speelvormen of spelelementen een geschikte natuurlijke omgeving eerder als stimulans en/of katalysator zal werken dan een niet-natuurlijke omgeving, terwijl dit bij andere speelvormen of spelelementen weer andersom kan zijn. Zo vereist een balspel als voetbal of hockey een andere speelomgeving dan verstopperje spelen of klimmen. Op een grasveld ligt voetbal voor de hand en in een bos zal eerder voor klimmen of verstopperje worden gedacht.

Daarnaast is, evenals bij speelvormen en spelelementen, de vraag aan de orde wat een zinvolle indeling van omgevingen is. Bepalende factoren daarbij zijn (1) de betekenis voor het theoretische model ofwel voor de omvang van de bijdrage aan de gezondheidsbaten en (2) de mogelijkheid om het onderscheid te hanteren bij de waarnemingen.

Voorafgaand aan een longitudinaal onderzoek moet, evenals bij de speelvormen, ook voor de speelomgeving een indeling in categorieën worden gemaakt, die onderscheidend (invloed speelomgeving op omvang gezondheidseffect) en meetbaar is. In het kader van de verkenning wordt, omdat in de literatuur geen adequate indeling is gevonden, volstaan met de constatering dat zo'n indeling relevant is.



### 3.4 Samenvatting

Zoals bij de werkdefinitie van natuurspelen is betoogd, is natuurspelen meer dan de optelsom van spelen en natuur of een natuurlijke omgeving. Een natuurlijke omgeving is naar verwachting voor veel speelactiviteiten niet alleen aantrekkelijker maar ook gaat er van een geschikte natuurlijke omgeving een katalysatorwerking uit, waardoor de omvang van de bijdrage aan de gezondheid groter is dan bij 'hetzelfde spelen' in een niet-natuurlijke omgeving het geval zou zijn.

Op voorhand is duidelijk dat er een grote variatie bestaat in zowel de aard en omvang van natuurspelen, als in de aard, omvang en ontwikkeling van de effecten daarvan op de gezondheid. Om dit veronderstelde causale verband adequaat te kunnen beschrijven en de voor de effecten op de gezondheid essentiële aspecten van natuurspelen te kunnen bepalen, is een opsplitsing van natuurspelen in categorieën vereist. Deze opsplitsing moet plaatsvinden aan de hand van twee componenten, het spelelement en de speelomgeving (zie tabel 3.1).

**Tabel 3.1**

*Categorieën natuurspelen*

		speelomgeving			
		omgeving1	omgeving2		omgeving n
spelelement	element1				
	element2				
	element m				

In theorie is iedere combinatie van spelelement en speelomgeving (cel in de tabel) een aparte categorie natuurspelen, maar in de praktijk zullen er combinaties afvallen omdat ze op voorhand irrelevant lijken.



# 4 Uitwerking voor motorische ontwikkeling

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de verkenning van de mogelijkheden voor longitudinaal onderzoek uitgewerkt voor een specifieke categorie gezondheidsbaten, namelijk de motorische ontwikkeling. Daarbij wordt in paragraaf 4.2 aangegeven wat wordt verstaan onder motorische ontwikkeling. Daarbij wordt tevens het mechanisme van de motorische ontwikkeling beschreven en wordt een aantal factoren genoemd dat van invloed is op het functioneren van dit mechanisme. Vervolgens wordt in paragraaf 4.3 ingegaan op de meetbaarheid van de motorische ontwikkeling en van ander relevant gedrag. Paragraaf 4.4 tenslotte bevat enkele concluderende opmerkingen over longitudinaal onderzoek naar de motorische ontwikkeling.

## 4.2 Theoretisch model

### 4.2.1 Wat is motorische ontwikkeling?

Elk kind doorloopt diverse fasen van ontwikkeling van de lichaamsbeheersing. Voor de motorische ontwikkeling wordt onderscheid gemaakt tussen de grove en fijne motoriek. Met grove motoriek worden de grote gebaren bedoeld met behulp van spieren en spiergroepen dichtbij de romp. Voorbeelden hiervan zijn activiteiten als lopen, rennen, vangen, balanceren en kopjeduikelen. Fijne motorische bewegingen zijn de kleine bewegingen die in het bijzonder met handen en vingers worden gemaakt. Men spreekt ook wel van oog-hand-coördinatie. Tot het fijnmotorisch gedrag behoren activiteiten als knippen, schrijven en kleien. Binnen de fijne motoriek is weer een onderscheid te maken, lopend van fijn naar uitgesproken priegelwerk, al naar gelang de beheersing van ook de allerkleinste spieren nodig is.

Als een kind een bepaalde motorische vaardigheid beheerst, vertoont deze vaardigheid zich in een vloeiend bewegingspatroon. Ook al lijkt het door de routine op het oog vanzelf te gaan, motorisch gedrag is altijd het resultaat van een beweging van het lichaam die door een spierwerking tot stand is gekomen. In de hersenen speelt zich continu een informatieverwerkingsproces af, waardoor motorische vaardigheden geen onwillekeurige reflexen zijn, maar bewuste, door de hersenschors bestuurde bewegingen. Het betreffende informatieverwerkingsproces bestaat uit verschillende fasen of gedragscategorieën. In de eerste fase (1) komen de waarnemingsprikkel omtrent de situatie in de hersenen aan, vervolgens (2) wordt de keuze voor de beste beweging gemaakt, (3) worden prikkels voor de desbetreffende spieren doorgeseind en tot slot (4) bewegen de spieren (Kohnstamm, 1993). Cognitie, ofwel de processen die zich in het zenuwstelsel afspelen voor de regulatie van motorische gedragingen, is met name gerelateerd aan de eerste twee fasen, en de motoriek aan de laatste twee fasen. De sensorische integratie ofwel de ontwikkeling van de samenwerking tussen de hersenen, het autonome zenuwstelsel, de spieren en de ledematen vindt normaliter plaats in de eerste zeven levensjaren.

Hoewel het tempo per kind verschilt, is er een gemiddeld (doorsnede) profiel van de 'normale' motorische ontwikkeling denkbaar, dat als leidraad kan fungeren. Zo'n motorisch ontwikkelingsprofiel geeft weer welke vaardigheden bij een bepaalde leeftijd passen. Kenmerkend daarbij is dat de ontwikkeling van de grove motoriek steeds een stap voor loopt op de ermee in verband staande fijne motoriek. Een dreumes kan al wel een lepel pakken, maar hem nog niet rechthouden om zonder knoeien te eten. Een peuter kan wel zijn blouse

aantrekken, maar nog niet de knoopjes zelf dichtdoen (Kohnstamm, 1993). In samenhang met de eerdere start van de ontwikkeling van de grove motoriek, is deze ook eerder afgerond dan de fijne motorische ontwikkeling.

Het piramidemodel (figuur 4.1) is een voorbeeld van een ontwikkelingsprofiel op basis van een universele ontwikkelingsvolgorde. De piramide schetst de ontwikkelingstrend, waarbij motorische gedragingen complexer en van een hiërarchisch hoger niveau worden met het toenemen van de leeftijd (Netelenbos, 1998). De leeftijdsnormen fungeren daarbij als indicatie van de leeftijd waarop een bepaalde vaardigheidsontwikkeling dient te worden ingezet, en niet als aanduiding van een gerealiseerde verandering in de ontwikkeling. Dit geldt ook voor het gesuggereerde eindstadium waarin het individu specialistische sport- en danspatronen machtig is, een stadium dat door het overgrote deel van de kinderen nooit wordt bereikt (Netelenbos, 1998).



**Figuur 4.1**

*Piramide van leeftijdsveranderingen in motorisch gedrag (Netelenbos, 1998)*

Tot de leeftijd van circa 11 jaar verloopt de motorische ontwikkeling voor jongens en meisjes in grote lijnen gelijk en zijn individuele verschillen grotendeels terug te brengen tot verschillen in het percentage lichaamsvet (Netelenbos, 1998). Vanaf 12 jaar echter wordt een seksspecifiek ontwikkelingsverloop waargenomen. Zo geldt voor een groot aantal motorische vaardigheden dat de vaardigheden van jongens tot ongeveer 17 jaar onverminderd blijven toenemen, terwijl die bij meisjes vanaf circa 12 jaar min of meer stagneert (Netelenbos, 1998). Deze typische leeftijdstendens voor de sekseverschillen doet zich in ieder geval voor bij de volgende vaardigheden: het sprinten, het handknijpen, het van rugligging tot zit komen, de vertesprong, het heen en weer rennen tussen twee lijnen, het werpen van ballen, het balvangen en de verticale sprong. Bij meisjes daar-entegen ontwikkelt de fijne motoriek zich doorgaans beter.

De in het piramidemodel opgenomen vaardigheidsdrempel is een mijlpaal, die aangeeft dat het verwerven van gespecialiseerde vaardigheden afhankelijk is van het bereiken van een niveau waarop de zogenaamde fundamentele motorische vaardigheden 'geautomatiseerd' verlopen. De fundamentele vaardigheden betreffen alle bewegingsactiviteiten die een integraal en basaal onderdeel vormen van de motorische spel- en sportvaardigheden (Netelenbos, 1998).

Ten aanzien van de kwaliteit van de fundamenteel motorische vaardigheden worden drie hoofdstadia onderscheiden, (1) de minimale vorm, (2) de volgroeide of volwassen vorm en (3) de sportvorm. Alle volgroeide vormen van deze (basis)vaardigheden worden normaal gesproken tussen twee en twaalf jaar bereikt. Vooral tussen het tweede en zevende jaar treden grote veranderingen op in de motorische vaardigheden en worden al veel volgroeide bewegingspatronen behaald. Het patroon van motorische geschiktheden, zoals kracht, lenigheid, reactiesnelheid, vingerbehendigheid, enzovoort is rond het zevende levensjaar vergelijkbaar met het patroon dat de motorische gedragingen van volwassenen kenmerkt (Netelenbos, 1998). Dat kinderen na hun zevende levensjaar nog veel nieuwe motorische vaardigheden leren, wordt niet zo zeer mogelijk gemaakt door verdergaande rijping als wel door de toenemende lichaamskracht, de toenemende grootte van de diverse ledematen en de verandering van lichaamsverhoudingen. Ook kunnen zij door toenemende ervaring steeds nieuwe combinaties maken van allerlei behendigheden die zij beheersen (Kohnstamm, 1993).

Overigens bestaat er weinig samenhang tussen de mate van behendigheid van een individu op verschillende fundamenteel motorische basisvaardigheden. Kohnstamm (1993) verklaart het ontbreken van deze samenhang uit de andere spiergroepen die worden geactiveerd. De zenuwgebieden die voor de betreffende vaardigheden vanuit het zenuwstelsel worden aangesproken, opereren betrekkelijk gescheiden van elkaar, waardoor het niveau van een motorische basisvaardigheid samenhangt met het potentiële vermogen van het bijbehorende zenuwgebied. Er is sprake van een zeker specialisme, waardoor het trainen van een specifieke motorische vaardigheid in de regel maar weinig effect heeft op andere motorische vaardigheden. Een kind dat goed is in het mikken met een bal, hoeft niet goed te zijn in touwtjespringen (Kohnstamm, 1993). Ook het werpen van een voetbal zou nauwelijks gerelateerd zijn aan het werpen van een tennisbal (Netelenbos, 1998). Een en ander betekent dat de verschillende motorische prestaties van een kind geen verband met elkaar behoeven te vertonen. Fleishman (in Netelenbos) onderscheidt in dit kader negen factoren van lichamelijke fitheid: algemene flexibiliteit, dynamische flexibiliteit, statische kracht, dynamische kracht, sterkte van de romp, algemene lichaamscoördinatie, algemeen lichaamsevenwicht, uithoudingsvermogen en explosieve kracht.

#### **4.2.2 Oorzaken van verschillen in motorische ontwikkeling**

In de praktijk is er sprake van verschillen in de motorische ontwikkeling tussen kinderen van dezelfde leeftijd. Zo vertoont de ene kleuter bijvoorbeeld al jong balletalent terwijl de ander zich nog heel houderig beweegt. De verschillen hangen samen met verschillen in zowel de aard en aanleg van kinderen (endogene factoren) als in omgevingsfactoren. Netelenbos stelt in relatie tot endogene factoren dat reeds in de baarmoeder verschillen in bewegingen tussen foetussen kunnen worden onderscheiden, die significant gerelateerd zijn aan de post-natale motorische ontwikkeling tijdens het eerste levensjaar (Netelenbos, 1998).

Individuele verschillen in de motorische ontwikkeling vormen geen probleem, ten minste zolang er geen sprake is van motorische achterstand. Tien procent van de kinderen kampt met een motorische achterstand. Naast medische oorzaken (sensorisch disfunctioneren) is gebrek aan beweging hiervoor een veel voorkomende oorzaak. Kinderen van de huidige achterbankgeneratie zitten veel en ouderwetse spelletjes zoals touwtje springen, overgooien en hinkelen zijn niet populair. Het achterblijven van de motorische ontwikkeling kan tot problemen leiden. De motorische ontwikkeling activeert namelijk de hersenen en stimuleert de sensorische integratie. Dit leidt er uiteindelijk toe dat bepaalde handelingen een automatisme worden, wat belangrijk is voor een goed en moeiteloos functioneren. Als deze automatismen niet worden ontwikkeld, ontstaat een motorische achterstand,

waardoor een kind altijd de aandacht bij de betreffende handelingen zal moeten houden. Dit kan leiden tot problemen, zoals traagheid, hoogtevrees, gepest worden, achterblijvende leerprestaties en depressiviteit.

Voor de verschillen in motorische ontwikkeling zijn twee categorieën factoren relevant, aanleg en omgeving. In aanleg is een kind meer of minder begaafd in de mogelijke behendigheid van bepaalde lichaamsgebieden. Zo hebben meisjes bijvoorbeeld over het algemeen meer potentie om een fijnere motoriek te realiseren dan jongens (Kohnstamm, 1993). Of en de mate waarin een kind die allerfijnste spieren leert beheersen, hangt voor een groot deel af van zijn aanleg: of zijn zenuwstelsel de mogelijkheid voor die verfijning in zich heeft. De oorzaak van meer of minder begaafdheid tot bewegen is moeilijk op te sporen. In het algemeen geldt dat het achterblijven bij meer dan één basisvaardigheid eerder een aanwijzing is van een neurologische stoornis, dan wanneer de achterstand zich slechts bij één afzonderlijk basisvaardigheid voordoet (Kohnstamm, 1993).

Of de mogelijkheden die een kind in aanleg heeft, ook worden gerealiseerd, hangt af van de mate waarin het kind gelegenheid krijgt zich daadwerkelijk in die behendigheid te oefenen. Een matige aanleg met veel oefenen kan namelijk eenzelfde resultaat opleveren als veel aanleg en weinig oefenen. De mogelijkheden om te oefenen hangen voor een groot deel samen met omgevingsfactoren, daarnaast kan een kind eigen keuzes maken ten aanzien van de benutting van geboden mogelijkheden. Bij de omgevingsfactoren wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds de woon- en leefomgeving van het kind, en anderzijds de speelomgeving. De speelomgeving is feitelijk een onderdeel van de woon- en leefomgeving, maar is in de verkenning als een afzonderlijke factor benoemd omdat de invloed van een specifieke speelomgeving, namelijk een natuurlijke speelomgeving, op de gezondheid wordt geanalyseerd.

Een kind dat wordt gestimuleerd door zijn woon- en leefomgeving (ouders, broertjes en zusjes, peuterspeelzaal, kinderdagverblijf, school, verenigingsleven en ook cultuurgerelateerde waarden en normen) zal sneller vorderingen maken dan een kind dat minder stimulansen krijgt. Deze visie, die het eerst is beschreven door Bronfenbrenner (1979), wordt het transactiemodel genoemd. Bij kinderen tot circa vier jaar gaat veruit de sterkste invloed uit van de primaire leefverbanden (ouders, broers en zusters, verzorgers). Vanaf de basisschoolperiode neemt de invloed van andere contacten en relaties verhoudingsgewijs toe, zoals van de school, de buurt en de sportvereniging.

Kinderen krijgen naarmate zij ouder worden meer vrijheden bijvoorbeeld wat betreft zelfstandig buitenspelen. Voor de motorische ontwikkeling is van belang hoe of wat er wordt gespeeld en waar dit gebeurt (speelomgeving). Ten aanzien van het hoe of wat zijn verschillende vormen van buitenspelen onderscheiden (zie hoofdstuk 3). Voor de motorische ontwikkeling is met name het functioneel spelen relevant, zoals schommelen, touwtje springen en klimmen. Als het kind fysiek actief is, wordt de motoriek verbeterd. Activiteiten die de grove motoriek stimuleren zijn ondermeer ravotten, springen, huppelen, klimmen, balgooien, dansen, schommelen, glijden op de glijbaan en spelen in de zandbak.

Voor de speelomgeving geldt dat een natuurlijke omgeving de ontwikkeling van de motorische vaardigheden verhoudingsgewijs sterker stimuleert dan een niet-natuurlijke omgeving. Dit mede vanwege de aanwezigheid van natuurlijke spelaanleidingen (affordances) die uitnodigen tot meer en gevarieerder bewegen dan in een niet-natuurlijke omgeving. Dit blijkt ook uit het in hoofdstuk 3 aangehaalde onderzoek van Fjortoft.

### **4.3 Meetbaarheid van de vereiste variabelen**

Longitudinaal onderzoek kenmerkt zich door herhaalde metingen om een ontwikkeling, hier de motorische ontwikkeling van het kind, in kaart te brengen en te relateren aan een specifieke oorzaak, hier natuurspelen. Bij deze metingen zijn twee zaken onontbeerlijk. Ten eerste een instrument om de motorische vaardigheden van kinderen te kunnen bepalen (meten) en vast te leggen, en ten tweede een instrument om de dagelijkse lichame-

lijke activiteit van kinderen te kunnen bepalen, waarbij onderscheid tussen natuurspelen en overige activiteiten moet kunnen worden gemaakt. In de volgende subparagrafen komen achtereenvolgens meetinstrumenten voor motorische vaardigheden, kind- of leerlingvolgsystemen om de resultaten vast te leggen en meetinstrumenten voor lichamelijke activiteiten aan de orde.

### 4.3.1 Meetinstrumenten voor motorische vaardigheden

In de afgelopen decennia zijn diverse meetinstrumenten (testen) ontwikkeld om de motorische prestaties van kinderen in kaart te brengen. Vooral rijpingstheoretici zagen in de eenvoudig te observeren motorische vaardigheden uitstekende mogelijkheden om vragen te beantwoorden over de aard en verklaring van de gedragsontwikkeling van kinderen. De rijpingstheorie van Gesell en McGraw gaat ervan uit dat de ontwikkeling van een kind alleen wordt bepaald door aangeboren eigenschappen, die in de genen zijn opgeslagen. De ontwikkeling van de motoriek wordt daarbij voorgesteld als een aantal elkaar opvolgende fasen die gelijk zijn voor alle kinderen. De theorie behelst meer aspecten dan alleen de motoriek en is wetenschappelijk achterhaald. Alleen op het terrein van de motoriek wordt de theorie nog regelmatig van stal gehaald. Een meer recente aanleiding voor de ontwikkeling van testen is de beoordeling van effecten van behandelprogramma's zoals motorische remedial teaching (MRT). De behandelingen, die soms simpelweg kunnen bestaan uit het geven van extra lichamelijke oefening, kunnen daarmee objectief worden geëvalueerd (Netelenbos, 1998).

Een motoriektest is een test waarbij een individu wordt gevraagd op een aantal motoriektaken (de testitems) maximaal te presteren. Sommige testen komen tot een generale score of totaalscore, zoals de Oseretzkytest. Andere testen geven een gedifferentieerder beeld van het motorisch functioneren van een persoon, op basis van een serie motorische opdrachten, de zogenaamde testbatterij. Idealiter worden alle fundamentele motorische taken of vaardigheden getoetst die in de leeftijd van twee tot zeven jaar worden aangeleerd. Een complicatie daarbij is dat er geen uitputtende lijst van vaardigheden bestaat, zodat iedere onderzoeker een eigen selectie hanteert. Voortbouwend op Wickstrom onderscheidt Netelenbos tien motorische vaardigheden (tabel 4.1), die op basis van overeenkomstige bewegingsfuncties zijn ondergebracht in drie categorieën (1) locomotie (voortbeweging), (2) manipulatie (objectcontrole) en (3) stabiliteit (lichaamsevenwicht).

**Tabel 4.1**

*Categorieën motorische vaardigheden*

Categorie	Motorische vaardigheid
Locomotie	Lopen Hardlopen Springen Hinkelen en dergelijke Zwemmen Klimmen
Manipulatie	Werpen Vangen Andere activiteiten met de bal (stuiteren, schieten, slaan)
Stabiliteit	Balanceren

Netelenbos bespreekt vijf motorische testen, specifiek voor kinderen in de leeftijd vanaf circa 4 jaar, te weten:

- Oseretzky's ontwikkelingsschaal van de motoriek, en daarvan afgeleid de Lincoln-Oseretzky Motor Development Scale én de Bruininkks-Oseretzky Test of Motor Proficiency (BOT)
- Hamm Marburger Körperkoordinationstest für Kinder (HMKTK)
- Test voor de Algemene Bewegings Coördinatie (ABC-test)
- Motorische Ontwikkelingstest (MOT '97)

- Test of Gross Motor Development (TGMO)

Veel van deze testen zijn niet in Nederland ontwikkeld en ontberen daardoor de normering (percentielwaarden en leeftijdsnormen) voor de Nederlandse situatie, wat de toepasbaarheid beperkt. Voor longitudinaal onderzoek is overigens het ontbreken van valide normering naar leeftijden nauwelijks een belemmering, omdat de individuele ontwikkeling van het kind voorop staat en de test wel inzicht kan geven in het verloop daarvan.

Los van deze kanttekening worden vrijwel alle testen als onvoldoende beoordeeld. Naast kritiek op normen, betrouwbaarheid en validiteit, is een groot minpunt van veel testen dat ze ondanks het vaak grote aantal testitems slechts een beperkt deel van de motoriek meten, wat ongewenst is omdat de motorische vaardigheden onafhankelijk van elkaar zijn (zie theoretisch model).

### **4.3.2 Kind- of leerlingvolgsystemen**

Kindvolgsystemen, binnen de schoolse context veelal aangeduid met de term leerlingvolgsystemen, leggen vanouds de nadruk op de (didactische) leerprestaties. Vaak is er binnen deze systemen ruimte om ook gegevens op te nemen over andere ontwikkelingsgebieden, zoals de motorische en sociaal-emotionele ontwikkeling. Voor sommige ontwikkelingsgebieden bestaan er eigen leerlingvolgsystemen. Wat er precies wordt geregistreerd en welke testen worden gebruikt, verschilt per systeem. Voor het longitudinale onderzoek naar gezondheidseffecten van natuurspelen zijn leerlingvolgsystemen die ook de motorische ontwikkeling vastleggen, het meest interessant, mits de motorische vaardigheden systematisch en volledig worden geregistreerd.

Een leerlingvolgsysteem is een systeem dat de 'schoolse' ontwikkeling van alle kinderen regelmatig gedurende de hele schoolloopbaan in kaart brengt aan de hand van gestandaardiseerde instrumenten (Van Dooren, 1997; Kemp, 2006). Hiertoe worden de vorderingen van leerlingen ten opzichte van gewenste leerdoelen gemeten en geregistreerd. Het doel van een leerlingvolgsysteem is optimaal in te kunnen spelen op de onderwijsleersituatie en de onderwijsbehoefte van een kind of een groep kinderen. Het systeem richt zich dus niet alleen op individuele leerlingen, maar ook op groepen leerlingen en op de school in zijn geheel. Een leerlingvolgsysteem is daarmee een signalerend hulpmiddel dat:

- een leerkracht helpt bij het volgen van individuele leerlingen. Door de ontwikkeling en de vorderingen van leerlingen systematisch bij te houden, kan de leerkracht eerder dan anders hiaten, vertragingen, achterstanden of speciale behoeften signaleren. Dit biedt de mogelijkheid het aanbod aan te passen aan de zorgbehoefte van de individuele leerling, bijvoorbeeld in de vorm van extra begeleiding, het aanbieden van extra uitdagingen en verrijkingsmaterialen;
- voor leerkracht en schooldirectie in beeld brengt wat de vorderingen zijn van een klas (een geheel leerjaar). Dit maakt duidelijk of er sprake is van een afwijking, waarop vervolgens kan worden ingespeeld. Een leerlingvolgsysteem is daarmee ook een hulpmiddel bij strategische beslissingen;
- kan bijdragen aan een heldere, objectieve en realistische informatieverstrekking aan de ouders over de vorderingen van het kind en de school als geheel (Kemp, 2006).

In het basisonderwijs is het leerlingvolgsysteem gestart met een didactische invulling, met veelal een accent op gestandaardiseerde taal- en rekentoetsen. Het meest gebruikte leerlingvolgsysteem is een methodeonafhankelijke toetsbatterij van het CITO, die door circa 4800 scholen (65% van alle basisscholen) wordt gebruikt (Kemp, 2006). Didactische leerlingvolgsystemen zijn voornamelijk gericht op groep 3 en hoger. Voor de groepen 1 en 2 zijn er kleuterleerlingvolgsystemen, waarin vaak zowel didactische als pedagogische aspecten worden gevolgd. Sterk in opkomst is de ontwikkeling waarbij de school naast het vaardigheidsniveau van de leerling óók aanleg en persoonlijkheidskenmerken in beeld brengt, met de bedoeling na te gaan of 'eruit komt wat erin zit'. Al vroeg in de schoolloopbaan wil men door het testen van de aanleg een ontwikkelingsperspectief van de leerling schetsen.



Naast standaard taal- en rekentoetsen kunnen leerlingvolgsystemen tegenwoordig ook vorderingen bijhouden op motorisch en sociaal-emotioneel vlak. Een vergelijkende studie van (digitale) leerlingvolgsystemen (Kemp, 2006) maakt duidelijk dat van de tien in het onderzoek betrokken systemen er zeker acht de mogelijkheid bieden de motorische en de sociaal-emotionele ontwikkeling te volgen (zie tabel 4.2).

**Tabel 4.2**

*Evaluatie leerlingvolgsystemen*

Naam LVS	Leverancier	Aantal scholen	Motorische ontwikkeling	Sociaal-emotionele ontwikkeling
LVS Cito	Citogroep	4800	Ja	Ja
ESIS	Rovict	1500	Ja	Ja
O.A.S.	Dotcomschool	450	Ja	Ja
@VO, My@VO en Webportaal (VO)	Simac losys	230	Ja	Ja
ParnasSys	ParnasSys	200	Ja	Ja
LVS2000 (VO)	Datacare	140	Ja	Ja
nOlise (VO)	Stoas	50	onbekend	onbekend
ABC Primair	ABC Primair	4	Ja	Ja
Superschool (VO)	Probol	6	onbekend	onbekend
SSystem (VO)	FaruSystems	4	Optioneel	Optioneel

Bron: Kemp, 2006

Wat exact wordt gemeten, wordt via dit onderzoek niet inzichtelijk. De informatie is via leveranciers verkregen, als antwoord op de vraag *Op welke van de volgende gebieden is uw leerlingvolgsysteem toegepast?*, met als antwoordmogelijkheden ondermeer motorische ontwikkeling en sociaal-emotionele ontwikkeling. Ook wordt niet duidelijk in hoeverre scholen daadwerkelijk de mogelijkheden gebruiken om de ontwikkeling op motorisch en sociaal-emotioneel gebied bij te houden. In algemene zin kan worden gesteld dat er op reguliere basisscholen hoofdzakelijk didactische gegevens worden gerapporteerd, terwijl er op scholen voor speciaal (basis)onderwijs een meer evenredige verdeling tussen didactische en sociaal-emotionele ontwikkeling is te zien. Hoe meer de school op gedrag is gericht, hoe meer de sociaal-emotionele gegevens voorhanden zijn (Haartmans, 2003).

Er zijn maar weinig scholen die met een leerlingvolgsysteem voor de motorische ontwikkeling werken. Veel van de leerlingvolgsystemen die ook de motorische ontwikkeling registreren, zijn, analoog aan didactische leerlingvolgsystemen, bedoeld om het bewegingsonderwijs af te stemmen op de vaardigheden van leerlingen. Immers, hoe meer kennis de leerkracht heeft over het vaardigheidsniveau van de kinderen, hoe meer mogelijkheden hij heeft om de kinderen te stimuleren zich optimaal te ontwikkelen. Het meest gebruikte leerlingvolgsysteem voor de motorische ontwikkeling is *Bewegen en Spelen* (Van Gelder en Stroes, 2002). Andere bekende motorische leerlingvolgsystemen zijn *Novibols* (Van den Berg, 2002), *Beleves* (Consten en Van de Vuurst, 2005), de *Methode Planmatig Bewegingsonderwijs* (Raadveld en Swijtink, 2001) en *Vaardigheidsproeven* (Smit et al, 2006).

#### *Leerlingvolgsysteem Bewegen en spelen*

Dit leerlingvolgsysteem bestaat uit verschillende onderdelen. Bij ieder onderdeel worden vier vaardigheden geobserveerd, die een goede indicatie geven van het niveau op dat onderdeel. Bij het onderdeel motorische vaardigheden zijn de motorische hoofdgroepen statisch evenwicht, dynamisch evenwicht, coördinatie en ooglichaamcoördinatie onderscheiden. De te observeren (basale) vaardigheden zijn evenredig over deze hoofdgroepen verdeeld, dit betreft (1) stilstaan (in seconden), (2) springen kracht: hinkelen (aantal), (3) springen coördinatie: huppelen (lukt wel/niet) en (4) stuiten (aantal) (Van Gelder en Stroes, 2002). Deze basale vaardig-

heden zijn veelzeggend (voorspellend) voor de vaardigheid in veel andere bewegingssituaties. Zo is hinkelen een goede indicator voor loopsnelheid, sprong- en armkracht en wendbaarheid, en daarmee sterk gerelateerd aan de leerlijnen: klimmen, zwaaien, duikelen, hardlopen, doelspelen, rollen op verhoogd vlak, tikspelen, stoeispelen (Van Gelder en Stroes, 2002).

#### *Leerlingvolgsysteem Novibols*

Novibols is de afkorting van: Niveau onderscheidingen vaardigheid in bewegingsonderwijs-leersituaties. Het systeem omvat tests voor leerlingen in respectievelijk groep 3-4, groep 6-7 en groep 8 of de brugklas. Elk van deze drie testen bestaat uit tien toetsituaties, waarin de ontwikkeling van het bewegingsgedrag kan worden geduid en vastgesteld. Zes van de tien toetsituaties zijn turnsituaties, de overige vier zijn spelsituaties, waarin relevante leerervaringen kunnen worden opgedaan. De gemeten toetsituaties zijn generaliseerbaar naar overeenkomstige of gelijksoortige bewegingssituaties.

#### *Leerlingvolgsysteem Beleves*

Beleves staat voor: Bewegen leerling volgsysteem, en is ontwikkeld door SLO en KVLO (Koninklijke Vereniging Leraren Lichamelijke Opvoeding). Dit leerlingvolgsysteem is gebaseerd op de twaalf leerlijnen die zijn genoemd in de kerndoelen van het Basisdocument Bewegingsonderwijs. De leerlijnen zijn balanceren, klimmen, zwaaien, over de kop gaan, springen, hardlopen, mikken, jongleren, doelspelen, tikspelen, stoeispelen en bewegen op muziek. Voor iedere leerlijn zijn tussendoelen uitgewerkt voor de basisschoolgroepen 1 en 2, 3 en 4, 5 en 6, en voor de groepen 7 en 8. De meting vindt eens per twee jaar plaats ([www.obsdevijver.nl/Informatie/Bewegingsonderwijs/OverBeleves.aspx](http://www.obsdevijver.nl/Informatie/Bewegingsonderwijs/OverBeleves.aspx)).

#### *Leerlingvolgsysteem Methode Planmatig Bewegingsonderwijs*

Voor dit leerlingvolgsysteem is niet veel informatie gevonden over het gehanteerde type metingen. Afgaande op de summier omschrijving lijkt het erop dat ook voor dit leerlingvolgsysteem de twaalf leerlijnen worden gevolgd. In ieder geval zijn stoeispelen en bewegen op muziek als onderdeel genoemd. Het accent lijkt meer dan bij andere leerlingvolgsystemen te liggen op het aanbieden van invullingen van de gymles.

#### *Leerlingvolgsysteem Vaardigheidsproeven*

Het leerlingvolgsysteem vaardigheidsproeven is ontwikkeld door het HCO en de dienst primair openbaar onderwijs van de gemeente Den Haag. Vaardigheidsproeven zijn ingedeeld in vijf categorieën. Elke categorie bevat enkele tientallen bewegingsactiviteiten, die zowel in tekst worden besproken als in beeld worden getoond in korte filmpjes en/of lesbrieven.

### **4.3.3 Meetinstrumenten voor de dagelijkse lichamelijke activiteit**

Om de relatie tussen buitenspelen en gezondheid te kunnen bestuderen, is het zowel belangrijk motorische vaardigheden periodiek te meten als om deze bevindingen te relateren aan de dagelijkse lichamelijke activiteit, en meer in het bijzonder aan de bijdrage van natuurspelen aan die lichamelijke activiteit. Kortom, de hoeveelheid en intensiteit van dagelijkse activiteiten in verschillende omgevingen moeten worden vastgelegd en aan motorische vaardigheden worden gerelateerd. De motorische ontwikkeling wordt echter niet alleen bepaald door de hoeveelheid beweging (training), maar ook en misschien wel vooral door de variatie in beweging. De motorische ontwikkeling betreft immers een scala aan vaardigheden, die doordat ze verschillende zenuwen en spiergroepen aanspreken, grotendeels onafhankelijk van elkaar functioneren.

Voor een 'brede' motorische ontwikkeling is veelzijdigheid van activiteiten van belang. Om die reden zouden idealiter naast meetinstrumenten die de kwantitatieve omvang van het speelgedrag (hoeveelheid beweging) meten, ook instrumenten moeten worden ingezet om de kwaliteit van speelgedrag (variatie in speelgedrag) weer te geven. Observaties lijken hiervoor een probaat middel, zij het tijdsintensief. Ook bewegingsdagboekjes kunnen geschikte hulpmiddelen zijn om het type speelgedrag inzichtelijk te maken.

Er bestaan diverse methoden om de lichamelijke activiteit van individuen te meten. Dit betreft enerzijds subjectieve methoden, zoals vragenlijsten en dagboeken, en anderzijds objectieve methoden, als stappentellers, accelerometers (bewegingsopnemers), fysiologische markers (hartslag), calorimetrie en GPS. Hoewel geen van de methoden perfect is als het gaat om het meten van activiteit 'in het veld', lijken objectieve instrumenten in zijn algemeenheid wat betreft gebruiksvriendelijkheid, validiteit en betrouwbaarheid hoog te scoren (Bouten, 1991). Ook systematische observaties van speelgedrag kunnen tot de objectieve methoden worden gerekend, zij het dat de interpretatie van de observator enige subjectiviteit met zich mee kan brengen. Enkele van deze instrumenten worden geschetst om tot een conclusie te kunnen komen omtrent de mogelijkheden voor toepassing binnen het longitudinale onderzoek.

Een stappenteller of pedometer telt het aantal stappen dat wordt gezet door degene die het draagt. Het apparaatje registreert daartoe het aantal contacten met de grond. Het aantal stappen geeft een indicatie van de lichamelijke activiteit, en met enige marge, een indicatie van de door de drager afgelegde afstand. Voor de omrekening van stappen naar meters moet de gemiddelde staplengte worden bepaald. Dit is een zwakte van het instrument, immers de staplengte verschilt niet alleen per kind, maar in relatie tot buitenspelen ook per omstandigheid, zo loopt een kind binnenshuis in de regel anders dan op een stenen pleintje, en weer anders dan in het bos. Ook is de pas groter als het kind rent, dan wanneer het struint. De betrouwbaarheid van de stappenteller is ook afhankelijk van de gevoeligheid van de beweging. Vaak wordt de stappenteller op de heup gedragen om te voorkomen dat deze niet aanslaat bij andere bewegingen dan stappen. Een accelerometer of versnellingsmeter meet naast de mate van beweging ook de intensiteit van beweging.

Een GPS gaat weer een stapje verder, in de zin dat niet alleen de beweging, versnelling en soms ook hartslag wordt geregistreerd, maar ook de plek waar het kind zich bevindt. Door deze drie (vier) gegevens aan elkaar te relateren ontstaat een veel genuanceerder beeld van de lichamelijke activiteit van kinderen. In relatie tot natuurspelen kan de plekinformatie cruciaal zijn, zeker wanneer het longitudinale onderzoek wordt opgezet volgens een design waarbij kinderen geen specifieke natuurlijke interventie wordt aangeboden. Nadeel van een dergelijke GPS is dat ze relatief kostbaar zijn in aanschaf en dat de duur van het registratievermogen beperkt is. De gegevens moeten worden ingelezen en de batterij moet worden opgeladen, voordat de volgende meting kan worden geregistreerd.

In een bewegingsdagboek geeft de onderzoeksdeelnemer, of bij jonge kinderen de ouder, gedurende een bepaalde periode weer wat voor activiteiten het kind heeft gedaan, gedurende hoeveel minuten. Het dagboek wordt veelal gedurende een periode van opeenvolgende dagen bijgehouden, zoals een week of twee weken. Ook wordt wel gevraagd naar verschillende typen dagen, zoals twee doordeweekse dagen, gecombineerd met twee weekenddagen. Idealiter zijn de bevraagde dagen representatief voor een langere periode. Om de betrouwbaarheid van de gegevens te vergroten wordt veelal ook gevraagd aan te geven welke activiteiten het kind op deze dagen normaliter wel had gedaan, maar nu niet, en omgekeerd: welke activiteiten het kind nu heeft ondernomen die het normaliter niet had gedaan. Dit helpt om de extrapolatie naar de periode tussen twee meetmomenten voor de motorische vaardigheid, enigszins valide te kunnen doen. Een bewegingsdagboek wordt ook wel gecombineerd met een objectief meetinstrument, zoals een stappenteller. Daarbij wordt de drager gevraagd de af te lezen stappen te specificeren. In epidemiologisch onderzoek naar leefstijlen wordt het bewegingsdagboek veelal gecombineerd met een eetdagboek, zodat een totaaloverzicht wordt verkregen van de energie-inname en het verbruik.

#### **4.4 Samenvatting en concluderende opmerkingen**

Bij de motorische ontwikkeling wordt onderscheid gemaakt tussen de grove en fijne motoriek. Op het moment dat een bepaalde motorische vaardigheid volledig wordt beheerst, lijkt dit vanzelf te gaan. Toch is er geen sprake van een onwillekeurige beweging, maar van het resultaat van een (bewust) informatieverwerkings-

proces. Dit bestaat uit vier fases: de waarneming, de keuze voor de beste beweging, het doorseinen van prikkels naar de desbetreffende spieren en tot slot de beweging. Omdat verschillende motorische vaardigheden vanuit verschillende spiergroepen worden aangestuurd, is de ontwikkeling van een vaardigheid onafhankelijk van de andere vaardigheden. Ook bestaat er weinig samenhang tussen de mate van behendigheid van een individu op verschillende fundamenteel motorische basisvaardigheden. In dit verband worden wel de volgende factoren van lichamelijke fitheid onderscheiden: algemene flexibiliteit, dynamische flexibiliteit, statische kracht, dynamische kracht, sterkte van de romp, algemene lichaamscoördinatie, algemeen lichaamsevenwicht, uithoudingsvermogen en explosieve kracht.

Ten aanzien van de kwaliteit van de fundamenteel motorische vaardigheden worden drie hoofdstadia onderscheiden: (1) de minimale vorm, (2) de volgroeide of volwassen vorm en (3) de sportvorm. Alle volgroeide vormen van deze (basis)vaardigheden worden normaal gesproken tussen twee en twaalf jaar bereikt, waarbij er vooral tussen het tweede en zevende jaar grote veranderingen in de motorische vaardigheden optreden. Ondanks dat het tempo van de ontwikkeling per kind verschilt, is er een gemiddeld ontwikkelingsprofiel van de 'normale' motorische ontwikkeling denkbaar, dat weergeeft welke vaardigheden bij een bepaalde leeftijd passen. Kenmerkend daarbij is dat de ontwikkeling van de grove motoriek steeds een stap voor loopt op de ermee in verband staande fijne motoriek. Het piramidemodel is een voorbeeld van zo'n ontwikkelingsprofiel.

Voor de verschillen in motorische ontwikkeling zijn twee categorieën factoren genoemd, aanleg en omgeving. In aanleg is een kind meer of minder begaafd in de mogelijke behendigheid van bepaalde lichaamsgebieden. Of de mogelijkheden die een kind in aanleg heeft, ook worden gerealiseerd, hangt af van de mate waarin het kind gelegenheid krijgt zich daadwerkelijk in die behendigheid te oefenen. Een matige aanleg met veel oefenen kan namelijk eenzelfde resultaat opleveren als veel aanleg en weinig oefenen. De mogelijkheden om te oefenen hangen voor een groot deel samen met omgevingsfactoren, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de woon- en leefomgeving en, gezien de aard van de verkenning, de speelomgeving. Voor de speelomgeving geldt dat een natuurlijke omgeving de ontwikkeling van de motorische vaardigheden verhoudingsgewijs sterker stimuleert dan een niet-natuurlijke omgeving. Dit mede vanwege de aanwezigheid van natuurlijke spelaanleidingen (affordances) die uitnodigen tot meer en gevarieerder bewegen, dan in een niet-natuurlijke omgeving.

Bij meetbaarheid zijn twee zaken onontbeerlijk. Ten eerste het meten en vastleggen van de motorische vaardigheden van kinderen en ten tweede het meten (en vastleggen) van de dagelijkse lichamelijke activiteit, waarbij onderscheid moet kunnen worden gemaakt tussen natuurspelen en overige activiteiten. Hiervoor is een aantal bestaande instrumenten geïnventariseerd. De in de literatuur beschikbare informatie over deze instrumenten blijkt echter onvoldoende om de toepassingsmogelijkheden in een uit te voeren longitudinaal onderzoek te kunnen beoordelen. Dat er (functionerende) instrumenten zijn is een positief signaal, maar aanvullend onderzoek is vereist om de bruikbaarheid voor het beoogde longitudinale onderzoek te kunnen beoordelen.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

Het doel van de verkenning is na te gaan of longitudinaal onderzoek naar de relatie tussen natuurspelen en gezondheid bij kinderen (1) theoretisch gezien kan bijdragen aan de wetenschappelijke ondersteuning van de veronderstelde positieve relatie tussen natuurspelen en gezondheid en (2) praktisch gezien uitvoerbaar is. De verkenning richt zich daarbij op effecten bij alle kinderen en niet alleen bij kinderen met specifieke kenmerken, waarbij het gaat om effecten op de gezondheid van spelen in een natuurlijke omgeving 'an sich' en niet op relatieve effecten ten opzichte van andere vormen van spelen. Bij de gezondheidseffecten wordt niet gekeken naar instantane effecten, maar naar effecten die zich op de korte of middellange termijn ontwikkelen. De verkenning is beperkt tot effecten op de motorische ontwikkeling van kinderen.

De uitgangssituatie is dat een in de praktijk verondersteld causaal verband tussen natuurspelen en gezondheid doorgaans berust op aannames en niet wordt bevestigd of ondersteund door wetenschappelijk onderzoek. Zo'n causaal verband bestaat uit het mechanisme waarlangs natuurspelen van invloed is op het betreffende gezondheidsaspect, inclusief de voorwaarden waaronder dit mechanisme functioneert. Idealiter relateert zo'n causaal verband de aard en omvang van natuurspelen aan de omvang van het effect op de gezondheid.

Het is evident dat longitudinaal onderzoek een bijdrage levert aan de wetenschappelijke ondersteuning als causale relaties (kunnen) worden geschat ofwel als de causale relatie wordt aangetoond. In de praktijk blijft schatten vaak niet mogelijk, waarna de mogelijkheid overblijft om de causale relatie aannemelijk te maken. Dit kan gebeuren door een plausibele beschrijving te geven van het theoretische verband (mechanisme) tussen natuurspelen en het betreffende gezondheidsaspect en dit te koppelen aan een schatting van de statische samenhang tussen natuurspelen en het gezondheidsaspect. Aantonen levert uiteraard een grotere bijdrage dan aannemelijk maken, maar gezien de huidige stand van zaken kan alleen al het aannemelijk maken door het aantonen van een vooraf beschreven plausibele samenhang ook worden beschouwd als een waardevolle bijdrage.

Bij longitudinaal onderzoek is gekozen voor observationeel cohortonderzoek. Voor observationeel omdat de bij experimenteel onderzoek vereiste gecontroleerde omstandigheden niet kunnen worden gehandhaafd, en voor cohorten omdat de ontwikkeling van individuen moet worden gevolgd. Nadelen van dit type onderzoek betreffen:

- de duur van het onderzoek, waardoor:
  - # de resultaten pas aan het eind beschikbaar komen, met als mogelijk gevolg dat de wetenschappelijke en/of maatschappelijke relevantie van de resultaten kan zijn verminderd;
  - # het consequent en volgens de gemaakte opzet uitvoeren van het onderzoek onder druk kan komen te staan;
  - # uitval van deelnemers zal optreden. Naarmate het onderzoek langer duurt, zullen er om uiteenlopende redenen meer deelnemers afvallen;
- de mogelijkheid dat deelnemers 'test-wise' kunnen worden, wat inhoudt dat hun gedrag of hun antwoorden worden beïnvloed door het regelmatig waarnemen.

Onderzoek dat deze nadelen niet of in mindere mate kent, zoals dwarsdoorsnede onderzoek, biedt niet de mogelijkheid om de ontwikkeling op individueel niveau te volgen.

Wil een longitudinaal onderzoek kansrijk zijn, dan moet voorafgaand aan de waarnemingen een zodanige beschrijving beschikbaar zijn van het causale verband tussen natuurspelen en effect(en) op de gezondheid

(theoretisch model), dat duidelijk is welke factoren (variabelen) relevant zijn en welke statistische analyse zijn vereist. Om de vereiste statistische analyses te kunnen bepalen moet tevens bekend zijn of het longitudinale onderzoek is gericht op aantonen of op aannemelijk maken van het betreffende causale verband.

Een tweede belangrijke voorwaarde is dat de vereiste variabelen binnen het kader van het onderzoek (aard en omvang vereiste inspanningen) voldoende betrouwbaar kunnen worden waargenomen, berekend, geschat of benaderd (via een indicator). Belangrijke activiteiten hierbij zijn het identificeren van de voor het causale verband relevante aspecten van de verschillende factoren en de analyse van hun meetbaarheid. Hierbij is sprake van een wisselwerking tussen het theoretisch model (identificatie variabelen), meetbaarheid variabelen (waarnemingsregime) en eventuele benadering daarvan (statistisch model). Bij bijvoorbeeld natuurspelen is het noodzakelijk exact te specificeren welke factoren een bepaald effect bewerkstelligen. Als deze factoren bekend zijn, moet worden nagegaan of ze kunnen worden gemeten en aan het effect op de gezondheid kunnen worden gekoppeld. Bij de uitwerking van longitudinaal onderzoek voor motorische vaardigheden is gebleken dat daarvoor verschillende meetinstrumenten bestaan, maar dat de bruikbaarheid van deze instrumenten voor de specifieke toepassing niet zondermeer kan worden vastgesteld. Voorafgaand aan de waarnemingen is daarom een nadere analyse van de beschikbare meetinstrumenten vereist

Als het theoretisch model voldoende plausibel is beschreven, de meetinstrumenten bevredigend zijn getoetst en er een overzicht is van wat er statistisch moet gebeuren, kan een overzicht worden opgesteld met alle te verzamelen variabelen. Pas dan kan het waarnemingsregime worden opgesteld en kan met de waarnemingen worden gestart.

Het waarnemingsregime specificereert wat, wanneer en hoe moet worden waargenomen. De waarnemingen vinden per kind plaats en betreffen de gezondheid, de aard en omvang van natuurspelen, de aard en omvang van ander relevant gedrag, relevante persoonskenmerken en relevante woon- en leefomstandigheden. Cruciale voorwaarden hierbij zijn dat betreffende kenmerken van natuurspelen en gezondheid daadwerkelijk adequaat kunnen worden gemeten of benaderd en dat ze aan elkaar kunnen worden gekoppeld. Dit laatste is nodig om het effect van natuurspelen op de gezondheid te kunnen bepalen. Bij alle variabelen is voorts de kwaliteit van de waarneming (meting of benadering) aan de orde. Naast de meetfout betreft dit de vraag of daadwerkelijk de gewenste grootheid (variabele) wordt waargenomen.

Op basis van de verkenning wordt geconcludeerd dat het aannemelijk is dat (1) natuurspelen een positieve bijdrage levert aan de gezondheid van kinderen en dat (2) longitudinaal onderzoek een relevante bijdrage kan leveren aan de wetenschappelijke onderbouwing hiervan.

De veronderstelde positieve bijdrage van natuurspelen hangt samen met de geschiktheid van natuurlijke omgevingen voor (buiten)spelactiviteiten, de aanwezigheid van affordances in de vorm van natuurlijke spelaanleidingen en variatie in de omgeving, en de (veronderstelde) katalysatorwerking die hiervan uitgaat.

Om de bijdrage van longitudinaal onderzoek aan de wetenschappelijke ondersteuning te kunnen realiseren moet worden voldaan aan de in het voorgaande beschreven voorwaarden. Voorafgaand aan de start van de waarnemingen moet een plausibel theoretisch model zijn beschreven, moet zijn gekozen voor aantonen of aannemelijk maken van dit model en moet een adequate analyse zijn uitgevoerd van de te hanteren meetinstrumenten. Bovendien moet duidelijk zijn dat de aard en omvang van natuurspelen en van de effecten op de gezondheid kunnen worden gemeten en aan elkaar worden gerelateerd.

Het advies is om een longitudinaal onderzoek primair te richten op één categorie effecten, bijvoorbeeld effecten op de motorische vaardigheden. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om andere effecten op de gezondheid te laten 'meeliften' in zo'n onderzoek. Bij een onderzoek naar effecten van natuurspelen op motorische vaardigheden wordt namelijk een groot aantal omgevings- en persoonskenmerken gemeten die

ook relevant zijn voor effecten op de ontwikkeling van sociale vaardigheden en de emotionele ontwikkeling. Bovendien is het goed denkbaar dat veel spelactiviteiten niet alleen van invloed zijn op motorische vaardigheden, maar ook invloed hebben op de sociale en emotionele ontwikkeling. Dit biedt de mogelijkheid om met een relatief kleine uitbreiding van de metingen (via extra tests) ook andere effecten mee te nemen. Meeliften kan op twee intensiteitsniveaus. Het hoogste niveau is een volledige analyse gericht op aantonen of aannemelijk maken, inclusief de beschrijving van het theoretisch model voorafgaand aan de waarnemingen. Een minder ambitieus niveau, is het uitvoeren van een verkenning, bijvoorbeeld via het toetsen van een statistisch verband, om de kansrijkheid van een meer uitgebreid onderzoek te bepalen. Eventueel kan daaraan een kwalitatieve verkenning worden toegevoegd.





# Literatuur

Aertgeerts, B. en F. Buntinx, 2006. Onderzoeksdiseins bij patiëntgebonden wetenschappelijk onderzoek. *Tijdschrift voor Geneeskunde* 62, nr. 11, pp. 812-817.

Berg, A.E. van den en M.M.H.E. Van den Berg, 2001. *Van buiten word je beter; een essay over de relatie tussen natuur en gezondheid*. Alterra, Wageningen.

Berg, G.W. van den, 2002. *NOVIBOLS*. Nijverdal: Publicatiefonds 't Web.

Berg, A.E. van den, 2007. *Kom je buiten spelen?* Een advies over onderzoek naar de invloed van natuur op de gezondheid van kinderen. Alterra, Wageningen.

Berg, A.E. van den, R. Koenis en M.M.H.E van den Berg, 2007. *Spelen in het groen: Effecten van een bezoek aan een natuurspeeltuin op het speelgedrag, de lichamelijke activiteit, de concentratie en de stemming van kinderen*. Alterra-rapport 1600, Alterra, Wageningen.

Berg, A.E. van den en E. de Hek, 2009. *Groene kansen voor de jeugd. Stand van zaken onderzoek jeugd, natuur, gezondheid*. Alterra.

Both, K., 2005. Kinderen in beweging. Motorische ontwikkeling en natuurschooltuinen. *De wereld van het jonge kind*, December 2005, pp. 118-121. <[www.springzaad.nl/literatuur.php#5](http://www.springzaad.nl/literatuur.php#5)>

Bouten, C., 1991. *Het bepalen van lichamelijke activiteit en energieverbruik door middel van versnellingsmeting; Literatuurstudie*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

Collins, L.M., 2006. Analysis of longitudinal data. The Integration of Theoretical Model, Temporal Design, and Statistical Model. *Annual Review of Psychology* 57: 505–28

Consten, A. en J. Van de Vuurst, 2005. Beleves leerlingvolgsysteem bewegingsonderwijs. Zeist: Jan Luiting Fonds.

Gelder, W. van en H. Stroes (2002). *Leerlingvolgsysteem bewegen en spelen*. Powerpointpresentatie.

Gelder, W. van H. Stroes (2003). *Bewegen en spelen*. In: Het jonge kind, december 2003, p115-119.

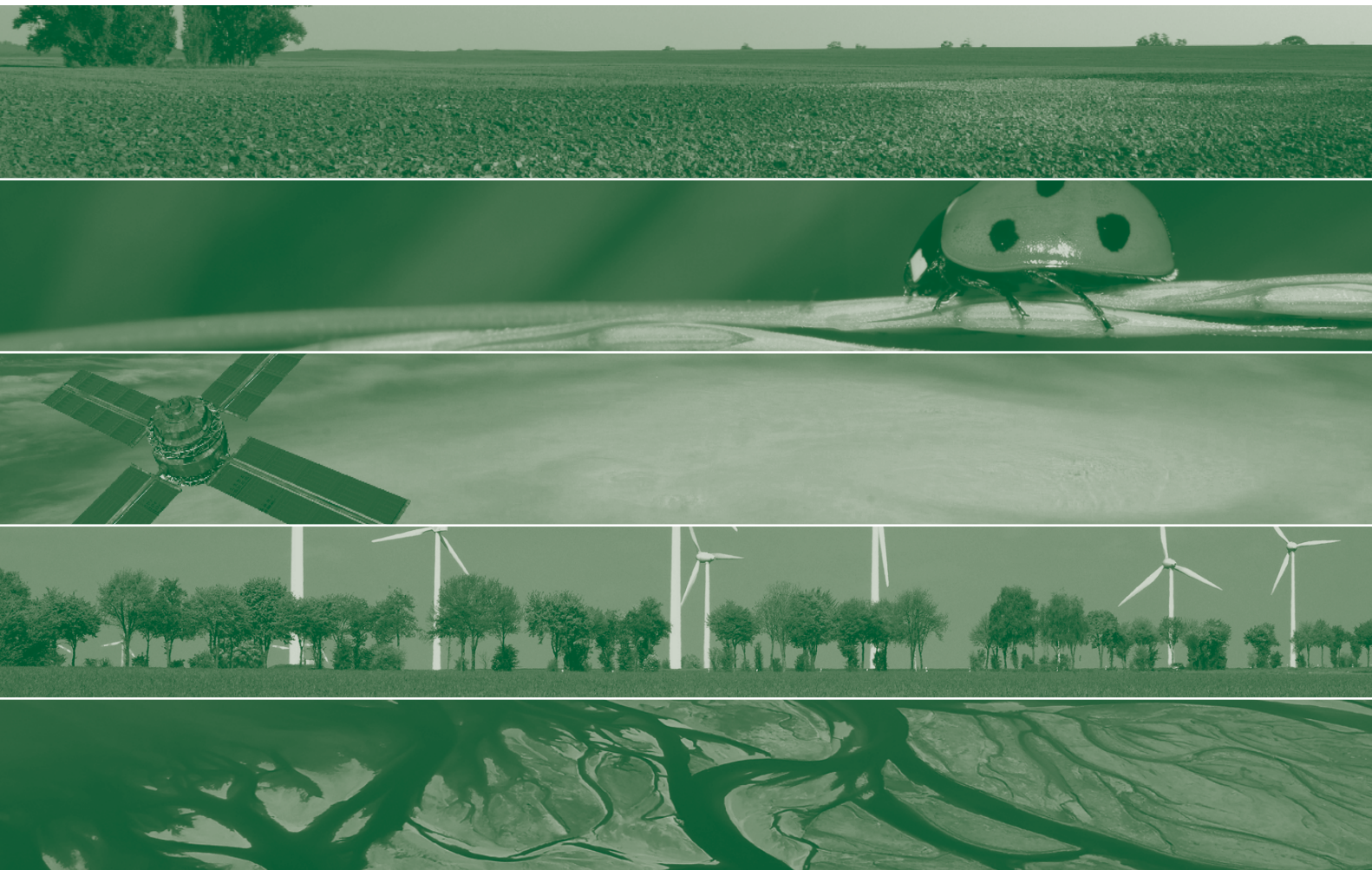
Gezondheidsraad en Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek, 2004. *Natuur en gezondheid. Invloed van natuur op sociaal, psychisch en lichamelijk welbevinden*. Publicatie nr. 2004/09.

Greeno, J.G., 1994. Gibson's Affordances. *Psychological review* 1994, Vol. 101, no. 2, 336-342

Haartmans, J., 2003. *Gedragsobservatiesystemen en social-emotionele leerlingvolgsystemen I; Over de werkwijze van leerkrachten en pedagogen*. POBOS.

Inicio, 2005. *Leidraad 'Leren van Beheren'*. Richtlijnen en handreikingen voor een functionele woonomgeving

- Kemp, S., 2006. *Vergelijkend onderzoek leerlingvolgsystemen*. Verenigde bijzondere scholen.
- Kohnstamm, R., 2003). *Kleine ontwikkelingspsychologie; Het jonge kind*. Bohn Stafleu van Loghum.
- Lester, S. en M. Maudsley, 2006. *Play, naturally. A review of children's natural play*. London: National Children's Bureau. <[www.playengland.org.uk/Page.asp?originx\\_843ka\\_6611480838437c35u\\_200862724p](http://www.playengland.org.uk/Page.asp?originx_843ka_6611480838437c35u_200862724p)>
- Margadant, M.J.A. i.s.m. M. van Kempen, 1990. *Groen verschiet. Natuurbeleving en natuuronderwijs bij acht- tot twaalfjarige kinderen*. SDU, 's-Gravenhage.
- Margadant, M.J.A., 1994. *Natuur en milieu uit de eerste hand. Denkbeelden, belevingen en leerwensen van dertien- tot achttienjarigen*. SDU, 's-Gravenhage.
- Netelenbos, J.B., 1998. *Motorische ontwikkeling van kinderen; Handboek 1: Introductie*. Amsterdam: Boom.
- Netelenbos, J.B., 2000. *Motorische ontwikkeling van kinderen; Handboek 2: Theorie*. Amsterdam: Boom.
- Onderzoekcentrum Kind & Samenleving, 2008. Rapport 2. Literatuuronderzoek. *Onderzoek met betrekking tot de relatie tussen (on)beschikbaarheid van bespeelbare ruimte, de mate van buitenspelen en de gevolgen daarvan op de fysieke, sociale, psychische en emotionele ontwikkeling van de Vlaamse kinderen en jongeren*. <[www.k-s.be](http://www.k-s.be)>
- Onderzoekcentrum Kind & Samenleving, 2008. Rapport 3. Observatieonderzoek. *Onderzoek met betrekking tot de relatie tussen (on)beschikbaarheid van bespeelbare ruimte, de mate van buitenspelen en de gevolgen daarvan op de fysieke, sociale, psychische en emotionele ontwikkeling van de Vlaamse kinderen en jongeren*. <[www.k-s.be](http://www.k-s.be)>
- Paashuis, M., 2007. *Notitie: Buiten spelen en buitenruimte*. Veldhoven: Pedagogenplatform. Online gepubliceerd op <[www.pedagogenplatform.nl/index.php/notitie-buiten spelen](http://www.pedagogenplatform.nl/index.php/notitie-buiten%20spelen)>
- Raadveld, B. en Z. Swijtink, 2001. *Planmatig bewegingsonderwijs*. Lisse: Swets Test Publishers.
- Rubin, K.H., 2001. *The Play Observation Scale*. Baltimore: University of Maryland. Online gepubliceerd op: <[www.rubin-lab.umd.edu/Coding%20Schemes/POS%20Coding%20Scheme%202001.pdf](http://www.rubin-lab.umd.edu/Coding%20Schemes/POS%20Coding%20Scheme%202001.pdf)>
- Smit, R., E. Brüne, S. Nederhoed en J. Kalter, 2006. *Vaardigheidsproeven*. Den Haag: Dienst primair openbaar onderwijs.
- Vreke, J., I.E. Salverda en F. Langers, 2010. Niet bij rood alleen: buurtgroen en sociale cohesie. Alterra-rapport 2070. Wageningen, Alterra
- Vries, S. de, J. Maas en H. Kramer, 2008. *Effecten van nabije natuur op gezondheid en welzijn. Mogelijke mechanismen achter de relatie tussen groen in de woonomgeving en gezondheid*. Rapport 91. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen
- Zee, F. van der, 2004. *Kennisverwerving in de Empirische Wetenschappen, de methodologie van wetenschappelijk onderzoek*. BMOOO, Groningen.



Alterra is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen negen gespecialiseerde en meer toegepaste onderzoeksinstituten, Wageningen University en hogeschool Van Hall Larenstein hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 40 vestigingen (in Nederland, Brazilië en China), 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de vooraanstaande kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke, technologische en maatschappijwetenschappelijke disciplines vormen het hart van de Wageningen Aanpak.

Alterra Wageningen UR is het 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.

Meer informatie: [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl)