

De waarde van een natuurrijke, gezonde buitenruimte rond scholen

Whitepaper over de positieve impact van groene schoolpleinen op de ontwikkeling van kinderen, de kwaliteit van het onderwijs, de klimaatbestendigheid van de omgeving en biodiversiteit.

Augustus 2021

Jolanda Maas – Nicole van den Bogerd – Sophia van Dam – Marlies Bouman – Vincent van der Veen



JANTJE BETON STOP MOOIT MET SPELEN!
VU VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM
ivn natuur educatie

Deze tijd vraagt om een groene revolutie op het schoolplein

In een land waar praktisch iedere vierkante meter een bestemming heeft, vormt het Nederlandse schoolplein vaak een opvallend stuk verwaarloosde ruimte in de bebouwde omgeving. Tachtig procent van de schoolpleinen bestaat uit voornamelijk versteende, vaak visieloze, ruimte die nauwelijks benut wordt als onderwijsruimte [1]. Het schoolplein is nu vaak een sluitstuk bij onderwijshuisvesting. De pleinen zijn dikwijls helemaal betegeld en bevatten enkel vaste speeltoestellen en elementen die slechts één functie hebben, zoals schommelen, wippen of glijden, en die niet veranderen of responsief zijn [2, 3]. Het versteende schoolplein is een sprekend symbool van het verdwijnen van natuur uit de dagelijkse leefomgeving van onze kinderen.

Dat kan anders! Dit whitepaper brengt in kaart wat de waarde is van een transformatie van de buitenruimte rond scholen van stenen woestijnen naar natuurrijke, gezonde oases voor spelen en leren in de bebouwde omgeving. Het vergroenen van het schoolplein en het gebruik van dit groene schoolplein kan namelijk bijdragen aan het oplossen van de maatschappelijke opgaven waar we voor staan. We zetten op een rij wat wetenschappelijk onderzoek ons vertelt over de effecten van een groen schoolplein op de klimaatbestendigheid en biodiversiteit van de omgeving, maar bovenal op de ontwikkeling van kinderen, hun band met de natuur en de kwaliteit van het onderwijs.

Voor iedereen die zich bezighoudt met onderwijs en onderwijshuisvesting biedt dit whitepaper inzicht in het belang van het investeren in een groene revolutie en het benutten van het schoolplein als best geventileerde klaslokaal van de school.

Dit whitepaper is in opdracht van IVN Natuureducatie en Jantje Beton samengesteld door Jolanda Maas en Nicole van den Bogerd, onderzoekers bij de sectie klinische psychologie van de Vrije Universiteit Amsterdam.
Het whitepaper is gepubliceerd in het kader van het programma Gezonde Schoolpleinen, een initiatief van Jantje Beton en IVN. Het programma wordt mede mogelijk gemaakt door een bijdrage van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) in het kader van het Nationaal Preventieakkoord.

De missie van Gezonde Schoolpleinen is *'Een natuurrijke, gezonde buitenruimte voor iedere school in Nederland.'* Meer informatie is te vinden op www.gezondeschoolpleinen.nl.



Wat is een groen schoolplein?

Op een groen schoolplein is een selectie aan natuurlijke elementen aanwezig. Denk hierbij aan zand, speelwater, bomen, struiken, bloemen, een vijver, grasveld, een moestuin, beschutte natuurrijke plekjes en dieren [4, 5]. Groene schoolpleinen zijn zo ingericht dat kinderen worden uitgedaagd te spelen in en met deze natuurlijke elementen. Een groen schoolplein hoeft zeker niet alleen uit natuurlijke elementen te bestaan. Ook betegelde stukken op het plein of vaste speeltoestellen kunnen onderdeel zijn van een groen schoolplein.

Groene schoolpleinen kunnen op veel verschillende manieren worden ingericht, 'het' groene schoolplein bestaat dus niet. Wel weten we dat kinderen in hun ontwikkeling het meest baat hebben van groen op het schoolplein als in het ontwerp rekening gehouden is met de volgende onderdelen:

- **Gevarieerde speel- en leeractiviteiten:** een groen schoolplein stimuleert zowel actief bezig zijn als samen spelen, werken en leren, grenzen verleggen, manipuleren en bouwen, ontdekken en onderzoeken en zorg dragen voor de natuur.
- **Zintuigelijke stimulatie & leren met je hele lijf:** op een schoolplein met veel groen valt van alles te zien, horen, ruiken, voelen en proeven. Hierdoor wordt het beleven van het groen optimaal gestimuleerd wat de zintuigen stimuleert en spelen en leren met het hele lijf bevordert.
- **Herstel en ontspanning:** een groen schoolplein biedt positieve condities voor ontspanning, herstel en leren.
- **Biodiversiteit:** Een groen schoolplein biedt een grote diversiteit aan voedsel, water, leef-, nestel- en schuilplekken voor dieren.
- **Klimaatbestendigheid:** Het groen op het schoolplein biedt schaduw en verkoeling en draagt bij aan de waterretentie.



Huidige maatschappelijke opgaven

Op dit moment staan we voor een aantal grote maatschappelijke uitdagingen op het gebied van kinderen en natuur. Zo staat de gezonde ontwikkeling van kinderen onder druk, hebben kinderen verminderde kennis over en band met natuur, kan de kwaliteit van het onderwijs beter en moet onze omgeving klimaatbestendiger en biodiverser ingericht worden om bestand te zijn tegen het veranderende klimaat.

Deze opgaven vragen om een passende oplossing. Het vergroenen van schoolpleinen biedt een ideale mogelijkheid om al deze uitdagingen samen aan te pakken.



De gezonde ontwikkeling van kinderen staat onder druk



Kinderen hebben verminderde kennis over en band met natuur



De kwaliteit van het onderwijs kan beter



Onze omgeving moet klimaatbestendiger ingericht worden om bestand te zijn tegen het veranderende klimaat



Onze omgeving moet biodiverser ingericht worden om het uitsterven van planten- en diersoorten te verminderen



Ontwikkeling kinderen staat onder druk



De fysieke ontwikkeling van kinderen staat onder druk. Het aantal kinderen dat dagelijks buiten speelt keldert de laatste jaren naar 14% [6], terwijl de beeldschermtijd toeneemt tot wel twee uur per dag [7]. Slechts 61% van de 4 tot 12-jarigen voldoet aan de bewegingsrichtlijn [8] en de motorische ontwikkeling van kinderen gaat achteruit [9]. Regelmatig bewegen helpt kinderen sterkere botten en spieren op te bouwen en hun gewicht onder controle te houden. Daarnaast kan beweging het risico op gezondheidsproblemen als hart- en vaatziekten, type 2 diabetes, osteoporose en hoge bloeddruk verlagen [10, 11]. Volgens de beweegrichtlijnen moeten kinderen elke dag minstens een uur matig intensief bewegen, zoals fietsen of wandelen, en minstens driemaal per week spier- of botversterkende activiteiten doen, zoals springen. Daarnaast is ongeveer 25% van de 13-jarigen bijziend in Nederland [12] en draagt inmiddels ruim een derde van de kinderen een bril of lenzen [13]. Ook eten kinderen te weinig groente [14] en fruit [15]. Dit komt onder andere doordat ze niet weten waarom voldoende groente en fruit eten gezond is.

Niet alleen de fysieke ontwikkeling staat onder druk. Ook de sociaal-emotionele ontwikkeling verdient aandacht. Pas wanneer kinderen zich veilig voelen en lekker in hun vel zitten, zijn ze in staat om te leren. Er is op basisscholen dan ook steeds meer aandacht voor het sociaal emotioneel welzijn van kinderen. Zo zijn er verschillende programma's om pesten tegen te gaan omdat het gepest voor de gepeste kinderen een grote en langdurige impact heeft op hun zelfvertrouwen en mentale gezondheid [16].

Verminderde band met de natuur



De toenemende verstedelijking, de opkomst van zittende bezigheden zoals televisiekijken en computerspelletjes spelen en het overmatig plannen van het leven van kinderen zorgen ervoor dat kinderen steeds minder in contact komen met natuur [17]. Door het gebrek aan ervaringen met natuur in de kinderjaren krijgen kinderen steeds minder een band met natuur [17]. Kinderen beseffen zelf echter niet altijd dat zij minder verbonden zijn met natuur dan bijvoorbeeld hun ouders en grootouders. Er is namelijk sprake van een zogenoemd 'Shifting Baseline Syndrome' [18]. Nieuwe generaties groeien op in een natuurarme omgeving, maar omdat zij geen ervaring, geheugen of kennis hebben van hoe rijk de omgeving vroeger was en welke voordelen dit geeft, beseffen zij niet hoe natuurarm de omgeving is. Dit 'Shifting Baseline Syndrome' maakt dat de nieuwe generatie de huidige band met de natuur en de huidige staat van de natuurlijke omgeving accepteert. Dit is problematisch: als de acceptatie van basislijn van de kwaliteit van natuur naar beneden blijft verschuiven, dan wordt het behoud, herstel en beheer van natuur een enorme uitdaging [18].





Kwaliteit basisonderwijs staat onder druk



Nederland had voorheen een van de beste onderwijssystemen van Europa, maar de onderwijsresultaten zijn de afgelopen jaren verslechterd [19]. Ondanks dat de meeste leerlingen het fundamentele niveau beheersen, lukt het veel basisscholen niet om de potentie van leerlingen volledig tot uiting te laten komen [20]. De coronacrisis heeft bovendien gezorgd voor een bedreiging van de ontwikkeling van, met name kwetsbare, leerlingen [20]. Tegelijkertijd is er sprake van een structureel lerarentekort. Er wordt verwacht dat het tekort van 4.100 leraren in 2022 zal oplopen tot 11.000 in 2027 [21]. Leraren ervaren een hoge werkdruk [22] en het verzuimpercentage onder personeel in het basisonderwijs ligt met 6,7% [23] hoger dan het gemiddeld ziekteverzuimpercentage in Nederland (4,5%).

Klimaatbestendige leefomgeving



Het klimaat is aan het veranderen. Dit zorgt voor extreme weers-omstandigheden. Zo zorgen lange perioden met hele hoge temperaturen voor extreme hitte in versteende omgevingen. Deze extreme hitte kan zorgen voor warmteziekten als warmte-uitslag, hittekrampen, hitteberoerte of hitte-uitputting, en voor verminderd cognitief en fysiek functioneren [24]. Daarnaast kan de combinatie van lange droge perioden afgewisseld met extreem veel neerslag in korte tijd ervoor zorgen dat er wateroverlast ontstaat, omdat de riolen de grote hoeveelheid water niet aankunnen.

Verlies aan biodiversiteit



Nergens in Europa gaat het zo slecht met de biodiversiteit als in Nederland. Van de oorspronkelijke biodiversiteit is op dit moment nog maar 15% over. Ook wordt een derde van de soorten in Nederland met uitsterven bedreigd [25]. Dit is zorgwekkend: de biodiversiteit speelt een cruciale rol in onze menselijke gezondheid, voedselvoorziening, geneeskunde en bescherming tegen klimaatverandering [26].

Een groen schoolplein als oplossing

Hoe kan een groen schoolplein een bijdrage leveren aan de oplossing voor de huidige maatschappelijke uitdagingen? Daar geven we hieronder een antwoord op. We beschrijven hoe een groen schoolplein:

1. De gezonde ontwikkeling van kinderen ondersteunt;
2. Bijdraagt aan kennis van en band met natuur;
3. De kwaliteit van onderwijs ondersteunt;
4. Klimaatbestendigheid van de bebouwde omgeving bevordert;
5. Biodiversiteit stimuleert.



Een groen schoolplein ondersteunt de gezonde ontwikkeling van kinderen



Een groen schoolplein draagt bij aan kennis over en band met natuur



Een groen schoolplein draagt bij aan een betere kwaliteit van het onderwijs



Een groen schoolplein bevordert klimaatbestendigheid van de bebouwde omgeving



Een groen schoolplein bevordert biodiversiteit



1 Een groen schoolplein ondersteunt de gezonde ontwikkeling van kinderen

Een groen schoolplein heeft het vermogen om zowel de fysieke als de sociaal-emotionele, de cognitieve én de morele ontwikkeling van kinderen stimuleren. Het is daarom een krachtig instrument om in te zetten voor de ontwikkeling van kinderen. Op de volgende pagina's wordt voor elk ontwikkelingsgebied beschreven hoe een groen schoolplein het betreffende ontwikkelingsgebied ondersteunt.





Waarom het schoolplein?

Het is om de volgende drie redenen extra interessant voor de ontwikkeling van kinderen om het groen in te zetten op een schoolplein:

1. **Kinderen zijn vaak én graag op een schoolplein**
   Kinderen besteden veel tijd op en rond een schoolplein. Zo zijn de 1,5 miljoen kinderen tussen de 4-12 jaar in Nederland sowieso al vijf dagen per week 5,5 uur op één van de 6.783 basisscholen te vinden vanwege de verplichte onderwijsuren. Naast buitenlessen en pauzetijd buiten kunnen ze zelfs als ze binnen zitten, de vruchten plukken van de positieve effecten die alleen al het uitzicht op groen met zich meebrengt [27]. Maar ook buiten schooltijd is het schoolplein een populaire speelplek. Zo staat het schoolplein in de top drie van favoriete buitenspeelplekken [28] en gaat een derde van de kinderen naar de Buitenschoolse Opvang [29] die vaak in en rondom scholen te vinden is.

2. **Alle kinderen komen in contact met groen als het ingezet wordt op een schoolplein**
   Dat contact met groen belangrijk is voor kinderen is de laatste jaren steeds steviger onderbouwd vanuit de wetenschap. Zo hebben kinderen die meer worden blootgesteld aan groen een beter mentaal welzijn, minder stress, een positievere stemming, meer veerkracht en een betere kwaliteit van leven [30, 31]. Kinderen ervaren na blootstelling aan natuur minder hyperactiviteit en onoplettendheidsproblemen en meer zelfbeheersing [30, 32]. Zelfbeheersing is op meerdere vlakken van belang. Je concentreren op je schoolwerk terwijl je negeert wat er op de achtergrond gebeurt, het reguleren van je emoties en verleidingen weerstaan of bevrediging uitstellen, vereisen allemaal zelfbeheersing.
   Onderzoek laat ook zien wat gebrek aan natuur kan betekenen. Kinderen die opgroeien met weinig groen in hun omgeving hebben 55% hoger risico op het ontwikkelen van een psychiatrische stoornis tijdens hun adolescentie, ten opzichte van kinderen die opgroeien met veel groen in hun omgeving [33].

   Door schoolpleinen te vergroenen kunnen we ervoor zorgen dat alle kinderen als vanzelfsprekend regelmatig in contact komen met groen, en hierdoor ook profijt hebben van de voordelen van groen.

3. **Kinderen kunnen gevarieerd en vrij spelen op een groen schoolplein**
   Op een groen schoolplein is van alles te doen, waardoor kinderen- ongeacht of ze groot, klein, sterk, slap of motorisch beperkt zijn – zelf het spel kunnen kiezen dat aansluit bij hun beleefwereld of ontwikkeling [34-36]. In vrij spel kunnen kinderen zelf bepalen wat voor spel of activiteiten zij ondernemen. Tijdens het spelen kunnen kinderen hun eigen verbeelding, fantasie en creativiteit gebruiken. Ze leren zelf problemen op te lossen en te experimenteren met onbekende en uitdagende activiteiten en rollen in uit omgeving. Vrij spel bevordert de aangeboren nieuwsgierigheid van kinderen, helpt hen de wereld te ontdekken, biedt belangrijke leermomenten en maakt kinderen bewuster van hun eigen voorkeuren en interesses. Hiermee biedt vrij spel kinderen de mogelijkheid om fysieke, sociale, emotionele en cognitieve vaardigheden te ontwikkelen [37-43].

Een groen schoolplein en de fysieke ontwikkeling

De fysieke ontwikkeling omvat alle processen die invloed hebben op de fysieke opbouw van het menselijk lichaam. Belangrijk in de kindertijd zijn een gezonde groei, ontwikkeling van de fijne en grove motoriek, ontwikkeling van zintuigen en goede gezondheid [44, 45]. Voldoende en gevarieerd bewegen en gezonde voeding kunnen hieraan bijdragen. Een groen schoolplein kan al deze ontwikkelingen ondersteunen.

Bewegen

Voldoende bewegen is belangrijk voor de fysieke ontwikkeling van kinderen. Er zijn verschillende uitkomsten van studies naar de effecten van groene schoolpleinen op het beweeggedrag.
Zo laten diverse studies aan de ene kant zien dat kinderen na het vergroenen van het schoolplein meer matig tot intensief gaan bewegen [46-48]. Aan de andere kant zijn er ook studies die laten zien dat er geen verschillen worden gevonden in het beweeggedrag op een grijs schoolplein in vergelijking met een groen schoolplein [49, 50]. Deze studies laten overigens wel zien dat kinderen in ieder geval niet minder gaan bewegen op een groen schoolplein. Een studie uitgevoerd in Nederland laat zien dat meisjes fysiek actiever zijn na vergroening van het schoolplein, jongens bleven even actief [51]. De toename in het beweeggedrag kwam doordat meisjes minder kletsen en meer zijn gaan spelen [52]. Dat meisjes meer matig tot intensief bewegen op een groen schoolplein is interessant. Meisjes voldoen namelijk minder vaak aan de beweegnorm dan jongens [53] en bovendien zijn ze in de pauzes vaak minder actief dan jongens [54].

Grove en fijne motoriek

Omdat het groene schoolplein reactief en veranderbaar is en een tal van losse natuurlijke elementen biedt, kunnen kinderen op allerlei manieren hun grove en fijne motoriek oefenen. Denk aan het balanceren op en klauteren over boomstammen, scheppen in de aarde, plukken van blaadjes of stappelen van stenen [55-58]. Een studie onder kinderen tussen de 5 en 7 jaar liet zien dat wanneer kinderen gedurende een jaar dagelijks één tot twee uur in het bos speelden hun motorische ontwikkeling meer verbeterde ten opzichte van kinderen die op het grijze schoolplein speelden. Zo konden de kinderen die in het bos speelden bijvoorbeeld langer met gebogen armen ergens aan hangen en konden ze langer hun balans bewaren als ze op één been stonden [54].

Gezonde voeding

Optimaal ingerichte schoolpleinen bevatten ook vaak plekken waar kinderen kunnen moestuinieren of waar kinderen in aanraking komen met eetbaar groen. Er zijn voorzichtige aanwijzingen dat als kinderen deelnemen aan een schoolprogramma waarin ze zelf voedsel verbouwen, ze meer groente en fruit eten, ze een positievere houding ten opzichte van gezond eten ontwikkelen, ze meer bereid zijn om nieuwe voeding te proberen en hun smaakvoorkeuren veranderen [59-62].

Zintuigen

De vele vormen, texturen, geuren, kleuren, smaken en geluiden die te vinden zijn op een groen schoolplein stimuleren het gebruik van de zintuigen. Kinderen worden gestimuleerd te ruiken, voelen, zien, horen en proeven. De rijke zintuigelijke omgeving van een optimaal ingericht schoolplein biedt kinderen verwondering. Zo kunnen kinderen zich verwonderen over de nervenstructuur van bladeren, over wormen in de grond of over hoe het water wegloopt. Soms kunnen kinderen volledig worden opgeslokt door het spel met de groene elementen. Ze zijn gefascineerd en hebben een aanhoudende aandacht. Er wordt dan gesproken van een magisch moment [63, 64]. Deze magische momenten, die worden gekenmerkt door een rijke zintuigelijke ervaring, leren kinderen over de wereld om hun heen [63, 64]. Zulke ervaringen worden vaak een leven lang herinnerd [63, 64] en leiden tot milieuvriendelijk gedrag en milieuvriendelijke houdingen wanneer kinderen volwassen zijn [65].

Versterkt immuunsysteem

De laatste jaren komt er steeds meer bewijs dat contact met groenere, meer biodiverse omgevingen ons immuunsysteem kan versterken [66]. Zo worden mensen in een meer biodiverse omgeving meer blootgesteld aan micro- en macrobiota [67], wat kan bijdragen aan de ontwikkeling en instandhouding van ons immuunsysteem [66, 67].

Recentelijk is gekeken naar het effect van blootstelling aan een groene omgeving op de huidmicrobiota van basisschoolleerlingen [68]. In het onderzoek werden de leerlingen verdeeld over drie plekken waar ze 45 minuten gebruik van konden maken. De plekken verschilden in mate van groen en betroffen een overdekt klaslokaal, een sportveld en een stadsbos. Uit de resultaten bleek dat bij kinderen die in het bos waren geweest, de diversiteit van de huidmicrobiota aanzienlijk groter was dan vóór de blootstelling. Dit effect werd zelfs na drie dagen nog groter, wat wijst op effecten op lange termijn. Hiernaast werd gevonden dat kinderen die in het klaslokaal bleven microben verloren. Dit terwijl kinderen die blootgesteld



werden aan het sportveld of het stadsbos nieuwe kernbacteriën verwierven, wat een buffer kan vormen tegen verstoringen van de diversiteit van de huidmicrobiota. De hoofdconclusie van deze studie is dan ook dat stedelijk groen een verrijkende invloed kan hebben op de diversiteit van de huidmicrobiota van kinderen.

Een groen schoolplein en sociale en emotionele ontwikkeling

De sociale en emotionele ontwikkeling is de ontwikkeling van de persoonlijke identiteit, het opbouwen van relaties met anderen en het hanteren van verwachtingen van de omgeving. Het gaat hier onder andere over bewustwording en ontwikkeling van het zelf en een positief zelfbeeld, het aangaan van relaties, het leren verplaatsen in anderen, het reflecteren op eigen gedrag, conflicthantering, het maken van eigen keuzes, het vergroten van zelfvertrouwen en persoonlijke weerbaarheid binnen de groep. Een groen schoolplein kan enorm bijdragen aan deze belangrijke ontwikkelingen van een kind.

Samen spelen en leren

Als kinderen samen spelen en leren, moeten ze communiceren over de verwachtingen, regels en doelstellingen. Dit helpt hen om verschillende sociale en emotionele vaardigheden te verwerven. Zo leren kinderen onderhandelen, samenwerken leiderschap, volgzaamheid, altruïsme, delen en leren ze omgaan met verwachtingen en sociale normen [43, 69]. Een systematische review van onderzoek naar de impact van vrij natuurlijk spel op de gezondheid van kinderen tussen de 2 en 12 jaar laat zien dat spelen in de natuur inderdaad de sociale ontwikkeling kan ondersteunen. In de natuur spelen kinderen meer samen en gedragen ze zich socialer [70].

Verschillende andere onderzoeken laten ook zien dat spelen op een groen schoolplein de sociale relaties tussen kinderen ondersteunt [55] en dat kinderen die op een groen schoolplein spelen, aangeven meer vrienden te hebben [49, 71, 72]. Observaties van ouders en onderzoekers laten zien dat het spelen in een bosrijk deel van een schoolplein in West Colorado bijdraagt aan samenwerkingsverbanden tussen en sociale competenties van kinderen. Jongere kinderen werkten samen om het oneffen terrein van een beboste helling te bedwingen en moedigden elkaar aan om nieuwe plekken te verkennen. Voor oudere kinderen (8 – 11 jaar) was het samenwerken aan de bouw van een hut fundamenteel voor de positieve ervaringen in het bos [57]. Een andere studie liet zien dat 63% van de kinderen op een groen schoolplein activiteiten deden met anderen waarvan slechts 3% werd beschreven als een negatieve activiteit [48].

Pestgedrag

Naast dat kinderen op een groen schoolplein meer samenwerken en delen, wordt er ook minder vaak gepest [49, 71-73]. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat op een groen schoolplein de sociale hiërarchie meer is gebaseerd op taalbeheersing en creativiteit van het kind, dan op de fysieke vaardigheid die voor het veelal fysieke spel op grijze schoolpleinen nodig is [74]. Dit komt doordat in een natuurlijke omgeving fantasie spel en het overdragen van kennis en normen meer centraal staat. Op een schoolplein waar bewegen centraal staat is het vaak belangrijk hoe snel of sterk je bent of hoe hoog je kunt springen. Kinderen die minder fysiek vaardig zijn, zijn daardoor op een groen schoolplein minder makkelijk een doelwit voor pesten [45]. Een andere verklaring is dat het samen spelen en samenwerken het gevoel van kameraadschap versterkt [43] , waardoor kinderen minder vaak het doelwit worden van pesten [45].

Eigenwaarde, zelfvertrouwen en weerbaarheid
Op een groen schoolplein met plekken waar het spel niet vooraf vastligt kunnen kinderen keuzes maken en zelf invloed uitoefenen op de omgeving. Het maken van autonome keuzes en invloed uit kunnen oefenen op de omgeving bevordert op zijn beurt weer de eigenwaarde, zelfbeheerding, betrokkenheid en het probleemoplossend vermogen van het kind [43, 57, 75-77]. Ook geeft het kunnen aanpassen van de omgeving een gevoel van controle wat bijdraagt aan het zelfvertrouwen van kinderen [57, 58]. In potentie zouden groene schoolpleinen met plekken waar het spel niet vastligt én die gemanipuleerd kunnen worden, de eigenwaarde, zelfvertrouwen en weerbaarheid kunnen vergroten, maar dit is in deze setting nog niet onderzocht.

Een optimaal ingericht schoolplein stimuleert ook risicovol spel. En ondanks dat het tegendeel doet vermoeden is dat ook ontzettend belangrijk voor de ontwikkeling. Zo kunnen kinderen op een groen schoolplein zwaardgevechten houden met takken, uitzoeken hoe hoog ze durven te klimmen, over waterpartijen heen springen en insecten zoals spinnen over hun hand laten lopen. Door het nemen van risico's en het overwinnen van uitdagingen versterken kinderen hun weerbaarheid en zelfvertrouwen [78, 79]. Daarnaast leren kinderen risico's in te schatten, controle te krijgen over hun lichaam of leren ze wat de limieten van hun fysieke mogelijkheden zijn [38, 79, 80]. Onderzoek laat zien dat risicovol spel geassocieerd is met meer fysieke activiteit en sociale competenties [78]. In tegenstelling tot wat veel ouders en leerkrachten denken is risicovol spel niet geassocieerd met ongelukken [78].



Waarom groen?

Deze vijf redenen geven aan waarom groen op een schoolplein zoveel biedt voor de ontwikkeling van kinderen:

1. **Rijke speel- en leeromgeving:** Een optimaal ingericht groen schoolplein biedt verschillende (natuurlijke) elementen waarvan de functie niet van tevoren is vastgesteld. Het kind kan zelf bedenken wat voor spel er gespeeld wordt. Hierdoor kan elk kind, ongeacht behoeftes, interesses, vaardigheden en ontwikkeling, typen spel en activiteiten vinden die ze leuk vinden.

2. **Actie-reactie:** als kinderen met natuur spelen en leren dan reageert de natuur daar direct op en moeten ze een oplossing bedenken voor de reactie van de natuur. Spelenderwijs krijgt een kind op die manier inzicht in hoe de wereld in elkaar zit.

3. **Dynamische omgeving:** Natuur verandert door o.a. weeromstandigheden en seizoenen. Hierdoor kunnen kinderen steeds nieuwe ontdekkingen doen, wat ze blijft uitdagen.

4. **Uitdagende losse natuurlijke elementen:** zoals zand, bladeren, boomstronken en keien dagen kinderen uit om te onderzoeken en manipuleren. De creativiteit wordt gestimuleerd doordat kinderen hun eigen spel kunnen maken.

5. **Er meer vrijheid is om te exploreren, te experimenteren en te transformeren:** Op een groen schoolplein is van alles te ontdekken, verkennen en onderzoeken. Er zijn levende beestjes of andere organismes en allerlei materialen zonder vaste vorm zoals zand, klei en water waarmee kinderen kunnen spelen en knoeien. Het geeft kinderen de mogelijkheid om zelfstandig en autonoom te verkennen, de omgeving te leren beheersen en om op avontuur te gaan. Kinderen worden niet geremd door belemmerende ruimte of mogelijkheden, wat bijdraagt aan hun verbeelding en fantasie [55, 81].

Een groen schoolplein en cognitieve ontwikkeling

De cognitieve ontwikkeling is de ontwikkeling van het denken, de creativiteit, de waarneming en de fantasie [82]. Daarnaast is het ook de ontwikkeling van het intellectuele vermogen zoals leren, geheugen, informatieverwerking, aandacht, concentratie en problemen oplossen.

Fantasie en creativiteit

Op een groen schoolplein is van alles te ontdekken, verkennen en onderzoeken. Er zijn levende beestjes of andere organismes en allerlei materialen zonder vaste vorm zoals zand, klei en water waarmee kinderen kunnen spelen en knoeien. Dit soort materialen kunnen verschillende vormen aannemen en kunnen veranderen door bijvoorbeeld weersomstandigheden, wat kinderen stimuleert om op ontdekking uit te gaan [55, 56]. Een groen schoolplein geeft kinderen de mogelijkheid om de omgeving zelfstandig en autonoom te verkennen, de omgeving te leren beheersen en om op avontuur te gaan. Onderzoek naar groene schoolpleinen laat zien dat kinderen inderdaad meer ontdekkend en manipulatief spelen [49, 57]. Zo liet een studie zien dat op een groen schoolplein kinderen stokken, stenen, water, aarde en bladeren op een creatieve manier gebruikten en ze op zoek gingen naar kikkers, salamanders en andere kleine beesten [57].

Kinderen worden op een goed ontworpen schoolplein ook niet geremd door belemmerende ruimte of mogelijkheden. Hierdoor kunnen ze hun verbeelding, fantasie en creativiteit ten volle gebruiken [55, 81]. Gezien de creativiteit bij kinderen lijkt af te nemen [83] is het juist nu belangrijk om in te zetten op het stimuleren van creativiteit.

Aandacht en concentratie

Op school moeten kinderen hun aandacht bij hun werk houden. Als je lange tijd geconcentreerd bezig bent, raakt je aandachtsysteem vermoeid en wordt het steeds moeilijker om je aandacht bij de les te houden. Blootstelling aan het groen op een schoolplein kan bijdragen aan herstel van aandachtsvermoeidheid. De herstellende werking van groen op aandacht en concentratie wordt verklaard vanuit de 'Attention Restoration Theory'. Deze theorie stelt dat een groene omgeving bepaalde kenmerken heeft – zoals dat het fascineert zonder dat je er veel mentale inspanning voor hoeft te doen – die maken dat je kunt herstellen van de mentale inspanning [84].

Kinderen die spelen op een groen schoolplein presteren na de pauze beter op een aandachtstaak [49, 85]. Ook vinden kinderen zelf dat ze beter kunnen herstellen op een groen schoolplein [85, 86]. Dit impliceert dat kinderen na een pauze op een groen schoolplein ook beter hun aandacht op de lesstof kunnen houden.

Leerprestaties

Een groen schoolplein kan in potentie op verschillende manieren bijdragen aan de leerprestaties van kinderen. Een twaalf maanden durend Spaans onderzoek [87] waarin elke drie maanden computertaken werden afgenomen bij leerlingen, toonde aan dat een deel van de verbetering van het werkgeheugen gerelateerd kon worden aan de hoeveelheid groen waaraan kinderen thuis, onderweg of op school aan werden blootgesteld. Het werkgeheugen speelt een belangrijke rol bij actieve denkprocessen, zo speelt het bijvoorbeeld een rol bij het onthouden van nieuwe informatie. Ook speelt het werkgeheugen een rol bij bewerkingen die worden toegepast op de inhoud van het geheugen zoals gedaan moet worden bij rekensommen. Doordat groen kan bijdragen aan het werkgeheugen kan het dus in potentie ook leerprestaties verbeteren.

Taalontwikkeling

Taalontwikkeling is belangrijk in het basisonderwijs. Taal geeft bij alle vakken toegang tot de vakinhoud en taalbegrip maakt het makkelijker om over de leerstof gesprekken te voeren. Dit maakt dat taal eigenlijk in alle vakken van het primair onderwijs van belang is. Taalontwikkeling op school richt zich vaak op het doen van allerlei taken [88]. Deze taalactiviteiten zijn belangrijk voor kinderen, maar taal gaat pas echt leven als kinderen de woorden die ze horen kunnen verbinden aan hun eigen ervaringswereld [89]. Theorieën van 'Embodied Cognition' benadrukken dat het voor leren belangrijk is dat kinderen ook zintuigelijk en lichamelijk ervaren wat ze leren. Doordat een natuurlijke omgeving uitnodigt tot meer gevarieerd, fantasierijk, ontdekkend, creatief en constructief spel [49, 57] is de kans ook groter dat er meer woorden en begrippen geleerd worden [88]. Bij deze soorten spel is namelijk meer taal nodig. Er zijn ook eerste aanwijzingen dat buitenspelen in de natuur bijdraagt aan woordenschat en aan het bewustzijn van klanken in woorden [90].

Een groen schoolplein en morele ontwikkeling

De morele ontwikkeling is de ontwikkeling van goed en kwaad. Ook wel de gewetensontwikkeling genoemd. Centraal in de morele ontwikkeling staat de ontwikkeling van een intrinsieke verbondenheid met waarden als eerlijkheid, rechtvaardigheid en betrouwbaarheid.

Op een groen schoolplein uit zich dit vooral doordat kinderen leren respect te hebben voor de omgeving, kennis opdoen over milieubewust gedrag en dat ze een band creëren met natuur. Lees verder hoe dit werkt.

2 Een groen schoolplein draag bij aan kennis over en band met natuur



Groene schoolpleinen kunnen bijdragen aan een sterkere band van kinderen met de natuur. Dit is belangrijk, omdat het hebben van een goede band met natuur samenhangt met het welzijn van mensen. Zo voelen volwassenen die een betere band hebben met natuur zich vaker goed en gelukkig, hebben zij vaker een doel in het leven en ervaren grip op de omgeving [91-95]. Naast het welzijn, bevordert een sterkere band met natuur ook vriendelijk gedrag [96].

Groene schoolpleinen kunnen op twee manieren bijdragen aan de band met natuur. Ten eerste brengen groene schoolpleinen kinderen in contact met natuur [97]. Als ze het groen met al hun zintuigen ervaren en erdoor gefascineerd en verwonderd raken, dan versterkt dit hun band met natuur [94, 95]. Uit een studie bleek bijvoorbeeld dat kinderen met een groener schoolplein een positievere houding tegenover natuur hebben. Het hebben van een positievere houding tegenover natuur was op zijn beurt weer geassocieerd met milieuvriendelijker gedrag [96].

Ten tweede kan het helpen aan het zorgdragen voor het groene schoolplein, de band van kinderen met natuur versterken. Zo kunnen kinderen bijvoorbeeld meehelpen bij het geven van water aan de planten, meewerken in de moestuin of bij het snoeien of vegen van het groen. Kinderen die helpen bij het zorgdragen voor natuur ervaren een betere band met natuur en zullen waarschijnlijk ook als zij volwassen zijn meer zorgdragen voor natuur en meer milieubewust gedrag laten zien [98-102]. Verschillende onderzoeken laten namelijk zien dat kinderen die in hun jeugd in aanraking zijn gekomen met natuur, door bijvoorbeeld mee te helpen aan het behoud van natuur of door deel te nemen aan natuuractiviteiten, als volwassenen meer geneigd zijn om deel te nemen aan natuurbehoud activiteiten of om lid te worden van een natuurorganisatie [103, 104].



3 Een groen schoolplein draagt bij aan een betere kwaliteit van onderwijs



Op dit moment wordt het schoolplein tijdens schooltijd vooral gebruikt als 'luchtplaats' voor de leerlingen. Een plek waar kinderen kunnen uitrazen en spelen tijdens de ochtendpauze gedurende 15 minuten, en bij scholen met een continuroosters (63% van de scholen) [105] ook gedurende de middagpauze van 30 minuten. Om de potentie van het groene schoolplein ten volle te benutten zou het schoolplein gezien moeten worden als verlengde van het klaslokaal en moet het schoolplein ook ingezet worden voor educatie.

Leerkrachten en leerlingen willen meer buiten les

Gemiddeld wordt op dit moment slechts 1% van de lessen buiten gegeven [1]. Dit terwijl het volgens leerkrachten goed zou zijn als een kwart van de lessen buiten gegeven zou worden [1]. 92% van de leerkrachten verwacht namelijk dat buitenles kan leiden tot leeropbrengsten zoals betere concentratie, langer blijven hangen van lesstof en meer creatief denken.

Niet alleen de leerkrachten, maar ook leerlingen willen graag buiten les krijgen. Zo blijkt uit Nederlands onderzoek dat ruim 80% van de leerlingen het leuk lijkt om buiten les te krijgen [106]. Ze vinden buiten les krijgen fijn want buiten is frisse lucht, is meer te beleven en kan je spelen en leren tegelijk.

Kinderen komen tot bloei

In het huidige schoolsysteem leren kinderen over het algemeen door te zitten, kijken, luisteren, lezen en schrijven. Deze manier van leren is echter gebaseerd op oude leertheorieën [107] en houdt onvoldoende rekening met verschillende leerstijlen die kinderen hebben. Nieuwere leertheorieën stellen dat kennis en cognitie niet enkel worden gevormd door onze hersenen, maar dat zintuigelijke en fysieke ervaringen hierbij ook een belangrijke rol spelen [107, 108]. Zo laten eerdere studies zien dat kinderen taal en rekenen beter kunnen leren wanneer zij hun lichaam gebruiken in het aanleren [107].

Dat scholen er te weinig in slagen de potentie van leerlingen ten volle te benutten zou kunnen komen doordat in het huidige schoolsysteem te weinig rekening gehouden wordt met de verschillende leerstijlen van leerlingen [109]. Er zijn leerlingen die prima meekomen in het huidige systeem: zij kunnen leren door te observeren en abstract te conceptualiseren. Maar er zijn ook leerlingen die beter leren door concrete ervaringen op te doen, te observeren en op de concrete ervaringen te reflecteren. Voor deze leerlingen is het belangrijk dat ervaringsgericht leren wordt aangeboden, waarbij wordt geleerd met behulp van zintuigelijke en fysieke ervaringen. Ervaringsgericht leren kan in een klaslokaal worden aangeboden of op een versteend schoolplein, maar het aanbieden van ervaringsgericht leren op een groen schoolplein biedt belangrijke extra voordelen.

Een fijne werkplek

Niet alleen leerlingen profiteren van een groen schoolplein. De meeste voordelen gaan ook op voor leerkrachten, gezien ook voor volwassenen bekend is dat blootstelling aan en contact met groen de mentale gezondheid verbeterd. Dit kan bovendien ook weer invloed hebben op de kinderen.
Er is een stijgend leerkrachtentekort [19] en de werkdruk in het onderwijs is hoog, wat stress kan veroorzaken. Een groen schoolplein kan in potentie de stress verminderen, gezien blootstelling aan groen kan bijdragen aan herstel van stress [115]. Bovendien is dit effect nog groter voor degene die meer behoefte hebben aan herstel [115]. Leerkrachten merken zelf ook de voordelen van een groen schoolplein op hun vitaliteit en gezondheid. Zij geven aan dat lesgeven of pauzeren op het groene schoolplein energie geeft [116].

Buiten lesgeven moet je leren

De meeste leerkrachten zullen het buiten lesgeven niet als vanzelfsprekend oppakken als het schoolplein wordt vergroend. Het buiten lesgeven vraagt om goede ondersteuning vanuit het schoolteam en -beleid [117]. Zo is het goed als er in het schoolbeleid aandacht wordt besteed aan de rol van buiten lesgeven in het curriculum. Hiermee krijgt buiten lesgeven een formele status en wordt het makkelijker voor leerkrachten om tijd te vinden om buiten les te geven. Omdat buiten lesgeven echt anders is dan binnen lesgeven moet er geïnvesteerd worden in de ontwikkeling van competenties van leerkrachten [117]. Door bijvoorbeeld klein te beginnen (met bijvoorbeeld buiten eten, lezen of tekenen) en te zorgen voor ervaringen en inspiratie raken leerkrachten langzaamaan vertrouwd met buiten lesgeven.

Voordelen van buitenles

Buiten lesgeven op een schoolplein heeft verschillende extra voordelen ten opzichte van binnen les geven:

1. **Bevordering condities voor leren**
   Les op een groen schoolplein zorgt voor blootstelling aan en contact met natuur, blootstelling wat kan bijdragen aan de mentale gezondheid, minder stress, betere weerbaarheid, herstel van aandachtsvermoeidheid en een verbetering van het werkgeheugen. Dit kan op zijn beurt leren en betere leerprestaties bevorderen [110] .

2. **Buitenles stimuleert bewegen**
   Tijdens de les op het schoolplein zijn kinderen actiever dan wanneer ze achter hun bureau zitten in de klas [111].

3. **Zintuigen worden geprikkeld**
   Door de aanwezige natuurlijke materialen op een groen schoonplein in te zetten in lessen, kan geleerd worden met alle zintuigen.

4. **Een gezonder fysisch klimaat**
   Veel klaslokalen in Nederland bieden een slecht binnenklimaat. Dit terwijl we weten dat voldoende daglicht, een goede temperatuur, goede luchtkwaliteit, flexibele klaslokalen, en herkenbaarheid een bijdrage aan de leerprestaties [112]. Buiten is het fysisch klimaat beter. Zo is er in ieder geval sprake van voldoende daglicht, is er sprake van een flexibel klaslokaal en, – afhankelijk van de locatie – is de luchtkwaliteit op het schoolplein beter dan binnen.

5. **Meer vitamine D inname**
   Kinderen die buiten les krijgen worden ook meer blootgesteld aan vitamine D, wat positief kan bijdragen aan het immuunsysteem [113].

6. **Meer vrijheid voor exploreren en experimenteren**
   Kinderen hebben buiten meer bewegingsvrijheid. De ruimte is opener, minder begrensd en hoe groter de ruimte, hoe expansiever de mogelijkheden zijn om dingen uit te proberen [114]. Het uitproberen van dingen is een belangrijke leervoorwaarde [114].

7. **Een dynamische omgeving**
   Buiten is er sprake van een omgeving die steeds wisselt. De temperatuur, weersomstandigheden en seizoenen veranderen steeds. Bloemknoppen gaan open, blaadjes vallen van de bomen, na regen komen slakken tevoorschijn. Dit maakt dat het een continue leeromgeving is.



4 Een groen schoolplein bevordert klimaatbestendigheid van de bebouwde omgeving



Door het veranderende klimaat worden wij steeds vaker geconfronteerd met extreme weersomstandigheden. Hierbij horen lange perioden zonder neerslag, lange perioden met hoge temperaturen en soms veel neerslag in korte tijd. Een groen schoolplein kan bijdragen aan de eisen die aan de omgeving worden gesteld door het veranderende klimaat.

Een klimaatbestendige inrichting van een schoolplein houdt rekening met de factoren droogte, hitte, wateroverlast en storm. Een goed watermanagement zorgt voor toegankelijkheid van het schoolplein ook kort na zware regenbuien. Een stormbestendige inrichting voorkomt ongelukken. Beplanting zorgt in hete periodes voor schaduw en verkoeling [118-120], wat zorgt voor een prettigere buitenervaring en bescherming van de gezondheid van kinderen. De juiste beplanting rondom het schoolgebouw kan bovendien de kans op oververhitting van het schoolgebouw verminderen, wat een belangrijk kwaliteitskenmerk is dat in het kwaliteitskader huisvesting naar voren komt.

5 Een groen schoolplein bevordert biodiversiteit



Tachtig procent van de schoolpleinen in Nederland is van steen of verhard [1]. Door schoolpleinen te vergroenen kan een belangrijke bijdrage geleverd worden aan biodiversiteitsherstel in Nederland.

Biodiversiteit kan worden uitgelegd als de verscheidenheid van het leven op aarde en omvat de verscheidenheid van verschillende soorten, verscheidenheid binnen een soort en de verscheidenheid aan ecosystemen. Een biodivers ecosysteem of een biodiverse omgeving omvat planten, dieren of andere ecologische elementen zoals bomen, kruidenrijk gras of water. Diversiteit is nodig omdat alle organismen hun eigen functie hebben binnen dit ecosysteem. Een biodivers ecosysteem kan inspelen op veranderende omstandigheden en zorgt ervoor dat het kan blijven functioneren; dat vegetatie blijft groeien, dieren blijven leven en bloemen kunnen worden bestoven.

Een vergroend schoolplein stimuleert de biodiversiteit zodra het ingericht wordt als een biodivers ecosysteem. Een ecosysteem dat een variatie van planten, dieren of andere ecologische elementen zoals bomen, kruidenrijk gras of een waterplek omvat. Op deze manier is het schoolplein niet alleen voor kinderen een fijne plek, maar ook voor verschillende planten en dieren.

Biodiversiteit op het plein wordt bevorderd door:

- Bodem en grond verhardingen open te breken;
- Organische massa toe te voegen aan de bodem;
- Diversiteit aan vegetatie toe te passen;
- Een leefruimte voor dieren te creëren;
- Te zorgen voor water.



Tijd voor meer groene schoolpleinen

In de afgelopen decennia is er veel veranderd in het denken over onderwijshuisvesting, maar het schoolplein is voornamelijk nog een stuk verwaarloosde ruimte. Dit is een oproep om de inrichting en het gebruik van het schoolplein hoger op de agenda te zetten van iedereen die zich met onderwijs en onderwijshuisvesting bezighoudt. De wetenschappelijke inzichten in dit whitepaper laten zien wat het vergroenen van het schoolplein en het gebruik van dit groene schoolplein kan betekenen voor de maatschappelijke opgaven waar we voor staan. Het is onontkoombaar: veelvuldig laat onderzoek de positieve impact zien op de ontwikkeling van kinderen, band met natuur, kwaliteit van het onderwijs, klimaatbestendigheid en biodiversiteit. Nu is het moment: grijp deze kans om de schoolpleinen te transformeren van te krappe stenen woestijnen naar natuurrijke gezonde oases, voor spelen en leren in de bebouwde omgeving.





Referenties

1. DUO Onderwijsonderzoek en Advies, *Onderzoek Buitenles*. 2021: Utrecht.
2. Hart, R., *Containing children: some lessons on planning for play from New York City*. Environment and Urbanization, 2002. **14**(2): p. 135-148.
3. Woolley, H. and A. Lowe, *Exploring the relationship between design approach and play value of outdoor play spaces*. Landscape Research, 2013. **38**(1): p. 53-74.
4. Bell, A.C. and J.E. Dyment, *Grounds for health: the intersection of green school grounds and health□promoting schools*. Environmental Education Research, 2008. **14**(1): p. 77-90.
5. Wesselius, J., J. Maas, and D. Hovinga, D*e 'leer'kracht van schoolpleinen: Hoe leerlingen uit groep 4, 5 en 6 het schoolplein*. 2016.
6. Public, K., *Onderzoek buitenspelen 2018*. 2018, Jantje Beton: Utrecht.
7. Van der Geest, K., et al., *Cross-sectional associations between maternal parenting styles, physical activity and screen sedentary time in children*. BMC Public Health, 2017. **17**(1): p. 1-10.
8. NJI. *Cijfers over beweging*. Cijfers over jeugd en opvoeding 2021 [cited 2021 6 July]; Available from: https://www.nji.nl/nl/Databank/Cijfers-over-Jeugd-en-Opvoeding/Cijfers-per-onderwerp/Beweging.
9. Amsterdam, D.H.H.A.S.M.V.U. *Motoriek peiling 2019*. 2020 [cited 2021 6 July]; Available from: https://www.dehaagsehogeschool.nl/docs/default-source/documenten-onderzoek/lectoraten/gezonde-leefstijl-in-een-stimulerende-omgeving/motoriek-peiling-2020.pdf?sfvrsn=d0451a7f_0.
10. DiPietro, L., et al., *New scientific basis for the 2018 US Physical Activity Guidelines*. Journal of sport and health science, 2019. **8**(3): p. 197.
11. Committee, P.A.G.A., *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*. 2018, US Dept of Health and HUman Services: Washington, DC.
12. Tideman, W., et al., *Bijziendheid, een groeiend probleem*. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde, 2016. **160**(48).
13. Grandvision, *Eye care & Eyewear*. 2021, Motivaction International B.V.: Amsterdam.
14. RIVM, *Groenteconsumptie van 4-12 jarigen. Resultaten van VCP Voedselconsumptiepeiling 2012-2014*. 2017, RIVM: Bilthoven.
15. RIVM, *Fruitconsumptie van 4-12 jarigen. Resultaten van VCP Voedselconsumptiepeiling 2012-2014*. 2017, RIVM: Bilthoven.
16. Moore, S.E., et al., *Consequences of bullying victimization in childhood and adolescence: A systematic review and meta-analysis*. World journal of psychiatry, 2017. **7**(1): p. 60.
17. Soga, M. and K.J. Gaston, *Extinction of experience: the loss of human–nature interactions*. Frontiers in Ecology and the Environment, 2016. **14**(2): p. 94-101.
18. Soga, M. and K.J. Gaston, *Shifting baseline syndrome: causes, consequences, and implications*. Frontiers in Ecology and the Environment, 2018. **16**(4): p. 222-230.
19. cijfers, O.i. *Internationale prestaties (PISA)*. z.d. [cited 2021 1 Juli]; Available from: https://www.onderwijsincijfers.nl/kengetallen/internationaal/leerlingen-en-studenten/prestaties-internationale-prestaties-vo-pisa.
20. Onderwijs, I.v.h., D*e staat van het Onderwijs 2021*. 2021, Inspectie van het Onderwijs: Utrecht.
21. CBS. *Lerarentekort, ook al in de jaren vijftig*. 2020 [cited 2021 1 Juli]; Available from: https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/07/lerarentekort-ook-al-in-de-jaren-vijftig.
22. Onderwijsraad, *Tijd voor focus*. 2021, Onderwijsraad: Den Haag.
23. cijfers, P.o.i. *Personeel omvang en samenstelling*. z.d. [cited 2021 2 augustus]; Available from: https://www.primaironderwijsincijfers.nl/dashboard/sectorinformatie/personeel--omvang-en-samenstelling-/.
24. Daanen, H., M. Simons, and S. Janssen, D*e invloed van hitte op de gezondheid, toegespitst op de stad Rotterdam*. 2010: Soesterberg: TNO.
25. Birger. *Hoe gaat het met de biodiversiteit in Nederland? In Nederland gaat de biodiversiteit hard achteruit. Kunnen we onze inheemse dieren en planten nog redden?* 2020 6 juli 2021]; Available from: https://www.voordewereldvanmorgen.nl/artikelen/hoe-gaat-het-met-de-biodiversiteit-in-nederland.
26. Research, W.U. z.d.; Available from: https://www.wur.nl/nl/show-longread/Biodiversiteit-longread.htm.
27. Wells, N.M. and G.W. Evans, *Nearby nature: A buffer of life stress among rural children*. Environment and behavior, 2003. **35**(3): p. 311-330.
28. Slager, A.M., *De kracht van buitenspelen*. Lichamelijke Opvoeding Magazine, 2016. **3**: p. 12-14.
29. CBS. *AWZ: Aantal kinderen en uren in de kinderopvang*, 2019. 2020 [cited 2021 8 Juli]; Available from: https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2020/33/azw-aantal-kinderen-en-uren-in-de-kinderopvang-2019.
30. Norwood, M.F., et al., *A narrative and systematic review of the behavioural, cognitive and emotional effects of passive nature exposure on young people: Evidence for prescribing change*. Landscape and urban planning, 2019. **189**: p. 71-79.
31. Tillmann, S., et al., *Mental health benefits of interactions with nature in children and teenagers: A systematic review*. J Epidemiol Community Health, 2018. **72**(10): p. 958-966.
32. Vanaken, G.-J. and M. Danckaerts, *Impact of green space exposure on children's and adolescents' mental health: A systematic review*. International journal of environmental research and public health, 2018. **15**(12): p. 2668.
33. Engemann, K., et al., *Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric disorders from adolescence into adulthood*. Proceedings of the national academy of sciences, 2019. **116**(11): p. 5188-5193.
34. Gibson, J., *The ecological approach to visual perception. Boston, MA, US*. 1979, Houghton, Mifflin and Company.
35. Heft, H., *Affordances of children's environments: A functional approach to environmental description*. Children's Environments Quarterly, 1988: p. 29-37.
36. Nicholson, S., *The Theory of Loose Parts, An important principle for design methodology*. Studies in Design Education Craft & Technology, 1972. **4**(2).
37. Pellegrini, A.D. and R.M. Holmes, *The role of recess in primary school*. Play= learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth. Oxford, UK: Oxford, 2006.

38. Pellegrini, A.D. and P.K. Smith, *Physical activity play: The nature and function of a neglected aspect of play*. Child development, 1998. **69**(3): p. 577-598.
39. Pellegrini, A., *The role of play in human development*. Vol. 278. 2009, New York: Oxford Scholarship Online: April 2010.
40. Yogman, M., et al., *The power of play: A pediatric role in enhancing development in young children*. Pediatrics, 2018. **142**(3).
41. Elkind, D., *The power of play: Learning what comes naturally*. 2007: Da Capo Lifelong Books.
42. Burdette, H.L. and R.C. Whitaker, *Resurrecting free play in young children: looking beyond fitness and fatness to attention, affiliation, and affect*. Archives of pediatrics & adolescent medicine, 2005. **159**(1): p. 46-50.
43. Athey, I., *Contributions of play to development, in Child's play: Developmental and Applied*, T.D. Yawkey and A.D. Pellegrini, Editors. 2018, Routledge. p. 8-28.
44. Lightfoot, C., M. Cole, and S.R. Cole, *The development of children*. Vol. Eighth Edition. 2018, New York: Worth Publisher
45. Feldman, R.S., *Ontwikkelingspsychologie, 3/e*. 2005: Pearson Education.
46. Raney, M.A., C.F. Hendry, and S.A. Yee, *Physical activity and social behaviors of urban children in green playgrounds*. American journal of preventive medicine, 2019. **56**(4): p. 522-529.
47. Raney, M.A., A.L. Bowers, and A.L. Rissberger, *Recess Behaviors of Urban Children 16 Months After a Green Schoolyard Renovation*. Journal of Physical Activity and Health, 2021. **18**(5): p. 563-570.
48. Bates, C.R., A.M. Bohnert, and D.E. Gerstein, Green schoolyards in low-income urban neighborhoods: natural spaces for positive youth development outcomes. Frontiers in psychology, 2018. **9**: p. 805.
49. Mårtensson, F., et al., The role of greenery for physical activity play at school grounds. Urban Forestry & Urban Greening, 2014. **13**(1): p. 103-113.
50. Fjørtoft, I., B. Kristoffersen, and J. Sageie, Children in schoolyards: Tracking movement patterns and physical activity in schoolyards using global positioning system and heart rate monitoring. Landscape and urban planning, 2009. **93**(3-4): p. 210-217.
51. van Dijk-Wesselius, J., et al., The impact of greening schoolyards on the appreciation, and physical, cognitive and social-emotional well-being of schoolchildren: A prospective intervention study. Landscape and urban planning, 2018. **180**: p. 15-26.
52. Van Dijk-Wesselius, J., Maas. J., van Vugt, M., van den Berg, A.E., The impact of greening schoolyards on schoolchildren's play and non-play behavior. Journal of Environmental Psychology, 2021. **Manuscript under review.**
53. Volksgezondheidenzorg. Beweegrichtlijnen kinderen. 2021 [cited 2021 8 Juli]; Available from: https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/bewegen/cijfers-context/huidige-situatie"https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/bewegen/cijfers-context/huidige-situatie#node-beweegrichtlijnen-kinderen.
54. Dessing, D., et al., Schoolyard physical activity of 6–11 year old children assessed by GPS and accelerometry. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2013. **10**(1): p. 1-9.
55. Chawla, L., *Benefits of nature contact for children*. Journal of Planning Literature, 2015. **30**(4): p. 433-452.
56. Peters, E. and D. Hovinga, *Met je billen in het zand: Zien hoe de omgeving het spel van kinderen vormt*. 2016: Lectoraat Natuur & Ontwikkeling Kind.
57. Chawla, L., et al., *Green schoolyards as havens from stress and resources for resilience in childhood and adolescence*. Health & place, 2014. **28**: p. 1-13.
58. Wardle, F., *Supporting constructive play in the wild*. Child Care Information Exchange, 2000. **5**: p. 00-26.
59. Nelson, J., et al., *Food growing activities in schools*, in Repost submitted to Defra. 2011.
60. Langellotto, G.A. and A. Gupta, *Gardening increases vegetable consumption in school-aged children: A meta-analytical synthesis*. HortTechnology, 2012. **22**(4): p. 430-445.
61. Draper, C. and D. Freedman, *Review and analysis of the benefits, purposes, and motivations associated with community gardening in the United States*. Journal of Community Practice, 2010. **18**(4): p. 458-492.
62. Ohly, H., et al., *A systematic review of the health and well-being impacts of school gardening: synthesis of quantitative and qualitative evidence*. BMC Public Health, 2016. **16**(1): p. 1-36.
63. Sebba, R., *The landscapes of childhood: The reflection of childhood's environment in adult memories and in children's attitudes*. Environment and behavior, 1991. **23**(4): p. 395-422.
64. Talbot, J. and J.L. Frost, *Magical playscapes*. Childhood Education, 1989. **66**(1): p. 11-19.
65. Wells, N.M. and K.S. Lekies, *Nature and the life course: Pathways from childhood nature experiences to adult environmentalism. Children Youth and Environments*, 2006. **16**(1): p. 1-24.
66. Kuo, M., *How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway*. Frontiers in psychology, 2015. **6**: p. 1093.
67. Von Hertzen, L., et al., *Helsinki alert of biodiversity and health*. Annals of medicine, 2015. **47**(3): p. 218-225.
68. Mills, J.G., et al., *School yard biodiversity determines short-term recovery of disturbed skin microbiota in children*. bioRxiv, 2021.
69. Rumjaun, A. and F. Narod, *Social Learning Theory—Albert Bandura, in Science Education in Theory and Practice*. 2020, Springer. p. 85-99.
70. Dankiw, K.A., et al., *The impacts of unstructured nature play on health in early childhood development: A systematic review*. PloS one, 2020. **15**(2): p. e0229006.
71. de Vries, S., et al., *Meer groen op het schoolplein: een interventiestudie*. 2013, Alterra, Wageningen-UR.
72. Maas, J., et al., *Een pilot studie naar het gebruik van en de ervaringen met groene schoolpleinen*. 2013, Leiden: Hogeschool Leiden/Vrije Universiteit Amsterdam.
73. McClain, C. and M. Vandermaas-Peeler, *Social contexts of development in natural outdoor environments: children's motor activities, personal challenges and peer interactions at the river and the creek*. Journal of adventure education and outdoor learning, 2016. **16**(1): p. 31-48.
74. Herrington, S. and K. Studtmann, *Landscape interventions: new directions for the design of children's outdoor play environments*. Landscape and urban planning, 1998. **42**(2-4): p. 191-205.
75. Carr, V., et al., *Nature by design: Playscape affordances support the use of executive function in preschoolers*. Children, Youth and Environments, 2017. **27**(2): p. 25-46.

76. Kochanowski, L. and V. Carr, *Nature playscapes as contexts for fostering self-determination*. Children Youth and Environments, 2014. **24**(2): p. 146-167.
77. Stanley, E., *The place of outdoor play in a school community: A case study of recess values*. Children Youth and Environments, 2011. **21**(1): p. 185-211.
78. Brussoni, M., et al., *What is the relationship between risky outdoor play and health in children? A systematic review*. International journal of environmental research and public health, 2015. **12**(6): p. 6423-6454.
79. Tremblay, M.S., et al., *Position statement on active outdoor play*. International journal of environmental research and public health, 2015. **12**(6): p. 6475-6505.
80. Lavrysen, A., et al., *Risky-play at school. Facilitating risk perception and competence in young children*. European Early Childhood Education Research Journal, 2017. **25**(1): p. 89-105.
81. Lester, S. and M. Maudsley, *Play, naturally: a review of children's natural play. London: The Children's Play Council, 2006.*
82. Kerpel, A. *Ontwikkelingspsychology* [Website] 2014 [cited 2020 07 September]; Available from: https://wij-leren.nl/ontwikkelingspsychologie-1.php.
83. Kim, K.H., *The creativity crisis: The decrease in creative thinking scores on the Torrance Tests of Creative Thinking*. Creativity research journal, 2011. **23**(4): p. 285-295.
84. Kaplan, R. and S. Kaplan, *The Experience of Nature: A Psychological Perspective* 1989, Cambridge: Cambridge University Press.
85. Amicone, G., et al., *Green breaks: the restorative effect of the school environment's green areas on children's cognitive performance*. Frontiers in psychology, 2018. **9**: p. 1579.
86. Bagot, K.L., F.C.L. Allen, and S. Toukhsati, *Perceived restorativeness of children's school playground environments: Nature, playground features and play period experiences*. Journal of Environmental Psychology, 2015. **41**: p. 1-9.
87. Dadvand, P., et al., *Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2015. **112**(26): p. 7937-7942.
88. Prins, J., *Taal leer je met je lijf: Hoe jonge kinderen taal leren*. HJK (De wereld van het jonge kind), 2017. **45**(oktober 2017): p. 28-31.
89. Fischer, M.H. and R.A. Zwaan, *Embodied language: A review of the role of the motor system in language comprehension*. Quarterly journal of experimental psychology, 2008. **61**(6): p. 825-850.
90. Prins, J. and J. Hagenaar, *Buiten aan de slag met taal*. HJK (De wereld van het jonge kind), 2021. **5**: p. 32-35.
91. Capaldi, C.A., R.L. Dopko, and J.M. Zelenski, *The relationship between nature connectedness and happiness: a meta-analysis*. Frontiers in psychology, 2014. **5**: p. 976.
92. Pritchard, A., et al., *The relationship between nature connectedness and eudaimonic well-being: A meta-analysis*. Journal of Happiness Studies, 2020. **21**(3): p. 1145-1167.
93. Harvey, C., et al., *The good things children notice in nature: An extended framework for reconnecting children with nature*. Urban Forestry & Urban Greening, 2020. **49**: p. 126573.
94. Chawla, L., *Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss*. People and Nature, 2020. **2**(3): p. 619-642.
95. Lumber, R., M. Richardson, and D. Sheffield, *Beyond knowing nature: Contact, emotion, compassion, meaning, and beauty are pathways to nature connection*. PloS one, 2017. **12**(5): p. e0177186.
96. Collado, S. and J.A. Corraliza, *Children's restorative experiences and self-reported environmental behaviors. Environment and Behavior*, 2015. **47**(1): p. 38-56.
97. Giusti, M., et al., *A framework to assess where and how children connect to nature*. Frontiers in psychology, 2018. **8**: p. 2283.
98. Barrera-Hernández, L.F., et al., *Connectedness to nature: its impact on sustainable behaviors and happiness in children*. Frontiers in Psychology, 2020. **11**: p. 276.
99. Otto, S. and P. Pensini, *Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour*. Global Environmental Change, 2017. **47**: p. 88-94.
100. Richardson, M., et al., *30 days wild: Development and evaluation of a large-scale nature engagement campaign to improve well-being*. PloS one, 2016. **11**(2): p. e0149777.
101. Harvey, D.J., et al., *Psychological benefits of a biodiversity-focussed outdoor learning program for primary school children*. Journal of Environmental Psychology, 2020. **67**: p. 101381.
102. Ohly, H., et al., *A systematic review of the health and well-being impacts of school gardening: synthesis of quantitative and qualitative evidence*. BMC Public Health, 2016. **16**(1): p. 286.
103. Asah, S.T., D.N. Bengston, and L.M. Westphal, *The influence of childhood: Operational pathways to adulthood participation in nature-based activities.* Environment and Behavior, 2012. **44**(4): p. 545-569.
104. Gill, T., The benefits of children's engagement with nature: A systematic literature review. Children Youth and Environments, 2014. **24**(2): p. 10-34.
105. Dujardin, A., *Basisscholen doen traditioneel rooster in de ban*, in Trouw. 2020.
106. van Dijk-Wesselius, J., et al., *Omgetoverd tot een semi-buitenjuf: Buitenlesdag 11 april 2017*. 2017.
107. Macedonia, M., *Embodied Learning: Why at school the mind needs the body*. Frontiers in Psychology, 2019. **10**: p. 2098.
108. Kiefer, M. and N.M. Trumpp, *Embodiment theory and education: The foundations of cognition in perception and action*. Trends in Neuroscience and Education, 2012. **1**(1): p. 15-20.
109. Kolb, D.A., *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. 2014: FT press.
110. Jordan, C. and L. Chawla, *A Coordinated Research Agenda for Nature-Based Learning*. Frontiers in Psychology, 2019. **10**: p. 766.
111. Mygind, E., *A comparison between children's physical activity levels at school and learning in an outdoor environment*. Journal of Adventure Education & Outdoor Learning, 2007. **7**(2): p. 161-176.
112. Barrett, P., et al., *The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis*. Building and Environment, 2015. **89**: p. 118-133.
113. Martens, P.-J., et al., *Vitamin D's Effect on Immune Function*. Nutrients, 2020. **12**(5): p. 1248.

114. Tovey, H., *Laat ze buiten spelen: pleidooi voor gezonde risico's*. 2011: Maklu.
115. Maas, J. and J.A. Postma, *Natuur en gezonde leefstijl. De wetenschappelijke onderbouwing van de relatie tussen natuur en gezondheid*. 2020, Arts en Leefstijl: Utrecht.
116. Slimmen, S., et al., *Werken, leren en spelen op een groen schoolplein*. 2019, Lectoraat Healthy Region, HZ University of Applied Sciences: Vlissingen.
117. van Dijk-Wesselius, J.E., et al., *Green schoolyards as outdoor learning environments: Barriers and solutions as experienced by primary school teachers*. Frontiers in psychology, 2020. **10**: p. 2919.
118. Hirabayashi, S. and D.J. Nowak, *Comprehensive national database of tree effects on air quality and human health in the United States*. Environmental pollution, 2016. **215**: p. 48-57.
119. McDonald, R., et al., *Planting healthy air: a global analysis of the role of urban trees in addressing particulate matter pollution and extreme heat*. Planting healthy air: a global analysis of the role of urban trees in addressing particulate matter pollution and extreme heat., 2016.
120. Yu, Z., et al., *Critical review on the cooling effect of urban blue-green space: A threshold-size perspective*. Urban Forestry & Urban Greening, 2020: p. 126630.