

Groen in en rondom scholen, kinderdagverblijven en op campussen is goed voor de leefomgeving binnen en buiten de onderwijsinstelling. Het heeft een positief effect op de gezondheid en het algehele welbevinden van leerlingen, studenten en personeelsleden. Het verbetert ook het concentratievermogen en de prestaties van leerlingen evenals het sociale klimaat. Dit document biedt meer inzicht in de voordelen van groen in relatie tot leren en welbevinden, inclusief verwijzingen naar de wetenschappelijke onderbouwing. Afsluitend vindt u enige tips die helpen om groen succesvol en volwaardig toe te passen.

WAT GROEN DOET

- › Groen in de klas zuivert de lucht en vermindert concentraties CO₂ en vluchtige organische stoffen: frisser en gezonder.
- › Buitengroen vermindert in de zomer hitte in en rondom de school: minder hittestress en minder artificiële koeling nodig.
- › Een groen dak en gevelgroen vergroten de isolatiewaarde: minder stookkosten en koeler in de zomer.
- › De verdamping door planten in een gebouw leidt tot minder droge lucht: minder hoofdpijn en betere concentratie.
- › Uitzicht op groen, binnen en buiten, heeft een stressreducerende werking en verbetert het concentratievermogen.
- › Groene schoolpleinen nodigen uit tot buiten spelen en dragen bij aan een beter sociaal klimaat.



TOEPASSINGEN

- › Groene daken en groene gevels
- › Planten in kantine, centrale ruimtes en waar mogelijk in lokalen/zalen
- › Groene scheidingswanden en verplaatsbare plantenbakken
- › Plantenborders met eventueel een moestuinfunctie
- › Bomen op het plein of de campus
- › Hagen rondom het terrein
- › Schooltuinen

BEWEZEN VOORBEELDEN

- › In een praktijktest in acht basisschoolklassen verbeterden de schoolprestaties met 20% wanneer planten in de klas geplaatst werden.¹
- › Kinderen in klaslokalen met planten hebben 7% minder gezondheidsklachten.¹
- › Een 'groen' schoolplein heeft minder last van vernieling: "Daarnaast laten de kinderen de plantjes niet alleen in de grond, maar zijn ze ook voorzichtig dat ze niet op de plantjes gaan staan, en ze laten de plantjes met rust", zo vertelt de onderwijzeres.²
- › Op acht basisscholen in New York resulteerde de integratie van schooltuinen in het lesprogramma in toename van lichamelijke activiteit en vermindering van zittend gedrag.³
- › Studenten verwachten dat ze beter kunnen herstellen van studiedruk op een groen campus plein dan op een standaard grijs campus plein.⁴
- › Studenten onthouden meer van een college wanneer er natuurlijke aspecten in de collegezaal aanwezig zijn.⁵
- › Studenten geven de voorkeur aan groene studieruimtes boven standaard studieruimtes en studieruimtes met een gekleurde poster.⁶



Bronnen:

- 1 Rapport 'Plant in de klas', Productschap Tuinbouw/Fytogoras/TNO 2011.
- 2 Alterra-rapport 'Meer groen op het schoolplein' (<http://edepot.wur.nl/283415>).
- 3 S. Kruid (2016), Systematic literature review: School and community garden interventions in children. BSc Thesis Wageningen University.

- 4 N. van den Bogerd, S. C. Dijkstra, J. C. Seidell & J. Maas (2018). Greenery in the university environment: Students' preferences and perceived restoration likelihood. PloS one, 13(2), e0192429.
- 5 L. J. Holden & T. Mercer (2014). Nature in the learning environment: Exploring the relationship between nature, memory, and mood. Ecopsychology, 6(4), 234-240.
- 6 N. van den Bogerd, S. C. Dijkstra, J. C. Seidell & J. Maas (2018). Greenery in the university environment: Students' preferences and perceived restoration likelihood. PloS one, 13(2), e0192429.



GROEN EN LEREN

De werking van groen nader toegelicht



TEMPERATUUR

Scholen liggen vrijwel altijd in het stedelijk gebied, waar het door het grote oppervlak aan bebouwing en verharding vaak warmer is dan in het buitengebied (het hitte-eilandeffect). Dit effect speelt zowel in grote steden als in provinciesteden en dorpskernen, en is groter naarmate de bebouwing dichter is. De gemeten maximale verschillen variëren van één tot enkele graden, met piekwaarden tot ca. 8 °C en incidenteel zelfs meer dan 10 °C. Hittestress vermindert het concentratievermogen en de leerprestaties en kan bij extreme waarden of lange duur ook de gezondheid negatief beïnvloeden. Onderzoek heeft aangetoond dat nu al in ca. 35% van de Nederlandse stedelijke gebieden gedurende minstens zeven dagen per jaar hittestress optreedt. Met de toenemende verdichting van de stad en het opwarmen van de aarde zullen deze perioden met hittestress verder toenemen. Groen kan echter helpen om de opwarming in de stad te beperken. Daarnaast kan groen gericht worden ingezet om het leefklimaat in en rond scholen en andere leerinstellingen te verbeteren.

DE WERKING VAN GROEN

- › Tijdens warme perioden voelen mensen, dus ook kinderen en het onderwijzend personeel, zich in een groene omgeving comfortabeler.¹
- › Een groen dak, eventueel in combinatie met gevelgroen, draagt bij aan de isolatie van een schoolgebouw en verbetert het binnenklimaat. Bovendien vermindert het de kosten voor verwarming en eventuele koeling.²
- › Schaduwbomen vergroten het thermisch comfort tijdens warme perioden door middel van twee effecten: het bieden van schaduw en de verdamping van water. Hoewel de in Nederland gerapporteerde effecten op de luchttemperatuur beperkt zijn tot 1 à 2 °C, is het effect op de gevoelstemperatuur vele malen groter.^{1,3}
- › In klaslokalen met een plantenwand en planten bleek de temperatuur lager en de luchtvochtigheid hoger dan in het controle-lokaal waar geen planten stonden.⁴

AANBEVELINGEN

- › De aanleg van gevelgroen en groene daken op schoolgebouwen draagt bij aan de isolatie en beperkt de kosten van verwarming en koeling.
- › Het planten van schaduwbomen op het schoolplein vergroot de gebruiksmogelijkheden in warme perioden en maakt het plein aantrekkelijker om te spelen.
- › Het planten van bomen voor schaduw op parkeerplaatsen voorkomt opwarming van auto's en draagt bij aan vergroening van de omgeving.
- › Groen in de klas draagt bij aan een prettiger binnenklimaat.

Bronnen:

- 1 W. Klemm, B.G. Heusinkveld, S. Lenzholzer & B. van Hove (2015), Street greenery and its physical and psychological impact on outdoor thermal comfort. *Landscape and Urban Planning* 138:87-98.
- 2 M.E.C.M. Hop & J.A. Hiemstra (2013), Ecosysteemdiensten van groene daken en gevels. Een literatuurstudie naar diensten op het niveau van wijk en stad. Wageningen UR – PPO.
- 3 C. Gromke, B. Blocken, W. Janssen, B. Merema, T. van Hooff & H. Timmermans (2015), CFD analysis of transpirational cooling by vegetation: Case study for specific meteorological conditions during a heat wave in Arnhem, Netherlands. *Building and Environment* 83:11-26.
- 4 N. van den Bogerd, S.C. Dijkstra, K. Tanja-Dijkstra, L. Kuiper, J.C. Seidell, S. Koole & J. Maas. The effects of indoor nature in classrooms on students perceptions and well-being – results of three experiments. - In preparation.



GROEN EN LEREN

De werking van groen nader toegelicht



LUCHTKWALITEIT

De belangrijkste verontreinigingen van de lucht in het stedelijk gebied, zoals stikstofoxiden (NO_x), fijnstof ($\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$) en vluchtige organische stoffen als benzeen, zijn met name afkomstig van industrie en verkeer. Langdurige blootstelling leidt tot longproblemen en hart- en vaatziekten. Hoewel de lucht in Nederland gemiddeld op de meeste plaatsen aan de normen voldoet, betekent dit niet dat er geen risico meer is. Er bestaat geen veilige ondergrens en met name langs drukke wegen en nabij verkeersknooppunten kunnen de concentraties nog sterk oplopen.

Daarnaast is binnen in schoolgebouwen de luchtkwaliteit vaak slecht, omdat door het grote aantal kinderen en leerkrachten in een relatief kleine ruimte het CO_2 -gehalte vaak sterk oploopt. Bovendien kunnen daar vluchtige organische verbindingen, zoals formaldehyde en benzeen, aanwezig zijn afkomstig uit bouwmaterialen. Vooral binnen, maar ook buiten kan groen helpen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Dit komt op lange termijn de algehele gezondheid ten goede. Op korte termijn vermindert het stress en verbetert het de concentratie en het algehele welbevinden.

DE WERKING VAN GROEN

- › Dichte groenelementen beperken de doorstroming van vervuilde lucht van drukke wegen naar de omgeving.¹
- › Met voldoende licht en water nemen planten CO_2 uit de lucht op en verlagen zo het CO_2 -gehalte. Bij een proef met planten in klaslokalen werden 10 tot 20% lagere CO_2 -concentraties gemeten t.o.v. lokalen zonder planten.²
- › Daarnaast zijn planten in staat om vluchtige organische componenten (VOC's) zoals formaldehyde en benzeen uit de lucht te filteren. Bij onderzoek op een school in Portugal werd bij aanwezigheid van planten een daling van 50% van het VOC-gehalte in de lucht gemeten.³
- › Planten reguleren de bladtemperatuur door transpiratie. Het verdampte water verhoogt de relatieve luchtvochtigheid in klaslokalen. Dit kan het percentage leerlingen met hoofdpijnklachten doen verminderen.
- › In klaslokalen met een plantenwand en planten bleken de concentraties CO_2 en die van vluchtige organische stoffen lager dan in het controle-lokaal waar geen planten stonden.⁴

AANBEVELINGEN

- › Aanleg van een dichte beplanting (groen scherm) kan helpen om scholen te beschermen tegen luchtvervuiling afkomstig van nabijgelegen bronnen zoals drukke verkeerswegen.
- › Binnengroen in de vorm van potplanten of een groene wand verbetert de luchtkwaliteit in de klas en draagt bij aan verhoging van de leerprestaties en minder gezondheidsklachten van leerlingen.

Bronnen:

- 1 S. Teeuwisse, L. Haxe & A. van Alphen (2013), Schone lucht; groen en de luchtkwaliteit in de stad. Eindrapport Interregproject 'Toepassing functioneel groen: luchtgroen, klimaatgroen, sociaal groen'. Uitgave gemeente Tilburg/gemeente Sittard-Geleen/Royal HaskoningDHV Rotterdam.
- 2 B. van Duijn, J. Klein Hesselink, M. Kester, J. Jansen & H. Spitters (2011), Rapport 'Plant in de klas'. Productschap Tuinbouw/Fytagoras/TNO.
- 3 P.N. Pegas, C.A. Alves, T. Nunes, E.F. Bate-Epey, M. Evtyugina & C.A. Pio (2012), Could house plants improve indoor air quality in schools? Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 75:22-23, 1371-1380.
- 4 N. van den Bogerd, S.C. Dijkstra, K. Tanja-Dijkstra, L. Kuiper, J.C. Seidell, S. Koole & J. Maas. The effects of indoor nature in classrooms on students perceptions and well-being – results of three experiments. In preparation



GROEN EN LEREN

De werking van groen nader toegelicht



CONCENTRATIEVERMOGEN

Om goed te kunnen leren, moet een leerling de aandacht bij de les kunnen houden. Hierbij spelen de vaardigheid en het enthousiasme van de leerkracht uiteraard een grote rol, evenals de interesses en aanleg van het kind zelf. Maar onderzoek laat zien dat ook de fysieke schoolomgeving een rol kan spelen: groen in en om de school kan daarbij een positief effect hebben.

DE WERKING VAN GROEN

- › Planten in het klaslokaal kunnen eraan bijdragen dat jongeren zich sociaal gedragen en zich minder vaak ziek melden.¹
- › Een groene plantenwand in de klas vergroot het concentratievermogen van de leerlingen en leidt tot een betere aandacht.¹
- › Uitzicht vanuit het klaslokaal op groen waar leerlingen hun pauze doorbrengen, draagt bij aan een sneller herstel van het concentratievermogen en het verminderen van stress.²
- › Zelfs kort uitzicht op een groen dak kan volgens laboratoriumonderzoek al een positief effect hebben.³
- › Een groener schoolterrein en een groenere buitenruimte daaromheen gaan gepaard met een betere cognitieve ontwikkeling (werkgeheugen en concentratievermogen).⁴
- › Leerlingen die in de pauze spelen op een groen schoolplein kunnen zich na de pauze beter concentreren dan leerlingen die spelen op een grijs schoolplein. Dit wordt ook zo ervaren door leerkrachten.⁵
- › Leerlingen van een HAVO/ VWO school kunnen zich beter concentreren als er planten of bloemen in hun klaslokaal staan.⁶

AANBEVELINGEN

- › Zorg voor uitzicht op groen vanuit het klaslokaal; de aanwezigheid van bomen en struiken in het uitzicht lijkt daarbij van belang (dus niet alleen een 'kale' grasvlakte).
- › Zorg voor een aantrekkelijke groene buitenruimte die door leerlingen en leerkrachten gebruikt kan worden om tot rust te komen en er even uit te zijn (rustplekken op het schoolplein).
- › Zorg ook voor planten of een plantenwand in lesruimtes.

Bronnen:

- 1 A.E. van den Berg et al. (2016), Green walls for a restorative classroom environment: A controlled study. *Environment and Behaviour* 49(7):1-23.
- 2 D. Li & W.C. Sullivan (2016), Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue. *Landscape and Urban Planning* 148:149-158.
- 3 K.E. Lee, K.J.H. Williams, L.D. Sargent, N.S.G. Williams & K.A. Johnson (2015), 40-second green roof views sustain attention: The role of micro-breaks in attention restoration. *Journal of Environmental Psychology* 42:182-189.
- 4 S. Kruid (2016), Systematic literature review: School and community garden interventions in children. BSc Thesis Wageningen University.
- 5 JE van Dijk-Wesselijs, Maas, J., Hovinga, D., Van Vugt, M., & Van den Berg, A. E. (2018). 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*, 180, 15-26
- 6 N. van den Bogerd, S.C. Dijkstra, K. Tanja-Dijkstra, L. Kuiper, J.C. Seidell, S. Koole, J. Maas. The effects of indoor nature in classrooms on students perceptions and well-being – results of three experiments. In preparation



GROEN EN LEREN

De werking van groen nader toegelicht



LICHAMELIJKE ACTIVITEIT

Een gebrek aan lichamelijke activiteit en in het verlengde daarvan overgewicht zijn belangrijke risicofactoren voor de gezondheid. Van de jeugd in Nederland heeft 14% overgewicht (CBS, 2016). Bij bewegen ging de aandacht altijd uit naar matige en zeer intensieve activiteit; er werd geen onderscheid gemaakt tussen licht actief en sedentair gedrag (o.a. zitten). Recent is gebleken dat sedentair gedrag een risicofactor op zich is. Voor kinderen is er al een internationale richtlijn: niet meer dan twee uur per dag computeren en tv-kijken in de vrije tijd. Daarnaast is het voor de motorische ontwikkeling van het kind belangrijk dat het kind diverse vormen van bewegen beoefent. Een groene omgeving kan daarvoor de ruimte bieden en bovendien stimulerend werken.

DE WERKING VAN GROEN

- › Kleuters op kinderdagverblijven met een hoogwaardige groene buitenruimte zijn meer buiten en hebben minder last van overgewicht.¹
- › Een grote groene buitenruimte bij de school stimuleert de lichamelijke activiteit van jongens en meisjes in de basisschoolleeftijd en draagt eraan bij dat met name meisjes in de loop der jaren ook meer actief blijven.²
- › Kinderen die vaak in een groene omgeving spelen waar veel verschillende spelactiviteiten mogelijk zijn, hebben een betere motorische ontwikkeling.³
- › 'Moestuineren' door leerlingen op bijvoorbeeld het schoolplein leidt tot een afname van de zittende leefstijl bij kinderen.⁴
- › Het vergroenen van schoolpleinen bevordert het matig intensieve beweeggedrag van meisjes tijdens de pauze bevordert. Meisjes gaan minder kletsen en minder toekijken en gaan meer spellen met regels spelen nadat hun schoolplein vergroend is.⁵



AANBEVELINGEN

- › Zorg voor een aantrekkelijke groene buitenruimte met een divers aanbod van spelaanleidingen en speelmogelijkheden; zorg daarbij ook voor genoeg ruimte, zodat kinderen elkaar niet in de weg zitten.
- › Zorg ervoor dat de vegetatie geïntegreerd is met de overige elementen op het schoolplein: niet alleen maar decor.
- › Zorg ervoor dat het groen bestand is tegen de speeldruk op het schoolplein.
- › Een moestuin kan de kinderen zeer betrekken bij het groen.
- › Zorg voor een uitdagende, maar veilige buitenruimte. Gebruik geen giftige planten en houd rekening met veiligheidseisen.

Bronnen:

- 1 M. Söderström, C. Boldemann, U. Sahlin, F. Mårtensson, A. Raustorp & M. Blennow (2013), The quality of the outdoor environment influences children's health – a cross-sectional study of preschools. *Acta Paediatrica* 102:83-91.
- 2 P. Pagels, A. Raustorp, A. Ponce de Leon, F. Mårtensson, M. Kylin & C. Boldemann (2014), A repeated measurement study investigating the impact of school outdoor environment upon physical activity across ages and seasons in Swedish second, fifth and eighth graders. *BMC Public Health* 14:803.
- 3 I. Fjørtoft (2004), Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. *Children, Youth and Environments* 14(2):21-44.
- 4 S. Kruid (2016), Systematic literature review: School and community garden interventions in children. BSc Thesis Wageningen University.
- 5 J.E. Van Dijk-Wesselius, J. Maas, D. Hovinga, M. Van Vugt & A.E. Van den Berg (2018). 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*, 180, 15-26.



GROEN EN LEREN

De werking van groen nader toegelicht



SOCIAAL KLIMAAT

Naast het cognitieve en lichamelijke functioneren van het kind zijn ook het sociaal-emotionele welzijn en de sociaal-emotionele ontwikkeling van het kind van belang. Hierbij gaat het om zaken als zelfvertrouwen, het zich kunnen verplaatsen in de ander, respectvol met elkaar omgaan, elkaar helpen en het leren samenwerken. Het sociale klimaat, ook op het schoolplein, speelt daarbij een belangrijke rol.

DE WERKING VAN GROEN

- › Een aantrekkelijk en functioneel goed ingericht groen schoolplein kan bijdragen aan een beter sociaal klimaat op het plein en op termijn aan een hoger welzijn van het kind.¹
- › Moestuiniëren op bijvoorbeeld het schoolplein kan leiden tot het meer eten van groente en fruit bij kinderen en tot een grotere 'groengeletterdheid'.²
- › Sommige positieve effecten (bijv. van moestuiniëren) kunnen ook doorwerken op de ouders van de leerlingen.
- › Leerlingen van wie het schoolplein is vergroend ervaren meer sociale steun van hun leeftijdsgenoten.³

AANBEVELINGEN

- › Zorg voor een gevarieerd aanbod van speelmogelijkheden (voor elk wat wils), maar ook voor plekken waar een kind zich even terug kan trekken en/of tot rust kan komen.
- › Zorg voor passend straatmeubilair en eventueel een overkapping.
- › Voldoende open ruimte stimuleert teamsport, zoals diverse balsporten.
- › De toepassing van speeltoestellen stimuleert samenspel.

Bronnen:

- 1 S. de Vries, F. Langers, J.L. Donders, M.T. Willeboer & A.E. van den Berg (2013), Meer groen op het schoolplein: een interventiestudie. Alterra-rapport 2474. WUR-Alterra, Wageningen.
- 2 S. Kruid (2016), Systematic literature review: School and community garden interventions in children. BSc Thesis Wageningen University.
- 3 J.E. Van Dijk-Wesselius, J. Maas, D. Hovinga, M. Van Vugt & A.E. Van den Berg (2018), 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, 180, 15-26.

MEER INFORMATIEBRONNEN

Dit document komt uit een serie van vijf over de meerwaarde van groen in onze leefomgeving. Andere documenten gaan gericht in op de onderwerpen Wonen, Werken en Zorg. Alle documenten en veel achterliggende informatie zijn te vinden op de portal Groen en welbevinden op www.groenkennisnet.nl. Er zijn veel toepassingsvoorbeelden en onderzoeken die de meerwaarde van groen tonen en bewijzen. Andere handige informatiebronnen zijn onder meer:

- › Maas, J., Wesselius-van Dijk, J. & Hovinga, D. (2018). Factsheet 'Wat betekent het vergroenen van een schoolplein voor leerlingen? 'De leerkracht van groene schoolpleinen'. Leiden: Lectoraat Natuur & Ontwikkeling Kind

- › <https://www.groenkennisnet.nl/nl/groenkennisnet/portalen/leefomgeving/groen-en-welbevinden.htm>www.degroenestad.nl

- › www.royalfloraholland.com

- › www.wur.nl

- › <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/hulpmiddelen/factsheets-groen/>

Hier is ook een tabel te vinden die informatie geeft over de bijdrage van 120 boomsoorten aan de verschillende baten van groen.

Heeft u specifieke vragen over bijvoorbeeld referentieprojecten en onderzoeksresultaten, dan kunt u deze rechtstreeks stellen via joop.spijker@wur.nl.