
RAPPORT PROJECT “PLANT IN DE KLAS”

RAPPORT PROJECT “PLANT IN DE KLAS”

Colofon

Datum: 6 oktober 2011
Project: Plant in de klas
PT-projectnummer: 13908
Aanvrager project: Telersvereniging Air So Pure
Subsidieverstrekker: Productschap Tuinbouw

Auteurs: prof. dr. Bert van Duijn (Fytagoras)
ing. Sandra van Bergen (Fytagoras)
dr. John Klein Hesselink (TNO)
dr. Lottie Kuijt-Evers (TNO)
ir. Jan Jansen (NIGZ)
Hilde Spitters MSc. (NIGZ)
Marian Kester (DENK Communicatie)

Contactgegevens: Air So Pure Secretariaat
T 0174 634104

Inhoudsopgave	Pagina:
0. Management Samenvatting	5
1. Inleiding	10
2. Doelen in het project	12
3. Fasering	14
4. Opzet van de studies, materialen en methoden en resultaten per fase en deel	15
4.1. Fase 1 – Deel 1	15
4.1.1. Opzet van praktijk experiment	
4.1.2. Resultaten	
4.2. Fase 1 – Deel 2	37
4.2.1. Praktijk experiment uitvoering	
4.2.2. Resultaten praktijk experiment	
4.3 Fase 1 - Deel 3	54
4.3.1 Communicatie uitvoering	
4.3.2. Communicatie resultaten	
5. Samenvatting, Conclusies en Aanbevelingen	59
6. Geraadpleegde literatuur	65

7.	Bijlagen	Pagina:
	Bijlage 1: Lijst met randvoorwaarden voor selectie van klaslokalen	66
	Bijlage 1A: Voorbeeld PAR-licht puntmetingen verschillende lokalen	67
	Bijlage 2: Plantcalculator	71
	Bijlage 3: Samengestelde plantpakketten en plaatsingdatum lokalen	73
	Bijlage 4: Instrumentarium voor- en nameting plus de afname-instructies	75
	Bijlage 5: Oproep op de 'Ga voor gezond!'-website	83
	Bijlage 6: Fysieke mailing vanuit het NIGZ	85
	Bijlage 7: Overzicht foto's inbrengen van de planten en de lessen	87
	Bijlage 8: Persberichten	89
	Bijlage 9: Nieuwsbrief van het project 'Ga voor gezond!'	91
	Bijlage 10: FactZ, de online nieuwsbrief van het NIGZ	92
	Bijlage 11: Nieuwsbrief van de 'Gezonde school'	94
	Bijlage 12: Persberichten	95
	Bijlage 13: Factsheet met alle wetenswaardigheden	97
	Bijlage 14: Lesmateriaal	98
	Bijlage 15: Overzicht foto's van de excursies	118

Management samenvatting

Het slechte klimaat in de klaslokalen is een zorg die erkend wordt door de overheid. Het grote aantal kinderen in een relatief kleine ruimte leidt tot te hoge concentraties CO₂ en ongunstige luchtvochtigheid. Daarnaast kan er sprake zijn van hoge concentraties van vluchtige organische verbindingen zoals formaldehyde en benzeen en “onfrisse” lucht (lichaamsgeuren etc).

De aanwezigheid van planten biedt een oplossing voor deze binnenklimaatproblematiek. Planten zijn in staat CO₂ te consumeren, en beïnvloeden tevens de luchtvochtigheid.

Ook is bekend dat planten in staat zijn lucht te zuiveren van vluchtige organische verbindingen, zoals formaldehyde, benzeen, “onfrisse geuren” etc.

Bijkomende effecten van planten zijn het absorberen van geluid en het bijdragen aan betere prestaties bij creatieve taken door proefpersonen. Daarnaast zijn er educatieve voordelen verbonden aan het plaatsen van planten in een leeromgeving.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat verschillende plantensoorten deze luchtzuivering met sterk verschillende efficiëntie kunnen uitvoeren. Sommige soorten zijn goed tot zeer goed luchtzuiverend, terwijl andere soorten een lage activiteit vertonen. Het ligt voor de hand om voor “Planten in de klas” soorten te kiezen met bewezen sterk luchtzuiverende werking.

Het onderzoek richt zich op in hoeverre bovenstaande verwachtingen in de praktijk kunnen worden waargemaakt. Om het succes van de ‘planten in de klas’ aanpak te toetsen, is een experimenteel toetsingsproject in twee fasen uitgevoerd, in samenwerking tussen TNO, Fytagoras, DENK Communicatie, NIGZ en Air So Pure.

Het onderzoek werd mede mogelijk gemaakt door financiering van het Productschap Tuinbouw

Binnen het doel om positieve effecten van planten aan te tonen in klaslokalen kunnen vijf aparte doelen worden onderscheiden:

- Effecten op de luchtkwaliteit in klaslokalen: fysische omstandigheden, zoals luchtvochtigheid, CO₂, (temperatuur, formaldehyde, benzeen etc.)
- Effecten op het welbevinden van leerlingen in de klas (subjectieve beleving)
- Effecten op leerprestaties (objectieve effecten op zowel creatieve als standaard taken)
- Effecten op de werkprestatie en het welzijn en de gezondheid van leerkrachten
- Effecten van educatie op natuurbehoud, duurzaamheid en beleving van de natuur

Deel 1 van het onderzoek

Het project “plant in de klas” is uitgevoerd in twee delen. In het eerste deel werden de deelnemende scholen geselecteerd en werden nulmetingen in de verschillende lokalen uitgevoerd. Uit de nulmetingen bleek dat in alle lokalen bij aanwezigheid van leerlingen de CO₂ niveaus tot hoge en zeer hoge niveaus stijgen. Dit duidt erop dat de luchtverversing in deze lokalen minimaal is. Daarnaast blijkt de hoeveelheid PAR-licht (Photosynthtic Active Radiation, het type licht dat de fotosynthese in het groen van planten in gang zet) in veel lokalen te laag is. In enkele lokalen was wel regelmatig meer PAR aanwezig (bij zonnig weer), en dan vooral dicht bij de vensters. Op basis van deze nulmetingen is bepaald welke planten en hoeveel planten in de lokalen aanwezig zouden moeten zijn.

Gezien de lage (PAR) licht niveaus in de lokalen is onderzocht of dit lage PAR-licht, naast een effect op CO₂ opnamen en O₂ productie, nadelig zou zijn voor de luchtzuiverende werking van de planten. Uit deze metingen blijkt dat ook in het donker de gebruikte planten nog steeds een sterk luchtzuiverende werking hebben.

In de proefsituatie waren de planten in staat om de formaldehyde af te breken en in 45 minuten de concentratie van de normwaarde naar nul te brengen.

In de praktijk zal dit waarschijnlijk betekenen dat alle formaldehyde die de klas in lekt, voor 100% wordt verwijderd en dat de niveaus ruim onder de normwaarden blijven.

Kort samengevat kan na het eerste deel van het onderzoek geconcludeerd worden, dat bij de gebruikte planten (planten binnen top 10 van luchtzuiverende actieve planten):

- 1 Voor de CO₂ reducerende activiteit van de plant PAR-licht zeer belangrijk is (>15 PAR).
- 2 De luchtzuiverende werking van planten is lichtafhankelijk. Hoe meer licht, hoe sneller de afname. Echter, zelfs in het donker is de luchtzuiverende werking van planten nog steeds sterk aanwezig.
- 3 In alle klassen zeer grote stijgingen en fluctuaties van CO₂ aanwezig zijn indien leerlingen in de klas zijn.

In het eerste deel zijn ook de toetsen voor het testen van “leerprestatie”, welbevinden en gezondheid van de leerlingen ontworpen.

Deel 2 van het onderzoek

In het tweede deel van het project zijn de prestatietoetsen en vragenlijsten afgenomen bij de leerlingen in de klassen die voor het onderzoek geselecteerd zijn. Vervolgens zijn in een deel van de lokalen planten geplaatst. Na 2 maanden zijn opnieuw de prestatietoetsen en vragenlijsten afgenomen. Gedurende de testperioden zijn ook weer de omgevingsparameters in de lokalen gemeten.

Uit de analyse van de meetgegevens blijkt dat in lokalen waarin planten aanwezig zijn **en** waar regelmatig een PAR-niveau hoger dan 15 aanwezig is, het gemiddelde CO₂ niveau tijdens aanwezigheid van leerlingen 10-20% lager is, dan in de meer donkere lokalen met of zonder planten. Op basis van deze uitkomsten is besloten de gegevens van de prestatietoetsen en de vragenlijsten te analyseren in drie groepen: met planten en hoog PAR-niveau, met planten en laag PAR-niveau en lokalen zonder planten.

In 12 klassen van vier scholen zijn de zelf gerapporteerde gezondheid, het welbevinden en het prestatievermogen vergeleken tussen de leerlingen in: (1) klassen waar geen planten zijn geplaatst, (2) klassen waar planten zijn geplaatst, maar waar de PAR-licht condities onvoldoende zijn en (3) klassen waar planten zijn geplaatst en waar de PAR-licht condities voldoende zijn. De uitkomsten zijn als volgt.

Bij de zelfgerapporteerde gezondheid rapporteren de leerlingen in de klassen waar planten zijn geplaatst en waar de PAR-licht condities voldoende zijn, gemiddeld 7% minder gezondheidsklachten dan voordat er planten werden geplaatst.

In de twee andere groepen met weinig PAR-licht en zonder planten zijn de klachten niet afgenomen. Dat wil zeggen dat de gezondheid van leerlingen door het plaatsen van planten verbetert, mits de PAR-lichtcondities voldoende zijn. Dit is een aanwijzing dat de fysiologische werking van planten van invloed is op de fysieke gezondheidstoestand van de leerlingen.

Bij welbevinden werd bij geen van de drie groepen van klassen een verschil gevonden tussen de voor- en nameting. Dat wil zeggen dat de beleving van de omgeving en het welbevinden van de leerlingen niet door het plaatsen van planten in schoollokalen beïnvloed wordt.

Bij de prestatietesten werden verschillen gevonden bij drie van de vier testen. Op de geheimschrift test (decoderen van geheime tekens) scoorden leerlingen in de klassen waar planten zijn geplaatst en waar de PAR-lichtcondities voldoende zijn, bij de nameting gemiddeld 35% beter dan bij de voormeting. In de klassen waar planten zijn geplaatst, maar waar de PAR-lichtcondities onvoldoende zijn, scoorden de leerlingen bij de nameting gemiddeld 20% beter dan bij de voormeting. In de klassen zonder planten scoorden de leerlingen 12% beter bij de nameting dan bij de voormeting.

Dat wil zeggen dat het probleemoplossende vermogen van leerlingen toeneemt als er planten zijn. De verbeteringen zijn dus toe te schrijven aan de zichtbare aanwezigheid van planten (vanwege de verbetering in de klas met planten, maar met onvoldoende PAR-licht condities), maar ook aan het vermogen van planten om de luchtcondities te verbeteren. Er is dus een psychologisch effect en een fysiologisch effect te zien.

Bij twee andere testen (associatietest en tekentest) scoren de leerlingen in de klassen met planten ook beter, maar dit effect wordt vooral verklaard door een toename van het aantal foute scores. Mogelijk wijst dit op een toename van de creativiteit van de leerlingen, die gestimuleerd wordt door de aanwezigheid van planten in de klaslokalen. De scores zijn weliswaar fout, maar wel vaak innovatief en slim bedacht. Een verbetering van creatieve taken van mensen door ze te laten werken in situaties met planten werd ook bij studenten en werknemers gevonden.

Kort samengevat betekenen deze resultaten dat planten in schoollokalen van invloed zijn op de conditie van het binnenklimaat, op de fysieke toestand van de leerlingen en op de psychologische toestand. Van belang is wel dat er voldoende PAR-licht aanwezig is, zodat de planten kunnen groeien en de fotosynthese op gang komt, waardoor de luchtkwaliteit in schoollokalen verbetert.

Bij de gebruikte planten (planten binnen top 10 van luchtzuiverende actieve planten), blijkt dat:

- 4 Er positieve effecten aantoonbaar zijn, in klassen met planten waar regelmatig voldoende (>15) PAR-licht aanwezig is:
 - 10-20% CO₂ reductie
 - Luchtzuiverende werking van de planten, afbraak van “vieze luchtjes” binnen 45 minuten tot 0-niveau
 - 7% Verminderde gezondheidsklachten
 - Betere score op leerprestaties
 - Meer creativiteit
 - Meer dan 20% betere score bij taken en toetsen (35% bij geheimschrifttest).

- 5 In klassen met planten en *weinig* PAR-licht (<15) zijn ook positieve effecten op de prestatie toetsen aangetoond, een tot 10% betere score bij taken en toetsen. In deze klassen is nog steeds de luchtzuiverende werking van de planten aanwezig. De afbraak van schadelijke gassen verloopt alleen trager.

De interviews met de leerkrachten leveren tenslotte als belangrijke aandachtspunten:

- Onderhoud c.q. watergeven van de planten in de klas
- Hoeveelheid planten in relatie tot de beschikbare ruimte

Hiervoor zijn slimme en technische oplossingen gewenst.

Communicatie

Vanuit project Plant in de klas is gedurende het onderzoek op verschillende manieren gecommuniceerd naar de verschillende doelgroepen.

Met de deelnemende basisscholen is meerdere malen contact geweest, over het moment van plaatsing van de planten, uitleg aan de kinderen omtrent de verzorging en functie van planten. Daarnaast zijn de kinderen daadwerkelijk rondgeleid op een bedrijf en bij veiling FloraHolland. Na de excursie hebben de leerlingen ook de lesbrief over planten in de klas ontvangen.

Door het organiseren van excursies naar teeltbedrijven van Air So Pure en naar FloraHolland, en het aanbieden van lesmateriaal aan de kinderen van de deelnemende scholen is bij de kinderen een brede interesse opgewekt voor planten, maar ook voor de tuinbouw. Door het verzorgen van een eigen plant hebben de kinderen meer feeling gekregen met planten. Daarnaast hebben de kinderen ook meer kennis gekregen over de functie van planten in de klas, maar natuurlijk ook in andere ruimtes.

Naar de scholen die meedoen met het project Ga voor Gezond en de Gezonde school is via de betreffende nieuwsbrief en de site gecommuniceerd. Daarnaast heeft het project Plant in de klas zich ook nadrukkelijk gemeld bij overheidsinstanties die te maken hebben met scholen. Vanuit verschillende instanties is met belangstelling op het project gereageerd.

Tot slot zijn er natuurlijk ook persberichten en artikelen verschenen in de vakpers en dagbladen.

Na het afronden van het onderzoek start het tweede deel van het communicatietraject, namelijk het bekendmaken van de resultaten naar de eerder genoemde doelgroepen. Verder zal ook nadrukkelijk contact gezocht worden met de consument.

1. Inleiding

Het slechte klimaat in de klaslokalen is een grote zorg die erkend wordt door de overheid, die ook budgetten beschikbaar heeft gesteld om hierin verbetering te brengen. Deze verbeteringen kunnen via nieuwe klasklimaat controle- en regulatiesystemen worden bereikt, maar dit vraagt grote bouwtechnische aanpassingen. Vooral nog worden deze alleen ingevoerd bij nieuwbouw en grootschalige renovatieprojecten. Daarnaast blijkt de “onfrisse” lucht problematiek zich ook voor te doen bij relatief nieuwe scholen.

Ondanks de ernst en schaal van het optreden van slecht klimaat in de klas, blijven bestaande scholen voorlopig dus toch met het slechte klimaat zitten. Verder is het een feit dat vroeger in veel klaslokalen vaak planten aanwezig waren. Door de jaren heen is dat sterk achteruit gegaan. Mogelijk doordat niet bekend is welke positieve eigenschappen planten in de klas hebben en dat de sector niet heeft ingespeeld op het ontwikkelen van specifieke klasplanten en klasplantenvoorzieningen. Alleen al in Nederland staan circa 7000 basisscholen, met elk ca. 10 klaslokalen. De sector zou binnen dit segment haar afzet graag verbeteren.

Recent is hierover een TNO onderzoek gepubliceerd, dat concludeerde dat zowel de luchtkwaliteit als het geluid en het comfort in klaslokalen moet verbeteren. Dit alles heeft onlangs zelfs geleid tot demonstraties op het Binnenhof in Den Haag en het aanbieden van petitie aan de Tweede Kamer, evenals vele door bezorgde ouders en leerkrachten georganiseerde acties op diverse scholen.

Het grote aantal kinderen en leerkrachten in een relatief kleine ruimte leidt tot te hoge concentraties CO₂ en ongunstige luchtvochtigheid. Daarnaast kan er sprake zijn van te hoge concentraties van vluchtige organische verbindingen zoals formaldehyde en benzeen en “onfrisse” lucht (lichaamsgeuren etc).

Planten in de klas zouden hier een relatief goedkope en relatief eenvoudig te implementeren oplossing kunnen bieden.

De aanwezigheid van planten biedt mogelijk een oplossing voor deze binnenklimaat problematiek. Planten zijn immers in staat CO₂ te consumeren, en beïnvloeden tevens de luchtvochtigheid.

Ook is bekend dat planten in staat zijn lucht te zuiveren van vluchtige organische verbindingen, zoals formaldehyde, benzeen, “onfrisse geuren” etc.

Bijkomende effecten van planten zijn het absorberen van geluid en de bijdrage aan betere prestaties bij creatieve taken en de mogelijke educatieve aspecten van planten in een leeromgeving.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat verschillende plantensoorten deze luchtzuivering met sterk verschillende efficiëntie kunnen uitvoeren. Sommige soorten zijn goed tot zeer goed luchtzuiverend, terwijl andere soorten een lage activiteit vertonen. Het ligt voor de hand om voor “Planten in de klas” soorten te kiezen met bewezen sterk luchtzuiverende werking.

Het onderzoek richt zich op in hoeverre bovenstaande verwachtingen in de praktijk kunnen worden waargemaakt. Om het succes van de ‘planten in de klas’ aanpak te toetsen, is een experimenteel toetsingsproject in twee fasen uitgevoerd, in samenwerking tussen TNO, Fytagoras, DENK Communicatie, NIGZ en Air So Pure.

Het onderzoek werd mede mogelijk gemaakt door financiering van het Productschap Tuinbouw

In fase I van het onderzoek werd het onderzoek naar de effecten van planten in klaslokalen uitgevoerd. Er waren drie delen waarbij in deel 1 werd gekeken naar de formele inrichtingsaspecten van klaslokalen en in deel 2 de klaslokalen daadwerkelijk werden ingericht en onderzocht door middel van een praktijkexperiment. In deel 3 is een communicatieplan gemaakt en de communicatie van de doelgroepen uitgevoerd.

De rapportage beschrijft de uitgevoerde werkzaamheden en experimenten in het onderdeel materialen en methode waarna in het onderdeel resultaten de bevindingen van de diverse experimenten worden beschreven. Hierna volgen de conclusies.

2. Doelen in het project

Doel van het project was om meetgegevens over de positieve effecten van planten in de klas te verzamelen en inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden voor praktische toepassing in de klas, waarmee alle 'stakeholders' betrokken bij deze problematiek (Ministeries: Infrastructuur en Milieu, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (voorheen VROM), Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (voorheen EZ en LNV), de Sector, Scholen etc). argumenten krijgen om te investeren in vervolgstudies en implementatie.

Daarnaast is er binnen dit project nadrukkelijk een component die er op gericht is het gebruik van planten in klaslokalen te promoten. Enerzijds gebeurt dit door het onderzoek onder de aandacht te brengen bij scholen, ministeries etc. Anderzijds zijn er promotie-activiteiten, direct gericht op consumenten (schoolbesturen, onderwijzers en leraren, leraren opleidingen) en ketenpartijen om zodoende de afzet van potplanten te vergroten.

Binnen het doel om positieve effecten van planten aan te tonen in klaslokalen kunnen vijf aparte doelen worden onderscheiden:

- Effecten op de luchtkwaliteit in klaslokalen: fysische omstandigheden, zoals luchtvochtigheid, CO₂, (temperatuur, formaldehyde, benzeen etc.
- Effecten op het welbevinden van leerlingen in de klas (subjectieve beleving)
- Effecten op leerprestaties (objectieve effecten op zowel creatieve als standaard taken)
- Effecten op de werkprestatie en het welzijn en de gezondheid van leerkrachten
- Effecten van educatie op natuurbehoud, duurzaamheid en beleving van de natuur

Binnen het project is ook het doel gerealiseerd om de plantengroei-omstandigheden in het lokaal te monitoren en op basis daarvan een juiste keuze te maken voor de toe te passen planten en eventueel aan te passen omstandigheden in de klas.

Het project heeft een beperkte omvang, maar is groot genoeg om effecten op statistisch relevante basis te bepalen. De studie is beperkt tot het basisonderwijs (meest kwetsbare groep leerlingen).

De te bereiken resultaten in het project (om de gestelde doelen te behalen) zijn uitgesplitst in de volgende lijst:

- Overzicht van klasklimaat-omstandigheden in relatie tot planten groei-eisen.
- Indicaties voor mogelijke vereiste aanpassing van klasklimaatparameters en beplantingsdichtheden.
- Lijst met mogelijk toepasbare plantensoorten
- Effect omschrijving van planten in de klas gebaseerd op experimentele gegevens op:
 1. Klasklimaat
 2. Leerprestaties
 3. Educatieve waarde
 4. Gezondheidstoestand en gevoel van welbevinden van leerlingen en personeel

- Aanbeveling voor route tot implementatie, inclusief tips/handleiding hoe planten in de klas eenvoudig kunnen worden gehouden
- Communicatieplan waarbij de activiteiten voor de verschillende doelgroepen (scholen, ministeries, vakbladen, consumenten, distributeurs) beschreven worden.
- Communicatie rond de uitvoering en de resultaten naar de verschillende doelgroepen tijdens en na afloop van het project.(leaflets, website, artikelen vakbladen, lespakketten, beursbezoeken etc)
- Draagvlak creëren voor fase 2 bij o.a. ministeries, schoolbesturen, ouders etc.

3. Fasering

Het onderzoek bestaat uit twee fasen. Deze rapportage beschrijft fase 1. Na fase 1 is er een go/no-go beslissing voor het vervolg. Fase 2 wordt hier slechts summier beschreven.

Fase 1

In deze fase is het onderzoek naar de effecten van planten in klaslokalen uitgevoerd. Er zijn drie delen, waarbij in deel 1 is gekeken naar de formele inrichtingsaspecten van de klaslokalen en in deel 2 de klaslokalen daadwerkelijk werden ingericht en onderzocht door middel van een praktijkexperiment en in deel 3 het communicatieplan en de communicatie naar de doelgroepen werd uitgevoerd.

Fase 2

Op basis van de resultaten van Fase 1 wordt een breed scala aan stakeholders betrokken bij een grootschaliger onderzoek naar effecten van planten in de klas en ontwerp van voorzieningen om dit praktische invulling te geven in de klas, vanuit zowel toepasbaarheid als economisch perspectief.

Fase 2 wordt na afloop van Fase 1 ingevuld.

4. Opzet van de studies, materialen en methoden en resultaten per fase en deel

4.1. Fase 1 – Deel 1

4.1.1. Opzet van praktijk experiment.

Voordat het experiment in de praktijk kon worden uitgevoerd, is een schatting gemaakt van het aantal en het soort planten dat kan worden gebruikt, evenals de 'groei' omstandigheden die moeten (kunnen) worden aangelegd in de klas.

Deze inschatting is gemaakt op basis van gegevens over de klimaatomstandigheden in de klas (temperatuur, luchtvochtigheid, CO₂ niveaus, PAR-licht niveaus, formaldehyde etc.) en gegevens over de groei en metabolisme activiteiten van verschillende plantensoorten. Daarnaast is een opzet gemaakt voor het uitvoeren van het praktijk experiment en zijn instrumenten ontwikkeld voor het meten van gezondheid, welbevinden/welzijn en prestaties bij de leerlingen.

Uitgevoerde werkzaamheden:

- a) Selectie van klaslokalen voor het uitvoeren van het project.
- b) Meting van verschillende parameters in 4 klaslokalen gedurende 4 weken. Gemeten worden o.a. temperatuur, luchtvochtigheid, PAR-licht (Photosynthetic Active Radiation, dit is het licht dat de plant gebruikt voor fotosynthese) en CO₂.
- c) Uitwerken van de resultaten. Selectie van geschikte plant(en)soort(en) voor gebruik in het experiment op basis van resultaten uit b).
- d) Ontwerp van proefopzet en proefopstelling voor praktijkexperiment in de klas.

4.1.1.1 Selectie van de klaslokalen voor het uitvoeren van het experiment.

Er is in samenwerking met TNO een set van leerlingentoetsen ontwikkeld en een lijst met randvoorwaarden opgesteld op basis waarvan een selectie van de klaslokalen is gemaakt (zie bijlage 1).

Door NIGZ is een lijst opgesteld met scholen, die zich hebben gemeld voor deelname in dit project. Deze lijst is gebruikt voor de selectie.

Op basis van een eerste selectie zijn scholen benaderd en bezoeken afgelegd om de klaslokalen te beoordelen op geschiktheid voor het onderzoek.

4.1.1.2 Meting van verschillende parameters in 4 klaslokalen gedurende 4 weken.

De volgende parameters zijn gemeten:

- Temperatuur
- Luchtvochtigheid
- PAR-licht; dit is het licht dat de plant gebruikt voor fotosynthese
- CO₂
- Formaldehyde

4.1.1.3. Plantactiviteit metingen

Om de selectie van plantsoorten, de hoeveelheid plantmateriaal per klas en het bepalen van de proefopstelling te ondersteunen is een aantal plantactiviteit metingen gedaan. Er is gekeken naar de afname van CO₂ in relatie tot het beschikbare PAR-licht en tevens is gekeken naar de opname van formaldehyde onder verschillende lichtcondities. Deze metingen zijn uitgevoerd in een gesloten meetopstelling. In de gesloten meetkamer kan het aanwezige licht worden gevarieerd.

In deze meetopstelling kunnen de volgende onderdelen worden onderscheiden:

1. Gesloten meetkamer.
2. Lichtvoorziening
3. Temperatuurvoorziening
4. Luchtvochtigheidsmeter
5. Temperatuurmeter
6. Formaldehydemeter
7. Ventilator/luchtmixer in de gesloten meetkamer
8. Formaldehyde verdamper
9. CO₂ meter
10. PAR meter

4.1.1.4. Selectie van verschillende plant(en)soort(en) voor gebruik in het experiment op basis van de meetresultaten in de diverse lokalen en de plantactiviteit bepalingen.

Op basis van diverse plant- en meetgegevens is een plantcalculator opgesteld om de hoeveelheid plantmateriaal per klas te bepalen. Deze calculator is gebruikt om de totale hoeveelheid groene plantmassa te bepalen die minimaal noodzakelijk is om onder relatief gunstige lichtcondities CO₂-reductie te kunnen bewerkstelligen.

4.1.1.5. Ontwerp van proefopzet en proefopstelling voor de praktijkexperimenten in de klas.

Op basis van alle verzamelde gegevens is een proefopzet gemaakt voor het uitvoeren van de praktijkexperimenten.

4.1.2. Resultaten

4.1.2.1. Selectie van de klaslokalen voor het uitvoeren van het experiment; zeer veel aanmeldingen, 4 scholen geselecteerd

De oproep door NIGZ aan scholen binnen Zuid-Holland heeft in een groot aantal, meer dan 70, aanmeldingen van scholen geresulteerd. Deze scholen gaven aan geïnteresseerd te zijn in deelname aan het project. Motivatie om deel te nemen had in veel gevallen te maken met klasklimaatproblematiek bij de betreffende scholen. Op basis van de opgestelde criteria voor deelname en bezoeken aan de scholen zijn uiteindelijk de volgende scholen geselecteerd voor het project:

school A: deelname met 2 geschikte klaslokalen

school B: deelname met 4 geschikte klaslokalen

school C: deelname met 2 geschikte klaslokalen

school D: deelname met 4 geschikte klaslokalen

Fig. 1a: Meetlocatie (groep 8) school A.



Fig. 1b: Klaslokaal school B (groep 8), met meetapparatuur en gezien vanaf de meetpositie (pijl geeft meetkastje aan).



Fig. 1c: Meetlocatie (groep 7) basisschool C (links vanaf de meetpositie). Pijl geeft meetlocatie aan.



Fig. 1d: Meetlocatie (groep 8) school D, meetlocatie rechtsachter in de klas).



4.1.2.2. Meting van verschillende parameters in de lokalen;

CO₂ zeer hoog bij aanwezigheid leerlingen, weinig PAR-licht in de klassen

Om inzicht te verkrijgen in de klimaatomstandigheden in de lokalen bij de verschillende scholen zijn in een aantal van de geselecteerde klaslokalen gedurende verschillende perioden de verschillende parameters continu gemeten.

School A: van 14 mei tot en met 11 juni 2010 (gebruikte tijdsinterval 1 minuut)

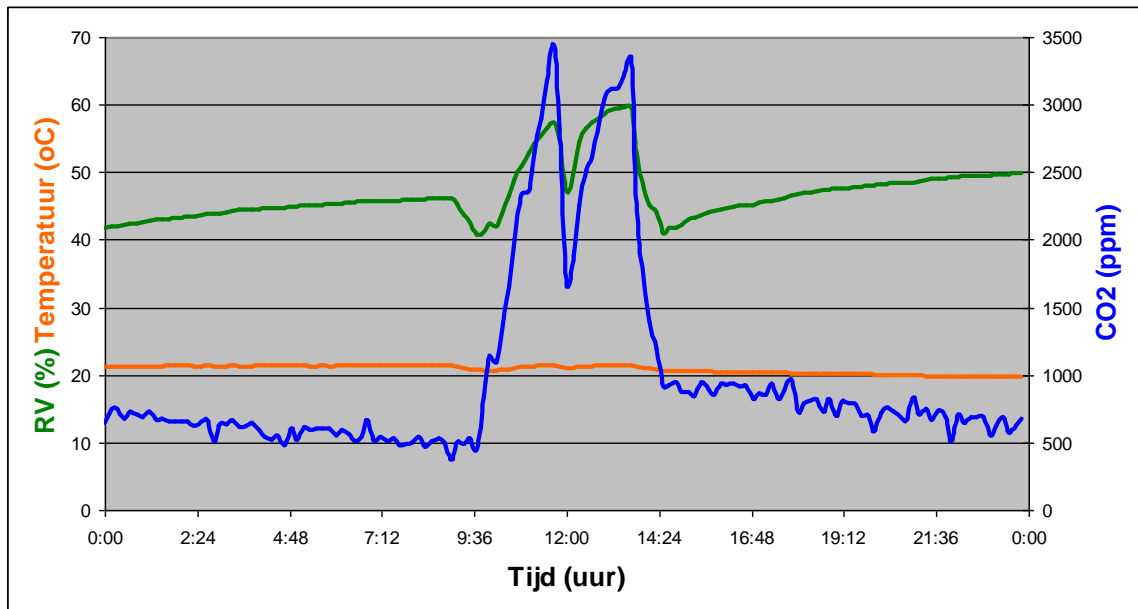
School B: van 14 mei tot en met 11 juni 2010 (gebruikte tijdsinterval 1 minuut)

School C: van 1 september tot en met 20 september (gebruikte tijdsinterval 10 minuten)

School D: van 18 augustus tot en met 7 september 2010 (gebruikte tijdsinterval 10 minuten)

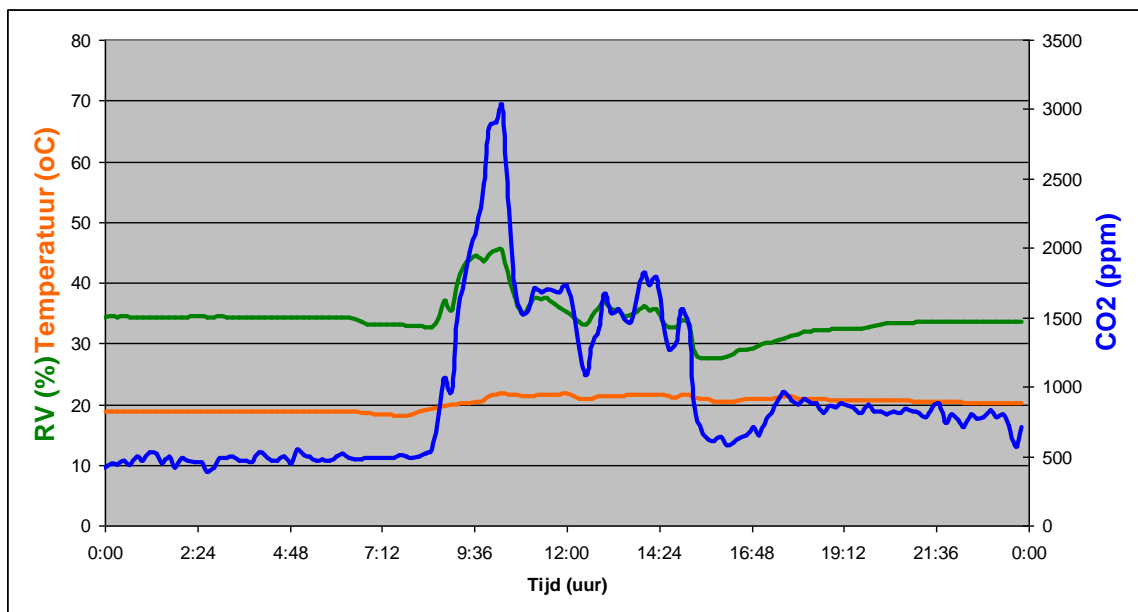
In de andere lokalen van dezelfde school zijn puntmetingen gedaan. Deze geven op de betreffende tijdstippen ongeveer dezelfde waarden aan als in de lokalen waar continu gemeten is. Deze puntmetingen zijn uitgevoerd op een moment dat de leerlingen niet aanwezig waren in de lokalen.

Uit de volledige data sets zijn hieronder twee representatieve voorbeelden gegeven van het verloop van de gemeten parameters gedurende een aantal dagen. Een meting resultaat van de basisschool A (figuur 2a) B (figuur 2b). C (figuur 2c) en D (figuur 2d) laat het typische verloop over een schooldag zien..



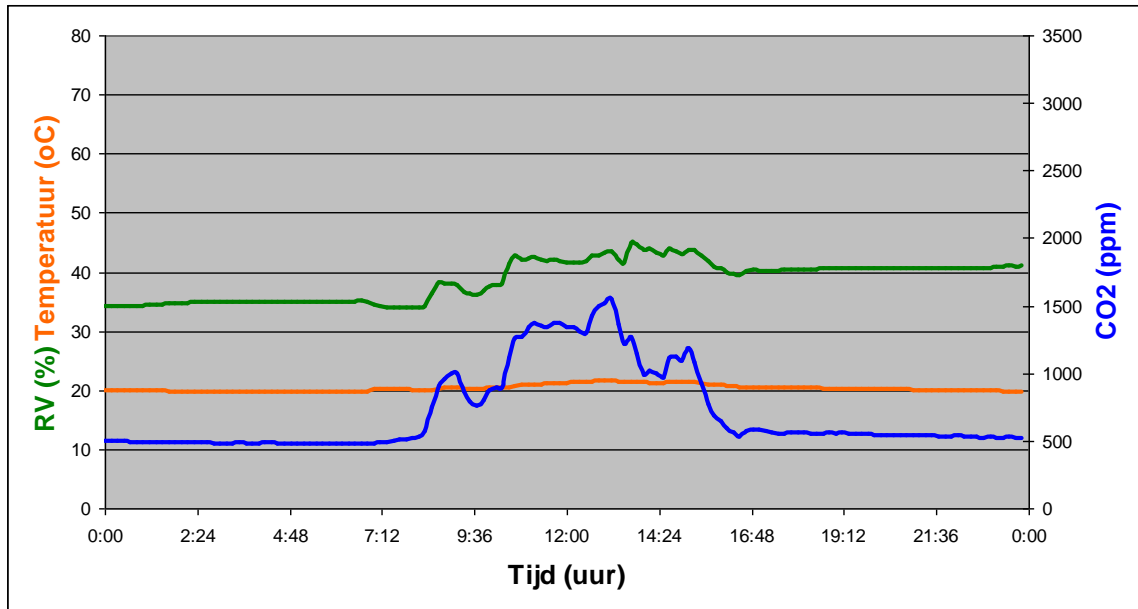
Figuur 2a: Relatieve luchtvochtigheid, temperatuur, en CO₂, gedurende een schooldag.

Metingen uitgevoerd op school A zonder planten.



Figuur 2b: Relatieve luchtvochtigheid, temperatuur, en CO₂, gedurende een schooldag.

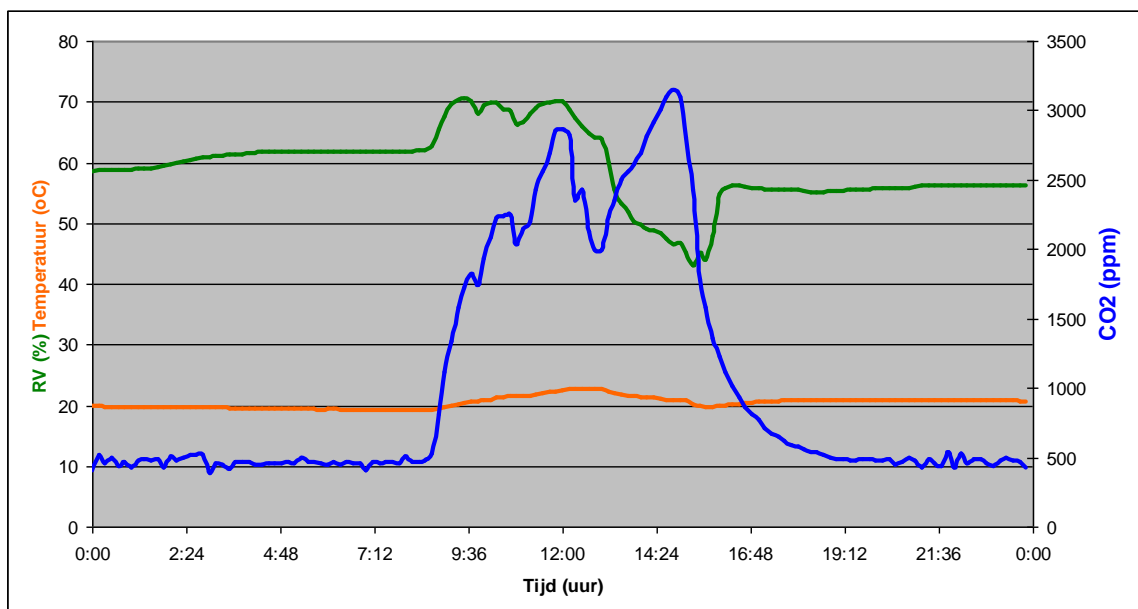
Metingen uitgevoerd op school B zonder planten.



Figuur 2c: Relatieve luchtvochtigheid, temperatuur, en CO₂, gedurende een schooldag.

Metingen uitgevoerd op school C zonder planten.

(CO₂ waarden zijn relatief laag t.o.v. de andere scholen door aanwezigheid actieve airconditioning op sommige dagen).

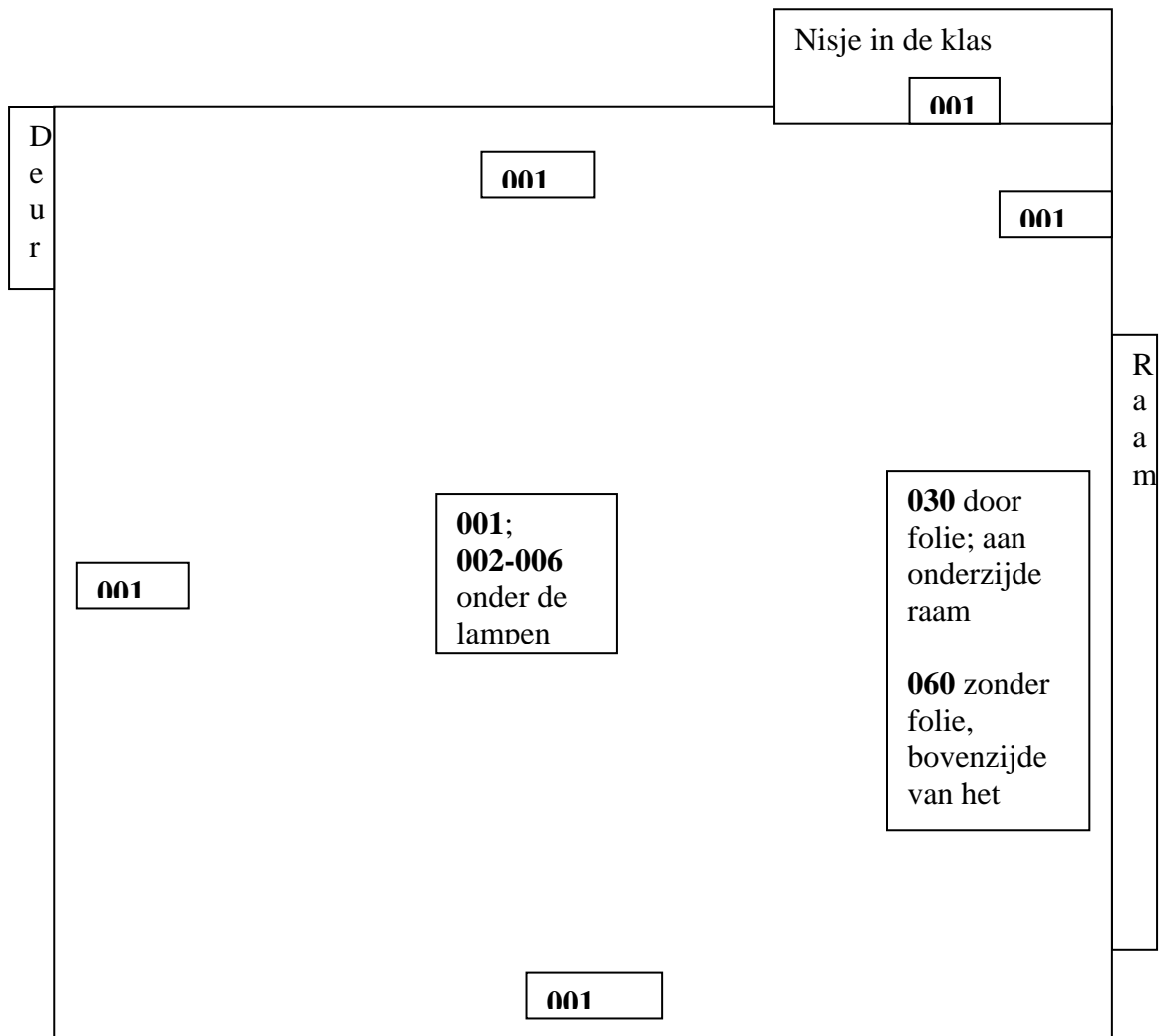


Figuur 2d: Relatieve luchtvochtigheid, temperatuur, en CO₂, gedurende een schooldag.

Metingen uitgevoerd op school D zonder planten.

PAR-lichtverdeling in de lokalen

Om meer inzicht te verkrijgen in de lichtsituatie in de lokalen zijn aanvullende metingen van PAR niveaus uitgevoerd (Figuur 3). Hieruit is ook bepaald dat een sterk verschil in lichtniveaus in de klassen aanwezig is op verschillende plaatsen. Zoals verwacht blijkt hieruit dat er dicht bij de vensters wat meer PAR-licht wordt gemeten, en dat het verder van de vensters snel “donker” wordt in de lokalen.



Figuur 3: Voorbeeld van de PAR puntsmetingen in een lokaal op de basisschool A (PAR waarde vet gedrukte getallen), waarin de grote verschillen in PAR waarden op verschillende plaatsen in het lokaal zichtbaar zijn. (voor compleet overzicht zie de bijlage 1A).

De resultaten van de metingen op de verschillende scholen zijn samengevat in tabel 1.

Tevens zijn de minima en maxima aangegeven. Uit deze tabel blijkt dat de piek CO₂ waarden bij alle scholen de geadviseerde minimumwaarden (hygiënische grenswaarde) van 1200 ppm ruim overschrijden. Op basisschool C is de maximale significant lager dan op de andere scholen (actieve airconditioner). Daarnaast zijn ook de minimale CO₂ waarden bij de meeste scholen opvallend hoger dan de buitenlucht CO₂ niveaus (rond 340 ppm). Temperatuurcontrole in de lokalen is matig, aangezien maximum temperaturen tussen 25 en 29 graden geen uitzondering zijn en een gemiddelde temperatuur van rond de 23 °C als tamelijk hoog geclassificeerd kan worden. De luchtvochtigheid beweegt in de meeste gevallen mee met de CO₂ niveaus (luchtvochtigheid stijgt als CO₂ stijgt en v.v.). Deze correlatie komt voor rekening van het uitademen en zweten van vocht door de leerlingen. In een enkel geval is deze correlatie afwezig.

De gemiddelde PAR-licht niveaus in de klassen zijn erg laag, en over het algemeen niet voldoende voor optimale fotosynthese.

Tabel 1. Samenvatting meetresultaten situatie in de klas (**zonder planten**).

Parameters	Basisschool A	Basisschool B	Basisschool C	Basisschool D
Min. Temp (°C)	17.9	19	21.3	17.4
Max. Temp (°C)	26.3	25.2	27.4	28.6
Gem. temp tijdens lesuren (°C)	22.2	23.2	23.8	22.3
Min. CO2 (ppm)	298	425	404	471
Max. CO2 (ppm)	3401	3814	1610	3094
Min. RV (%)	33	28	28	35
Gem. RV (tijdens lesuren) (%)	53	48	47	54
Gem. PAR-licht (bij meetstation)	<10	<10	<10	<10

4.1.2.3. Plantactiviteit metingen; ook in het donker werken planten luchtzuiverend.

In aanvulling op de al bekende gegevens met betrekking tot luchtzuiverende werking en CO₂ opname van verschillende plantensoorten is een onderzoek uitgevoerd naar deze eigenschappen onder verschillende PAR-licht niveaus. Deze gegevens zijn noodzakelijk om een goede selectie van plantensoorten en de benodigde massa groene plantendelen in de lokalen te kunnen bepalen.

De metingen onder verschillende lichtcondities zijn uitgevoerd aan een plantensoort die goede luchtzuiverende eigenschappen bezit, Spathiphyllum. Met deze planten is ook veel eerder onderzoek verricht en is de ervaring groot. De planten werden gemeten in een standaard meetopstelling voor formaldehyde metingen in een fytotron.

Luchtzuiverende werking

De formaldehyde-afname onder 20 – 30 PAR (gemeten op verschillende bladhoogte), 8-15 PAR en 0 PAR (donker) condities is gemeten bij verschillende Spathiphyllum planten.

Figuur 4 geeft de resultaten van deze experimenten weer.

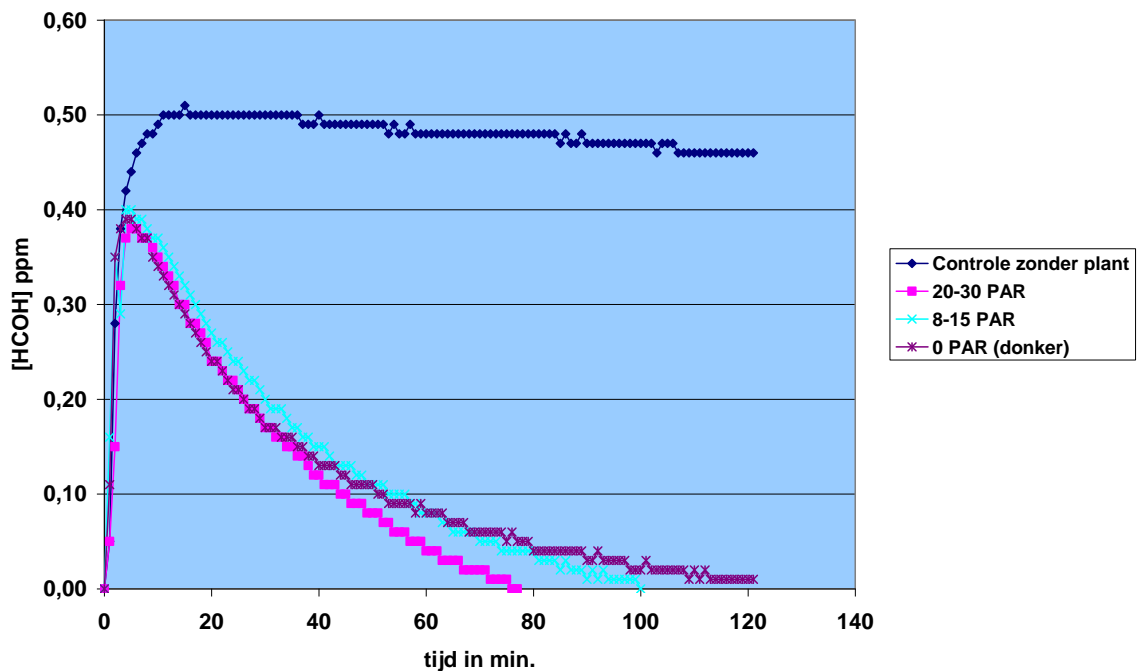


Fig. 4: afname van 50 ppm formaldehyde in de tijd door Spathiphyllum onder verschillende lichtcondities. De donkerblauwe lijn die nauwelijks afneemt in de tijd is de conditie zonder plant in de meetruimte. De andere lijnen geven de formaldehyde concentratie afname weer onder gemiddeld licht (20-30 PAR), heel laag licht (8-15 PAR) en in het donker (0 PAR).

De formaldehyde afnamerespons is lichtafhankelijk (in vergelijking met eerdere metingen onder zeer hoog licht (120 PAR). Hoe meer licht, hoe sneller de afname. Echter, de luchtzuiverende werking is nog steeds sterk aanwezig in het volledige donker. Hieruit kan worden geconcludeerd dat ook in ruimten met weinig licht de luchtzuiverende werking van Spathiphyllum planten staande blijft.

Luchtzuiverende werking in de klassituatie

In de proefsituatie hebben we 5000 gram blad naar binnen gebracht. De luchtzuiverende werking van een Spathiphyllum is ongeveer 1,2 mg per uur per 300 gram bladmateriaal.

De reinigende werking van deze hoeveelheid bladmassa is 20 mg formaldehyde per uur.

Over de hele dag is dat $24 \cdot 20$ mg, dus ongeveer 0.5 gram formaldehyde per dag.

Bij een klas waar de formaldehyde concentratie op de maximale norm van 120 μg formaldehyde per m^3 is hebben we (bij klas inhoud van 120 m^3) $210 \cdot 120 \text{ } \mu\text{g} = 14.4 \text{ mg}$ formaldehyde in de ruimte.

De planten (d.w.z. de 5000 gram blad die we in de klas hebben) breken 20 mg per uur af. Dus: de planten brengen in 45 minuten de concentratie van de normwaarde naar nul.

In de praktijk zal dit waarschijnlijk betekenen dat alle formaldehyde die de klas in lekt, voor 100% wordt verwijderd en de niveaus ruim onder de normwaarden blijven.

Kader

Formaldehyde is één van de meest voorkomende aldehyden.binnenshuis.

Bronnen van aldehyden in het binnenmilieu zijn: (onvolledige) verbranding van gas, of olie bij koken en verwarming, roken, parfum, haarlakspray, plaatmaterialen, houtproducten, ureumfoam, vloerbekleding, verf en uitlaatgassen vanuit de buitenlucht .

CO₂ opname

Bij Spathiphyllum planten is ook de CO₂ consumptie en productie gemeten bij verschillende lichtsterktes en in het donker. Figuur 5 laat hiervan de resultaten zien.

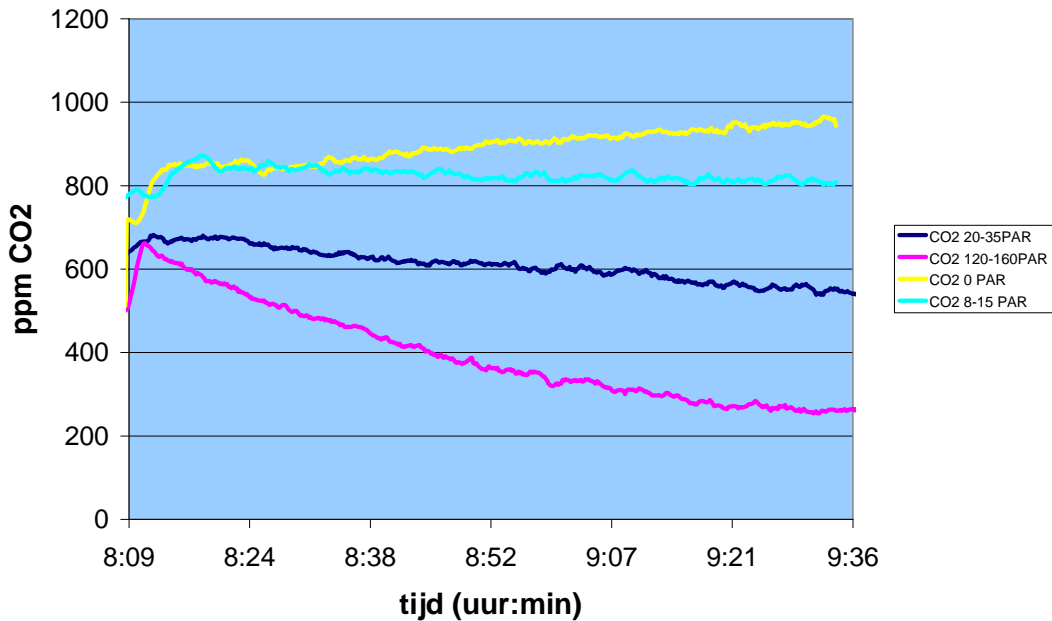


Fig. 5: verandering van CO₂ concentratie in de meetbox met 1 Spathiphyllum plant onder verschillende licht condities.

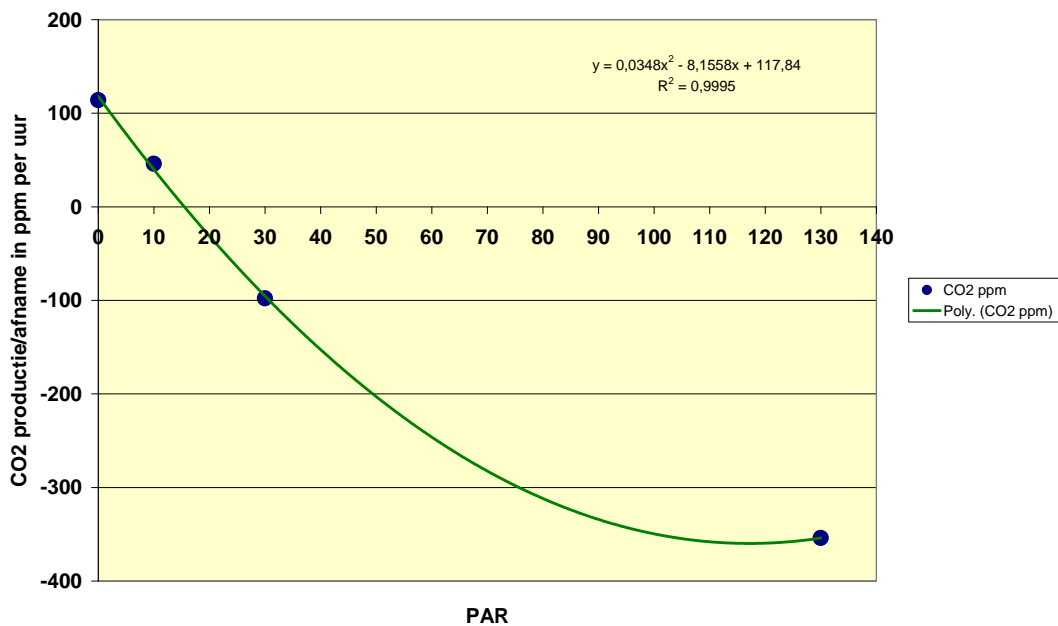


Fig. 6: CO₂ verandering gedurende 1 uur afgezet tegen de hoeveelheid PAR-licht dat de plant heeft ontvangen.

Uit de resultaten blijkt, zoals verwacht, dat hier een sterke licht afhankelijkheid is. Hoe meer licht, hoe meer CO₂ wordt vastgelegd. Bij weinig licht (20-30 PAR) gaat het proces beduidend trager.

Met deze gegevens is een berekening gemaakt bij welk lichtniveau te verwachten valt dat er geen netto effect meer aanwezig zal zijn. Hierbij is gebruik gemaakt van de data uit o.a. figuur 5, waarbij de CO₂ productieafname per uur is uitgezet tegen de PAR-licht intensiteit. Figuur 6 geeft dit verband weer. De figuur kan worden gefit met een polynoom. Het eerste deel is echter vrij lineair waardoor je kunt stellen dat rond 15 PAR te verwachten is dat er geen opname en geen toename zal zijn. In de praktijkmeting blijkt dit ook zo te zijn.

Conclusies uit de gemeten data van de voormetingen:

- Temperatuur is redelijk constant, maar neemt iets toe als er leerlingen in de klas zijn.
- Er is een duidelijke en snelle toename van de CO₂ als er leerlingen aanwezig zijn in het lokaal.
- De luchtvochtigheid beweegt in toe- en afname mee met de CO₂. Dit geldt voor alle geanalyseerde lokalen op bijna alle dagen.
- PAR-licht is bij deze opstelling op veel plaatsen in de klas onder de grenswaarde van 10 PAR. Er zijn locaties in de lokalen waar meer licht is (30-60 PAR), vooral bij de ramen.
- Luchtzuiverende werking van planten is lichtafhankelijk. Hoe meer licht, hoe sneller de afname. Echter, de luchtzuiverende werking is nog steeds sterk aanwezig in het volledige donker.

4.1.2.4. Selectie van verschillende plant(en)soort(en) voor gebruik in het experiment op basis van de meetresultaten in de diverse lokalen en de plantactiviteit bepalingen.

Op basis van de in de experimenten gemeten data en de hoeveelheid bladmassa van diverse plantensoorten is een calculator gemaakt om te kunnen berekenen hoeveel planten er nog zijn van diverse soorten om een goed pakket per klaslokaal te hebben.

Hierbij is uitgegaan van een maximaal haalbaar effect op CO₂ reductie onder matige lichtomstandigheden en een goed luchtzuiverend effect. Deze calculator is in de bijlage weergegeven ([zie bijlage 2](#)).

Bij de keuze van de planten is uitgegaan van een aantal randvoorwaarden die aan de planten kunnen worden gesteld:

- Goede tot zeer goede (bewezen) luchtzuiverende activiteit.
- Robuust in de klassituatie en onderhoudsarm.
- Goede verkrijgbaarheid.

De calculator is door Air So Pure gebruikt om de plantpakketten per lokaal samen te stellen.

De samengestelde Plantpakketten zijn vermeld in een bijlage alsmede de planten plaatsingsplannen voor de verschillende lokalen ([zie bijlage 3](#)). In klassen zijn de volgende plantensoorten geplaatst:

- Spathiphyllum
- Nephrolepis
- Areca
- Hedera

4.1.2.5. Ontwerp van proefopzet en proefopstelling voor het praktijkexperiment in de klas.

Naar de opzet van een instrumentarium

Drie factoren komen naar voren als belangrijke kenmerken die beïnvloed worden door planten: gezondheidsklachten, welzijn of welbevinden en de prestatie (Klein Hesselink e.a., 2006; 2009). Het herstel van mentale en fysieke klachten is de verklaring voor de betere effecten bij mensen die taken uitvoeren in binnenruimtes met planten.

Het is niet gemakkelijk om een conclusie te trekken over hoe dit alles werkt bij basisschoolleerlingen. Het is echter wel van belang dat bij het meten van de prestatie van basisschoolleerlingen rekening gehouden wordt met zowel het effect van de luchtkwaliteit als met de gezondheidskundige en psychologische effecten. In dit hoofdstuk beschrijven we het meten van de verschillende factoren bij basisschoolleerlingen.

In de bijlagen staat het instrumentarium dat tijdens de voor- en de nameting is gebruikt, plus de afname-instructies (zie bijlage 4).

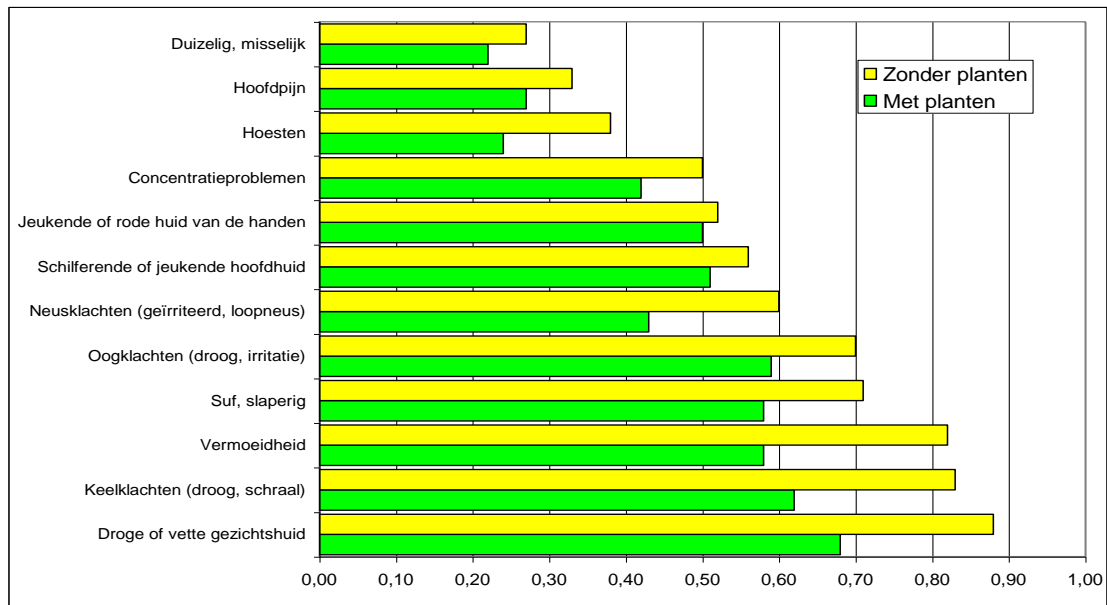
Het meten van gerapporteerde gezondheid bij leerlingen

We kunnen voor dit onderzoek niet over gezondheidskundige basisgegevens van bijvoorbeeld schoolartsen beschikken. In soortgelijk onderzoek wordt echter vaak gebruik gemaakt van enquêtes waarin respondenten vragen over gezondheidsklachten kunnen invullen. Fjeld (2002) onderzocht in Noorwegen zes schoolklassen waar ze planten en daglichtlampen plaatste en zes schoolklassen waar dat niet gebeurde. Ze gebruikte een vragenlijst met 10 gezondheidsklachten en vier antwoordcategorieën zoals weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Vragenlijst gezondheidsklachten voor basisschoolleerlingen (bron: Fjeld, 2002).

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Ben je wel eens vermoeid?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens een slaperig gevoel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens hoofdpijn?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens moeite om je te concentreren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens jeuk aan je ogen of droge ogen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens een droge of een schorre keel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moet je vaak hoesten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens een droge of een jeukende gezichtshuid?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens een droge of jeukende huid op je handen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens stijve of pijnlijke schouders of nek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dit zijn grotendeels dezelfde vragen die ze ook bij werknemers toepaste (zie figuur 7).



Figuur 7: Gemiddelde score op 12 gerapporteerde gezondheidsklachten en gevoelens van onbehagen voor en na plaatsing van planten op de werkplek (bron: Fjeld e.a. 1998).

Het meten van welbevinden bij leerlingen

Welbevinden is minder concreet dan gezondheidsklachten en wordt vaak gemeten door middel van een vragenlijst. De Lee & De Volder (2009) ontwikkelden een lijst voor het meten van welbevinden van basisschoolleerlingen. Zij gebruiken daarvoor de volgende werkdefinitie: "Het welbevinden van een kind in de basisschool is de mate waarin het kind de school beleeft vanuit zijn actuele en duurzame schoolervaringen en is multidimensioneel. Het is het resultaat van zijn perceptie op de dimensies (1) tevredenheid, (2) academisch zelfconcept, (3) pedagogisch klimaat en (4) participatie."

Er zijn dus minstens vier dimensies (concepten) van welbevinden. Het is echter de vraag of het meten van alle dimensies werkbaar is voor het onderzoek naar planten in klaslokalen, omdat er ook nog prestatietesten uitgevoerd moeten worden. We kiezen uit de lijst van De Lee & De Volder (2009) twaalf vragen over tevredenheid, betrokkenheid en academisch zelfconcept (zie tabel 2.2).

Tabel 2.2: Selectie van items uit de "Vragenlijst welbevinden en betrokkenheid van basisschoolleerlingen" (bron: De Lee & De Volder, 2009).

	Nooit	Meestal niet	Meestal wel	Altijd
Tevredenheid				
- Ik kom graag naar school	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ik zit graag in de klas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ik vind het leuk om op school te blijven eten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ik vind alles wat ik op school leer boeiend en interessant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betrokkenheid				
- Ik let goed op tijdens de lessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ik praat veel tijdens de lessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ik zit in de les te dromen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Er zijn duidelijke regels, zodat ik weet wat mag of niet mag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Academisch zelfconcept				
- Ik kan de lessen goed volgen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Als ik een toets maak, heb ik het gevoel dat ik het kan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ik denk dat ik goed kan leren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Het huiswerk vind ik gemakkelijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Prestatietesten voor basisschoolleerlingen

Uit literatuuronderzoek blijkt dat planten vooral een effect hebben op de prestatie bij het uitvoeren van creatieve taken, niet bij productietaken (Klein Hesselink e.a., 2006; 2009). De reden voor het effect op de creatieve productiviteit is mogelijk dat dit onderzoek vaak wordt uitgevoerd bij werknemers of studenten in goed geventileerde ruimtes. Onderzoek laat echter zien dat de CO₂ concentraties in schoollokalen aanzienlijk hoger zijn dan in werkruimtes of universiteitsgebouwen. Ook uit de metingen van het experiment "Plant in de klas" blijkt dat de CO₂ concentraties in de klaslokalen sterk stijgt vanaf het moment dat de leerlingen binnen komen.

Uit onderzoek met ventilatieproeven blijkt dat een lagere concentratie CO₂ een positief effect heeft op de uitvoering van cognitieve taken (De Gids e.a., 2007). Daarom zullen zowel cognitieve als creatieve testen gebruikt worden om de leerprestatie in kaart te brengen. We beschrijven vier testen die zijn toegepast.

De associatie test

Tijdens deze test bedenken de leerlingen gedurende drie minuten zoveel mogelijk voorbeelden van een aangegeven "containerbegrip". Een voorbeeld van een containerbegrip is "balsporten en spellen waarbij een bal wordt gebruikt". De vraag aan de leerlingen in de klas is dan: "Schrijf zoveel mogelijk balsporten op of spellen waarbij een bal wordt gebruikt." Goede antwoorden zijn bijvoorbeeld: voetbal en volleybal, maar ook golf, kaatsen, jongleren en stoepranden zijn goede antwoorden. De score is het aantal goede antwoorden. Deze test doet een beroep op de snelheid waarmee leerlingen de balspellen kunnen herinneren (prestatie) en het creatieve vermogen (het "out-of-the-box" denken). De test wordt ook wel gebruikt als een "opwarmer" voorafgaand aan creatieve sessies

Bij de nameting is gekozen om niet dezelfde test uit te voeren, maar de leerlingen de vraag te stellen om zoveel mogelijk sporten op te schrijven waarbij je samenwerkt met één of meer andere personen in een team. Voorbeelden zijn dan voetbal, maar ook kunstrijden. Een andere vraagstelling heeft effect op het geven van het gemiddelde aantal antwoorden, dat meer of minder kan zijn en daardoor een verkeerd beeld kan geven van de verbeteringen tussen de voor- en nameting. Dit bleek echter bij de associatietest niet het geval te zijn. De scores op de associatietest zijn het aantal goede en foute antwoorden en het totale aantal antwoorden.

De tekenset test

In de tekenset test ontvangen de leerlingen twee vellen A4 met balken met daarin een groep van zeven tekens die niet op letters van het alfabet of cijfers lijken (zie voorbeeld 3.1 en 3.2). De leerlingen moeten per balk beoordelen of er van de zeven twee dezelfde zijn of niet. De test bestaat uit 45 opgaven en wordt weer in drie minuten uitgevoerd.



Voorbeeld 3.1. Hier staat tweemaal hetzelfde teken. Vul het rondje achter "ja" in.



Voorbeeld 3.2. Hier staat niet tweemaal hetzelfde teken. Vul het rondje achter "nee" in.

De leerlingen krijgen drie minuten de tijd om zo ver mogelijk te komen. Deze test is eerder gebruikt en gevalideerd in een onderzoek naar effecten van ventilatie op de prestatie van schoolkinderen (De Gids e.a., 2007). Het gaat vooral om visuele aandacht en de snelheid van interpreteren. De scores zijn het aantal goede en foute antwoorden en het totale aantal antwoorden. De test is vooral een concentratietest.

Tijdens de eerste afname bleek dat ongeveer 40% van de leerlingen kinderen alle 45 opgaven binnen de drie minuten afmaakten. Dat percentage was ongeveer gelijk in de experimentele (39%) en controlegroep (42%). Om die reden is bij de nameting een derde vel met opgaven toegevoegd. Bovendien is de volgorde van de regels bij de nameting veranderd. Omdat het "plafond" van de test bij de eerste meting door 40% van de leerlingen werd gehaald, zowel in de experimentele als in de controlegroep, heeft dit slechts een gering effect op de scores van de nameting.

De woordslang test

Bij het maken van een woordslang, moeten de leerlingen zoveel mogelijk voorbeelden van een containerbegrip noemen, waarbij de laatste letter van het ene voorbeeld de eerste letter van het volgende voorbeeld is. De leerlingen mogen niet twee keer hetzelfde voorbeeld noemen in de woordslang, omdat ze anders reeksen kunnen gaan herhalen. Een voorbeeld van een containerbegrip is het woord dier. Als begonnen wordt met het woord "kat" dan wordt de reeks: kat, tijger, reuzenschildpad, das, enzovoort. Bij de nameting is begonnen met een ander dier.

De leerlingen krijgen weer drie minuten de tijd om zoveel mogelijk dieren op te schrijven en de test wordt dus weer onder tijdsdruk uitgevoerd. Deze taak doet zowel een beroep op het geheugen (verzinnen van allerlei dieren) als het cognitieve vermogen van de leerlingen (hoe schrijf je pad, met d of t?). De scores zijn het aantal goede en foute antwoorden en het totale aantal antwoorden. Maar in dit geval wordt bij het aantal foute antwoorden ook onderscheid gemaakt in taalkundig goed en fout en qua lettervolgorde goed en fout.

De geheimschrifttest

In deze test lossen de leerlingen een geheimschrift op. Letters zijn vervangen door symbolen. De sleutel (welk symbool staat voor welke letter) staat bovenaan de bladzijde. Ook voor deze taak krijgen de leerlingen drie minuten. Een voorbeeld van een sleutel is de volgende reeks (voorbeeld 3.3).

s	b	c	d	o	f	g	h	i	l
∩	∪	⊖	⋈	∩	⊕	⊥	⋈	∩	∪

Voorbeeld 3.3: Sleutel van het geheimschrift.

Met behulp van deze sleutel kan het volgende woord van voorbeeld 3.4 gevonden worden.

∩ ∪ ⋈ ∩ ∩ ∪

--	--	--	--	--	--

Voorbeeld 3.4: Zoek de oplossing.

De oplossing die dan ingevuld moet worden is dan te zien in voorbeeld 3.5.

↻	↻	↻	↻	↻	↻
s	c	h	o	o	l

Voorbeeld 3.5: De oplossing.

De sleuteltest vereist nogal wat concentratie en is dus vooral een concentratietest. Het vereist ook visueel vermogen en het vermogen om de symbolen snel te herkennen. Daarnaast is er sprake van creativiteit, omdat leerlingen in een woord of in een reeks van woorden (als die een zin vormen) na een bepaald aantal letters zien wat de overige letters zijn en er voordeel bij hebben om het woord dan zonder de hulp van de sleutel verder in te vullen.

Bij de voor- en nameting zijn twee verschillende teksten gebruikt, die een relatie hebben met het ontcijferen van teksten. Omdat de geheimschrifttest de laatste test is in de reeks, kan de afname onderwijskundig gezien afgesloten worden met een overdracht van kennisinformatie, waarbij ingegaan wordt op de inhoud van de ontcijferde tekst. Het voordeel daarvan is een gemakkelijke overgang van het testinstrumentarium naar de onderwijssituatie.

Afname van de tests en de vragenlijsten

In de instructies voor afname staat aangegeven hoe de testjes bij de leerlingen geïntroduceerd en afgenomen worden. Alle testjes liggen op een stapel links voor iedere leerling.

De stapel wordt voorafgaand aan de afname op de bureaus van de leerlingen gelegd. Daarbij liggen ook de A4-tjes met de twee vragenlijsten voor gezondheid en welbevinden. De leerlingen pakken steeds op aanwijzing van de proefleider een nieuw blaadje met een nieuwe test of vragenlijst. Na afloop van iedere test of vragenlijst wordt het ingevulde blaadje op de stapel rechts op de bureaus van de leerlingen gelegd. De volgorde van afname van de tests is de volgorde waarin de tests hiervoor beschreven zijn. De limiet per test is drie minuten, zodat er geen plafondeffect kan ontstaan. Een plafondeffect ontstaat als teveel leerlingen de maximale score halen. Dat drukt de statistische variantie, zodat de mogelijkheden van toetsing beperkt worden. Bij de voormeting bleek inderdaad dat 40% van de leerlingen de tekenset test af kon maken, zodat bij de nameting een extra pagina met opgaven is toegevoegd.

Het uitgangspunt bij de afname van de vragenlijsten en testen is dat vanwege de korte aandachtboog van basisschoolleerlingen de afnametijd van de verschillende deelinstrumenten niet langer dan 3 minuten mag duren. We kiezen voor de afname aan het einde van de ochtend of het einde van de middag, vanwege de optimale duur van de aanwezigheid van de leerlingen in de klas wat betreft het produceren van CO₂ en het aanwezig zijn in de buurt van de planten.

Ook mag er in het dagdeel voorafgaand aan de meting geen gymles gegeven zijn. De leerlingen moeten het hele dagdeel in de klas aanwezig zijn geweest.

Privacy

De tests worden uitgevoerd samen met de leerkracht. Alle sets met lijsten zijn genummerd met een uniek nummer dat per pagina zichtbaar is. De leerkracht zet de namen van de leerlingen op een afzonderlijk blaadje en vervolgens worden de sets met lijsten met de naam van de leerlingen erop uitgedeeld door de leerkracht. Na afloop worden de ingevulde lijsten opgehaald door de leerkracht. De leerkracht verwijdert vervolgens de blaadjes met de namen van de leerlingen. Deze sets met ingevulde tests worden dus alleen op nummer aan de proefleider overhandigd. De leerkracht heeft een lijst met namen en nummers, zodat bij de voormeting en de nameting steeds de leerlingen met hetzelfde nummer de lijsten hebben ingevuld. Op die wijze kunnen de lijsten van de voor- en nameting voor iedere leerling individueel gekoppeld worden en kunnen de vorderingen per leerling worden vastgesteld. Omdat de proefleider alleen het nummer ziet, is het onderzoek dus anoniem.

De resultaten van het onderzoek worden niet op individueel niveau aan de leerkracht doorgegeven, zodat het onderzoek ook op deze wijze anoniem is. Er wordt alleen over alle leerlingen tegelijk gepubliceerd, zodat er leerlingen niet individueel herkenbaar zijn.

Leer- en groei-effecten en verschillen tussen leerlingen

Bij de voor- en nameting worden dezelfde tests afgenomen en dezelfde gezondheids- en welzijnsvragenlijstjes ingevuld. Het is daarom te verwachten dat de leerlingen tijdens de nameting beter presteren. In de eerste plaats is er sprake van een groei-effect, omdat de leerlingen ouder zijn geworden. In de tweede plaats is er sprake van een leereffect, omdat de leerlingen van de eerste keer invullen hebben geleerd en de tests de tweede keer sneller zullen invullen.

Het onderzoek is echter zodanig opgezet dat beide effecten niet van invloed zijn op de resultaten van het onderzoek. De reden is dat de resultaten van de leerlingen worden vergeleken tussen de acht interventiegroepen (met planten in de klas) en de vier controlegroepen (zonder planten in de klas). Bij beide groepen zullen het groei-effect en het leereffect naar verwachting in dezelfde mate een rol spelen. Het effect op de prestatie door de planten staat daar los van en dat effect zal alleen spelen bij de leerlingen in de klassen waar de planten zijn geplaatst.

Alle andere verschillen tussen leerlingen worden statistisch uitgemiddeld. Door de opzet van het experiment worden in beide groepen (experimenteel en controle) kenmerken als het kennisniveau en de schrijfsnelheid ongeveer gelijk gehouden. Om die reden zijn per school de experimentele klas en de controle klas qua samenstelling en prestatie van de leerlingen zo goed mogelijk vergelijkbaar gehouden. Behalve dat is er ook sprake van een "binnen subjecten design", waarbij de gegevens per leerling tussen de voor- en nameting wordt vergeleken. Ook daardoor zijn de verschillen in kennis en vaardigheden tussen de leerlingen van geringe invloed op de uitkomsten van de testen en de twee vragenlijsten.

4.2. Fase 1 – Deel 2

4.2.1. Praktijk experiment uitvoering

Op basis van de bevindingen in Deel 1 is in Deel 2 het praktijkexperiment uitgevoerd in 12 klaslokalen. In de 12 vergelijkbare (zowel met betrekking tot ligging, grootte, bezetting etc.) klaslokalen werden in 8 lokalen volgens ontwerp uit Deel 1 planten aangebracht, terwijl 4 andere lokalen als referentie dienen (geen beplanting, oude situatie).

Gedurende 6 weken werden in 6 (4 met beplanting en 2 zonder beplanting) lokalen weer continu de verschillende relevante parameters van de omgeving gevolgd (zoals temperatuur, luchtvochtigheid, CO₂ niveaus, PAR-licht niveaus, formaldehyde etc.). In de 6 andere lokalen werden de omgevingsparameters incidenteel gemeten. Voor het plaatsen van de planten en 6 weken na het plaatsen van de planten is door middel van de ontwikkelde enquête en prestatietoetsen de reactie van de leerlingen gemeten in de verschillende situaties. Deze prestatie- en reactietoetsen hebben plaatsgevonden in alle 12 genoemde lokalen. Hiermee is de steekproef voor dit type meting groot genoeg voor een eerste indicatie.

De leerkrachten zijn achteraf geïnterviewd over hun ervaringen met of zonder planten in de klas.

Uitgevoerde werkzaamheden:

- a) Enquête onder leerlingen voorafgaand aan het plaatsen van de planten (alle 12 lokalen).
- b) Prestatie toets bij de leerlingen (creatieve taak en routine taak) voorafgaand aan het plaatsen van de planten (alle 12 lokalen)
- c) Inrichting van de klaslokalen, en daarna verzorging van de planten (12 lokalen, 8 met planten, 4 zonder planten)
- d) Meting van verschillende parameters in 6 klaslokalen gedurende 6 weken. Gemeten worden o.a. temperatuur, luchtvochtigheid, PAR-licht (dit is het licht dat de plant gebruikt voor fotosynthese) en CO₂.
- e) Incidentele meting van de verschillende klimaatparameters in 6 lokalen.
- f) Prestatietoets bij de leerlingen (creatieve taak en routine taak) aan het einde van experiment (12 lokalen)
- g) Enquête onder leerlingen aan het einde van experiment (12 lokalen)
- h) Enquête-interview onder leerkrachten na afloop van experiment (12 lokalen)
- i) Afbraak van de opstellingen.
- j) Uitwerking van de meetgegevens en enquêtes.

Uitvoer van de metingen

Bij uitvoering van het experiment is een strikte tijdsplanning aangehouden. Binnen een week voor het plaatsen van de planten in de lokalen zijn de vragenlijsten en testen aan de leerlingen voorgelegd. Zo spoedig mogelijk daarna zijn de planten geplaatst in de lokalen. Bij het plaatsen van de planten is ook aan de leerlingen verteld hoe de planten moeten worden verzorgd. In de opzet is gekozen voor een situatie waarbij ieder kind een eigen plant ter verzorging heeft geadopteerd. In de klassen waar geen planten zijn geplaatst is het belang van hun deelname aan het project uitgelegd, waarbij hen ook dezelfde beloningen (excursie, taart) in het vooruitzicht zijn gesteld bij goed resultaat.

Na een periode van tenminste 6 weken aanwezigheid van de planten in de klas zijn de vragenlijsten en testen weer aan de leerlingen voorgelegd.

Kinderen krijgen uitleg over het project Plant in de Klas



Kinderen krijgen uitleg over het water geven en de verzorging van de planten



Ook de klas zonder planten kreeg alle tekst en uitleg van Air So Pure over het onderzoek met planten



Er werd een stukje educatie gegeven over het Westland, het grootste kassengebied waar planten en bloemen geteeld worden



4.2.2. Resultaten Praktijk experiment

De afname van nulmeting testen en enquêtes, de plaatsing van de planten en later daaropvolgende afname van de testen en enquêtes zijn uitgevoerd volgens planning.

Voor en na plaatsing van de planten zijn in lokalen de klasklimaat parameters gemeten. De resultaten van deze metingen zijn verwerkt.

4.2.2.1 Analyse van de klasklimaat data;

klassen met planten en PAR-licht hebben lagere CO₂ concentraties

Uitgebreide analyse van de klasklimaat data heeft een aantal duidelijke resultaten opgeleverd.

- Door grote onderlinge verschillen tussen activiteiten in de verschillende klassen, zowel in tijdstippen op de dag en in de week, als wel in absolute zin, is het niet zinvol gebleken klassen onderling te vergelijken met betrekking tot CO₂ niveaus.
- Vergelijking van CO₂ gegevens per klas in een periode voor en na plaatsing van de planten is goed mogelijk.

Op basis van deze resultaten is de analyse per klas uitgevoerd (voor en na plaatsing van de planten). Daarnaast is hierbij het lichtniveau (PAR-licht) betrokken in de analyse

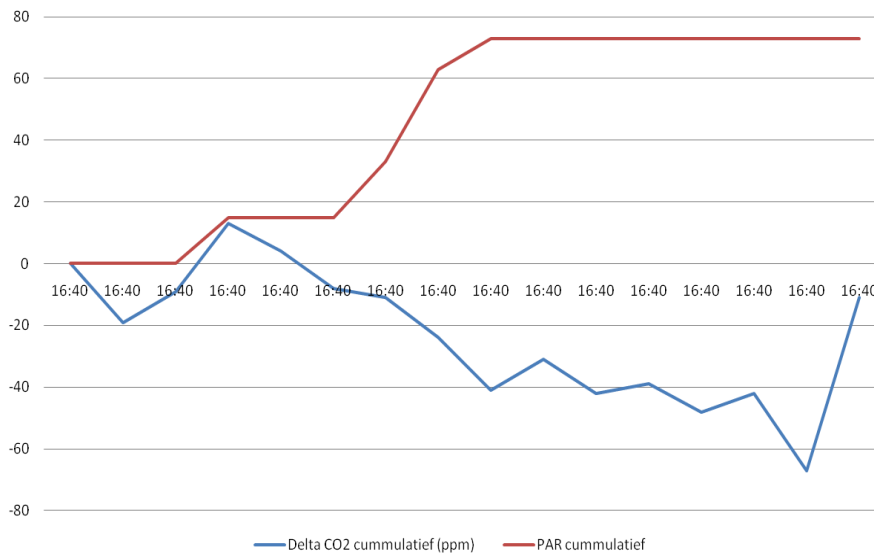
De resultaten hiervan zijn hieronder beschreven.

Bij de **basisschool A** waren zowel klas 7A (waar voor en na plaatsing van planten is gemeten) en klas 7/8B (waar geen planten zijn geplaatst) relatief donker (weinig tot geen PAR-licht aanwezig). CO₂ metingen voor en na plaatsing van de planten laat dan ook zien dat deze niet veranderd. In de tabel hieronder zijn de gemiddelde dag CO₂ waarden voor de verschillende lokalen gegeven.

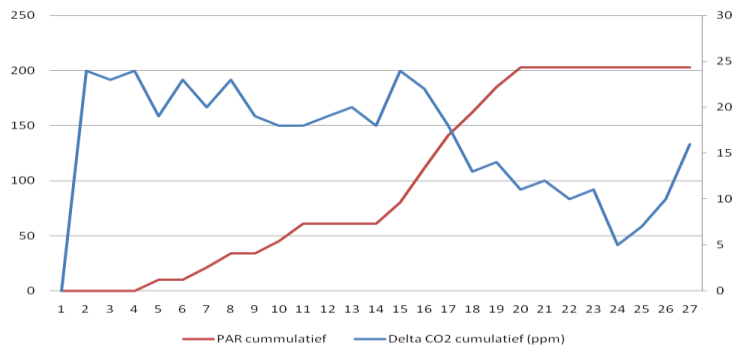
	Periode 1 CO ₂ (ppm)	Periode 2 CO ₂ (ppm)	PAR (relatief)	School A:
Klas 7A	1235 ± 31 (Geen planten)	1273 ± 22 (Met planten)	0 (tijdens school-uren)	
Klas 7/8B	1484 ± 37 (Geen planten)	1546 ± 28 (Geen planten)	0 (tijdens school-uren)	

Bij deze school is er echter in de periode september-oktober zonlicht in de klas na 15.30 uur (laagstaande zon) bij heldere hemel. Dit heeft de mogelijkheid geboden om te bestuderen of (in afwezigheid van kinderen in de klas) dit licht effect heeft op het CO₂ niveau in de klas met planten. Uit de analyses blijkt dat in de gevallen dat dit licht de klas bereikt (meetbaar met de PAR meter) er een (versnelde) daling van CO₂ plaatsvindt in de klas met planten.

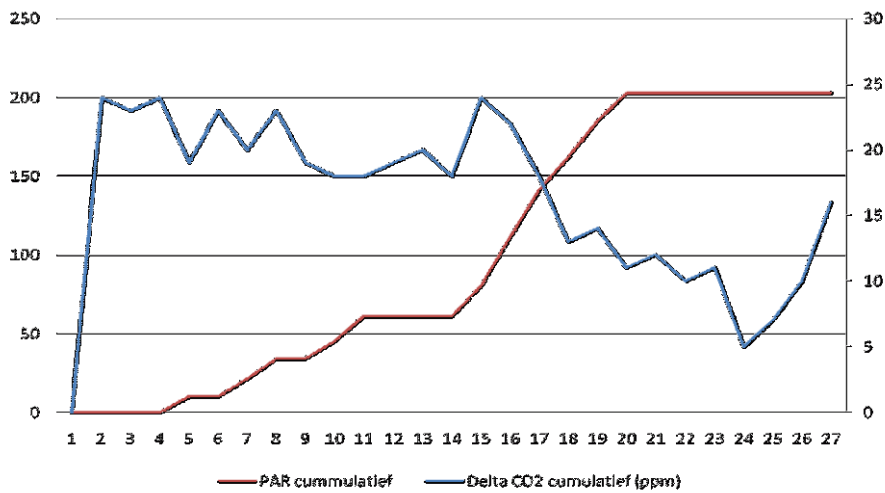
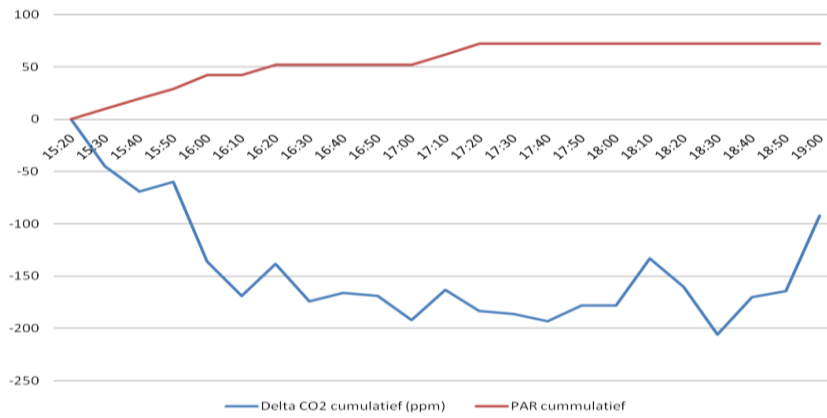
Voorbeelden van deze situaties zijn hieronder in de figuren 9 a,b,c en d weergegeven.



Figuur 9a: De rode lijn geeft het PAR-licht (cumulatief) aan, terwijl de blauwe lijn de verandering in de CO₂ accumulatie weer geeft. Met de oplopen van het lichtniveau neemt de CO₂ accumulatie af. Metingen in school A



Figuur 9b: idem aan figuur 9a, maar hier is geen PAR-licht stijging aanwezig. CO₂ accumulatie is variabel rond 0.



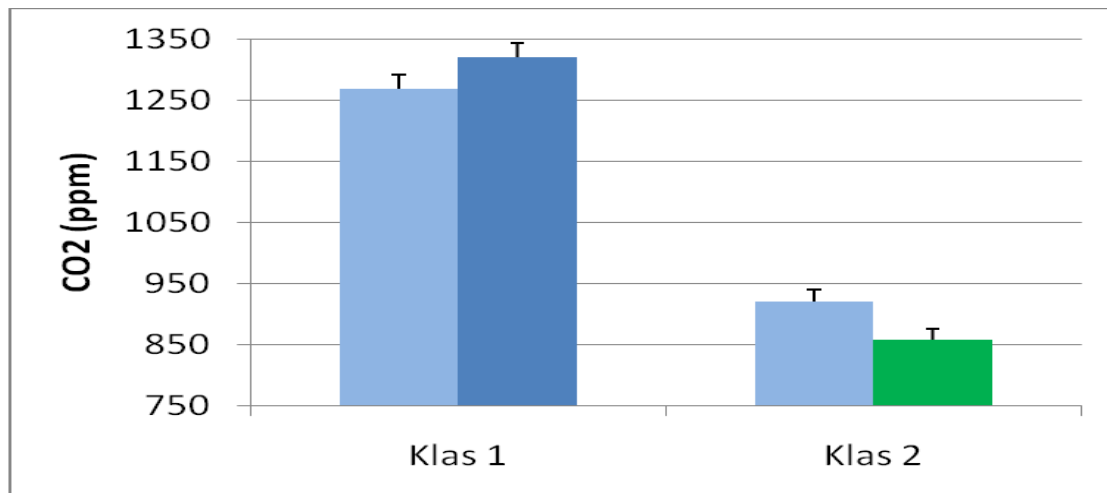
Figuren 9c en d: idem aan figuur 9a. Stijgende PAR som geeft reductie van CO₂ accumulatie.

De lokalen bij de **basisschool B** zijn beide lichte lokalen waar een behoorlijke hoeveelheid PAR-licht gemeten kan worden. Analyse van de CO₂ niveaus voor en na plaatsing van de planten laat ook hier zien dat na plaatsing van de planten de CO₂ in de klas met planten sterk is gedaald gedurende de lesperiode (8.30-15.30, zie onderstaande tabel). In figuur 10a is dit ook nog in een staafdiagram weergegeven. Uitgaande van een dergelijke reductie van CO₂ in de klas kan het CO₂ niveau in de klas zoals weergegeven in figuur 2b worden gereconstrueerd naar een niveau zoals dat met aanwezigheid van planten en voldoende PAR-licht zou kunnen zijn, zoals weergegeven in figuur 10b.

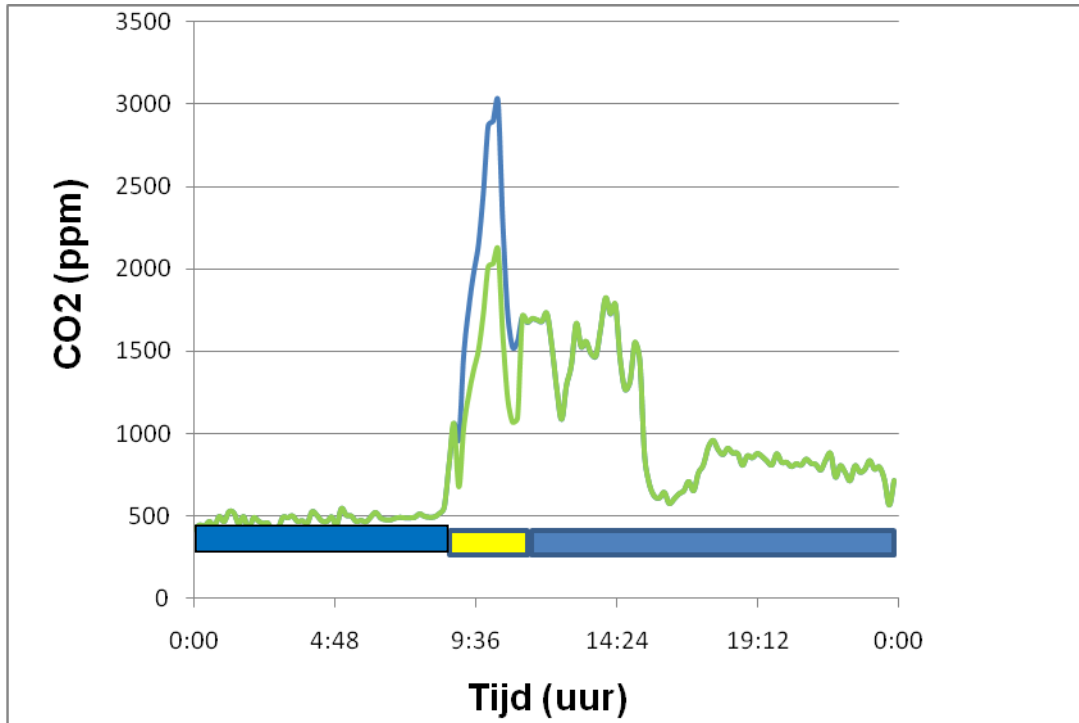
	Periode 1 CO ₂ ppm	Periode 2 CO ₂ ppm	PAR (relatief)
Klas 2	921 ± 19 Zonder planten	858 ± 17 Met planten	>15
Klas 1	1268 ± 23 Zonder planten	1320 ± 23 Zonder planten	>15

Metingen tussen 8.30 en
15.30 op schooldagen

School B.



Figuur 10a. Gemiddelde dag CO₂ waarden over de schooldagen in twee lichte lokalen over twee perioden. In klas 2 is eerst gemeten zonder planten (blauwe balk) en daarna is gemeten nadat planten zijn geplaatst (groene balk), in klas 1 is gemeten over dezelfde perioden maar hier zijn na de eerste meetperiode (blauwe balk) geen planten geplaatst (donker blauwe balk). Foutenbalkje is SEM.



Figuur 10b. De groene curve laat de gereconstrueerde CO₂ niveaus (op basis van data uit figuur 2b, blauwe curve) zien in een klas met planten uitgaande van de CO₂ reductie capaciteit zoals gemeten in school B (zie figuur 10a) waarbij gedurende 2 uur (van 9 tot 11 in de ochtend) een constante heel hoge PAR wordt verondersteld (zie gele balkje).

In de **basisschool C** zijn de planten ook geplaatst in een relatief donker lokaal. Hier kon na analyse worden vastgesteld dat de gemiddelde CO₂ waarde over de (school) dag wel enigszins is gedaald na plaatsing van de planten. Dit is weergegeven in de onderstaande tabel.

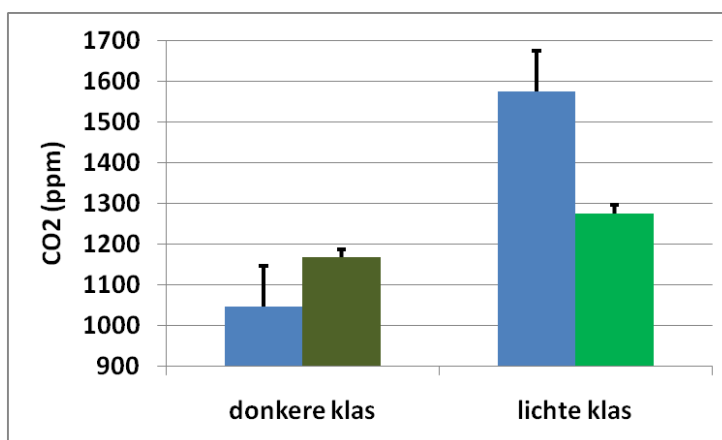
	Zonder planten CO ₂ ppm	Met planten CO ₂ ppm	PAR som
Klas 7B	989 ± 12	929 ± 11	0

CO₂ niveaus in **basisschool C** voor en na plaatsing van planten.

Metingen op schooldagen in aanwezigheid leerlingen (8.30-15.30).

Bij school D zijn klas 7a en 6b beiden geanalyseerd. De CO₂ niveaus zijn een week voor en een week na plaatsing van de planten zijn bestudeerd. Hierbij is de gemiddelde CO₂ over de dag gemeten. In de tabel hieronder zijn deze waarden weergegeven tijdens lesuren (8.30-15.30). Het grote verschil tussen de twee klassen is de aan- en afwezigheid van licht. Klas 7A is een relatief donkere klas terwijl in klas 6b regelmatig meer licht is (en dat ook in een PAR waarde gemeten wordt). In de lichte klas heeft het plaatsen van planten een reductie van het gemiddelde CO₂ niveau in de klas tot gevolg, terwijl dit in de donkere klas niet het geval is. In figuur 8a is dit weergegeven in een staafdiagram. Ook hier kan weer, net als bij school B, uitgaande van een dergelijke reductie van CO₂ in de klas kan het CO₂ niveau in de klas zoals weergegeven in figuur 2d worden gereconstrueerd naar een niveau zoals dat met aanwezigheid van planten en voldoende PAR-licht zou kunnen zijn, zoals weergegeven in figuur 8b.

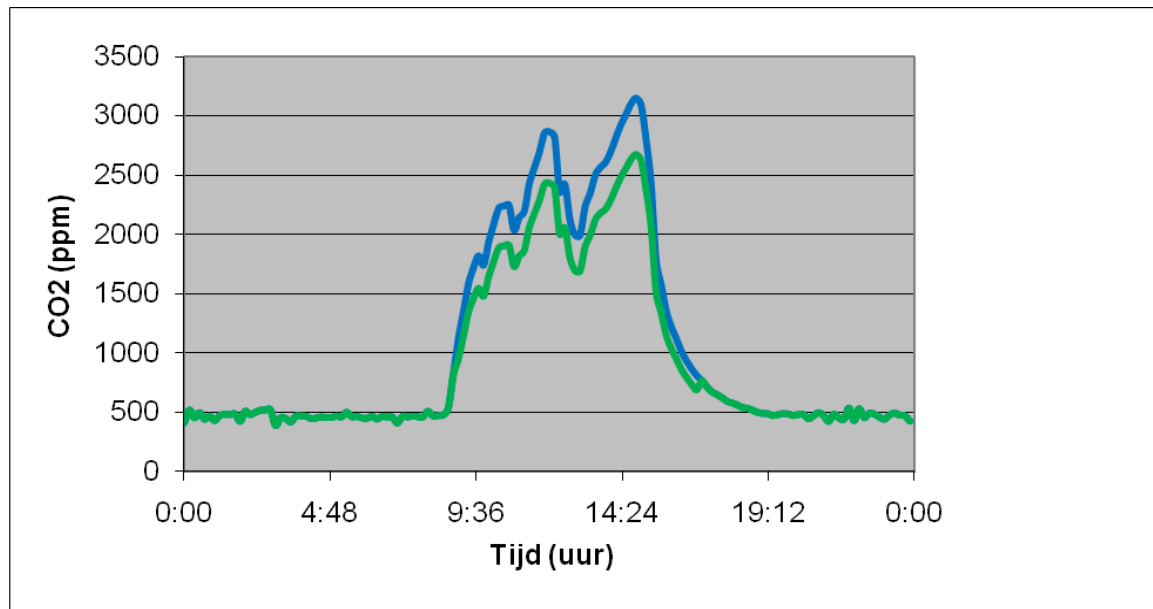
	Zonder planten CO ₂ ppm	Met planten CO ₂ ppm	PAR (relatief)
Klas 7A	1046 ± 16	1168 ± 18	0
Klas 6B	1575 ± 32	1274 ± 21	>15



School D: lichte en donkere klas voor en na plaatsing van de planten.

CO₂ op schooldagen tussen 8.30 en 15.30 uur.

Figuur 8a. Gemiddelde dag CO₂ waarde over de schooldagen in een donker en licht lokaal voor en na plaatsing van planten in de klas. Foutenbalkje is SEM.



Figuur 8b. De groene curve laat de gereconstrueerde CO₂ niveaus (op basis van data uit figuur 2d, blauwe curve) zien in een klas met planten uitgaande van de CO₂ reductie capaciteit (15%) zoals gemeten in school d (zie figuur 8a) waarbij gedurende de dag een constant lichtniveau boven 15 PAR wordt verondersteld.

4.2.2.2. Analyse van de enquêtes en testen.

Het onderzoek is gehouden in acht klassen van groep met planten en vier klassen van de controlegroep. De vier klassen in de controlegroep zijn geselecteerd op basis van een zo goed mogelijke vergelijkbaarheid met de acht klassen van de groep met planten. Alleen in de acht klassen van de experimentele groep zijn planten geplaatst. In de controlegroep is verder niets ondernomen. In de groep met planten namen 165 leerlingen aan beide metingen deel. In de controlegroep waren er 90 leerlingen.

Op basis van de lichtmetingen zijn de experimentele klassen in twee groepen verdeeld. De eerste groep bestaat uit de leerlingen in vier lokalen met voldoende PAR-licht ($PAR > 15$; 116 leerlingen). De tweede groep bestaat uit de leerlingen in vier lokalen met onvoldoende PAR-licht ($PAR < 15$); 45 leerlingen. De grens van PAR 15 is getrokken omdat boven de PAR 15 de fotosynthese bij planten op gang komt.

Tijdens de voormeting zijn 16 leerlingen uitgevallen vanwege uiteenlopende redenen. Tijdens de nameting zijn 14 leerlingen uitgevallen. Leerlingen die zijn uitgevallen doen niet aan het onderzoek mee, omdat gegevens van de voor- en/of nameting ontbreken. Zowel bij de voor- als de nameting was er geen verschil in uitval van de aantallen leerlingen in klassen van de experimentele en de controlegroepen.

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de uitkomsten van de twee vragenlijsten en vier testen van het onderzoek. De resultaten zijn statistisch getoetst door middel van een toetsing voor afhankelijke steekproeven. Dat betekent dat de toetsing bij de voor- en de nameting gedaan is op de verschillen tussen de voor- en nameting per leerling (gepaarde waarnemingen). In tabel 4.1 staan drie kolommen met resultaten van de statistische toetsing. Daarvan is de derde kolom (de meest rechtse kolom in de tabel) de belangrijkste, omdat deze aangeeft of statistisch significante verschillen zijn tussen de voor- en nameting enerzijds en de experimentele en controlegroepen anderzijds.

Tabel 4.1: Toetsing van de gezondheids- en welzijnskenmerken en de prestatietesten van leerlingen in klassen waar wel of geen planten geplaatst zijn (Klassen met planten onderscheiden naar voldoende en onvoldoende PAR-licht)

	Geen planten		Wel planten, onvoldoende PAR		Wel planten, voldoende PAR		Toetsing *)		
	Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na	Con	Tijd	C*T
Gezondheidsproblemen (1=laag, 4=hoog)	1,66	1,68	1,64	1,66	1,67	1,55	-	-	**
Welbevinden (1=laag, 4=hoog)	3,20	3,19	3,32	3,37	3,13	3,19	*	-	-
Tevredenheid (1=laag, 4=hoog)	3,06	3,10	3,28	3,37	2,95	3,05	**	*	-
Betrokkenheid (1=laag, 4=hoog)	3,28	3,22	3,34	3,39	3,26	3,24	-	-	-
Academisch zelfconcept (1=laag, 4=hoog)	3,26	3,27	3,31	3,38	3,18	3,28	-	-	-
Associatietest (aantal associaties totaal)	9,47	8,53	8,85	10,50	9,97	9,40	-	-	**
Associatietest (aantal goede associaties)	9,12	6,32	8,33	5,37	9,80	7,24	**	**	-
Associatietest (aantal foute associaties)	0,34	2,21	0,52	5,13	0,17	2,16	**	**	**
Tekenset test (aantal balken totaal)	34,4	40,7	36,4	45,3	34,7	43,3	*	**	-
Tekenset test (aantal goede balken)	30,5	36,2	31,9	38,2	30,9	37,8	-	**	-
Tekenset test (aantal foute balken)	3,93	4,57	4,53	7,13	3,72	5,51	**	**	**
Woordslang test (aantal woorden totaal)	7,99	8,71	7,13	8,53	9,29	9,97	**	**	-
Woordslang test (aantal woorden goed)	6,90	8,03	6,29	7,18	9,09	9,42	**	**	-
Woordslang test (aantal keer letterfout)	0,98	0,16	0,09	0,36	0,09	0,08	**	-	**
Woordslang test (aantal keer geen dier)	0,11	0,52	0,76	1,00	0,12	0,47	**	**	-
Woordslang test (aantal fouten totaal)	1,09	0,68	0,84	1,36	0,21	0,55	*	-	-
Geheimschrifttest (aantal tekens ontcijferd)	44,1	49,4	44,2	53,2	40,6	54,7	-	**	**
Geheimschrifttest (aantal tekens goed)	43,1	48,5	42,5	52,2	40,0	53,9	-	**	**
Geheimschrifttest (aantal tekens fout)	0,99	0,86	1,69	0,96	0,62	0,78	*	-	-
Totaal aantal leerlingen	90	90	45	45	116	116			

1) Toetsing voor afhankelijke steekproeven (* = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$). Con = conditie (wel of geen planten), Tijd = verschil tussen voor- en nameting, C*T =differentiële verschillen tussen conditie en tijd.

De laatste kolom van tabel 4.1 laat zien dat er verschillende ontwikkelingen zijn geweest tussen de experimentele en de controlegroep gedurende het experiment.

➤ **Gezondheidsproblemen met 7% afgenomen in de klassen met planten en voldoende PAR-licht**

Bij de zelfgerapporteerde gezondheidsklachten rapporteren de leerlingen in de klassen waar planten zijn geplaatst en waar de PAR-licht condities voldoende zijn, gemiddeld 7% minder gezondheidsklachten dan voordat er planten werden geplaatst (gedaald van 1,67 naar 1,55). In de twee andere klassen zijn de klachten niet afgenomen. Dat wil zeggen dat de gezondheid van leerlingen door het plaatsen van planten verbetert, mits de PAR-lichtcondities voldoende zijn. Dit is een aanwijzing dat de fysiologische werking van planten van invloed kan zijn op de fysieke gezondheidstoestand van de leerlingen.

➤ **Bij welbevinden geen effect van het plaatsen van planten gevonden**

Bij welbevinden zijn er geen verschillen tussen drie groepen gevonden. Wel is het zo dat de leerlingen in de klassen waar planten geplaatst zijn maar de PAR-licht condities onvoldoende zijn, gemiddeld een wat beter welbevinden hebben (zie de ster in de kolom "Con"), vooral omdat de score voor tevredenheid in deze groep hoger is (zie de twee sterren in de kolom "Con"). Dit was echter ook al het geval voordat de planten zijn geplaatst. De hogere gemiddelde tevredenheid moet dus een andere oorzaak hebben en kan niet door het plaatsen van de planten verklaard worden.

➤ **Bij de prestatietoetsen is er een positief effect van planten bij de geheimschrifttest**

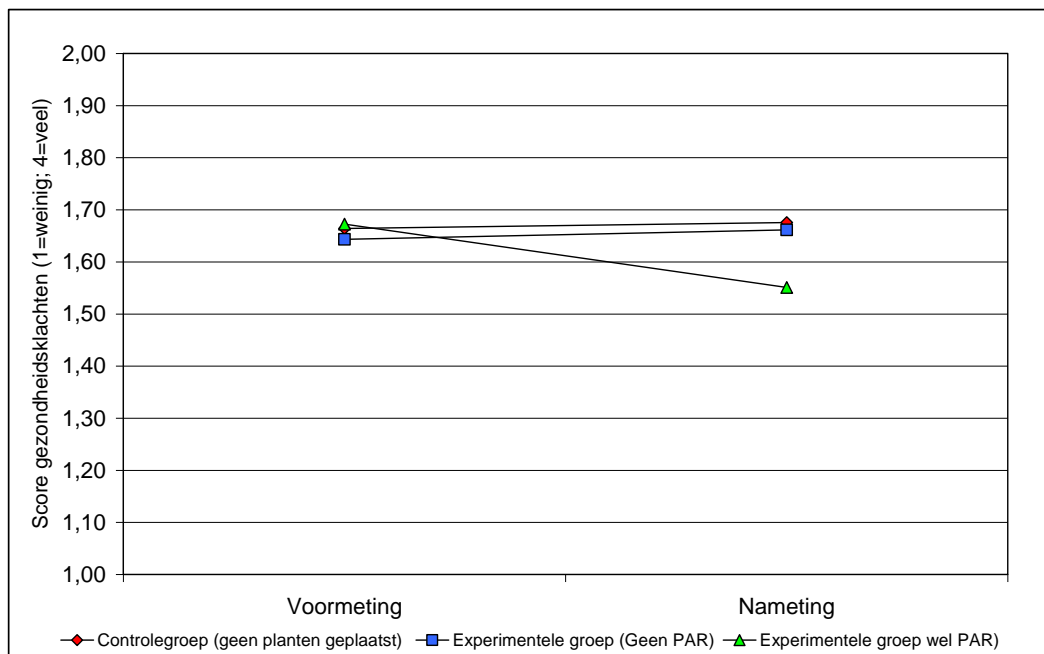
Bij de prestatietoetsen werden verschillen gevonden bij drie van de vier testen. Op de geheimschrift test (decoderen van geheime tekens) scoorden leerlingen in de klassen waar planten zijn geplaatst en waar de PAR-lichtcondities voldoende zijn, bij de nameting gemiddeld 35% beter dan bij de voormeting. In de klassen waar planten zijn geplaatst, maar waar de PAR-lichtcondities onvoldoende zijn, scoorden de leerlingen bij de nameting gemiddeld 20% beter dan bij de voormeting. In de klassen zonder planten scoorden de leerlingen 12% beter bij de nameting dan bij de voormeting. Dat wil zeggen dat het probleemoplossende vermogen van leerlingen toeneemt als er planten zijn. De verbeteringen zijn toe te schrijven aan de zichtbare aanwezigheid van planten (vanwege de verbetering in de klas met planten, maar met onvoldoende PAR-licht condities), maar ook aan het vermogen van planten om de luchtcondities te verbeteren. Er is dus een psychologisch effect en een fysiologisch effect te zien. Bij twee andere testen (associatietest en tekentest) scoren de leerlingen in de klassen met planten ook beter, maar dit effect wordt vooral verklaard door een toename van het aantal foute scores bij de groep met planten en onvoldoende PAR-licht. Er is dus een effect van de planten gevonden, omdat het effect dan ook zichtbaar zou moeten zijn bij de groep met planten en wel voldoende PAR-licht.

Hierna worden deze resultaten nauwkeuriger toegelicht per uitkomstmaat.

❖ Gezondheidsproblemen: gunstige effecten door het plaatsen van planten

De maat voor gezondheidsproblemen is berekend uit de antwoorden op de tien vragen naar specifieke gezondheidsproblemen. De antwoorden waren nooit, soms, altijd en vaak. Deze antwoorden zijn voor het berekenen van scores gecodeerd van 1= nooit naar 4= altijd. Deze scores zijn opgeteld voor de tien gezondheidsproblemen en vervolgens gedeeld door tien. Ook de totaalscore varieert dus tussen 1=nooit en 4=altijd.

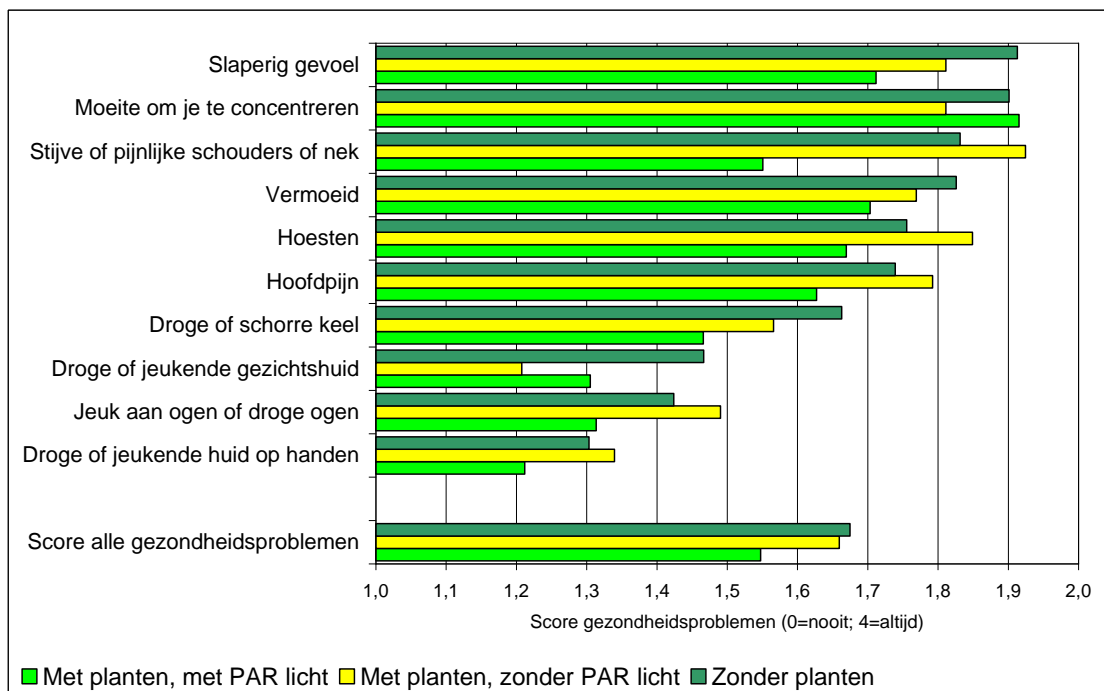
De scores op de eerste regel van tabel 4.1 laten zien dat leerlingen over het algemeen weinig gezondheidsklachten hebben, omdat de scores gemiddeld steeds tussen 1 en 2 zitten. Bij de score voor de gezondheidsproblemen is er echter wel een significant effect te zien (zie de twee sterren in laatste kolom van tabel 4.1). Afbeelding 11 brengt dit grafisch in beeld.



Afbeelding 11: resultaten van de score op de schaal voor 10 gezondheidsproblemen bij leerlingen in klassen waar planten niet en wel zijn geplaatst, de laatste groep onderscheiden naar wel en geen PAR-licht.

Duidelijk is dat het effect op gezondheidsproblemen geheel op rekening komt van de klassen met planten en relatief veel PAR-licht. De totale verbetering is 7%. De gezondheidsproblemen zijn in deze vier klassen significant afgenomen. Het is aannemelijk om aan te nemen dat dit door het plaatsten van de planten veroorzaakt is, zeker ook omdat de leerlingen wat de score betreft op de voormeting niet van elkaar verschillen.

In afbeelding 12 staan de verschillen op de tien gezondheidsproblemen voor de leerlingen in de klassen waar de planten wel en niet zijn geplaatst.



Afbeelding 12: verschillen in de score op 10 gezondheidsproblemen bij leerlingen in klassen waar planten wel en niet zijn geplaatst tijdens de nameting van het onderzoek

Bij de meeste gezondheidsproblemen is er sprake van minder problemen bij de leerlingen in de klassen waar de planten zijn geplaatst en waar het PAR-licht voldoende is. Het gaat daarbij vooral om de afname van een slaperig gevoel, stijve of pijnlijke schouders, vermoeidheid, hoesten, hoofdpijn, een droge of schorre keel, een droge of jeukende gezichtshuid, jeuk aan ogen of droge ogen en een droge of jeukende huid op de handen. De overige klachten zijn niet of nauwelijks afgenomen.

❖ **Welbevinden: geen effect van het plaatsen van planten gevonden**

Alle leerlingen moesten tijdens de voormeting en tijdens de nameting een reactie geven op 12 uitspraken die gerelateerd zijn aan kenmerken van welbevinden. Bij de definitie van welbevinden is uitgegaan van drie deelaspecten van welbevinden van leerlingen in klaslokalen: tevredenheid, betrokkenheid en academisch zelfconcept (leerprestatie). De reacties die de leerlingen konden aankruisen waren nooit, meestal niet, meestal wel en altijd. Deze reacties zijn weer gecodeerd van 1=laag tot 4=hoog. Bij geen van de drie aspecten van welbevinden en ook niet bij de totale score is een significant effect van het plaatsen van planten gevonden. Dat is opmerkelijk, omdat mensen zich over het algemeen prettiger voelen bij de aanwezigheid van planten in hun omgeving. Klaarblijkelijk is dat bij deze leerlingen in deze situaties dus niet het geval. Ook bij de 12 vragen zijn er geen verschillen gevonden.

❖ **Associatietest: geen effect van het plaatsen van planten gevonden**

Bij de associatietest is bij de voormeting een andere opdracht gegeven dan bij de nameting. Bij de voormeting was de opdracht: "Schrijf hieronder zoveel mogelijk balsporten op of spellen waarbij een bal wordt gebruikt." Bij de nameting is opdracht geworden: "Schrijf hieronder zoveel mogelijk sporten waarbij je samenwerkt met een of meer andere personen in een team." De kans is groot dat de verschillende formuleringen verschillende totaalscores genereren, die de interpretatie moeilijk maken, bijvoorbeeld omdat bij de nameting de totalen lager zijn. In dat geval is het nadeel echter even groot bij de experimentele groepen als de controlegroep en zijn er geen versturende effecten op de uitkomsten van het onderzoek te verwachten. Er zijn bij de associatietest echter geen verschillen gevonden die aan het plaatsen van planten toegeschreven kunnen worden.

❖ **Tekenset test: geen effect van het plaatsen van planten gevonden**

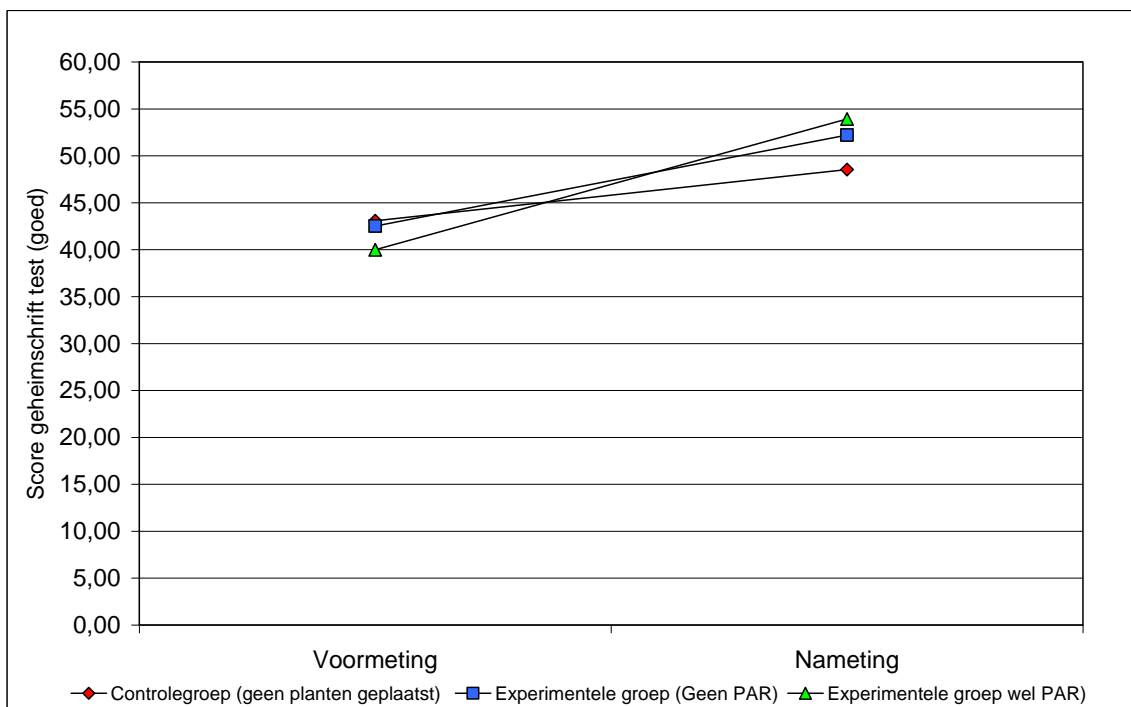
Ook bij de tekenset test is de test bij de tweede meting veranderd, maar ook nu niet zodanig dat dit van invloed op de resultaten kan zijn. Bij de voormeting bestond de test namelijk uit twee pagina's en waren er enkele leerlingen die bijna klaar waren met het scoren. Om te voorkomen dat er een plafond effect zou ontstaan bij de tweede meting (door het leereffect zouden meer leerlingen sneller het einde van de twee pagina's kunnen bereiken en niet verder kunnen), is bij de tweede meting de test uitgebreid met een derde pagina. Bij de tekenset test is hetzelfde beeld te zien als bij de associatietest, maar nu zijn er in alle drie groepen hogere totaalscores bij de tweede meting. De scoreverschillen tussen de groepen met en zonder planten ontstaan weer vooral doordat de leerlingen in de klassen waar de planten zijn geplaatst meer fouten maken.

❖ **Woordslang test: geen effect van het plaatsen van planten gevonden**

Bij de woordslang test is geen effect van de klassen met planten gevonden op het totale aantal woorden en het totale aantal goede woorden. Wel is het zo dat de leerlingen in de klassen met planten en weinig PAR-licht meer fouten maken. Het gaat daarbij vooral om letterfouten (niet een nieuw dier noemen met als eerste letter de laatste letter van het vorige dier. Er kan echter geen conclusie getrokken worden ten aanzien van het plaatsen van de planten.

❖ **Geheimschrifttest: gunstige effecten gevonden van het plaatsen van planten**

Bij de geheimschrifttest is weer een gunstig effect gevonden van het plaatsen van planten in klaslokalen van leerlingen. Afbeelding 13 (hierna) geeft de omvang van het effect grafisch weer.



Afbeelding 13: resultaten van de geheimschrifttest bij leerlingen in klassen waar planten wel en niet zijn geplaatst

Duidelijk is te zien dat bij de leerlingen in de klassen waar de planten geplaatst zijn en waar de PAR-lichtcondities voldoende zijn, de gemiddelde score op de geheimschrifttest het meest verbeterd is (35%).

In de klassen waar planten geplaatst zijn en waar de lichtcondities onvoldoende zijn is echter ook een verbetering gevonden (20%). Dit wijst erop dat zowel het plaatsen van de planten als de aanwezigheid van voldoende PAR-licht een gunstig effect heeft op de groei van de planten, maar ook op het verbeteren van het prestatievermogen van de leerlingen.

Mondelinge evaluatiegesprekken met de docenten.

Uit de mondelinge evaluatie gesprekken met de docenten kunnen de volgende belangrijke algemene opmerkingen worden afgeleid:

- Leerlingen zijn zeer enthousiast over het project en de aanwezigheid van planten in de klas. Dit enthousiasme werd niet minder gedurende het project.
- Het onderzoek zelf (storen van de lessen i.v.m. meetkastjes controleren, tests, planten plaatsen etc. etc.) vormde wel een zware belasting binnen het toch al zeer volle schoolprogramma.
- Het aantal planten dat in de klassen is geplaatst werd ervaren als “zeer vol”.
- De planten geven een “frissere” atmosfeer in de klas.
- De leerlingen zijn actiever met planten in de klas.

4.3 Fase 1 Deel 3

4.3.1 Communicatie uitvoering

Vanuit Air So Pure is, samen met DENK Communicatie en NIGZ, een communicatieplan geschreven waarbij de doelgroepen en de activiteiten voor de verschillende doelgroepen beschreven worden. Bloemenbureau Holland heeft hierbij initieel geadviseerd met betrekking tot mogelijke acties in het buitenland. Vervolgens wordt het communicatie plan ten uitvoer gebracht.

Grofweg bestaat het communicatieplan uit de volgende onderdelen:

1. Uitleg en werving bij aanvang van het project van het projectidee aan scholen o.a. via “Ga voor Gezond”. Het doel daarvan is om draagvlak bij de scholen te creëren. Het is belangrijk om bij aanvang van het project met een goed verhaal te komen, waardoor de scholen het concept gaan omarmen, en we geschikte klassen tot onze beschikking krijgen om het project uit te voeren. Kern van de uitleg is om duidelijk te maken dat planten in de klas een positieve bijdrage kunnen leveren aan de educatieve kerntaken van de scholen. Dit kan worden ondersteund met leaflets, filmpjes etc. De reacties op deze communicatie worden ook gebruikt om te toetsen of de communicatieaanpak aan het doel beantwoord.
2. Aansluiting zoeken bij het programma “Ga voor gezond” Dit is een nationale scholenactie voor basisscholen. Met dit programma worden kinderen, leerkrachten en hun ouders op speelse en uitdagende manier gestimuleerd om met gezondheid en veiligheid bezig te zijn. Met “Ga voor gezond” worden nieuwe en bestaande initiatieven op scholen gebundeld en gestructureerd. Het programma is een voorbeeld van succesvolle samenwerking tussen publieke en private organisaties.
3. Communiceren van het onderzoek en de onderzoeksresultaten d.m.v. pers, vakbladen, websites etc. naar de consument, en diverse ketenpartijen, waardoor de afzet van planten met luchtzuiverende werking wordt vergroot. (business vergroten)
4. Communicatie van project ideeën en resultaten naar diverse ministeries (VWS, O&W, ELI, VROM). Doel is o.a. om draagvlak te creëren voor fase 2 van dit project. We willen daarbij onder andere aansluiten (en financiële ondersteuning aanvragen) bij het programma “Participatie en Gezondheid”.

Dit programma heeft als doel het ondersteunen van bedrijven en andere instellingen bij het maken van keuzes voor effectieve interventies en maatregelen, gericht op preventie van uitval van werknemers in het arbeidsproces.; op een duurzame werkomgeving en het bevorderen van reïntegratie. In fase 2 wordt i.s.m. meerdere stakeholders grootschaliger onderzoek verricht naar de effecten van planten in de klas en andere omgevingen waar veel mensen bij elkaar zijn en ontwerp van voorzieningen om dit praktische invulling te geven. Dit moet er toe leiden dat de afzet van planten met luchtzuiverende werking verder verhoogd.

5. Ontwikkelen van nieuwsbrieven, lespakketten etc voor scholen. Doelgroepen daarvan zijn scholen, zowel leerkrachten als leerlingen.

4.3.2. Communicatie resultaten

4.3.2.1 Werving van de scholen

Voor de werving van de scholen is het bronbestand van basisscholen van het NIGZ gebruikt. Voor het project Plant in de klas is gekozen voor de steden in Zuid-Holland. Steden die hieronder vallen zijn onder andere Gouda, Den Haag en Leiden.

Vanuit het bronbestand vielen 627 scholen onder deze regio. In april 2010 zijn deze scholen aangeschreven. Ook is een oproep geplaatst op de Ga voor gezond!-website ([zie bijlage 5](#)). Hierop hebben 72 scholen positief gereageerd. Van deze 72 geïnteresseerde scholen zijn 4 scholen door Fytagoras en TNO geselecteerd voor deelname. Door in de teksten aan de scholen binnen de gekozen regio in te steken op de voordelen voor de scholen, was de respons op de brief onverwacht groot. Hierdoor hadden Fytagoras en TNO een groter aanbod dan verwacht om de juiste scholen te kiezen.

Ook door de keuze om niet alleen een e-mailbericht te sturen, maar ook voor een fysieke mailing te kiezen, hebben we voor een goede basis kunnen zorgen ([zie bijlage 6](#)).

Daarnaast waren ook nog een behoorlijk aantal scholen en andere organisaties geïnteresseerd in het project Plant in de klas. Door middel van e-mail zijn alle geïnteresseerden op de hoogte gehouden van de vorderingen van het project.

4.3.2.2. Communicatie

Er is een communicatieplan opgesteld waarin bepaald werd:

- Primaire doelgroepen zoals basisscholen, ouders, directie, leraren.
- Secundaire doelgroepen zoals ministeries, gezondheidsbevorderende instanties zoals GGD's, RIVM, maar ook Bonden primair onderwijs en Vereniging Nederlandse gemeenten.
- Week 16 wordt een kort communicatieplan geschreven omtrent het communiceren van de resultaten van het Onderzoek Plant in de klas.

Communicatie naar deelnemende scholen

Om het project Plant in de klas goed te laten slagen, is DENK Communicatie, samen met Air So Pure, verschillende malen bij de scholen geweest.

- Bij start van het inbrengen van de planten zijn Air So Pure, Fytagoras en DENK Communicatie langs geweest om te bepalen waar de planten geplaatst moesten worden voor een optimaal resultaat.
- Bij het plaatsen van de planten zijn DENK Communicatie samen met Air So Pure op alle scholen geweest en is hier in alle lokalen uitleg geweest over het project; wat doen planten in de klas en is er door de telers uitgelegd hoe er water gegeven moest worden.
- Na 2 weken is DENK Communicatie of Air So Pure opnieuw bij de scholen langs geweest om te kijken hoe de planten erbij stonden. Ook zijn er in dit traject een aantal planten vervangen.
- Aan het einde van het onderzoekstraject is DENK Communicatie samen met Fytagoras opnieuw naar alle scholen geweest om een enquête af te nemen hoe de leraren het project ervaren hebben. Tijdens dit gesprek is ook de organisatie van de excursies aan de orde gekomen.
- Tijdens het inbrengen van de planten, de lessen en de excursies zijn foto's genomen die ook naar de scholen gestuurd zijn ([zie bijlage 7](#)).
- Persberichten zijn ook gestuurd naar de scholen, deze zijn geplaatst op de site van de scholen ([zie bijlage 8](#)).

Communicatie naar andere partijen

Alle nieuwswaardigheden rond Plant in de klas zijn door het NIGZ en DENK Communicatie, via verschillende kanalen gecommuniceerd. Met het communiceren naar de secundaire doelgroepen wordt getracht bij de beleidsbepalende instanties het beleid te beïnvloeden en de gezondheidsbevorderende aspecten van planten in de klas kenbaar te maken en hun werking op de concentratie en leerprestaties van kinderen. Dit traject vergt een lange adem en is arbeidsintensief.

Het NIGZ heeft via online nieuwsbrieven het project Plant in de klas onder de aandacht gebracht:

- In de nieuwsbrief van het project 'Ga voor gezond!' waar meer dan 2000 scholen zich in het schooljaar 2010-2011 zich voor op hebben gegeven (zie bijlage 9). Dit is een nationale scholenactie voor basisscholen. Met dit programma worden kinderen, leerkrachten en hun ouders op speelse en uitdagende manier gestimuleerd om met gezondheid en veiligheid bezig te zijn. Het programma 'Ga voor Gezond!' bood een geschikt platform om Plant in de klas te promoten.
- In de FactZ, de online nieuwsbrief van het NIGZ (zie bijlage 10).
- Via de nieuwsbrief van de Gezonde school, zoals uitgegeven door het RIVM (zie bijlage 11).
- Nieuwsstukken voor op de website van Air So Pure.
- Er zijn een 3-tal persberichten verstuurd naar de vakpers, huis aan huisbladen, dagbladen. Deze berichten zijn verder ook opgenomen op de diverse sites van PT, Air So Pure, en via het NIGZ verspreid naar de sites en nieuwsbrieven van Gezonde School, RIVM, Ga voor Gezond en NIGZ (zie bijlage 12).
- Vanuit de Omroep West is er een radorapportage gemaakt bij het inbrengen van de planten bij basisschool A in Leiden.

Daarnaast is een Factsheet (zie bijlage 13) gemaakt met alle wetenswaardigheden van het project Plant in de klas. Deze Factsheet is, samen met een informerende brief in januari dit jaar verzonden, naar ministeries en overkoepelende organisaties die met scholen te maken hebben. De ministeries van VROM (Infrastructuur en Milieu, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties), EL&I en VWS hebben allen positief en met interesse op de brief gereageerd en staan open voor een gesprek zodra meer bekend is over de resultaten.

Voor het publiceren van de resultaten zal naast een persbericht ook contact gezocht worden met landelijke dagbladen (Volkskrant en/of het AD).

Lespakket

Voor de deelnemende scholen is een les ontwikkeld voor groep 6,7 en 8. De les is bedoeld als eerste kennismaking met planten en waarom (luchtzuiverende) planten goed zijn. De les duurt 75 minuten en bestaat uit verschillende onderdelen: introductie, filmpje, practicum, werkblad en woordweb. De les is ontwikkeld, opgemaakt en geproduceerd door het NIGZ in samenwerking met DENK Communicatie.

Dit lesmateriaal wordt in mei aan de scholen gestuurd (zie bijlage 14).

4.3.2.3. Excursies

In de maanden maart en april zijn er 4 excursies georganiseerd voor de vier scholen (zie bijlage 15). Met bussen werden de leerlingen en de leraren met begeleiding opgehaald en ging de reis richting het Westland, waar de kinderen opgewacht werden bij de ingang van Flora Holland. Door 3 of 4 personen vanuit Air So Pure werden de kinderen rondgeleid bij de klokken, de koelcellen, de kwaliteitsdienst en werd er uitleg gegeven hoe de bloemen en planten verwerkt worden. Daarna ging het bezoek naar kwekerijen van Air So Pure waar taart en drinken uitgedeeld werd.

- Bij de excursie op het bedrijf werd uitleg gegeven over het telen, het schermdoek, de gewasbescherming, de kasverwarming, kortom het hele proces werd uit de doeken gedaan. Op het bedrijf mochten de kinderen ook nog een stekje poten en meenemen naar huis om te bekijken of ze ook in staat zijn om zelf een plant te telen.
- Door leraren en kinderen is er bijzonder enthousiast gereageerd op de excursies.

4.3.2.4 Samenwerking met nieuwe partijen

Vanuit het project Plant in de Klas zijn er nieuwe contacten gelegd met de volgende instanties/partijen:

Desso

Vitalplaces

School Vision

Bouwen met Groen en Glas/Groene longen in de klas

Priva

Schone lucht voor iedereen

Astma Fonds

Gemeente Westland (Westlandse Natuur- en Milieu educatie)

5. Samenvatting, Conclusies en Aanbevelingen

Samenvatting

Deel 1 van het onderzoek

Het project “plant in de klas” is uitgevoerd in twee delen. In het eerste deel werden de deelnemende scholen geselecteerd en werden nulmetingen in de verschillende lokalen uitgevoerd. Uit de eerste metingen bleek dat in alle bij de studie betrokken lokalen de CO₂ niveaus tot hoge en zeer hoge niveaus stijgen bij aanwezigheid van leerlingen in de klas. Dit duidt erop dat de luchtverversing in deze lokalen (te) minimaal is. Daarnaast blijkt de hoeveelheid PAR-licht in veel lokalen te laag te zijn. In enkele lokalen was wel regelmatig meer PAR aanwezig (bij zonnig weer), en dan vooral dicht bij de vensters.

Op basis van deze nulmetingen is bepaald welke planten en hoeveel planten in de lokalen aanwezig zouden moeten zijn.

Gezien de lage (PAR) licht niveaus in de lokalen is onderzocht of dit lage PAR-licht, naast een effect op CO₂ opnamen en O₂ productie, nadelig zou zijn voor de luchtzuiverende werking van de planten. Uit deze metingen blijkt dat ook in het donker de gebruikte planten nog steeds een sterk luchtzuiverende werking hebben. De luchtzuiverende werkingen van planten blijft ook staande in ruimtes met minder tot weinig licht.

Luchtzuiverende werking van de planten

In de proefsituatie hebben we 5000 gram blad in de klas gebracht. De luchtzuiverende werking van een Spathiphyllum is ongeveer 1,2 mg per uur per 300 gram bladmateriaal.

De reinigende werking van deze hoeveelheid bladmassa is 20 mg formaldehyde per uur.

Over de hele dag is dat $24 \cdot 20$ mg is ongeveer 0,5 gram formaldehyde per dag.

Bij een klas waar de formaldehyde concentratie op de maximale norm van 120 ug formaldehyde per m³ is, hebben we (bij klasinhoud van 120 m³) $210 \cdot 120$ ug = 14,4 mg formaldehyde in de ruimte.

De planten (d.w.z. de 5000 gram blad die we in de klas hebben) breken 20 mg per uur af.

Dus: de planten brengen in 45 minuten de concentratie van de normwaarde naar nul.

In de praktijk zal dit waarschijnlijk betekenen dat alle formaldehyde die de klas in lekt, voor 100% wordt verwijderd en de niveaus ruim onder de normwaarden blijven.

In een testopstelling is gekeken naar de lichtafhankelijkheid bij het afbreken van formaldehyde. Luchtzuiverende werking van planten is lichtafhankelijk. Hoe meer licht, hoe sneller de afname. Echter, de luchtzuiverende werking is nog steeds sterk aanwezig in het volledige donker.

In het eerste deel zijn ook de toetsen voor het testen van “prestatie”, welbevinden en gezondheid van de leerlingen ontworpen.

Deel 2 van het onderzoek

In het tweede deel van het project zijn de prestatietoetsen en vragenlijsten afgenomen bij de deelnemende leerlingen. Vervolgens zijn in een deel van de lokalen planten geplaatst. Na 2 maanden zijn opnieuw de prestatietoetsen en vragenlijsten afgenomen. Gedurende de testperioden zijn ook weer de omgevingsparameters in de lokalen gemeten.

Uit de analyse van de meetgegevens blijkt dat in lokalen, waarin planten aanwezig zijn **en** waar regelmatig een PAR-niveau aanwezig is van 15 PAR of hoger, het gemiddelde CO₂ niveau tijdens aanwezigheid van leerlingen 10-20% lager is, dan in de meer donkere lokalen met of zonder planten. Op basis van deze uitkomsten is besloten de gegevens van de prestatietoetsen en de vragenlijsten te analyseren in drie groepen:

- met planten en hoger PAR-niveau
- met planten en laag PAR-niveau
- en lokalen zonder planten.

In 12 klassen van vier scholen zijn de zelf gerapporteerde gezondheid, het welbevinden en het prestatievermogen vergeleken tussen de leerlingen in (1) klassen waar geen planten zijn geplaatst, (2) klassen waar planten zijn geplaatst, maar waar de PAR-licht condities onvoldoende zijn en (3) klassen waar planten zijn geplaatst en waar de PAR-licht condities voldoende zijn.

De uitkomsten zijn als volgt.

Bij de zelfgerapporteerde gezondheid rapporteren de leerlingen in de klassen waar planten zijn geplaatst en waar de PAR-licht condities voldoende zijn, gemiddeld 7% minder gezondheidsklachten dan voordat er planten werden geplaatst.

In de twee andere klassen zijn de klachten niet afgenomen. Dat wil zeggen dat de gezondheid van leerlingen door het plaatsen van planten verbetert, mits de PAR-lichtcondities voldoende zijn. Dit is een aanwijzing dat de fysiologische werking van planten van invloed kan zijn op de fysieke gezondheidstoestand van de leerlingen.

Bij welbevinden werd bij geen van de drie groepen van klassen een verschil gevonden tussen de voor- en nameting. Dat wil zeggen dat de beleving van de omgeving en het welbevinden van de leerlingen niet door het plaatsen van planten in schoollokalen beïnvloed wordt.

Bij de prestatietesten werden verschillen gevonden bij drie van de vier testen. Op de geheimschrifttest (decoderen van geheime tekens) scoorden leerlingen in de klassen waar planten zijn geplaatst en waar de PAR-lichtcondities voldoende zijn, bij de nameting gemiddeld 35% beter dan bij de voormeting. In de klassen waar planten zijn geplaatst, maar waar de PAR-lichtcondities onvoldoende zijn, scoorden de leerlingen bij de nameting gemiddeld 20% beter dan bij de voormeting.

In de klassen zonder planten scoorden de leerlingen 12% beter bij de nameting dan bij de voormeting. Dat wil zeggen dat het probleemoplossende vermogen van leerlingen toeneemt als er planten zijn. De verbeteringen zijn dus toe te schrijven aan de zichtbare aanwezigheid van planten (vanwege de verbetering in de klas met planten, maar met onvoldoende PAR-lichtcondities), maar ook aan het vermogen van planten om de luchtcondities te verbeteren. Er is dus een psychologisch effect en een fysiologisch effect te zien.

Bij twee andere testen (associatietest en tekentest) scoren de leerlingen in de klassen met planten ook beter, maar dit effect wordt vooral verklaard door een toename van het aantal foute scores. Mogelijk wijst dit op een toename van de creativiteit van de leerlingen, die gestimuleerd wordt door de aanwezigheid van planten in de klaslokalen. De scores zijn weliswaar fout, maar wel vaak innovatief en slim bedacht. Een verbetering van creatieve taken van mensen door ze te laten werken in situaties met planten werd ook bij studenten en werknemers gevonden.

Kort samengevat betekenen deze resultaten dat planten in schoollokalen van invloed zijn de fysieke toestand van de leerlingen, maar ook op de psychologische toestand. Van belang is wel dat er voldoende PAR-licht aanwezig is, zodat de planten kunnen groeien en de fotosynthese op gang komt, waardoor de luchtkwaliteit in schoollokalen verbetert.

Conclusies

Kort samengevat kan geconcludeerd worden, dat bij de gebruikte planten (binnen top 10 van luchtzuiverende actieve planten), dat:

1. Voor de CO₂ reducerende activiteit van de plant is PAR-licht (>15 PAR) heel belangrijk.
2. De luchtzuiverende werking van de planten is lichtafhankelijk, maar nog steeds sterk aanwezig in het volledig donker. Afbraak van “vieze geurtjes” vinden dus in lichte locaties, maar ook in het donker plaats. Onder “vieze geurtjes” verstaan we de vluchtige organische stoffen, zoals formaldehyde, benzeen, maar ook lichaamsgeuren.
3. In alle klassen zijn zeer grote stijgingen en fluctuaties van CO₂ aanwezig indien leerlingen in de klas zijn.
4. In klassen met planten waar regelmatig voldoende (>15) PAR-licht aanwezig is, zijn positieve effecten aantoonbaar:
 - 10-20% CO₂ reductie
 - Luchtzuiverende werking van de planten, afbraak van “onfrisse geuren” binnen 45 minuten tot 0-niveau
 - 7% minder gezondheidsklachten
 - meer creativiteit en meer dan 20% betere score bij taken en toetsen (een 35% betere score op de geheimschrifttest)
5. In klassen met planten en *weinig* PAR-licht (<15) zijn ook positieve effecten op de prestatie toetsen aangetoond, een bijna 10% betere score bij de taken en toetsen. In deze klassen is nog steeds de luchtzuiverende werking van de planten aanwezig. De afbraak van schadelijke gassen verloopt alleen trager.
6. Interviews met de leerkrachten leveren als belangrijke aandachtspunten:
 - Onderhoud c.q. watergeven van de planten in de klas
 - Hoeveelheid planten in relatie tot de beschikbare ruimteHiervoor zijn slimme en technische oplossingen gewenst.
7. Er zijn geen nadelige effecten gevonden. Dat is een extra aanwijzing dat planten in klaslokalen een gunstig effect hebben op de beleving en de gezondheidstoestand van de leerlingen.

Communicatie

Vanuit plant in de klas is gedurende het onderzoek op verschillende manieren gecommuniceerd naar de verschillende doelgroepen.

Met de deelnemende basisscholen is meerdere malen contact geweest, over het moment van plaatsing van de planten, uitleg aan de kinderen omtrent de verzorging en functie van planten. Daarnaast zijn de kinderen daadwerkelijk rondgeleid op een bedrijf en bij veiling FloraHolland. Na de excursie hebben de leerlingen ook de lesbrief over planten in de klas ontvangen.

Door het organiseren van excursies naar teeltbedrijven van Air So Pure en naar FloraHolland, en het aanbieden van lesmateriaal aan de kinderen van de deelnemende scholen, is bij de kinderen een brede interesse opgewekt voor planten, maar ook voor de tuinbouw. Door het verzorgen van een eigen plant hebben de kinderen meer feeling gekregen met planten. Daarnaast hebben de kinderen ook meer kennis gekregen over de functie van planten in de klas, maar natuurlijk ook in andere ruimtes.

Naar de scholen die meedoen met het project Ga voor Gezond en de Gezonde school is via de betreffende nieuwsbrief en de site gecommuniceerd. Daarnaast heeft het project Plant in de klas zich ook nadrukkelijk gemeld bij overheidsinstanties die te maken hebben met scholen. Vanuit verschillende instanties is met belangstelling op het project gereageerd.

Tot slot zijn er natuurlijk ook persberichten en artikelen verschenen in de vakpers en dagbladen.

Na het afronden van het onderzoek start het tweede deel van het communicatietraject, namelijk het bekendmaken van de resultaten, naar de eerder genoemde doelgroepen. Verder zal ook nadrukkelijk contact gezocht worden met de consument.

Aanbevelingen

De belangrijkste conclusie uit het onderzoek is dat aanbevolen kan worden om planten in klaslokalen te plaatsen. Dit heeft een gunstig effect op de leerprestatie van leerlingen, met name de leerprestatie die gerelateerd is aan het nauwkeurig scannen en relateren van gegevens aan elkaar (geheimschrifttest). Ook zonder voldoende PAR-licht hebben planten dus een onafhankelijk effect op de leerprestatie.

Van belang is wel dat de PAR-licht condities voldoende zijn, omdat dit de groei van planten in positieve zin beïnvloedt, waardoor tevens de leerprestaties van leerlingen en de gezondheidsklachten verbeteren. Met andere woorden: planten hebben een gunstig effect, maar dat effect is aanzienlijk groter als ook de PAR-licht condities optimaal zijn.

In de klassen is het van belang zaken te verwijderen die lichttoetreding in de klas tegengaan.

Van belang is wel dat bij het plaatsen van planten in klaslokalen rekening wordt gehouden met het soort planten.

Verder is het van belang om bij het plaatsen van planten in klaslokalen niet alleen rekening te houden met het plaatsen van voldoende "groene massa", maar om de hoeveelheid groene massa af te stemmen op de inrichting van de klaslokalen.

Door de overvolle klaslokalen zijn waarschijnlijk verticale plantsystemen nodig, waarbij ook de watergift een bijzonder punt van aandacht is. Met een half-automatisch plantsysteem kan het onderhoud en het watergeven tot een minimum beperkt blijven en is ook het probleem van het onderhoud tijdens de vakanties opgelost.

6. Geraadpleegde literatuur

Fjeld T, Veiersted B, Sandvik L, Riise G, Levy F (1998). The Effect of Indoor Foliage Plants on Health and Discomfort Symptoms Among Office Workers. *Indoors + Built Environment* 7:204-206.

Fjeld T (2002). The effect of plants and artificial day-light on the well-being and health of office workers, school children and health care personnel. Seminar report: Reducing health complaints at work. Plants for people, Int. Horticultural Exhibition, Floriade 2002, The Netherlands.

Gids WF de, Oel CJ van, Phaff JC & A Kalkman (2007). Het effect van ventilatie op de cognitieve prestaties van leerlingen op een basisschool. Delft, TNO Bouw en Ondergrond.

Klein Hesselink J, Loomans M, Groot E de, Kremer A (2006). Fysiologische en psychische en gezondheidseffecten van planten in de werksituatie op de gezondheid en het welbevinden van werknemers. Literatuurstudie. Hoofddorp: TNO Kwaliteit van Leven. (21573 / 018.10311)

Klein Hesselink J, Bergen S van, Cornelissen E, Duijn B van, Hoof M van & Geuskens G (2009). Onderzoek Met planten aan het werk: eindrapportage. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.

Lee L de & Volder I de (2009). Bevraging van het welbevinden bij leerlingen in het basisonderwijs: afstudeer scriptie. Antwerpen, Universiteit Antwerpen, Instituut voor Onderwijs- en Informatiewetenschappen.

Bijlage 1: lijst met randvoorwaarden voor selectie van de klaslokalen

Als randvoorwaarden voor de selectie van klaslokalen zijn gesteld:

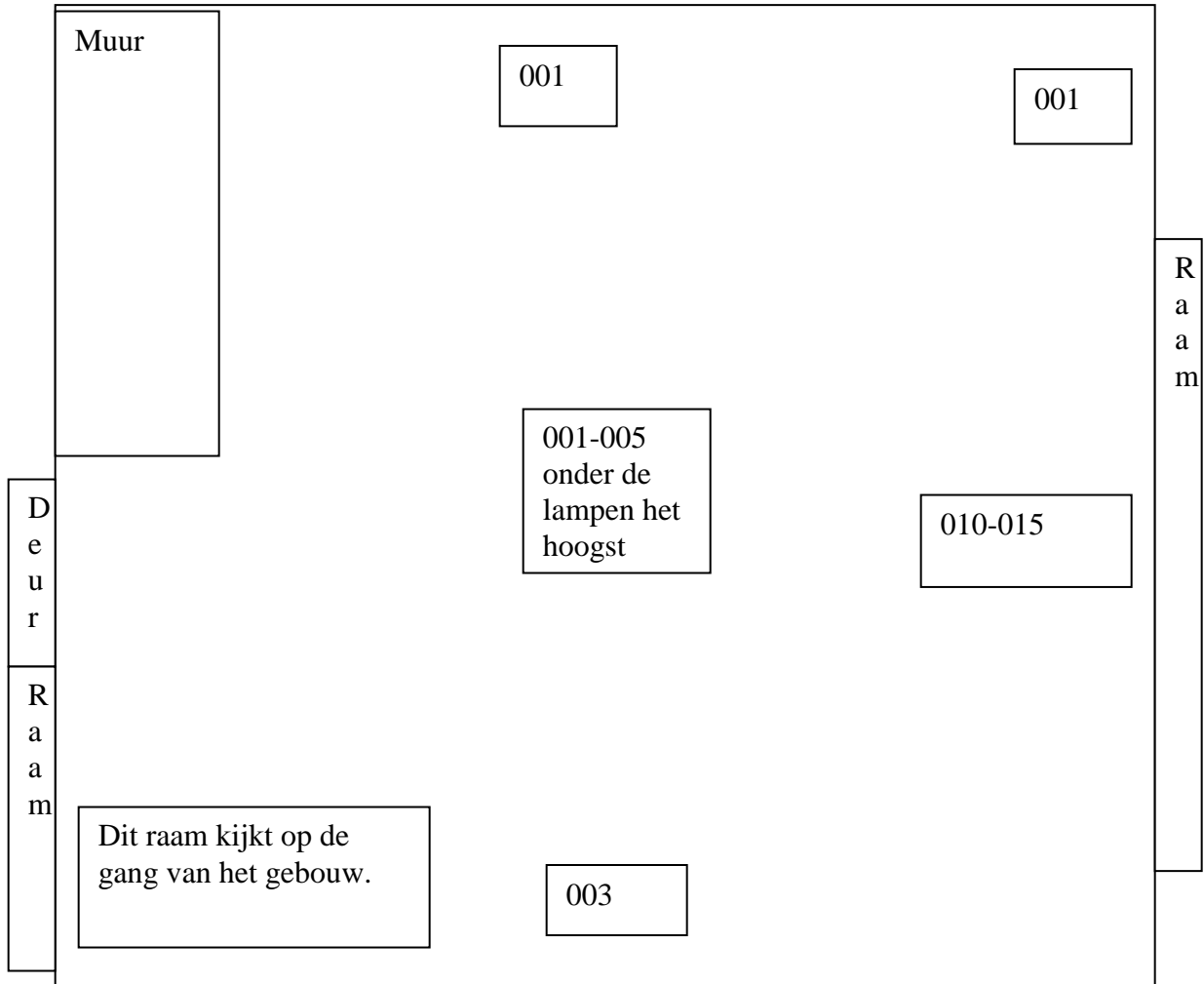
- ✓ Binnen een beperkte straal tussen Naaldwijk en Leiden
(in de cirkel Rotterdam, Gouda, Leiden, Den Haag en Delft)
- ✓ Bij verschillende scholen afstand tussen de scholen klein (liefst in één plaats)
- ✓ Klasgrootte wat betreft aantal leerlingen. Zo groot mogelijk (ordegrootte 30)
- ✓ Geen moderne klimaatregeling in de klassen
- ✓ Geen overduidelijk groen uitzicht uit de ramen op natuur
- ✓ (liefst uitzicht op een bebouwde omgeving of blinde muren zonder veel groen)
- ✓ Gebouw met min of meer identieke klassen
(zelfde ligging t.o.v. zon, zelfde grootte, zelfde ramen, zelfde uitzicht, etc).
- ✓ Scholen met meerdere klassen op hetzelfde niveau (parallel klassen)
- ✓ (bijv twee groepen 5, één als experimentele klas, één als controleklas)
- ✓ Bereidheid om te experimenteren met planten en daarvoor ruimte in de klas te maken en tijd te investeren voor het invullen van vragenlijsten.
- ✓ Bereidheid om extra testen af te nemen bij de kinderen om de leerprestaties te meten
- ✓ Deelnemende groepen vanaf groep 4, liefst 5
(i.v.m. vragenlijstonderzoek moeten de kinderen het begrijpend lezen beheersen)

Algemene opmerkingen:

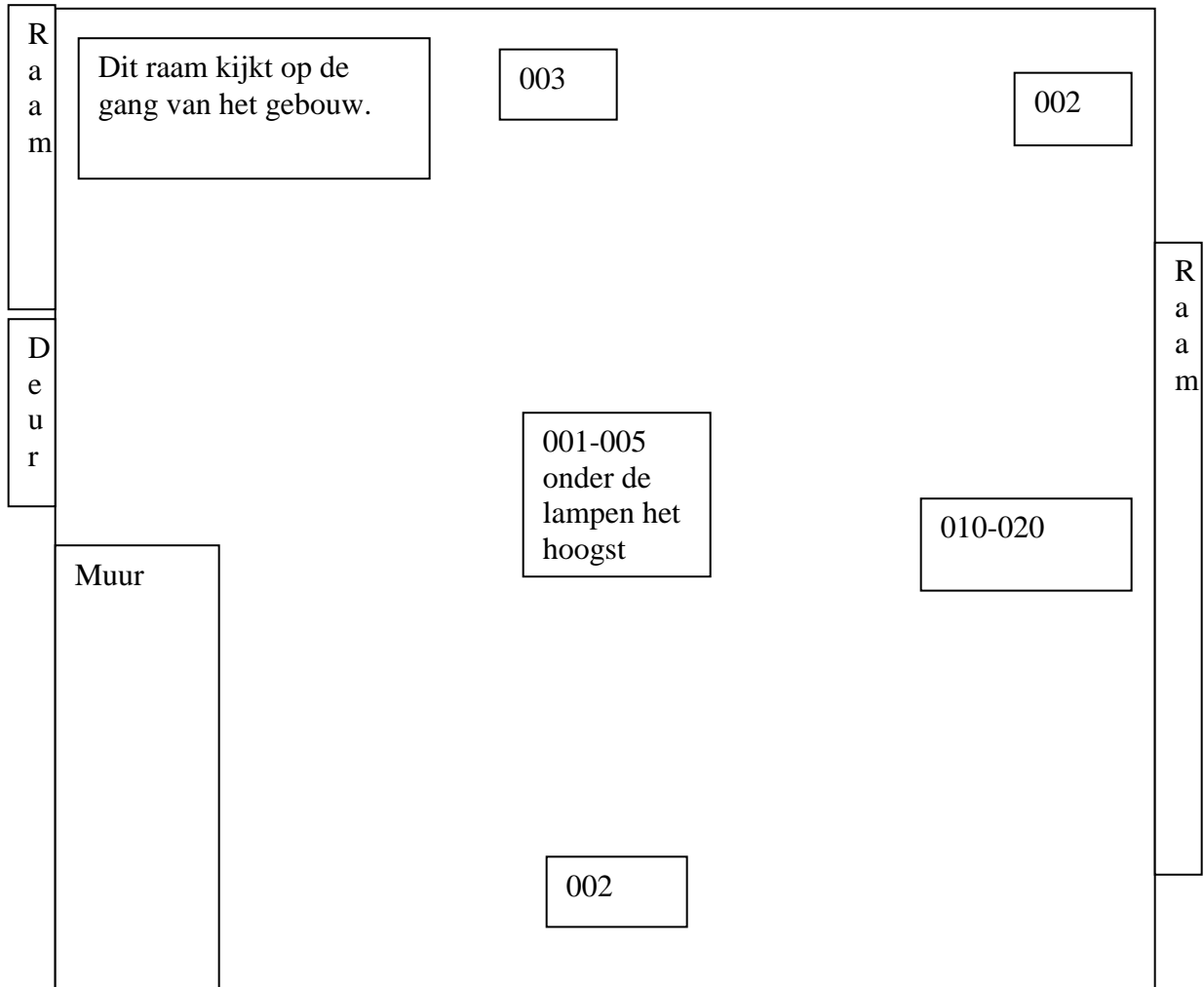
We moeten rekening houden met de doorlooptijd van het project in verband met de vakantiespreiding van de zomervakantie en de vele vrije dagen die er zijn in de periode april, mei.

Bijlage 1A: voorbeeld van PAR-licht puntmetingen verschillende lokalen

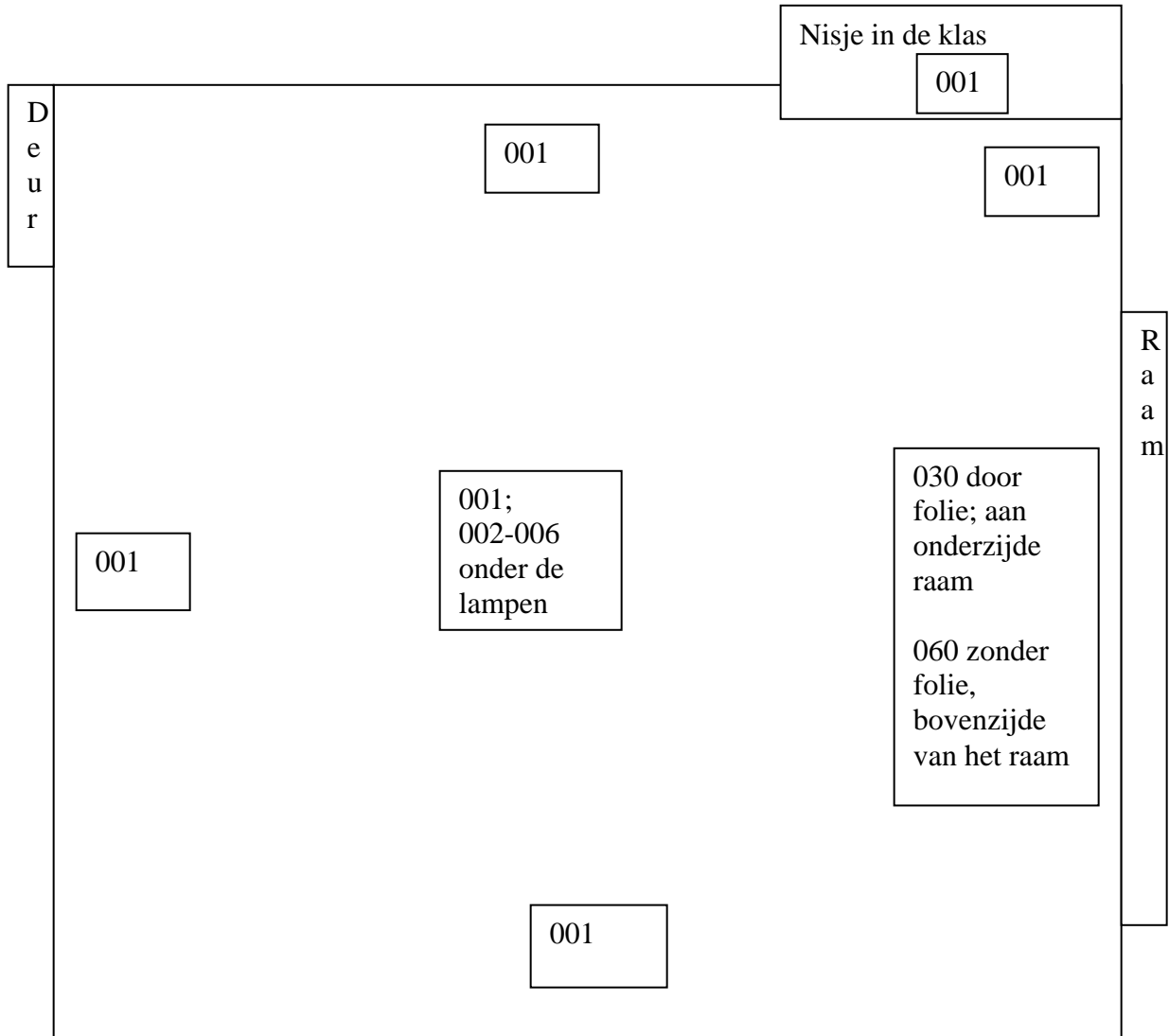
PAR-puntmetingen basisschool B; lokaal waar GEEN apparatuur heeft gestaan:



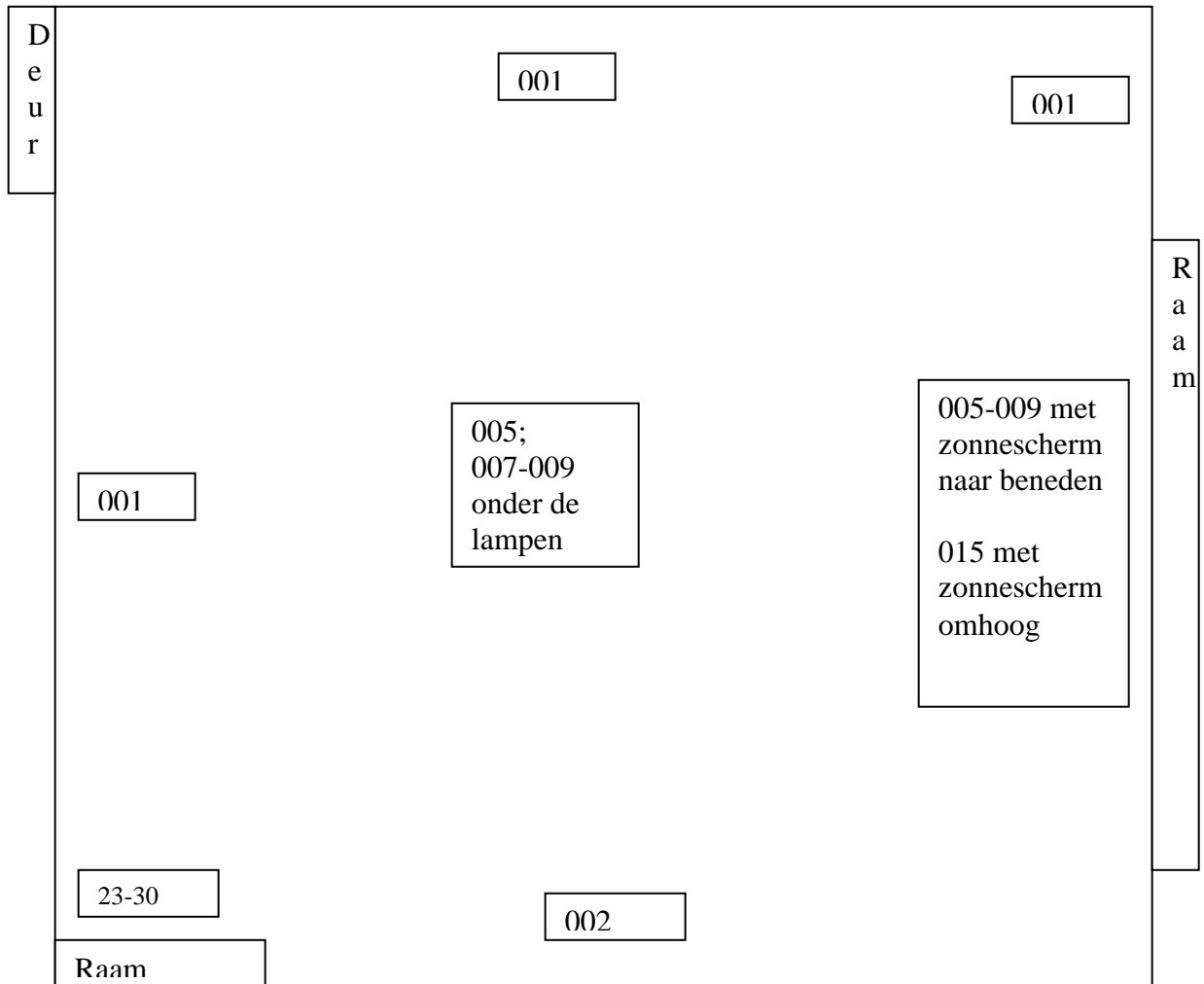
PAR puntsmetingen basisschool B; lokaal waar meetapparatuur heeft gestaan:



PAR puntsmetingen basisschool A: lokaal waar GEEN meetapparatuur heeft gestaan.



PAR puntsmetingen basisschool A: lokaal waar meetapparatuur heeft gestaan.



Bijlage 2: Plantcalculator

Meting bladmassa planten in de klas

soort	potmaat cm	bladmassa gram
varen	11,5	60
varen	11,5	52
varen	11,5	60
varen	11,5	62
Gemid.		58,5
Hedera	12,5	27
Hedera	12,5	37
Hedera	12,5	27
Hedera	12,5	21
Gemid.		28
spathiphyllum	11,5	99
spathiphyllum	11,5	82
spathiphyllum	11,5	102
Gemid.		94,3
spathiphyllum	14	206
spathiphyllum	14	192
spathiphyllum	14	221
Gemid.		206,3
spathiphyllum	16	477
spathiphyllum	16	421
spathiphyllum	16	335
Gemid.		411
spathiphyllum	24	1500
areca	16	125

lokaal inhoud	aantal leerlingen	nodige massa	massa per leerling
829	15	8500	567

Voorbeeld:

Uitgaande van 350 gram bladmassa per leerling

Aantal leerlingen 15

Pakket

Massa

**grote Spathiphyllum
(24)**

3

4500

**kleine Spathiphyllum
(11,5)**

0

0

Areca (16)

4

500

Hedera (15.5)

4

112

Varen (11,5)

4

234

Spathiphyllum (14)

0

0

Spathiphyllum (16)

0

0

Totaal

5346

Bijlage 3: samengestelde plantenpakketten en plaatsingsplannen lokalen

Basisschool C.		Totaal: 1 plantenpakket			
Datum: dinsdag 5 oktober 2010		Aantal	Soort	Blad Massa Gram per plant	Blad Massa Gram totaal
Klas 7B		1	Areca 24cm	1500	1500
26 leerlingen		7	Varen 17cm	250	1750
26 x 300 = 7800 bladmassa		8	Hedera 13cm	60	480
		7	Areca 17cm	125	875
		8	Spath 17cm	400	3200
					<u>7805</u>
Klas 7D					
26 leerlingen			controle klas, geen planten		

Basisschool D.		Totaal: 3 plantenpakketten			
Datum: donderdag 7 oktober 2010		Aantal	Soort	Blad Massa Gram per plant	Blad massa gram totaal
Klas 6A		1	Areca 24cm	1500	1500
20 leerlingen		5	Varen 17cm	250	1250
20 x 300 = 6000 bladmassa		8	Hedera 13cm	60	480
		7	Areca 17cm	125	875
		5	Spath 17cm	400	2000
					<u>6105</u>
Klas 6B		1	Areca 24cm	1500	1500
22 leerlingen		6	Varen 17cm	250	1500
22 x 300 = 6600 bladmassa		8	Hedera 13cm	60	480
		6	Areca 17cm	125	750
		6	Spath 17cm	400	2400
					<u>6630</u>
Klas 7A		1	Areca 24cm	1500	1500
15 leerlingen		4	Varen 17cm	250	1000
15 x 300 = 4500 bladmassa		8	Hedera 13cm	60	480
		4	Areca 17cm	125	500
		4	Spath 17cm	400	1600
					<u>5080</u>
Klas 8					
19 leerlingen			controle klas, geen planten		

Basisschool A.		Totaal: 1 plantenpakket		
Datum: donderdag 7 oktober 2010			Blad Massa Gram	Blad massa gram
	Aantal	Soort	per plant	totaal
Klas 7A	1	Areca 24cm	1500	1500
25 leerlingen	7	Varen 17cm	250	1750
25 x 300 = 7500 bladmassa	8	Hedera 13cm	60	480
	8	Areca 17cm	125	1000
	7	Spath 17cm	400	2800
				7530
Klas 7/8B				
27 leerlingen		controle klas, geen planten		

Basisschool B.		Totaal: 3 plantenpakketten		
Datum: dinsdag 5 oktober 2010			Blad Massa Gram	Blad massa gram
	Aantal	Soort	per plant	totaal
Klas 7A	1	Areca 24cm	1500	1500
26 leerlingen	7	Varen 17cm	250	1750
26 x 300 = 7800 bladmassa	8	Hedera 13cm	60	480
	7	Areca 17cm	125	875
	8	Spath 17cm	400	3200
				7805
Klas7B	1	Areca 24cm	1500	1500
28 leerlingen	9	Varen 17cm	250	2250
28 x 300 = 8400 bladmassa	8	Hedera 13cm	60	480
	8	Areca 17cm	125	1000
	8	Spath 17cm	400	3200
				8430
Klas 8A	1	Areca 24cm	1500	1500
24 leerlingen	7	Varen 17cm	250	1750
24 x 300 = 7200 bladmassa	8	Hedera 13cm	60	480
	6	Areca 17cm	125	750
	7	Spath 17cm	400	2800
				7280
Klas 8B				
22 leerlingen		controle klas, geen planten		
22 x 300 = 6600 bladmassa				

Bijlage 4: instrumentarium voor- en nameting plus de afname-instructies

Onderzoek plant in de klas:

Instructies voor de proefleider voor de afname van de voormeting

1. Voorbereiding. De proefleider nummert de leerlingen antwoordlijsten voor iedere leerling. De nummers staan op alle pagina's per leerling antwoordlijst.
2. Voorbereiding De leerkracht maakt een lijst met namen van de leerlingen en schrijft achter iedere naam een nummer. Vervolgens schrijft de leerkracht de naam van de leerlingen op de voorpagina van alle leerlingen antwoordlijsten, zodanig dat het correspondeert met het nummer op zijn lijst.
3. De proefleider komt in de klas en maakt kennis met de leerkracht en de leerlingen. De proefleider vertelt wat deze komt doen. "Doe goed je best en vul de lijsten serieus in. Soms moet je zo goed mogelijk werken soms zo hard mogelijk. De beste klas krijgt een prijs als we klaar zijn met het onderzoek in november.
4. De leerkracht deelt ondertussen de sets met het meetinstrumentarium uit en legt dit links op de bureaus van de leerlingen.
5. Vervolgens geeft de proefleider aan dat de leerlingen de eerste pagina van het stapeltje moeten halen met de naam van de leerling en die omgekeerd aan de rechterkant op het bureau moeten leggen.
6. Daarna moeten de leerlingen het tweede velletje van de stapel links pakken en dat voor zich leggen. De proefleider legt uit dat dit een lijstje is met gezondheidsvragen. Een vraag kan bijvoorbeeld zijn of je wel eens verkouden bent (eventueel met een voorbeeld op het bord). Je kunt dan aangeven of dat nooit, soms, vaak of altijd voor jou het geval is. De leerlingen krijgen even de tijd om daarop te reageren en dan vraagt de proefleider de lijst in te vullen. Iedereen moet dat zorgvuldig doen, maar ook niet te lang nadenken. Op een signaal kan iedereen starten met het invullen.
7. De proefleider en de leerkracht houden bij wanneer iedereen klaar is. De proefleider geeft aan dat de leerlingen het ingevulde blaadje omgekeerd op de stapel rechts van het bureau kunnen leggen. Dan kan iedereen een nieuw blaadje van de stapel links pakken en voor zich leggen.
8. De proefleider legt uit dat dit een lijstje is met vragen over hoe prettig je jezelf op school voelt. Een vraag kan bijvoorbeeld zijn of je wel eens samen de klas opruimt (eventueel met een voorbeeld op het bord). Je kunt dan aangeven of dat nooit, meestal niet, meestal wel of altijd doet. De leerlingen krijgen even de tijd om daarop te reageren en dan vraagt de proefleider de lijst in te vullen. Iedereen moet dat zorgvuldig doen, maar ook niet te lang nadenken. Op een signaal kan iedereen starten met het invullen.

9. De proefleider en de leerkracht houden bij wanneer iedereen klaar is. De proefleider geeft aan dat de leerlingen het ingevulde blaadje omgekeerd op de stapel rechts van het bureau kunnen leggen. Daarna moet iedereen een nieuw velletje pakken van de stapel links en dat voor zich leggen.
10. De proefleider zegt dat het nu gaat om zoveel mogelijk balsporten op te schrijven of spellen waarbij een bal wordt gebruikt. De proefleider vraagt aan de klas een voorbeeld en schrijft dat op het bord en geeft daarna nog een voorbeeld. Iedereen mag beide voorbeelden opschrijven op het blaadje. Daarna zegt de proefleider dat de test drie minuten gaat duren en dat iedereen op hetzelfde moment bij een aangegeven signaal moet beginnen. Vervolgens geeft de proefleider het startsignaal zodat iedereen op hetzelfde moment begint. Na drie minuten geeft de proefleider het eindsignaal en moet iedereen stoppen.
11. Het ingevulde blaadje wordt dan opzij gelegd op de stapel ingevulde blaadjes rechts op het bureaublad. Daarna pakken de leerlingen van de stapel links de twee volgende A4-tjes en leggen dat voor zich. Het papiertje met het voorbeeld bovenop.
12. De proefleider zegt: "Kijk naar de tekens op de eerste balk van het eerste blaadje. Daar staan zeven tekens. Daarna zie je staan "ja" plus een rondje en "nee" plus een rondje. Bij de zeven tekens kan het zijn dat er twee hetzelfde zijn, maar dat hoeft niet zo te zijn. Dat moet je goed bekijken. Als je twee tekens ziet die precies hetzelfde zijn, dan moet je het rondje achter "ja" aankruisen. Als alle zeven tekens verschillend zijn, dan moet je het rondje achter "nee" aankruisen."
 - Wie weet het antwoord? Vul dat in door het hokje aan te kruisen.
 - Kijk nu naar de tweede balk. Wie weet het antwoord? Vul dat in door het hokje aan te kruisen.
 - Kijk nu naar de tweede balk. Wie weet het antwoord? Vul dat in door het hokje aan te kruisen.
13. Vervolgens zegt de proefleider dat de test drie minuten gaat duren en dat iedereen op hetzelfde moment bij een aangegeven signaal moet beginnen. Vervolgens geeft de proefleider het startsignaal.
14. Na drie minuten geeft de proefleider het eindsignaal en moet iedereen stoppen. De ingevulde blaadjes worden dan opzij gelegd op de stapel ingevulde blaadjes rechts op het bureaublad. De leerlingen pakken het volgende blaadje van de stapel links en leggen dat voor zich.
15. De proefleider zegt dat het nu gaat om het maken van een "woordslang". Het gaat om zoveel mogelijk dieren te noemen en het is de bedoeling dat de naam van het eerstvolgende nieuwe dier begint met de laatste letter van het dier daarboven.
 - Kat
 - Tijger
 - Reuzenschildpad
 - Das
16. Bij het maken van een woordslang, is de laatste letter van het vorige woord, de eerste letter van het volgende woord. Kijk maar naar het voorbeeld: De laatste letter van kat, de T, is de eerste letter van tijger. Met de R van tijger kun je het volgende dier bedenken: Reuzenschildpad. Dat woord eindigt met de D van Das. Jullie krijgen drie minuten om de woordslang zo lang mogelijk te maken. Om het een

beetje moeilijker te maken, mogen jullie niet twee keer hetzelfde dier noemen. Na het startsein mogen jullie beginnen.

17. Na afloop van de drie minuten legt iedereen het ingevulde blaadje omgekeerd op de stapel rechts en pakt een nieuw blaadje van de stapel links en legt dat voor zich.
18. Daarna zegt de proefleider: We gaan nu de geheimschrifttest doen. We gaan allemaal een geheime boodschap proberen op te lossen. Jullie krijgen allemaal een boodschap die je moet ontcijferen. Bij ieder geheimschrift hoort natuurlijk een sleutel, zodat je de geheime boodschap kunt lezen. Boven aan het blad voor je staat de sleutel met letters van het alfabet. Bij iedere letter hoort een teken. Als je dan kijkt naar de boodschap daaronder dan kun je die boodschap met de tekens lezen. Je moet dan bij ieder teken in de boodschap de bijpassende letter zoeken en die in het hokje onder het teken schrijven.
19. Als je kijkt naar het eerste teken op het blaadje voor je, dan zie je in de sleutel dat er de letter "J" bij hoort.
 - Wie ziet welke letter er bij het tweede teken hoort?
 - Wie ziet welke letter er bij het derde teken hoort?
 - Wie ziet welke letter er bij het vierde teken hoort?
 - Wie ziet welke letter er bij het vijfde teken hoort?
 - Wie ziet welke letter er bij het zesde teken hoort?
20. Jullie kunnen nu zien welke woorden het zijn? De geheime boodschap zelf op jullie blaadje is natuurlijk spannend. Die gaan we nu oplossen en we beginnen allemaal tegelijk als ik het teken geef.
21. Vervolgens geeft de proefleider het startsignaal zodat iedereen op hetzelfde moment begint. Na drie minuten geeft de proefleider het eindsignaal en moet iedereen stoppen. Het ingevulde blaadje wordt dan opzij gelegd op de stapel ingevulde blaadjes. De proefleider vraagt aan de leerlingen wie de boodschap weet. Niemand mag natuurlijk nog wat op het papier schrijven
22. Dan is het experiment afgelopen. De leerkracht en de proefleider halen de set met ingevulde formulieren op en leggen die op een stapel. Daarna bedankt de proefleider de leerlingen en zegt dat hij of zij over een paar maand nog een keer komt. De beste klas krijgt een prijs
23. 18. Na afloop van de les, als de leerlingen weg zijn, verwijderen de leerkracht en de proefleider de blaadjes met de namen van de leerlingen. De proefleider neemt de genummerde sets met lijsten mee.
24. **De leerkracht bewaart de lijst met namen en nummers van de leerlingen voor de volgende keer.**

Onderzoek Plant in de klas:

Leerlingenpagina's voormeting

Naam leerling:
Nummer leerling:

Graag nagaan of op alle volgende pagina's het nummer van de leerling in het hokje rechts boven hetzelfde is als het nummer van de leerling op deze pagina.

➤ **Vragenlijst gezondheidsklachten**

	Nooit	Soms	Vaak	Altijd
Ben je wel eens vermoeid in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens een slaperig gevoel in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens hoofdpijn in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens moeite om je te concentreren in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens jeuk aan je ogen of droge ogen in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens een droge of een schorre keel in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moet je vaak hoesten in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens een droge of een jeukende gezichtshuid in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens een droge of jeukende huid op je handen in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heb je wel eens stijve of pijnlijke schouders of nek in de klas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

➤ **Vragenlijst welbevinden**

	Nooit	Meestal niet	Meestal wel	Altijd
Ik kom graag naar school	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik zit graag in de klas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik vind het leuk om in de klas te blijven	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik vind alles wat ik op school leer boeiend en interessant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik let goed op tijdens de lessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik praat veel tijdens de lessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik zit in de les te dromen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Er zijn duidelijke regels, zodat ik weet wat mag of niet mag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik kan de lessen goed volgen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Als ik een toets maak, heb ik het gevoel dat ik het kan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ik denk dat ik goed kan leren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Het huiswerk vind ik gemakkelijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Schrijf hieronder zoveel mogelijk balsporten (voertuigen) op of spellen waarbij een bal wordt gebruikt (middelen waarmee je je kunt verplaatsen):

Test: hetzelfde teken

Hier drie regels om te oefenen

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ja 0	nee 0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ja 0	nee 0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ja 0	nee 0

oplossing voor deze drie regels: de juiste antwoorden zijn ja, nee, nee

Test: Woordslang met dieren

Test: Los de geheime code op

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>			
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	1 8 2 2 <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/>			

Onderzoek plant in de klas:

Instructies voor de proefleider voor de afname van de námeting

- 1 Voorbereiding. De proefleider nummert de leerlingen antwoordlijsten voor iedere leerling. De nummers staan op alle pagina's per leerling antwoordlijst.
- 2 Voorbereiding De leerkracht of wijzelf maakt een lijst met namen van de leerlingen en schrijft achter iedere naam een nummer. Vervolgens schrijft de leerkracht de naam van de leerlingen op de voorpagina van alle leerlingen antwoordlijsten, zodanig dat het correspondeert met het nummer op zijn lijst.
- 3 De proefleider komt in de klas en maakt kennis met de leerkracht en de leerlingen. De proefleider stelt zich voor: ik ben...
 - We gaan vandaag kijken hoe goed jullie puzzels kunnen oplossen
 - dit doen we bij verschillende groepen en op verschillende scholen
 - doe goed je best, werk alleen en serieus
 - de resultaten van iedereen apart worden bij elkaar geteld en worden vergeleken met de resultaten van andere groepen
 - de groep met de hoogste score krijgt een taart
 - om meer over jou te weten te komen, stellen we ook nog een paar vragen in een vragenlijst
 - de vragenlijst wordt anoniem verwerkt, dat wil zeggen dat we niet weten wie de vragen heeft beantwoord (we halen de voorpagina van de stapel voor we de resultaten gaan verwerken).
 - zometeen worden de antwoordformulieren uitgedeeld door jullie leerkracht.
 - Laat dit formulier dicht liggen, je mag pas een bladzijde omslaan als ik het zeg.
- 4 De leerkracht deelt ondertussen de sets met het meetinstrumentarium uit en legt dit op de bureaus van de leerlingen.
- 5 We beginnen zometeen met de eerste vragenlijst. Deze gaat over je gezondheid. Een vraag kan bijvoorbeeld zijn of je wel eens verkouden bent. Je kunt dan aangeven of dat nooit, soms, vaak of altijd voor jou het geval is. Vul de vragenlijst zorgvuldig in, maar denk niet te lang na. Vaak is het eerste antwoord dat in je opkomt het antwoord dat bij jou past. Er zijn geen foute antwoorden. Als je klaar bent met het invullen van de vragenlijst, leg je je pen neer, zodat wij kunnen zien dat je klaar bent. *De leerlingen krijgen even de tijd om daarop te reageren en dan vraagt de proefleider de lijst in te vullen. Iedereen moet dat zorgvuldig doen, maar ook niet te lang nadenken. Op een signaal kan iedereen starten met het invullen.*
Sla het blad om en begin met de vragenlijst.
- 6 De proefleider en de leerkracht houden bij wanneer iedereen klaar is. Dan volgt de volgende instructie:

- 7 De volgende vragenlijst gaat over hoe prettig je jezelf op school voelt. Een vraag kan bijvoorbeeld zijn of je wel eens samen de klas opruimt. Je kunt dan aangeven of dat nooit, meestal niet, meestal wel of altijd doet. Ook hier geldt: vul de vragenlijst zorgvuldig in, maar denk niet te lang na. Vaak is het eerste antwoord dat in je opkomt het antwoord dat bij jou past. Er zijn geen foute antwoorden. Als je klaar bent met het invullen van de vragenlijst, leg je je pen neer, zodat wij kunnen zien dat je klaar bent. *De leerlingen krijgen even de tijd om daarop te reageren en dan vraagt de proefleider de lijst in te vullen. Iedereen moet dat zorgvuldig doen, maar ook niet te lang nadenken. Op een signaal kan iedereen starten met het invullen.*
- 8 De proefleider en de leerkracht houden bij wanneer iedereen klaar is. Dan volgt de instructie voor de eerste test:
- 9 Tijdens de eerste test moeten jullie zoveel mogelijk sporten opschrijven waarbij je samenwerkt in een team, bijvoorbeeld voetbal of kunstrijden. Jullie krijgen hiervoor 3 minuten de tijd. Als de tijd om is, gaat de zoemer en leggen jullie de pen neer. Ik zal aangeven als de tijd bijna om is. Is dit duidelijk voor iedereen? Dan tel ik tot 3 en dan mogen jullie het blad omslaan en meteen beginnen. 1-2-3!
- 10 Proefleider geeft aan wanneer de tijd bijna om is (nog een halve minuut...). Dan volgt de instructie voor de tweede taak.
- 11 Sla de bladzijde om. Hier staat een voorbeeld voor de tweede taak.
"Kijk naar de tekens op de eerste balk van het eerste blaadje. Daar staan zeven tekens. Daarna zie je staan "ja" plus een rondje en "nee" plus een rondje. Bij de zeven tekens kan het zijn dat er twee hetzelfde zijn, maar dat hoeft niet zo te zijn. Dat moet je goed bekijken. Als je twee tekens ziet die precies hetzelfde zijn (dus ook dezelfde richting op wijzen), dan moet je het rondje achter "ja" aankruisen. Als alle zeven tekens verschillend zijn, dan moet je het rondje achter "nee" aankruisen.
- Wie weet het antwoord voor de eerste rij?
 - Kijk nu naar de tweede balk. Wie weet het antwoord? Vul dat in door het hokje aan te kruisen.
 - Kijk nu naar de derde balk. Wie weet het antwoord? Vul dat in door het hokje aan te kruisen.
- Jullie krijgen weer drie minuten de tijd. Hierna volgen twee pagina's met rijen met symbolen. Als je de eerste pagina klaar hebt (en de tijd is nog niet om) dan ga je verder met de tweede pagina. Als de zoemer gaat, leggen jullie de pen weer neer. Ik tel tot 3 en dan mogen jullie de bladzijde omslaan en meteen beginnen: 1-2-3!
- 12 Na drie minuten geeft de proefleider het eindsignaal en moet iedereen stoppen. De instructie voor de volgende test volgt:
- 13 Neem allemaal pagina 7 voor je. De volgende test gaat om het maken van een "woordslang". Het gaat om zoveel mogelijk dieren te noemen (dat mogen vogels, vissen, insecten, zoogdieren zijn, maakt niet uit) en het is de bedoeling dat de naam van het eerstvolgende nieuwe dier begint met de laatste letter van het dier daarvoor. Als je even geen dier kan verzinnen met de laatste letter van het laatste woord, mag je het laatste woord vervangen door een ander dier waarvan de beginletter hetzelfde is als het dier daarvoor (bijvoorbeeld rups wordt rat) en dan weer verder gaan met de 't'. Ieder woord mag je maar 1x gebruiken in je woordslang. Zorg dat je duidelijk en leesbaar schrijft. Zijn er vragen?

- krekel
- luipaard
- duizendpoot

Jullie krijgen weer 3 minuten de tijd, daarna gaat de zoemer en leggen jullie de pen neer. Ik tel tot 3 en dan mogen jullie de bladzijde omslaan en meteen beginnen: 1-2-3!

- 14 Na drie minuten geeft de proefleider het eindsignaal en moet iedereen stoppen. De instructie voor de volgende test volgt:
- 15 We gaan nu de geheimschrifttest doen. We gaan allemaal een geheime boodschap proberen op te lossen. Jullie krijgen allemaal een boodschap die je moet ontcijferen. Bij ieder geheimschrift hoort natuurlijk een sleutel, zodat je de geheime boodschap kunt lezen. Boven aan het blad voor je staat de sleutel met letters van het alfabet. Bij iedere letter hoort een teken. Als je dan kijkt naar de boodschap daaronder dan kun je die boodschap met de tekens lezen. Je moet dan bij ieder teken in de boodschap de bijpassende letter zoeken en die in het hokje onder het teken schrijven. Voorbeeld op het bord. Is dit duidelijk?
Jullie krijgen weer 3 minuten de tijd, daarna gaat de zoemer en leggen jullie de pen neer. Ik tel tot 3 en dan mogen jullie de bladzijde omslaan en meteen beginnen: 1-2-3!
- 16 Na drie minuten geeft de proefleider het eindsignaal en moet iedereen stoppen. De pennen worden opgeborgen en de formulieren opgehaald. De proefleider vraagt aan de leerlingen wie de boodschap weet. Niemand mag natuurlijk nog wat op het papier schrijven. (*vroeger werd morse gebruikt. in 1835 vond samuel morse deze code uit. korte en lange signalen van bijvoorbeeld licht stellen letters en cijfers voor. zo kon je vroeger smsjes versturen*)
- 17 Dan is het experiment afgelopen. De leerkracht en de proefleider halen de set met ingevulde formulieren op en leggen die op een stapel. Daarna bedankt de proefleider de leerlingen en zegt dat hij of zij over een paar maand nog een keer komt. De beste klas krijgt een prijs.
- 18 Na afloop van de les, als de leerlingen weg zijn, verwijderen de leerkracht en de proefleider de blaadjes met de namen van de leerlingen. De proefleider neemt de genummerde sets met lijsten mee.
- 19 **De leerkracht bewaart de lijst met namen en nummers van de leerlingen tot het einde van het project**

Bijlage 5: oproep op de “Ga voor Gezond!”-website (wervingstekst)

BETER LEREN MET PLANTEN IN DE KLAS

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben. Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen?

Air So Pure doet hier samen met TNO Kwaliteit van leven, Fytagoras en het gezondheidsinstituut NIGZ onderzoek naar.

We zoeken nog scholen die willen deelnemen!

Lees hieronder meer over het onderzoek en hoe u zich als school kunt aanmelden.

Wat is Air So Pure?

Air So Pure is een telersvereniging. Dit zijn 12 bedrijven die planten telen die een bewezen maximaal luchtzuiverende werking hebben.

Waarom dit onderzoek?

Eerder is onderzoek gedaan naar bepaalde planten in bedrijven. Uit dat onderzoek bleek dat zij een luchtzuiverende werking hebben. Of dit ook geldt voor basisscholen wordt uitgezocht met dit onderzoek.

Waarom zijn luchtzuiverende planten zo goed?

Luchtzuiverende planten zijn goed omdat mensen beter en meer geconcentreerd kunnen werken. De planten verbeteren namelijk het binnenklimaat.

Wat probeert dit onderzoek te bereiken?

Met dit onderzoek proberen we het volgende te bereiken:

- een beter klimaat in de klas;
- leerlingen voelen zich prettiger in de klas;
- leerlingen kunnen zich beter concentreren;
- leerlingen krijgen betere leerresultaten.

Hoe ziet het onderzoek er uit?

Wij doen het onderzoek in **2010**: voor de zomervakantie en in het najaar. Voor de zomervakantie: zetten we meetinstrumenten in de lokalen (deze meten het huidige binnenklimaat). In het najaar: worden de planten in de klas geplaatst, die de leerlingen zelf verzorgen, wordt het binnenklimaat gemeten, wordt twee keer een toets afgenomen bij de leerlingen en een interview bij de leerkracht.

Wat levert meedoen aan het onderzoek uw school op?

Meedoen aan dit onderzoek levert uw school het volgende op:

- u krijgt gratis mooie groene planten in de klas;
- u krijgt een prettige(re) werkomgeving voor beter leren;
- u ontvangt een lespakket over luchtzuiverende planten;
- wij brengen u in contact met telers van luchtzuiverende planten;
- u krijgt een korte film over hoe de planten groeien in de kas en
- u krijgt een excursie naar bedrijf waar deze planten geteeld worden.

Hoe kunt u zich aanmelden voor het onderzoek?

Wilt u deelnemen aan het onderzoek? Dan kunt u zich aanmelden bij gezondheidsinstituut NIGZ: Hilde Spitters hspitters@nigz.nl. Uitgebreidere informatie is te vinden via de website www.gezondeschool.nl onder het kopje **actueel**.

Het project wordt mede gefinancierd door Productschap Tuinbouw.



The screenshot shows the website 'Ga voor gezond!' with a navigation menu and a search bar. The main content area features an article titled 'Beter leren met 'Plant in de klas'' dated 11 juni 2010, sourced from Gezondheidsinstituut NIGZ. The article discusses research on air-purifying plants in classrooms. A photograph of a fern plant in a pot is shown on the right side of the article.

Kids Leerkrachten Ouders GGD Pers

Zoeken

Lessen Hele website

Home Aan de slag Informatie Nieuws & Acties Tour Aanmelden Draaiboeken

Beter leren met 'Plant in de klas'

11 juni 2010 bron: Gezondheidsinstituut NIGZ

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben. Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen? Initiatiefnemer Air So Pure laat hier onderzoek naar doen door TNO Kwaliteit van Leven in samenwerking met Fytogoras en het gezondheidsinstituut NIGZ.

Waarom dit onderzoek?
Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben, waardoor het binnenklimaat verbetert. Daarnaast is gebleken dat luchtzuiverende planten de concentratie verhogen en de prestaties op het werk verbeteren. De vraag is nu of dit effect ook wordt behaald in basisscholen.

Hoe ziet het onderzoek er uit?
Op dit moment wordt in vier basisscholen het huidige binnenklimaat gemeten. In het najaar worden de luchtzuiverende planten 12 weken in de klas geplaatst. De leerlingen verzorgen de planten dan zelf. Ook tijdens deze periode wordt het binnenklimaat gemeten. Om het effect op de leerlingen en de klas in zijn geheel te meten wordt twee keer een toets afgenomen bij de leerlingen en een interview bij de leerkracht.
Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt gekeken wat de mogelijkheden van brede implementatie in Nederland zijn. Daarbij wordt onder andere gekeken naar mogelijkheden om het project aan de nationale scholenactie 'Ga voor gezond!' te koppelen.

Wie zijn de betrokken partijen?
Air so Pure is initiatiefnemer van het onderzoeksproject 'Plant in de klas' en bestaat uit 12 bedrijven, die bewezen sterk luchtzuiverende planten telen. TNO Kwaliteit van Leven en Fytogoras voeren het onderzoek uit. Het NIGZ is verantwoordelijk voor de werving en begeleiding van de scholen en medeverantwoordelijk voor de communicatie rondom het project. Het project wordt mede gefinancierd door Productieshan Tuinbouw.



Bijlage 6: fysieke mailing per post (wervingstekst)

BETER LEREN MET PLANTEN IN DE KLAS

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben. Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen? Air so Pure doet hier samen met TNO Kwaliteit van leven, Fytagoras en het gezondheidsinstituut NIGZ onderzoek naar.

We zoeken nog scholen die willen deelnemen! Lees hieronder meer over het onderzoek en hoe u zich als school kunt aanmelden.

Wat is Air So Pure?

Air So Pure is een telersvereniging. Dit zijn 12 bedrijven die planten telen die een bewezen maximaal luchtzuiverende werking hebben.

Waarom dit onderzoek?

Eerder is onderzoek gedaan naar bepaalde planten in bedrijven. Uit dat onderzoek bleek dat zij een luchtzuiverende werking hebben. Of dit ook geldt voor basisscholen wordt uitgezocht met dit onderzoek.

Waarom zijn luchtzuiverende planten zo goed?

Luchtzuiverende planten zijn goed omdat mensen beter en meer geconcentreerd kunnen werken. De planten verbeteren namelijk het binnenklimaat.

Wat probeert dit onderzoek te bereiken?

Met dit onderzoek proberen we het volgende te bereiken:

- een beter klimaat in de klas;
- leerlingen voelen zich prettiger in de klas;
- leerlingen kunnen zich beter concentreren;
- leerlingen krijgen betere leerresultaten.

Hoe ziet het onderzoek er uit?

Wij doen het onderzoek in 2010: voor de zomervakantie en in het najaar.

Voor de zomervakantie: zetten we meetinstrumenten in de lokalen (deze meten het huidige binnenklimaat). In het najaar: worden de planten in de klas geplaatst, die de leerlingen zelf verzorgen, wordt het binnenklimaat gemeten, wordt twee keer een toets afgenomen bij de leerlingen en een interview bij de leerkracht.

Wat levert meedoen aan het onderzoek uw school op?

Meedoen aan dit onderzoek levert uw school het volgende op:

- u krijgt gratis mooie groene planten in de klas;
- u krijgt een prettige(re) werkomgeving voor beter leren;
- u ontvangt een lespakket over luchtzuiverende planten;
- wij brengen u in contact met telers van luchtzuiverende planten;
- u krijgt een korte film over hoe de planten groeien in de kas en
- u krijgt een excursie naar een bedrijf waar deze planten geteeld worden.

Hoe kunt u zich aanmelden voor het onderzoek?

Wilt u deelnemen aan het onderzoek? Dan kunt u zich aanmelden bij gezondheidsinstituut NIGZ: Hilde Spitters hspitters@nigz.nl, 0348 - 43 98 05.

Uitgebreidere informatie is te vinden via de website www.gezondeschool.nl onder het kopje actueel.

Het project wordt mede gefinancierd door Productschap Tuinbouw.



BETER LEREN MET PLANTEN IN DE KLAS

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben. Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen? Air so Pure doet hier samen met TNO Kwaliteit van Leven, Fytagoras en het gezondheidsinstituut NIGZ onderzoek naar. We zoeken nog scholen die willen deelnemen! Lees hieronder meer over het onderzoek en hoe u zich als school kunt aanmelden.

Wat is Air So Pure

Air So Pure is een telersvereniging. Dit zijn 12 bedrijven die planten telen die een bewezen maximaal luchtzuiverende werking hebben.

Waarom dit onderzoek?

Eerder is onderzoek gedaan naar bepaalde planten in bedrijven. Uit dat onderzoek bleek dat zij een luchtzuiverende werking hebben. Of dit ook geldt voor basisscholen wordt uitgezocht met dit onderzoek.

Waarom zijn luchtzuiverende planten zo goed?

Luchtzuiverende planten zijn goed omdat mensen beter en meer geconcentreerd kunnen werken. De planten verbeteren namelijk het binnenklimaat.

Wat probeert dit onderzoek te bereiken?

Met dit onderzoek proberen we het volgende te bereiken:

- een beter klimaat in de klas;
- leerlingen voelen zich prettiger in de klas;
- leerlingen kunnen zich beter concentreren;
- leerlingen krijgen betere leerresultaten.

Hoe ziet het onderzoek er uit?

Wij doen het onderzoek in 2010: voor de zomervakantie en in het najaar.

Voor de zomervakantie: zetten we meetinstrumenten in de lokalen (deze meten het huidige binnenklimaat).

In het najaar: worden de planten in de klas geplaatst, die de leerlingen zelf verzorgen, wordt het binnenklimaat gemeten, wordt twee keer een toets afgenomen bij de leerlingen en een interview bij de leerkracht.

Wat levert meedoen aan het onderzoek uw school op?

Meedoen aan dit onderzoek levert uw school het volgende op:

- u krijgt gratis mooie groene planten in de klas;
- u krijgt een prettige(re) werkomgeving voor beter leren;
- u ontvangt een lespakket over luchtzuiverende planten;
- wij brengen u in contact met telers van luchtzuiverende planten;
- u krijgt een korte film over hoe de planten groeien in de kas en
- u krijgt een excursie naar een bedrijf waar deze planten geteeld worden.

Hoe kunt u zich aanmelden voor het onderzoek?

Wilt u deelnemen aan het onderzoek? Dan kunt u zich aanmelden bij gezondheidsinstituut NIGZ:

Hilde Spitters hspitters@nigz.nl, 0348 - 43 98 05.

Uitgebreidere informatie is te vinden via de website www.gezondeschool.nl onder het kopje actueel.

Het project wordt mede gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

Bijlage 7: overzicht foto's inbrengen van de planten in klassen en de lessen



AIR SO PURE Your natural air cleaner

PLANT IN DE KLAS
Educatie voor basisscholen



Mart Zwinkels, kweker van Air So Pure planten, deelt de planten uit aan de kinderen van de deelnemende scholen.



Marian Kester van communicatiebureau DENK geeft toelichting op het project Plant in de Klas.

Radio-interview op school in Leiden.



Door Kätke Vogels van Air So Pure wordt uitleg gegeven over de verzorging van de planten.

www.airsopure.nl Your natural air cleaner

AIR
SO
PURE®

Your natural air cleaner

PLANT IN DE KLAS
Educatie voor basisscholen



De Watchdog, meetapparaat voor CO₂, RV en temperatuur.



Bert van Duijn van Fytagoras meet de gegevens van de luchtkwaliteit in de klaslokalen.



Sandra van Bergen van Fytagoras uit Leiden geeft de leerlingen uitleg over de testjes en proefjes die afgenomen gaan worden.



De testjes worden gemaakt door kinderen uit klassen mét planten, maar ook door de leerlingen zónder planten in de klas. Beide klassen zijn belangrijk voor het onderzoek.



Het enthousiasme van de kinderen was groot. Vooral toen ze allemaal hun eigen plant kregen. De leerlingen schreven hun naam op de pot.



Ieder kind heeft zijn eigen plant gekregen. Hierdoor kregen de leerlingen een grote verantwoordelijkheid voor de verzorging van hun eigen plant.



Watergeven is heel belangrijk voor planten.



Käthe Vogels van Air So Pure geeft uitleg over het Westland en hoe planten groeien in de kassen. Kinderen mochten vragen stellen.



www.airsopure.nl

Bijlage 8: persberichten aanvang project

Bericht dat de scholen zelf konden versturen

Datum: oktober 2010

Groen in de klas, lekker slim!

Begin dit jaar hebben wij ons opgegeven om mee te doen aan een onderzoek van TNO/Fytagoras en Air So Pure, een telersvereniging van luchtzuiverende planten.

Voor dit onderzoek worden momenteel in een aantal klassen op school bijzondere planten gezet. Deze speciale luchtzuiverende planten zetten extra veel CO₂ om in O² (zuurstof). (CO₂ wordt door de mensen uitgestoten).

Wij hebben besloten mee te doen aan dit onderzoek, omdat er wordt verwacht dat zulke planten in de klas goede effecten hebben op de gezondheid en de prestaties van onze leerlingen, zoals eerder bleek uit een soortgelijk onderzoek in kantoren. De leerlingen zouden zich beter voelen, creatiever zijn en prestatietaken beter uitvoeren.

Het onderzoek zal zich ook richten op de luchtvochtigheid en temperatuur in de klas.

Daarnaast wordt begin volgend jaar in de les een themapakket over luchtzuiverende planten behandeld, waarin wordt uitgelegd hoe planten CO₂ om kunnen zetten in zuurstof. Ook worden de leerlingen op excursie meegenomen naar een teler.

Onze basisschool is blij om mee te werken aan dit onderzoek en houdt u op de hoogte van de resultaten!

Persbericht Air So Pure naar lokale bladen

Datum: oktober 2010

Schonere lucht in de klas, hogere cijfers op het rapport?

Begin dit jaar is er een onderzoek gestart door TNO/Fytagoras en Air So Pure, telersvereniging van luchtzuiverende planten om te bekijken of basisschoolleerlingen beter presteren als er planten in de klas zijn. Eerder onderzoek onder kantoren toonde aan dat mensen zich beter voelden, creatiever zijn en prestatiegerichte taken beter uitvoeren in een werkomgeving met luchtzuiverende planten dan in een werkomgeving zonder planten.

Naar aanleiding van deze resultaten is Air So Pure een soortgelijk onderzoek gestart voor basisscholen waar meer dan 300 kinderen aan deelnemen. Veel basisscholen hebben te kampen met slechte ventilatie. Juist het speciale soort planten dat Air So Pure kweekt, luchtzuiverende planten zoals Spathiphyllum, Hedera, Areca en Nephrolepis (varens) kunnen een gunstig effect hebben op de leerlingen.

Deze luchtzuiverende planten zetten CO₂ om in zuurstof, O². Door meer zuurstof zouden ook basisscholieren zich gezonder voelen en beter presteren.

Het onderzoek vindt momenteel plaats op 4 basisscholen uit Zuid-Holland. De leerlingen van deze scholen krijgen een speciaal lespakket aangeboden over luchtzuiverende planten en zij worden uitgenodigd voor een bezoek bij een kwekerij van deze speciale planten.

Persbericht Air So Pure naar de Vakpers

Datum: oktober 2010

Air So Pure onderzoekt nieuwe markt

Air So Pure, telersvereniging van bewezen maximaal luchtzuiverende potplanten heeft in samenwerking met TNO/Fytaboras een onderzoek gestart op basisscholen. Begin dit jaar werd een onderzoek opgezet door deze partijen om de relatie tussen luchtzuiverende planten in de klas en welzijn en prestatievermogen van leerlingen aan te tonen. Uit vele geïnteresseerden zijn vier basisscholen geselecteerd voor het onderzoek, waarbij 300 kinderen worden getest.

Een belangrijk onderdeel van dit project is de communicatie naar scholen en naar de vele gezondheidsinstellingen. Voor dit onderdeel is DENK Communicatie samen met NIGZ verantwoordelijk.

Eerder bleek uit een soortgelijk onderzoek in kantoren dat mensen zich beter voelden, maar ook beter presteerden in creatieve en uitvoerende taken, wanneer er luchtzuiverende planten in de werkomgeving aanwezig zijn. De sector hoopt op gelijkwaardige resultaten in klaslokalen op basisscholen, waar planten steeds vaker ontbreken en waar de ventilatie vaak te wensen over laat.

Naast positieve resultaten uit het onderzoek, hopen telers bij te dragen aan een gezond imago van potplanten bij leerkrachten, leerlingen en hun families. Zo worden themapakketten op maat aangeboden en worden excursies naar de kassen voor de leerlingen georganiseerd. Het onderzoek wordt gefinancierd door Air So Pure en Productschap Tuinbouw.

Bijlage 9: nieuwsbrief van het project "Ga voor Gezond!"

Beter leren met 'Plant in de klas'

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben. Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen? Initiatiefnemer Air So Pure laat hier onderzoek naar doen door TNO Kwaliteit van Leven in samenwerking met Fytagoras en het gezondheidsinstituut NIGZ.

Waarom dit onderzoek?

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben, waardoor het binnenklimaat verbetert. Daarnaast is gebleken dat luchtzuiverende planten de concentratie verhogen en de prestaties op het werk verbeteren. De vraag is nu of dit effect ook wordt behaald in basisscholen.

Hoe ziet het onderzoek er uit?

Op dit moment wordt in vier basisscholen het huidige binnenklimaat gemeten. In het najaar worden de luchtzuiverende planten 12 weken in de klas geplaatst. De leerlingen verzorgen de planten dan zelf. Ook tijdens deze periode wordt het binnenklimaat gemeten. Om het effect op de leerlingen en de klas in zijn geheel te meten wordt twee keer een toets afgenomen bij de leerlingen en een interview bij de leerkracht. En het vervolg? Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt gekeken wat de mogelijkheden van brede implementatie in Nederland zijn. Daarbij wordt onder andere gekeken naar mogelijkheden om het project aan de nationale scholenactie 'Ga voor gezond!' te koppelen.

Wie zijn de betrokken partijen?

Air So Pure is initiatiefnemer van het onderzoeksproject 'Plant in de klas' en bestaat uit 12 bedrijven, die bewezen sterk luchtzuiverende planten telen. TNO Kwaliteit van Leven en Fytagoras voeren het onderzoek uit. Het NIGZ is verantwoordelijk voor de werving en begeleiding van de scholen en medeverantwoordelijk voor de communicatie rondom het project. Het project wordt mede gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

Meer informatie

Voor meer informatie over dit project kunt u terecht bij Hilde Spitters, hspitters@nigz.nl tel.: 0348 439 805. Wilt u meer informatie over luchtzuiverende planten? Kijk dan op de site van Air So Pure: www.airsopure.nl.

Kinderpostzegels
14 juni 2010, Stichting Kinderpostzegels Nederland - partner Ga voor gezond!
Het haringseizoen is 8 juni in Scheveningen officieel van start gegaan. Dit ging gepaard met de 26ste veiling van het eerste vaatje Hollandse Nieuwe. Groothandel Makro heeft het vaatje voor 58.000 eur..

Coach & Coach: kind en vader helpen Tommy, die profvoetballer wil worden
13 juni 2010, Voedingscentrum - partner Ga voor gezond!
Leerlingen coachen een profvoetballer in spe door hem te helpen in het maken van gezonde keuzes. Dat is het idee achter Coach & Coach, de nieuwe online thuiswerkopdracht in Ga voor gezond!, ontwik..

Coach & Coach: kind en vader helpen Tommy, die profvoetballer wil worden
13 juni 2010, Voedingscentrum - partner Ga voor gezond!
Leerlingen coachen een profvoetballer in spe door hem te helpen in het maken van gezonde keuzes. Dat is het idee achter Coach & Coach, de nieuwe online thuiswerkopdracht in Ga voor gezond!, ontwik..

Aankondiging Oranjesponsorloop 2010-2011
12 juni 2010, Gezondheidsinstituut NIGZ
De eerste Oranjesponsorloop op 1 juni 2010 is enthousiast ontvangen. Alle deelnemende scholen en hun leerlingen zijn erg positief. Volgend jaar doen zij weer mee. Vooral de ondersteuning vanuit de Joh..

Beter leren met 'Plant in de klas'
11 juni 2010, Gezondheidsinstituut NIGZ
Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben. Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen? Initiatiefnemer Air So Pure laat hier onderzoek na..

- november 2009
- juni 2009
- mei 2009
- april 2009
- maart 2009
- januari 2009
- december 2008
- oktober 2008
- september 2008
- augustus 2008
- juni 2008
- mei 2008
- april 2008
- maart 2008
- februari 2008
- november 2007
- oktober 2007
- september 2007
- juli 2007
- april 2007
- januari 2007

Bijlage 10: FactZ, de online nieuwsbrief van het NIGZ

Nieuw: Beter leren met “Plant in de klas”

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben. Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen? Initiatiefnemer Air So Pure laat hier onderzoek naar doen door TNO Kwaliteit van Leven in samenwerking met Fytagoras en het gezondheidsinstituut NIGZ.

Waarom dit onderzoek?

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben, waardoor het binnenklimaat verbetert. Daarnaast is gebleken dat luchtzuiverende planten de concentratie verhogen en de prestaties op het werk verbeteren. De vraag is nu of dit effect ook wordt behaald in basisscholen.

Hoe ziet het onderzoek er uit?

Nog voor de zomervakantie wordt in vier basisscholen het huidige binnenklimaat gemeten. In het najaar worden de luchtzuiverende planten 12 weken in de klas geplaatst. De leerlingen zullen de planten zelf verzorgen. Ook nu wordt het binnenklimaat gemeten. Om het effect op de leerlingen en de klas in zijn geheel te meten wordt twee keer een toets afgenomen bij de leerlingen en een interview bij de leerkracht. En het vervolg? Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt gekeken wat de mogelijkheden van brede implementatie in Nederland zijn. Daarbij wordt onder andere gekeken naar mogelijkheden om het project aan de nationale scholenactie ‘Ga voor gezond!’ te koppelen.

Wie zijn de betrokken partijen?

Air So Pure is initiatiefnemer van het onderzoeksproject ‘Plant in de klas’ en bestaat uit 12 bedrijven, die bewezen sterk luchtzuiverende planten telen. TNO Kwaliteit van Leven en Fytagoras voeren het onderzoek uit. Het NIGZ is verantwoordelijk voor de werving en begeleiding van de scholen en medeverantwoordelijk voor de communicatie rondom het project. Het project wordt mede gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

Meer informatie

Voor meer informatie over dit project kunt u terecht bij Hilde Spitters, hspitters@nigz.nl tel.: 0348 439805.

Wilt u meer informatie over luchtzuiverende planten? Kijk dan op de site van Air So Pure: www.airsopure.nl.

Home > wingeZ > Nieuwsbrieven > Regiokaart > English > NIGZ-sites > Contact

NIGZ
maakt mensen sterk voor gezondheid

Programma's | Producten | Cursussen | Advies | **Actueel** | Het NIGZ

Home > Actueel > Nieuwsbrieven > Archief

Nieuws
Persberichten
Agenda
Nieuws van anderen
Links
Nieuwsbrieven
Archief
Abonnement beheren

FactZ | FactZ nr. 14, 11 mei 2010

- Redactioneel
- Column: Vrijblijvendheid voorbij?
- Conferentie Participatie allochtonen
- Eerste landelijke congres Gezondheidsvaardigheden
- Refka 2.0: digitale toepassing van bekend model
- Beter leren met 'Plant in de klas'
- Samenwerken bij preventie met de thuiszorg
- Gezondheid en duurzaamheid
- Raad van Toezicht

Redactioneel

In deze nieuwe FactZ aandacht voor nieuwe ontwikkelingen: de digitale versie van de Refka, het onderzoek 'Plant in de klas', verantwoord ondernemen en gezondheid.

NIGZ-congres januari 2011: nieuwe ontwikkelingen

Het 7^e congres gezondheidsbevordering en preventie (27 en 28 januari 2011, Wageningen) heeft als motto 'beslist jouw keuze!' en belicht het kiezen voor een betere gezondheid van verschillende kanten. Hoe beïnvloedt de overheid keuzes van mensen en wat is de rol van de professional daarbij? Hoe kijkt men aan tegen beïnvloeding van keuzes in andere sectoren, of in maatschappelijke en commerciële organisaties?


Prof. dr. Henriëtte Prast, teamleider van het project Keuze, Gedrag en Beleid van de Wetenschappelijke Raad van het Regeringsbeleid (WRR), draagt bij aan de

NIGZ | FactZ | FactZ nr. 14, 11 mei 2010

Pagina | Beveiliging | Extra

Beter leren met 'Plant in de klas'

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben. Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen? Initiatiefnemer Air So Pure laat hier onderzoek naar doen door TNO Kwaliteit van Leven in samenwerking met Fytagoras en het gezondheidsinstituut NIGZ.



Waarom dit onderzoek?

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben, waardoor het binnenklimaat verbetert. Daarnaast is gebleken dat luchtzuiverende planten de concentratie verhogen en de prestaties op het werk verbeteren. De vraag is nu of dit effect ook wordt behaald in basisscholen.

Hoe ziet het onderzoek er uit?

Nog voor de zomervakantie wordt in vier basisscholen het huidige binnenklimaat gemeten. In het najaar worden de luchtzuiverende planten twaalf weken in de klas geplaatst. De leerlingen zullen de planten zelf verzorgen. Ook dan wordt het binnenklimaat gemeten. Om het effect op de leerlingen en de klas in zijn geheel te meten wordt twee keer een toets afgenomen bij de leerlingen en vindt een interview met de leerkracht plaats.

En het vervolg?

Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt gekeken wat de mogelijkheden van brede implementatie in Nederland zijn. Daarbij wordt onder andere gekeken naar mogelijkheden om het project aan de nationale scholenactie 'Ga voor gezond!' te koppelen.

Wie zijn de betrokken partijen?

Air So Pure is initiatiefnemer van het onderzoeksproject 'Plant in de klas' en bestaat uit twaalf bedrijven die bewezen sterk luchtzuiverende planten telen. TNO Kwaliteit van Leven en Fytagoras voeren het onderzoek uit. Het NIGZ is verantwoordelijk voor de werving en begeleiding van de scholen en medeverantwoordelijk voor de communicatie rondom het project. Het project wordt mede gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

Bijlage 11: nieuwsbrief van de Gezonde School

De voortgang van 'Beter leren met Plant in de Klas'

10 juni 2010

Bron: Het gezondheidsinstituut NIGZ en Air So Pure

Uit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde planten een sterke luchtzuiverende werking hebben.

Hebben deze planten dit effect ook in basisscholen? Wij doen hier onderzoek naar.

De afgelopen maanden konden scholen zich aanmelden voor het project. Verrassend veel scholen hebben interesse getoond in het onderzoek en wilden graag deelnemen, maar helaas kunnen in deze eerste fase niet alle scholen meedoen. De grote hoeveelheid aanmeldingen geeft aan dat scholen het verbeteren van het binnenklimaat met behulp van planten een interessant onderwerp vinden.

Selectie

De afgelopen maanden zijn twee scholen uitgekozen met behulp van de gestelde randvoorwaarden door Fytagoras en TNO Kwaliteit van Leven. Dit zijn de PC Basisschool Roomburg te Leiden en Basisschool Paschalis te Den Haag. De twee andere scholen die aan het onderzoek deel gaan nemen, worden de komende week bepaald.

Meetmoment

In de twee geselecteerde scholen wordt momenteel het binnenklimaat van de klassen gemeten. Dit wordt gedaan met behulp van een klein meetapparaat, de Watchdog geheten. Dit apparaat is hoog in de klas geplaatst en meet onder andere de hoeveelheid CO₂ en luchtvochtigheid in de klassen.

Vervolg van het onderzoek

Na de metingen in de klassen wordt bepaald hoeveel planten en welke soort planten worden geplaatst. Na de zomervakantie komen deze planten in de klassen. Vervolgens worden metingen gedaan in parallelle klassen waarbij in de ene klas planten staan en in de andere klas niet. Naast de metingen naar het binnenklimaat, onderzoekt TNO kwaliteit van Leven de invloed van het klimaat op de concentratie bij de leerlingen. Daarnaast krijgen de leerlingen een les aangeboden en een excursie als aanvulling op het onderzoek.

Meer informatie

Wilt u meer informatie over luchtzuiverende planten? Kijk dan op de site van Air So Pure: www.airsopure.nl. Of neem contact op met Käthe Vogels van Air So Pure: (t) 0174 – 634 104. Wilt u meer informatie over het onderzoek, neem dan contact op met Hilde Spitters van gezondheidsinstituut NIGZ: (t) 0348 – 439 805

Welke organisaties zijn betrokken bij dit onderzoek?

Telers van Air So Pure-planten, Fytagoras, TNO, en gezondheidsinstituut NIGZ zijn bij het onderzoek betrokken. Het project wordt mede gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

Bijlage 12: persberichten

Persbericht van Air So Pure voor huis aan huis bladen

Datum: april 2011

Luchtzuiverende planten verbeteren binnenklimaat op scholen

300 schoolkinderen uit Den Haag, Gouda en Leiden bezoeken Air So Pure

Op veel scholen is het binnenklimaat niet optimaal. Door luchtzuiverende planten in de klas te plaatsen, voelen leerlingen zich prettiger en gaan de prestaties omhoog. Daarom is telersvereniging Air So Pure in samenwerking met TNO/Fytagoras een project gestart op vier basisscholen, in Den Haag, Gouda en Leiden. Onderdeel van het project was een bezoek van de scholen aan een van de bedrijven. Inmiddels heeft de telersvereniging driehonderd scholieren op bezoek gehad.

Al langer is bekend dat er bepaalde planten zijn die een luchtzuiverende werking hebben. Goede voorbeelden van planten zijn Spathiphyllum, Hedera, Areca en Nephrolepis (varen), die worden geteeld door de bedrijven van telersvereniging Air So Pure. Deze planten hebben de eigenschap schadelijke CO₂ om te zetten in zuurstof en daardoor de lucht binnenshuis te zuiveren. Het effect van de luchtzuiverende planten is al langer bekend. Uit soortgelijke onderzoeken in kantoren is bekend dat mensen zich beter voelen en daardoor beter presteren in creatieve en uitvoerende taken, als er luchtzuiverende planten in de werkomgeving aanwezig zijn. Omdat ook het binnenklimaat in veel scholen te wensen overlaat, hebben de telers van Air So Pure-planten een onderzoek opgestart, 'Plant in de klas'. Bij het project zijn ook TNO/Fytagoras, TNO Kwaliteit van Leven, gezondheidsinstituut NIGZ en DENK Communicatie betrokken. Het project wordt mede gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

Doel van het project was om het effect van luchtzuiverende planten op het welzijn en het leervermogen in de klas aan te tonen. Aan het onderzoek werkten 300 leerlingen van scholen in Den Haag, Gouda en Leiden mee. De belangstelling om aan het onderzoek mee te werken was vele malen groter: meer dan zeventig scholen hadden ingeschreven om het binnenklimaat in de klas te verbeteren.

Bezoek aan telers en Flora Holland

Als onderdeel van het project 'Plant in de klas' hebben de scholieren ook een bezoek gebracht aan een van de teeltbedrijven van Air So Pure, om te ervaren hoe planten worden geteeld. Ook hebben de klassen een bezoek gebracht aan Flora Holland, waar het veilen en de logistiek werden uitgelegd. Binnenkort wordt het officiële onderzoeksrapport over het project gepresenteerd. Uit de reacties bleek dat de scholieren heel enthousiast hebben gereageerd op de planten in de klas en op de bijbehorende excursie. Naast de excursie wordt ook nog een les aan planten in de klas gewijd, met lesmateriaal dat door Air So Pure is ontwikkeld.

Telers Air So Pure richten zich met succes op scholen

Proef met planten in de klas succesvol afgesloten

Telersvereniging Air So Pure heeft met succes een project afgesloten om het binnenklimaat in scholen te zuiveren met planten. Aan een onderzoek hebben scholen in Den Haag, Gouda en Leiden deelgenomen. Het project 'Plant in de klas' is recent afgesloten met een bezoek van driehonderd scholieren aan een van de teeltbedrijven. Bij het onderzoek, mede gefinancierd door Productschap Tuinbouw, zijn ook TNO/Fytagoras, TNO Kwaliteit van Leven, gezondheidsinstituut NIGZ en DENK Communicatie betrokken.

Al langer is de luchtzuiverende werking van bepaalde planten bekend. Soorten die bekend staan om hun vermogen schadelijke CO₂ om te zetten in zuurstof zijn Spathiphyllum, Hedera, Areca en Nephrolepis (varen), die worden geteeld door de bedrijven van telersvereniging Air So Pure. Uit eerdere onderzoeken is bekend dat een gezond binnenklimaat in kantoren een positief effect heeft op medewerkers die creatieve en uitvoerende werkzaamheden moeten uitvoeren. Omdat ook het binnenklimaat in veel scholen te wensen overlaat, hebben de telers van Air So Pure planten een onderzoek opgestart, 'Plant in de klas'.

Doel van het project was om het effect van luchtzuiverende planten op het welzijn en het leervermogen in de klas aan te tonen. Aan het onderzoek werkten 300 leerlingen van scholen in Den Haag, Gouda en Leiden mee. De belangstelling om aan het onderzoek mee te werken was vele malen groter: meer dan zeventig scholen hadden ingeschreven om het binnenklimaat in de klas te verbeteren.

Als onderdeel van het project 'Plant in de klas' hebben de scholieren ook een bezoek gebracht aan een van de teeltbedrijven van Air So Pure, om te ervaren hoe planten worden geteeld. Ook hebben de klassen een bezoek gebracht aan Flora Holland, waar het veilen en de logistiek werden uitgelegd. Binnenkort wordt het officiële onderzoeksrapport over het project gepresenteerd. Uit de reacties bleek dat de scholieren heel enthousiast hebben gereageerd op de planten in de klas en op de bijbehorende excursie. Naast de excursie wordt ook nog een les aan planten in de klas gewijd, met lesmateriaal dat door Air So Pure is ontwikkeld.

Bijlage 13: Factsheet met alle wetenswaardigheden

Eerder uitgevoerd en gepubliceerd onderzoek geeft aan dat van de aanwezigheid van planten in klaslokalen verschillende gunstige effecten verwacht kunnen worden. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen directe effecten op de kwaliteit van lucht in het lokaal (zoals vochtgehalte, CO₂, vluchtige organische verbindingen) welke sterk bepalend is voor het welbevinden en gezondheid, en directe psychologische effecten op werkprestaties. Daarnaast is er een sterk educatief aspect met betrekking tot diversiteit in natuurbeleving.

Naast onderzoek in het buitenland met betrekking tot luchtzuiverende eigenschappen van planten, heeft recent Nederlands onderzoek aangetoond dat planten ongewenste stoffen uit de lucht kunnen halen. Tevens is hierbij gebleken dat er een zeer grote variatie is tussen verschillende soorten planten in zowel capaciteit als snelheid van luchtzuivering (zie Van Duijn et al., 2010). Uit verschillende recente studies is ook aangetoond dat de aanwezigheid van planten in de werkomgeving leidt tot het beter uitvoeren van creatieve taken (zie o.a. Klein Hesselink et al. 2006 en 2009, Shibata et al., 2001 en 2004).

Klein Hesselink J, Loomans M, Groot E de, Kremer A (2006). Fysiologische en psychische gezondheidseffecten van planten in de werk-situatie op de gezondheid en het welbevinden van werknemers. Literatuurstudie. Hoofddorp, TNO.

Klein Hesselink J, Bergen S van, Cornelissen E, Duijn B van, Hoof M van & Geuskens G (2009). Onderzoek Met planten aan het werk: eindrapportage. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van Leven.

Shibata, S., Suzuki, N. Effects of indoor foliage plants on subjects recovery from mental fatigue. in *North American Journal of Psychology* 2001, 3(2), 383-396.

Shibata, S., Suzuki, N. Effects of indoor plants on creative task performance and mood. in *Scandinavian Journal of Psychology* 2004, 45, 373-381.

Van Duijn, B., Van der Meulen, R., Draaijer, A. 2010. Normen voor luchtzuiverende werking van planten. Rapport Fytogoras verkrijgbaar bij Air So Pure.



Meer informatie
 Voor meer informatie kunt u contact opnemen met
 Air So Pure, Káthe Vogels tel.: (0)174 63 41 04 of
 NIGZ, Hilde Spitters tel.: (0)348 43 98 05



Informatie over 'Plant in de Klas'
















Waarom het onderzoek 'Plant in de Klas'?
 Dit onderzoek in bedrijven blijkt dat bepaalde soorten planten een sterke luchtzuiverende werking hebben, waardoor het binnenklimaat verbetert. Daarnaast is gebleken dat luchtzuiverende planten de concentratie van medewerkers verhoogt en dat hun prestaties op het werk verbeteren. De vraag is nu of dit effect ook kan worden behaald in basisscholen.

Waarom passen we luchtzuiverende planten ook binnen het onderwijs?
 Luchtzuiverende planten verbeteren het binnenklimaat. Hierdoor voelen mensen die in de ruimte verblijven zich beter, en kunnen zich beter concentreren. Dit kan een positief effect hebben op het werkplezier van de leerkrachten en op de leerprestaties van de kinderen.

Wat onderzoek 'Plant in de Klas'?
 Dit onderzoek richt zich op de vraag of en in hoeverre sterk luchtzuiverende planten het binnenklimaat in de klas verbeteren. Wat is het effect daarvan op de gezondheid, het welzijn en de prestaties van de leerlingen?

Hoe is het onderzoek opgebouwd?
 Mei: Afgegaan met zijn onder andere het CO₂ gehalte, temperatuur, licht en de luchtvochtigheid gemeten in de uitgekozen klassen. Dit is gedaan met behulp van een Watchdog. Dit apparaat is in de klas geplaatst (zie foto) op het moment dat er nog geen planten geplaatst waren. De Watchdog heeft vier wegen de verschillende factoren gemeten. Fytogoras heeft deze gegevens geanalyseerd en omgezet in bruikbare resultaten.
 Augustus: In augustus is aan de hand van de resultaten bepaald hoeveel planten en welke soort planten in de verschillende klassen nodig zijn.
 September: Van september tot en met december zijn luchtzuiverende planten in de klas geplaatst. Het binnenklimaat wordt weer gemeten met behulp van de Watchdog. Het effect op de leerlingen en de leerkracht wordt bepaald door twee keer een toets af te nemen bij de leerlingen en een interview bij de leerkracht. Dit wordt gedaan in parallelle klassen waarbij in één van de klassen planten staan.



Aanvullend krijgen alle leerlingen een les over planten aangeboden en na afloop van de onderzoeksperiode een excursie. De leerlingen verzorgen de planten zelf, zodat zij meer gevoel krijgen met de planten.

December: Vanaf december worden de resultaten geanalyseerd. Op basis van de resultaten wordt gekleurd of het onderzoek in heel Nederland kan worden geïmplementeerd en zo ja, op welke manier.

Welke luchtzuiverende planten?
 Voor het onderzoek zijn de volgende planten gebruikt: Areca, Hedera, Nephrolepis en Spathiphyllum. Een bewezen eigenschap van deze planten is dat zij een maximaal luchtzuiverende werking hebben.

Betrokken partijen
 Air So Pure – www.airsopure.nl
 Air So Pure is de naam van een groep planten die een bewezen maximaal luchtzuiverende werking heeft.

TNO Kwaliteit van Leven – www.tno.nl
 Gezonde voeding, goede werkomstandigheden, gezondheidszorg, sport - het zijn belangrijke invloeden op de kwaliteit van ons dagelijks leven. Daarom krijgen ze steeds meer aandacht. Ook bij TNO. Daar onderzoekt men hoe deze invloeden de gezondheid van mensen en hun functioneren kunnen waarborgen en verbeteren.

Fytogoras – www.fytogoras.nl
 Fytogoras richt zich op de toenemende behoefte om tijdens de ontwikkeling van zaden en gewassen de groei en kwaliteitsaspecten te kunnen monitoren. De kennis op dit vakgebied wordt ingezet bij onderzoek naar praktische oplossingen voor de agro-, voedings- en fytofarmamarkt. Daarnaast vertalen zij vragen uit de markt naar de ontwikkeling van nieuwe meestsysteem, waarbij ze samenwerken met strategische partners voor productontwikkeling en commercialisering.

NIGZ – www.nigz.nl
 Het gezondheidsinstituut NIGZ ondersteunt professionals en organisaties bij de ontwikkeling en uitvoering van gezondheidsbevordering.

DENK Communicatie – www.denkcommunicatie.nl
 DENK Communicatie is gespecialiseerd in communicatie in de tuinbouwsector.

Financiers
 Air So Pure
 Productschap Tuinbouw

2 'Plant in de Klas'

'Plant in de Klas' 3

'Plant in de Klas' 4

Bijlage 14: lesmateriaal voor leerlingen en leerkrachten


Plant in de klas

Werkblad leerlingen



A young child with blonde hair, wearing a blue and white plaid hoodie, is smiling and holding a large green plant in a white pot. The pot has the handwritten text "DAAN P sjak ie" on it. The plant is in a white pot with a small tag that says "AIR SO PURE". The background shows a classroom with other children and plants.

stet
stof
oxide



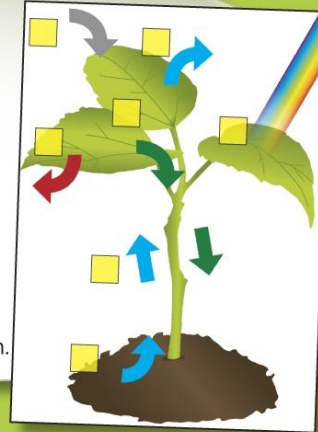
A small globe icon with green leaves and a circular arrow around it, symbolizing environmental science or biology.

Werkblad

1. Welke zin hoort bij welke pijl?

Schrijf het nummer bij de juiste pijl op het antwoordvel.

1. CO₂ komt in het blad via de huidmondjes.
2. Zuurstof verlaat het blad door de huidmondjes.
3. Glucose gaat van het blad naar andere delen van de plant.
4. Water verdampt uit het blad.
5. Water wordt opgezogen en geduwd door de stengel.
6. Licht valt op het blad.
7. Water wordt door wortels uit de aarde opgenomen.



2. Waarom denk jij dat het goed is om planten in de klas te hebben?

3. Wat heeft een plant nodig om in leven te blijven en te groeien?

4. Wat is de juiste betekenis van het woord? Trek een pijl.

- | | |
|--------------------------------|--|
| Glucose | Letterlijk: 'maken uit licht' |
| Fotosynthese | Groene delen die licht opvangen en gebruiken voor fotosynthese |
| Stomata | Een suiker die werkt als brandstof |
| Kooldioxide (CO ₂) | Een stof in de lucht nodig voor fotosynthese |
| Chloroplasten | Huidmondjes in het blad |

5. Zoek 10 woorden die te maken hebben met planten, de groei en de functie van planten.

W D L E G N E T S G G
S A I N E R E D A L B
F B T X D A T H C U L
O C W E O P O A S C S
T H L A R G L U Z O P
S I R F T E D A U S U
R D S P T O G I N E D
U G Y R G P W P O T T
U Z O N L I C H T O R
Z W X O I Z L O L W E
E D I X O I D L O O K



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Practicum

Planten aan het werk

In het filmpje en tijdens de les heb je gehoord over fotosynthese. Planten kunnen zelf voeding aanmaken met hulp van water, CO₂ en zonlicht. Door fotosynthese ontstaat glucose en zuurstof. Glucose heeft de plant nodig om te groeien. Als wij inademen krijgen we lucht in ons lichaam die zuurstof bevat. Via onze longen komt het zuurstof in ons bloed.

Tijdens dit practicum ga je zelf zien en ontdekken dat een plant zuurstof produceert.

- 1) Voorspel voordat je begint wat je denkt dat er gaat gebeuren. Schrijf dit op in de tabel beneden. Schrijf ook op waarom je dat denkt.
- 2) Schrijf vervolgens op wat je waarneemt tijdens het practicum. Waarom gebeurt dit denk je?
- 3) Schrijf daarna op wat je conclusie is na het practicum. Waarom is dit gebeurd denk je?

Wat heb je nodig?

- Een paar takjes van een waterplant
- Een kom (aquarium)
- Een doorzichtige pot met deksel (bijvoorbeeld appelmoespotjes)
- Water

Wat moet je doen?

- 1) Vul de kom met water.
- 2) Doe de takjes in de pot en vul aan met water.
- 3) Doe de deksel op de pot. Keer de pot om en laat het geheel in de kom zakken.
- 4) Zet de kom in het zonlicht.

Wat gebeurt er?

1) Voorspelling	2) Waarneming	3) Conclusie
Wat denk je dat er gebeurt?	Wat zie je gebeuren?	Wat is er gebeurd?
Waarom denk je dit?	Waarom denk je dat dit gebeurt?	Leg uit waarom.

Presentatiewerkblad

Groepje: _____

Onderwerp: _____

Stap 1: welke informatie hebben we nodig?

Vraag 1:

Vraag 2:

Vraag 3:

Vraag 4:

Vraag 5:

Stap 2: hoe gaan we informatie zoeken?

	Vraag 1	Vraag 2	Vraag 3	Vraag 4	Vraag 5
Wie?					
Hoe?					
Wanneer klaar?					

Stap 3: hoe gaan we de informatie verwerken?

Gebruik een apart blaadje voor iedere vraag. Schrijf de vraag bovenaan de bladzijde en schrijf hieronder de informatie die gevonden is.

Stap 4: hoe gaan we de informatie presenteren?

Wat laten we zien?

Wat vertellen we?

Wat hebben we nodig?

Wie vertelt wat?

Stap 5: hoe ging de presentatie?

Zijn jullie tevreden over het eindresultaat?

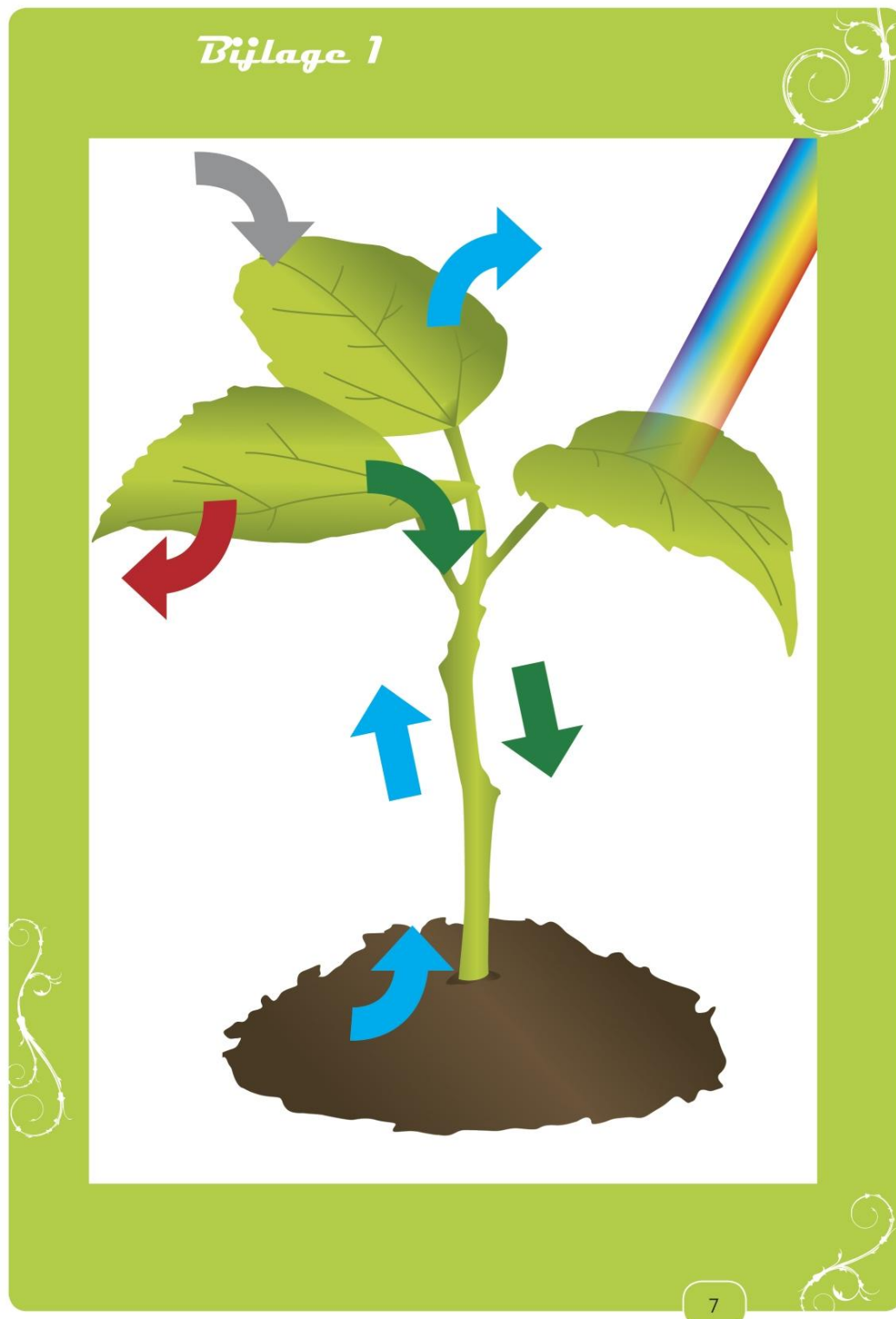
Zijn jullie tevreden over de manier waarop jullie informatie hebben gezocht?

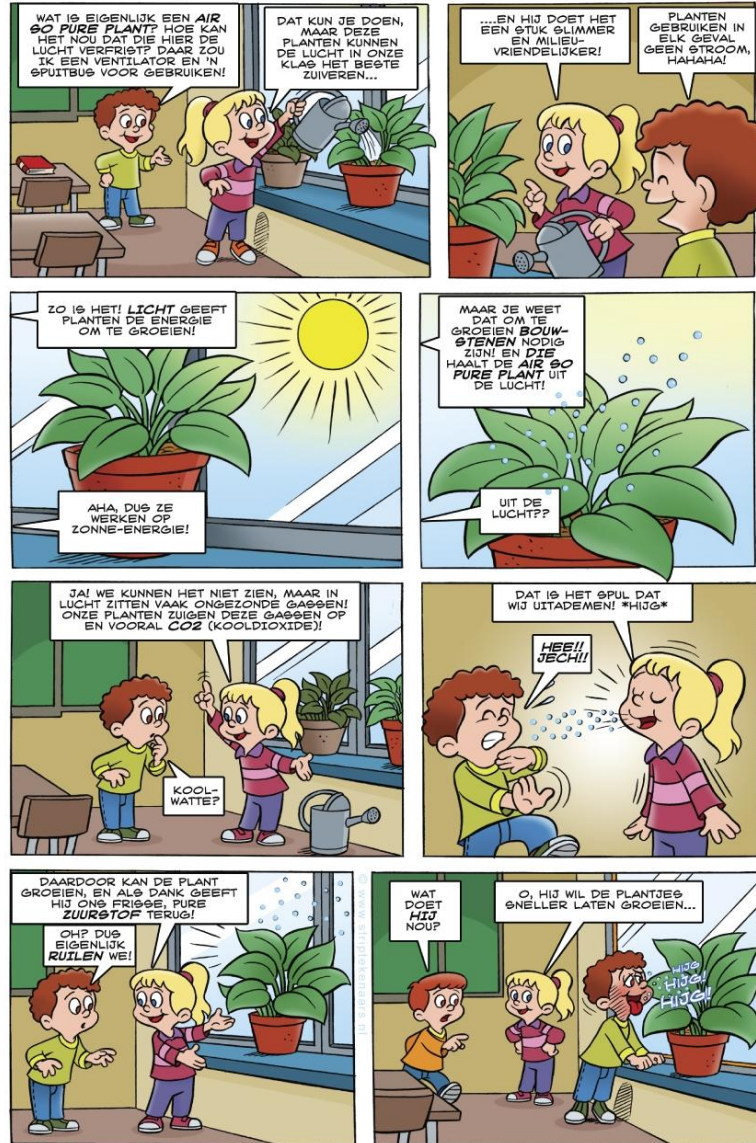
Wat zou een volgende keer anders of beter kunnen?

Anders:

Beter:







Deze strip is gemaakt in opdracht van Air So Pure.



Plant in de klas
Instructieblad leerkracht
Groep 6/7/8

Colofon

Titel:

Plant in de klas - Instructieblad leerkracht, groep 6/7/8

Auteurs:

Nienke van den Berg
Hilde Spitters (NIGZ)

Redacteuren:

John Luteijs (NIGZ), Jan Jansen (NIGZ), Marian Kester (DENK Communicatie)

Vormgeving:

Jeroen Steen (NIGZ)

Financiers:

Air So Pure
Productschap Tuinbouw

Samenwerkingspartners:

Air So Pure
TNO Kwaliteit van Leven
Fytagoras
DENK Communicatie
gezondheidsinstituut NIGZ

Uitgave:

gezondheidsinstituut NIGZ, Woerden, maart 2011

AIR
SO
PURE®

DENK
COMMUNICATIE

Productschap  Tuinbouw

 Fytagoras BV
plant science

TNO

 NIGZ

© NIGZ, Woerden, 2011. Niets uit deze uitgave mag zonder schriftelijke toestemming worden overgenomen. Verzoeken tot overname van beeld of tekst kunnen schriftelijk worden gericht aan Uitgeverij NIGZ, Postbus 500, 3440 AM Woerden, e-mail: uitgeverij@nigz.nl

Korte inhoud:

De leerlingen maken kennis met planten (in de klas). Ze leren over de groei van planten en over de functie van planten in de dagelijkse leefomgeving.
Dit is een ontdekkingsgerichte en doelgerichte les over planten.

Kenmerken:

Lesduur: 75 minuten

Benodigheden:

- plant (uit de klas);
- A3 vellen papier;
- afbeelding uit bijlage;
- werkbladen.

Voor het practicum:

- waterplantjes;
- grote doorzichtige bak;
- glazen potjes met deksel (bijv. appelmoespotten).

Vorm: woordweb, filmpje, practicum, werkblad, presentaties.

Instructieblad leerkracht

Inleiding (15 minuten)

Wat zijn en doen planten? Vertel de leerlingen dat we het gaan hebben over planten. Zeg dat je nieuwsgierig bent naar wat de leerlingen over planten weten en wat ze nog willen leren.

Zet een plant uit de klas zo neer dat alle leerlingen de plant goed kunnen zien. Vertel dat we het eerst gaan hebben over de groei van planten. Stel je voor dat deze plant kan praten en al je vragen kan beantwoorden. Welke vragen zou je hem dan willen stellen? Bijvoorbeeld: wat heb je nodig om te groeien? Welke dingen vind je lekker? Waarom heb je blaadjes? Schrijf alle vragen op het bord.

Laat de leerlingen in groepjes op een groot vel papier een woordweb maken over de plant in de klas. Laat ze in het midden van het papier de plant tekenen. Hier omheen schrijven de leerlingen wat ze over de (groei van de) plant weten en wat ze nog willen leren (laat een aparte kleur gebruiken voor wat ze al weten en wat ze nog willen leren)

Kern (45 minuten)

Vertel dat de leerlingen een filmpje te zien krijgen over de groei van planten. Stel de kijkvragen: hoe noem je het dat een plant zelf voedsel maakt? Wat heeft een plant hiervoor nodig?

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20060706_fotosynthese01

Schrijf na het bekijken van het filmpje de juiste antwoorden op het bord.

Laat de afbeelding zien (bijlage 1, blz 11) Leg met behulp van de afbeelding onderstaande theorie uit. Laat de leerlingen zoveel mogelijk zelf nadenken en mogelijke antwoorden geven.

U kunt het volgende verhaal vertellen:

Planten zijn erg belangrijk voor mensen. Planten zorgen namelijk voor zuurstof. Zoals jullie in het filmpje gezien hebben heeft een plant licht, kooldioxide en water nodig om voedsel te maken (fotosynthese) en om te groeien. Kooldioxide wordt ook wel CO₂ genoemd.¹

In de bladeren van de plant gebeurt de fotosynthese. CO₂ (een stof uit de lucht) gaat het blad in via de huidmondjes. Huidmondjes worden ook wel stomata genoemd. De plant haalt ook andere stoffen uit lucht, zoals formaldehyde. Het is goed dat planten deze uit de lucht halen, omdat ze ongezond zijn voor mensen. Daarnaast zorgen planten ervoor dat vieze luchtjes verwijnen. Hierdoor krijgen we ook nog frisse lucht.

Water komt naar het blad door vaten in de wortels en de stengel van de plant. Als water en CO₂ in het blad zijn kan de fotosynthese starten. In het blad zitten groene delen die het licht opvangen en gebruiken voor de fotosynthese. Deze groene delen heten chloroplasten. Door fotosynthese komen ook twee stoffen vrij; zuurstof en glucose. Glucose gebruikt de plant om te groeien. Zuurstof verlaat het blad en komt in de lucht terecht.

We hebben zuurstof nodig om ons fit te voelen en om goed op te letten op school. Het is daarom belangrijk dat er planten groeien in de klas en dat we goed voor deze planten zorgen. Op school hebben we meer planten nodig dan thuis. Dit komt omdat er op school veel kinderen in één klas zitten. Doordat er op school meer mensen in een kleinere ruimte zijn, komt er meer CO₂ in de lucht. Planten zorgen ervoor dat CO₂ en andere ongezonde stoffen uit de lucht worden gehaald.

¹ Omdat CO₂ in de volksmond vaker wordt gebruikt dan kooldioxide, gebruiken we vanaf nu het woord CO₂.

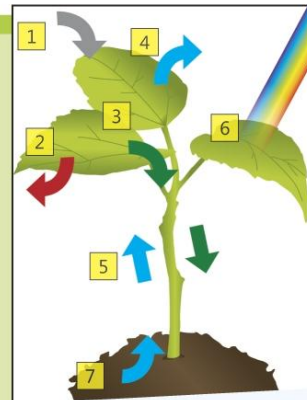
Slot (15 minuten)

Laat de leerlingen het eerder gemaakte woordweb pakken. Vraag aan de leerlingen of ze een antwoord hebben gekregen op hun vragen. Laat ze mogelijk gekregen antwoorden opschrijven onder de vragen. Vraag tot slot aan de leerlingen een top 3 te maken over planten. De helft van de klas maakt een top 3 verzorging: wat moeten wij de planten geven om goed te groeien? De andere helft van de klas maakt een top 3 effect: waarom is het voor ons belangrijk dat er planten (in de klas) zijn? Schrijf de top 3 op het woordweb en geef ze een mooi plekje in de klas.

Extra?

Er zijn tot slot diverse extra verwerkingsopdrachten mogelijk; werkblad, practicum en/of presentaties in groepjes.
Zie de werkbladen voor de verschillende verwerkingsopdrachten.

Antwoordblad



- 1. Welke zin hoort bij welke pijl?**
 Schrijf het nummer bij de juiste pijl op het antwoordvel.
- CO₂ komt in het blad via de huidmondjes.
 - Zuurstof verlaat het blad door de huidmondjes.
 - Glucose gaat van het blad naar andere delen van de plant.
 - Water verdampt uit het blad.
 - Water wordt opgezogen en geduwd door de stengel.
 - Licht valt op het blad.
 - Water wordt door wortels uit de aarde opgenomen.

2. Waarom denk jij dat het goed is om planten in de klas te hebben?

Planten geven zuurstof af waardoor we ons fitter voelen.
 Planten zien er gezellig uit.
 Planten nemen CO₂ op.
 Het is leuk om goed voor planten te zorgen.

3. Wat heeft een plant nodig om in leven te blijven en te groeien?

Water
 CO₂
 (Zon)licht
 Goede verzorging

4. Wat is de juiste betekenis van het woord? Trek een pijl.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Glucose | 2. Letterlijk: 'maken uit licht' |
| 2. Fotosynthese | 5. Groene delen die licht opvangen en gebruiken voor fotosynthese |
| 3. Stomata | 1. Een suiker die werkt als brandstof |
| 4. Kooldioxide (CO ₂) | 4. Een stof in de lucht nodig voor fotosynthese |
| 5. Chloroplasten | 3. Huidmondjes in het blad |

5. Zoek 10 woorden die te maken hebben met planten, de groei en de functie van planten.

W D L E G N E T S G G
 S A I N E R E D A L B
 F B T X D A T H C U L
 O C W E O P O A S C S
 T H L A R G L U Z O P
 S I R F T E D A U S U
 R D S P T O G I N E D
 U G Y R G P W P O T T
 U Z O N L I C H T O R
 Z W X O I Z L O L W E
 E D I X O I D L O O K

- water
- plant
- kooldioxide
- zonlicht
- zuurstof
- stengel
- bladeren
- lucht
- wortel
- glucose

Practicum

Planten aan het werk

In het filmpje en tijdens de les is verteld over fotosynthese. Planten kunnen zelf voeding aanmaken met hulp van water, CO₂ en zonlicht. Door fotosynthese ontstaat glucose en zuurstof. Glucose heeft de plant nodig om te groeien. Als wij inademen krijgen we lucht in ons lichaam die zuurstof bevat. Via onze longen komt het zuurstof in ons bloed.

Tijdens dit practicum gaan de leerlingen zelf zien en ontdekken dat een plant zuurstof produceert.

- 1) De leerlingen voorspellen voordat ze beginnen wat ze denken dat er gaat gebeuren. Dit vullen ze in de tabel in. Ze schrijven ook op waarom ze dat denken.
- 2) De leerlingen schrijven op waarom ze denken dat dit gebeurt.
- 3) De leerlingen schrijven op wat de conclusie is na het practicum. Ze schrijven ook op waarom ze denken dat dit gebeurt.

Zie voor een voorbeeld wat de leerlingen in kunnen vullen de tabel onderaan.

Wat heeft u voor het practicum nodig?

- Een paar takjes van een waterplant
- Een kom (aquarium)
- Een doorzichtige pot met deksel (bijvoorbeeld appelmoespotjes)
- Water

Wat moeten de leerlingen doen tijdens het practicum?

- 1) Vul de kom met water.
- 2) Doe de takjes in de pot en vul aan met water.
- 3) Doe de deksel op de pot. Keer de pot om en laat het geheel in de kom zakken.
- 4) Zet de kom in het zonlicht.

Antwoordvoorbeeld

1) Voorspelling	2) Waarneming	3) Conclusie
Wat denk je dat er gebeurt?	Wat zie je gebeuren?	Wat is er gebeurd?
-	Luchtbelletjes (vol zuurstof) verzamelen zich op de bladeren. De luchtballen stijgen naar het oppervlak.	Luchtbelletjes zijn via de bladeren naar het wateroppervlak gestegen.
Waarom denk je dit?	Waarom denk je dat dit gebeurt?	Leg uit waarom.
-	De plant produceert zuurstof door fotosynthese.	Het blad van de waterplant produceert zuurstof, net als de planten in de grond.

Presentaties

U kunt er ook voor kiezen de leerlingen in groepjes een presentatie te laten voorbereiden. De presentatie kan een zelf bedachte vraag zijn, die is opgeschreven in het woordweb of u geeft de leerlingen zelf een onderwerp.

Geef ieder groepje een presentatiewerkblad. Met dit werkblad kunnen de groepjes zelfstandig aan de slag. Het presentatiewerkblad vindt u op pagina 9 en 10.

De opdracht kan aan het begin van de week worden gegeven en aan het einde van de week worden uitgevoerd. De leerlingen krijgen presentatietijd en/of mogen bij 'tijd over' de presentatie voorbereiden.



Presentatiewerkblad

Groepje: _____

Onderwerp: _____

Stap 1: welke informatie hebben we nodig?

Vraag 1:
Vraag 2:
Vraag 3:
Vraag 4:
Vraag 5:

Stap 2: hoe gaan we informatie zoeken?

	Vraag 1	Vraag 2	Vraag 3	Vraag 4	Vraag 5
Wie?					
Hoe?					
Wanneer klaar?					

Stap 3: hoe gaan we de informatie verwerken?

Gebruik een apart blaadje voor iedere vraag. Schrijf de vraag bovenaan de bladzijde en schrijf hieronder de informatie die gevonden is.

Stap 4: hoe gaan we de informatie presenteren?

Wat laten we zien?

Wat vertellen we?

Wat hebben we nodig?

Wie vertelt wat?

Stap 5: hoe ging de presentatie?

Zijn jullie tevreden over het eindresultaat?

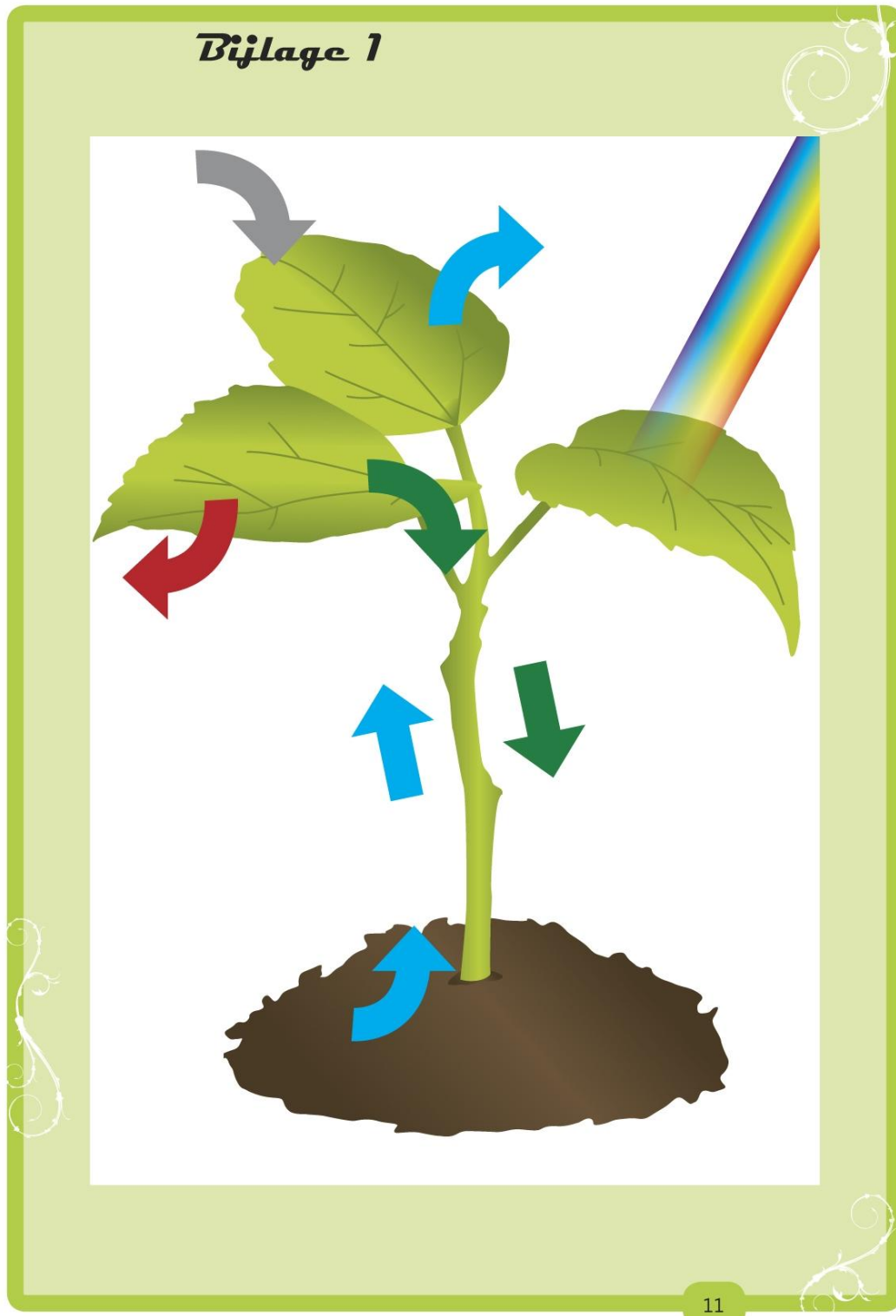
Zijn jullie tevreden over de manier waarop jullie informatie hebben gezocht?

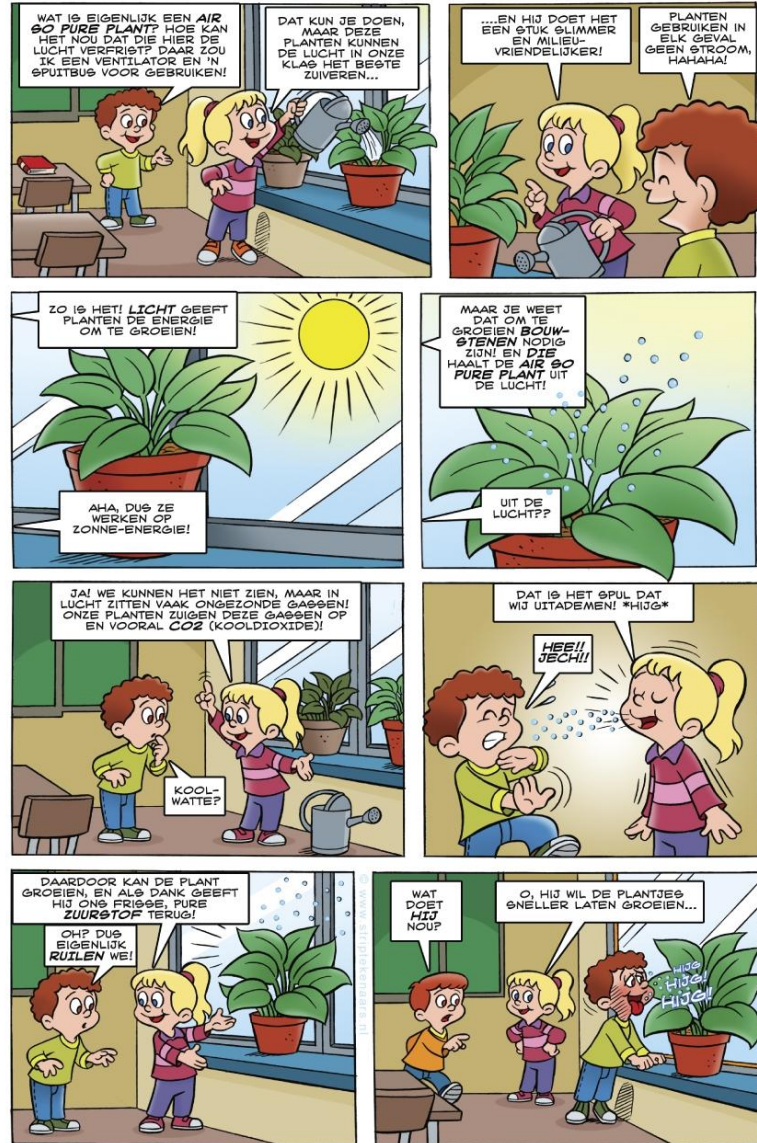
Wat zou een volgende keer anders of beter kunnen?

Anders:

Beter:







Deze strip is gemaakt in opdracht van Air So Pure.

Bijlage 15: overzicht excursies



Excursie naar de kwekerijen van Air So Pure. Hierbij was voor alle scholen vervoer vanuit het Westland geregeld.



Bij aankomst op de kwekerijen werd er eerst taart gegeten en kregen de kinderen iets te drinken. Air So Pure bedankte alle docenten en leerlingen voor hun deelname aan het project Plant in de Klas.



Excursie van de deelnemende scholen naar de kwekerijen van Air So Pure.



De kinderen mochten allemaal een klassenfoto maken met de docenten in de speciale Air So Pure plantenhoek.



Er werd door Leo van Uffelen (Air So Pure kweker) uitleg gegeven hoe een oppotmachine werkt.



Bij Yvonne van den Akker en Hans Zuidgeest (Air So Pure kwekers) mochten de leerlingen zelf ervaren hoe het is om plantjes met de hand op te potten.



AIR
SO
PURE®

Your natural air cleaner

PLANT IN DE KLAS
Educatie voor basisscholen



De zelf opgepotte plantjes mochten de kinderen zelf in een kadoverpakking mee naar huis nemen. Hierbij kregen zij ook een Air So Pure folder met gebruiksaanwijzing en een DVD voor thuis.



Kweker Mart Zwinkels geeft in het warehouse uitleg hoe de teelt werkt. Er werd hierbij ook over de mechanische werking van een kas (verwarming, watergift, schermdoeken) verteld.



Er was een programma opgesteld, waarbij de diverse fasen in de kwekerij werden besproken. Jolanda Zwinkels (Air So Pure kweker) laat de kinderen zien hoe de planten klaar worden gemaakt voor de veiling.



Daarna volgde ook een rondleiding door de kassen. Joyce van der Burg, Patrick Zuidgeest en Laurens van Dijk (allen Air So Pure kweker) gaven de kinderen in groepjes een stukje educatie.



www.airsopure.nl

AIR
SO
PURE®

Your natural air cleaner

PLANT IN DE KLAS
Educatie voor basisscholen



Aan het einde van de excursie op de kwekerijen werd er weer een klassenfoto gemaakt als herinnering.

Het Westland:

het grootste aaneengesloten glastuinbouwgebied ter wereld

Op FloraHolland werken totaal zo'n 3000 mensen. Naaldwijk is de grootste vestiging met een oppervlakte van 740.000 vierkante meter en met ruim 1600 medewerkers. De sierteeltsector is naast Schiphol en de Rotterdamse haven, een van de belangrijkste motoren van de Nederlandse economie.



Als laatste onderdeel hebben alle klassen ook een rondleiding gekregen op FloraHolland (de grootste bloemen- en plantenteelt van Nederland). Hans Zuidgeest (Air So Pure kweker) begeleidde de groep naar de klokken van FloraHolland. Hier mochten de kinderen zelf ervaren hoe het veilsysteem op de veiling werkt.

www.airsopure.nl