

Planten op de werkvloer

Datum
september 2011

Auteurs
Marlon Nieuwenhuis
Tom Postmes
Rijksuniversiteit Groningen



rijksuniversiteit
 groningen



Voorwoord

In 2010 en 2011 werden enkele onderzoeken uitgevoerd naar de invloed van planten op het welbevinden en de werkprestaties van werknemers. Het onderzoek werd uitgevoerd onder leiding van de organisatie PRISM (Psychological Research into Identity and Space Management, gevestigd aan de University of Exeter). De Rijksuniversiteit Groningen was verantwoordelijk voor de uitvoering van het onderzoek en voor de rapportage. Ambius was verantwoordelijk voor de beplanting en KI Plants was betrokken bij de aanvraag zelf en bij de opzet van het onderzoek. Het onderzoek werd in 2009 gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Samenvatting	3
H1. Inleiding	5
1.1. Vraagstelling en hypothesen	6
1.2. Overzicht	7
H2. Studie 1	8
2.1. Methode	8
2.2. Resultaten	10
2.2.1. Meningen over planten en empowerment	10
2.2.2. Ervaren effecten van planten	11
2.2.3. Effecten productiviteit	13
2.2.4. Waargenomen veranderingen	14
2.3. Conclusies	15
H3. Studie 2	16
3.1. Methode	16
3.2. Resultaten	18
3.2.1. Meningen over planten	18
3.2.2. Effecten op welbevinden en gezondheid	18
3.2.3. Effecten op concentratie en productiviteit	19
3.2.4. Waargenomen veranderingen	21
3.3. Conclusie	22
H4. Aanvullend experiment productiviteit	23
4.1. Methode	23
4.2. Resultaten	24
4.3. Conclusie	25
H5. Discussie en conclusie	26
Literatuur	28
Bijlage 1: Planten in Studie 2	30

Samenvatting

Achtergrond

Leidt de inrichting van kantoren met planten tot een grotere tevredenheid en productiviteit van werknemers? Tal van onderzoeken suggereren dat het antwoord “ja” kan zijn, met name als de werknemers zelf invloed hebben op de plaatsing en keuze van de planten. Maar wat tot op heden ontbreekt is kwalitatief hoogstaand onderzoek dat aantoonde dat de eerder beschreven positieve effecten van kamerplanten ook in echte werksituaties en op langere termijn tot een verbetering leiden. Wellicht is het door het ontbreken van dit soort onderzoek dat de populariteit van onverrijkte, kale werkomgevingen (het zgn. *lean office design*) zo groot is en blijft. In de *lean office* benadering wordt doorgaans weinig rekening gehouden met het welbevinden van werknemers en er is voor planten meestal geen plaats: men benadrukt vooral dat kale werkomgevingen efficiënt zouden zijn vanwege het gebrek aan afleiding. Maar ook voor dit idee is weinig empirisch bewijs in échte kantooromgevingen. Het huidige onderzoek bestudeert dan ook de effecten van het verrijken van (kale) werkomgevingen met planten op het welbevinden en de productiviteit van werknemers. Empirisch bewijs voor de positieve effecten van met planten verrijkte werkomgevingen werden tot nu toe alleen in laboratoriumonderzoek gevonden. Het doel van dit onderzoek is om te onderzoeken of er meetbare positieve effecten van kamerplanten in *echte* organisaties en over *langere perioden* zijn.

Methode

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden werden twee longitudinale studies en één experimentele studie uitgevoerd op de werkvloer bij twee grote bedrijven (een zorgverzekeraar en een accountancy kantoor). In de longitudinale studies vond een drietal herhaalde metingen plaats door middel van vragenlijsten: een nulmeting vóór de plaatsing van de planten; een eerste nameting enkele weken na de plaatsing van de planten en een tweede nameting enkele maanden na de plaatsing van de planten. Een vergelijking tussen de voormeting en de eerste nameting onderzocht de korte-termijn effecten van planten en een vergelijking tussen de nulmeting en de tweede nameting onderzocht de lange-termijn effecten. In de vragenlijsten werden vragen opgenomen over de tevredenheid met de werkomgeving, ervaren luchtkwaliteit, identificatie met de organisatie, ervaren concentratie en ervaren productiviteit. Daarnaast zijn cijfers van de bedrijven zelf gebruikt om productiviteit (studie 1) en ziekteverzuim (studie 2) objectief te meten. Om de effecten van planten en ‘empowerment’ te onderzoeken werden verschillende werkomgevingen onderling met elkaar vergeleken. In studie 1 werd een vergelijking gemaakt tussen een kale werkomgeving (geen planten), een verrijkte werkomgeving (wel planten) en een zelf-verrijkte omgeving (medewerkers hadden invloed in de keuze van de planten). In studie 2 werd een vergelijking gemaakt tussen een kale werkomgeving en een verrijkte werkomgeving.

Resultaten

De resultaten van beide longitudinale studies zijn goed vergelijkbaar. In vergelijking met kale werkomgevingen hebben met kamerplanten verrijkte werkomgevingen een positief effect op de tevredenheid met de werkomgeving, de ervaren luchtkwaliteit en het ervaren concentratievermogen. Deze effecten blijven ook op de lange termijn bestaan. In een van beide studies werd een korte-termijn effect van planten op de ervaren productiviteit gevonden. Het geven van invloed op de inrichting van de werkomgeving (empowerment) aan werknemers lijkt de gevonden positieve effecten van planten licht te versterken (studie 1). In de longitudinale studies zijn geen effecten van verrijkte werkomgevingen gevonden op identificatie en (objectieve) arbeidsproductiviteit.

Omdat productiviteit in echte werksituaties moeilijk meetbaar is, werd een aanvullend experiment uitgevoerd. In dit experiment voerden werknemers een tweetal productiviteitsaken uit op de werkvloer. De ene helft van de werknemers voerde deze taken uit in een kale werkomgeving, de

andere helft in een verrijkte werkomgeving met planten in direct zicht van de werknemer. De resultaten wezen uit dat werknemers in de met planten verrijkte werkomgevingen 15 tot 19% sneller werkten (en dus productiever waren) zonder dat dit ten koste ging van de kwaliteit van hun werk.

Conclusie

Het verrijken van een werkomgeving met kamerplanten heeft een langdurig positief effect op het *welbevinden* van werknemers. Door planten voelen werknemers zich prettiger en meer thuis op de afdeling, ervaren ze een verbetering in de luchtkwaliteit. Daarnaast hebben werknemers met kantoorplanten op de afdeling het idee zich beter te kunnen concentreren. Tenslotte hebben kamerplanten een kortdurend effect op de *ervaren productiviteit* in een studie, en een fors effect op de *gemeten productiviteit* in een ander. In vergelijking met eerder onderzoek in laboratoriumsituaties kunnen we concluderen dat de positieve effecten van kamerplanten voor een deel worden gerepliceerd op de werkvloer. Uit deze replicatie blijkt dat de effecten van planten positief zijn op langere termijn en in een echte werkomgeving, waar een breed scala aan factoren van invloed is op de beleefde kwaliteit van de ruimte. Met name de effecten op productiviteit spreken hierbij tot de verbeelding: Het zijn niet de kale werkomgevingen waarin werknemers het meest productief zijn en zich het beste concentreren: het zijn juist de kantooromgevingen met kamerplanten die het beter doen. Of deze effecten ook op langere termijn zichtbaar blijven is een belangrijke vraag voor toekomstig onderzoek.

H1. Inleiding

De populariteit van kale werkomgevingen (het zgn. *lean office design*) is groot. Zowel architecten als organisaties streven naar grote ruimtes met een strakke, minimalistische vormgeving. Binnen deze visie wordt doorgaans weinig aandacht besteed aan de aankleding van de ruimte met planten, wellicht omdat het idee is dat deze met hun zachte en organische vormen afbreuk doen aan het design.

Het gebruik van grote kale ruimtes in kantoor design is ook om andere redenen populair. Een belangrijke economische overweging is dat lege en gedepersonaliseerde werkplekken door meerdere werknemers gebruikt kunnen worden (flexwerken) zodat niet voor elke werknemer een eigen werkplek noodzakelijk is. Bovendien wordt vaak beweerd dat kale omgevingen efficiënter zijn: vanwege het gebrek aan afleiding zouden werknemers zich beter aan hun werktaken kunnen wijden. Kortom: Veel organisaties geloven dat een kale werkomgeving efficiënt is omdat het een kostenbesparing oplevert en het de productiviteit van werknemers vergroot (Thompson, 2000).

Maar is de populariteit van kale werkomgevingen wel terecht? Ten eerste valt op dat in deze benadering weinig aandacht wordt besteed aan het welbevinden van de werknemers; of mensen zich prettig voelen in zo'n kale omgeving is echter wel degelijk een factor van belang (Knight & Haslam, 2010a; 2010b). Het geloof in de effectiviteit en efficiëntie van kale werkomgevingen wordt bovendien tegengesproken door een flink aantal onderzoeken dat suggereert dat verrijkte werkomgevingen positieve effecten kunnen hebben (voor reviews zie Van den Berg, 2005; Bringslimark, Hartig, & Patil, 2009).

Met name het onderzoek naar de effecten van kamerplanten in werkomgevingen suggereert dat een "groene" verrijking van de werkomgeving mogelijke voordelen heeft. Laboratoriumonderzoek naar de effecten van kamerplanten liet zien dat de aanwezigheid van planten leidde tot meer positieve emoties, minder stressreacties en (soms) verbeterde taakprestaties (zie onder meer Adachi et al., 2000; Knight & Haslam, 2010a, 2010b; Larsen et al., 1998, die naast positieve emoties een *negatief* effect op taakprestaties vonden; Lohr et al., 1996; Russell, 1999; Shibata & Suzuki, 2001, 2002, 2004). Opmerkelijk voor dit onderzoek is dat deze positieve effecten tot op heden bijna zonder uitzondering in labonderzoek zijn aangetoond. In het laboratorium kunnen de optimale omstandigheden worden geschapen om effecten aan te tonen, en resultaten zijn daarom vaak sterker. Desalniettemin is het merkwaardig dat er zo weinig studies zijn naar de positieve effecten van planten op de werkvloer of in "echte" kantooromgevingen.

Er zijn slechts enkele uitzonderingen waarin onderzoekers effecten rapporteren van kantoorplanten in "echte" (natuurlijke) werkomgevingen. Fjeld en collega's rapporteerden enkele kleine studies naar de positieve effecten van planten op gezondheidsuitkomsten (Fjeld, 2000; Fjeld et al., 1998, 1999). Hierin werd productiviteit en arbeidstevredenheid niet meegenomen. In een ander recent onderzoek werd een vragenlijst afgenomen onder kantoorwerkers. Zij die in de nabijheid van een plant zaten rapporteerden een iets hogere productiviteit (Bringslimark, Hartig, & Patil, 2007). Een nadeel van dit onderzoek is dat moeilijk vastgesteld kan worden of de planten verantwoordelijk waren voor dit effect. Samenvattend is er weliswaar veel aanleiding om te geloven dat kamerplanten positieve effecten kunnen hebben, maar in echte werkomgevingen is dit nog niet overtuigend aangetoond.

Over de mogelijke reden voor de effecten van kamerplanten bestaat veel speculatie, maar weinig zekerheid. Reviews van de literatuur merken op dat verbetering van de luchtkwaliteit door bijvoorbeeld verhoogde luchtvochtigheid of een reductie van stofdeeltjes geen waarschijnlijke verklaring is voor dergelijke effecten in werkomgevingen (Bakker & Van der Voort, 2010). Sommigen hebben geopperd dat planten positieve gevoelens oproepen, die vervolgens positieve gevolgen hebben voor aandacht en concentratie (Kaplan & Kaplan, 1989). Zeker is dat een verrijkte werkomgeving kan bijdragen aan een prettig gevoel van werknemers. Dit vertaalt zich mogelijk in een hogere werktevredenheid, een grotere mate van lichamelijke en

geestelijk comfort, en mogelijk een hogere productiviteit (Knight & Haslam, 2010a; 2010b). Ons onderzoek concentreert zich dan ook op de *psychologische* factoren.

Naast de verrijking van de werkomgeving met planten, is het tevens van belang hoe de inrichting van de werkomgeving tot stand komt. In de traditionele bedrijfsmatige benadering wordt er van uitgegaan dat de organisatie (management, architect en facility manager) verantwoordelijk is voor het inrichten van werkomgeving. De werknemer heeft geen invloed (e.g., Sewell & Wilkinson, 1992). Dit zou ertoe kunnen leiden dat werknemers het gevoel krijgen dat de planten worden opgedrongen. Sociaal-psychologische theorie suggereert dat werknemers die geen inbreng hebben in de inrichting van hun omgeving zich minder thuis voelen op de werkplek. Hierdoor bestaat het risico dat werknemers zich minder met de organisatie identificeren, en identificatie is een sterke voorspeller van belangrijke uitkomsten zoals arbeidstevredenheid, productiviteit, ziekteverzuim en “citizenship behavior” (al het gedrag van de werknemer dat buiten de officiële taakomschrijving valt en wat van nut is voor de organisatie, zie o.m. Ellemers, De Gilder, & Haslam, 2004). Onderzoek wijst dan ook uit dat proefpersonen die worden betrokken bij de inrichting van hun werkomgeving een sterke mate van “empowerment” ervaren (Knight & Haslam, 2010). Dit heeft een positieve invloed op de mate van motivatie en betrokkenheid bij de taak. Identificatie speelt hierin een belangrijke rol. Uit onderzoek blijkt inderdaad dat een hogere identificatie bijdraagt aan werktevredenheid en groepsproductiviteit (Millward & Postmes, 2010).

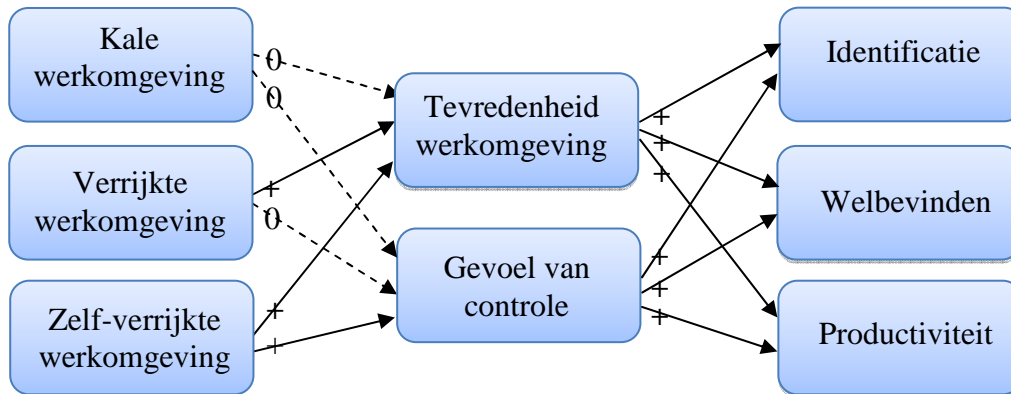
Samenvattend is er een indicatie dat het verrijken van werkomgevingen met planten tot een hoger welbevinden en hogere productiviteit kan leiden. Hierbij kan van belang zijn hoe de inrichting van deze werkomgeving tot stand komt. De inrichting met (of zonder) planten kan voorgeschreven worden door de organisatie (of door de onderzoekers), maar dat verkleint mogelijk de kans dat planten positieve effecten hebben. De plaatsing van de planten kan echter ook de verantwoordelijkheid zijn van de werknemers zelf—eerder onderzoek suggereert dat dit meer kans biedt om tot een hogere productiviteit en welbevinden te leiden.

Ondanks het belang van de inrichting van de werkomgeving is het aantal goed gecontroleerde veldstudies nog zeer gering. Het onderzoek dat er is, is vooral onderzoek in kunstmatige settings of correlatieel onderzoek. Daarnaast is het ook vrijwel uitsluitend onderzoek van korte duur. De in dit rapport beschreven studies hebben tot doel om te onderzoeken of de positieve effecten van een verrijkte werkomgeving en empowerment ook in *echte* organisaties en over *langere perioden* bestaan.

1.1. Vraagstelling en hypotheses

In de huidige studie onderzoeken we wat de relatie is tussen de inrichting van een werkomgeving, de manier waarop deze inrichting tot stand is gekomen en tevredenheid met de werkomgeving, welzijn, identificatie met de organisatie en productiviteit.

We verwachten dat werknemers in een verrijkte omgeving, in vergelijking met werknemers in een kale omgeving, meer tevreden zijn over hun werkomgeving, waardoor welzijn, identificatie met de organisatie en productiviteit zullen toenemen. We verwachten dat deze positieve effecten extra sterk zijn onder werknemers die hun werkruimte zelf konden verrijken, en dat deze werknemers bovendien een groter gevoel van controle over hun werkomgeving ervaren (zie Figuur 1).



Figuur 1: *Verwachte effecten van een kale werkomgeving (geen planten), verrijkte werkomgeving (met planten) en zelf-verrijkte werkomgeving (invloed in de keuze van de planten) op tevredenheid met de werkomgeving, gevoel van controle, identificatie, welbevinden en productiviteit ('0' = geen verwacht significant effect; '+' = een verwacht positief significant effect).*

1.2. Overzicht

In dit rapport worden resultaten besproken van 3 verschillende onderzoeken. Twee hiervan zijn “longitudinale” studies die bestuderen wat het effect is van de plaatsing van kantoorplanten in kantooromgevingen op langere termijn. Het laatste onderzoek betreft een experiment, uitgevoerd op locatie (dat wil zeggen in een echte kantooromgeving), waarbij de effecten van kamerplanten op arbeidsproductiviteit en concentratie onder de loep genomen wordt. Ten slotte worden in hoofdstuk 5 de implicaties van de resultaten besproken.

H2.Studie 1

In 2010 werd een longitudinaal veldexperiment uitgevoerd bij een groot servicecentrum van een nationale zorgverzekeraar. De medewerkers van dit servicecentrum hebben telefonisch contact met klanten en geven advies bij het verzekeren en afhandelen van declaraties. In het onderzoek werd de kantoorinrichting van een aantal afdelingen met planten verrijkt. Gedurende enkele maanden werd vervolgens bestudeerd in hoeverre veranderingen optraden in onder meer tevredenheid op de werkvloer, identificatie, concentratievermogen, en productiviteit.

2.1. Methode

Design

In het onderzoek werden vier verschillende condities met elkaar vergeleken. In de *controle conditie* vonden geen veranderingen plaats, deze afdeling bleef kaal zonder planten. De overige 3 afdelingen werden verrijkt met planten, waarbij het ontwerp op verschillende manieren tot stand kwam. In de *'Ambius-verrijkte'* conditie werd de afdeling ingericht volgens het ontwerp van een designer van Ambius. Met deze conditie kan het effect van planten worden vastgesteld. In de *'zelf-verrijkte'* conditie werd de afdeling ingericht volgens het ontwerp van de medewerkers op de afdeling. Met deze conditie kan het effect van *empowerment* worden vastgesteld. In de *'collega's-verrijkte'* conditie werd de afdeling ingericht volgens een exacte kopie van het ontwerp van de collega's in de *'zelf-verrijkte'* conditie. Het is belangrijk om deze laatste conditie toe te voegen, omdat de medewerkers hier exact dezelfde planten in hun omgeving hebben als in de *'zelf-verrijkte'* conditie, maar zonder dat ze enige invloed hebben gehad op het ontwerp. Hiermee kan worden vastgesteld in hoeverre de kwaliteit van het design van belang is.

Procedure

Gedurende het veldexperiment vond een drietal herhaalde metingen plaats door middel van vragenlijsten. Op deze manier konden veranderingen door de tijd heen nauwkeurig worden vastgelegd. Eerst vond een nulmeting plaats, die werd gebruikt als basis om de volgende metingen mee te kunnen vergelijken. Een week later kregen de werknemers in de *'zelf-verrijkte'* conditie de mogelijkheid om gezamenlijk de inrichting van hun werkomgeving te bepalen. Vier weken later werden vervolgens de planten in de verrijkte condities geplaatst. De eerste nameting werd gehouden twee weken na de plaatsing van de planten (6 weken na de nulmeting) om de korte-termijn effecten van de verrijkte omgevingen te meten. De tweede nameting werd gehouden 3,5 maand na de plaatsing van de planten om de lange-termijn effecten van de verrijkte omgevingen te meten.

Plantenkeuze in de zelfverrijkte conditie

In de zelf-verrijkte conditie kregen werknemers de mogelijk zelf hun planten te kiezen: er was op de afdeling een tafel ingericht waarop een catalogus lag met de te kiezen planten en plantenbakken. De werknemers hadden keuze uit een assortiment van 10 soorten staande, groene kamerplanten variërend in hoogte van 60 tot 140 centimeter en 12 soorten plantenbakken. Deze catalogus bevatte exact hetzelfde assortiment als waar de ontwerper in de *'Ambius-verrijkte conditie'* uit kon kiezen. Daarnaast konden medewerkers bepalen waar de planten op de afdeling moesten komen te staan. Werknemers konden individueel hun voorkeur voor plant(en), plantenbak(ken) en locatie op een groot bord schrijven dat bij de tafel met de catalogus hing. Omdat niet alle werknemers elke dag aanwezig waren, was er gedurende twee dagen de mogelijkheid om een keuze aan te geven. Vervolgens werd er door twee werknemers van de afdeling een definitief ontwerp gemaakt op basis van de voorkeuren van de medewerkers. Ze kregen hierbij hulp van een interieurontwerper. Het uiteindelijke ontwerp werd vervolgens per e-mail aan alle werknemers van de afdeling bekend gemaakt.

Geplaatste planten

In de 'Ambius-verrijkte' conditie werd de afdeling ingericht volgens het ontwerp van een designer van Ambius. In deze conditie stonden 14 grote kamerplanten (zie Tabel 1). Dit kwam neer op gemiddeld 1 plant per 3 werkplekken. Elke werknemer had zicht op tenminste 1 grote kamerplant. In de 'zelf-verrijkte' conditie werd de afdeling ingericht volgens het ontwerp van de medewerkers op de afdeling. In deze conditie stonden 12 grote kamerplanten. Dit kwam neer op gemiddeld 1 plant per 4 werkplekken. Elke werknemer had eveneens zicht op tenminste 1 grote kamerplant. In de 'collega's-verrijkte' conditie werd de afdeling ingericht volgens een exacte kopie van het ontwerp van de collega's in de zelf-verrijkte conditie. In deze conditie stonden dus ook 12 grote kamerplanten, met gemiddeld 1 plant per 4 werkplekken. Elke werknemer had zicht op tenminste 2 grote kamerplanten. Het is belangrijk om deze laatste conditie toe te voegen, omdat de medewerkers hier exact dezelfde planten in hun omgeving hebben als in de 'zelf-verrijkte' conditie, maar zonder dat ze enige invloed hebben gehad op het ontwerp.

Tabel 1. *Ontwerpen per conditie.*

	Plant	Plantenbak
Zelf-verrijkte conditie / collega's verrijkte conditie	5 x <i>Dracaena reflexa</i> (75 cm) 5 x <i>Rhapis excelsa</i> (75 cm) 2 x <i>Ficus 'Amstel King'</i> (130 cm)	Wit & vierkant (40 x 75 cm) Appelgroen & conisch (40 x 75 cm) Antraciet & rond (ø 53 x 49 cm)
Ambius-verrijkte conditie	4 x <i>Codieum Variegatum</i> (95 cm) 2 x <i>Dracaena reflexa</i> (95 cm) 5 x <i>Dracaena fragrans</i> (95 cm) 3 x <i>Ficus 'Amstel King'</i> (100 cm)	Vierkante 'banana planter' (45 x 80 cm) Vierkante 'banana planter' (45 x 80 cm) 2 vierkante & 2 ronde 'banana planter' (45 x 80 cm) Ronde 'banana planter' (60 x 80 cm)
Controle conditie	Geen	geen

Vragenlijsten en productiviteitsmeting

Om de effecten van verrijkte condities te kunnen meten werden vragenlijsten afgenomen. Hierin zijn vragen opgenomen over de kwaliteit en beleving van de werkomgeving, algemeen welbevinden en de identificatie met de organisatie. Daarnaast werd bij de zorgverzekeraar de productiviteit van de werknemers nauwkeurig bijgehouden (met name op de afdelingen in de controle conditie en de 'zelf-verrijkte' conditie; de belangrijkste condities voor het onderzoek). Deze gegevens zijn gebruikt om de effecten op productiviteit te onderzoeken. Productiviteit wordt gemeten op basis van de AHT score van medewerkers. AHT (Average Handling Time) is het gemiddelde aantal minuten dat men nodig heeft om een klantencontact af te handelen. Een kortere AHT betekent dat een werknemer meer klanten op een dag kan behandelen en dus productiever is.

Respondenten

Alle 191 medewerkers op de deelnemende afdelingen zijn benaderd om mee te doen aan het onderzoek. Hiervan hebben er 143 meegedaan aan de nul-meting (75%), 134 aan de eerste nameting (70%) en 111 aan de tweede nameting (58%). In totaal hebben 77 medewerkers aan alle drie de metingen van het longitudinale onderzoek meegedaan. Met deze laatste groep zijn ook de analyses uitgevoerd. De onderzoeksgroep was gemiddeld 35 jaar oud, werkte gemiddeld 6 jaar bij het bedrijf, en het merendeel was vrouw (81%). In Tabel 2 zijn de kenmerken van de respondenten per conditie weergegeven. Er zijn geen significante verschillen in respondentenkenmerken tussen de condities.

Tabel 2. Kenmerken van de respondenten in de uiteindelijke onderzoeksgroep.

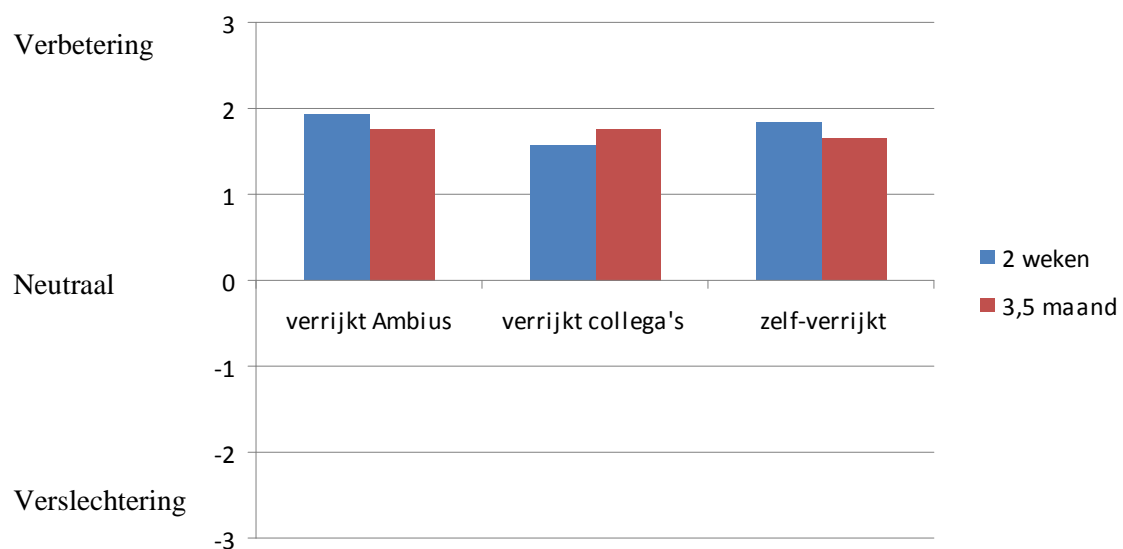
	Controle (kaal)	Ambius-verrijkt	Collega's-verrijkt	Zelf-verrijkt
Aantal respondenten	16	18	21	22
% vrouwen	81%	67%	81%	91%
Leeftijd	34	34	31	42
Jaren in dienst	6	7	5	5

2.2. Resultaten

In deze paragraaf worden de resultaten van studie 1 besproken. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de korte en lange termijn effecten van de planten. De korte termijn effecten geven de veranderingen 2 weken na de plaatsing van de planten weer (ten opzichte van de nulmeting). De lange termijn effecten geven de veranderingen 3,5 maand na de plaatsing van de planten weer (ten opzichte van de nulmeting). Een positief effect betekent dat de situatie is verbeterd (ten opzichte van de nulmeting) en een negatief effect betekent dat de situatie is verslechterd (ten opzichte van de nulmeting). Om de effecten van planten te onderzoeken worden de controle conditie en de verrijkte condities onderling met elkaar vergeleken.

2.2.1. Meningen over planten en empowerment

Uit het onderzoek blijkt dat de medewerkers erg tevreden zijn over hun verrijkte werkomgevingen, zowel 2 weken als 3,5 maand na de plaatsing van de planten. In alle verrijkte condities vonden de werknemers de nieuwe inrichting een grote verbetering ten opzichte van de oude inrichting. Daarbij zijn geen verschillen in tevredenheid gevonden tussen de verrijkte condities onderling (zie Figuur 2).



Figuur 2. Meningen over de verrijkte werkomgevingen 2 weken en 3,5 maand na de plaatsing van de planten.

In de 'zelf-verrijkte' conditie kregen werknemers de mogelijkheid hun mening te geven over hoe de afdeling ingericht zou moeten worden. 70% van de onderzoeksdeelnemers heeft van deze mogelijkheid gebruik gemaakt. Daarnaast had de meerderheid het gevoel dat er met hun mening rekening is gehouden (zie Tabel 3).

Tabel 3. *Gevoel van betrokkenheid bij de totstandkoming van de ‘zelf-verrijkte’ werkomgeving*

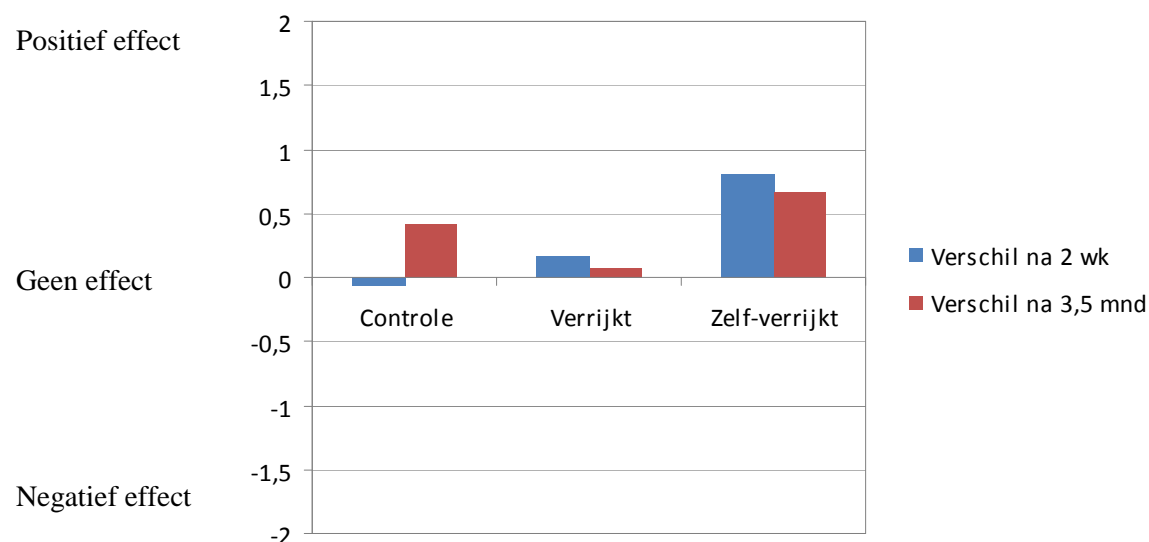
	Ja	Neutraal	Nee
Bij de keuze van de inrichting is rekening gehouden met mijn mening	68,1%	13,6%	18,2%
Ik heb het gevoel betrokken te zijn geweest bij de nieuwe inrichting	72,7%	18,2%	9,1%
Ik kreeg de mogelijkheid een bijdrage te leveren	77,2%	9,1%	13,6%

2.2.2. Ervaren effecten van planten

Uit de resultaten bleek allereerst dat er in geen enkel geval een verschil was tussen de Ambius-verrijkte en de collega-verrijkte condities. Het maakte dus geen significant verschil of de designer van Ambius of collega's de planten en bakken hadden gekozen. We hebben ervoor gekozen om deze condities samen te voegen omwille van de begrijpelijkheid van de resultaten van het onderzoek; in beide condities had immers iemand anders dan de werknemers zelf de inrichting bepaald. Bij het bespreken van de resultaten maken we dus een vergelijking tussen drie condities: een controle conditie (kaal), een verrijkte conditie (door designer of collega's uitgekozen en vormgegeven) en een zelf-verrijkte conditie (zelf uitgekozen en vormgegeven).

Het gevoel van controle

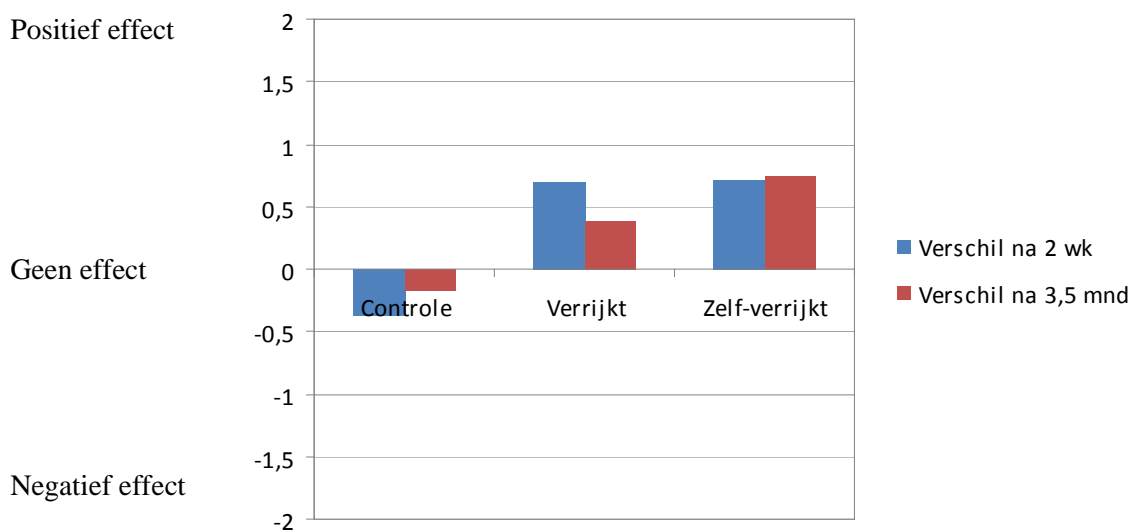
In de zelf-verrijkte omgeving kregen de medewerkers de mogelijkheid om zelf hun werkomgeving in te richten met planten. Zoals verwacht leidde dit tot een significante toename in het gevoel van controle over de werkomgeving, zowel na 2 weken als na 3,5 maand. Dit houdt in dat werknemers meer het gevoel hadden dat de werkomgeving hun eigen plek was en dat ze hun omgeving konden aanpassen aan hun eigen wensen. Het is met name bijzonder dat dit een *blijvend* effect was: het gevoel van controle was na 3,5 maand nog steeds significant hoger dan voor het kiezen van de planten. In de controle conditie en in de ander-verrijkte conditie veranderde het gevoel van controle op de werkomgeving niet significant over de tijd (zie Figuur 3).



Figuur 3. *Veranderingen in ‘mate van controle’ ten opzichte van de nul-meting 2 weken en 3,5 maand na de plaatsing van de planten.*

Tevredenheid met de werkomgeving

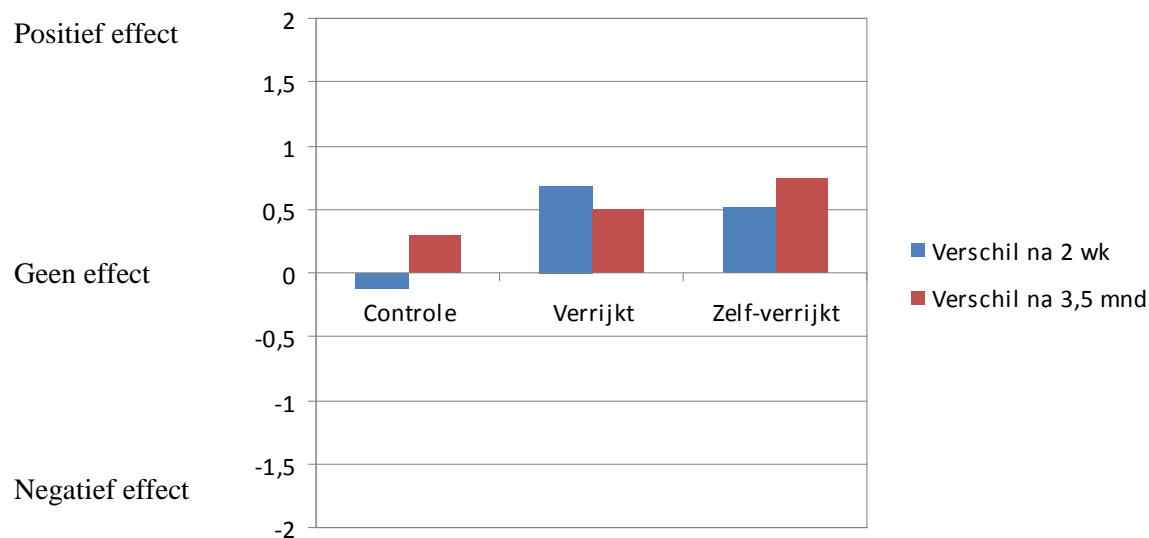
De plaatsing van de planten had in alle verrijkte condities een significant positief effect op de beleefde kwaliteit van de werkomgeving. In de verrijkte condities waren werknemers significant meer tevreden met de sfeer in de werkomgeving ten opzichte van de controle conditie, waar de tevredenheid ongeveer gelijk bleef (zie Figuur 4). Verder zien we dat 2 weken na de plaatsing van de planten de tevredenheid in beide verrijkte condities (verrijkt en zelf-verrijkt) even hoog is. Na 3,5 maand *lijkt* het erop dat de tevredenheid in de zelf-verrijkte omgeving hoog blijft, terwijl die in de ander-verrijkte omgeving iets *lijkt* af te nemen. Deze daling is echter niet statistisch significant: we kunnen er niet te veel waarde aan hechten.



Figuur 4. Veranderingen in 'de tevredenheid met de sfeer van de werkomgeving' ten opzichte van de nul-meting 2 weken en 3,5 maand na de plaatsing van de planten.

Ervaren luchtkwaliteit

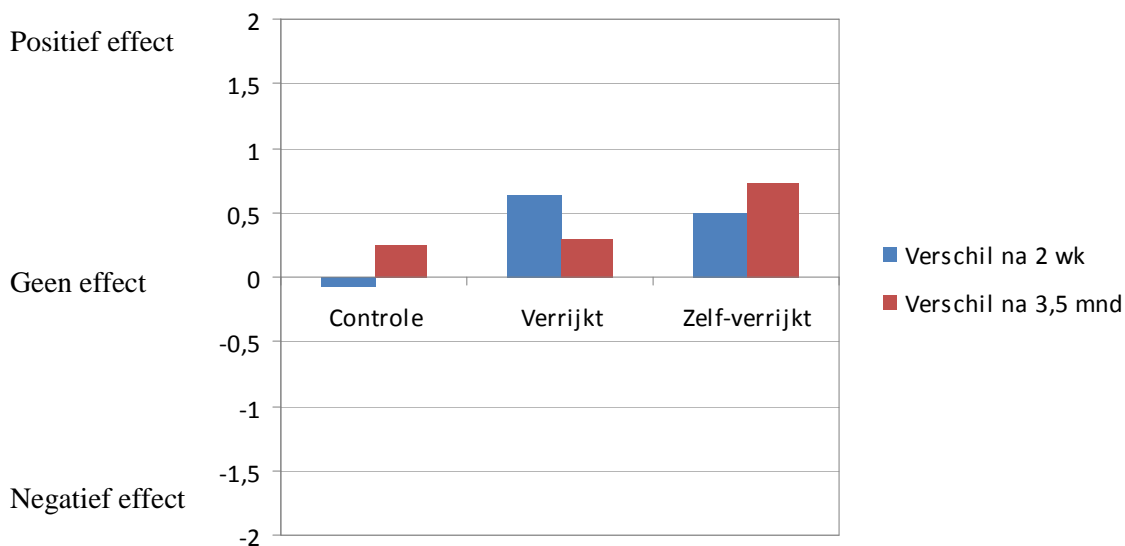
In de verrijkte condities neemt de tevredenheid met het klimaat op de afdeling significant toe ten opzichte van de controle conditie (zie Figuur 5). Werknemers beoordelen de lucht op de afdeling als minder droog, benauwd en muff. In de zelf-verrijkte omgeving lijkt de tevredenheid met het klimaat 3,5 maand na de plaatsing van de planten nog iets toe te nemen, terwijl het in de ander-verrijkte conditie weer iets lijkt af te nemen. Dit effect is echter niet significant.



Figuur 5. Veranderingen in 'tevredenheid met het klimaat' ten opzichte van de nul-meting 2 weken en 3,5 maand na de plaatsing van de planten.

Concentratievermogen

Ten slotte gaat in de verrijkte werkomgevingen het waargenomen concentratievermogen van de werknemers omhoog ten opzichte van de controle conditie (zie Figuur 6). In een werkruimte met planten kunnen werknemers zich beter concentreren. We zien hetzelfde patroon als bij de tevredenheid met de sfeer en het klimaat: in de zelf-verrijkte conditie neemt het concentratievermogen na 3,5 maand nog iets toe, terwijl in de ander-verrijkte conditie het licht afneemt.

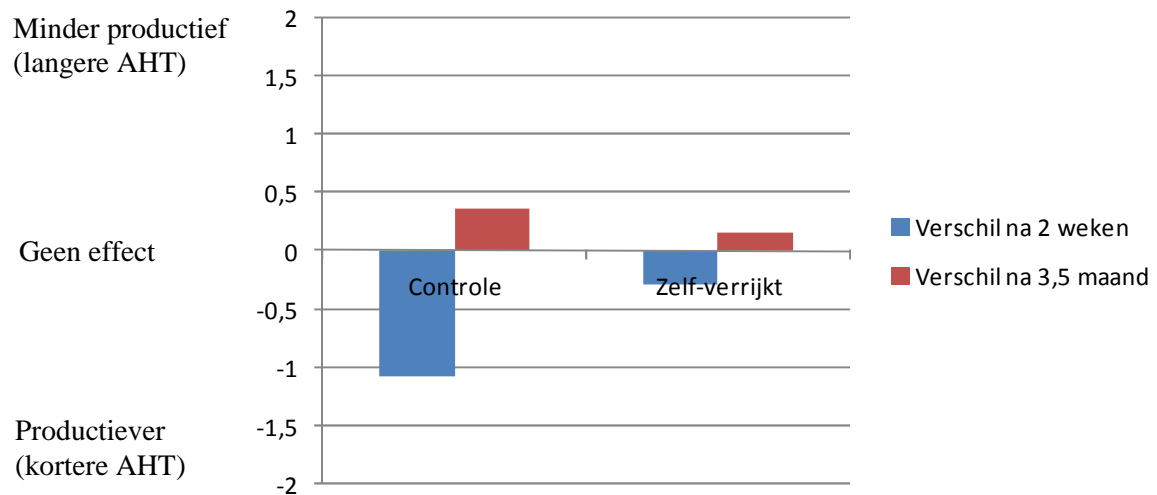


Figuur 6. Veranderingen in 'concentratievermogen' ten opzichte van de nul-meting 2 weken en 3,5 maand na de plaatsing van de planten.

We kunnen concluderen dat het plaatsen van planten een *significante* en *blijvende* verbetering van de tevredenheid van werknemers met de sfeer op de afdeling, de tevredenheid met klimaat en het concentratievermogen van de werknemers. Er is enige aanwijzing dat als werknemers zelf invloed hebben bij de keuze en plaatsing van planten, dit tot de meest blijvend positieve effecten leidt.

2.2.3. Effecten productiviteit

Naast de metingen met de vragenlijst is ook de productiviteit van medewerkers gemeten. Deze cijfers waren alleen voor de controle en verrijkte conditie beschikbaar. Zowel in de controle conditie als in de verrijkte conditie stijgt de productiviteit (d.w.z. er is sprake van een kortere Average Handling Time in minuten; AHT is het aantal minuten nodig om een klantencontact af te handelen) 2 weken na de plaatsing van de planten (in vergelijking met de nulmeting) en daalt de productiviteit (d.w.z. een langere AHT) op lange termijn (in vergelijking met de nulmeting). Deze trend is echter significant sterker voor de controle conditie dan voor de verrijkte conditie (zie Figuur 7). Wat betreft productiviteit op deze manier gemeten zijn er dus geen effecten aan planten toe te schrijven. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat medewerkers weinig invloed hebben op hun AHT. Deze staat namelijk onder dagelijkse controle van managers. Wanneer een werknemer een te hoge AHT heeft, dan wordt deze er op aangesproken en zal de AHT weer naar beneden moeten worden gebracht. Het effect dat planten op deze maat van productiviteit zouden kunnen hebben is dus noodzakelijkerwijs gering.



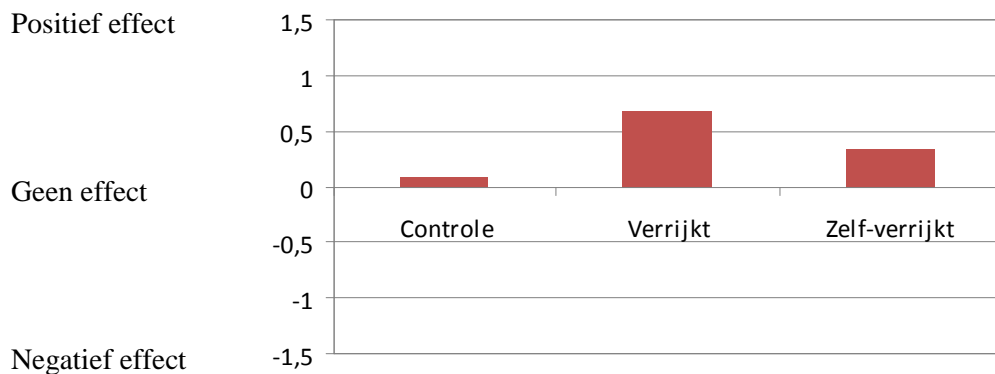
Figuur 7. *Veranderingen in productiviteit (AHT in minuten) ten opzichte van de nul-meting, 2 weken en 3,5 maand na de plaatsing van de planten.*

2.2.4. Waargenomen veranderingen

In dit onderzoek hebben werknemers de kwaliteit van de werkomgeving (werksfeer, luchtkwaliteit, etc.) beoordeeld. Ze gaven bijvoorbeeld aan hoe ze zich “op dit moment” of “de afgelopen week” voelden. Door de voormeting en de 2 nametingen met elkaar te vergelijken krijgen we vervolgens zicht op de veranderingen over de tijd. De verandering in de verrijkte omgevingen is vervolgens het grootst. Werknemers werden na de plaatsing van de planten tevredener met hun werkomgeving (zie paragraaf 2.2.2).

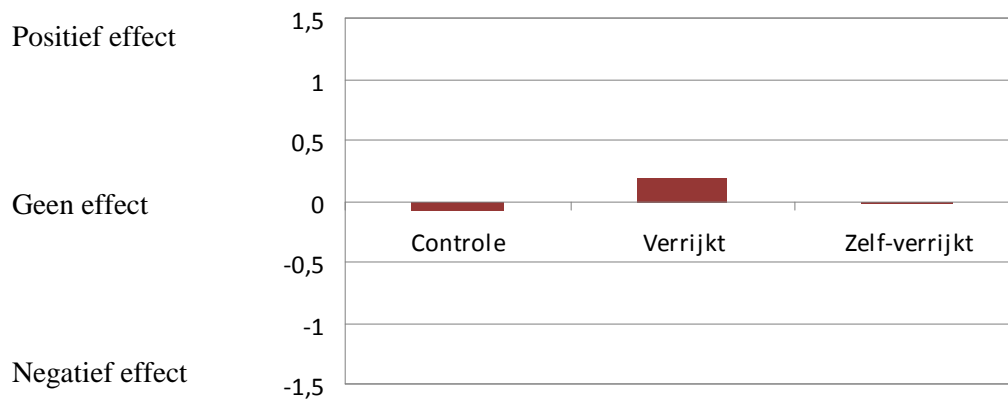
Maar waren werknemers zich hiervan ook bewust? Aan het einde van het onderzoek hebben we aan de werknemers gevraagd of ze enige verbetering of verslechtering hadden waargenomen in de kwaliteit van de werkomgeving sinds het begin van het onderzoek (en dus sinds de plaatsing van de planten). Deze waargenomen veranderingen laten echter een ander beeld zien dan de gemeten veranderingen.

Uit figuur 8 blijkt dat werknemers in de verrijkte condities een redelijke verbetering waarnemen in de kwaliteit van de werkomgeving sinds de plaatsing van de planten, terwijl men in de zelf-verrijkte werkomgeving slechts een klein verschil waarneemt.



Figuur 8. *De waargenomen veranderingen in ‘de kwaliteit van de werkomgeving’ 3,5 maand na de plaatsing van de planten.*

Wat betreft de waargenomen veranderingen in de luchtkwaliteit (zie Figuur 9) zien we dat deze in alle condities constant is (dat wil zeggen: men is zich niet bewust van enige verbetering), terwijl uit de werkelijke metingen juist blijkt dat er in de verrijkte en zelf-verrijkte condities een significante toename in de tevredenheid met de luchtkwaliteit was.



Figuur 9. De waargenomen veranderingen in 'de luchtkwaliteit' 3,5 maand na de plaatsing van de planten.

Aangezien de gemeten veranderingen veel groter zijn dan de door werknemers zelf waargenomen veranderingen, lijkt het alsof werknemers zich weinig bewust zijn van de positieve effecten van planten. Dit zou verklaard kunnen worden doordat werknemers aan hun nieuwe omgeving gewend raken, en ze vergeten dat ze vroeger minder tevreden waren met hun werkomgeving. Maar het zou ook kunnen zijn dat werknemers niet kunnen geloven dat planten van enige invloed zijn op de kwaliteit van werkomgevingen. Hoe dan ook blijkt dat werknemers zich grotendeels onbewust zijn van de invloed die de planten hebben op de ervaren kwaliteit van de werkomgeving.

2.3. Conclusies

Deze studie laat zien dat het verrijken van een werkomgeving met planten een langdurig positief effect heeft op de algehele tevredenheid met de werkomgeving. Door planten voelen werknemers zich prettiger en meer thuis op de afdeling, ze zijn meer tevreden met het klimaat en hebben het gevoel dat ze zich beter kunnen concentreren. Er zijn geen effecten op identificatie met de organisatie en arbeidsproductiviteit gevonden. Curieus is dat werknemers zich eigenlijk weinig bewust lijken te zijn van de positieve effecten van de planten. Tenslotte wijzen de resultaten uit dat de positieve effecten van planten op de lange termijn sterker lijken te zijn als medewerkers zelf enige invloed hebben in de keuze en plaatsing van de planten.

H3. Studie 2

In de eerste helft van 2011 is een tweede longitudinale studie uitgevoerd bij een groot accountant en consultancy kantoor in Londen. Het doel van deze studie was om de resultaten van het vorige onderzoek te repliceren in een andere context. Een belangrijk verschil met Studie 1 was de aard en het niveau van het werk—medewerkers in deze omgeving werkten zelfstandig, vaak op locatie bij klanten, en hadden grote verantwoordelijkheden. Een tweede verschil was de aard van de kantooromgeving. Werknemers hadden over het algemeen geen vaste werkplek, maar waren flexwerkers die wisselende plekken op de verdieping konden gebruiken.

De andere omgeving maakte een andere onderzoeksopzet noodzakelijk. We bestudeerden de effecten van verrijking van een deel van de verdieping voor flexwerkers. Op basis van Studie 1 verwachtten we dat medewerkers het belang van de planten niet zo hoog zouden inschatten dat de plaatsing ervan hun keuze van de werkplek sterk zou beïnvloeden. Maar we verwachtten desalniettemin wel dezelfde effecten te vinden van de planten als in Studie 1: de tevredenheid in verrijkte omgevingen zou (deels ongemerkt) positiever worden en de concentratie zou toenemen.

3.1. Methode

Het onderzoek werd uitgevoerd op een grote verdieping van een kantoor in centraal Londen. Op deze verdieping zijn medewerkers van enkele verschillende afdelingen gevestigd. Zij houden zich vooral bezig met het uitvoeren en beheren van projecten en hebben daarbij vaak klantencontacten buiten het kantoor. De meeste medewerkers hebben dan ook geen eigen werkplek, maar delen deze met collega's op de afdeling (flexplekken).

Design

Op de betreffende verdieping werden 2 verschillende werkomgevingen gecreëerd¹. In de verrijkte conditie kregen medewerkers planten in hun directe werkomgeving. In totaal werden er 63 grote, groene kamerplanten geplaatst (zie Bijlage 1 voor meer details over de planten). Dit kwam neer op gemiddeld 3 planten per 5 werkplekken. Elke werknemer had zicht op tenminste 2 grote kamerplanten. In de kale conditie werden geen planten geplaatst. In deze conditie hadden medewerkers dus geen zicht op planten vanaf hun werkplek (zie Figuur 10).



Figuur 10. De kale vs. verrijkte conditie in studie 2.

¹ De intentie was om een vergelijking te maken tussen drie condities: de kale vs. verrijkte vs. zelf-verrijkte werkomgeving. Aangezien er in studie 2 geen verschillen waren tussen de verrijkte en de zelf-verrijkte conditie (en het geven van invloed aan werknemers dus geen toegevoegde waarde bleek te hebben) en de lange-termijn effecten per conditie gebaseerd waren op een te klein aantal proefpersonen om betrouwbare uitspraken te doen, hebben we de verrijkte en zelf-verrijkte condities samengevoegd tot de verrijkte conditie.

Het is belangrijk om op te merken dat de verschillende werkomgevingen zich allemaal op één afdeling bevonden en dus niet van elkaar te scheiden waren. De werkomgevingen waren ingedeeld op basis van natuurlijke afscheidingen die zich al op de verdieping bevonden, zoals kasten en vergaderruimtes. Dit gegeven is vooral van belang voor de kale conditie. Hoewel medewerkers in deze omgeving geen planten in het directe zicht hebben wanneer zij op hun werkplek zitten, komen zij wel met de planten in aanraking wanneer zij van hun werkplek weglopen. We kunnen hier dus niet van een controle conditie (een conditie waarin geen veranderingen plaatsvinden) spreken, zoals in de eerste studie. De huidige studie biedt echter wel de mogelijkheid het verschil te onderzoeken tussen het effect van planten op de afdeling versus planten in de directe werkomgeving (d.w.z. zicht op planten vanaf de werkplek).

Procedure

Gedurende het veldexperiment vond een drietal herhaalde metingen plaats door middel van online vragenlijsten. Eerst vond er een nulmeting plaats, die werd gebruikt als basis om de volgende metingen mee te kunnen vergelijken. Acht weken na de nulmeting werden in de verrijkte werkomgeving de planten geplaatst. In de kale werkomgeving gebeurde niets. De eerste nameting werd gehouden drie weken na de plaatsing van de planten en vervolgens werd er 2,5 maand na de plaatsing van de planten nog een tweede nameting gehouden om de lange termijn effecten van de verrijkte omgevingen te onderzoeken. Op deze manier konden veranderingen door de tijd heen nauwkeurig worden vastgelegd. Alle medewerkers werden via e-mail benaderd om de online vragenlijst in te vullen. De verschillende metingen werden aan elkaar gekoppeld door een code die medewerkers moesten invullen bij elke meting.

Vragenlijsten en productiviteitsmeting

In de vragenlijsten waren vragen opgenomen over de kwaliteit en beleving van de werkomgeving (5 items, bijv., “*De werkomgeving waarin ik meestal werk heeft een slechte luchtkwaliteit*”), identificatie met het team (5 items, bijv., “*Ik ben blij om deel uit te maken van mijn team*”) concentratie (1 item, namelijk, “*In de werkomgeving waarin ik meestal werk kan ik me goed concentreren*”) en productiviteit (4 items, bijv., “*Ik ben blij met mijn prestaties de laatste tijd*”). Werknemers konden elke keer aangeven in hoeverre ze het oneens of eens waren met de vragen (op een 7-puntsschaal, waarbij 1 = “*helemaal mee oneens*” tot 7 = “*helemaal mee eens*”).

Naast de vragenlijsten vonden er ook objectieve metingen van concentratie, productiviteit en ziekteverzuim plaats. De mate van *concentratie* van werknemers werd gemeten door middel van observaties door 2 observatoren. De observatoren liepen op 2 opeenvolgende dagen in de ochtend (om 9:00 uur) en in de middag (om 14:00) samen een ronde over de afdeling. Bij elke rij met werkplekken bleven ze 5 seconden stil staan. Ze observeerden (elk onafhankelijk van elkaar) of werknemers van hun werk opkeken (afleiding en dus minder concentratie) of hun aandacht bij het werk hielden (betere concentratie). Deze procedure werd 1 keer voor de plaatsing van de planten gedaan (de nulmeting) en werd herhaald drie weken na de plaatsing van de planten (de nameting). De mate van *productiviteit* en *ziekteverzuim* van individuele werknemers wordt nauwkeurig bijgehouden door het bedrijf zelf. Deze gegevens zijn gebruikt om de effecten op productiviteit te onderzoeken.

Respondenten

Alle 250 medewerkers op de afdeling zijn benaderd om mee te doen aan het onderzoek. Hiervan hebben 166 meegedaan aan de nulmeting (66%), 148 aan de eerste nameting (59%) en 88 aan de tweede nameting (35%)². Om het aantal respondenten zo hoog mogelijk te houden is besloten om de vergelijking steeds tussen twee in plaats van alle drie metingen

² De respons tijdens de derde meting is lager dan de vorige metingen. Zoals eerder gezegd waren dit allen universitair geschoolde medewerkers die op zeer hoog niveau werkten en een zeer drukke baan hebben. Sommigen waren ondanks herhaalde pogingen niet overtuigd van het belang van de derde vragenlijst, die in hun ogen identiek was aan de vorige.

tegelijk te houden. Een vergelijking tussen de nulmeting en de 1^e nameting geeft de korte termijn effecten van de planten weer (N = 72). Terwijl een vergelijking tussen nulmeting en de 2^e nameting de lange termijn effecten van de planten weergeeft (N = 48).

3.2. Resultaten

In deze paragraaf worden de resultaten besproken. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de korte- en lange termijn effecten van de planten. De korte termijn effecten geven de veranderingen 3 weken na de plaatsing van de planten weer (ten opzichte van de nulmeting). De lange termijn effecten geven de veranderingen 2,5 maand na de plaatsing van de planten weer (ten opzichte van de nulmeting). Een positieve score betekent dat de situatie is verbeterd (ten opzichte van de nulmeting) en een negatieve score betekend dat de situatie is verslechterd (ten opzichte van de nulmeting). Om de effecten van planten te onderzoeken worden de kale conditie en de verrijkte conditie met elkaar vergeleken.

3.2.1. Meningen over planten

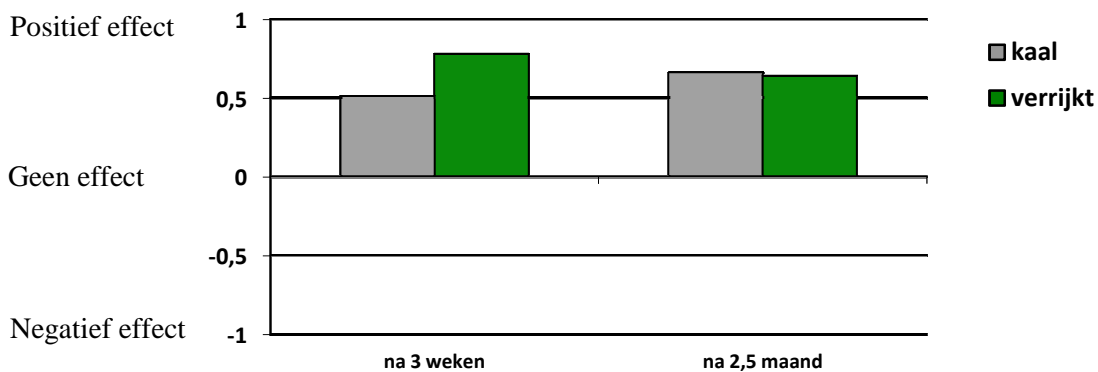
Over het algemeen waren werknemers erg positief over de plaatsing van planten op de werkvloer. In de verrijkte werkomgeving vond 81% van de werknemers de ‘nieuwe werkomgeving’ een verbetering. 16% vond het noch verbeterd, noch verslechterd en slechts 3% vond het een verslechtering. Opvallend is dat werknemers in de kale werkomgeving hetzelfde oordeelden: 79% vond de nieuwe werkomgeving een verbetering. 17% vond het noch verbeterd, noch verslechterd en 4% vond het een verslechtering. Ook op de lange termijn (na 2,5 maand) vonden de meeste werknemers de ‘nieuwe’ werkomgeving een verbetering (72% in de kale conditie en 74% in de verrijkte conditie). Dat er geen verschillen waren tussen condities op deze meting schrijven we toe aan het feit dat alle medewerkers op de hoogte waren van de wijzigingen—deze waren immers voor iedereen op de verdieping te zien.

3.2.2. Effecten op welbevinden en gezondheid

Tevredenheid met de werkomgeving

Er is geen verschil tussen de beide condities in toename in tevredenheid met de werkplek ($p > .10$): zowel de werknemers in de verrijkte werkomgeving als ook de werknemers in de kale werkomgeving zijn tevredener met hun werkomgeving na de plaatsing van de planten (zie Figuur 11). Zowel op de korte termijn ($p = .001$)³ als op de lange termijn ($p = .02$) stijgt de algehele tevredenheid met de werkomgeving op de afdeling. Werknemers vinden de werkomgeving prettiger, comfortabeler en minder karakterloos dan voorheen. Waarschijnlijk zorgen de planten voor een algemene sfeerverbetering op de afdeling, waardoor zelfs werknemers in de kale conditie (die geen zicht hebben op planten vanaf hun werkplek, maar ze wel elders op de afdeling kunnen zien) hun werkomgeving als prettiger gaan ervaren.

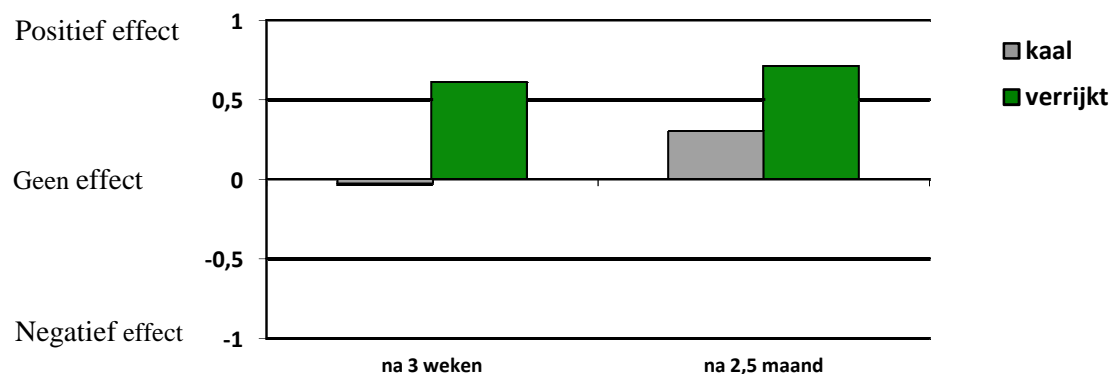
³ Een p-waarde is een statistische waarde die aangeeft of de stijging of daling significant is. Een p-waarde kleiner dan .05 is significant, een p-waarde kleiner dan .10 is marginal significant en een p-waarde groter dan .10 is niet significant.



Figuur 11. Effecten van de plaatsing van planten op de verandering in de tevredenheid met de werkomgeving op korte (na 3 weken) en op lange termijn (na 2,5 maand).

Luchtkwaliteit

Voor de verandering in de ervaren luchtkwaliteit vinden we het voorspelde effect. De ervaren luchtkwaliteit blijft gelijk in de kale conditie ($p_{kort} & lang > .10$), maar er is een significante verbetering in de waargenomen luchtkwaliteit in de verrijkte conditie, zowel op de korte als op de lange termijn ($p_{kort} = .04$; $p_{lang} = .05$, zie Figuur 12). Er zijn dus alleen positieve effecten van planten op de ervaren luchtkwaliteit als werknemers planten in hun directe werkomgeving hebben staan.



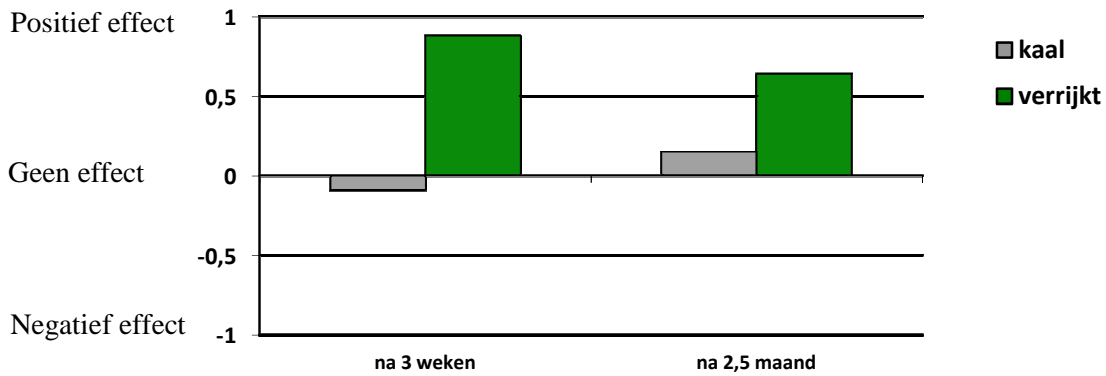
Figuur 12. Effecten van de plaatsing van planten op de verandering in ervaren luchtkwaliteit op korte (na 3 weken) en op lange termijn (na 2,5 maand).

3.2.3. Effecten op concentratie en productiviteit

We maken onderscheid tussen subjectieve en objectieve metingen van concentratie en productiviteit. De subjectieve metingen zijn gebaseerd op waarnemingen van de werknemers zelf (door middel van vragen in de vragenlijst) en de objectieve metingen zijn gebaseerd op de meer 'objectieve' cijfers (door middel van observaties).

Subjectieve concentratie

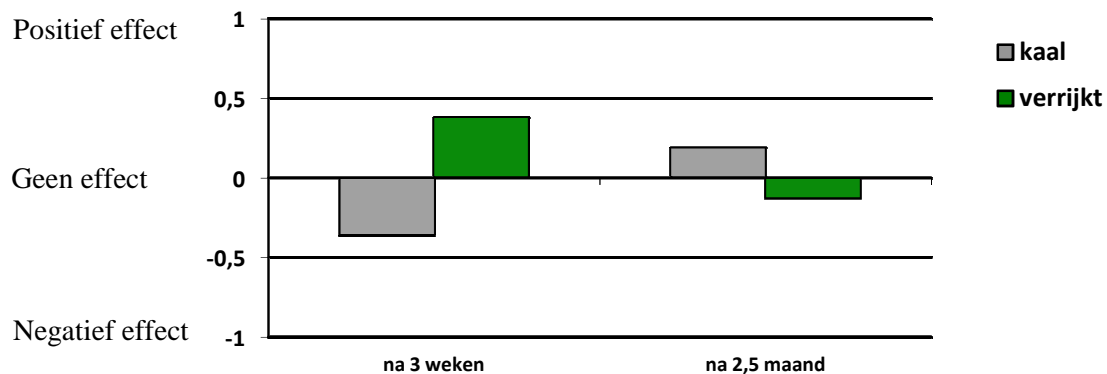
Voor de verandering van de subjectieve concentratie vinden we het voorspelde verschil tussen de kale en verrijkte conditie: de subjectieve concentratie blijft gelijk in de kale conditie ($p_{kort} & lang > .10$), maar is verbeterd in de verrijkte conditie ($p_{kort} = .005$; $p_{lang} = .07$). Dit geldt vooral voor de korte termijn, maar er is een vergelijkbare trend op de lange termijn (zie Figuur 13). Net als bij de ervaren luchtkwaliteit, zijn er dus alleen positieve effecten van planten op de subjectieve concentratie als werknemers planten in hun directe werkomgeving hebben staan.



Figuur 13. Effecten van de plaatsing van planten op de verandering in de subjectieve concentratie op korte (na 3 weken) en op lange termijn (na 2,5 maand).

Subjectieve productiviteit

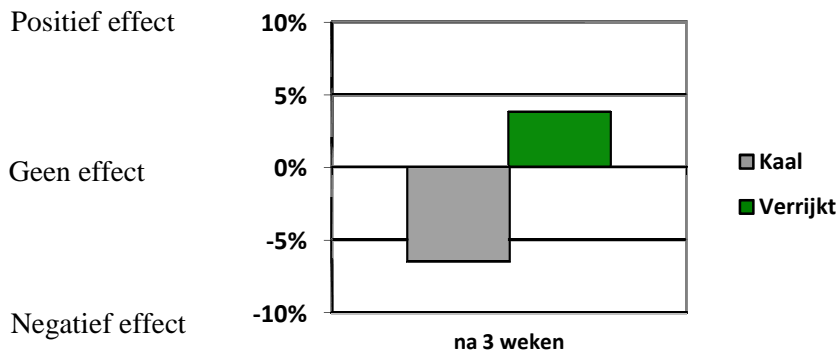
Voor verandering in de subjectieve productiviteit zien we het voorspelde verschil tussen de kale en verrijkte conditie op de korte termijn (zie Figuur 14): de subjectieve productiviteit blijft gelijk in de kale conditie ($p > .10$), maar verbetert significant in de verrijkte conditie ($p = .009$). Werknemers met het zicht op planten hebben dus het gevoel productiever te zijn dan werknemers in een omgeving zonder planten. Dit positieve effect van planten op subjectieve productiviteit verdwijnt echter op de lange termijn ($p > .10$).



Figuur 14. Effecten van de plaatsing van planten op de verandering in de subjectieve productiviteit op korte (na 3 weken) en op lange termijn (na 2,5 maand).

Objectieve concentratie

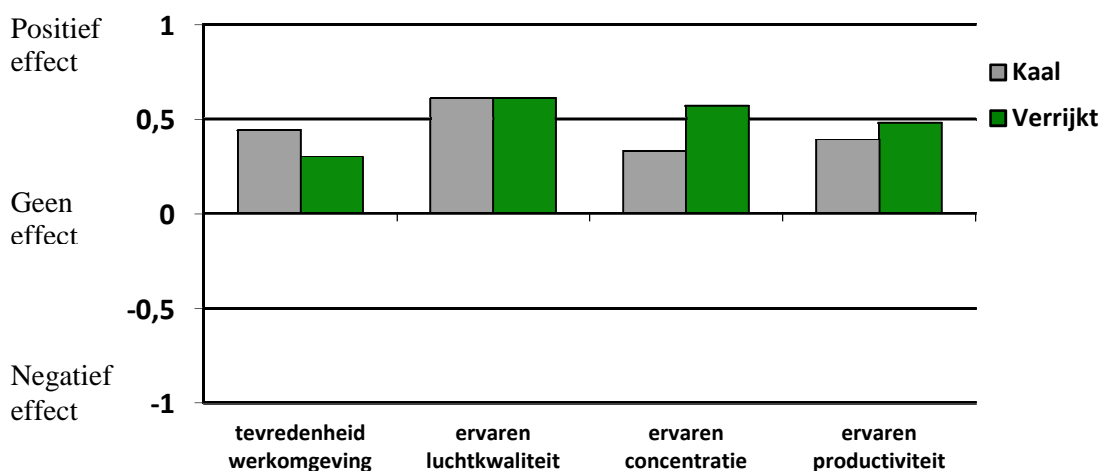
Er zijn geen positieve effecten gevonden van planten op objectieve concentratie ($p > .10$). Ook is er geen verschil gevonden tussen de kale en de verrijkte conditie ($p > .10$). Hoewel de grafiek laat zien dat werknemers in de verrijkte conditie zich beter op hun werk concentreren na de plaatsing van de planten, is deze stijging niet significant. Alleen de korte termijn effecten van planten op objectieve concentratie zijn gemeten (zie Figuur 15).



Figuur 15. Effecten van de plaatsing van planten op de verandering in de objectieve concentratie op korte (na 3 weken)termijn.

3.2.4. Waargenomen veranderingen

De vorige paragrafen laten zien dat planten positieve effecten hebben op de ervaringen van werknemers. Maar waren werknemers zich hiervan ook bewust? Aan het einde van het onderzoek hebben we aan de werknemers gevraagd of ze enige verbetering of verslechtering hadden waargenomen in de kwaliteit van de werkomgeving sinds het begin van het onderzoek (en dus sinds de plaatsing van de planten). Deze waargenomen veranderingen laten ongeveer hetzelfde beeld zien als de gemeten veranderingen (zie Figuur 16): werknemers ervaren verbeteringen in de kwaliteit van de werkomgeving, de luchtkwaliteit, de mate van concentratie en de productiviteit sinds het begin van het onderzoek, zowel in de verrijkte als in de kale werkomgeving (dit in tegenstelling tot de eerste studie, waarin medewerkers achteraf zeiden nauwelijks een verbetering te ervaren). Dit is mogelijk te verklaren omdat de werknemerspopulatie, werkomgeving en onderzoeksopzet in Studie 2 een andere was: hierdoor hadden werknemers veel meer gelegenheid de effecten van planten te evalueren en vergelijken met andere delen van de verdieping waar een kale werkomgeving was gehandhaafd.



Figuur 16. Waargenomen veranderingen 2,5 maand na de plaatsing van de planten op tevredenheid met de werkomgeving, ervaren luchtkwaliteit, ervaren concentratie en ervaren productiviteit per conditie.

3.3. Conclusie

Het plaatsen van planten op de afdeling heeft een algeheel positief effect op de mate waarin werknemers zich thuis voelen in hun werkomgeving zowel op de korte termijn (na 3 weken) als op de lange termijn (na 2,5 maand). Planten hebben ook een positief effect op de ervaren luchtkwaliteit (op korte en op lange termijn), mits de planten in de directe omgeving van werknemers staan. Net als in studie 1 zijn geen effecten gevonden van planten op identificatie. Uit deze studie blijkt dus nogmaals dat planten allerhande positieve effecten hebben op het welbevinden van werknemers.

De effecten van planten op concentratie zijn consistent met Studie 1. Ook hier vinden we dat planten de subjectieve concentratie verbeteren. Alhoewel de effecten voor objectieve concentratie in dezelfde richting wijzen, waren deze niet significant. Voor wat betreft productiviteit zijn de uitkomsten licht beter dan in Studie 1, waar geen effecten werden gevonden. In deze studie hebben planten een positief effect op subjectieve productiviteit, maar alleen op de korte termijn. Er zijn geen effecten gevonden van planten op objectieve productiviteit. Voor de productiviteit geldt dat het zeer lastig is om dit goed te meten op de werkvloer. Om het effect van planten op concentratie en productiviteit goed te kunnen onderzoeken is er daarom een aanvullend experiment uitgevoerd, waarbij de “echte” werknemers van het accountantskantoor op hun eigen werkplekken (met of zonder planten) een tweetal gestandaardiseerde productiviteits- en concentratietaken uitvoerden (zie Hoofdstuk 4). Dergelijke taken zijn te lang en complex voor een vragenlijst, vandaar dat een extra onderzoek nodig was.

H4. Aanvullend experiment productiviteit

In juni 2011 werd een aanvullend experimenteel onderzoek uitgevoerd bij hetzelfde accountant- en consultancy kantoor in Londen en met dezelfde werknemers als in Studie 2. Het doel van het experiment was om nader te onderzoeken wat het effect van planten is op de productiviteit. Dit werd gedaan door werknemers in hun eigen werkomgeving een tweetal standaard productiviteitstaken uit te laten voeren.

4.1. Methode

Het experiment bestond uit 2 condities waarin proefpersonen taken uitvoerden op de eigen werkvloer. In de ene conditie voerden proefpersonen de taken uit in de kantooromgeving zonder planten. In de andere conditie werden de taken uitgevoerd in de omgeving met planten in het directe zicht van de proefpersonen. De werkplekken waren, afgezien van de plaatsing van de planten, verder identiek uitgerust en op vergelijkbare locaties gelegen.

Proefpersonen

34 medewerkers namen deel aan het experiment; evenveel mannen ($N = 17$) als vrouwen ($N = 17$). De gemiddelde leeftijd was 29. De leeftijden varieerden van 22 tot 33 jaar. 21 proefpersonen werkten op de verdieping waar het experiment (en ook de longitudinale studie) plaatsvond. 13 proefpersonen deden vergelijkbaar werk op een andere verdieping in hetzelfde gebouw.

Procedure

Het experiment vond plaats in 3 zittingen. Proefpersonen kwamen bijeen in een vergaderzaal aan het einde van de werkdag (half 6). Hier kregen zij instructies. Hen werd verteld dat de studie als doel had om te kijken naar de invloed van de werkomgeving op prestaties. Er werd uitgelegd dat de kwaliteit van hun prestaties afhing van hoe snel en accuraat de taken uitgevoerd zouden worden. Aan de proefpersonen werd niet verteld dat het ging om een vergelijking tussen met planten verrijkte werkomgevingen en kale werkomgevingen. Na de instructies werden proefpersonen willekeurig toegewezen aan een experimentele conditie en aan een werkstation. Op basis van deze toewijzing werden proefpersonen naar hun werkstation gebracht door de onderzoeksleiders. Hierbij ging de helft naar een verrijkte werkplek en de andere helft naar een kale werkomgeving.

Op ieder werkstation lagen 2 stapels papier klaar. Elke stapel bevatte een taak. Voordat proefpersonen begonnen met de eerste taak werd hen gevraagd om hun directe werkomgeving in zich op te nemen en hun mening hierover op te schrijven. Dit was bedoeld om de omgeving saillant te maken. Vervolgens begonnen ze met de eerste taak (een informatieverwerkingstaak) en daarna met de tweede taak (een concentratietask).

De onderzoeksleider registreerde hoe lang de proefpersonen met de taken bezig waren. Daartoe gaven zij de proefleider een signaal wanneer zij begonnen en wanneer zij klaar waren. De onderzoeksleider hield vervolgens voor elke proefpersoon afzonderlijk de tijd bij met behulp van een stopwatch.

Experimentele taken

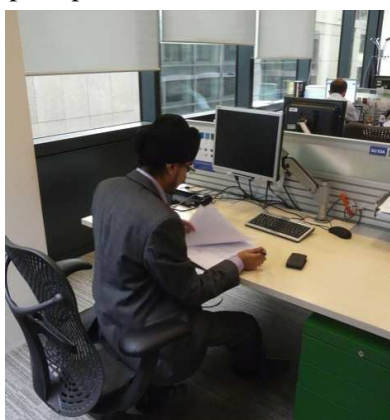
Iedere proefpersoon voerde per experimentele conditie twee taken uit. De eerste taak was een informatie-verwerkingstaak (Anastasi, 1988), waarmee werd gemeten hoe snel en accuraat proefpersonen onbekende informatie kunnen verwerken en toepassen. Proefpersonen kregen een ongesorteerde stapel van bedrijfsmemo's afkomstig van een fictieve organisatie. Proefpersonen moesten zich voorstellen dat zij voor dit bedrijf werkten en moesten a) de stapel in chronologische volgorde sorteren en b) 15 meerkeuze vragen over deze nota's beantwoorden. Er werd gemeten hoe lang proefpersonen over de taak deden en hoeveel fouten zij maakten (in dit geval het aantal fout beantwoorde meerkeuze vragen).

De tweede taak was een concentratietaak (Knight & Haslam, 2010a). Proefpersonen kregen een A4 kopie van een tijdschriftartikel en hen werd gevraagd om alle kleine letters 'b' aan te kruisen en te tellen. Er werd gemeten hoe lang proefpersonen over de taak deden en hoeveel fouten zij maakten (in dit geval het aantal gemiste b's). Bij beide taken werd proefpersonen verteld dat hun prestatie werd gebaseerd op snelheid en nauwkeurigheid (het aantal gemaakte fouten).

Conditie

Het experiment bestond uit 2 experimentele condities (kale vs. verrijkte werkomgeving) die van elkaar verschilden wat betreft de inrichting van de werkomgeving. In beide werkomgevingen bestond het werkstation uit een bureau van 220 cm x 80 cm met een bureaustoel. Op elk bureau stond een telefoon en een computermonitor. De bureaus stonden opgesteld in rijen met in elke rij 3 tot 5 bureaus. Zoals in Figuur x te zien is waren de bureaus onderling van elkaar afgeschermd door lage verticale schotten van ca. 45 cm hoogte. De kantooromgeving was verder volkomen natuurlijk. In de ruimtes waarin het onderzoek plaats vond waren collega's van de proefpersonen, die op dat moment niet meededen aan het experiment, nog aan het werk. In beide werkomgevingen konden proefpersonen naar buiten kijken. Hoewel het uitzicht voor de experimentele condities niet exact hetzelfde was (aangezien de werkomgevingen zich op een ander deel van de afdeling bevonden) hadden proefpersonen in beide condities uitzicht op een vergelijkbaar kantoorpand.

In de verrijkte conditie stonden 8 planten, namelijk a) 3 Ficussen van 130 cm hoog in blauw gekleurde potten (34 x 60 cm) b) 5 rechthoekige bakken (100 x 30 x 30) op lage archiefkasten met daarin gemixte, lage planten (max. 40 cm) zoals Anthuriums en Aglaonema. Aangezien er meerdere proefpersonen tegelijk aan het onderzoek meededen was het uitzicht op de planten niet voor elke proefpersoon exact hetzelfde. Elke proefpersoon had echter direct zicht op tenminste 3 plantenbakken. In de kale werkomgeving stonden er geen planten in het zicht van de proefpersonen.



Figuur 17: De kale vs. verrijkte werkomgeving in het experiment.

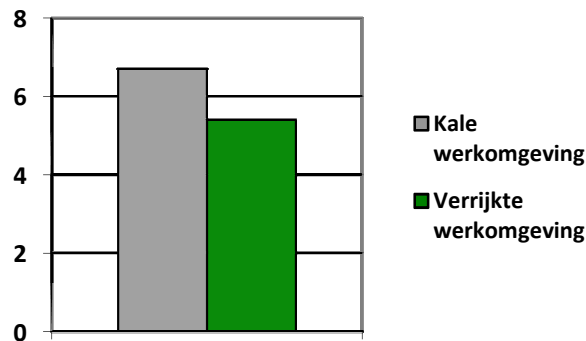
4.2. Resultaten

Werknemers werd gevraagd hoe zij de werkomgeving beoordeelden. Hieruit bleek dat werknemers in de verrijkte omgeving de werkomgeving positiever beoordeelden dan werknemers in de kale werkomgeving ($p = .02$).

Analyses van de productiviteitdata geven aan dat werknemers in een verrijkte werkomgeving sneller werkten op beide taken samen (en dus productiever waren) dan werknemers in een kale werkomgeving ($p = .016$). Omdat het zou kunnen dat medewerkers die sneller werken, meer fouten maken is in de analyses gecorrigeerd voor het aantal fouten die proefpersonen maakten. De resultaten laten echter zien dat werknemers in de verrijkte werkomgeving sneller werkten dan in de kale werkomgeving, zonder dat dit ten koste gaat van de nauwkeurigheid: er zijn geen verschillen in het aantal fouten dat ze maakten.

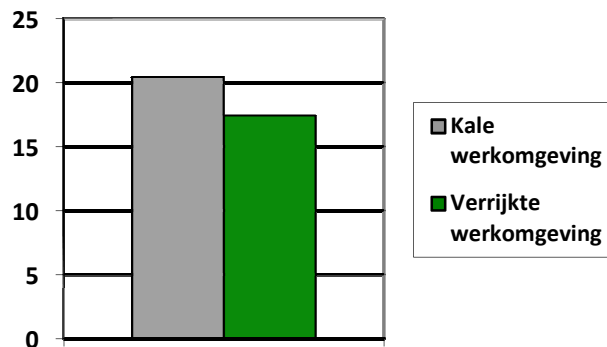
Een meer gedetailleerde analyse van de prestaties laat zien dat werknemers in de met

planten verrijkte omgeving vooral beter presteerden op de concentratietaak ($p = .009$). Ze waren 1.5 minuut (19%) sneller op deze taak dan hun collega's in de kale werkomgeving.



Figuur 18: Productiviteit op de concentratietaak (bestede tijd in minuten) per conditie.

Werknemers in de verrijkte omgeving presteerden ook net iets beter op de informatie-verwerkingstaak ($p = .09$). Op deze taak waren ze 3 minuten (15%) sneller dan hun collega's in de kale werkomgeving (zie Figuur 19).



Figuur 19: Productiviteit op de informatie-verwerkingstaak (bestede tijd in minuten) per conditie.

Er zijn geen verschillen gevonden in het aantal fouten dat werknemers op beide taken maakten. Werknemers in de verrijkte werkomgeving werkten dus niet meer of minder nauwkeurig dan werknemers in de kale werkomgeving.

4.3. Conclusie

Het onderzoek laat zien dat de productiviteit van werknemers in positieve zin beïnvloed wordt door de aanwezigheid van planten in de werkomgeving. Het plaatsen van planten leidt bij de uitvoering van een gestandaardiseerde productiviteits- en concentratietaak tot een verhoging van de productiviteit van 15 tot 19%. Hierbij is het belangrijk om te benadrukken dat deze positieve effecten werden gevonden in de natuurlijke werkomgeving en met de "echte" werknemers van het bedrijf. De gebruikte productiviteitstaken zijn ontwikkeld om bepaalde taken in arbeidsorganisaties zoveel mogelijk na te bootsen. Maar uiteraard geldt hier dat deze taken niet exact te vergelijken zijn met alle dagelijkse werkzaamheden van een accountant of consultant. Vertaald naar de werksituatie betekenen de uitkomsten van het experiment dat men bij werk dat een grote mate van concentratie vereist (bijvoorbeeld het verwerken van data in het geval van een accountkantoor) productiever kan werken bij de aanwezigheid van planten in de werkomgeving. Ook het verwerken en toepassen van grote hoeveelheden nieuwe informatie gaat sneller wanneer de werkomgeving verrijkt is met planten.

H5. Discussie en conclusie

Dit onderzoek had als doel te onderzoeken of de positieve effecten van een verrijkte werkomgeving en ‘empowerment’ (oftewel het geven van invloed aan de werknemers wat betreft de inrichting van de werkomgeving) ook in *echte* organisaties en over *langere perioden* bestaan. De resultaten laten zien dat het verrijken van een werkomgeving met planten een langdurig positief effect heeft op het *welbevinden* van werknemers. Door planten voelen werknemers zich prettiger en meer thuis op de afdeling en ervaren ze een verbetering in de luchtkwaliteit. Daarnaast heeft het verrijken van de werkomgeving een langdurig positief effect op de *ervaren concentratie* en een kortdurend effect op de *ervaren productiviteit*: door planten hebben werknemers het gevoel dat ze zich beter kunnen concentreren en dat ze productiever zijn. Naast het effect van planten op ervaringen van werknemers is ook gekeken naar de effecten op *objectieve concentratie* en *objectieve productiviteit* in een experiment op de werkvloer. De productiviteit van werknemers werd in positieve zin beïnvloedt wordt door de aanwezigheid van planten in de werkomgeving. Het plaatsen van planten leidt bij de uitvoering van gestandaardiseerde productiviteits- en concentratietaken tot een verhoging van de productiviteit van 15 tot 19%.

In de studies hebben we geen effecten gevonden van verrijkte werkomgevingen op identificatie. Hoewel in eerder laboratoriumonderzoek dit effect wel is aangetoond (Knight & Haslam, 2010a), heb we hiervoor geen bewijs gevonden in ‘echte’ kantooromgevingen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de planten in de huidige studies werden geplaatst in het kader van het onderzoek. Werknemers zagen hierdoor mogelijk de planten als afkomstig van de onderzoeker in plaats van de eigen organisatie, waardoor de identificatie met de organisatie niet steeg: werknemers zagen immers geen relatie tussen de plaatsing van de planten en hun organisatie.

Daarnaast hebben we in de huidige studies geen overtuigende effecten gevonden van empowerent. Het geven van invloed aan de werknemers in de inrichting van de werkomgeving heeft niet geleid tot sterke significante, positieve effecten. Op de lange termijn lijkt ‘empowerment’ de effecten van het plaatsen van planten eventueel te kunnen versterken (zie resultaten studie 1), maar op basis van de resultaten van huidige onderzoek kunnen hierover geen eenduidige conclusies worden getrokken. Hoewel in eerder laboratorium onderzoek ‘empowerment’ een sterk positief effect had op welbevinden en productiviteit, hebben we deze invloed in de ‘echte’ werkomgeving dus (nog) niet aan kunnen tonen.

Tabel 4. *Samenvatting van de gevonden effecten per studie*

	Studie 1		Studie 2		Studie 3
	KT	LT	KT	LT	
Tevredenheid werkomgeving	*	*	*	*	*
Ervaren luchtkwaliteit	*	*	*	*	<i>n.v.t.</i>
Identificatie	0	0	0	0	<i>n.v.t.</i>
Ervaren concentratie	*	*	*	*	<i>n.v.t.</i>
Ervaren productiviteit	0	0	*	0	<i>n.v.t.</i>
Objectieve concentratie	<i>n.v.t.</i>	<i>n.v.t.</i>	0	0	*
Objectieve productiviteit	0	0	<i>n.v.t.</i>	<i>n.v.t.</i>	*

‘0’ = geen significant effect; ‘*’ = significant effect of trend; KT = korte termijn effect; LT = lange termijn effect

Implicaties

De resultaten laten zien dat een verrijkte werkomgeving beter is voor het welbevinden van werknemers. Daarnaast zijn er over de drie onderzoeken heen ook gereede aanwijzingen dat werknemers in met planten verrijkte omgevingen efficiënter lijken te werken dan in een kale kantooromgeving. Dit is zeker het geval als we afgaan op de ervaren concentratie. Een

veldexperiment liet bovendien zien dat productiviteit op de werkvloer significant kan toenemen.

Op basis van het huidige onderzoek kan echter nog niet geconcludeerd worden hoe werkomgevingen het beste verrijkt kunnen worden. In de studies zijn verschillende soorten planten gebruikt: We kunnen dan ook niets met zekerheid concluderen over het *soort* planten dat het beste gebruikt kan worden voor de verrijking van de werkomgeving. Belangrijk te vermelden is dat de kamerplanten in dit onderzoek vrij groot van stuk waren (gemiddeld 90 cm). We weten niet of kleinere planten dezelfde effecten zouden hebben. We weten ook niet hoeveel planten noodzakelijk zijn, Het lijkt belangrijk om *voldoende* planten te plaatsen: in het onderzoek zijn voornamelijk positieve effecten van planten gevonden wanneer deze in het directe zicht van werknemers stonden. Als richtlijn voor het aantal planten per werknemers kan gelden dat elke werknemers tenminste zicht heeft op één plant.

Slotconclusie

Planten hebben langdurig positieve effecten op het welbevinden van werknemers op de werkvloer. Daarnaast lijken planten een positief effect op concentratie en arbeidsproductiviteit te hebben, dit laatste met name op korte termijn. In vergelijking met eerder onderzoek kunnen we concluderen dat de effecten van eerder laboratoriumonderzoek dat positieve effecten van kamerplanten rapporteert deels worden gerepliceerd. Uit deze replicatie blijkt dat de effecten van planten positief zijn op langere termijn en in een echte werkomgeving, waar een breed scala aan factoren van invloed is op de beleefde kwaliteit van de ruimte.

Literatuur

- Adachi, M., Rohde, C.L.E., and Kendle, A.D. (2000). Effects of floral and foliage displays on human emotions. *HortTechnology* 10, 59–63.
- Bringslimark, T., Hartig, T., & Patil, G.G. (2007). The psychological benefits of indoor plants: A critical review of the experimental literature. Manuscript (under review).
- Bringslimark, T., Hartig, T., & Patil, G. G. (2009). The psychological benefits of indoor plants: A critical review of the experimental literature. *Journal of Environmental Psychology*, 29(4), 422-433. doi:10.1016/j.jenvp.2009.05.001
- Fjeld, T. (2000). The effect of interior planting on health and discomfort among workers and school children. *HortTechnology*, 10, 46–52.
- Ellemers, N., De Gilder, D., & Haslam, S.A. (2004). 'Motivating individuals and groups at work: a social identity perspective on leadership and group performance'. *Academy of Management Review*, 29, 459–478.
- Fjeld, T., Levy, F., Bonnevie, C., Sandvik, L., Veiersted, B. & Riise, G. (1999). Foliage plants both with or without additional full-spectrum fluorescent light, may reduce indoor health and discomfort complaints. *Proc. Indoor Air*, 2, 616–621.
- 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. *Indoor and Built Environment*, 7, 204–209.
- Kaplan, R. & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. New York: Cambridge University Press.
- Knight, C.P. & Haslam, S.A. (2010a). The relative merits of lean, enriched, and empowered offices: an experimental examination of the impact of workspace management strategies on well-being and productivity. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 16(2), 158-172
- Knight, C. & Haslam, S.A. (2010b). Your Place or Mine? Organizational Identification and Comfort as Mediators of Relationships Between the Managerial Control of Workspace and Employees' Satisfaction and Well-being. *British Journal of Management*, 21(3), 717-735.
- Larsen, L., Adams, J., Deal, B., Kweon, B. S., & Tyler, E. (1998). Plants in the Workplace; The Effects of Plant Density on Productivity, Attitudes, and Perceptions. *Environment and Behavior*, 30(3), 261-281.

- Lohr, V. I., Pearson-Mims, C. H., & Goodwin, G. K. (1996). Interior plants may improve worker productivity and reduce stress in a windowless environment. *Environmental Horticulture*, 14(2), 97-100.
- Millward, L. J. and T. Postmes (2010). Who we are affects how we do: the financial benefits of organizational identification, *British Journal of Management*, 21, 327–339.
- Sewell, G. & Wilkinson, B. (1992). “Someone to watch over me”: surveillance, discipline and the just-in-time labour process. *Sociology*, 26, 271–289.
- Shibata, S. & Suzuki, N. (2001). Effects of indoor foliage plants on subjects’ recovery from mental fatigue. *North American Journal of Psychology*, 3, 385–396.
- Shibata, S., & Suzuki, N. (2002). Effects of the foliage plant on task performance and mood. *Journal of Environmental Psychology*, 22(3), 265-272.
- Shibata, S., & Suzuki, N. (2004). Effects of an indoor plant on creative task performance and mood. *Scandinavian Journal of Psychology*, 45(5), 373-381.
- Thompson, J. (2000). *Lean production for the office: Common sense ideas to help your office continuously improve*. Toronto: Productive Publications.
- van den Berg, A. E. (2005). *Health impacts of healing environments: A review of evidence for benefits of nature, daylight, fresh air, and quiet in healthcare settings*. Foundation 200 years University Hospital Groningen.

Bijlage 1: Planten in Studie 2

Tabel 5. *Planten in de verrijkte werkomgeving*

Plant	Plantenbak
<i>'Individuele', staande planten</i>	
2 Dracaena Yellow Coast (120 cm)	Allen in vierkante bakken (40 x 75 cm) afwisselend in grijs, blauw of groen.
1 Crassula ovata (50 cm)	
4 Dracaena Marginata (100 cm)	
2 Sanseveria laurentii (60 cm)	
1 Calathea Rufibarba (80 cm)	
2 Dracaena Janet Craig (100 cm)	
10 Dracaena Compacta (90 cm)	
2 Calathea Triostar (60 cm)	
2 Ficus Exc. Braided (130 cm)	
3 Chamaedorea Metallica (55 cm)	
<i>Meerdere planten in bakken</i>	
1 Kentia Bushy (30 cm)	Allen in rechthoekige kleine bakken (50 x 30 x 30 cm) of grote bakken (100 x 30 x 30 cm) op archiefkasten. De kleur was afwisselend grijs, blauw of groen.
4 Zamioculcas Zamifolia (40 cm)	
4 Anthurium White Champion (40 cm)	
2 Anthurium Red Champion (40 cm)	
2 Aglaonema (70 cm)	
5 Sanseveria	
2 Aspidistra (90 cm)	
3 x plantenbak met gemixte planten*	
6 x plantenbak met gemixte planten*	

*In de gemixte plantenbakken zaten afwisselend Aglaonema, Anthurium, Aspidistra, Calathea, Chamadorea en Spathiphyllum.