

TNO-rapport

031.10380/01.02

Onderzoek Met planten aan het werk

Arbeid

Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl/arbeid

T 023 554 93 93

F 023 554 93 94

Datum	Maart 2008
Auteurs	John Klein Hesselink (TNO Kwaliteit van leven) Sandra van Bergen (Fytagoras BV) Eric Cornelissen (TNO Bouw en ondergrond) Bert van Duijn (Fytagoras BV) Madelon van Hooff (TNO Kwaliteit van leven) Goedele Geuskens (TNO Kwaliteit van leven)

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks- opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2008 TNO

Onderzoek in opdracht van het Productschap Tuinbouw (PT projectnummer 12666)



Voorwoord

In 2007 en 2008 voerde TNO een onderzoek uit naar de invloed van planten op de werkprestatie van werknemers. Het onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw (PT projectnummer 12666) en is uitgevoerd samen met de Vakgroep Interieurbeplanting van de Vereniging van Hoveniers en Groenvoorzieners (VHG). TNO was verantwoordelijk voor de uitvoering van het onderzoek en de Vakgroep interieurbeplanting voor het plaatsen van de planten op de onderzoekslocaties en de inhoudelijke begeleiding wat betreft de beplantingstechnische aspecten van het onderzoek. De planten in de tweede fase van het veldexperiment werden belangeloos geleverd door het groothandelsbedrijf Nieuwkoop De Kwakel BV.

Binnen TNO was TNO Kwaliteit van leven projectleider en verantwoordelijk voor de inhoudelijke aspecten van het onderzoek betreffende de werkende mens. TNO Bouw en ondergrond was verantwoordelijk voor de onderdelen binnenklimaat en luchtkwaliteit. Fytagoras BV was verantwoordelijk voor de plantkundige aspecten en de uitvoering van het laboratorium experiment. Fytagoras BV is een dochteronderneming van TNO met een eigen financiële verantwoordelijkheid.

Het onderzoek is uitgevoerd in twee fasen: een laboratoriumexperiment en een veldexperiment dat gehouden is bij servicecentra van drie Zorgverzekeraars in Nederland. In dit rapport worden de resultaten van beide experimenten besproken en worden de belangrijkste resultaten weergegeven.

Langs deze weg willen wij graag alle deelnemers aan het onderzoek hartelijk dank zeggen voor hun medewerking.

John Klein Hesselink (TNO Kwaliteit van leven)
Sandra van Bergen (Fytagoras BV)
Eric Cornelissen (TNO Bouw en ondergrond)
Bert van Duijn (Fytagoras BV)
Madelon van Hooff (TNO Kwaliteit van leven)
Goedele Geuskens (TNO Kwaliteit van leven)

Samenvatting

De aanleiding voor de uitvoering van het onderzoek in dit rapport is een traditie van ongeveer twintig jaar onderzoek waarin steeds gunstige effecten van planten op de luchtkwaliteit in werkruimtes en het psychische en lichamelijke welbevinden van werknemers zijn vastgesteld. Uitgaande van deze gunstige effecten is een onderzoek voorgesteld om deze effecten verder toe te passen en te optimaliseren. Het onderzoek bestond uit twee onderdelen: een laboratoriumexperiment en een veldexperiment.

Het laboratoriumexperiment

Onderzocht is de taakuitvoering van 47 proefpersonen in drie experimentele condities: (1) een lege kamer met alleen een bureau en een stoel, (2) een kamer met één bladplant in het directe zicht van de proefpersonen en (3) een kamer met een aantal grote bladplanten en ook bloeiende planten, waarvan de meeste in het directe zicht van de proefpersonen. De proefpersonen verrichtten twee soorten taken: (a) productietaken: het tellen van het aantal letters t en f in een aantal at random aangeboden teksten en (b) creatieve taken: het bedenken van zoveel mogelijk associaties bij een at random aangeboden aantal woorden. Er werden positieve effecten gevonden van aanwezigheid van planten bij de uitvoering van creatieve taken. De effecten zijn groter naarmate proefpersonen vermoeid of gestrest zijn en dus baat hebben bij het herstellende effect van de planten.

Het veldexperiment

Dit experiment is uitgevoerd bij servicecentra van drie zorgverzekeraars. Een deel van de medewerkers in deze centra kreeg planten in hun directe werkomgeving, een ander deel niet. In de tweede fase van het veldexperiment werd een kleine plant naast het beeldscherm op een aantal werkplekken geplaatst. Er werden gunstige effecten van het plaatsen van planten gevonden bij deelgroepen van werknemers zoals fulltimers en medewerkers met gezondheidsklachten en op de herstelbehoefte van medewerkers. Deze resultaten bevestigen eveneens dat planten een herstellend effect hebben op de productiviteit van werknemers.

Aanbeveling

Vooral vermoeide medewerkers en medewerkers met gezondheidsklachten hebben baat bij planten en dat geldt ook voor fulltimers omdat ze langer in de buurt van planten werken. Het advies dat we kunnen geven is om bij het beplanten van organisaties, de planten gelijkmatig over de hele organisatie te verdelen, zodat alle medewerkers er baat bij hebben. Dit is mede van belang omdat de gezondheids- en vermoeidheidsklachten waar het om gaat bij relatief veel werknemers voorkomen (bij zeker 40% van alle Nederlandse werknemers). De aanbeveling is één plant per twee medewerkers of één plant per 12 m² kantoorruimte te plaatsen.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
1 Inleiding	6
1.1 Nieuw onderzoek naar planten op de productiviteit van werknemers	6
1.2 Doelstelling van het onderzoek.....	7
1.3 De inhoud van dit rapport	8
2 Het laboratoriumexperiment	9
2.1 Methode van onderzoek.....	9
2.2 Resultaten van het laboratorium experiment	11
2.3 Conclusies.....	12
3 Het veldexperiment	14
3.1 De start van het veldexperiment	14
3.2 Methode van onderzoek.....	15
3.3 Resultaten van het veldexperiment	18
3.4 Conclusies.....	23
Geraadpleegde literatuur	24

1 Inleiding

De gunstige invloed van planten in werksituaties is in het verleden al een aantal malen door middel van onderzoek vastgesteld. Het gaat daarbij vooral om de effecten van planten op de luchtkwaliteit, de gezondheid en het welbevinden van werknemers (Klein Hesselink e.a., 2006). Planten zijn in staat de lucht in besloten ruimtes te zuiveren van vluchtige organische componenten. In werkruimtes waar planten geplaatst werden, zijn gunstige effecten gemeten, vooral op gezondheidsklachten die met de luchtkwaliteit samenhangen. Ook zijn er positieve effecten op het psychische welbevinden van werknemers gevonden.

De gunstige werking van planten op de gezondheid en het welzijn van werknemers moet vooral gezocht worden in het herstellende vermogen van planten. Planten in de werkomgeving brengen de beleving van de natuurlijke omgeving terug, waar de menselijke soort zich genetisch gezien heeft ontwikkeld en zich daarom het best thuis voelt (Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich, 1984). Dat heeft een gunstig effect op het psychische welbevinden via het tot rust komen en zich beter kunnen ontspannen, waardoor men sneller herstelt van vermoeidheid en overbelasting. Dit herstellende effect is aangetoond in laboratoriumexperimenten waar proefpersonen eerder herstelden van bijvoorbeeld visuele vermoeidheid bij beeldschermwerk (Asaumi e.a., 1995; Kondo & Toriama, 1989), maar ook in ziekenhuizen waar patiënten in kamers met een groen uitzicht beter herstellen van een operatie (Ulrich, 1984) en gevangenen waar gedetineerden in cellen met een uitzicht op een natuurlijke omgeving minder vaak een beroep doen op de begeleiding (Moore, 1981; West, 1992). Het effect is ook aanwezig bij werknemers met groen uitzicht uit het raam vanaf de werkplek (Leather, 1989; Shin, 2007; Stone & Irvine, 1994).

1.1 Nieuw onderzoek naar planten op de productiviteit van werknemers

Een veelheid van studies wijst in de richting van gunstige effecten, terwijl er nauwelijks aanwijzingen zijn dat er sprake is van negatieve uitkomsten. De tijd lijkt daarom aangebroken om onderzoek te gaan doen naar het optimaliseren van de gunstige effecten. Om die reden is bij het Productschap Tuinbouw een onderzoek aangevraagd om na te gaan hoe de effecten van planten in werksituaties ingezet kunnen worden om de productiviteit van werknemers te verbeteren en het ziekteverzuim terug te dringen. Omdat er nauwelijks praktijkonderzoek naar deze beide onderwerpen is gedaan, is besloten het onderzoek in twee onderdelen uit te voeren. Het eerste onderdeel is een laboratoriumexperiment waarin nagegaan wordt welke opzet van planten het meest effectief is voor het verhogen van de productiviteit van werknemers bij de uitvoering van taken. In het tweede onderdeel, een veldexperiment bij drie arbeidsorganisaties, is de opgedane kennis toegepast bij het opzetten van een zo gunstig mogelijke beplanting in concrete werksituaties van werknemers.

De keuze voor deze onderzoeksopzet komt mede voort uit het gegeven dat er enerzijds nog nauwelijks veldonderzoek gedaan is naar de effecten van planten op de productiviteit van werknemers en anderzijds er al wel vrij veel onderzoek gedaan is naar de productiviteit van proefpersonen in laboratoriumsituaties (Shibata & Suzuki, 2001; 2002; 2004).

Zij deden onderzoek naar de taakuitvoering van proefpersonen in situaties met en zonder planten en vonden positieve effecten van de aanwezigheid van planten bij de uitvoering van creatieve taken, maar niet bij productietaken. Creatieve taken zijn bijvoorbeeld het bedenken van zoveel mogelijk synoniemen bij een bepaald begrip of woord. Vertaald naar de werksituatie betekent dit dat het gaat om werkzaamheden die een eigen inbreng en oplossingsvermogen vereisen. Dit is ook het type werk dat in toenemende mate in de Nederlandse werksituaties voorkomt. Van veel medewerkers wordt tegenwoordig eigen initiatief en het nemen van verantwoordelijkheid bij de uitvoering van het werk vereist. Productietaken in een laboratoriumsituatie zijn bijvoorbeeld sorteertaken zoals het sorteren van kaarten op alfabetische volgorde of het tellen van het aantal letters in een tekst. Dit soort taken staat voor ouderwets productiewerk in fabrieken, dat in toenemende mate in de moderne westerse economieën aan het verdwijnen is en wordt verplaatst naar de lage lonen landen.

De verklaring voor de gunstige effecten van planten bij creatieve taken is dat men bij de uitvoering van deze taken baat heeft bij de rustgevende en herstellende werking van planten. Daardoor is men beter in staat om oplossingen te bedenken en kan men sneller werken. Bij productietaken zijn deze effecten niet gevonden. De reden is dat productie continue inspanning vereist en rust de productie alleen maar zou doen afnemen.

Bij specifieke kenmerken die samenhangen met productiviteit bij uitvoering van creatieve taken zijn gunstige effecten gevonden. Lohr e.a. (1996) vonden bijvoorbeeld een 12% snellere reactietijd bij proefpersonen die computeropdrachten uitvoerden in de ruimte met planten in vergelijking met proefpersonen in een ruimte zonder planten. Bovendien hadden de deelnemers uit de experimentele groep tijdens de uitvoering van de computeropdrachten lagere systolische bloeddruk dan de deelnemers van de controlegroep. Dit laatste wijst op minder stress.

1.2 Doelstelling van het onderzoek

Uit de literatuur blijkt dat er in toenemende mate wetenschappelijk bewijs is voor het aannemen van een positief effect van planten in de werksituatie op de gezondheid en het welzijn van werknemers. Ook wordt aangenomen dat er al zoveel onderzoek is gedaan met positieve uitkomsten naar deze factoren, dat het effect zelf niet meer hoeft te worden aangetoond. Veeleer is het van belang het effect toe te passen en te optimaliseren in concrete werksituaties. In samenwerking met de toenmalige Branchevereniging van Interieurbeplanters van de VGB (Branchevertegenwoordiger van de groothandel in bloemen en planten) is besloten om samen een onderzoeksvoorstel in te dienen bij het Productschap Tuinbouw voor het uittesten van nieuwe plantopstellingen die de arbeidsproductiviteit van het personeel zouden kunnen vergroten. Doel is dat interieurbeplanters deze situaties in de toekomst aan het bedrijfsleven kunnen aanbieden, zodat werksituaties op een meer verantwoorde en meer effectieve wijze met planten ingericht gaan worden. De Branchevereniging was tijdens het onderzoek verantwoordelijk voor de beplanting van de experimentele situaties, TNO voor de uitvoering van het onderzoek.

In 2007 is de Branchevereniging overgegaan naar de Vakgroep Interieurbepanting van de Vereniging van hoveniers en groenvoorzieners (VHG).

Het project dat werd voorgesteld heeft twee doelen:

1. De uitvoering van een laboratoriumexperiment waarin nagegaan wordt wat het effect is van planten op de uitvoering van werktaken, zodat suggesties gegeven kunnen worden voor de uitvoering van het veldexperiment;
2. De uitvoering van een veldexperiment waarin nagegaan wordt wat het van het effect is van planten in de werksituatie op werknemers in drie organisaties in de sector zorgverzekeraars.

1.3 De inhoud van dit rapport

In dit rapport worden de uitvoering van het project en de resultaten van het onderzoek beschreven. Hoofdstuk twee gaat het over het laboratoriumexperiment, hoofdstuk drie over het veldexperiment. Tot slot wordt een overzicht gegeven van geraadpleegde literatuur.

2 Het laboratoriumexperiment

In mei 2007 werd het laboratoriumexperiment gehouden bij en door Fytagoras BV te Leiden. Doel van het experiment was na te gaan wat het effect is van verschillende soorten planten (omvang, bloeiend/niet bloeiend, geurloos/geur/afgifte geurloze metabolieten, plaatsing) op de uitvoering van werktaken: (a) productief/fysiek, (2) creatief/intellectueel en (3) sociaal/interactief.

2.1 Methode van onderzoek

Het laboratoriumexperiment vond plaats in april 2007 en bestond uit drie experimentele situaties waarin proefpersonen productietaken en creatieve taken uitvoerden: (1) een kamer zonder planten, (2) een kamer met een plant van ongeveer anderhalve meter hoog in het directe zicht van de proefpersonen en (3) een kamer met een aantal planten, waaronder bloeiende planten, waarvan eveneens een aantal in het directe zicht van de proefpersonen. Behalve de experimentele condities verschilden de kamers onderling niet wat betreft de kleur en afmetingen. Er is vooral gekeken naar de omvang van de planten en het effect van bloeiende planten. Vanwege het aanbod van planten door interieurbeplanters was het niet relevant om de geur van de planten nader te onderzoeken. Ook kon geen goed vergelijkbare sociaal/interactieve taak gevonden worden, zodat de meting van sociaal/interactief werk alleen in het veldexperiment onderzocht is.

Proefpersonen

Zevenenveertig studenten namen als proefpersoon deel aan het experiment. De meeste van hen waren vrouw (79%). De gemiddelde leeftijd was 21 jaar. De leeftijden varieerden van 18 tot 28 jaar. Er is geen verschil gevonden tussen de gemiddelde leeftijd van de mannelijke en de vrouwelijke studenten. Gemiddeld besteedt men 6,1 uur per dag aan de studie (weekenden niet meegerekend), de vrouwen wat meer uren dan de mannen. De meeste studenten hebben een betaalde baan naast hun studie (79%), vaak via een tijdelijke aanstelling. 27% van de studenten heeft een vaste aanstelling. De gemiddelde werkweek van de studenten met betaald werk is 11 uur, doorgaans verdeeld over twee dagen per week. Met overwerk erbij is de gemiddelde werkweek 12 uur.

Experimentele taken

Iedere proefpersoon voerde per experimentele conditie 6 productietaken en 9 creatieve taken uit. Er is gekozen voor de uitvoering van de taken met pen en papier in plaats van deze aan te bieden door middel van een computer. De reden is dat men relatief vaak alleen in de experimentele ruimtes verbleef, ook in rustsituaties en dat men dan de computer zou kunnen ontregelen. Iedere productietaak bestond uit het gedurende zes minuten markeren van alle letters t en f in een op basis van toeval gekozen tekst uit een aantal van 12 teksten. De scores zijn (1) het aantal regels dat men gerealiseerd heeft, (2) het aantal gerealiseerde regels minus een correctie voor het aantal foute letters per regel, (3) het percentage f fouten en (4) het percentage t fouten.

Iedere creatieve taak (associatietaken) bestond uit het gedurende 2 minuten bedenken van zoveel mogelijk synoniemen voor één uit 12 op basis van toeval gekozen woorden of lijsten van woorden die werden aangeboden op papier. Er waren drie soorten creatieve taken (associatietaken): (1) schrijf zo veel mogelijk synoniemen op die u associeert met het woord: (keuze uit één van de volgende zes woorden: aangenaam, wankel, zonderling, dapper, aannemen, bedriegen), (b) schrijf zo veel als mogelijk ... op die u

kent (keuze uit: balspellen dansen of danstypen en sporten of sporttermen) en (c) welke van de onderstaande woorden zijn synoniemen van het woord: (keuze uit: begin, aanhouden en aanzien). Scores zijn (1) het aantal associaties, (2) het aantal correcte associaties, (3) het aantal foute associaties en (4) het percentage correcte associaties.

Experimentele situaties

De onafhankelijke variabele bestond uit drie identieke kamers die alleen verschilden wat betreft de experimentele conditie. De drie kamers waren 250 cm breed, 400 cm lang en 240 cm hoog. In alle kamers stond een bureau van 200 cm x 90 cm en een stoel om aan te werken. De kamers lagen naast elkaar in een lange gang. Alle kamers hadden een raam aan de noordkant, dat was afgedekt met witte blinden om te voorkomen dat men naar buiten zou kunnen kijken. Het bureau stond halverwege de kamer tegen de westkant en was gericht op de zuidkant, waar zich ook de deur bevond. De deur en kamer waren geplaatst in het midden van de muren. In de conditie met één plant stond een 150 cm hoge en 40 cm brede Ficus benjamina 'Golden King' rechts van de deur in een plastic metaal gekleurde rond pot van 40 cm breed en 40 cm hoog. In de conditie met veel planten stond er: (a) een 15 cm hoge en 40 cm brede pot met drie 'Schefflera amata' van ongeveer 50cm hoogte en in de vensterbank naast het bureau, (b) drie 75 cm hoge 'Schefflera amata' in drie conisch toelopende metaal gekleurde potten van 125 cm hoog en 40 cm breed (25 cm beneden) tegen de oost muur, links van de proefpersonen, (c) twee identieke potten met 'Schefflera amata' tegen de west muur vlak voor de proefpersonen en (d) vijf gekleurde 20 cm hoge 'Gerbera James Sonii' in vijf gekleurde en licht conisch toelopende potten van 10 cm breed op het bureau vlak voor en in direct zicht van de proefpersonen. In alle condities stond er een kleine elektronisch apparaat met een knipperend led lampje in de vensterbank van het raam en dus achter de proefpersonen. Tevens stond er een kleine MP3 speler plus kleine speaker in de vensterbank achter de proefpersonen.

Procedure

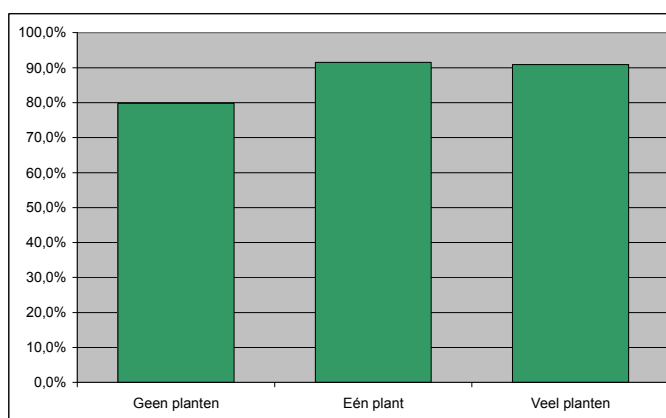
Proefpersonen werden op basis van toeval (at random) toegewezen aan de drie experimentele condities. In iedere conditie verbleef men een half uur om de taken uit te voeren. Daarna ging men een half uur naar een neutrale wachtkamer om de experimentele condities ook in de tijd van elkaar te scheiden. De proefpersonen werden in de experimentele condities geïnstrueerd door middel van de MP3 speler plus luidspreker. De hele procedure duurde 3½ uur per proefpersoon. De proefpersonen zijn geworven via de nabijgelegen Universiteit van Leiden. Ze werden vooraf niet geïnformeerd over het doel van het experiment. Alle proefpersonen werden bij aankomst verwelkomd door de proefleider en naar de wachtkamer gebracht, waar ze het eerste deel van de vragenlijst invulden met vragen die niet over planten gingen. Daarna werden ze naar de eerste kamer gebracht. Hier werden ze neergezet en drie minuten alleen gelaten. Daarna kregen ze gedurende het verdere half uur de ingesproken instructies aangeboden via de MP3 speler en was de proefleider afwezig. In het halve uur voerden ze twee keer een productietaak en drie keer een creatieve taak (associatietak) uit in random volgorde. Productietaken duurden 6 minuten per taak, gevolgd door een minuut pauze. Creatieve taken duurden 2 twee minuten, eveneens gevolgd door een minuut pauze. Na afloop werden de proefpersonen naar de wachtkamer geleid en na een half uur naar de volgende conditie. Na afloop van de drie condities vulden alle proefpersonen het tweede deel van de vragenlijst in, nu ook met vragen over planten en de natuur. Daarna werd iedereen geïnformeerd over de aard van het onderzoek en ontving iedere proefpersoon 30 euro voor de deelname aan het experiment.

Vragenlijst

De vragenlijst bestond uit twee delen die werden aangeboden voorafgaand aan en volgend op het experiment. Het eerste deel van de vragenlijst bestond uit vragen over persoonskenmerken, de studie, betaald werk (indien van toepassing) stress en fysieke uitputting. Het tweede deel van de vragenlijst bevatte vragen over de evaluatie van het experiment en de aanwezigheid en beleving van planten in het experiment en in het dagelijkse leven.

2.2 Resultaten van het laboratorium experiment

De analyses geven aan dat het percentage associaties dat men goed uitvoert in de kamers met planten significant hoger is dan in de kamers zonder planten ($p=0,019$). Afbeelding 2.1 geeft de verschillende percentages per kamer. Het verschil tussen de kamer zonder planten met de kamer met één plant is significant ($p=0,021$) en het verschil tussen de kamer zonder planten met de kamer met veel planten is eveneens significant ($p=0,036$). Er zijn geen verschillen gevonden bij de uitvoering van productietaken.



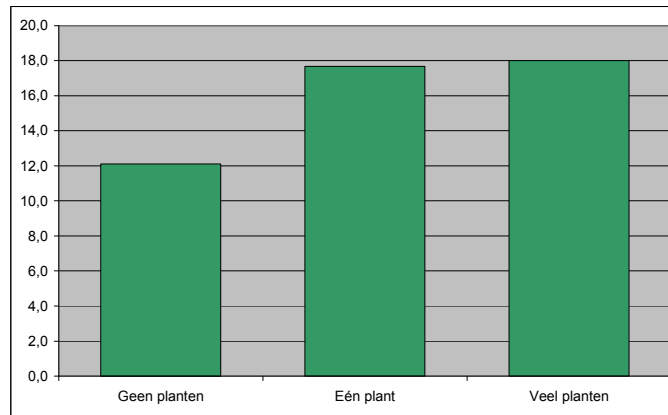
Afbeelding 2.1: Gemiddeld percentage goede associaties bij creatieve taken

Effecten bij deelgroepen

Een extra onderdeel van het experiment was dat de proefpersonen voorafgaand aan de uitvoering van de experimenten een vragenlijst invulden met gegevens over zichzelf, de studie en eventuele bijbanen. Het blijkt dan dat de conditie van de proefpersonen, zoals die gemeten is met de vragenlijst, een rol speelt bij de uitvoering van de taken en de aanwezigheid van planten in de kamer. Ook hier werd de relatie gevonden bij het uitvoeren van de creatieve taken en niet bij het uitvoeren van de productietaken. De gevonden relaties worden hierna toegelicht.

Fysieke vermoeidheid

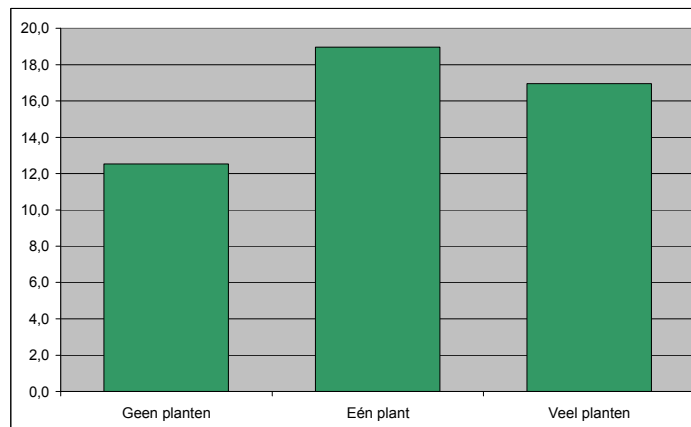
Bij het invullen van de vragenlijst, is een aantal vragen over fysieke vermoeidheid beantwoord. Op basis daarvan zijn de proefpersonen ingedeeld in een groep die wel en een groep die geen fysieke vermoeidheid aangeeft. Het effect van de planten speelt vooral een rol bij de studenten met een hoge score voor fysieke vermoeidheid. Afbeelding 2.2 geeft de gemiddelde aantallen goede associaties per kamer voor deze groep. De afbeelding laat weer zien dat de proefpersonen in de kamers met de planten meer goede associaties maken dan de proefpersonen in de lege kamer ($p=0,039$).



Afbeelding 2.2: Gemiddeld aantal goede associaties door proefpersonen met een hoge score voor fysieke vermoeidheid

Werkstress

De studenten die naast hun studie betaald werk verrichten, vullen een aantal vragen in over stress op het werk. Op basis van deze vragen is een werkstressscore berekend. Studenten met een hoge score voor stress op het werk hebben baat bij de aanwezigheid van planten in de kamer waar ze creatieve taken uitvoeren ($p=0,032$). Afbeelding 2.3 geeft de scores weer voor het aantal goede associaties, waarbij het interessant is om te zien dat het effect zich alleen voordoet in de kamer met één plant ($p=0,025$). De hogere score in de kamers met veel planten verschilt niet significant van de score in de kamer zonder planten ($p=0,289$).



Afbeelding 2.3: Gemiddeld aantal goede associaties door proefpersonen met een hoge score voor werkstress.

2.3 Conclusies

Het onderzoek geeft aan dat de productiviteit bij creatieve taken beïnvloed wordt door de aanwezigheid van planten in de kamer waar de taken uitgevoerd worden. Daarnaast blijkt dat de uitvoering van creatieve taken niet verbetert naarmate er meer planten in de kamer staan. Nieuw is ook dat het herstellende effect van planten is onderzocht. Via het afzonderlijk analyseren van subgroepen van proefpersonen kwam duidelijk naar

voren dat proefpersonen die lichamelijke vermoeidheid en/of werkstress aangeven op een vragenlijst, doorgaans hogere scores hebben op de uitvoering van creatieve taken in de kamers met planten. Het zijn dus vooral deze groepen die baat hebben bij het plaatsen van planten op de werkplek.

In het experiment is geprobeerd om met de creatieve taken en de productietaken het werk in arbeidsorganisaties zoveel mogelijk na te bootsen. Vertaalt naar de werksituatie betekenen de uitkomsten van het experiment dat men bij creatief werk baat heeft bij de aanwezigheid van planten in de werkomgeving. Het plaatsen van planten in werkomgevingen waar productiewerk verricht wordt verhoogt de productiviteit van de medewerkers niet.

Het plaatsen van planten op de werkplek heeft naast de al eerder aangetoonde gunstige effecten op gezondheid en welzijn dus ook een aantoonbaar gunstig effect op de productiviteit bij creatief werk. Schematisch kunnen de resultaten van het onderzoek als volgt gepresenteerd worden (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Effect van planten op de werkplek op productiviteit

	Productiewerk	Creatief werk
Werkplek zonder plant	0	0
Werkplek met één grote plant	0	++
Werkplek met meerdere planten	0	+

0 = geen effect; + = effect; ++ = groter effect

3 Het veldexperiment

Begin 2008 is het veldexperiment gehouden bij servicecentra van drie zorgverzekeraars in Nederland. De medewerkers in deze centra hebben telefonisch contact met klanten en geven advies bij het verzekeren en de afhandeling van declaraties. Het experiment vond plaats in twee fasen. In de eerste fase is in een deel van de servicecentra door de Vakgroep interieurbeplanting beplant op een wijze die typerend is voor de interieurbeplanting die toegepast wordt in veel organisaties in Nederland. Dat betekent dat er afwisselend grote en kleine planten op opvallende plekken in de afdelingen zijn geplaatst. In de tweede fase is bij een deel van de medewerkers een kleine plant in het directe zicht naast het beeldscherm geplaatst. Het onderzoek vond plaats door middel van drie keer een enquête (voorafgaand en aan het einde van fase 1 en aan het einde van fase 2) en tevens zijn bij de deelnemende organisaties de productiecijfers en de ziekteverzuimcijfers van alle medewerkers op de betreffende afdelingen opgevraagd.

3.1 De start van het veldexperiment

De keuze voor organisaties van zorgverzekeraars is gebaseerd op twee overwegingen. De eerste overweging is dat deze organisaties bij een groot deel van de klantcontacten gebruik maken van telefonische dienstcentra, waar medewerkers via computergestuurde telefonische verbindingen klanten behulpzaam zijn bij het beantwoorden van vragen over de zorgverzekering. Door de computersturing beschikken deze organisaties over nauwkeurige productiecijfers. De tweede overweging is dat deze organisaties vanwege hun rol in de gezondheidszorg belang hebben bij de resultaten van het onderzoek. Zo zou men in de toekomst mogelijk kunnen overwegen om korting te verlenen aan organisaties met een gezonde inrichting van de werkplekken. Ook planten passen in een dergelijk concept, vanwege de preventieve werking op de gezondheid en het welbevinden van werknemers.

Bij de werving van drie zorgverzekeraars bleek dat veel organisaties in de branche in 2007 problemen ondervonden door de marktwerking bij de invoering van de Zorgverzekeringswet. Er waren vrij veel fusies en reorganisaties met soms ook personele consequenties als ontslag en overplaatsing. Eind 2007 was er meer rust en waren drie organisaties bereid om aan het onderzoek deel te nemen, zodat het onderzoek in december 2007 van start kon gaan met de eerste vragenlijstmeting (nulmeting).

In januari 2008 zijn de eerste series planten door de Vakgroep Interieurbeplanting in de servicecentra geplaatst en ging de eerste fase van het onderzoek van start. De situatie in de servicecentra voorafgaand aan de plaatsing van de planten bevatte overigens een beperkt aantal planten. Alle situaties voorafgaand en tijdens het onderzoek zijn op foto's vastgelegd, zodat daarvoor bij de analyse rekening gehouden kon worden. Eind maart is de tweede vragenlijstmeting gehouden. In april 2008 startte de tweede fase van het experiment waarbij naast ongeveer de helft van de beeldschermen op de afdelingen een kleine plant in het directe zicht van de medewerkers werd geplaatst. Ook hier plaatste de Vakgroep Interieurbeplanting van de VHG de planten, die in deze fase van het onderzoek belangeloos werden geleverd door het groothandelsbedrijf Nieuwkoop De Kwakel BV.

3.2 Methode van onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd bij de servicecentra van drie zorgverzekeraars in Nederland. Bij één van de zorgverzekeraars namen ook twee teams van de afdeling declaratieafhandeling aan het onderzoek deel. Ook zij werken met een beeldscherm en hebben telefonisch contact met klanten, echter op eigen initiatief en niet gereguleerd door een computer. De drie zorgverzekeraars die aan het onderzoek deelnamen zijn als organisatie juridisch onafhankelijk van elkaar en er waren tijdens het onderzoek geen samenwerkingsverbanden of fusieplannen tussen deze drie bedrijven. Wel fuseerde één van de bedrijven voorafgaand aan het onderzoek met twee andere zorgverzekeraars. De drie zorgverzekeraars zijn gevestigd in drie verschillende delen verspreid over Nederland.

Respondenten

In de servicecentra en de beide teams voor declaratieafhandeling waren tijdens het onderzoek in totaal 210 medewerkers werkzaam. Per organisatie werkten er 65, 64 en 81 medewerkers. Een deel van hen heeft aan het vragenlijstgedeelte onderzoek deelgenomen. Deelname was steeds vrijwillig. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de respons per enquête ronde.

Tabel 3.1: Responsepercentages per organisatie en per enquête ronde

	Aantal medewerkers	Enquête-ronde 1	Enquête-ronde 2	Enquête-ronde 3
Responsepercentage organisatie 1	65	52,3%	35,4%	36,9%
Responsepercentage organisatie 2	64	82,8%	78,1%	71,9%
Responsepercentage organisatie 3	81	22,2%	19,8%	12,3%
Responspercentage totaal	210	50,0%	42,4%	38,1%
Response t.o.v. voorgaande meting		-	84,8%	76,2%

Aan de eerste enquête ronde namen 105 respondenten deel, de helft van alle 210 werknemers op de drie afdelingen. Dit is een relatief goede respons en vergelijkbaar met de respons bij dit type onderzoek. Het steekproefverloop tussen de verschillende metingen is met ongeveer 15% en 10% eveneens normaal te noemen. Organisatie 2 heeft de hoogste responspercentages. De reden is dat de medewerkers in deze organisatie via de computer van het servicecentrum de vragenlijst aangeboden kregen.

Tabel 3.2 geeft een overzicht van een aantal kenmerken van de respondenten per enquête ronde. Er blijkt een toename te zijn gedurende het onderzoek van het percentage vrouwen, de gemiddelde leeftijd en het aantal medewerkers met een vaste aanstelling. De reden is dat bij een deel van de medewerkers de tijdelijke arbeidsovereenkomst niet is verlengd, waardoor er een iets andere groepssamenstelling is ontstaan. Daarbij is ook het gemiddelde leeftijd en opleidingsniveau afgenomen, omdat de medewerkers met een tijdelijke aanstelling vaker jong waren en een hogere opleiding hadden. Bovendien is het structurele overwerk en het aantal overwerkuren per week gedaald tijdens de tweede en de derde meting, wat betekent dat de werkvoorraad tijdens het onderzoek is afgenomen. Dat verklaard mogelijk ook waarom men afscheid heeft genomen van de medewerkers met een tijdelijke arbeidsovereenkomst. Er is overigens wel een verschuiving naar meer incidenteel overwerk.

De omvang van het dienstverband en het aantal werkdagen per week zijn gelijk gebleven, evenals het aantal uren dat men in de eigen werkruimte en achter een beeldscherm werkt. Beiden liggen gemiddeld boven 7 uur per werkdag.

Tabel 3.2: Overzicht van kenmerken van de respondenten per enquêteronde

	Enquête 1	Enquête 2	Enquête 3
Percentage vrouwen	77,1%	79,5%	83,8%
Gemiddelde leeftijd in jaren	40,0	40,1	41,8
MAVO/VBO	24,8%	26,1%	30,0%
MBO	20,0%	19,3%	22,5%
HBO	37,1%	35,2%	31,3%
Universiteit	18,1%	19,3%	16,3%
Vast dienstverband	84,8%	87,5%	92,5%
Tijdelijk dienstverband	15,2%	12,5%	7,5%
Structureel overwerk	20,0%	13,6%	8,8%
Incidenteel overwerk	62,9%	64,8%	66,3%
Nooit overwerk	17,1%	21,6%	25,0%
Overuren per week	2,2	2,1	1,7
Omvang van het dienstverband	28,6	28,9	28,4
Werkdagen per week	3,8	3,9	3,8
Uur per werkdag in eigen werkruimte	7,1	7,3	7,3
Uur per werkdag beeldschermwerk	7,4	7,4	7,4
Aantal respondenten	105	89	80

De conclusie die uit tabel 3.2 getrokken kan worden is daarom dat de tijdelijke aanstelling van een aantal mannelijke medewerkers met een HBO en universitair opleidingsniveau niet verlengd is. De reden is dat tijdens de looptijd van het onderzoek de werkvoorraad afnam, waardoor tevens het aantal overuren per week is afgenomen. Het is vanzelfsprekend van belang hiermee tijdens de analyses rekening te houden, maar er konden daarbij geen doorkruisende effecten aangetoond worden.

Vragenlijstonderzoek

In totaal zijn er drie enquêterondes geweest, die werden gehouden door middel van een schriftelijke vragenlijst. Respondenten konden ook kiezen voor deelname aan de enquêtes door middel van een internetenquête die eveneens beschikbaar was. In één organisatie werd de enquête aangeboden via de computer van het servicecentrum, zodat in deze organisatie alle medewerkers de lijst steeds via de internetvariant hebben ingevuld. In de overige organisaties kozen de medewerkers meestal voor de schriftelijke versie, die ze konden invullen en via de bijgevoegde antwoordenvolpoe kostenloos konden terugsturen. Onbekend is of deze medewerkers de lijsten op het werk of thuis hebben ingevuld. Overigens was alle deelname aan het onderzoek vrijwillig en anoniem.

Het uitzetten van de vragenlijsten en de koppeling van de vragenlijstgegevens tussen de verschillende metingen gebeurde steeds op basis van een identificatienummer. In de organisaties werd aan ieder identificatienummer een medewerker gekoppeld en alle lijsten werden steeds aan dezelfde medewerker gegeven. TNO kreeg deze lijsten retour met alleen het nummer.

Tabel 3.3 geeft een overzicht van de data van de verschillende onderzoeksmomenten. Niet alle momenten van plaatsing en afname van de enquêtes vonden in de drie organisaties steeds op hetzelfde tijdstip plaats. Toch is een relatief goede synchronisatie verkregen. Een verlate meting bij één onderdeel van organisatie 1 vond plaats begin augustus 2008. Met deze organisatie is overeengekomen om de beplanting op de afdeling in de tussentijd niet te veranderen.

Tabel 3.3 Data enquêtes en data plaatsing planten

Actie	Organisatie 1	Organisatie 2	Organisatie 3
Meting 1 (nulmeting)	10-21 december	10-21 december	4-6 december
Eerste plaatsing (fase 1)	17 december	27 december	14 januari
Meting 2	10-21 maart	10-21 maart	4-6 maart
Tweede plaatsing (fase 2)	2 april	4 april	15 april
Meting 3 (eindmeting)	26 mei - 6 juni	28 april-9 mei	26-28 mei
Verlate meting 3 bij één onderdeel	augustus 2008	-	-

De vragenlijsten voor de schriftelijke enquête en de internetenquête bevatten steeds dezelfde vragen. De instructie bij de vragenlijsten van de tweede en derde enquête gaf echter wel aan dat men de vragen voor de 12 vragen (demografische kenmerken en formele kenmerken van de werksituatie) niet hoefde in te vullen, als men dit al gedaan had bij een voorgaande vragenlijst en er sinds die tijd niets veranderd was. In het geval van de internetenquête werden de antwoorden van een vorige enquête steeds in de volgende vragenlijst gedownload.

In totaal 61 respondenten hebben alle drie vragenlijsten ingevuld. Dit is 53% van de respondenten die aan het vragenlijstdeel van het onderzoek hebben deelgenomen. In totaal 29% van de respondenten heeft twee vragenlijsten ingevuld en 18% één vragenlijst. 79 respondenten hebben aan meting 1 en 2 meegedaan en 67 respondenten aan meting 2 en 3. Om het aantal respondenten zo hoog mogelijk te houden is besloten om de vergelijkingen steeds tussen twee in plaats van alle drie metingen tegelijk te doen.

De vragenlijst bestond uit vragen over demografische kenmerken, kenmerken van de werksituatie, kenmerken van het werk (werktempo, zelfstandigheid en sociale steun van leidinggevenden en collega's), planten en groen in de persoonlijke omgeving, het type werk en de werkomgeving. Dit zijn vooral de onafhankelijke variabelen of antecedenten. De effectvariabelen of afhankelijke variabelen zijn: herstelbehoefte, gezondheidstoestand, gezondheidsklachten, ziekteverzuim, werkengagement en productiviteit. De respondenten zijn op twee manieren ingedeeld, namelijk wat betreft het zicht op planten (zicht op planten voorafgaand aan het experiment, zicht op planten tijdens de eerste fase en zicht op planten tijdens de tweede fase) en de aard van het werk (productiewerk, creatief en sociaal werk).

Productiecijfers en ziekteverzuimcijfers

Van alle medewerkers zijn de productiegegevens en is het ziekteverzuim bij de drie bedrijven opgevraagd. Steeds is daarbij gevraagd om de cijfers voor de eerste vijf maanden van 2008 (de looptijd van het experiment) en dezelfde cijfers voor de eerste vijf maanden van 2007. Reden is dat zowel ziekteverzuim als productie seizoensgebonden zijn. Voor het ziekteverzuim was het opvragen voor de beide jaren geen probleem, maar dat lukte niet voor de productiecijfers bij twee organisaties, omdat men in de loop van 2007 was overgegaan naar een andere wijze van vaststellen van de productiviteit. Daardoor is de baseline meting verschillend voor de drie organisaties, maar er is geprobeerd om zoveel mogelijk vergelijkbare periodes te kiezen. Een ander verschil is dat ziekteverzuimcijfers gestandaardiseerd zijn (datum ziekmelding, datum herstelmelding en percentage arbeidsdeelname voor het geval iemand gedeeltelijk terugkeert naar het werk), maar productiecijfers niet. Om die reden is gekozen om de productie te berekenen op basis van een gewogen AHT score. AHT is het gemiddelde aantal minuten dat men nodig heeft om een klantcontact af te handelen. De afhandeling van de klantcontacten verschilt echter tussen de drie organisaties. Soms wordt alleen het contact afgehandeld, wordt alleen de administratie afgehandeld of worden beiden tegelijk afgehandeld. De verschillen hiertussen zijn voor het onderzoek gecorrigeerd op basis van een herweging van de gemiddelde verschillen tussen de organisaties. De productie wordt daarom gemeten in het aantal standaard afhandeleenheden per uur.

Binnenmilieu

Tijdens het onderzoek is de kwaliteit van de binnenmilieuomstandigheden zorgvuldig bijgehouden. Dit is gedaan door middel van continu registrerende klimaatmetingen, ventilatiemetingen en beperkte chemische metingen. Het klimaat bij één van de locaties had in vergelijking met de beide andere kantoren een nadeliger effect op het ervaren comfort. Het werd er regelmatig te warm en de ventilatie was niet altijd voldoende. Ook bij de andere kantoren zullen koude- en warmteklachten zijn opgetreden, maar gemiddeld was het klimaat er gunstiger. Het klimaat per kantoor was in de beide fasen van het onderzoek redelijk vergelijkbaar. De ventilatie was onderling niet vergelijkbaar tussen de kantoren. Bij het kantoor met de klimaatklachten was de ventilatie onvoldoende. Direct na afloop van het onderzoek zijn er maatregelen genomen. De gemeten concentraties VOC's (Vluchtige Organische Stoffen) zijn onderling tussen de drie kantoorlocaties vergelijkbaar en liggen ruim onder de gezondheidskundige advieswaarden.

3.3 Resultaten van het veldexperiment

De beplanting van het veldexperiment is zodanig aangebracht dat door middel van het beplanten van delen van de werkruimtes medewerkers een verschillend zicht op de planten hadden. Daarbij is echter geen rekening gehouden met het gegeven dat veel medewerkers per team over werkplekken wisselen. Het is dus niet mogelijk om via foto's het zicht op planten per medewerker exact vast te leggen. Wat het zicht op de beplanting betreft moet dus uitgegaan worden van de antwoorden per respondent in de verschillende vragenlijsten. Ook bleek dat men voorafgaand aan het experiment meestal al (indirect) zicht had op planten, zodat er maar weinig medewerkers zijn met een uitgangssituatie van helemaal geen zicht op planten. In de eerste fase was het (indirecte) zicht op de beplanting sterk toegenomen (mede vanwege het wisselen van werkplek), zodat er vrijwel geen medewerkers waren zonder zicht op planten.

Dit was een reden om de verschillen tussen meting 1 (nulmeting) en meting 2 (de evaluatie van fase 1) afzonderlijk te analyseren en de verschillen tussen meting 2 en meting 3 (de evaluatie van fase 2) eveneens afzonderlijk te analyseren.

Tabel 3.4 geeft de resultaten van de eerste fase van het veldexperiment, waarbij een deel van de afdelingen beplant werd met grote planten. In totaal 18 respondenten geven aan dat zij voorafgaand aan deze fase weinig of geen zicht op planten hadden en dat het aantal planten in het directe zicht nauwelijks was toegenomen of zelfs afgenomen (kolom weinig/afname). In totaal 31 respondenten geven aan dat zij voorafgaand aan de eerste fase weinig of geen zicht hadden op planten, maar dat het directe zicht op planten is toegenomen (kolom weinig/toename). Nog eens 31 respondenten geven aan dat zij voorafgaand aan het experiment al zicht hadden op een vrij groot aantal planten (drie of meer) en dat dit gedurende het experiment hetzelfde is gebleven (kolom veel/gelijk gebleven).

Tabel 3.4 Resultaten van de eerste fase van het veldexperiment

	Meting 1			Meting 2			Statistische toets *)		
	Weinig afname	Wei- nig/toe name	Veel gelijk geble- ven	Weinig afname	Wei- nig/toe name	Veel gelijk geble- ven	Con- ditie	Tijd	Con- ditie x tijd
Afhankelijke variabelen									
Herstelbehoefte	0.39	0.34	0.40	0.34	0.28	0.34	-	*	-
Eigen gezondheid goed	2.67	2.70	2.70	2.67	2.73	2.60	-	-	-
Voeg gezondheidsklachten	0.29	0.24	0.25	0.24	0.20	0.26	-	-	-
Fjeld conditionele klachten	0.14	0.12	0.14	0.10	0.12	0.13	-	-	-
Fjeld griepklachten	0.19	0.17	0.17	0.23	0.15	0.20	-	-	-
Fjeld huidirritatieklachten	0.14	0.08	0.08	0.12	0.10	0.09	-	-	-
Tevredenheid werk	3.71	3.68	3.90	3.59	3.68	3.90	-	-	-
Werkengagement	0.53	0.55	0.55	0.57	0.51	0.54	-	*	-
Productie (kwantitatief)	0.67	0.67	0.68	0.63	0.65	0.67	-	*	-
Productie (kwalitatief)	0.72	0.74	0.77	0.72	0.79	0.75	-	-	-
Werktempo	2.20	2.15	2.19	2.08	2.13	2.07	-	*	-
Sociale steun leiding	3.06	3.22	3.12	2.74	2.92	2.79	-	**	-
Sociale steun collega's	3.29	3.50	3.29	3.19	3.09	2.98	-	**	-
Verzuimfrequentie	0.72	0.55	0.61	0.56	0.87	0.52	-	-	-
Verzuimpercentage	4.3%	5.9%	5.6%	11.4%	9.6%	6.7%	-	-	-
Productie in standaard AHT/u	5.2	4.3	5.1	4.9	4.4	4.9	-	-	-
Aantal respondenten	18	31	31	18	31	31	-	-	-

*) Resultaten statistische toets: - = niet significant; * = $p \leq 0,05$; ** = $p \leq 0,01$

Wat de effecten betreft geeft tabel 3.4 aan dat de medewerkers in de drie groepen onderling niet verschillen wat betreft de afhankelijke variabelen (hoofdeffect conditie) en dat er geen effecten zijn bij de medewerkers die gedurende de eerste fase zicht kregen op meer planten (interactie-effect conditie x tijd).

Wel zijn er zes tijdsverschillen vastgesteld. Herstelbehoefte, werkengagement, de eigen ingeschatte kwantitatieve productie, het werktempo en de sociale steun van leiding

en collega's nemen significant af tussen meting 1 en 2 (hoofdeffect tijd). Dit zijn echter effecten die niet uitsluitend aan het plaatsen van de planten toegeschreven kunnen worden.

In de tweede fase van het veldexperiment zijn kleine plantjes direct naast de helft van de beeldschermen van de medewerkers geplaatst. Ook hier kon onderscheid gemaakt worden in groepen medewerkers die tussen de tweede en derde meting continu weinig zicht op planten hadden of het aantal planten zag afnemen (kolom weinig/afname), die van zich op weinig planten naar meer planten zijn gegaan (kolom weinig/toename) of die gedurende de hele periode veel planten zagen (veel/gelijk gebleven). Tabel 3.5 geeft een overzicht van de verschillen bij deze interventie.

Tabel 3.5 Resultaten van de tweede fase van het veldexperiment

	Meting 2			Meting 3			Statistische toets *)		
	Weinig afname	Wei- nig/toe name	Veel gelijk geble- ven	Weinig afname	Wei- nig/toe name	Veel gelijk geble- ven	Con- ditie	Tijd	Con- ditie x tijd
Afhankelijke variabelen									
Herstelbehoefte	0.35	0.20	0.32	0.29	0.19	0.28	-	-	-
Eigen gezondheid goed	2.68	2.56	2.69	2.55	2.50	2.59	-	-	-
Voeg gezondheidsklachten	0.21	0.21	0.26	0.18	0.18	0.22	-	-	-
Fjeld conditionele klachten	0.09	0.11	0.13	0.11	0.09	0.11	-	-	-
Fjeld griepklachten	0.17	0.16	0.18	0.23	0.16	0.17	-	-	-
Fjeld huidirritatieklachten	0.13	0.05	0.09	0.09	0.06	0.08	-	-	-
Tevredenheid werk	3.68	3.80	3.87	3.77	3.93	3.47	-	-	*
Werkengagement	0.55	0.55	0.54	0.56	0.57	0.54	-	-	-
Productie (kwantitatief)	0.68	0.66	0.64	0.69	0.67	0.68	-	-	-
Productie (kwalitatief)	0.80	0.75	0.76	0.81	0.79	0.81	-	*	-
Werktempo	2.10	2.00	2.14	2.14	2.05	2.13	-	-	-
Sociale steun leiding	2.68	2.77	2.88	2.72	2.81	2.93	-	-	-
Sociale steun collega's	2.99	3.14	3.03	3.08	3.05	3.18	-	-	-
Verzuimfrequentie	0.27	0.25	0.43	0.23	0.25	0.30	-	-	-
Verzuimpercentage	14.3%	8.2%	8.5%	1.2%	7.3%	4.3%	-	-	-
Productie in standaard AHT/u	4.9	5.0	4.9	5.4	5.2	5.2	-	-	-
Aantal respondenten	22	16	30	22	16	30	-	-	-

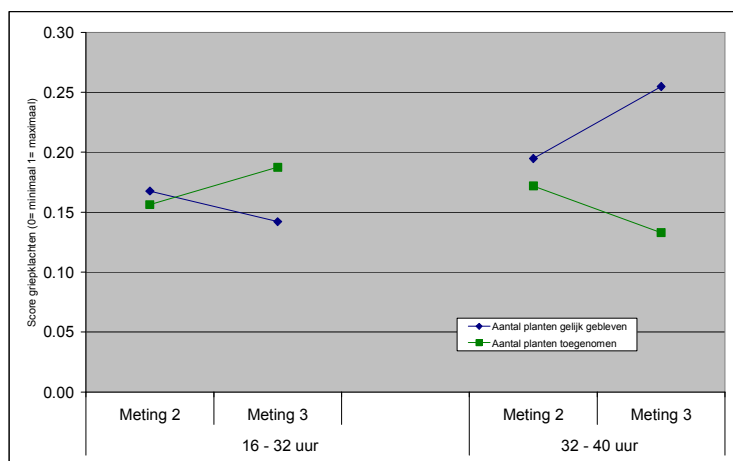
*) Resultaten statistische toets: - = niet significant; * = $p \leq 0,05$; ** = $p \leq 0,01$

In fase twee is er geen verschil in de afhankelijke variabelen gevonden die aan de veranderingen in de beplanting gerelateerd kan worden. De tevredenheid met het werk neemt af in de groep die voorafgaand aan fase twee al veel planten had en gelijk is gebleven met het aantal planten, maar neemt toe in de groepen waar deze voorafgaand aan de beplanting gering is en blijft en/of toeneemt (interactie-effect conditie x tijd). Omdat er in de beide groepen een ongeveer even grote toename is, kan dit niet aan het plaatsen van de planten toegeschreven worden. Verder blijkt het oordeel van alle respondenten over de kwaliteit van de eigen productie iets af te nemen (hoofdeffect tijd).

Effecten bij deelgroepen

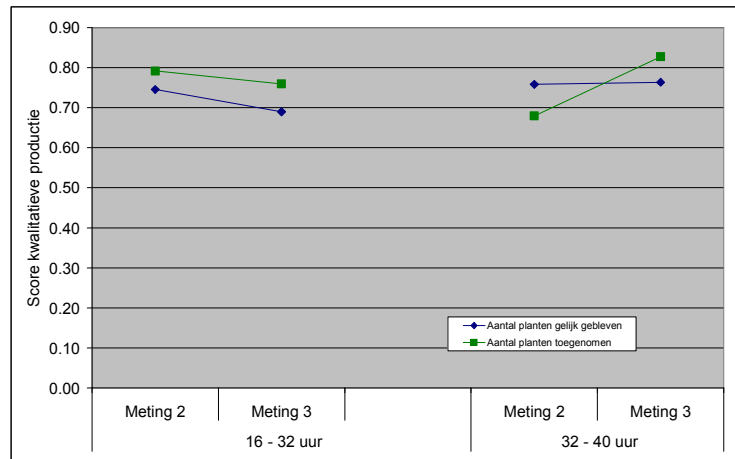
Vervolgens is nagegaan wat er bij deelgroepen van werknemers gebeurt. In de eerste plaats blijkt er een effect te zijn wat betreft de duur van het zicht op de planten. In de vragenlijsten konden de medewerkers aangeven hoeveel uur per week zij werken in de werkruimtes waar de planten geplaatst zijn. Op basis daarvan zijn twee groepen samengesteld met werknemers die parttime (16-32 uur per week) en fulltime (32-40 uur per week) werken. Van Dortmund & Bergs (2001) vonden gunstige effecten van planten bij werknemers die langer dan vier uur per dag beeldschermwerk verrichten. Zij verklaren dit door aan te geven dat deze werknemers langer in de nabijheid van planten zijn dan werknemers die minder dan 4 uur per dag met een beeldscherm werken.

Figuur 3.1 geeft de verschillen in de scores van parttimers en fulltimers voor griepklachten tijdens de tweede fase van het onderzoek (tussen de tweede en derde meting). Dit soort klachten is door Fjeld (1999) onderzocht door middel van vragen naar een "geïrriteerde, verstopte of lopende neus", "schorheid, heesheid en/of droge keel" en "hoesten en kuchen". Zij vond een vermindering van dit soort klachten bij werknemers die werkten in een werkruimte waar planten werden geplaatst. Figuur 3.1 laat zien dat bij de fulltimers met een toename van planten in hun omgeving het aantal griepklachten afneemt, terwijl deze klachten bij degenen die gelijk blijven wat betreft het zich op het aantal planten toenemen ($p=.10$).



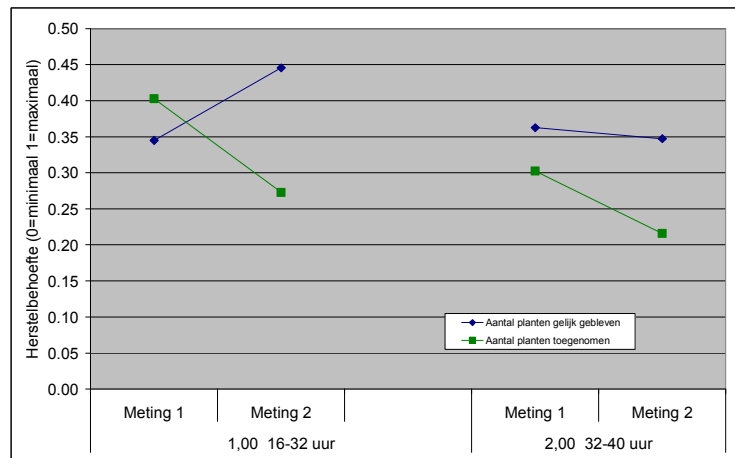
Figuur 3.1 Ontwikkeling van het aantal griepklachten bij werknemers die parttime en fulltime werken tijdens de tweede fase van het onderzoek

Ook in lijn met de verwachting is dat bij de werknemers die fulltime werken en wat betreft het zicht op planten vooruitgaan, het eigen oordeel over de kwaliteit van de productie toeneemt ($p=.08$). Figuur 3.2 geeft aan dat dit kenmerk van de productiviteit van werknemers in de overige drie groepen ongeveer gelijk blijft of enigszins daalt.



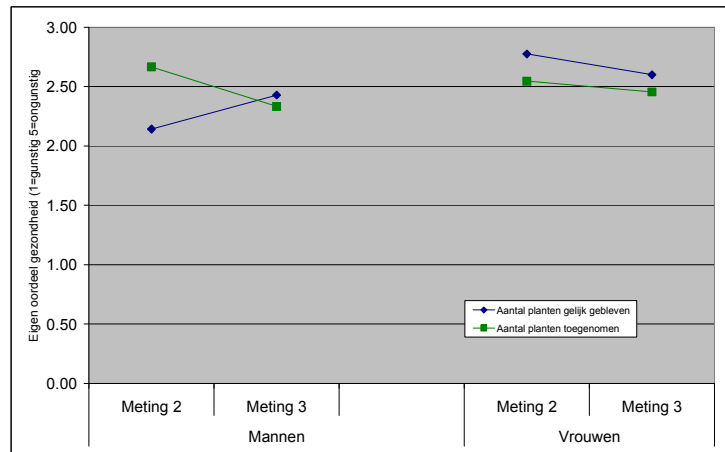
Figuur 3.2 Ontwikkeling van de inschatting van de kwaliteit van de eigen productie bij parttime en fulltime werkende respondenten tijdens de eerste fase van het onderzoek

In de literatuur en ook in het laboratoriumexperiment is gevonden dat de gunstige effecten van planten op werknemers vooral naar voren komen bij degenen met veel herstelbehoefte. In het veldexperiment is dit effect gevonden in de tweede fase van het onderzoek (figuur 3.3).



Figuur 3.3 Ontwikkeling van de herstelbehoefte bij parttime en fulltime werkende respondenten tijdens de eerste fase van het onderzoek (statistische correctie voor werkdruk)

Het blijkt dat bij werknemers die planten in hun werksituatie kregen de herstelbehoefte is gedaald ($p=.03$), terwijl dit bij de werknemers die geen planten kregen is gestegen of ongeveer gelijk gebleven. Dit effect is overigens pas zichtbaar na statistische correctie voor de omvang van de werkdruk die de medewerkers ervaren.



Figuur 3.4 Ontwikkeling van het oordeel van de respondenten over de eigen gezondheid tijdens de tweede fase van het onderzoek bij mannen en vrouwen

Tot slot is gekeken naar de effecten bij mannen en vrouwen. Shibata en Suzuki (2002) geven aan dat mannen en vrouwen verschillend op planten reageren, waarbij echter vooral bij de mannen gunstige effecten van planten lijken op te treden. Figuur 3.4 geeft de resultaten tijdens de tweede fase van het onderzoek wat betreft het oordeel over de eigen gezondheidstoestand. Het blijkt dat bij mannen die planten bij hun beeldscherm geplaatst krijgen de score daalt en dat staat voor een gunstige ontwikkeling ($p=.08$).

3.4 Conclusies

Bij het veldexperiment zijn er vooral effecten gevonden bij subgroepen van medewerkers. Bij fulltimers is een vermindering van griepklachten en een toename van de eigen inschatting van de kwalitatieve productiviteit gevonden. Dit duidt erop dat de duur van het zicht op de planten van belang is. Dit effect is ook gevonden door Van Dortmont en Bergs (2001). Bij medewerkers met planten in de werkomgeving is de herstelbehoefte gedaald, overigens bij parttimers en bij fulltimers. Ook bij het veldexperiment is er dus sprake van een gunstige invloed van planten op de gezondheid en de herstelbehoefte, zij het dat gaat om een invloed van geringe aard en die niet altijd direct zichtbaar is.

Tijdens het onderzoek zijn gunstige effecten van planten op de gezondheid en het welzijn van werknemers gevonden. De gezondheid van medewerkers verbetert en de vermoeidheid neemt af. Dit is in lijn met het onderzoek dat hierover wereldwijd gepubliceerd is.

Geraadpleegde literatuur

Asaumi H, Nishina H, Nakamura H, Masui Y, Hashimoto Y (1995). Effect of ornamental foliage plants on visual fatigue caused by visual display terminal operation. *Journal of Shita* 7, pp. 138-143.

Bossche SNJ van den, Hupkens CLH, Ree SJM de & Smulders PGW. Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2006. Methodologie en globale resultaten. Hoofddorp, TNO Kwaliteit van leven.

Dortmont A van, Bergs J (2001). Onderzoek planten en productiviteit (Study on Plants and Productivity). Amersfoort, DHV.

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, Levy F, Bonnevie C. Sandvik L, Veiersted B, Riise G (1999). Foliage plants both with and without additional fluorescent light, may reduce in-door health- and discomfort complaints. *Proceedings Indoor Air* 4:6:16-21.

Fjeld T (2002). The Effect of Interior Planting on Health and discomfort among Office Workers and School Children *Hort Technology* 10(1): 46-52.

Kaplan R, Kaplan S (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*, Cambridge: Cambridge University Press.

Klein Hesselink J, Hopstaken L (1995). *Planten op het werk. Verslag van een inventariserende studie*. Amsterdam, Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden.

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

Kondo M, Toriyama T (1989). Experimental research on the effectiveness of using green in reducing of visual fatigue caused by VDT operation. *Journal of the Japanese Institute of Landscape Architecture* 52, pp. 139-144.

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), pp. 261-281.

Leather P, Pygras M, Beale D, Lawrence C (1998). Windows in the workplace: sunlight, view, and occupational stress. *Environment and Behavior* 30, pp. 739-762.

Lohr VI, Pearson-Mims CH, Goodwin GK (1996). Interior Plants May Improve Worker Productivity and Reduce Stress in a Windowless Environment. *J. Environ. Hort.* 14:97-100.

Moore EO (1981). A prison environment's effect on health care service demands, *Journal of Environmental Systems*, 11, 17-34.

Relf D (1992). *The Role of Horticulture in Human Well-being and Social Development: A National Symposium*, Timber press, Portland, Oregon.

Shibata S, Suzuki N (2001). Effects of Indoor Foliage Plants on Subjects' Recovery from Mental Fatigue. *North American Journal of Psychology* 3(2), pp. 385-395.

Shibata S, Suzuki N (2002). Effects of the foliage plant on task performance and mood. *Journal of Environmental Psychology* 22: 265-272.

Shibata S, Suzuki N (2004). Effect of an indoor plant on creative task performance and mood. *Scandinavian Journal of Psychology* 45: 373-381.

Shin WS (2007). The influence of forest view through a window on job satisfaction and job stress. *Scandinavian Journal of Forest Research* 22(3), pp. 248-253.

Stone NJ, Irvine JM (1994). Direct or indirect window access, task type, and performance. *Journal of Environmental Psychology* 14, pp. 57-63.

Ulrich RS (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 224: 420-21.

Ulrich RS, Simons RF, Losoto BD, Fiorito E, Miles MA, Zelson M (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental psychology* 11, pp. 201-230.

West MJ (1992). Landscape views and stress responses in the prison environment, in: Relf, D. (ed.), *The Role of Horticulture in Human Well-being and Social Development: A National Symposium*, Timber press, Portland, Oregon.

Wolverton B.C. (1996) '50 Verrassende kamerplanten', Van Reemst Uitgeverij. Houten.

Wood R. e.a (2004) 'Plants to improve office air quality - How many make a difference?', Final report of Office 'On-Location' study, to Flower Council of Holland, Sydney.