



Plantbenefits

Interventiestudie naar de effecten van planten in de werkomgeving op het welzijn en functioneren van kantoormedewerkers en de betekenis hiervan voor de organisatie

Tia Hermans (Ed), Sjerp de Vries, Fransje Langers, Jolanda Dirksen, Berry Oppedijk & Bert van Duijn



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Plantbenefits

Interventiestudie naar de effecten van planten in de werkomgeving op het welzijn en functioneren van kantoormedewerkers en de betekenis hiervan voor de organisatie

Tia Hermans¹ (Ed), Sjerp de Vries¹, Fransje Langers¹, Jolanda Dirksen¹, Berry Oppedijk² & Bert van Duijn²

1 Wageningen Environmental Research

2 Fytagoras

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research, samen met Fytagoras, en gesubsidieerd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Topsectoronderzoek TU-18047.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, mei 2022

Gereviewd door:
Martin Goossen, senior onderzoeker WEnR

Akkoord voor publicatie:
Corine van As, teamleider ROR

Rapport 3159
ISSN 1566-7197
ISBN 978-94-6447-221-9

Hermans, T., S. de Vries, F. Langers, J. Dirksen, B. Oppedijk, B. van Duijn, 2022. *Plantbenefits; Interventiestudie naar de effecten van planten in de werkomgeving op het welzijn en functioneren van kantoormedewerkers en de betekenis hiervan voor de organisatie*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3159. 160 blz.; 31 fig.; 11 tab.; 12 ref.

In de periode 2019-2020 is bij negen organisaties onderzoek uitgevoerd naar de invloed van planten in de werkruimte op a) het fysieke binnenklimaat en b) de beleving van de werkruimte door de werknemers en hun gezondheid en welzijn. Een conceptueel model dat het kortetermijn-, middellange en langetermijneffect van planten op het binnenklimaat en gezondheid en welzijn van mensen beschrijft, ligt aan dit onderzoek ten grondslag. Het effect van planten op het fysieke binnenklimaat is gemeten met sensoren, het effect op gezondheid en welzijn van de medewerkers met vragenlijsten. Op de locaties is voor een 'Before After Control Impact'-aanpak gekozen. Per locatie zijn een controle- en een interventieruimte geselecteerd. In beide heeft een voormeting plaatsgevonden. Na het plaatsen van planten in de interventieruimte hebben maximaal twee nametingen plaatsgevonden. De uitbraak van COVID-19 heeft geleid tot deze verkorte en aangepaste opzet: oorspronkelijk zouden zes nametingen plaatsvinden en zou bij een aantal organisaties na drie metingen een cross-over plaatsvinden, waarbij planten vanuit de interventieruimte naar de controleruimte werden gebracht. Bij de organisaties zijn significante effecten gevonden op de relatieve luchtvochtigheid (hoger), klachten over te droge lucht (minder), het gevoel van privacy (hoger), de aantrekkelijkheid van de werkruimte (hoger) en de tevredenheid met de werkruimte (groter). Voor een groot aantal andere uitkomstmaten kon geen direct effect van de planten worden aangetoond. De gevonden effecten betreffen daarmee met name uitkomstmaten die redelijk aan het begin van de veronderstelde causale keten staan, met het plaatsen van planten aan de ene kant en de mentale gezondheid, het arbeidsverzuim en de baantevredenheid aan de andere kant.

In the period 2019-2020, research was conducted at nine organizations on the effect of plants in the workspace on a) the physical indoor climate and b) the perception of the workspace by office workers and their health and well-being. A conceptual model describing the short-term, medium and long-term effect of plants on the indoor climate and health and well-being of people underlies this research. The effect of plants on the physical indoor climate was measured by sensors, the effect on the health and well-being of employees by questionnaires. A 'Before After Control Impact' research design was used. A control workspace and an intervention workspace were selected for each location. A pre-measurement was conducted in both. After placing plants in the intervention workspace, a maximum of two post-intervention measurements were conducted. The outbreak of COVID-19 led to this abbreviated and modified design: originally 6 post-measurements were planned to take place and a cross-over would be implemented at a number of organizations after 3 measurements, by transferring plants from the (original) intervention workspace to the (original) control workspace. Overall significant effects were found on the relative humidity (higher), complaints about dry air (fewer), the sense of privacy (higher), the attractiveness of the workspace (higher) and satisfaction with the workspace (greater). No direct effect of the plants could be demonstrated on a large number of other outcome measures. The observed effects mainly concern outcome measures that are positioned at the beginning of the assumed causal chain, starting with plants and ending with mental health, absenteeism and job satisfaction.

Trefwoorden: welzijn, gezondheid, medewerkers, werkplek, kantoor, planten, binnenklimaat, luchtvochtigheid

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/569446> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem.

In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Wageningen Environmental Research Rapport 3159 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Marel Poultry b.v.

Inhoud

Verantwoording	7
Woord vooraf	9
Samenvatting	11
1 Inleiding	13
1.1 Theoretisch kader	14
2 Opzet van het onderzoek	18
2.1 Onderzoeksplan	18
2.1.1 Globale opzet	18
2.1.2 Criteria voor selectie organisaties	19
2.1.3 Criteria voor selectie werkruimten	20
2.1.4 Criteria voor vormgeving interventie	20
2.2 Meetmethode fysiek binnenklimaat	20
2.2.1 Sensormetingen	21
2.2.2 Vormgeving van de interventie	22
2.3 Meetmethode beleving en welzijn	25
2.3.1 Startvragenblok	25
2.3.2 Basisvragenblok	26
2.3.3 Post-interventie vragenblok	28
2.3.4 Opzet van de analyses	28
3 Resultaten fysiek binnenklimaat	30
3.1 Temperatuur	30
3.2 CO ₂	31
3.3 Luchtvochtigheid	34
3.3.1 Luchtvochtigheid over het jaar	34
3.3.2 Voor en na de plaatsing van planten	35
3.3.3 Effect van klimaatbeheersing op RV	39
3.4 Vluchtige organische componenten	41
4 Resultaten beleving en welzijn per organisatie	43
4.1 Populatie en respons	43
4.1.1 Respons naar demografische kenmerken, per organisatie	45
4.1.2 Respons naar (constante) werkomstandigheden	46
4.2 Directe (proximale) effecten van planten	49
4.2.1 Beoordeling binnenklimaat	49
4.2.2 Beoordeling werkruimte	51
4.3 Indirecte effecten van planten (1)	53
4.3.1 Mate van tevredenheid met werkruimte	53
4.3.2 Gemoedstoestand op het werk	54
4.3.3 Stressgevoelens op het werk	55
4.3.4 Concentratie op het werk	55
4.3.5 Binnenklimaat-gerelateerde gezondheidsklachten	56
4.4 Indirecte effecten van planten (2)	56
4.4.1 Sociaal klimaat op het werk	56
4.4.2 Met plezier naar het werk	56
4.4.3 Functioneren	56
4.4.4 Herstelbehoefte na werkdag	56

4.5	Eindeffecten van planten	57
4.5.1	Mentale gezondheid	57
4.5.2	Arbeidsverzuim	57
4.5.3	Tevredenheid over baan	58
5	Resultaten beleving en welzijn over organisaties heen	59
5.1	Directe effecten	59
5.1.1	Beoordeling binnenklimaat	59
5.1.2	Beoordeling werkruimte	60
5.2	Indirecte effecten van planten	60
5.2.1	Mate van tevredenheid met werkruimte	60
5.2.2	Gemoedstoestand op het werk	60
5.2.3	Stressgevoelens op het werk	60
5.2.4	Concentratie op het werk	61
5.2.5	Binnenklimaat gerelateerde gezondheidsklachten	61
5.2.6	Sociaal klimaat op het werk	61
5.2.7	Met plezier naar het werk	61
5.2.8	Functioneren	61
5.2.9	Herstelbehoefte na werkdag	61
5.3	Eindeffecten van planten	62
5.3.1	Mentale gezondheid	62
5.3.2	Arbeidsverzuim	62
5.3.3	Tevredenheid over baan	62
5.4	Overzicht toets uitkomsten	62
5.5	Tweede nameting vergeleken met voormeting	63
5.5.1	Directe effecten	63
5.5.2	Indirecte effecten 1	64
5.5.3	Indirecte effecten 2 en eindeffecten	64
5.6	Alternatieve analyse over organisaties heen	65
5.7	Correlaties tussen de diverse uitkomstmaten	68
5.8	Samenhang beoordeling binnenklimaat en sensordata	71
5.8.1	Temperatuur	71
5.8.2	Relatieve luchtvochtigheid	72
5.9	Beoordeling van de interventie door werknemers	72
5.10	Representativiteit deelnemers	74
6	Conclusies en discussie	75
6.1	Binnenklimaat	75
6.2	Beleving en welzijn	76
6.2.1	Relaties sensorwaarden en beleving	77
6.2.2	Beperkingen en sterktes van het onderzoek	77
Literatuur		79
Bijlage 1	Plattegronden van organisaties	80
Bijlage 2	Vragenlijsten	92
Bijlage 3	Tabellenboek	133
Bijlage 4	Toetsresultaten V1N1	145
Bijlage 5	Toetsresultaten V1N2	149
Bijlage 6	Jaaroverzicht klimaat per organisatie	152

Verantwoording

Rapport: 3159

Projectnummer: TU-18047

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord Referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: senior onderzoeker

naam: Martin Goossen

datum: 30 maart 2022

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Corine van As

datum: 30 maart 2022

Woord vooraf

Voor u ligt het rapport met de resultaten van het onderzoek *Plantbenefits. Interventiestudie naar de effecten van planten in de werkomgeving op het welzijn en functioneren van kantoormedewerkers en de betekenis hiervan voor de organisatie*. Het onderzoek is gestart in 2019 en is medio 2021 afgebroken. De reden voor het stopzetten van het onderzoek is de uitbraak van COVID-19.

Bij negen organisaties zou gedurende drie jaren gemeten worden wat het effect is van een vooraf bepaalde hoeveelheid planten op het fysieke binnenklimaat, evenals op de gezondheid en het welzijn van medewerkers. Ook zou de betekenis daarvan voor de organisatie uitgewerkt worden. Omdat medewerkers niet meer aanwezig waren op kantoor vanaf maart 2020 en medio 2021 nog steeds geen uitzicht was herstel van de oorspronkelijke situatie op kantoren, is tot deze stap besloten.

Onderzoek naar het fysieke binnenklimaat is uitgevoerd en beschreven door Fytaboras. Het fysieke binnenklimaat werd gemeten met sensoren. Meetresultaten zijn beschikbaar tot en met zomer 2021. Onderzoek naar gezondheid en welzijn was de verantwoordelijkheid van Wageningen Environmental Research. De effecten op gezondheid en welzijn werden gemeten aan de hand van in te vullen vragenlijsten door de medewerkers op de locaties. De data over gezondheid en welbevinden die beschikbaar waren ten tijde van het ingaan van de lockdown zijn geanalyseerd en verwerkt in dit rapport.

Het onderzoek is gefinancierd vanuit de Topsector-regeling. Dat is een subsidieregeling van de Rijksoverheid met als doel het bevorderen van samenwerking tussen bedrijven uit een bepaalde sector – hier Tuinbouw en Uitgangsmaterialen – en onderzoeksinstellingen. Om voor zo'n subsidie in aanmerking te komen, moeten er bedrijven uit de sector betrokken zijn bij het onderzoek en ook meefinancieren. Daarnaast hebben de deelnemende locaties zowel in cash als in kind bijgedragen aan het onderzoek. Tijdens het onderzoek is geregeld contact onderhouden met de betrokken bedrijven uit de sector in discussiebijeenkomsten. Wij willen Albert Haasnoot van RFH, Ramon Bentvelzen van Noviflora en Jan Westra van PRIVA hartelijk bedanken voor hun aanwezigheid en inbreng.

Het resultaat is een uitgebreid rapport met achtergrondinformatie. Lezers die alleen benieuwd zijn naar de resultaten kunnen volstaan met de samenvatting en met het hoofdstuk conclusies en discussie.

Samenvatting

In de periode 2019-2020 is bij een negental organisaties onderzoek uitgevoerd naar de invloed van planten in de werkruimte op a) het fysieke binnenklimaat en b) de beleving van de werkruimte door de werknemers en hun welzijn. Binnen elke organisatie zijn een of meerdere ruimten als interventieruimten aangewezen. Hier werden na enige tijd planten geplaatst. Daarnaast zijn er een of meerdere ruimten als controleruimten aangewezen; hier veranderde niets, er werden na verloop van tijd geen planten ingebracht. De hoeveelheid planten die geplaatst moest worden, is berekend op grond van een nagestreefde verhoging van de relatieve luchtvochtigheid (RV) van 15%-punt meer dan de gebruikte 35% RV-grenswaarde. De organisaties hebben grotendeels zelf bepaald hoe de planten over de werkruimte verdeeld werden. Vanwege het beleavingsaspect is daarbij vanuit het onderzoek wel het verzoek gedaan om de planten zo veel mogelijk in het zicht van de werknemers te plaatsen. Zowel vooraf aan het plaatsen van de planten als daarna vonden metingen plaats, in zowel de interventie- als in de controleruimten. Voor het fysieke binnenklimaat ging het daarbij om sensoren die gedurende de looptijd van het onderzoek vrijwel continu de temperatuur, de relatieve luchtvochtigheid, het CO₂-gehalte en de VOC-concentratie registreerden (VOC: volatile organic compounds, oftewel vluchtige organische stoffen). Voor het onderdeel beleving en welzijn ging het om een (doorgaans eenmalige) voormeting en (in principe) meerdere nametingen. Deze metingen vonden plaats in de vorm van een vragenlijst die digitaal kon worden ingevuld.

De metingen met de sensoren voor temperatuur en CO₂ laten zien dat bij alle organisaties het klimaatbeheersingssysteem op krachtige wijze werkzaam is. De CO₂-concentratieniveaus bij de verschillende organisaties zijn hoger gedurende de kantoortijden wanneer mensen aanwezig zijn dan in de avonden en weekenden. Dit verschil tussen kantoortijd en daarbuiten in CO₂-niveau is echter beperkt. Uit deze metingen blijkt ook dat de interventie- en controleruimten voor alle organisaties vergelijkbaar zijn met betrekking tot klimaatbeheersing en personeel bezettingspatroon.

De metingen bij alle organisaties laten zien dat de klimaatcontrole van de RV door het klimaatbeheersingssysteem minder sterk is dan die van temperatuur en CO₂. Uit de RV-metingen blijkt dat bij de meeste organisatie de RV in de interventieruimten is toegenomen na de plaatsing van de planten. Hierbij is gecorrigeerd voor de RV-ontwikkeling in de tijd in de controleruimten. Deze verhoging is door de ventilatie met buitenlucht wel lager dan de theoretische 15%. Op momenten dat de ventilatie op een lager niveau staat (avond- weekend), wordt het effect van de planten op het inbrengen van vocht sterker duidelijk en worden RV-verhogingen van 10 tot 15% zichtbaar. Ondanks dat ventilatie een sterke impact heeft op de RV, en daarmee ook op het effect van planten op het binnenklimaat, is het planteffect op RV wel zichtbaar en zorgen de planten bij bijna alle organisaties voor een significante afname van het aantal te droge weken in de kantoorruimten.

Uit de meetgegevens blijkt dat bij een meerderheid van de organisaties (4 van de 6 met voldoende en betrouwbare VOC-metingen) het gemiddelde VOC-niveau na plaatsing van de planten in de interventieruimten lager is dan in de controleruimten, ondanks de sterke ventilatie die in de gebouwen aanwezig is. Dit geeft aan dat het zeer waarschijnlijk is dat planten onder bepaalde omstandigheden (bijvoorbeeld bij weinig ventilatie) het VOC-niveau in de binnenruimte merkbaar kunnen beïnvloeden.

Ten aanzien van beleving en welzijn zijn over organisaties heen de meest robuust aangetoonde effecten van het plaatsen van planten in de werkomgeving:

- a. een afname van klachten over te droge lucht;
- b. een toename van het gevoel van privacy;
- c. een toename van de aantrekkelijkheid van de werkruimte;
- d. een grotere tevredenheid met de werkruimte.

Hierbij lijkt de afname van klachten over te droge lucht deels te komen door het RV-verhogende effect van de planten. Dit effect is gedurende werktijden weliswaar niet heel groot, maar zorgt er toch voor dat de RV

minder vaak onder de kritische grenswaarde van 30% komt. Voor een ander deel lijkt het effect van de planten op de afname van de klachten psychologisch van aard: ook in organisaties waar de planten weinig invloed op de RV-waarden hadden, lijkt een afname van de klacht over te droge lucht op te treden. De toename van een gevoel van privacy werd met name in bepaalde organisaties gevonden; bevordering van privacy heeft echter binnen elk van de deelnemende organisaties bij het vormgeven van de interventie, zoals de plaatsing van de planten, niet altijd aandacht gekregen. Ook bij de toename van de tevredenheid lijkt er sprake van verschillen tussen organisaties, zij het minder sterk. Deze vier effecten zijn ook langere tijd na het plaatsen van de planten nog terug te vinden, ten minste tot vijf maanden na de interventie (het tijdstip van de tweede nameting).

Voor een groot aantal andere uitkomstmaten kon geen direct effect van de planten worden aangetoond. Volgens het opgestelde conceptuele model betreffen de wel gevonden effecten met name uitkomstmaten die redelijk aan het begin van de causale keten staan, met het plaatsen van planten aan de ene kant en de mentale gezondheid, het arbeidsverzuim en de baantevredenheid aan de andere kant. De veronderstelde relaties tussen de uitkomstmaten worden wel redelijk ondersteund in correlatieanalyses, uitgevoerd op de waarden van de uitkomstmaten ten tijde van de voormeting. Zo gaat een grotere tevredenheid met de werkruimte gepaard met het zich beter kunnen concentreren, het zich beter kunnen concentreren met een lagere herstelbehoefte op het einde van de werkdag, en die lagere herstelbehoefte met een betere (zelfgerapporteerde) mentale gezondheid van de werknemer.

Het niet vinden van directe effecten van planten op verder weg gelegen uitkomstmaten kan deels te maken hebben met een geringe gevoeligheid van de analyse, door in een aantal organisaties kleinere aantallen deelnemers dan vooraf beoogd. De coronapandemie heeft geleid tot voortijdige stopzetting van het deelonderzoek naar beleving en welzijn: de medewerkers waren niet langer op kantoor. Hierdoor heeft in sommige van de deelnemende organisaties zelfs geen nameting plaatsgevonden. De stopzetting frustreerde het bereiken van een aantal van de oorspronkelijke doelstellingen van het onderzoek. Een van deze doelstellingen was het zo nauwkeurig mogelijk bepalen van de effecten van het plaatsen van planten op uitkomstmaten die voor het formuleren van een businesscase voor planten op de werkvloer doorgaans van belang worden geacht, zoals het arbeidsverzuim. Ter verkenning is daarom een berekening gemaakt van hoe de planten op indirecte wijze, via de gevonden hogere tevredenheid met de werkruimte, de mentale gezondheid en vervolgens het arbeidsverzuim zouden kunnen beïnvloeden. Voor de laatste twee stappen is gebruikgemaakt van de hiervoor genoemde correlaties (tevredenheid werkruimte – mentale gezondheid) en van verbanden gevonden in ander onderzoek (mentale gezondheid – kans op langdurig arbeidsverzuim). Onder de aanname dat de aangetoonde verbanden oorzakelijk geïnterpreteerd mogen worden, leidt het plaatsen van planten in de werkruimte dan tot een 3% lager langdurig arbeidsverzuim per jaar.

Een kanttekening bij het huidige onderzoek is dat de interventie vooral is vormgegeven met het oog op het verhogen van de RV. Dit betreft de aantallen planten, het type planten en (in mindere mate) de plaatsing ervan in de ruimte. Als de interventie wordt vormgegeven met het oog op de beleving van de werkruimte door de werknemers kunnen hoeveelheid en type planten en bijbehorende effecten anders uitvallen.

1 Inleiding

In een voorgaand project, getiteld *Planten voor een prima binnenklimaat*, is onderzocht wat het effect van planten in de werkomgeving op het welzijn van onder andere kantoormedewerkers is (Hermans et al., 2019). De opzet van dat onderzoek bestond uit een voormeting, gevolgd door het plaatsen van de planten in de werkomgeving in een werkruimte (interventie), maar niet in een andere werkruimte (controle), met daarna twee nametingen onder de medewerkers in de betreffende ruimten. Het onderzoek was bij drie organisaties uitgevoerd. Door diverse omstandigheden vielen de aantallen kantoormedewerkers die participeerden in het onderzoek tegen, met name in de latere fasen van het onderzoek. Hierdoor kon eigenlijk alleen het effect van de planten op het welzijn van de medewerkers drie maanden na het plaatsen van de planten met een redelijke mate van onderscheidend vermogen worden getoetst. Deze resultaten waren bemoedigend. Met name het geconstateerde effect van de planten op het aantal (zelfgerapporteerde) ziekmeldingen in de afgelopen drie maanden was opvallend. Vergeleken met voorafgaand aan het plaatsen van de planten was er over de drie organisaties heen sprake van een aanzienlijke daling van het percentage ziekmelders in de interventieruimten: van 36 naar 16%. In de controleruimten steeg het percentage ziekmelders juist: van 26 naar 33%. Maar ook voor een aantal andere kenmerken was er sprake van een positieve ontwikkeling. Dit liep van de hogere luchtvochtigheid (m.n. in de winter) en de aantrekkelijkheid van de werkruimte tot de meer positieve gemoedstoestand en het verbeterde (zelf beoordeelde) eigen functioneren. Voor een aantal andere kenmerken werd geen effect gevonden, bijvoorbeeld voor het concentratievermogen en de mate van stress. Voor één kenmerk werd een negatief effect gevonden: de herstelbehoefte na een werkdag nam bij de medewerkers in de interventieruimten juist toe, terwijl deze in de controleruimten in diezelfde periode daalde (Hermans et al., 2019).

De uitkomsten van dit eerste, vrij kleinschalige onderzoek naar het effect van planten in de werkruimte op kantoormedewerkers vormen de aanleiding voor het opzetten van een grootschaliger onderzoek, met meer deelnemers, om a) te kijken of de resultaten van het eerste onderzoek zich laten repliceren, b) de omvang van de effecten nauwkeuriger in beeld te brengen, c) na te gaan of de effecten ook op langere termijn blijven bestaan, d) meer te weten te komen over het proces achter met name de meer distale effecten zoals het ziekteverzuim, en e) te kijken of op grond hiervan een businesscase geformuleerd kan worden voor het plaatsen van planten in kantoorruimten. Hierbij zijn de eerste vier redenen in belangrijke mate toeleverend voor de laatste reden: kan er een businesscase worden geformuleerd?

Wat betreft het repliceren van de resultaten van het eerdere onderzoek is destijds opgemerkt dat het effect van de planten op het aantal ziekmeldingen wel erg groot lijkt om alleen door de planten te worden veroorzaakt. Ook was er in dat onderzoek weinig ondersteuning voor het veronderstelde proces waarlangs het effect van planten op de ziekmeldingen tot stand zou komen: voor tussenliggende variabelen werd geen direct effect van de planten gevonden. In praktijkonderzoek kunnen altijd andere factoren dan de geplande interventie van invloed zijn op de uitkomsten. Er is geprobeerd hiervoor te corrigeren middels het meenemen van controleruimten in het onderzoek, maar dit veronderstelt dat, afgezien van het plaatsen van planten in de interventieruimte, alle andere ontwikkelingen in de beide ruimten tussen voormeting en nameting(en) hetzelfde zijn. Idealiter moet daarbij ook de situatie bij aanvang van het onderzoek in de beide ruimten hetzelfde zijn. En alhoewel geprobeerd is steeds twee vergelijkbare ruimten per organisatie te selecteren voor het onderzoek laten de resultaten van het eerdere onderzoek op een aantal punten verschillen zien tussen de interventie- en de controleruimte ten tijde van de voormeting. Ook al is hier in principe in de analyse in belangrijke mate voor gecorrigeerd, toch blijft dit onwenselijk. Verder geldt dat de ene organisatie de andere niet is: elke organisatie heeft z'n eigen, unieke context. Alleen daarom al is het wenselijk om het onderzoek bij meer organisaties uit te voeren, om de generaliseerbaarheid van de uitkomsten te bepalen.

Voor het formuleren van een businesscase is het niet voldoende om te kunnen zeggen dat er sprake is van een significant effect. Het is belangrijk om de grootte van gevonden effecten zo nauwkeurig mogelijk te bepalen, omdat dit de input vormt voor de berekening of het plaatsen én onderhouden van planten meer opbrengt dan het kost of niet. Hiervoor is het ook van belang te weten hoe lang gevonden effecten

aanhouden. Als de (positieve) effecten na verloop van tijd wegebben, oftewel tijdelijk van aard zijn, dan levert de interventie minder baten op dan als de effecten blijven bestaan. In het eerdere onderzoek was het door de in de tijd afnemende aantallen deelnemers niet mogelijk hier harde uitspraken over te doen. Daarnaast neemt het vertrouwen dat het berekende effect echt door het plaatsen van planten komt toe als het veronderstelde proces waarlangs dit effect tot stand komt ook onderbouwd kan worden met de data. In het eerdere onderzoek bleek dit voor de ziekmeldingen niet het geval: de veronderstelde relatie met tussenliggende variabelen waarvoor ook een effect werd gevonden, zoals de gemoedstoestand en de tevredenheid over het eigen functioneren, ontbrak. Verder is het interessant te weten of effecten op zaken zoals het functioneren en het ziekteverzuim vooral via fysiologische processen tot stand komen, bijvoorbeeld via de luchtvochtigheid, of meer via psychologische processen, zoals via de beleving van de werkomgeving. Dit kan van invloed zijn op de optimale vormgeving van de interventie. Terwijl voor de luchtvochtigheid vooral de vocht leverende capaciteit van de geplaatste planten van belang is, is voor het belevingsspoor waarschijnlijk het zicht op en de aantrekkelijkheid van de planten van groter belang. Daarmee kan het gewenste aantal en het optimale type planten nogal verschillen. Alhoewel de interventie in het huidige onderzoek in dit opzicht niet systematisch gevarieerd wordt, kunnen de resultaten wellicht toch indicaties omtrent het relatieve belang van deze twee sporen verschaffen.

Of er een businesscase geformuleerd kan worden, wordt mede bepaald door de doelstellingen van de organisatie. In het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen vormen het verhogen van het werkplezier en het welzijn van de werknemers ook doelen op zich. Het terugdringen van het ziekteverzuim en het verbeteren van het functioneren van de medewerkers zijn ook vanuit economisch oogpunt voor de hand liggende doelen. Het verhogen van het werkplezier kan helpen om nieuw personeel aan te trekken en de huidige medewerkers voor de organisatie te behouden. Een positief, groen imago kan een gunstig effect hebben op de marktpositie van een (commerciële) organisatie. Alhoewel al deze doelen waarschijnlijk voor de meeste organisaties van toepassing zijn, kan het relatieve belang dat aan de verschillende doelen wordt gehecht van organisatie tot organisatie verschillen. Ook hieraan wordt in dit nieuwe onderzoek aandacht besteed.

1.1 Theoretisch kader

Het conceptuele model dat gehanteerd wordt in het onderzoek is in grote lijnen gelijk aan dat in het eerdere onderzoek. Wel is het op bepaalde punten iets vereenvoudigd (Figuur 1.1). In het eerdere onderzoek kwam naar voren dat een aantal variabelen in het toen gehanteerde model onderling vrij veel overlap vertoonden, ofwel sterk gecorreleerd bleken. Op grond hiervan is een keuze gemaakt voor variabelen die elkaar zo veel mogelijk aanvullen en zo min mogelijk overlappen. Variabelen die niet terugkomen in het huidige model zijn vitaliteit, vanwege sterke overlap met onder andere positieve gevoelens, en piekeren over het werk na werktijd, vanwege een sterke relatie met herstelbehoefte. Nieuw is met name de expliciete aandacht voor tevredenheid over de baan ('job satisfaction'). Verder neemt herstelbehoefte na de werkdag in het model dezelfde positie in als in het eerdere onderzoek, ondanks het daar gevonden negatieve effect van de interventie. In het voorgaande onderzoek bleek uit de aanvullende correlatieanalyses dat de herstelbehoefte namelijk wel op de verwachte wijze samenhangt met de andere variabelen uit het model, zoals de mate van (zelfgerapporteerde) stress.

Het conceptuele model komt uiteraard niet uit de lucht vallen. In de rapportage over het eerdere onderzoek is vrij uitgebreid ingegaan op wat uit de wetenschappelijke literatuur bekend is over de in het model veronderstelde relaties. Om dit rapport zelfstandig leesbaar te houden, wordt dit hier deels herhaald, hier en daar aangevuld met uitkomsten uit het voorgaande onderzoek en recent verschenen studies van anderen.

Om te beginnen wordt aangenomen dat het plaatsen van planten leidt tot een hogere luchtvochtigheid, met name in de winterperiode, die zonder klimaatbeheersingsapparatuur soms onaangenaam droog kan zijn. Een dergelijk effect is in de voorgaande studie ook aangetoond. Een kanttekening is wel dat als er klimaatbeheersingsapparatuur aanwezig is die ook de luchtvochtigheid (goed) reguleert, de geplaatste planten op dit punt weinig verbetering op zullen leveren. In het geval dat de klimaatbeheersingsapparatuur door de planten minder hard moet werken, kan dit wel weer energiebesparing opleveren, en daarmee wellicht toch interessant zijn. Iets soortgelijks geldt voor het effect van de planten op de luchtkwaliteit. Zo

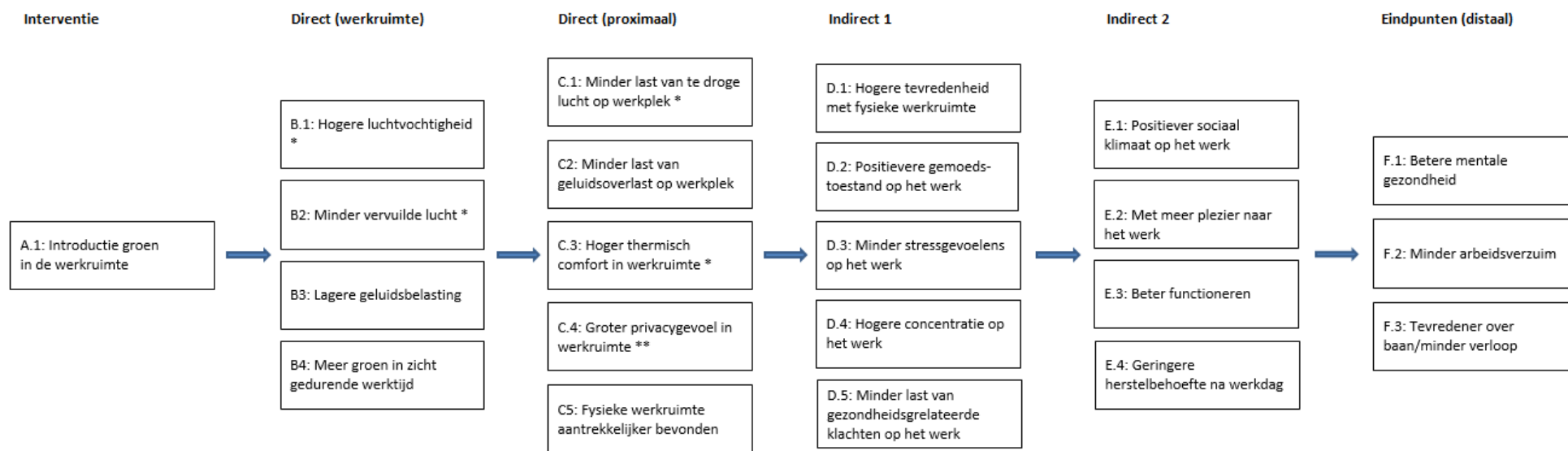
kunnen planten (in hoge concentraties schadelijke) vluchtige organische stoffen zoals formaldehyde absorberen. Dit vermogen is in hoge mate gerelateerd aan de vocht leverende capaciteit van de planten: in beide gevallen gaat het om de uitwisseling met de omringende lucht. De interventie, het plaatsen van planten in de werkruimte, is vormgegeven met het oog op het realiseren van een bepaalde mate van verhoging van de luchtvochtigheid. Dat wil zeggen dat de aantallen en soorten planten gekozen zijn met het oog op dit doel.

Nieuw ten opzichte van het vorige onderzoek is de meer expliciete aandacht voor het geluiddempende effect van planten. Uit het vorige onderzoek bleek dat de verwachting hieromtrent voor sommige organisaties een van de redenen was om deel te nemen aan het onderzoek. Met name in kantoortuinen kan geluidsoverlast door bellende en/of overleggende collega's het welzijn en het functioneren van medewerkers verminderen (Banbury & Berry, 2005; Haapakangas et al., 2018). Naar de geluidsabsorberende werking van planten in een binnenruimte is nog weinig onderzoek gedaan (voor een uitzondering, zie Fernández-Bregón et al., 2012). Alhoewel het aannemelijk lijkt dat planten in de werkruimte ook in dit opzicht een bijdrage kunnen leveren (Almija Moya et al., 2019), is de omvang van die bijdrage, en van welke parameters dit hoe sterk afhangt, nog onduidelijk. Binnen het onderzoek worden overigens geen geluidsmetingen uitgevoerd; wel worden medewerkers bevraagd op geluidsoverlast in de werkomgeving.

Vanuit het belevingsspoor is het belangrijk dat de geplaatste planten ook in het zicht van de medewerkers staan, bij voorkeur in het blikveld vanaf de werkplek. Er wordt geprobeerd hier in het beplantingsplan zo veel mogelijk rekening mee te houden. In het onderzoek wordt niet gemeten hoeveel planten iedere afzonderlijke medewerker in zicht heeft vanaf de werkplek, maar er wordt aangenomen dat medewerkers in de interventieruimte duidelijk meer planten waarnemen dan voorafgaand aan het plaatsen ervan.

Voortvloeiend uit een hogere luchtvochtigheid (met name in de winter) en een betere luchtkwaliteit, is de veronderstelling dat er na het plaatsen van de planten in de interventieruimte ook sprake zal zijn van minder aan het binnenklimaat gerelateerde klachten. Hierbij gaat het met name om klachten die veroorzaakt worden door een (te) droge lucht en/of een matige luchtkwaliteit, zoals droge ogen en hoofdpijn. In het verlengde van wat eerder al is gesteld, worden dergelijke effecten alleen verwacht als er in de betreffende werkruimte geen sprake is van goed werkende klimaatbeheersingsapparatuur die ook deze aspecten reguleert. Voor geluidsoverlast geldt een soortgelijke verwachting: minder last in de interventieruimte na het plaatsen van de planten. Hierbij is een randvoorwaarde voor het optreden van het effect echter dat er vooraf aan het plaatsen van de planten wel sprake is van geluidsoverlast en dat hier bij de keuze en plaatsing van de planten rekening mee wordt gehouden.

Daarnaast is een effect mogelijk op het thermisch comfort: hoe de medewerkers de temperatuur in de werkruimte beleven. Hierbij is het idee niet zozeer dat de planten de temperatuur zelf beïnvloeden, maar dat ze de *temperatuurbeleving* beïnvloeden. Onderzoek van met name Mangone et al. (2014) suggereert dat de range van temperaturen die men als acceptabel ervaart, breder is als er planten in de ruimte aanwezig zijn. Dit betekent dat als de temperatuur in de werkruimte afwijkt van de ideale waarde, werknemers in de ruimte met planten het minder snel te koud of te warm zullen vinden. Ook voor dit effect geldt dat het niet op zal treden als er sprake is van goed werkende klimaatbeheersingsapparatuur, aannemend dat die de temperatuur op of heel dicht bij de gewenste temperatuur weet te houden. Een voordeel is dat als dit effect optreedt, er in principe in de winter iets minder hard gestookt hoeft te worden en in de zomer, bij hoge temperaturen, iets minder gekoeld, om toch eenzelfde mate van thermisch comfort te realiseren. Op deze wijze zou energie bespaard kunnen worden. In het kader van dit onderzoek wordt niet onderzocht of het systematisch instellen van de klimaatbeheersingsapparatuur op een lagere streeftemperatuur in de winter (of een hogere in de zomer) in de controleruimte na beplanting een lager thermisch comfort oplevert dan in de interventieruimte.



* : dit effect treedt niet of minder op indien er sprake is van een goed klimaatbeheersingssysteem in de betreffende werkruimte

** : dit treedt niet of minder op indien er geen sprake is van privacy issues (bijv. aparte werkkamers i.p.v. grote kantoortuin)

NB: directe effecten worden verondersteld ook op langere termijn te blijven bestaan.

NB2: indirecte effecten kunnen ook weer positief doorwerken op direct-effect parameters

NB3: effecten in dezelfde kolom kunnen ook weer positief op elkaar inwerken (elkaar versterken)

Figuur 1.1 Conceptueel causaal model.

Enigszins vergelijkbaar met het mogelijke effect van planten op de mate van ervaren geluidsoverlast, is er ook een mogelijk effect op de mate van afleiding door collega's en/of bezoekers door een afschermdende werking van de planten. Dit kan tegelijkertijd het gevoel van privacy vergroten. Net zoals bij de geluidreducerende werking geldt ook hier dat zo'n effect alleen op kan treden als er voorafgaand aan het plaatsen van planten sprake was van afleiding dan wel een ervaren gebrek aan privacy. Daarnaast speelt ook de positionering van de planten in de werkruimte een belangrijke rol. Voor deze functie moeten de planten het zicht van de werknemer op anderen blokkeren dan wel het zicht van anderen op de werknemer.

Er wordt ook een direct effect van de planten op de beoordeling van de werkruimte door de werknemers verwacht, met name in visuele zin: met planten aantrekkelijker om te zien. Ook de geur van de ruimte kan door de planten beïnvloed worden, zowel direct, door de geur die de planten zelf verspreiden, als indirect, door het verbeteren van de luchtkwaliteit.¹ De verwachting is vervolgens dat hierdoor, en door de hiervoor genoemde effecten, de tevredenheid van de werknemer over de werkruimte (in fysieke zin) toeneemt. Deze tevredenheid, en ook meer direct de beleving van planten, wordt verondersteld een positief effect te hebben op de gemoedstoestand van de werknemer onder werktijd. Iets soortgelijks geldt voor het stressniveau van de werknemer onder werktijd: zowel de beleving van planten als meer indirecte effecten van de aanwezigheid van planten worden verondersteld dit stressniveau te verlagen. In samenhang hiermee wordt verondersteld dat werknemers zich in een werkruimte met planten ook beter kunnen concentreren.

Alle hiervoor genoemde veronderstelde effecten worden verwacht door te werken op andere relevante variabelen. Om te beginnen lijkt het redelijk dat, als niet alleen de eigen gemoedstoestand positiever wordt en het stressniveau lager ligt maar ook die van collega's, hierdoor het sociale klimaat tussen de collega's onderling positief wordt beïnvloed. Dit alles draagt naar verwachting vervolgens weer bij aan meer werkplezier. En met name het lagere stressniveau en het zich beter kunnen concentreren kunnen ook het eigen functioneren positief beïnvloeden. Onder andere door een plezieriger werkomgeving, zowel fysiek als sociaal, en minder stress is de verwachting dat de herstelbehoefte na afloop van de werkdag minder groot zal zijn: het op het werk zijn, zou minder belastend moeten zijn.

Het indirectst zijn de verwachte positieve effecten van de planten op de (mentale) gezondheid, het arbeidsverzuim en de tevredenheid over de baan. Er wordt in belangrijke mate voortgebouwd op eerdergenoemde verwachte effecten: deze worden verwacht door te werken op deze laatste drie uitkomsten. Er zijn, met andere woorden, steeds meer tussenschakels nodig om ook tot een effect op dit niveau te komen. Het aantal tussenschakels vormt tegelijkertijd een indicatie van de mate waarin andere factoren dan de inrichting met planten van de fysieke werkomgeving (waar de interventie zich toe beperkt) een rol spelen. Voor de mentale gezondheid speelt bijvoorbeeld ook de privésituatie een belangrijke rol, waaronder ingrijpende negatieve levensgebeurtenissen, zoals de ernstige ziekte van een naaste, het betrokken zijn bij een ongeluk of een slachtoffer zijn geworden van een inbraak. Arbeidsverzuim kan – naast uit mentale gezondheidsproblemen – ook voortvloeien uit fysieke gezondheidsproblemen, die niets of weinig met het werk van doen hoeven te hebben. En voor de tevredenheid met de baan – en in het verlengde hiervan het verloop onder werknemers – kan naast de werkomgeving ook de werkinhoud en de salariëring een rol spelen, plus de vergelijking met andere banen die binnen bereik lijken te liggen. Ook die factoren zullen niet door de inrichting van de fysieke werkruimte worden beïnvloed.

¹ Door selectie van de planten wordt de kans op mogelijke negatieve geureffecten geminimaliseerd.

2 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek wordt uitgevoerd bij negen organisaties. Die zijn geworven op basis van vooraf bepaalde criteria die in paragraaf 2.1.2 worden besproken. Werven vond plaats op basis van een bericht op LinkedIn en op de website van WENR. Er hebben zich meer dan tachtig organisaties gemeld. Na gesprekken is de meerderheid van de bedrijven afgefallen, wegens niet voldoen aan de criteria dan wel niet willen meewerken volgens het vooraf opgezette plan van aanpak.

2.1 Onderzoeksplan

Bij het beschrijven van de onderzoeksopzet is het van belang erop te wijzen dat begonnen wordt met de *beoogde* onderzoeksopzet. Met name door de coronapandemie kon deze opzet niet volledig gerealiseerd worden. Afwijkingen ten aanzien van de beoogde opzet zullen verderop worden aangegeven.

2.1.1 Globale opzet

Het onderzoek heeft in principe per deelnemende organisatie een BACI-opzet, waarbij BACI staat voor Before-After-Control-Impact. Dit betekent dat er per organisatie minimaal twee werkruimten, afdelingen of verdiepingen worden geselecteerd die deelnemen aan het onderzoek: een controleruimte en een interventieruimte. Er kan sprake zijn van meerdere controle- en/of interventieruimten, bijvoorbeeld omdat het aantal werknemers per ruimte gering is. In de interventieruimte worden na verloop van tijd planten geplaatst (de interventie) en in de controleruimte niet. Vooraf aan de interventie vindt in beide ruimten een nul- of voormeting plaats; er wordt naar gestreefd om deze circa een maand voor de plaatsing van de planten plaats te laten vinden. Na de interventie vinden er meerdere nametingen plaats, de eerste circa drie maanden na de plaatsing (en dus vier maanden na de voormeting) en de volgende metingen steeds vier maanden later. In totaal zijn er zeven meetmomenten gepland, inclusief de voormeting. De derde nameting (het vierde meetmoment) vindt een jaar na de voormeting plaats en de zesde nameting (zevende meetmoment) twee jaar na de voormeting.

Een aantal organisaties is bij aanvang bereid gevonden om mee te werken aan een cross-over opzet. Het idee is om in die organisaties de planten een maand na de derde nameting te verplaatsen van de interventieruimte naar de controleruimte. Dit zijn zo veel mogelijk dezelfde planten, maar omdat de controle- en de interventieruimte niet 100% identiek zijn, kunnen er toch aanpassingen nodig zijn. Na de omwisseling vinden dan nog steeds drie nametingen plaats (meetmomenten 5, 6 en 7). Een dergelijke cross-over is onderzoekstechnisch heel waardevol. Het biedt de mogelijkheid tot hardere conclusies ten aanzien van een oorzakelijk verband tussen het plaatsen van planten en de veranderingen die daarna optreden ten opzichte van voorgaande meetmomenten. Als a) in de ruimten die nu planten hebben gekregen dezelfde veranderingen in beleving en welzijn optreden als in de ruimten die in eerste instantie planten kregen en b) de eerder in de oorspronkelijke interventieruimten opgetreden veranderingen in beleving en welzijn na het plaatsen van de planten weer terug veranderen in de oorspronkelijke waarden (richting voormeting), dan kunnen die veranderingen met een hoge mate van zekerheid toegeschreven worden aan het plaatsen dan wel het verwijderen van de planten. Er is dan echt sprake van *effecten* van de planten. In een praktijksituatie kunnen zich tussentijds namelijk ook andere gebeurtenissen dan de interventie voordoen die de beleving en het welzijn kunnen beïnvloeden. Hierbij kan gedacht worden aan zaken zoals een verbouwing van de ruimte of een reorganisatie/relocatie van de medewerkers. Er wordt op voorhand gecheckt of dergelijke zaken bij de potentiële deelnemende organisaties op de planning staan (hetgeen ze ongeschikt maakt voor deelname), maar gedurende de looptijd van het onderzoek kunnen plannen wijzigen. Verder kunnen er altijd incidenten optreden die het onderzoek verstoren, zoals een hoog oplopend arbeidsconflict.

Hiervoor is de ideale opzet geschetst. Echter, hier is op meerdere punten van afgeweken. Zo zijn om praktische en organisatorische redenen niet alle organisaties tegelijk begonnen. Vanwege de deadline van

het project stond het tijdstip van het laatste meetmoment vast. Daarmee zijn er maximaal zeven meetmomenten: start in mei/juni 2019 en dan steeds circa vier maanden later. Het laatste meetmoment vindt in mei/juni 2021 plaats. Later gestarte organisaties kennen dus minder meetmomenten. Als er binnen de organisatie een cross-over plaatsvindt, dan is deze nog steeds gepland tussen meetmoment 4 en 5. Veel ingrijpender voor het onderzoek was echter het uitbreken van de coronapandemie. Vanaf maart 2020 werd er veelal thuisgewerkt door de kantoormedewerkers. Hiermee werd het feit of er al dan niet planten aanwezig waren in de 'normale' werkruimte op kantoor, voor die medewerkers vrij irrelevant. Er hebben sinds dat moment dan ook geen metingen ten aanzien van de beleving van de werkruimte en het welzijn meer plaatsgevonden. De laatste meetronde vond plaats in januari/februari 2020. Er heeft dus ook geen cross-over plaatsgevonden (verhuizing van de planten van de ene naar de andere werkruimte). Omwille van het ontbreken van uitzicht op het afschaffen van het thuiswerkadvies, is in juli 2021 de knoop doorgesneden en is het project stopgezet.

2.1.2 Criteria voor selectie organisaties

Voor het goed kunnen uitvoeren van het onderzoek binnen een organisatie, moet die organisatie aan een aantal voorwaarden voldoen. Om te beginnen moet de organisatie gemotiveerd zijn om aan het onderzoek deel te nemen, bij voorkeur door de hele organisatie heen: van de medewerkers en hun direct leidinggevenden tot de directie. Die laatste is van belang omdat deelname aan het onderzoek namelijk kosten met zich mee brengt, zowel in materiële zin (aanschaf en onderhoud planten) als in de zin van de belasting voor de medewerkers (het herhaaldelijk invullen van vragenlijsten). Medewerkers nemen op vrijwillige basis deel aan het onderzoek (wel of geen deelname van een afzonderlijke medewerker wordt vanuit het onderzoek niet bekendgemaakt richting leidinggevenden). Het streven is dat zij het meewerken aan het onderzoek onder werktijd als een legitieme besteding van hun werktijd zien. Het bereid zijn tot het meewerken aan een cross-over-opzet is geen voorwaarde.

Een tweede eis is dat in een organisatie op een locatie, bij voorkeur in hetzelfde gebouw, voldoende medewerkers werken om een kwantitatief onderzoek zinvol te maken. Het oorspronkelijke streven was om per conditie, controle en interventie, minstens dertig deelnemende medewerkers te hebben.² Bij een veronderstelde deelname van 30% (er werd aangenomen dat niet alle medewerkers deel zouden willen nemen) komt dit neer op honderd medewerkers per conditie, per organisatie. Aan dit selectie criterium is, om praktische redenen, niet altijd vastgehouden.

Verder is van belang dat de medewerkers veel van hun werktijd op hun vaste werkplek doorbrengen, of in ieder geval (op een flexplek) in dezelfde werkruimte. Aangenomen wordt dat naarmate meer tijd in de werkruimte wordt doorgebracht, de invloed van de kenmerken van die ruimte op het welzijn groter zal zijn, waaronder die van de aan- of afwezigheid van planten. Werkzaamheden waarvoor men veel op pad moet, zijn daarmee niet optimaal. Ook is het van belang dat werknemers in de verschillende condities soortgelijke werkzaamheden verrichten, om de uitgangssituatie in beide condities zo gelijk mogelijk te houden.

Daarnaast gaat de voorkeur uit naar werkruimten waarin aanzienlijke aantallen medewerkers hun werkplek hebben, zoals kantoorruimten, in plaats van afzonderlijke kamers met kleine aantallen. In de grotere werkruimten is het binnenklimaat makkelijker te monitoren (er zijn minder sensoren nodig) en kunnen de planten een groter effect hebben (bijv. door ook een afschermende en geluiddempende werking) door een ongunstiger uitgangssituatie.

Er zijn negen organisaties geselecteerd voor deelname aan het onderzoek. Ze worden verder in de rapportage aangeduid met de nummers 1 tot 9. In Tabel 2.1 is het tijdstip van de meetrondes en het plaatsen van de planten gegeven.

² Er wordt gesproken over condities in plaats van werkruimten, omdat doorgaans meerdere ruimten per conditie geselecteerd moeten worden om tot voldoende deelnemende medewerkers te komen.

Tabel 2.1 *Tijdstip van meetronden en plaatsen van planten per organisatie.*

Organisatie	Voormeting	Planten geplaatst	Nameting 1	Nameting 2
1	januari-februari 2020	12 maart 2020		
2	juni-juli 2019	18 juli 2019	september-oktober 2019	januari-februari 2020
3	september-oktober 2019	23 oktober 2019	januari-februari 2020	
4	*september-oktober 2019 en januari-februari 2020	13 februari 2020		
5	september-oktober 2019	15 en 28 november 2019	januari-februari 2020	
6	juni-juli 2019	4 september 2019	september-oktober 2019	januari-februari 2020
7	juni-juli 2019	25 juli 2019	september-oktober 2019	januari-februari 2020
8	juni-juli 2019	15 juli 2019	september-oktober 2019	januari-februari 2020
9	juni-juli 2019	19 juli 2019	september-oktober 2019	januari-februari 2020

2.1.3 Criteria voor selectie werkruimten

Hiervoor is al gesproken over de vergelijkbaarheid van de werkzaamheden van de werknemers in de beide condities. Ook de ruimten zelf dienen zo veel mogelijk vergelijkbaar te zijn. In verband met het binnenklimaat is het bijvoorbeeld belangrijk dat de ruimten zich aan dezelfde kant(en) van het gebouw bevinden, vanwege de inval van het zonlicht en de stralingswarmte. Ook de omvang van de ruimten in beide condities en het aantal medewerkers per vierkante meter vloeroppervlak dienen bij voorkeur zo vergelijkbaar mogelijk te zijn. Daarnaast geniet het de voorkeur dat het uitzicht vanuit de ruimten vergelijkbaar is en bij voorkeur weinig groen in beeld te zien geeft. Dit laatste houdt verband met de eventueel compenserende werking van uitzicht op groen bij het ontbreken van planten in de werkruimte. Een ideale situatie lijkt twee verdiepingen van het hetzelfde kantoorgebouw, met een soortgelijke indeling, die zich, als het niet om een hele verdieping gaat, aan dezelfde kant van het gebouw bevinden. In verband met vergelijkbaar, niet-groen uitzicht, lijken hoger gelegen verdiepingen dan nog het geschiktst, met dien verstande dat de onderste verdieping niet als enige zicht op boomkronen heeft vanaf de werkplek. Een andere randvoorwaarde is dat er in de uitgangssituatie geen (of heel weinig) planten in de betrokken werkruimten aanwezig zijn. Het laten staan van die planten vermindert naar verwachting de impact van de interventie (het plaatsen van (dan extra) planten). Het vooraf verwijderen van de al aanwezige planten kan anderzijds gemakkelijk weerstand bij de medewerkers oproepen.

2.1.4 Criteria voor vormgeving interventie

De interventie is vooral opgezet vanuit een beoogde toename van de relatieve luchtvochtigheid met 15 procentpunt. Uitgaande van het volume van een werkruimte wordt bepaald hoeveel planten van welk type nodig zijn om een dergelijk effect te realiseren. De plantenkeuze wordt daarbij sterk gestuurd door het vocht leverende vermogen van de plant. Daarnaast speelt de robuustheid van de plant een rol en in samenhang hiermee het toekunnen met weinig verzorging. Overigens worden de planten gedurende het onderzoek professioneel onderhouden en, indien nodig, vervangen. Zieke planten of planten die te weinig water krijgen, zullen minder goed functioneren t.a.v. het binnenklimaat en ook qua beleving zullen ze niet optimaal presteren. Het is belangrijk om op te merken dat de planten vooral gekozen zijn vanuit een optimale werking richting binnenklimaat en niet zozeer met het oog op hoe ze beleefd worden. Wel wordt getracht de planten zo te positioneren in de werkruimte dat zo veel mogelijk werknemers planten in beeld hebben vanaf hun werkplek. Positionering van de planten gericht op een hoger privacy-gevoel of minder geluidsoverlast is niet systematisch gebeurd; sommige organisaties besteedden hier vanuit zichzelf al aandacht aan. De planten werden gedurende de looptijd van het onderzoek professioneel verzorgd door de groenleveranciers.

2.2 Meetmethode fysiek binnenklimaat

Voor het meten van het kantoor klimaat is gebruikgemaakt van compacte klimaatsensoren van Cloud Garden. Deze sensoren meten de temperatuur, de relatieve luchtvochtigheid (RV), de CO₂-concentratie (in parts per million, ppm) en een VOC-parameter (parts per billion, ppb, door de fabrikant gekalibreerd met behulp van een voor de binnenruimte representatief VOC-mengsel). Elke 5 minuten werd een meting uitgevoerd,

verzonden en opgeslagen in een centrale database. Bij elke organisatie is zowel in de controle- als in de interventieruimte minimaal één sensor geplaatst. In grote kantoortuinen zoals bij organisatie 1 zijn meer sensoren per ruimte geplaatst. De sensoren zijn op werkhoogte geplaatst (tussen 1 en 1,5 meter vanaf de vloer). Plaatsing in direct zonlicht, nabij een verwarming of uitlaat van een luchtbehandelingssysteem is zo veel mogelijk vermeden.

Bij uitzondering zijn bij organisatie 2 sensoren gebruikt die door de organisatie zelf zijn geïnstalleerd. Hier zijn temperatuur, CO₂ en relatieve luchtvochtigheid gemeten, maar geen VOC.

De klimaatsensoren zijn bij elke organisatie minimaal 8 weken voorafgaand aan het plaatsen van de planten geplaatst. Gedurende de looptijd van het project werden de sensoren wekelijks online of zo nodig ter plaatse getoetst op correct functioneren. In een beperkt aantal gevallen is een sensor vervangen wegens een defecte component.

2.2.1 Sensormetingen

De meetgegevens van de sensoren worden per individuele sensor verzameld en opgeslagen. Voorafgaand aan de analyse worden de data handmatig gecontroleerd en ontdaan van niet-reële waarden waarbij door mogelijke storing de sensor een foute meting registreerde. In de analyse worden de data bij voorkeur gemiddeld voor dezelfde parameter over alle sensoren die aanwezig zijn in dezelfde ruimte.

2.2.1.1 Effect van beplanting op de luchtvochtigheid

Bij elke organisatie is het gemiddelde RV-verschil per dag (24 uur) bepaald tussen de controle- en interventieruimte gedurende 4 weken voor en 4 weken na de interventie. Daarnaast is het gemiddelde RV-verschil per werkdag (tussen 8:00 en 18:00 uur) berekend tussen controle- en interventieruimte. Om een eventueel RV-verschil als gevolg van een temperatuurverschil tussen beide ruimten uit te sluiten, is de gemeten RV omgerekend naar een berekende RV bij een constante temperatuur van 22°C. Deze RV is berekend door eerst het absolute vochtgehalte (AV) te berekenen uit de gemeten temperatuur en gemeten luchtvochtigheid. De RV bij 22°C is vervolgens berekend uit de absolute luchtvochtigheid:

Gemeten

$$AV: AV = 0.42 \times RV \times e^{(T \times 0.06235)}$$

Berekende RV bij 22

$$RV = \frac{AV}{0.42 \times e^{(22 \times 0.06235)}}$$

AV Absolute luchtvochtigheid in grammen water per kilogram lucht, RV = Relatieve luchtvochtigheid in procenten, T: Temperatuur in °C.

2.2.1.2 Effect van beplanting op de luchtvochtigheid op langere termijn

Een luchtvochtigheid lager dan 30% wordt als ongewenst en ongezond beschouwd. Per organisatie is het aantal weken geteld in zowel controle- als interventieruimte waarbij de gemiddelde RV per werkdag (tussen 8:00 en 18:00 uur) lager was dan 30%. Aangezien een luchtbehandelingssysteem een groot effect heeft op de luchtvochtigheid is deze bepaling zowel op werkdagen (ma-vr) als in de weekenden gedaan wanneer de luchtbehandeling doorgaans op een lager ventilatievoud³ staat ingesteld.

2.2.1.3 Temperatuur- en CO₂-metingen

Voor een goede vergelijking tussen de controle- en interventieruimte is het belangrijk dat de ruimten klimatologisch zo veel mogelijk gelijk zijn aan elkaar. Luchtvochtigheid is afhankelijk van temperatuur. Verhoging van de temperatuur resulteert in een daling van de relatieve (maar niet de absolute) luchtvochtigheid. Voor het onderzoek is het daarom van belang dat controle- en interventieruimte een vergelijkbare temperatuur hebben. Per organisatie is gekeken of er significante temperatuurverschillen zijn tussen controle- en interventieruimte, zowel voor als na de interventie. Verschillen in temperatuur tussen de

³ Het ventilatievoud geeft aan hoeveel keer per uur de hele inhoud van een ruimte wordt vervangen door verse lucht.

ruimten is niet wenselijk binnen de proefopzet. Bij temperatuurverschillen dient hiermee rekening te worden gehouden bij de interpretatie van de proefresultaten.

De bezettingsgraad van controle- en interventieruimte dient voor het onderzoek vergelijkbaar te zijn. CO₂-waarden zijn bij gelijke ventilatie een goede indicatie voor de bezettingsgraad. Per organisatie is gekeken of er significante CO₂-concentratieverschillen waren tussen controle- en interventieruimte. Verschillen in CO₂-niveaus tussen de ruimten kunnen wijzen op verschillen in bezettingsgraad en/of ventilatie van de ruimten. Bij CO₂-niveauverschillen dient hiermee rekening te worden gehouden bij de interpretatie van de proefresultaten.

2.2.1.4 VOC-metingen

In de kantoorruimte bij organisaties kan een zeer breed scala aan verschillende VOC's worden aangetroffen. Sommige daarvan, bijvoorbeeld geurstoffen uit voedsel, zijn onschadelijk, terwijl andere VOC's, bijvoorbeeld oplosmiddelen afkomstig uit bouwmaterialen, verf en lijm, niet altijd onschuldig zijn. Planten zijn goed in staat om lucht te zuiveren van VOC's (zie bijvoorbeeld Pettit et al., 2018). Om de luchtzuiverende eigenschappen van planten in de praktijk te testen, is de gemiddelde VOC-concentratie zoals waargenomen door de Cloudegarden sensoren bepaald over een periode van 8 weken voor en 8 weken na de interventie (ma-vr 8:00 tot 18:00 uur) in de controle- en interventieruimten.

2.2.2 Vormgeving van de interventie

2.2.2.1 Gewenste verbetering luchtvochtigheid bepaalt het aantal planten

Het uitgangspunt voor de vormgeving van de interventie is gebaseerd op de bevindingen uit het eerder uitgevoerde en gerapporteerde onderzoek (Hermans et al., 2019). Het gekozen uitgangspunt voor het bepalen van het aan te brengen plantpakket is de wens om het aantal dagen per jaar met te droge lucht in de ruimte significant te verlagen. Te droge lucht wordt in het algemeen ondervonden bij relatieve luchtvochtigheidswaarden (RV) lager dan 30% (bij kamertemperatuur). Omdat het in het onderzoek van belang is dat de (potentiële) effectiviteit van de planten in de (beplante) interventieruimte bij de verschillende organisaties vergelijkbaar is, wordt per ruimte een berekening gemaakt voor het bepalen van de hoeveelheid en het type planten om een standaard effectiviteit te bereiken volgens een standaardscenario.

De berekening van de benodigde hoeveelheid groen (in kg blad) is gebaseerd op een te verhogen relatieve luchtvochtigheid van 35% tot een gewenste relatieve luchtvochtigheid in de winterperiode (buitentemperatuur 7°C met 87% RV) van 50% bij een gemiddelde binnentemperatuur van 21°C en voor een standaard omvang van de ruimte van 250 m³ (10 x 10 x 25 m). Om de relatieve luchtvochtigheid in een dergelijke ruimte te verhogen tot het gewenste niveau van 50%, is 0,7 L water nodig. Dit is de hoeveelheid water die je moet verdampen om in een gesloten ruimte van 250 m³ de RV van 35% naar 50% te brengen (bij 21°C). Daarbij is telkens uitgegaan van 30% ventilatie met lucht van buiten (met een RV van 87%).

In de berekeningen is uitgegaan van een type plant waarvan de verdamping relatief goed tot erg goed is. Er is als referentie gekozen voor de plant *Chlorophytum* (Graslelie in potmaat 14 cm) (Afbeelding 1). Bij goede belichting en bewatering bij kamertemperatuur verdampt *Chlorophytum* 20 ml/kg blad per uur. Afhankelijk van het type plant zullen de uitkomsten variëren.



Afbeelding 2.1 *Chlorophytum* (Graslelie in potmaat 14 cm).

Meer dan 90 geteste planten zijn door Fytagoras gerangschikt op basis van hun verdampingsfactor, relatief t.o.v. een kg blad van de *Chlorophytum*-plant. Hoe lager de verdampingsfactor, hoe meer kg blad van de betreffende planten nodig zijn om dezelfde verbetering in relatieve luchtvochtigheid te realiseren als met *Chlorophytum*.

Bij alle organisaties is uitgegaan van hetzelfde scenario voor de berekeningen van de aantallen (en type) planten.⁴ Er is dus geen rekening gehouden met lokale omstandigheden betreffende de luchtbehandeling en mate van ventilatie in de organisaties. De situatie per organisatie wordt wel in ogenschouw genomen bij de interpretatie van de analyseresultaten (bijvoorbeeld: kunnen het patroon en de hoogte in CO₂-concentraties worden gebruikt om personele bezetting en aan- of uitschakelen van de ventilatie van de ruimte te kunnen inschatten gedurende de week? Dat kan dan weer gebruikt worden in de interpretatie van veranderingen in luchtvochtigheid die al dan niet (deels) door planten worden veroorzaakt). In Tabel 2.2 is per organisatie het berekende aantal kg blad en aantal referentieplanten gegeven.

⁴ Uitzondering is organisatie 6, waar 33% minder groen (kg blad) is geplaatst dan bij de overige organisaties.

Tabel 2.2 Omvang (m³) van de controle- en interventieruimten bij de verschillende organisaties en de berekende hoeveelheid planten (kg blad en aantal planten) voor standaard plant (Chlorophytum in 14cm-pot) bij de in paragraaf 2.5.1 beschreven standaard omstandigheden.

Organisatie	Inhoud (m ³)	Kg blad (aantal referentieplanten)
Organisatie 1		
Controle	5698	-
Interventie	5586	255,52 (1248)
Organisatie 2		
Controle	1113	-
Interventie	1113	50,91 (249)
Organisatie 3		
Controle	432	-
Interventie	307	14,00 (69)
Organisatie 4		
Controle	1411	-
Interventie ruimte 1	1411	64,54 (315)
Interventie ruimte 2	842	38,51 (188)
Organisatie 5		
Controle	ca. 1000	-
Interventieruimte 1	919	42,00 (206)
Interventieruimte 2	1247	57,00 (279)
Organisatie 6		
Controle	1500	-
Interventie	1500	68,61 (335)
Organisatie 7		
Controle	690	-
Interventie	690	31,6 (154)
Organisatie 8		
Controle	221	-
Interventie	318	14,56 (71)
Organisatie 9		
Controle (open kantoor)	221	-
Interventie (open kantoor)	285	13,04 (64)
Interventie (gesloten kantoor)	160	7,34 (36)
Controle (open kantoor)	205	-

2.2.2.2 Beplantingsplan

Op basis van de berekende hoeveelheid groen (kg blad) die nodig is om de gewenste watertoevoeging aan de lucht te realiseren, hebben de verschillende groenvoorzieningsbedrijven in samenspraak met Fytagoras beplantingsplannen gemaakt voor iedere organisatie.

Voor het maken van een beplantingsplan is de volgende aanvullende informatie verzameld:

- Plattegronden en foto's die de organisaties in kaart brengen op het gebied van
 - Afmetingen
 - Inrichtingselementen en -stijl
 - Vrije muren, vloeroppervlak en plafonds
 - Materiaal van de muren en plafonds
 - Licht en ramen
 - Oriëntatie van het gebouw t.o.v. de zon en omgevingsinvloeden op het licht (grote bomen, gebouwen etc.)
 - Mogelijkheden aansluiting plantenbakken op water- en lichtnet
- Eisen en wensen van de onderzoekers m.b.t. de beplanting
 - Planten moeten vanuit verschillende hoeken zichtbaar zijn
 - Planten moeten een gevarieerd beeld opleveren
 - Planten moeten effectief zijn t.a.v. luchtkwaliteitsverbetering en verbeteren welzijn van medewerkers

- Eisen en wensen van de organisatie m.b.t. de beplanting
 - Planten moeten ook kleur brengen (blad en/of bloem)
 - Planten moeten een gevarieerd beeld opleveren
 - Planten mogen niet giftig zijn
 - Planten mogen geen allergieën opwekken
 - Looproutes van medewerkers moeten gerespecteerd worden
- Lijst met planteneigenschappen van onderzochte planten door Fytagoras

De organisatievertegenwoordiger kan plantensoorten kiezen uit de lijst van negentig onderzochte planten, binnen de marge van de onderzoeksmogelijkheden en de wensen en eisen van de organisatie. In een aantal gevallen stond de gewenste plantensoort niet op de lijst, waarna deze alsnog door Fytagoras is getest. Op basis van het berekende aantal referentieplanten en de door de organisatie gewenste plantensoorten, wordt het specifieke aantal planten berekend.

Er wordt een ontwerpoplossing gekozen afhankelijk van de omstandigheden in een organisatie. Dat kunnen groene wanden zijn, kastbakken of losse plantenbakken. Deze worden ingetekend in de plattegrond en samen met een aantal referentiebeelden tot een voorstel gemaakt. Het voorstel gaat eerst naar de onderzoekers om te controleren of het plan voldoet aan de onderzoeksopzet, zoals: staan de planten in het zicht van de medewerkers? Wanneer dit akkoord is, wordt bij dit voorstel een kostenraming gemaakt waarin ook het onderhoud gedurende het onderzoek wordt verwerkt. Dit totaalpakket wordt aan de organisatievertegenwoordiger voorgelegd. Aan de hand van hun feedback kunnen er nog aanpassingen gemaakt worden. Wanneer alles akkoord is, gaat het onderzoek van start.

Er zijn verschillende redenen te bedenken waarom wij mogelijk een meer gereduceerd effect vinden van planten op luchtkwaliteit dan verondersteld. Bij de interpretatie van de meetgegevens zullen we waarschijnlijk hiermee rekening moeten houden:

- Standaardomstandigheden van de berekeningen wijken mogelijk te veel af van omstandigheden in de praktijksituatie. Planten kunnen minder actief zijn door bijvoorbeeld onvoldoende licht of tocht (mechanische belasting), waardoor effecten kleiner zijn dan berekend. Meetresultaten tijdens het weekend zouden vergelijkbaar kunnen zijn met berekende resultaten in standaardomstandigheden, omdat in ieder geval klimaatbeheersingssystemen op een laag niveau staan en mensen afwezig zijn. Het kan dan wel (te) donker zijn.
- Lineaire extrapolatie met betrekking tot ruimtevolumen is mogelijk niet terecht, want in de ruimten zitten mensen, deuren gaan open en dicht naar andere ruimten in het gebouw etc.
- Ventilatieomstandigheden wijken af van het scenario waarvoor berekeningen zijn uitgevoerd, bijvoorbeeld door sterkere of zwakkere luchtverversing, openen van ramen en deuren naar buiten etc.

2.3 Meetmethode beleving en welzijn

Beleving en welzijn van medewerkers is achterhaald aan de hand van antwoorden van medewerkers op aan hun gestelde vragen.

De voor het onderzoek gehanteerde vragenlijst bestaat uit een aantal blokken (zie Bijlage 2):⁵

- Een eenmalige startvragenblok, af te nemen bij het eerste meetmoment waarop de werknemer deelneemt;
- De basisvragenblok, bij elk meetmoment af te nemen;
- Een post-interventie vragenblok, eenmalig af te nemen op het eerste meetmoment na het plaatsen van de planten, alleen bij werknemers uit de interventieruimte.

2.3.1 Startvragenblok

Naast een aantal standaard achtergrondkenmerken, zoals geslacht en leeftijd, worden ook enkele vragen gesteld over de aard van de werkzaamheden. Dit betreft een schaal voor werktempo en werkhoeveelheid en

⁵ Er was ook een post-omgekeerd interventievragenblok voorzien, eenmalig af te nemen op het eerste meetmoment na het weghalen van de planten. Door het voortijdig stopzetten van het onderzoek hebben echter geen cross-overs plaatsgevonden en is dit vragenblok niet uitgewerkt.

een schaal voor de mentale belasting. De veronderstelling is dat bij een hogere werkbelasting er meer speelruimte voor de planten is om een positief effect te hebben. Beide schalen zijn overgenomen uit de Vragenlijst Beleving en Beoordeling van de Arbeid (VBBA; 2000-versie). De VBBA, waarvan ook andere onderdelen worden gebruikt, is een van de meest gebruikte vragenlijsten in Nederland (Brouwer, 2015). De schaal voor werktempo en werkhoeveelheid bevat zes vragen. Antwoorden dienen te worden gegeven op een 7-puntsschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). De twee inverse geformuleerde items zijn gehercodeerd, waarna de zes items zijn ingedikt tot een schaalscore: het gemiddelde van de oordelen op de afzonderlijke items. De zes items voor werktempo en werkhoeveelheid vertonen een goede interne consistentie (Cronbach's alfa > 0,75). Mentale belasting is bevraagd aan de hand van vier items, met eveneens antwoorden op een 7-puntsschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). De items zijn ingedikt tot een schaalscore. De interne consistentie van de schaal is goed (Cronbach's alfa > 0,75). Daarnaast wordt gevraagd naar het hebben van uitzicht op de buitenruimte en zo ja, wat daar te zien is. De gedachte achter deze vragen is dat een groen uitzicht qua beleving zou kunnen compenseren voor het ontbreken van kamerplanten in de werkruimte. Tot slot wordt ook nog gevraagd naar hoeveel dagen men doorgaans op de werkplek aanwezig is, met de gedachte dat naarmate men meer tijd in de werkruimte doorbrengt, het effect van de planten groter kan zijn. Voor deze factoren kan eventueel gecorrigeerd worden in de analyses.

2.3.2 Basisvragenblok

In aanvulling op de laatste vraag uit het startvragenblok, is de eerste vraag uit de basisvragenlijst in het basisvragenblok hoeveel uur men de voorgaande week op de werkplek aanwezig was, vanuit dezelfde gedachte.⁶ Maar in tegenstelling tot die voorgaande vraag wordt deze vraag dus elk meetmoment opnieuw gesteld. Deze vraag betreft, net zoals de vragen uit het startvragenblok, een variabele waar in de analyses eventueel voor gecorrigeerd kan worden. De overige vragen uit het basisvragenblok betreffen variabelen uit het conceptuele model (zie Figuur 1.1). De gestelde vragen worden hier behandeld in de volgorde waarin ze in de vragenlijst voorkomen (en dus niet in de volgorde van het conceptuele model).

2.3.2.1 Beoordeling werkruimte, inclusief binnenklimaat

Om te beginnen wordt gevraagd hoe tevreden men over de werkruimte is, via een totaaloordeel (D.1 uit het conceptuele model). Antwoorden worden gegeven op een 5-puntsschaal, lopend van zeer ontevreden tot zeer tevreden. Voor analysedoeleinden zijn de antwoorden ingedikt tot twee categorieën: 1) (zeer) ontevreden of niet ontevreden/niet tevreden en 2) (zeer) tevreden. Vervolgens wordt ingezoomd op twee deelaspecten: de geboden privacy (C.4) en de visuele aantrekkelijkheid (C.5). Hiervoor worden stellingen voorgelegd, waarbij men moet aangeven in hoeverre men het hiermee eens is, eveneens op een 5-puntsschaal, nu lopend van helemaal oneens tot helemaal eens. Verder is voor een aantal binnenklimaataspecten een beoordeling gevraagd voor aspecten die samenhangen met thermisch comfort; dit betreft met name de temperatuur, maar er is ook gevraagd naar de luchtbeweging (tocht) (C.3). Er zijn ook vragen gesteld over de luchtvochtigheid (C.1). Al deze vragen zijn afkomstig uit de Checklist Binnenklimaat van de ARBO Vakbase en zijn geformuleerd als klachten, bijvoorbeeld of men de lucht in de voorgaande week als te droog heeft ervaren. De antwoordmogelijkheden zijn beperkt tot ja en nee. Op eenzelfde wijze is gevraagd naar last van lawaai (C.2).

2.3.2.2 Binnenklimaat gerelateerde klachten

Een stap dichterbij de medewerker toe is of men de voorgaande week last had van bepaalde, overwegend lichamelijke klachten die verband kunnen houden met een niet-optimaal binnenklimaat (D.5). De items zijn een subset van een soortgelijk vragenblok uit de Checklist Binnenklimaat van de ARBO Vakbase. Het betreft klachten zoals droge of vermoeide ogen, een droge keel, hoofdpijn, sufheid en vermoeidheid. Ook hiervoor zijn de antwoordmogelijkheden beperkt tot ja en nee. Per klacht die van toepassing was, is vervolgens gevraagd of deze toenam, afnam of gelijk bleef als men op het werk was. Enkel de antwoorden 'Ja' in combinatie met 'Klachten nemen toe' zijn in beschouwing genomen. Deze worden beschouwd als werkgerelateerd. De zes items worden gecombineerd in een index die het aantal klachten telt dat toeneemt op het werk. Voor analysedoeleinden wordt deze index ingedikt tot twee categorieën: geen enkele klacht die toeneemt op het werk (0) en minstens één klacht die toeneemt op het werk (1).

⁶ Bij de nulmeting was dit nog 'afgelopen week' in plaats van 'voorgaande week', maar 'voorgaande' werd iets minder ambigu geacht (wat heeft de respondent in gedachten als hij/zij de vragenlijst op een vrijdag invult?).

2.3.2.3 Gemoedstoestand

Naast de overwegend fysieke klachten is ook gevraagd naar de gemoedstoestand in de voorgaande week (D.2). Hiervoor is het PANAS-instrument gebruikt. PANAS staat voor Positive And Negative Affect Scale. Het instrument bestaat uit 12 items, zes voor positieve gevoelens en zes voor negatieve gevoelens. Er is gevraagd in hoeverre een bepaald gevoel, bijvoorbeeld nerveus, in de voorgaande week van toepassing was. Antwoorden worden gegeven op een 4-puntsschaal, lopend van helemaal niet tot helemaal. Er worden twee subschalen geconstrueerd, een voor positieve gevoelens en een voor negatieve gevoelens. De interne consistentie van beide schalen is goed, zowel ten tijde van de voormeting als de eerste nameting (Cronbach's $\alpha > 0,75$).

2.3.2.4 Concentratievermogen

Het concentratievermogen (D.4) wordt via zelfrapportage bepaald. Daarbij wordt gebruikgemaakt van een in het vorige project ontwikkelde en succesvol toegepaste schaal bestaande uit zes items, in de vorm van stellingen. Gevraagd wordt in hoeverre men het hiermee eens is, op een 7-puntsschaal lopend van helemaal oneens tot helemaal eens. Ook hierbij wordt teruggevraagd over de voorgaande week. Voor drie items (moeite, lastig, afgeleid) duidt een hoger cijfer op een lagere concentratie en moeten daarom eerst gehercodeerd worden. Vervolgens worden de zes items ingedikt tot een schaal. De interne consistentie van de schaal is goed, zowel ten tijde van de voormeting als de eerste nameting (Cronbach's $\alpha > 0,80$). Een hogere schaalscore betekent een beter concentratievermogen.

2.3.2.5 Stressniveau

Het stressniveau in de voorgaande week (D.3) wordt gerapporteerd in de vorm van de subschaal voor stress uit de DASS21 (Dutch revised). Deze bestaat uit zeven items, met voor dit onderzoek in de formulering toegespitst op het werk. Voor zo veel mogelijk uniformiteit in de vragenlijst is de antwoordschaal aangepast tot een 7-puntsschaal, lopend van helemaal niet of nooit (1) tot zeer zeker of meestal (7). De interne consistentie van de schaal is goed, zowel ten tijde van de voormeting als de eerste nameting (Cronbach's $\alpha > 0,90$). Een hogere schaalscore betekent een hoger stressniveau.

2.3.2.6 Sociaal klimaat

Het sociale klimaat op de werkvloer in de voorgaande week (E.1) wordt gemeten middels een schaal gericht op relaties met collega's, bestaande uit negen items, waarvan sommige positief en andere negatief zijn geformuleerd (conflicten, agressie, vervelende gebeurtenissen). De schaal is overgenomen uit de Vragenlijst Beleving en Beoordeling van de Arbeid (VBBA; 2000-versie), maar met een aangepaste antwoordschaal om meer uniformiteit in de vragenlijst als geheel te krijgen. De items zijn bevraagd op een 7-puntsschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). De drie negatieve items (conflicten, agressie, vervelende gebeurtenissen) zijn gehercodeerd, waarna de negen items zijn ingedikt tot een schaal. De interne consistentie van de schaal is goed, zowel ten tijde van de voormeting (Cronbach's $\alpha > 0,75$) als de eerste en tweede nameting (Cronbach's $\alpha > 0,80$). Een hogere schaalscore betekent een positiever sociaal klimaat.

2.3.2.7 Herstelbehoefte na werkdag

De herstelbehoefte na een werkdag (E.4) is gemeten middels een schaal bestaande uit elf items. Voorbeelden van items zijn: "Aan het einde van een werkdag ben ik echt op" en "Na het avondeten voel ik me meestal nog vrij fit". Deelnemers moesten aangeven hoe vaak de stelling van toepassing was in de voorgaande week, op een schaal van nooit (1) tot altijd (7). De schaal is de standaard Herstelbehoefte ('Need for Recovery') schaal uit de VBBA (2000-versie), maar dan met een aangepaste antwoordschaal. Eén item (Na het avondeten voel ik me meestal nog vrij fit, 'avondeten') is gespiegeld⁷ bevraagd. Na hercodering van dit item worden de elf items ingedikt tot een schaal, op basis van de gemiddelde oordelen op de afzonderlijke items. De items van de schaal voor de herstelbehoefte hebben een goede interne consistentie, zowel ten tijde van de voormeting als de eerste nameting (Cronbach's $\alpha > 0,90$). Een hogere schaalscore betekent een grotere herstelbehoefte.

2.3.2.8 Eigen functioneren, werkplezier, baantevredenheid

Er is gevraagd hoe tevreden de werknemer is over het eigen functioneren in de afgelopen week (E.3), op een schaal van heel ontevreden (1) tot heel tevreden (7). Het werkplezier (E.2) is achterhaald door te vragen hoe vaak de volgende stelling van toepassing was: "Ik ga over het algemeen met plezier naar mijn werk." De

⁷ Gespiegeld: antwoordschaal loopt in omgekeerde richting vergeleken met de andere items.

bijbehorende schaal loopt van vrijwel nooit (1) tot vrijwel altijd (7). Daarnaast is gevraagd hoe tevreden men, alles bijeengenomen, met zijn baan is (F.3), met antwoordmogelijkheden lopend van heel ontevreden (1) tot heel tevreden (7). Hierbij wordt de baantevredenheid als een meeromvattend oordeel gezien dan de mate van ervaren werkplezier, waarbij bijvoorbeeld ook secundaire arbeidsvoorwaarden een rol kunnen spelen.

2.3.2.9 Ziekteverzuim

Het ziekte- of arbeidsverzuim (F.2) is zelf gerapporteerd middels een deel van het vragenblok hierover in de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA). De medewerkers is gevraagd aan te geven of men zich de afgelopen drie maanden weleens had ziekgemeld en zo ja, hoeveel dagen men door ziekte afwezig is geweest in deze periode. Ook is gevraagd in welke mate het verzuim werkgerelateerd was. Aan dit vragenblok is een extra vraag toegevoegd, namelijk of men in die periode al dan niet een vervelende gebeurtenis heeft meegemaakt op het werk of daarbuiten, d.w.z. een gebeurtenis die veel stress en/of negatieve emoties met zich meebracht. Hierop kan in de analyses eventueel worden gescreend.

2.3.2.10 Mentale gezondheid

Voor de mentale gezondheid (F.1) is de Nederlandse versie van de Mental Health Inventory gebruikt, bestaande uit vijf items (MHI-5). Het gaat om de mentale gezondheid meer in het algemeen en dus niet specifiek werkgerelateerd en niet om kortdurende fluctuaties. Vanwege dit laatste is teruggevraagd over de afgelopen vier weken, in plaats van slechts over een week. Ter wille van een eventuele vergelijking met andere studies zijn hier de zes oorspronkelijke antwoordcategorieën aangehouden, lopend van nooit tot voortdurend. Drie items betreffen negatieve zaken (zenuwachtig, niet op te opvrolijken, somber). Na hercodering van deze drie items worden de vijf items ingedikt tot één schaal, op basis van de gemiddelde oordelen op de afzonderlijke items. De vijf items van de MHI-5 vertonen een goede interne consistentie (Cronbach's alfa > 0,80). Een hogere schaalscore betekent een betere mentale gezondheid.

2.3.3 Post-interventie vragenblok

De in totaal benodigde hoeveelheid planten is zoals gezegd gebaseerd op een beoogd effect op de relatieve luchtvochtigheid. Dit hangt ook samen met voor welke planten wordt gekozen: de ene plant is effectiever in dit opzicht dan de andere. Hierin bestaat een zekere mate van vrijheid voor de deelnemende organisatie. Hetzelfde geldt voor de opstelling van de planten in de kantoorruimte. Bij deze keuzes kunnen de medewerkers in de betreffende werkruimte door de organisatie in meer of mindere mate zijn betrokken. Kortom, de planteninterventie is niet 100% identiek per organisatie. Zij kan dan ook verschillend beoordeeld worden door de medewerkers. Daarom zijn op het eind van de eerste nameting aan de werknemers uit de interventieruimte een aantal vragen gesteld over wat ze vonden van de interventie (voor de vragen, Bijlage 2).

2.3.4 Opzet van de analyses

Om te beginnen zijn analyses per organisatie uitgevoerd. Aansluitend bij de opzet van het onderzoek worden er per uitkomstmaat analyses uitgevoerd met de conditie, interventie of controle, als tussenproefpersonenfactor en het meetmoment als binnenproefpersonenfactor. Het effect dat centraal staat, is de interactie tussen conditie en meetmoment: is de ontwikkeling in de interventieruimte anders dan die in de controleruimte? Hier beperkt de presentatie van de uitkomsten zich ook in belangrijke mate toe. Hieraan voorafgaand wordt nog wel gecheckt of er sprake is van ruimte voor een positieve ontwikkeling, met name in de interventieconditie.

Het precieze type analyse wordt bepaald door de aard van de uitkomstmaat. Als dit een variabele betreft met minstens zeven gerangordende antwoordmogelijkheden en de aanname dat de verschillen tussen de opeenvolgende mogelijkheden vergelijkbaar zijn redelijk is (variabele op intervalniveau), dan wordt een variantieanalyse uitgevoerd. Betreft het uitkomstmaten met minder dan zeven gerangordende antwoordmogelijkheden of niet-gerangordende antwoordmogelijkheden, dan wordt als het gaat om meer dan twee antwoordmogelijkheden eerst een dichotome variabele aangemaakt (bijv. ja = 1 en nee = 0), tenzij anders vermeld. Op de dichotome uitkomstmaat wordt vervolgens een logistische regressieanalyse uitgevoerd. De uitkomsten hiervan worden in eerste instantie gerapporteerd als (verschillen in) in ratio's van kansenverhoudingen ('odds ratios' of OR's). OR-waarden boven de 1 duiden op een kans die groter is dan in de controleconditie en waarden kleiner dan 1 op een kleinere kans. Grofweg kan de OR geïnterpreteerd worden als een factor waarmee de kans op een bepaalde uitkomst toe- of afneemt ten opzichte van die kans

in de referentiesituatie. Als voorbeeld: een OR van 1,1 komt ongeveer neer op een 10% hogere kans dan in de referentiesituatie en een OR van 0,9 op een 10% lagere kans.⁸

Voor een meer toegankelijke presentatie van de uitkomsten worden bij een significant effect de gemiddelden of percentages per conditie per meetmoment grafisch weergegeven. Deze weergave maakt ook gelijk inzichtelijk of er op voorhand sprake was van verschillen tussen de condities binnen een organisatie. De statistische toets voor het interactie-effect zelf richt zich echter op verschillen in ontwikkeling ('difference-in-differences'). Daarbij wordt ook een geringere achteruitgang in de interventieconditie dan in de controleconditie als een positief effect van de interventie gezien: er is statistisch gecorrigeerd voor een eventueel verschil in uitgangswaarden bij de voormeting. De aanname daarbij is dat zo'n verschil in uitgangswaarden niet interfereert met het effect van de interventie, het plaatsen van planten.

Vervolgens zijn de gegevens ook over alle organisaties heen geanalyseerd. Dit is op twee manieren gebeurd. De eerste, meest robuuste manier is dat de onderzoeken per organisatie als replicaties van elkaar worden gezien. Er wordt een meta-analyse uitgevoerd waarin wordt nagegaan of de resultaten van de verschillende organisaties in dezelfde richting wijzen en zo ja, wat dan het effect gemiddeld genomen is. Zoals verderop zal blijken, zijn de aantallen deelnemers aan het onderzoek in sommige organisaties vrij gering. Vanwege die geringe aantallen deelnemers is ervoor gekozen de meta-analyses uit te voeren middels een Cochran-Mantel-Haenszel (CMH) test. Omdat er bij de CMH-test niet kan worden gewerkt met een herhaalde metingen-opzet in de analyse, wordt om te beginnen een nieuwe afhankelijke variabele geconstrueerd. Dit betreft het verschil tussen na- en voormeting. Dit wordt altijd zo gedaan dat een positieve waarde op een gunstige ontwikkeling in de tijd duidt. De hypothese voor elk van de uitkomstmaten is dat er in de interventieconditie sprake is van meer gunstige ontwikkeling(en) in de tijd dan in de controleconditie.

Verder is het zo dat de gekozen meta-analyse alleen overweg kan met dichotome uitkomstmaten.⁹ Dit betekent dat de verschillen gedichotomiseerd moet worden. Dit is gedaan volgens het principe van wel gunstige ontwikkeling (1) versus geen gunstige ontwikkeling (0); geen ontwikkeling en een ongunstige ontwikkeling zijn daarbij samengenomen. Vervolgens wordt er per organisatie een kruistabel gemaakt van conditie (interventie/controle) bij vooruitgang (wel/niet). Bijhorende odds ratio's (OR's) worden berekend en er wordt getoetst of deze homogeen zijn (Tarone's test statistic), oftewel of het uitkomstenpatroon in de diverse organisaties redelijk gelijk is (ongeacht of er op organisatieniveau sprake is van een significant effect of niet). Als dit het geval is, dan mag gekeken worden of er sprake is van een significant effect (Mantel-Haenszel test of conditional independence). En als het geval is, kan naar de gewogen gemiddelde OR-waarde gekeken worden, inclusief bijbehorend betrouwbaarheidsinterval (Mantel-Haenszel common odds ratio estimate).

De bovenstaande werkwijze heeft als nadeel dat er informatie verloren gaat. Door het dichotomiseren worden eventuele verschillen in achteruitgang genegeerd: in beide gevallen is er immers niet sprake van een gunstige ontwikkeling. Ook de mate van vooruitgang wordt verwaarloosd: er wordt alleen gekeken of er sprake is van een vooruitgang of niet. Daarom is er ook een andere manier van analyseren toegepast. Hierbij worden de oorspronkelijke uitkomstmaten gehanteerd en wordt de organisatie als een zogenaamde 'random' factor opgevoerd.¹⁰ Dit houdt in dat er voor iedere organisatie een eigen constante ('intercept') wordt berekend om het model zo passend mogelijk te maken. Hierbij worden ook 5-puntsschalen, in tegenstelling tot bij de analyses per organisatie, als intervalvariabelen beschouwd (privacy, aantrekkelijkheid, tevredenheid met werkkruimte). Deze analyse heeft echter als nadeel dat door fouten/afwijkingen in het bepalen van de errorvariantie de significantie te positief kan worden ingeschat. Ook zijn de aantallen observaties voor deze wijze van analyseren aan de lage kant, wat de robuustheid van de uitkomsten niet ten goede komt.

In de analyses kunnen alleen die organisaties meegenomen worden waar de betreffende meetmomenten hebben plaatsgevonden. Zoals verderop zal blijken, heeft het stopzetten van het beleavingsdeel van het onderzoek vanwege de coronapandemie de dataverzameling behoorlijk parten gespeeld.

⁸ Deze vereenvoudigde interpretatie van de OR voldoet vooral als de kans zelf vrij klein is. Bij grotere kansen wijkt de factor waarmee de kans zelf verandert meer af van die waarmee de kansenverhouding (OR) verandert.

⁹ Er is een gegeneraliseerde CMH-test, maar die is niet beschikbaar binnen het gehanteerde SPSS-analysepakket. Dit zou het mogelijk maken om drie waarden te hanteren: achteruitgang, gelijk blijven, vooruitgang (dus minder informatieverlies).

¹⁰ Het gaat hier om het type analyse dat binnen SPSS (25.0) bekendstaat als MIXED LINEAR MODEL (voor uitkomstmaten op intervalniveau), dan wel GENERALIZED MIXED LINEAR MODEL (voor dichotome uitkomstmaten). Het gaat dan om een herhaalde metingen (Repeated Measures) design, met Organisatie als een random factor waarvoor een random intercept wordt opgevoerd.

3 Resultaten fysiek binnenklimaat

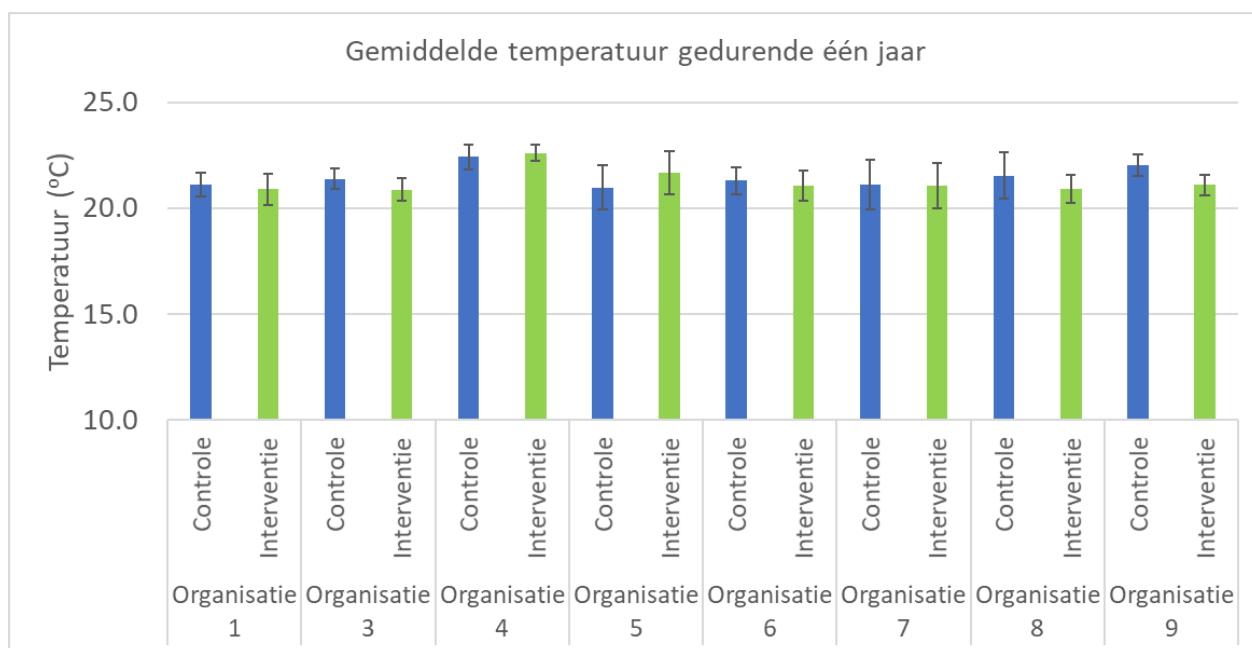
De analyse van de metingen van het fysieke binnenklimaat is uitgevoerd voor de verschillende parameters bij de verschillende organisaties voor de controle- en interventieruimten (met planten). Deze parameters zijn temperatuur (°C), CO₂ (ppm), relatieve luchtvochtigheid (RV %) en de vluchtige organische componenten (VOC ppb). Zoals eerder gemeld, beschikte organisatie 2 over eigen sensoren waarmee geen VOC gemeten is. Van deze organisatie was een beperkte dataset beschikbaar.

Een overzicht van alle meetwaarden van de verschillende parameters per organisatie gedurende een jaar is te vinden in Bijlage 6: 'Jaaroverzicht klimaat per organisatie'.

3.1 Temperatuur

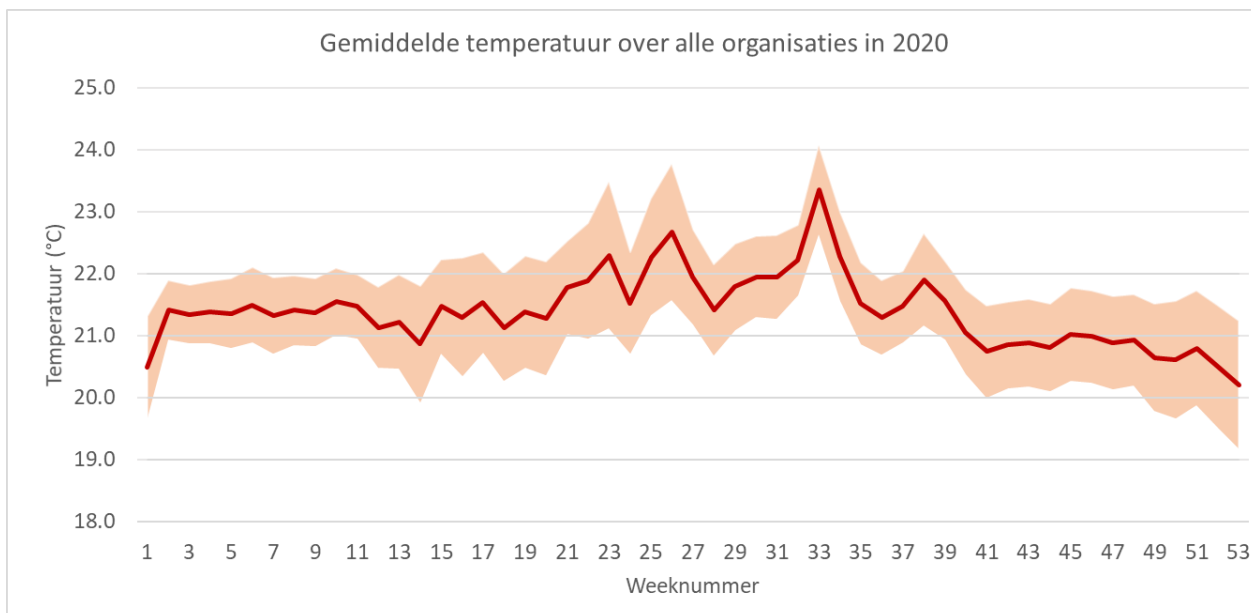
De temperatuur in kantoorruimten is bij alle organisaties via een klimaatbeheersingssysteem geregeld.

De gemiddelde temperatuur gemeten tussen 8 en 18 uur in 2020 (over één jaar) laat zien dat deze bij alle organisaties ongeveer 21°C is. Bij geen enkele organisatie is er een significant verschil in gemiddelde jaartemperatuur tussen de controle- en beplante interventieruimte (Figuur 3.1). De planten hebben dus geen effect op de (goed gecontroleerde) gemiddelde jaartemperatuur in de ruimten.



Figuur 3.1 Gemiddelde jaartemperatuur in 2020 $\pm$ standaarddeviatie voor alle organisaties in controle- en beplante interventieruimten (in organisatie 1 en 4 loopt de meetperiode in de interventieruimte vanaf moment van plaatsen van de planten, zie Tabel 2.1). Geen significant verschil in temperatuur tussen interventie- en controleruimte (Gepaarde t-toets, $P < 0,005$).

De temperatuur varieert wel gedurende het jaar bij de meeste organisaties, waarbij vooral in de zomer warmere weken kunnen voorkomen. Dit is goed zichtbaar in het verloop van de temperatuur voor alle organisaties voor de controle- en interventieruimten gedurende het jaar. Zowel voor de individuele ruimten (grafiek niet opgenomen) als voor het gemiddelde voor alle ruimten bij alle organisaties zien we de hogere zomertemperatuur (Figuur 3.2).

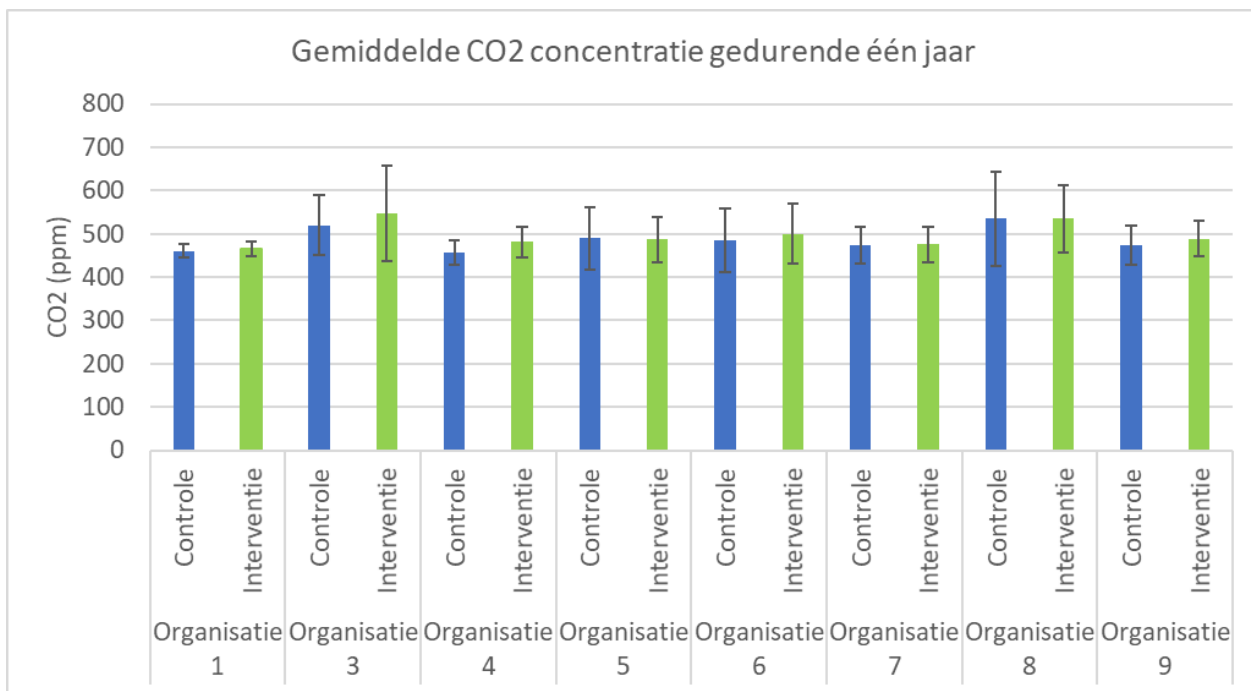


Figuur 3.2 De gemiddelde temperatuur in 2020 met standaarddeviatie voor alle organisaties en alle onderzoeksruimten gedurende één jaar.

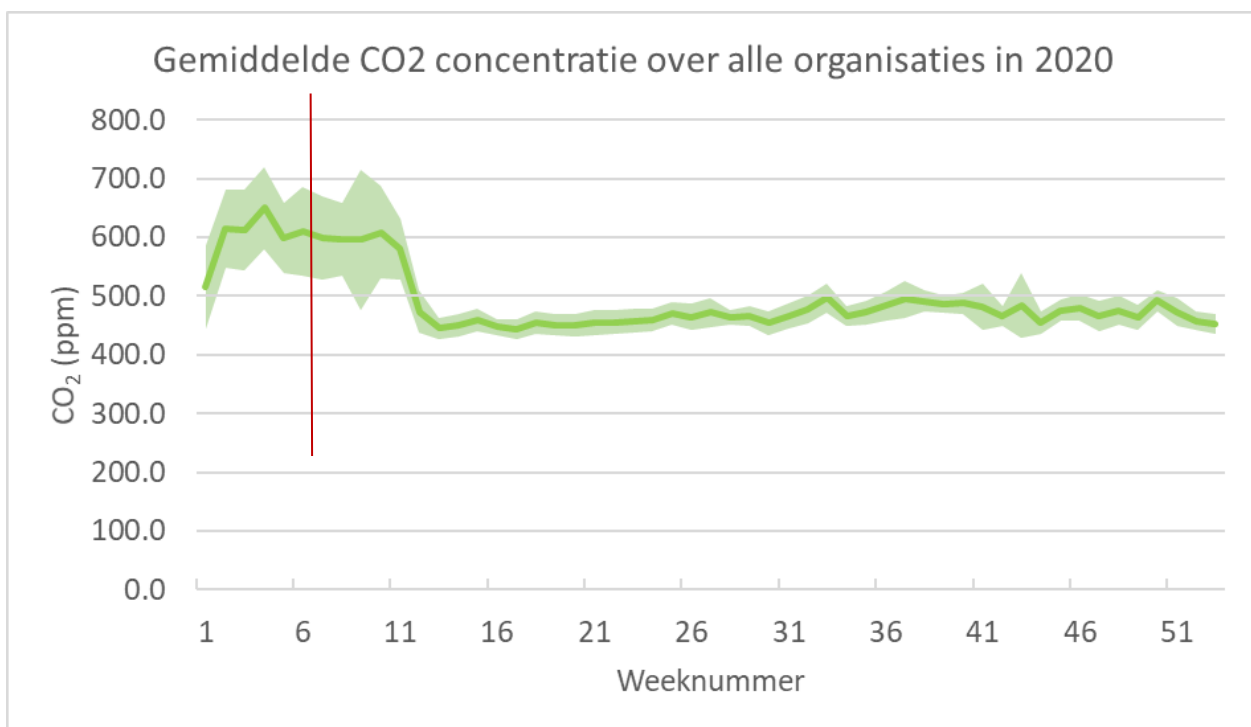
3.2 CO₂

CO₂ (in ppm) wordt in veel gebouwen gemeten als indicator voor de kwaliteit van de ventilatie in ruimten waar mensen aanwezig zijn. Hoge CO₂-niveaus kunnen duiden op te weinig ventilatie in de ruimte. Het CO₂-niveau is bij alle organisaties continu gemeten in de controle- en interventieruimten.

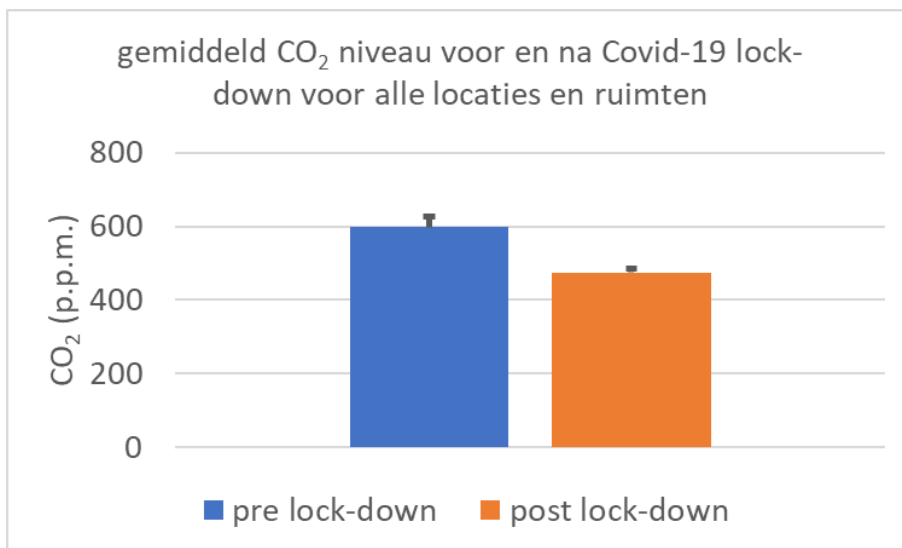
Het gemiddelde CO₂-niveau over een jaar gemeten (tijdens kantooruren) laat bij geen van de organisaties een significant verschil zien tussen de controle- en interventieruimten (Figuur 3.3). In experimentele omstandigheden is het ook niet de verwachting dat het plaatsen van planten een significante verandering in de CO₂-niveaus in de ruimten zal veroorzaken. Het gemiddelde CO₂-niveau tijdens kantooruren gedurende een jaar is 500 ± 53 ppm. Dit is iets boven het CO₂-niveau in de buitenlucht, dat rond de 400 ppm ligt. Hierbij moet worden aangetekend dat er een verschil is tussen de CO₂-niveaus voor en tijdens de (Covid-19) lockdown. Dit wordt duidelijk geïllustreerd in figuren 3.4 en 3.5, waarbij zichtbaar is dat het gemiddelde CO₂-niveau over alle organisaties tijdens de lockdown (in week 11 gestart) lager is dan voor de lockdown. Dit wordt veroorzaakt door de afwezigheid van personeel in de kantoorruimten tijdens de lockdown. Indien we de gemiddelde CO₂-niveaus voor iedere organisatie afzonderlijk voor de controle- en interventieruimten bekijken gedurende het jaar (Figuur 3.6), dan zien we hier ook duidelijk het effect van de lockdown, maar ook dat bij sommige organisaties in bepaalde weken vermoedelijk wel personeel in de ruimten aanwezig is. CO₂-niveaus zijn een goede indicator voor de aanwezigheid van personeel in de ruimten, ondanks de aanwezigheid van klimaatbeheersingssystemen met ventilatie.



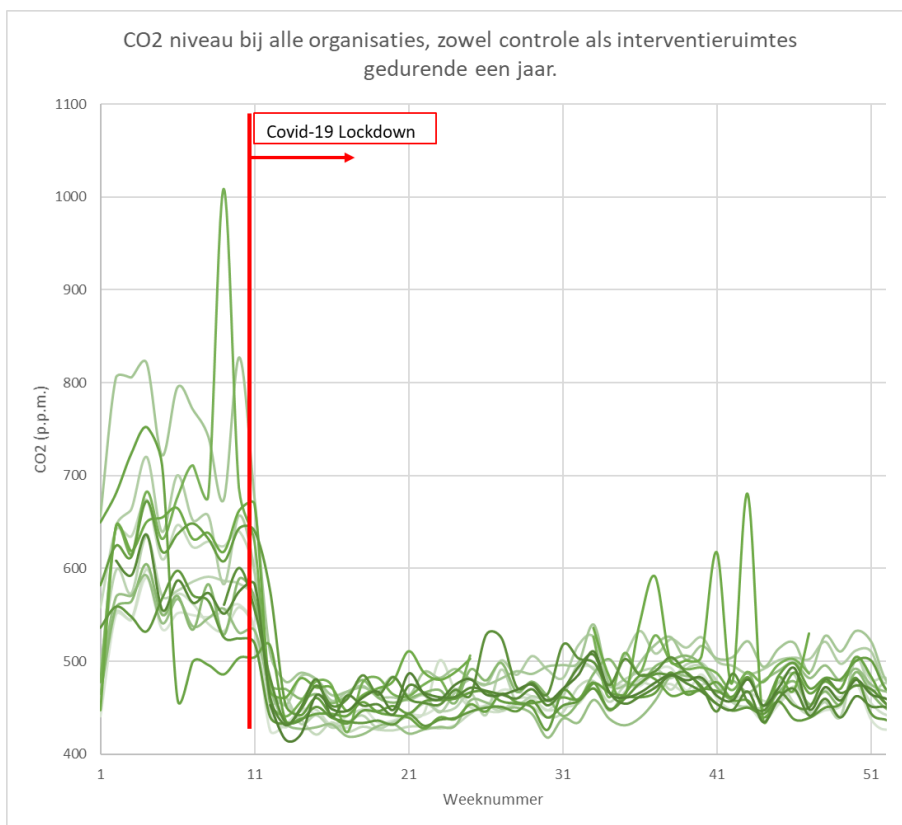
Figuur 3.3 Gemiddelde CO₂-niveaus (ppm) in 2020 met standaarddeviaties tijdens kantooruren voor de verschillende organisaties in de controle- en interventieruimten over één jaar gemeten. Geen significant verschil in CO₂-niveaus tussen interventie- en controleruimte (Gepaarde t-toets, $P < 0,005$). (In organisatie 1 en 4 loopt de meetperiode in de interventieruimte vanaf moment van plaatsen van de planten; zie Tabel 2.1.)



Figuur 3.4 Gemiddelde CO₂-niveau (ppm) in 2020 tijdens kantooruren gedurende één jaar voor alle organisaties en ruimten (donkergroene lijn) en de standaarddeviatie. Vanaf week 12 (16 maart) is het begin van de lockdown duidelijk zichtbaar. (In organisatie 1 en 4 loopt de meetperiode in de interventieruimte vanaf moment van plaatsen van de planten; zie Tabel 2.1.)



Figuur 3.5 Gemiddelde CO₂-niveaus (ppm) in 2020 met standaarddeviaties voor alle organisaties en ruimten tijdens kantooruren voor en tijdens de Covid-19-lockdownperiode.



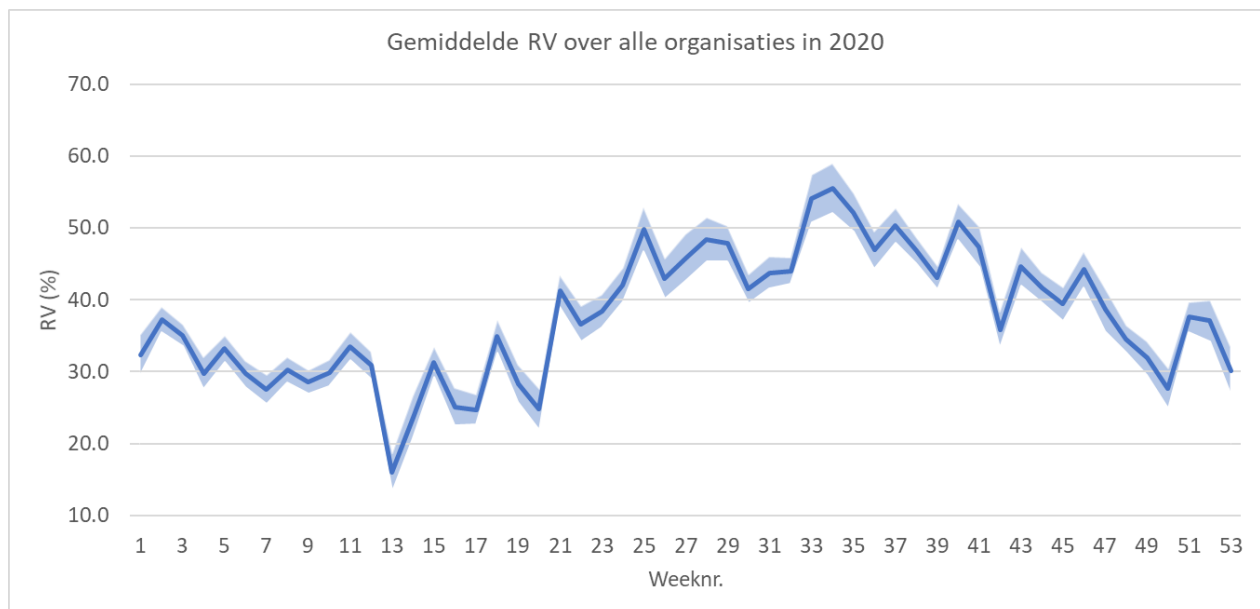
Figuur 3.6 Gemiddelde week CO₂-niveaus (ppm) in 2020 per organisatie voor controle- en interventieruimten tijdens kantooruren voor en tijdens de Covid-19-lockdownperiode (in organisatie 1 en 4 loopt de meetperiode in de interventieruimte vanaf moment van plaatsen van de planten; zie Tabel 2.1).

3.3 Luchtvochtigheid

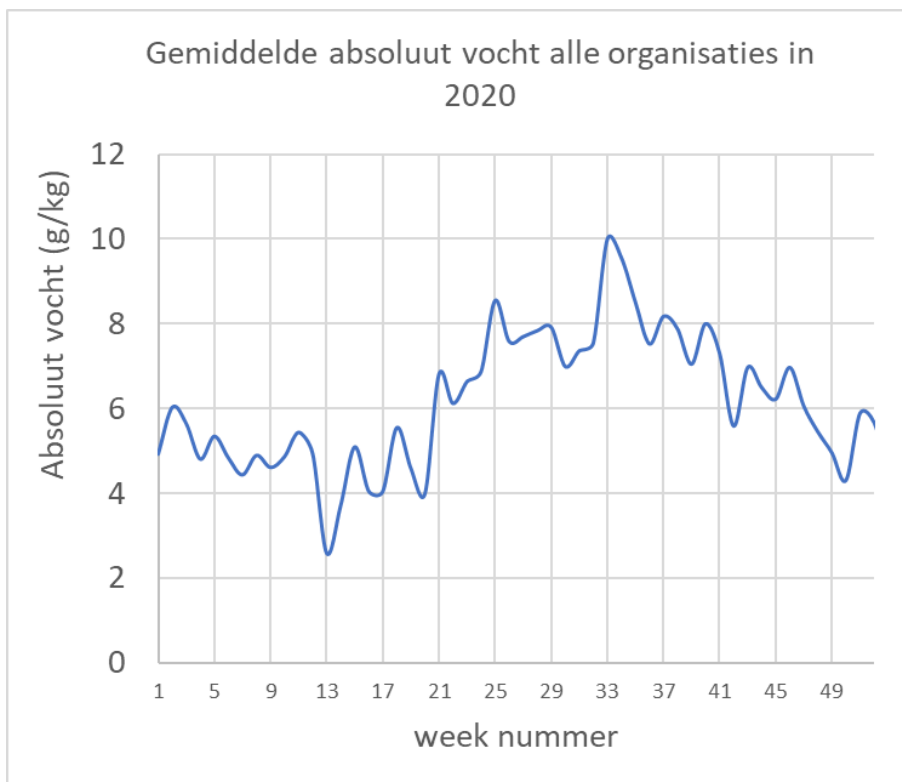
De beplanting in de kantoren is afgestemd op een scenario waarbij een aanzienlijke verhoging (15%-punt) van de relatieve luchtvochtigheid verwacht kan worden, met name in de wintermaanden. Het effect van de planten op de relatieve luchtvochtigheid in de kantoren wordt bepaald door de verdamping van water door de planten, de temperatuur, de luchtverversing met lucht van buiten en de buiten RV en buitentemperatuur.

3.3.1 Luchtvochtigheid over het jaar

Uit de gemiddelde gemeten RV over alle organisaties tijdens kantooruren gedurende één jaar (2020) blijkt er een aanzienlijke variatie in RV te zijn over het jaar (Figuur 3.7). Een relatief hoge luchtvochtigheid (> 40%) is aanwezig in de zomermaanden, terwijl in de koudere perioden de relatieve luchtvochtigheid (te) laag is (< 30%) en gezondheidsklachten te verwachten zijn. Dit bevestigt het idee dat planten met name in de (te) droge wintermaanden van belang kunnen zijn om bij te dragen aan een hogere luchtvochtigheid. We kunnen de gemiddelde relatieve luchtvochtigheid gebruiken om, met behulp van de gemiddelde temperatuur (Figuur 3.2) en de relatie tussen temperatuur en maximale verzadiging van lucht met water, de absolute hoeveelheid water in de lucht te berekenen over het jaar (Figuur 3.8). Hieruit blijkt dat in de koude maanden tot viermaal minder water in de lucht aanwezig kan zijn. Ondanks de klimaatbeheersingssystemen wordt het binnenklimaat m.b.t. RV grotendeels bepaald door het seizoen, dus het buitenklimaat.



Figuur 3.7 Gemiddelde relatieve luchtvochtigheid (%) per week tijdens kantooruren in 2020 voor alle organisaties in controle- en interventieruimten (donderblauwe lijn). Het lichtblauwe gebied geeft de minimale en maximale waarden aan per week.



Figuur 3.8 Gemiddelde absolute hoeveelheid water in de lucht (gram per kg lucht) per week tijdens kantooruren voor alle organisaties in controle- en interventieruimten in 2020.

3.3.2 Voor en na de plaatsing van planten

Om de effecten van het plaatsen van planten op de relatieve luchtvochtigheid in de verschillende kantoren te bepalen, zijn de meetgegevens op verschillende manieren geanalyseerd, met name omdat ook het buitenklimaat hierbij een belangrijke rol speelt.

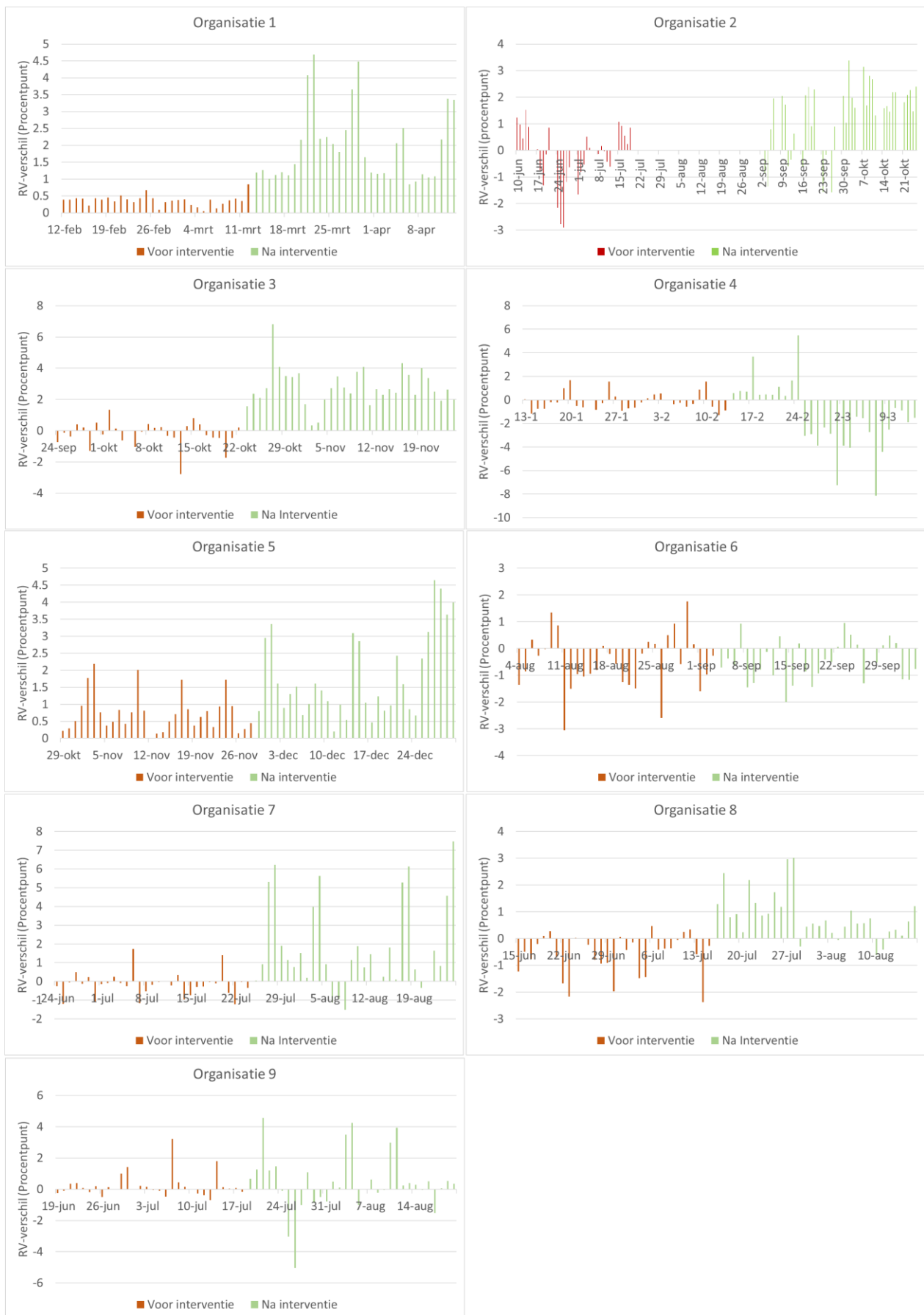
In een eerste type analyse is gekeken naar het verschil in relatieve luchtvochtigheid tussen de controle- en interventieruimten vier weken voor en vier weken na het plaatsen van de planten (= voor en na de interventie). Het verschil in het gemiddelde van de relatieve luchtvochtigheid per dag is vervolgens geplot in de tijd voor alle organisaties (Figuur 3.9). Uit deze figuren blijkt dat bij zes van de acht organisaties er duidelijk een groter (positief) verschil in relatieve luchtvochtigheid tussen controle- en interventieruimte ontstaat na het plaatsen van de planten. Bij twee organisaties lijkt het effect niet aanwezig (organisaties 4 en 6). Bij organisatie 4 is dat te verklaren, omdat enkele dagen na plaatsing van de planten in de interventieruimte de ventilatie maximaal is aangezet in verband met een lekkage-incident in deze ruimte.

Indien we voor de interventieruimte het verschil in gemiddelde RV tijdens kantooruren vier weken voor en vier weken na het plaatsen van de planten berekenen (Figuur 3.10), zien we ook dat voor alle organisaties (behalve organisatie 6) er een toename in RV optreedt na plaatsing van de planten. Deze omvang van de RV-toename verschilt per organisatie.

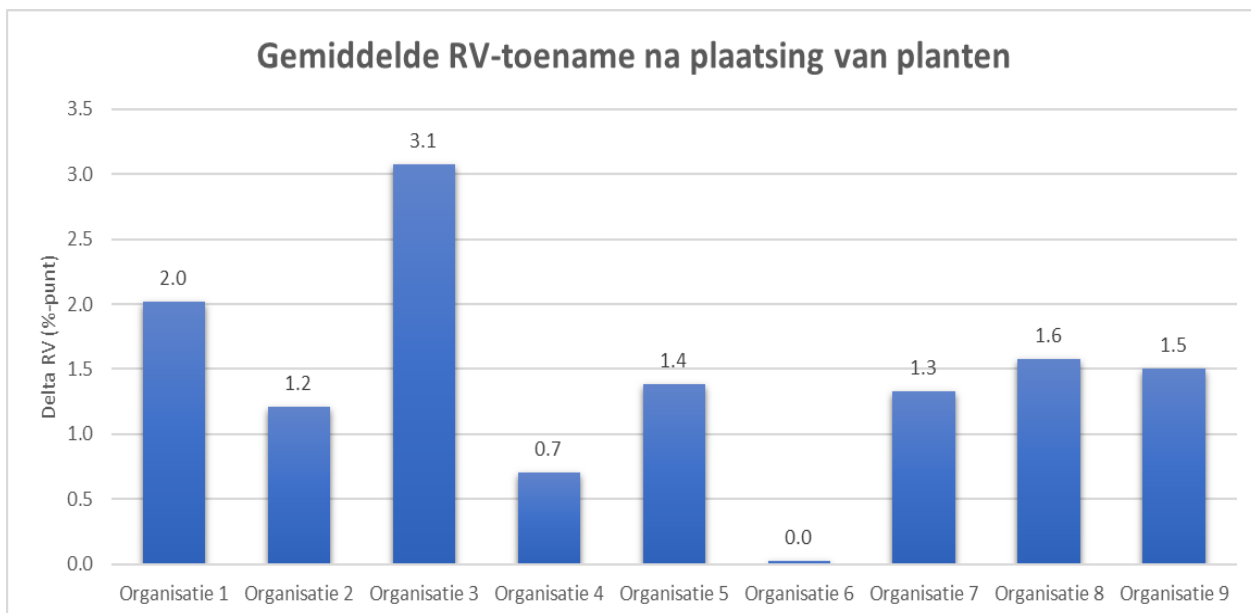
Een andere manier om de effecten op het verbeteren van de RV door het plaatsen van planten in de kantoorruimte te analyseren, is door te kijken naar de frequentie van te droge werkweken en de frequentie van te droge weekenden. Een werkweek of weekend wordt als te droog gemarkeerd als de gemiddelde RV over een hele werkweek of weekend lager is dan 30%. Hierbij worden uitsluitend de 5-minuuts meetwaarden tussen 8:00 en 18:00 uur gebruikt op maandag t/m vrijdag voor een werkweek en dezelfde uren of hele dagen op zaterdag t/m zondag voor een weekend. Meetgegevens worden gesplitst in week- en weekenddata, omdat de omstandigheden tussen die perioden in de kantoren sterk verschillend zijn. In het weekend wordt er doorgaans minder geventileerd, en zijn er geen mensen aanwezig. Het effect van planten op de luchtvochtigheid kan dan bestudeerd worden, met minder invloed van ventilatie of aanwezige werknemers.

In Figuur 3.11 zijn per organisatie het aantal te droge weken (Figuur 3.11.A) en weekenden (Figuur 3.11.B) weergegeven voor de controle- en interventieruimten na het plaatsen van de planten. Uit deze figuur blijkt dat het aantal te droge weken en weekenden voor alle organisaties (behalve organisatie 4 weekdata; zie boven i.v.m. lekkage-incident na plaatsing van deze planten) groter is in de controleruimten dan in de interventieruimten. Als we kijken naar de percentuele reductie in de interventieruimten t.o.v. de controleruimten in aantallen te droge werkweken en weekenden (Figuur 3.12), dan zien we dat het effect van planten in de weekenden groter is. Dit kan worden toegeschreven aan het feit dat in de weekenden het ventilatiesysteem in de gebouwen op een veel lager niveau actief is en de effecten van verdamping van de planten beter zichtbaar worden.

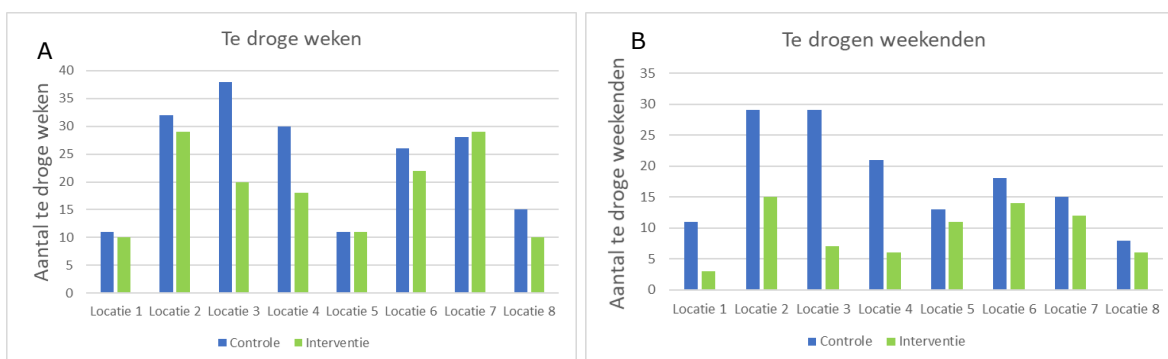
In Figuur 3.15 is het effect samengevat voor alle organisaties voor werkweken en weekenden tezamen. Hieruit blijkt dat over alle organisaties heen het plaatsen van planten resulteert in een significante verlaging van te droge werkweken/weekenden van 26 naar 17%.



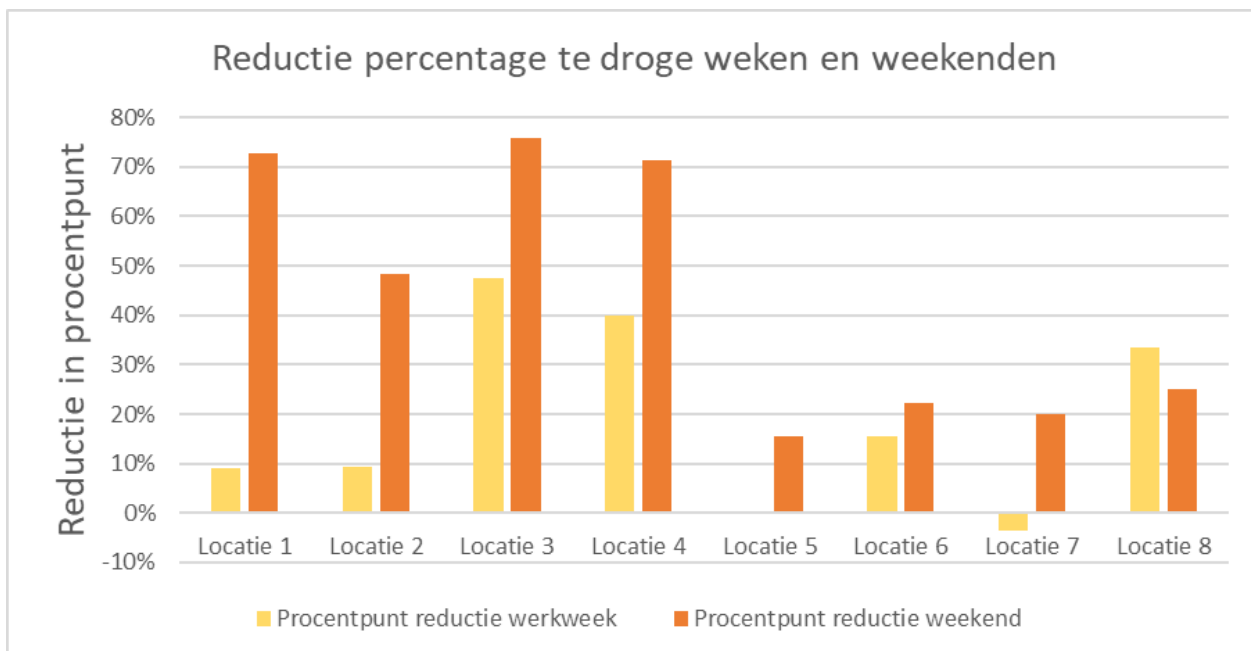
Figuur 3.9 RV-verschil tussen controle- en interventieruimten 4 weken voor en 4 weken na plaatsing van de planten voor verschillende organisaties. Bij organisatie 2 waren meetdata alleen beschikbaar vanaf september. Hier is 4 weken voor, en 6 t/m 10 weken na plaatsing van de planten weergegeven. De interventies vonden plaats in 2019, behalve bij organisatie 1 en 4, waar de interventie in 2020 is uitgevoerd.



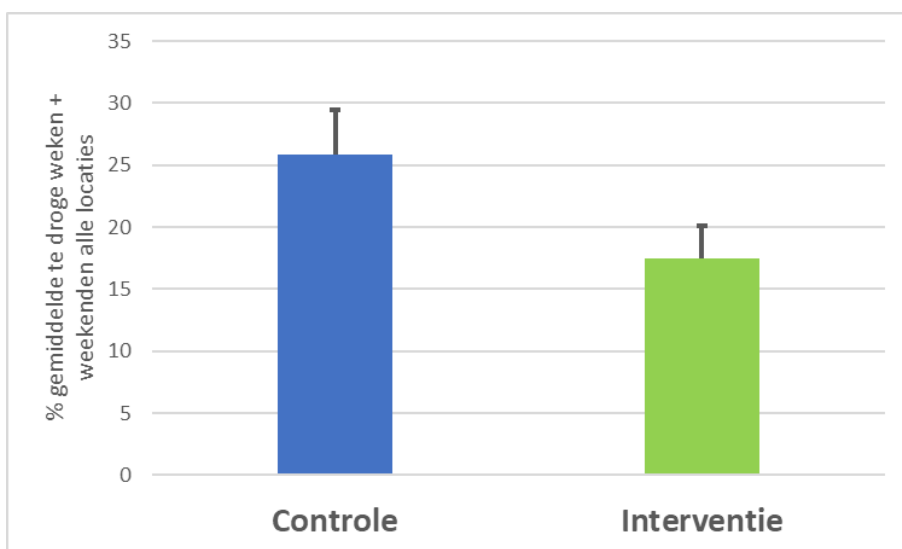
Figuur 3.10 Verschil in gemiddelde RV over hele dagen 4 weken voor en 4 weken na het plaatsen van de planten voor de verschillende organisaties. Bij locatie 4 is de gemiddelde RV over de eerste 11 dagen na het plaatsen van de planten berekend i.p.v. 4 weken. Na 11 dagen is de ventilatie aanzienlijk hoger ingesteld dan de controleruimte in verband met een lekkage in deze ruimte.



Figuur 3.11 Aantallen te droge (< 30% RV) weken (A) en weekenden (B) voor de controle (blauw) en interventie (groen) ruimten voor de verschillende organisaties.



Figuur 3.12 Reductiepercentage in te droge (< 30% RV) werkweken en weekenden in de interventieruimten ten opzichte van de controleruimten voor de verschillende organisaties.



Figuur 3.13 Gemiddelde percentage (+SEM) van te droge (< 30% RV) weken voor alle organisaties voor de controleruimten en de interventieruimten. Verschil tussen controle- en interventieruimten is significant (eenzijdige t-toets $P < 0.05$).

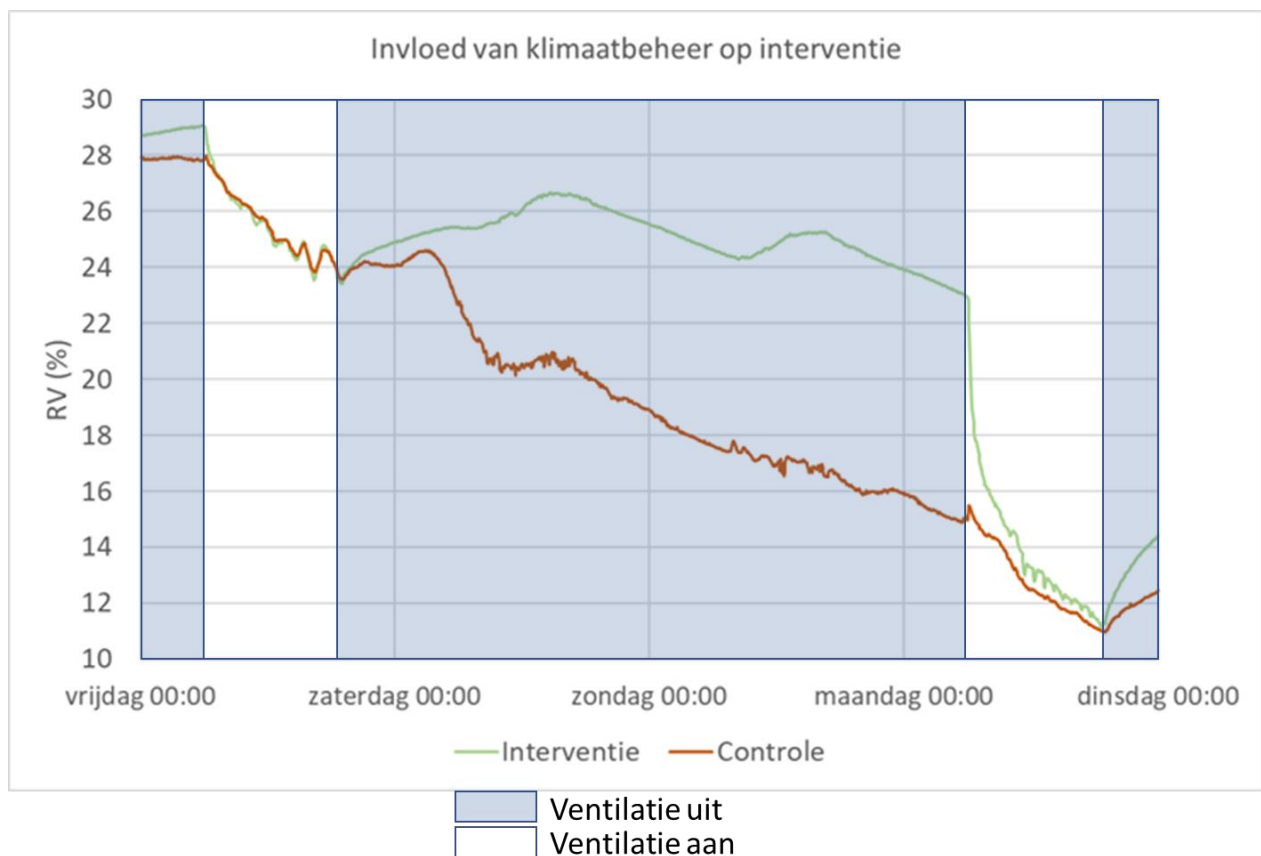
3.3.3 Effect van klimaatbeheersing op RV

Het is te verwachten dat een klimaatbeheersingssysteem dat vooral de temperatuur reguleert een grote invloed heeft op de relatieve luchtvochtigheid in de ruimte. Immers, dergelijke systemen ventileren door lucht van buiten in te nemen en deze (na verwarming) in de ruimte te blazen, en lucht uit de ruimte naar buiten te blazen. Vooral bij een lage buitentemperatuur bevat deze koude lucht die wordt ingenomen veel minder water dan bij een hoge buitentemperatuur (hoeveelheid water die lucht kan bevatten, is sterk temperatuurafhankelijk en neemt af met afname van temperatuur) en zal daardoor de RV in de ruimte verlagen. Hiermee wordt dan dus een luchtbevochtigingseffect van planten (deels) tenietgedaan. Naast klimaatbeheersingssystemen kan nog sprake zijn van luchtbevochtigingssystemen die extra vocht verdampen om een te droog binnenklimaat te voorkomen. Deze systemen verbruiken veel energie en zijn

zeer onderhoudsgevoelig en daarom vaak op halve kracht ingezet. Bij de organisaties in dit onderzoek waren dergelijke luchtbevochtigingssystemen niet aanwezig of uitgeschakeld.

In de metingen bij de organisaties zijn de negatieve effecten van ventilatie op de vocht leverende actie van de planten goed zichtbaar als we kijken naar perioden waarin de ventilatie uit of laag staat (weekenden en avonden) en waarin de ventilatie aan staat (kantooruren). In Figuur 3.14 zien we hiervan een voorbeeld. Duidelijk zichtbaar is dat in de eerste periode dat de ventilatie aanstaat (vrijdag tijdens kantooruren) de RV in de controle- en interventieruimte gelijk is. RV wordt vooral bepaald door het klimaatbeheersingssysteem. Op het moment dat de ventilatie wordt uitgeschakeld (vrijdag eind van de dag en daaropvolgende weekend), wordt zichtbaar dat in de interventieruimte met planten de RV op peil blijft, terwijl deze in de controleruimte sterk daalt. De verdamping door de planten heeft nu effect op de RV in de ruimte en is nu zichtbaar. Op het moment dat de ventilatie weer wordt ingeschakeld (maandagochtend), wordt de RV in beide ruimten weer naar elkaar toe getrokken. Na uitschakeling van de ventilatie op maandag aan het einde van de dag zien we de toename van RV weer starten in de interventieruimte met planten. Maar toename start ook in de controleruimte, hoewel minder hard.

Uit deze analyses blijkt dat zonder sterke ventilatie in de weekends de toename in RV door het plaatsen van planten veel groter is dan met ventilatie in de week en de berekende waarden kan benaderen. In het getoonde weekend in Figuur 3.14 was de RV erg laag en ruim onder de gewenste waarde van 30%. Planten zorgden dit weekend bij deze organisatie voor een verhoging van de RV van 8%-punt. Incidenteel werd tot 15%-punt verschil tussen controle- en interventieruimte gemeten.



Figuur 3.14 Relatieve luchtvochtigheid in interventieruimte met planten en controleruimte gedurende perioden dat de ventilatie in het gebouw aanstaat (kantooruren) en uitstaat (avonden en weekend).

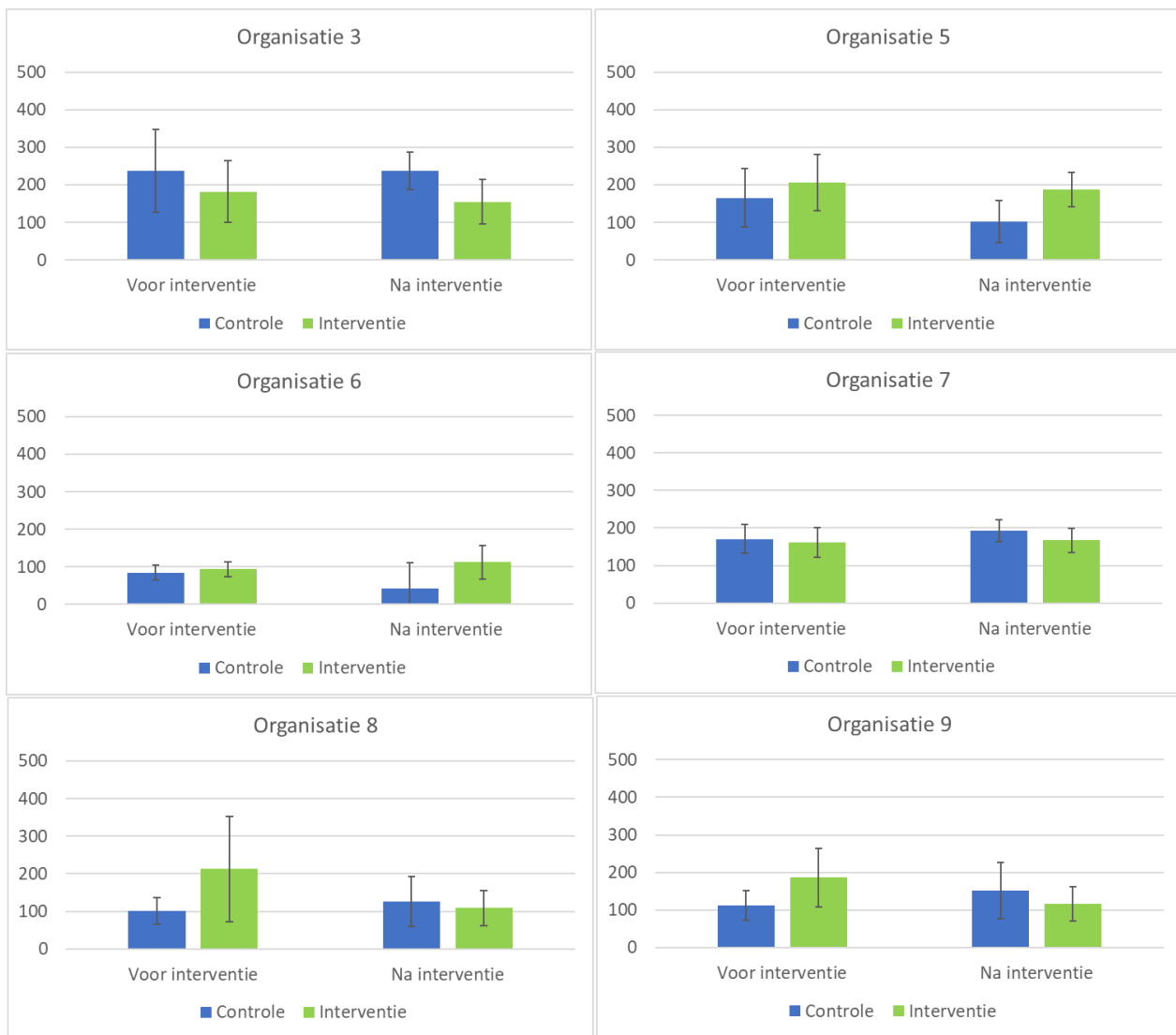
3.4 Vluchtige organische componenten

Zoals eerder vermeld, zijn vluchtige organische componenten (VOC's) een lastig te meten, maar belangrijke parameter in het onderzoek naar effecten van planten op het binnenklimaat. Niet alleen speelt de ventilatie hier een sterke rol, maar ook maakt de grote diversiteit in mogelijk voorkomende stoffen het meten hiervan moeilijk. In het onderzoek is gebruikgemaakt van een VOC-sensor die een breed scala aan VOC kan meten (in ppb) (met verschillende gevoeligheid voor verschillende stoffen). Daarnaast is er veel variatie per ruimte gedurende de dag in aan- en afwezigheid van verschillende VOC-bronnen (bijvoorbeeld een deodorant, schoonmaak, eten van fruit etc.) die afhangt van de personele bezetting en activiteiten naast de permanent aanwezige bronnen (verf, tapijt, lijmen etc.).

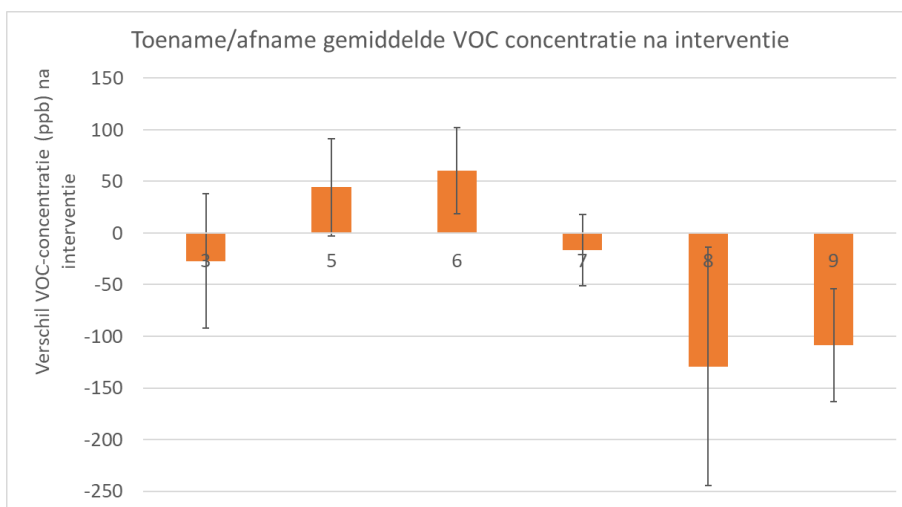
Als referentie voor VOC-metingen is formaldehyde gebruikt. Dit is een VOC die vrij kan komen uit bouwmaterialen. De publieke grenswaarde voor formaldehyde (de concentratie waaraan een werknemer maximaal 8 uur aan mag worden blootgesteld) ligt op 0.12 ppm (RIVM, VN-nummer 2209). De gebruikte sensoren meten een waarde van ca. 200 ppb wanneer zij worden blootgesteld aan een lucht waaraan formaldehyde is toegevoegd in een concentratie van 0.12 ppm. Een waarneming van 200 ppb gedurende de hele werkdag geeft aan dat de publieke grenswaarde van formaldehyde is bereikt. De waarde zegt echter niets over de samenstelling van de VOC's in de ruimte.

In laboratoriumproeven is de opname van VOC's door planten onmiskenbaar, maar het meten van effecten in de praktijk is weerbarstig. Gezien de verwachte grote variatie in de tijd is ervoor gekozen om de gemiddelden over langere tijd per organisatie te analyseren in controle- en interventieruimten voor en na plaatsing van de planten. In Figuur 3.15 en 3.16 is te zien dat voor de organisaties 3, 7, 8 en 9 het verschil in VOC-concentratie in de interventieruimten met planten lager is dan in de controleruimten over dezelfde periode. Bij twee organisaties (5 en 6) lijkt het VOC-niveau hoger te worden in de beplante ruimte.

Van sommige organisaties zijn de data niet meegenomen in de analyses. Bij organisatie 1 werden de planten drie dagen voor de covidlockdown geplaatst, waardoor de situatie m.b.t. bezetting te veel verschilde voor en na plaatsing van de planten. Organisatie 2 was niet uitgerust met VOC-sensoren. Bij organisatie 4 was het ventilatiesysteem in de interventieruimte tijdelijk op een (veel) hoger niveau ingesteld dan in de controleruimte.



Figuur 3.15 VOC-concentratie (ppb) volgens sensor voor en na interventie. De VOC-toename bij organisatie 5 en 6 wordt veroorzaakt door een niet-interventie gerelateerde daling in de controleruimte, welke in dezelfde periode niet plaatsvindt in de interventieruimte.



Figuur 3.16 Verschil in VOC-concentratie (ppb) ($\pm$ SD.) tussen controleruimte en interventieruimte voor de verschillende organisaties voor en na plaatsing van de planten. Gemiddelde waarden over een periode van 8 weken voor en 8 weken na plaatsing van de planten zijn gebruikt (verschil tussen verschil interventieruimte en controleruimte voor en na plaatsing van de planten).

4 Resultaten beleving en welzijn per organisatie

De data van de negen organisaties zijn zowel per organisatie als tezamen geanalyseerd. In dit hoofdstuk worden de resultaten per organisatie gepresenteerd. De vraag waar het in dit onderzoek om draait, is of er bij medewerkers uit de beplante werkruimte – de interventiegroep – tussen voor- en nameting(en) sprake is van een positieve ontwikkeling ten opzichte van medewerkers uit de niet-beplante werkruimte (de controlegroep). In statistische termen is dit een interactie-effect van Meetmoment X Conditie (zie ook Hoofdstuk 2).

Bij twee van de negen organisaties heeft geen nameting plaatsgevonden. Deze organisaties (organisatie 1 en 4) zijn dan ook niet betrokken in de analyses naar de effecten van beplanting. Van de overige zeven organisaties heeft bij twee organisaties (organisatie 3 en 5) één nameting plaatsgevonden en bij de vijf andere organisaties zijn data verzameld van twee nametingen, waarbij de tweede nameting circa vier maanden na de eerste nameting plaats had. De effecten van beplanting ten tijde van deze twee meetmomenten (voormeting-nameting 1; voormeting-nameting 2) zijn apart geanalyseerd.

Bij het rapporteren van de resultaten beperken we ons tot die resultaten die centraal staan in de onderzoeksvraag en neergelegd zijn in het conceptuele schema: is er sprake van een significante interactie tussen Meetmoment en Conditie en zo ja, wat is het patroon van die interactie? De volgorde van de rapportering voor de diverse uitkomstmaten volgt die van het conceptuele schema, van een direct naar een indirect effect, naar indeffecten van planten. Daarbij moet aangetekend worden dat over het effect van de beplanting op de fysieke omgevingsparameters, zoals luchtvochtigheid, al is gerapporteerd in Hoofdstuk 3. Dit hoofdstuk begint dus (in paragraaf 4.2) met de beschrijving van directe (proximale) effecten van planten. Daaraan voorafgaand wordt in paragraaf 4.1 verslag gedaan van de populatie en de respons, met aandacht voor omvang en kenmerken van deze respons (deelnemersgroep).

Waar dit hoofdstuk vooral aandacht geeft aan significante effecten van planten, zijn alle achterliggende resultaten van de analyses op organisatieniveau weergegeven in drie bijlagen. De uitkomstmaten zijn per organisatie weergegeven in het tabellenboek (Bijlage 3). In dit tabellenboek zijn ook de bevindingen voor de twee organisaties met enkel een voormeting opgenomen. Een samenvattend overzicht van significante effecten van planten op de uitkomstmaten is weergegeven in Bijlage 4 (analyses voormeting-nameting 1) en Bijlage 5 (analyses voormeting versus nameting 2).

4.1 Populatie en respons

Het project kent door de voortijdige stopzetting maximaal drie meetmomenten. Het eerste meetmoment betrof de periode van 19 juni tot en met 18 juli 2019, het tweede meetmoment de periode van 12 september tot en met 23 oktober 2019 en het derde meetmoment de periode van 15 januari tot en met 17 februari 2020. Vijf organisaties namen deel aan het eerste meetmoment, de overige vier organisaties stapten later in (zie Tabel 4.1). De vijf organisaties die sinds de zomer van 2019 betrokken zijn, hebben daarmee naast een voormeting ook deelgenomen aan twee nametingen. Drie organisaties zijn in het najaar van 2019 van start gegaan met de voormeting, twee van hen hebben tijdens het derde meetmoment een eerste nameting gehad. Voor organisatie 4 is op het derde meetmoment een tweede voormeting uitgevoerd. Dit houdt verband met de levering van planten, die pas na dit derde meetmoment plaatsvond. Organisatie 1 is als negende organisatie betrokken in het onderzoek. Deze organisatie heeft enkel deelgenomen aan de voormeting. Van organisatie 1 en 4 zijn dus geen nametingsdata beschikbaar.

Tabel 4.1 Meetmoment en type meting per organisatie.

Organisatie	Meetmoment 1 (juni/juli 2019)	Meetmoment 2 (sept/okt 2019)	Meetmoment 3 (jan/feb 2020)
Organisatie 1	x	x	VM
Organisatie 2	VM	NM1	NM2
Organisatie 3	x	VM	NM1
Organisatie 4	x	VM	VM2
Organisatie 5	x	VM	NM1
Organisatie 6	VM	NM1	NM2
Organisatie 7	VM	NM1	NM2
Organisatie 8	VM	NM1	NM2
Organisatie 9	VM	NM1	NM2

VM=voormeting, NM=nameting (1 of 2).

In totaal waren in de voormeting 1.134 medewerkers werkzaam in de betrokken ruimten, en daarmee aangemeld als deelnemer aan het onderzoek (zie Tabel 4.2). In de loop van de tijd doen zich lichte verschuivingen voor in aantallen potentiële deelnemers, door verloop van personeel én doordat medewerkers de mogelijkheid hebben zich af te melden voor deelname aan het onderzoek. Opvallend is de toename aan deelnemers bij organisatie 6 tussen voormeting en eerste nameting. Organisatie 6 heeft toegelicht dat deze toename verband houdt met standplaatswijzigingen, indiensttredingen en met de uitvoering van een project, waarvoor meer mensen op kantoor aanwezig waren.

Afhankelijk van de werkplek zit een potentiële deelnemer in de interventiegroep of de controlegroep. Het aantal potentiële deelnemers is enigszins scheef verdeeld over beide groepen. In de voormeting gaat het om respectievelijk 722 potentiële deelnemers in de interventiegroep tegenover 509 potentiële deelnemers in de controlegroep. Binnen organisaties doen zich grote verschillen voor. Zo is bij organisatie 4 (factor 6!), 1 en 7 de interventiegroep aanzienlijk groter dan de controlegroep. Bij organisatie 2 en 3 is de controlegroep juist weer groter. Voor organisatie 3 speelt mee dat de controlegroep tweeledig is: naast de reguliere controlegroep (werken in ruimte waar geen planten geplaatst worden) is ook een reeds eerder vergroende controlegroep onderscheiden: in hun werkruimte zijn enige jaren geleden planten geplaatst.

Tabel 4.2 Aantallen aangeschreven medewerkers per meting, naar organisatie en conditie.

Organisatie	Voormeting			Eerste nameting			Tweede nameting		
	Interventie	Controle	Totaal	Interventie	Controle	Totaal	Interventie	Controle	Totaal
Organisatie 1	213	127	340	-	-	-	-	-	-
Organisatie 2	42	63	105	39	64	103	41	61	102
Organisatie 3	18	45	63	20	42	62	-	-	-
Organisatie 4	87	15	102	-	-	-	-	-	-
	85*	12*	97*						
Organisatie 5	151	133	284	143	119	262	-	-	-
Organisatie 6	30	36	66	42	41	83	41	37	78
Organisatie 7	47	26	73	47	25	72	46	24	70
Organisatie 8	22	26	48	22	25	47	20	24	44
Organisatie 9	27	26	53	26	25	51	26	23	49
Totaal	722**	509**	1.134	339	341	680	174	169	343

* Betreft tweede voormeting.

** inclusief tweede voormeting. Zonder tweede voormeting 637 respectievelijk 497.

In Tabel 4.3 is de respons per meting weergegeven, uitgesplitst naar organisatie en conditie. Van de 1.134 benaderde medewerkers hebben er 594 deelgenomen aan de voormeting; dit is een deelnamepercentage van 52%. Tabel 4.3 laat zien dat de responspercentages sterk verschillen tussen organisaties. In de voormeting hebben diverse organisatie een hoge respons gerealiseerd: organisatie 9 (92%), organisatie 8 (81%), organisatie 3 (78%), organisatie 2 (75%) en organisatie 7 (75%), waar de overige organisaties onder de 50% uitkomen. In de nametingen lopen de responspercentages bij de meeste

organisaties terug: bij organisatie 2, 3 en 7 is sprake van een sterke afname (minimaal 20%-punt) van voormeting naar eerste nameting. Bij organisatie 5 en 9 blijven de percentages vrij stabiel voor de eerste nameting. Kijken we naar de beide condities, dan valt op dat bij de meeste organisaties de interventiegroep een hogere respons realiseert dan de controlegroep. Dat patroon doet zich reeds voor in de voormeting en de verschillen in respons tussen de beide condities nemen toe in de nametingen.

Tabel 4.3 Verdeling responspercentage per meting, naar organisatie en conditie.

Organisatie	Voormeting			Eerste nameting			Tweede nameting		
	Interventie	Controle	Totaal	Interventie	Controle	Totaal	Interventie	Controle	Totaal
Organisatie 1	41%	43%	42%	-	-	-	-	-	-
Organisatie 2	83%	70%	75%	54%	42%	47%	51%	26%	36%
Organisatie 3	89%	73%	78%	80%	48%	58%	-	-	-
Organisatie 4	41%	33%	40%	-	-	-	-	-	-
	21%*	42%*	24%*						
Organisatie 5	42%	35%	39%	48%	34%	42%	-	-	-
Organisatie 6	50%	42%	45%	48%	32%	40%	32%	19%	26%
Organisatie 7	74%	77%	75%	49%	52%	50%	41%	58%	47%
Organisatie 8	86%	77%	81%	86%	56%	70%	90%	50%	68%
Organisatie 9	93%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	65%	80%
Totaal	46%	52%	52%	57%	44%	50%	55%	38%	46%

* Betreft tweede voormeting.

Niet alle deelnemers hebben dus aan alle voorgelegde metingen deelgenomen. In totaal hebben 663 verschillende medewerkers van de negen organisaties één of meer keer een vragenlijst ingevuld. Voor de analyses naar effecten van planten is van belang dat een deelnemer zowel heeft meegedaan aan de voormeting als aan de eerste en/of tweede nameting. In totaal 288 medewerkers (waarvan 254 de vragenlijsten volledig hebben ingevuld) hebben aan de voormeting en eerste nameting deelgenomen, terwijl 146 medewerkers (waarvan 128 de vragenlijsten volledig hebben ingevuld) aan de voormeting en tweede nameting hebben deelgenomen. Enkel deze respondenten worden meegenomen in de effectanalyses, tenzij anders vermeld. In Tabel B3.1a en B3.1b van het tabellenboek zijn de aantallen deelnemers uitgesplitst naar organisatie en conditie.

4.1.1 Respons naar demografische kenmerken, per organisatie

In de vragenlijst is gevraagd naar twee achtergrondkenmerken: geslacht en leeftijd. Binnen de totale respons is 53% vrouw en ook binnen de condities is de man-vrouwverhouding redelijk in evenwicht: in de interventiegroep is 54% vrouw, in de controlegroep is dat 51%. Tussen organisaties doen zich grote verschillen voor in man-vrouwverhouding, zo laat Tabel 4.4 zien. De grote meerderheid van respondenten van organisatie 2, 4 en 7 is man, terwijl voor organisatie 5, 8 en 9 het omgekeerde geldt: daar zijn vrouwen in de meerderheid. Grote verschillen (minimaal 20%-punt) qua verdeling in geslacht *binnen* organisaties zien we vooral bij organisatie 3 en 8 (in de interventiegroep meer vrouwen) en organisatie 9 (in de controlegroep meer vrouwen).

Tabel 4.4 Demografische kenmerken deelnemers, naar organisatie en conditie.

Organisatie	Conditie	Aantal (n)	Aandeel vrouw (%)	Gemiddelde leeftijd
Organisatie 1	Interventie	87	65%	43
	Controle	55	56%	42
Organisatie 2	Interventie	37	16%	36
	Controle	50	32%	38
Organisatie 3	Interventie	18	56%	41
	Controle	33	27%	44
Organisatie 4	Interventie	39	18%	40
	Controle	5	0%	51
Organisatie 5	Interventie	81	75%	40
	Controle	56	68%	44
Organisatie 6	Interventie	30	57%	40
	Controle	18	44%	39
Organisatie 7	Interventie	38	21%	42
	Controle	21	14%	36
Organisatie 8	Interventie	20	85%	34
	Controle	23	65%	40
Organisatie 9	Interventie	27	74%	52
	Controle	25	100%	50
Totaal		663	53%	42

Tabel 4.4 geeft ook inzicht in de gemiddelde leeftijd per organisatie. Deze is 42 jaar voor de totale respons, met nauwelijks verschillen tussen de condities: 41 (interventie) en 42 jaar (controle). Deelnemers van organisatie 2 en 7 zijn relatief wat jonger, terwijl deelnemers van organisatie 9 een wat hogere gemiddelde leeftijd hebben. Binnen organisaties doen zich nauwelijks noemenswaardige verschillen voor. Alleen in organisatie 4 is het leeftijdsverschil wat groter tussen de condities: de controlegroep is hier ouder dan de interventiegroep.

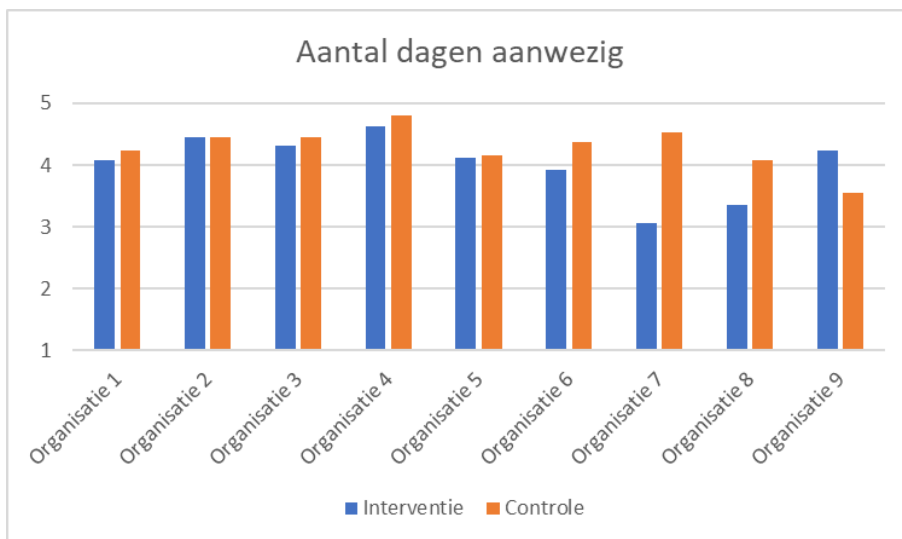
4.1.2 Respons naar (constante) werkomstandigheden¹¹

Aan deelnemers zijn eenmalig enkele vragen over hun werkomstandigheden voorgelegd. Deze vragen zijn opgenomen in de Start-vragenlijst. Respondenten kregen deze vragen voorgelegd tijdens de eerste keer dat zij deelnamen aan een meting. Onderstaand worden de antwoorden op deze vragen besproken, met vooral aandacht voor verschillen binnen organisaties, tussen de interventie- en controlegroep.

Aantal dagen in werkruimte aanwezig

Gevraagd is naar het aantal dagen in de week dat men doorgaans op de werkplek aanwezig is. Figuur 4.1 laat zien dat de beide condities grotendeels vergelijkbaar zijn. Verschillen doen zich met name voor bij organisatie 7: de interventiegroep is minder dagen aanwezig. Ook bij organisatie 8 valt op dat de controlegroep gemiddeld genomen een groter aantal dagen op de werkplek aanwezig is dan de interventiegroep, bij organisatie 9 is juist de interventiegroep meer aanwezig.

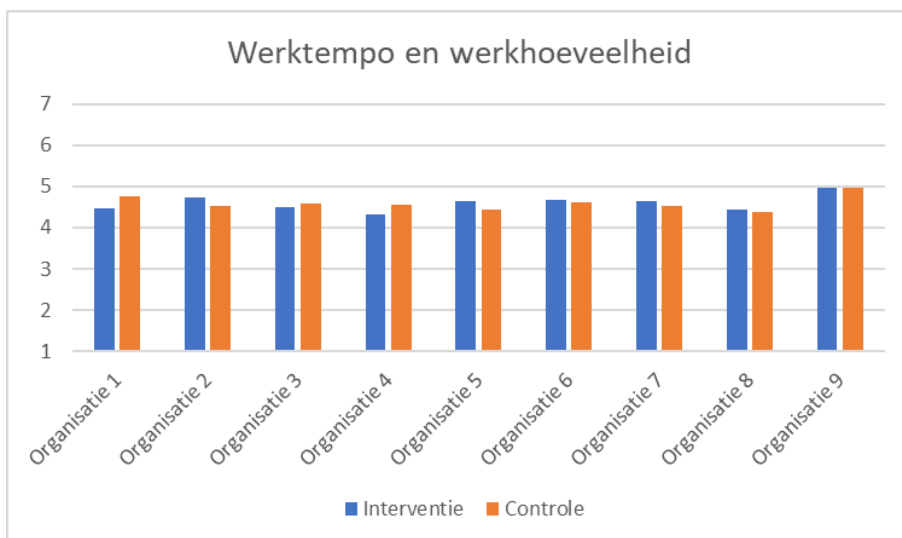
¹¹ Lees: overige covariaten uit Start-vragenlijst.



Figuur 4.1 Gemiddelde aanwezigheid (in aantal dagen), naar organisatie en conditie.

Werkdruk (Werktempo en werkhoeveelheid)

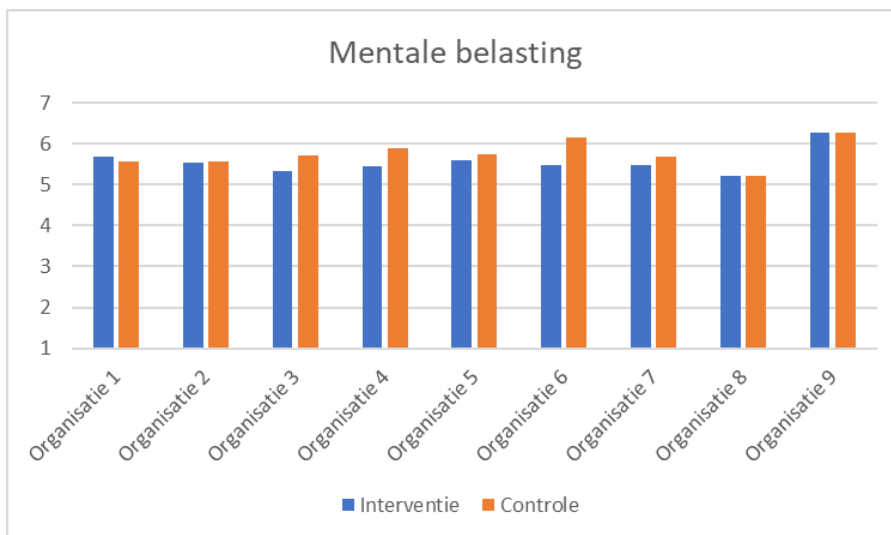
Er is ook een zestal vragen gesteld over werktempo en werkhoeveelheid. Antwoorden werden gegeven op een 7-puntsschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). Na hercodering van de twee inverse geformuleerde items zijn de zes items ingedikt tot een schaal. Figuur 4.2 laat zien dat de ervaren werkdruk bij organisatie 9 wat hoger ligt dan bij andere organisaties. Binnen organisaties ervaren de beide condities grotendeels eenzelfde werkdruk; dit geldt voor alle organisaties.



Figuur 4.2 Gemiddelde werkdruk (werktempo en werkhoeveelheid) naar organisatie en conditie.

Mentale belasting

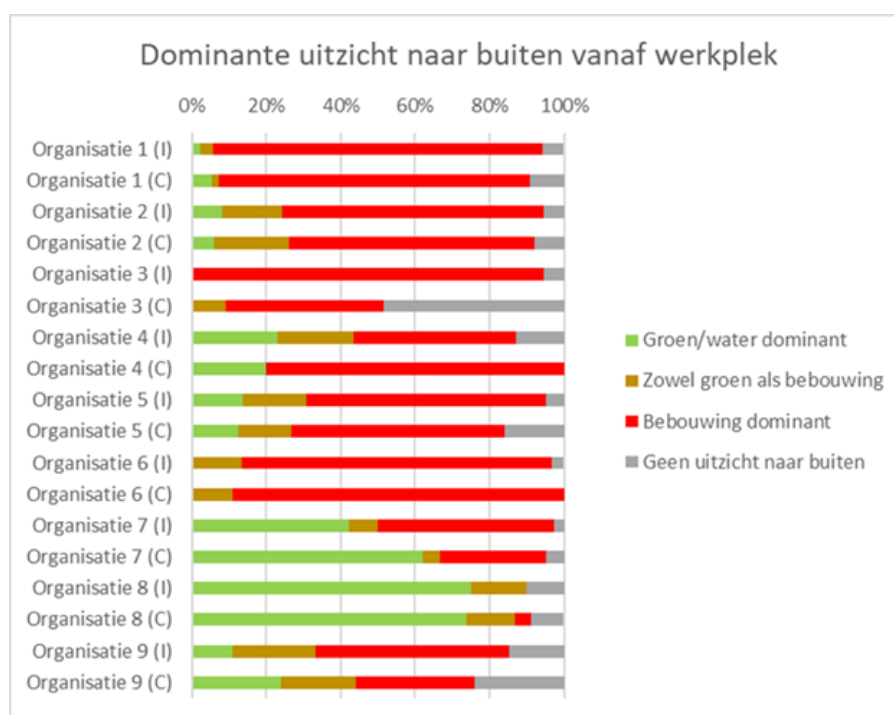
Mentale belasting is bevraagd aan de hand van vier items, die zijn ingedikt tot een schaal, op basis van de gemiddelde oordelen op de afzonderlijke items. Uit Figuur 4.3 blijkt dat medewerkers van organisatie 8 relatief een lagere mentale belasting ervaren, terwijl medewerkers van organisatie 9 een relatief hoge mentale belasting ervaren. Binnen organisatie 6 valt op dat de controlegroep een wat hogere mentale belasting ervaart dan de interventiegroep.



Figuur 4.3 Gemiddelde mentale belasting naar organisatie en conditie.

Uitzicht naar buiten vanaf werkplek

Aan respondenten is gevraagd of zij vanaf hun werkplek door een raam naar buiten kunnen kijken. Indien dat het geval is, is gevraagd wat hun uitzicht is. Daarbij is naar twee typen omgevingen gevraagd: (1) bebouwing en/of verharding en (2) groen en/of water. Voor beide typen omgevingen was de mate van aanwezigheid bevraagd via een 7-puntsschaal (1 = heel weinig, 7 = heel veel). Voor het bepalen van het dominante uitzicht zijn de respondentbeoordelingen van de hoeveelheid bebouwing en groen en/of water vergeleken: een hoger schaaloordeel op de (omvang van) bebouwing maakt bebouwing dominant, en omgekeerd betekent een hoger schaaloordeel op groen en/of water dat dit type uitzicht dominant is. In Figuur 4.4 is de beoordeling door respondenten van hun uitzicht weergegeven. De figuur laat zien dat veruit de meeste respondenten vanaf hun werkplek naar buiten kunnen kijken. Dat geldt echter niet voor de controlegroep van organisatie 3, die daarmee afwijkt van de interventiegroep van deze organisatie; binnen beide groepen komt echter geen overwegend groen uitzicht voor. Ook doen zich verschillen voor tussen condities in de groen/rood-verhouding. Voor organisatie 4 geldt dat de controlegroep meer uitzicht heeft op bebouwing en voor organisatie 7 en 9 is de situatie omgekeerd: hier heeft de interventiegroep vaker uitzicht op bebouwing.



Figuur 4.4 Verdeling naar dominante uitzicht vanaf de werkplek, naar organisatie en conditie (I=interventie, C=controle).

4.2 Directe (proximale) effecten van planten

4.2.1 Beoordeling binnenklimaat

Voor het beoordelen van het binnenklimaat van de werkruimte is voor zeven ongewenste zaken gevraagd of ze voorkwamen. Van deze zeven zaken zijn er vijf relevant in relatie tot het conceptuele model. De vragen konden met ja of nee beantwoord worden. Het gaat dus om dichotome variabelen en daarom zijn logistische regressieanalyses uitgevoerd.

4.2.1.1 Ervaren luchtvochtigheid

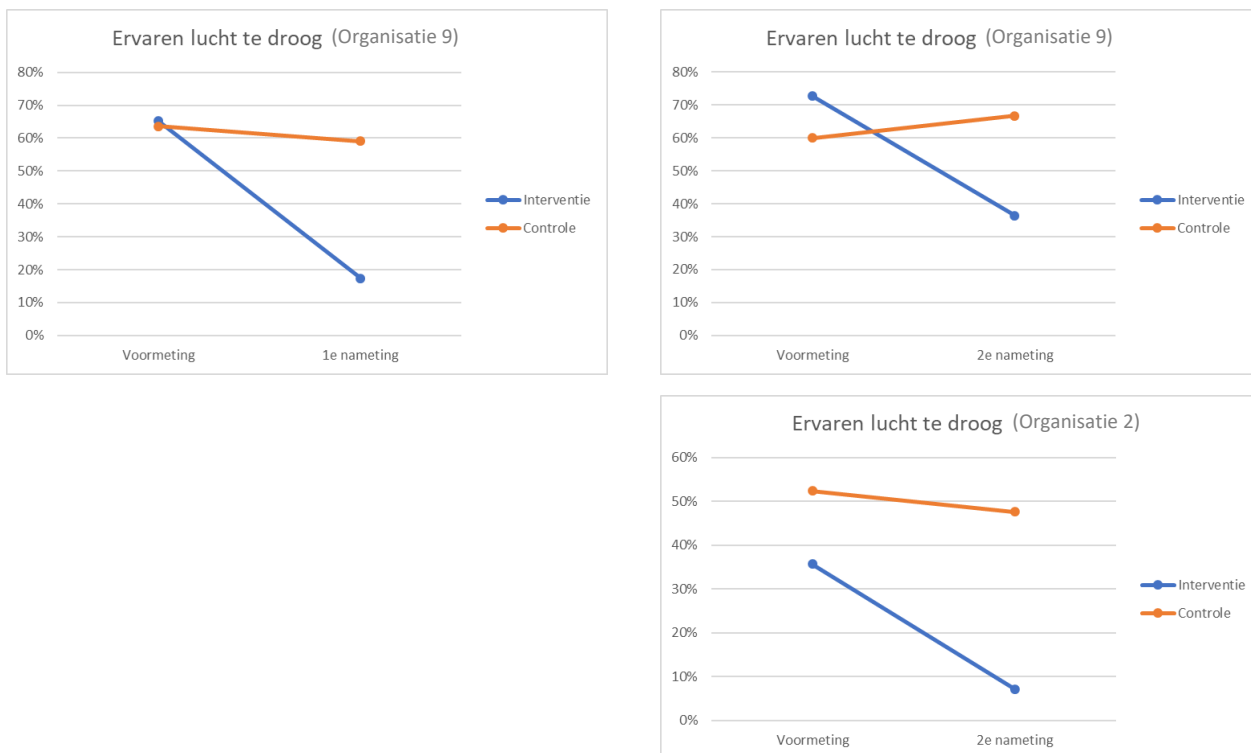
Twee vragen uit het vragenblok hebben betrekking op de perceptie van luchtvochtigheid: de ervaring van te droge lucht en van te vochtige lucht in de voorgaande week. De twee vragen zijn apart geanalyseerd. Eerst wordt de eerste nameting vergeleken met de voormeting en vervolgens de tweede nameting met de voormeting (voor de organisaties waarvan de gegevens beschikbaar zijn en voor de mensen die in beide metingen meegedaan hebben).

Tabel B3.2 in het tabellenboek (Bijlage 3) geeft het percentage medewerkers weer dat de lucht als *te droog* ervaart. Deze tabel (subkolom V1 van kolom V1N1) laat zien dat een groot deel van de medewerkers van de interventiegroep van organisatie 8 en 9 in de voormeting de lucht als te droog ervaart. Met name bij deze organisaties lijkt er winst te behalen door beplanting.

Enkel voor organisatie 9 is sprake van een significant effect van de interventie ten tijde van de eerste nameting (Wald=7,845(1); $p=0,005$). Figuur 4.5 (linksboven) geeft weer dat de uitgangssituatie van beide condities min of meer gelijk is: van zowel de interventie- als controlegroep ervaart circa 65% een te droge lucht. Na het plaatsen van planten in de interventiegroep is de ervaring van te droge lucht aanzienlijk afgenomen (van 65 naar 17%). In de controlegroep is het percentage mensen dat te droge lucht ervaart min of meer gelijk gebleven.

Voor organisatie 9 is ook ten tijde van de tweede nameting sprake van een significant effect van de interventie (Wald=3,905(1); $p=0,048$). Op deze langere termijn nadat planten geplaatst zijn, is opnieuw het patroon zichtbaar van een afname van ervaren droge lucht binnen de interventiegroep (van 73 naar 36%)¹², die zich niet voordoet binnen de controlegroep (Figuur 3.5, rechtsboven). Ten tijde van de tweede nameting doet zich ook een significant effect voor bij organisatie 2 (Wald=5,028(1); $p=0,025$). Figuur 4.5 (rechtsonder) laat in grote lijnen eenzelfde patroon zien: een sterke afname van ervaren droogte in de interventiegroep (van 36 naar 7%), die zich niet voordoet in de controlegroep. Met andere woorden, er wordt bij deze organisaties een gunstig effect van beplanting gevonden ten tijde van de eerste en/of tweede nameting.

¹² De reden dat de uitgangssituatie in de voormeting tussen beide figuren van organisatie 9 verschilt, hangt vooral samen met deels andere respondenten, maar vooral verschillende aantallen respondenten binnen interventie- en controlegroep die aan de betreffende meetmomenten (voormeting-nameting 1, voormeting-nameting 2; zie ook hoofdstuk respons) hebben deelgenomen.



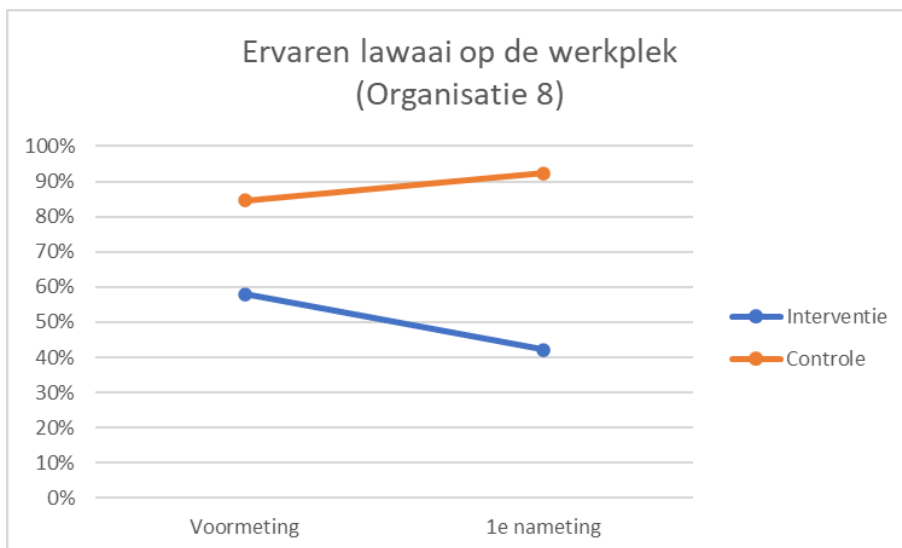
Figuur 4.5 Percentage medewerkers van organisatie 9 en 2 per conditie dat luchtvochtigheid op de werkplek als te droog ervaart, in voormeting en in eerste en tweede nameting.

Tabel B3.3 in het tabellenboek (Bijlage 3) over de ervaring van *te vochtige lucht* maakt duidelijk dat dit in de voormeting (subkolom V1 van kolom V1N1) slechts sporadisch voorkomt. Bij diverse organisaties (6, 7 en 8) wordt door geen van de medewerkers te vochtige lucht ervaren in de voormeting; bij andere organisaties gaat het om veelal niet meer dan 10% van de interventiegroep. De veronderstelling is dat klachten over te vochtige lucht kunnen toenemen na plaatsing van de planten. Uit de analyses komen geen significante effecten van planten naar voren, voor geen van de organisaties.

4.2.1.2 Ervaren lawaai op de werkplek

Er is een vraag gesteld over de ervaring van lawaai op de werkplek in de voorgaande week. Deelnemers konden aangeven of zij op hun werkplek wel of niet lawaai ervaarden. Tabel B3.4 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat een meerderheid van de medewerkers van de interventiegroep in de voormeting (subkolom V1 van kolom V1N1) geluidsoverlast ervaart. Dat is het geval bij alle organisaties, behalve bij organisatie 3.

Getoetst is of de plaatsing van planten de geluidsoverlast vermindert. Een significant effect van de interventie doet zich voor bij organisatie 8 (Wald=4,480(1); $p=0,034$), ten tijde van de eerste nameting. In Figuur 4.6 is het percentage organisatie 8-medewerkers aangegeven dat geluidsoverlast ervaart, voor beide meetmomenten. Uit de figuur blijkt dat in de uitgangssituatie aanzienlijk minder medewerkers uit de interventiegroep lawaai ervaarden dan in de controlegroep. In de nameting is de ervaren geluidsoverlast binnen de interventiegroep afgenomen van 58 naar 42%, terwijl in de controlegroep het percentage medewerkers dat geluidsoverlast ervaarde, is opgelopen van 85 naar 92%. Met andere woorden, (alleen) bij organisatie 8 is sprake van een gunstig effect van beplanting ten tijde van de eerste nameting.



Figuur 4.6 Percentage organisatie 8-medewerkers per conditie dat lawaai op de werkplek ervaart, in voormeting en eerste nameting.

4.2.1.3 Ervaren thermisch comfort

Twee vragen hebben betrekking op het thermisch comfort: een vraag over de ervaring van te hoge temperatuur op de werkplek in de voorgaande week en een vraag over de ervaring van te lage temperatuur. Ook voor deze vragen konden medewerkers aangeven of zij dit op hun werkplek wel of niet ervaarden. Een dichotome variabele is geconstrueerd: enerzijds ervaren van niet te hoge en niet te lage temperaturen (0) en anderzijds ervaren van te hoge en/of te lage temperaturen (1).

Tabel B3.5 in het tabellenboek geeft weer dat in de uitgangssituatie een aanzienlijk percentage medewerkers van de interventiegroep van organisatie 2 (94%!), 3, 5, 6, 8 en 9 een te lage of hoge temperatuur ervaarde. Er is dus winst te halen door beplanting.

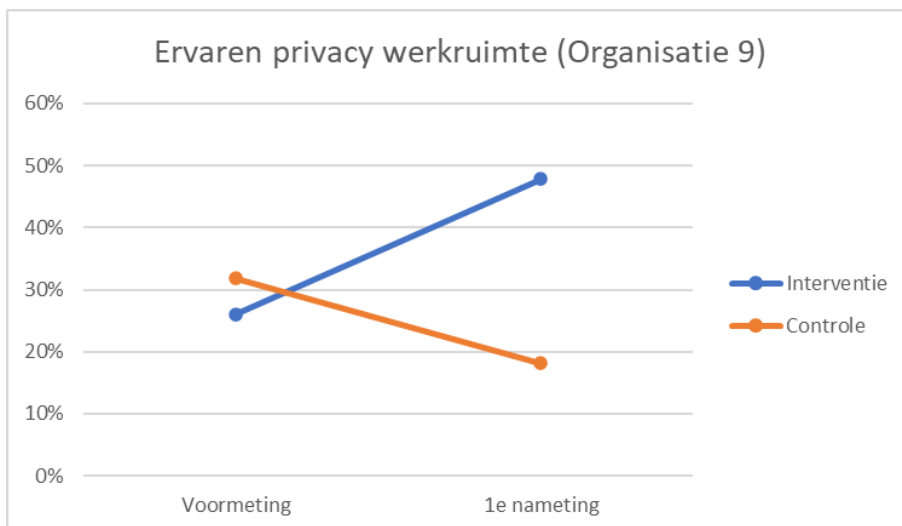
Uit de logistische regressieanalyses blijkt echter dat erop dit punt bij geen van de organisaties sprake is van een significant effect van de interventie.

4.2.2 Beoordeling werkruimte

Uitspraken over de werkruimte betreffen de aspecten privacy en aantrekkelijke inrichting. Daarnaast is een totaaloordeel gevraagd in de zin van hoe tevreden men is over de werkruimte.

4.2.2.1 Beoordeling privacy van de werkruimte

De uitspraak 'De ruimte waarin ik werk, biedt me voldoende privacy' konden medewerkers beantwoorden op een 5-puntsschaal. Voor analysedoeleinden zijn de antwoorden ingedikt tot twee categorieën: niet voldoende privacy (1-3: 0) en voldoende privacy (4-5: 1). Tabel B3.6 van het Tabellenboek (Bijlage 3) maakt duidelijk dat bij alle organisaties minder dan de helft van de medewerkers een gevoel van voldoende privacy ervaart in de voormeting. Er is dus winst te halen met beplanting. Bij organisatie 9 blijkt er ook sprake van een significant effect van de interventie (Wald=5,104 (1); $p=0,024$). Het gevoel van voldoende privacy is in de eerste nameting aanzienlijk toegenomen in de interventiegroep (van 26 naar 48%). Opvallend is dat het gevoel van privacy in de controlegroep een dalende lijn laat zien (Figuur 4.7).



Figuur 4.7 Percentage organisatie 9-medewerkers per conditie dat voldoende privacy op de werkplek ervaart, in voormeting en eerste nameting.

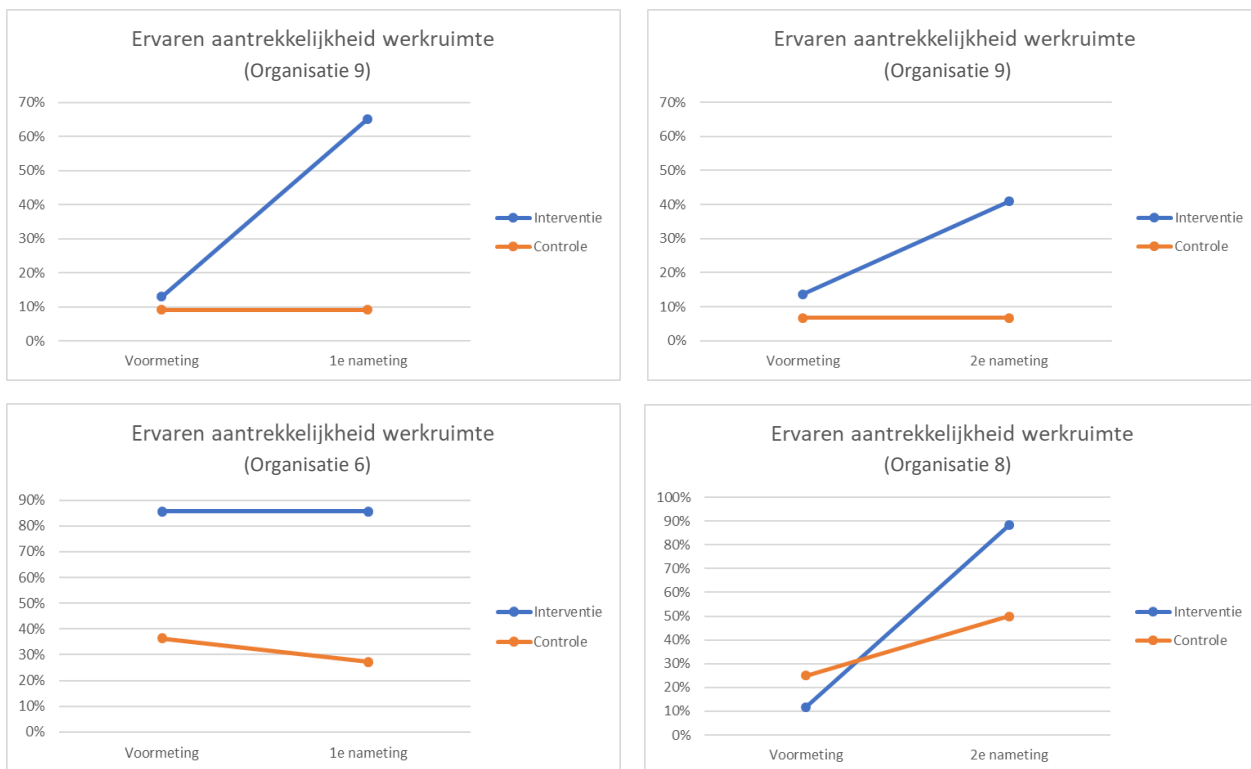
4.2.2.2 Beoordeling aantrekkelijkheid van de werkruimte

De aantrekkelijkheid is bevraagd via de uitspraak 'De ruimte waarin ik werk, is aantrekkelijk ingericht om te zien'. Ook deze vraag kent een 5-puntsschaal (1-5) en ook hier zijn de antwoorden ingedikt tot twee categorieën: niet aantrekkelijk ingericht (1-3: 0) en aantrekkelijk ingericht (4-5: 1).

Tabel B3.7 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat de meeste medewerkers van organisatie 7, 8, 3 en 9 hun werkruimte niet als aantrekkelijk beoordelen. Met name bij deze organisaties is de verwachting dat er winst is te behalen door beplanting.

De logistische regressieanalyse laat een significant effect zien van de interventie ten tijde van de eerste nameting voor organisatie 6 (Wald=4,026(1); $p=0,045$) en voor organisatie 9 (Wald=12,136(1); $p<0,001$). De patronen verschillen wezenlijk tussen beide organisaties, zo blijkt uit Figuur 4.8 (twee linkerfiguren). Bij organisatie 6 is reeds in de uitgangssituatie sprake van grote verschillen in ervaren aantrekkelijkheid tussen de interventie- en controlegroep. De interventiegroep ervaart de werkruimte als aanzienlijk aantrekkelijker. Het plaatsen van planten lijkt geen verder gunstig effect te hebben binnen deze groep. De controlegroep ervaart daarentegen een achteruitgang in aantrekkelijkheid van hun werkruimte: het aandeel medewerkers dat de ruimte als aantrekkelijk ervaart, daalt van 36 naar 27%. Bij organisatie 9 ervaren zowel de interventie- als controlegroep hun ruimte in de uitgangssituatie als niet aantrekkelijk. Na de interventie is het oordeel over aantrekkelijkheid van de ruimte wezenlijk positiever binnen de interventiegroep (van 13 naar 65%).

Ook ten tijde van de tweede nameting zien we significante effecten van beplanting bij twee organisaties (Figuur 4.8, twee rechterfiguren). Bij organisatie 9 (Wald=4,181(1); $p=0,041$) is het patroon nog steeds dat het aantrekkelijkheidsoordeel over de werkruimte onder de interventiegroep is toegenomen ten opzichte van de voormeting (van 14 naar 41%), terwijl het oordeel van de controlegroep stabiel in de tijd is gebleven. Bij organisatie 8 (Wald=4,958(1); $p=0,026$) is ten tijde van de tweede nameting sprake van een grotere toename in aantrekkelijkheid onder de interventiegroep (van 12 naar 88%) dan onder de controlegroep. Met andere woorden, er wordt nu bij twee organisaties een gunstig effect van beplanting gevonden.



Figuur 4.8 Percentage medewerkers van organisatie 9, 6 en 8 per conditie dat de werkruimte als aantrekkelijkheid beoordeelt, in voormeting en eerste en tweede nameting.

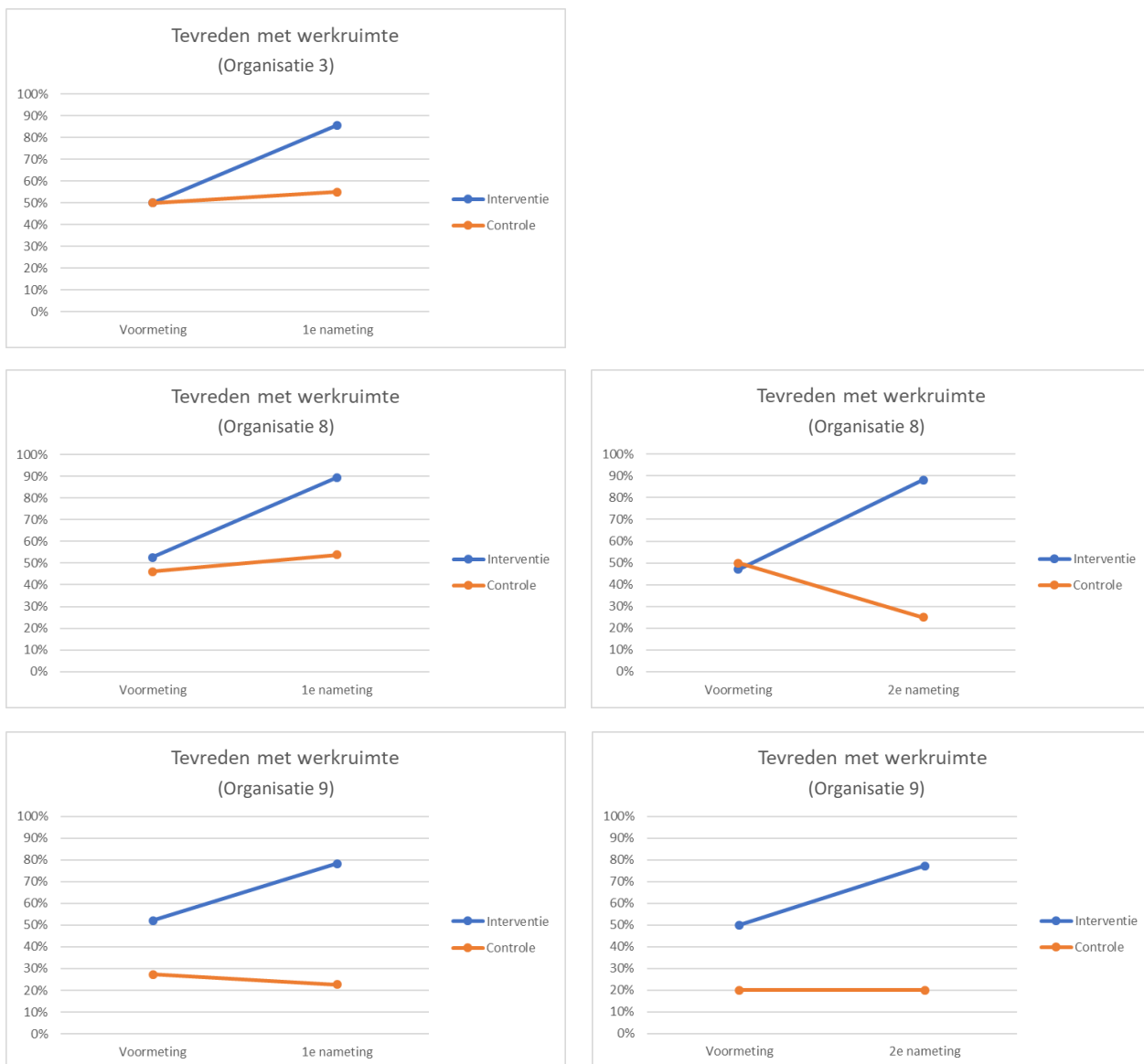
4.3 Indirecte effecten van planten (1)

4.3.1 Mate van tevredenheid met werkruimte

Er is een enkelvoudige vraag gesteld: In hoeverre bent u momenteel, alles bij elkaar genomen, tevreden over de ruimte waarin u doorgaans werkt? De antwoorden zijn ingedikt tot twee categorieën: niet tevreden (1-3: 0) en tevreden (4-5: 1). Tabel B3.8 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat de interventiegroep reeds in de voormeting bovengemiddeld tevreden is met de werkruimte. Organisatie 7 is hierop een uitzondering, daar lijkt dus de meeste winst te behalen door beplanting.

De herhaalde metingen variantieanalyse laat voor organisatie 3 (Wald=3,928(1); $p=0,047$), 8 (Wald=4,466(1); $p=0,035$) en 9 (Wald=9,776(1); $p=0,002$) een effect van de interventie zien ten tijde van de eerste nameting. Het patroon bij organisatie 3 en 8 is volgens het boekje: in de uitgangssituatie zijn de beide condities vergelijkbaar tevreden over de werkruimte. Na het plaatsen van planten in de interventieruimte, neemt de tevredenheid van de medewerkers die hier werken toe, waar binnen de controlegroep nauwelijks verschil in tevredenheid optreedt (Figuur 4.9, linksboven en links-midden). Voor organisatie 9 verschilt de uitgangssituatie van interventie- en controlegroep ietwat, maar ook zien we het verwachte patroon: de overalltevredenheid neemt onder de interventiegroep toe nadat planten geplaatst zijn, terwijl in de nameting geen toename van tevredenheid is gemeten in de controlegroep.

Ook ten tijde van de tweede nameting is er sprake van een significant effect van de interventie bij organisatie 8 (Wald=7,351(1); $p=0,007$) en 9 (Wald=6,206(1); $p=0,013$). De twee rechterfiguren van Figuur 4.9 maken duidelijk dat het gevoel van tevredenheid ook enkele maanden na het plaatsen van planten is toegenomen in de interventiegroep, waar dat niet het geval is onder de controlegroep. Er is bij deze organisaties dus sprake van een langdurig gunstig effect van planten op de overalltevredenheid met de werkruimte.



Figuur 4.9 Percentage medewerkers van organisatie 3, 8 en 9 per conditie dat overall tevreden is over de werkruimte, in voormeting en eerste en tweede nameting.

4.3.2 Gemoedstoestand op het werk

Voor het bepalen van de gemoedstoestand is de PANAS-schaal gehanteerd. Hierbij wordt gevraagd naar gevoelens die van toepassing zijn op de deelnemer tijdens het werk. Deze gevoelens zijn bevraagd over de voorgaande week. De items hebben een 4-puntsschaal (1-4, met dus een schaal-midden van 2,5). Het gaat om zes positieve gevoelens en zes negatieve gevoelens. De interne consistentie van beide schalen is goed, zowel ten tijde van de voormeting als de eerste nameting (Cronbach's alpha > 0,75). Op basis hiervan zijn twee subschalen voor gemoedstoestand aangemaakt: (1) positieve gemoedstoestand en (2) negatieve gemoedstoestand, gebaseerd op de gemiddelde scores van de items.

4.3.2.1 Positieve gemoedstoestand

Tabel B3.9 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat de positieve gevoelens van de interventiegroepen reeds in de voormeting bovengemiddeld (positief) zijn, m.a.w. er is weinig winst te behalen door beplanting. De herhaalde metingen variantieanalyse laat voor geen van de organisaties een effect van planten zien. Het plaatsen van planten werkt dus niet door in een nog positievere gemoedstoestand op het werk.

4.3.2.2 Negatieve gemoedstoestand

Tabel B3.10 in tabellenboek (Bijlage 3) laat in relatie tot negatieve gevoelens zien dat deze in de voormeting slechts beperkt onder de interventiegroep aanwezig zijn, m.a.w. de verwachting is dat er weinig winst is te behalen door beplanting. De herhaalde metingen variantieanalyse laat ook voor deze schaal voor geen van de organisaties een effect van planten zien.

4.3.3 Stressgevoelens op het werk

De zeven items uit de stressschaal zijn bevraagd op een 7-puntsschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). De zeven items zijn ingedikt tot een schaal, op basis van de gemiddelde oordelen op de afzonderlijke items. De interne consistentie van de schaal is goed, zowel ten tijde van de voormeting als de eerste nameting (Cronbach's $\alpha > 0,90$). Tabel B3.11 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat de interventiegroep reeds in de voormeting weinig stress ervaart (beneden het theoretische gemiddelde), m.a.w. de verwachting is dat er niet heel veel winst is te behalen door beplanting.

De herhaalde metingen-variantieanalyse laat voor organisatie 6 een significant effect van de interventie zien ten tijde van de eerste nameting ($F(1,15)=4,563$; $p=0,050$). In de interventieruimte is na plaatsing van de beplanting sprake van minder stressgevoelens, in de controleruimte liggen reeds in de voormeting de stressgevoelens aanzienlijk lager dan in de interventieruimte en in de nameting zijn deze gevoelens niet wezenlijk veranderd (Figuur 4.10). De beplanting lijkt daarmee een gunstig effect op de stressgevoelens te hebben uitgeoefend bij organisatie 6.



Figuur 4.10 Gemiddelde ervaring van stressgevoelens op het werk door organisatie 6-medewerkers, in voormeting en eerste nameting.

4.3.4 Concentratie op het werk

De zes items uit de concentratieschaal zijn bevraagd op een 7-puntsschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). De interne consistentie van de schaal is goed, zowel ten tijde van de voormeting als de eerste nameting (Cronbach's $\alpha > 0,80$). Tabel B3.12 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat bij de meeste organisaties sprake is van enige mate van mindere concentratie (gemiddelden liggen rond het middenpunt van de schaal). Enkel bij organisatie 3 zien we een bovengemiddelde score (5,56) in de voormeting. Bij bijna alle organisaties lijkt dus enige winst te behalen door beplanting. De herhaalde metingen variantieanalyse laat voor geen van de organisaties een effect van de interventie zien. Het plaatsen van planten werkt dus bij geen van de organisaties door in een hogere concentratie op het werk, noch bij de eerste, noch bij de tweede nameting.

4.3.5 Binnenklimaat-gerelateerde gezondheidsklachten

Het gaat hier om klachten zoals last hebben van droge ogen en hoofdpijn. Tabel B3.13 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat in de voormeting bij de meeste organisaties een deel van de werknemers wel een werkgerelateerde klacht ervaart. Bij organisatie 3 zien we de meeste klachten ten tijde van de voormeting. Maar in bijna alle organisaties lijkt dus enige winst te behalen door beplanting. Zoals eerder aangegeven, is voor analysedoeleinden een dichotome variabele aangemaakt: geen werkgerelateerde gezondheidsklacht (0) of minstens één werkgerelateerde gezondheidsklacht (1). De logistische regressieanalyse laat voor geen van de organisaties een effect van de interventie zien. Het plaatsen van planten leidt dus niet tot een significante afname van het aandeel werknemers dat minstens één werkgerelateerde klacht ervaart.

4.4 Indirecte effecten van planten (2)

4.4.1 Sociaal klimaat op het werk

Sociaal klimaat is gemeten via negen items. Na hercodering van drie gespiegelde items zijn de negen items ingedikt tot een schaal, op basis van de gemiddelde oordelen op de afzonderlijke items. Tabel B3.14 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat de gemiddelden van de interventiegroep in de voormeting bovengemiddeld zijn, m.a.w. de verwachting is dat er weinig winst is te behalen door beplanting. De herhaalde metingen variantieanalyse laat voor geen van de organisaties een significant effect van de interventie zien. Het plaatsen van planten werkt dus niet door in een nog positiever ervaren sociaal klimaat.

4.4.2 Met plezier naar het werk

Eén stelling is opgenomen, zonder specificatie van een tijdsperiode: Ik ga met plezier naar mijn werk. De antwoordmogelijkheden hebben een 7-puntsschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). Tabel B3.15 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat de interventiegroep in de voormeting reeds bovengemiddeld scoort op werkplezier, m.a.w. de verwachting is dat er weinig winst is te behalen door beplanting. De herhaalde metingen variantieanalyse laat voor geen van de organisaties een effect van de interventie zien. Het plaatsen van planten werkt dus niet door in (nog meer) werkplezier.

4.4.3 Functioneren

Door middel van een enkelvoudige vraag is nagegaan hoe tevreden medewerkers waren over hun eigen functioneren. Ook deze vraag heeft een 7-punts antwoordschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). Tabel B3.16 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat ook voor functioneren zien dat in de voormeting de interventiegroep reeds hoog rapporteert over het eigen functioneren. Uit de herhaalde metingen variantieanalyse blijkt geen significant effect van de interventie.

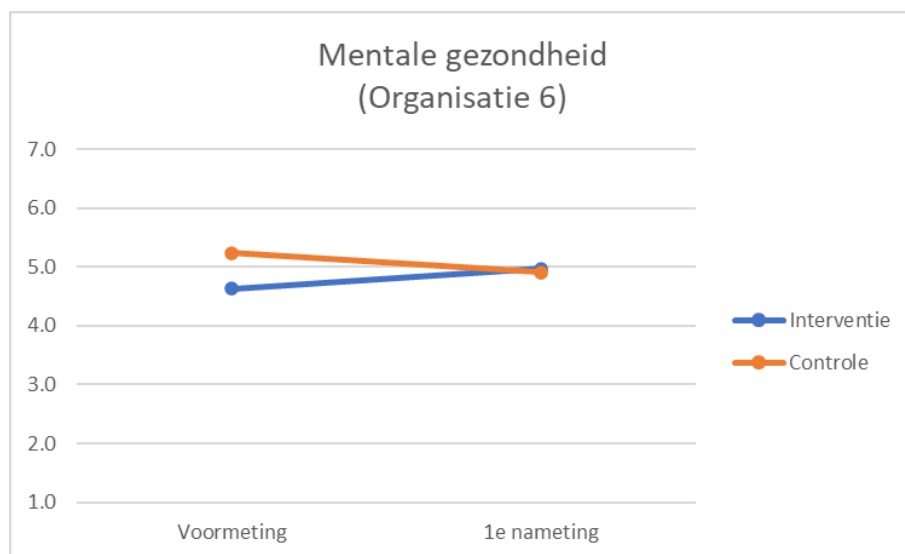
4.4.4 Herstelbehoefte na werkdag

De items van de schaal voor de herstelbehoefte hebben een goede interne consistentie, zowel ten tijde van de voormeting als de eerste nameting (Cronbach's $\alpha > 0,90$). Tabel B3.17 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat de gemiddelden van de interventiegroep in de voormeting beneden het schaalgemiddelde liggen, met uitzondering van organisatie 6 (4,0). M.a.w. de verwachting is dat er weinig winst is te behalen door beplanting. De herhaalde metingen variantieanalyse laat voor geen van de organisaties een effect van de interventie zien.

4.5 Eindeffecten van planten

4.5.1 Mentale gezondheid

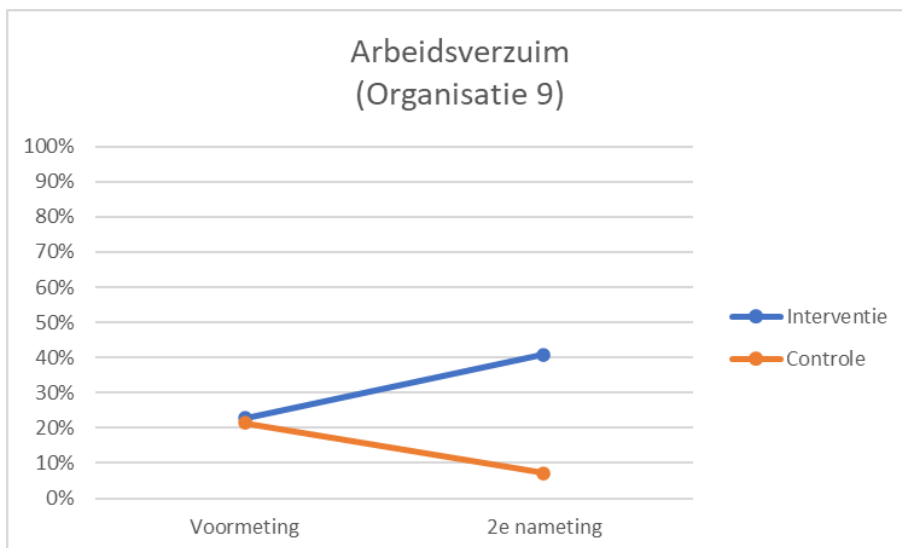
De vijf items van de MHI-5 vertonen een goede interne consistentie (Cronbach's alfa > 0,80). Voor de interpretatie is van belang dat de vragen zijn gesteld op een 7-puntsschaal (1-7, met een schaal-midden van 4). Tabel B3.18 van het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat reeds in de voormeting een gezondheid is gerapporteerd die ietwat boven het schaal-midden ligt, bij alle organisaties. De herhaalde metingen-variantieanalyse geeft een significant effect van de interventie ten tijde van de eerste nameting, voor organisatie 6 ($F(1,15)=4,818$; $p=0,044$). Waar in de controleruimte de ervaren mentale gezondheid is afgenomen, is dit gezondheidsoordeel na plaatsing van planten in de interventieruimte juist verbeterd (Figuur 4.11).



Figuur 4.11 Beoordeling mentale gezondheid medewerkers organisatie 6, in voormeting en eerste nameting.

4.5.2 Arbeidsverzuim

De medewerkers is gevraagd aan te geven of men zich de afgelopen drie maanden weleens had ziekgemeld. De logistische regressieanalyse voor deze vraag, wel of niet ziekgemeld, laat enkel voor organisatie 9 een significant effect van de interventie zien, en wel ten tijde van de tweede nameting ($Wald=4,001(1)$; $p=0,045$). Opvallend genoeg is hier sprake van een toename van arbeidsverzuim onder de interventiegroep in de tweede nameting, die zich niet voordoet in de controlegroep (Figuur 4.12). Dit patroon is dus niet zoals verwacht.



Figuur 4.12 Percentage organisatie 9-medewerkers per conditie met arbeidsverzuim, in voormeting en tweede nameting.

Aanvullend is nagegaan of de interventie een positief effect heeft op specifiek werkgerelateerd arbeidsverzuim. Uit de logistische regressieanalyse blijkt geen effect van planten op dit punt.

4.5.3 Tevredenheid over baan

Om inzicht te krijgen in de intentie om van baan te veranderen (verloop), is zoals eerder al aangegeven een vraag met een positieve insteek geformuleerd: Hoe tevreden bent u, alles bijeengenomen, met uw baan? De vraag is gesteld op een 7-puntsschaal (1-7, met dus een schaal-midden van 4). Tabel B3.20 in het tabellenboek (Bijlage 3) laat zien dat de interventiegroep in de voormeting reeds bovengemiddeld tevreden is over zijn/haar baan, m.a.w. de verwachting is dat er weinig winst is te behalen door beplanting. Uit de herhaalde metingen variantieanalyse blijkt geen effect van planten.

5 Resultaten beleving en welzijn over organisaties heen

Zoals aangegeven worden voor de analyses over organisaties heen de onderzoeken in de afzonderlijke organisaties in eerste instantie als replicaties van elkaar gezien en meta-analyses uitgevoerd. Eerst wordt gekeken naar de ontwikkeling tussen voormeting en eerste nameting. Daarna wordt afzonderlijk gekeken naar de ontwikkeling tussen voormeting en tweede nameting, dus zonder aandacht te schenken aan de eerste nameting (in dit type analyse is het gelijktijdig meenemen van drie meetmomenten in de analyse niet mogelijk). Op voorhand wordt organisatie 2 uitgesloten van deze analyse, omdat de onderzoeksopzet hier niet strikt genoeg is gehandhaafd wat betreft het uitvoeren van de interventie: er zijn ook planten in de controleruimte geplaatst. Verder worden ook de organisaties zonder nameting (organisatie 1 en 4) noodgedwongen buiten beschouwing gelaten. Er blijven dus zes organisaties over voor de analyse waarbij naar de ontwikkeling tussen voormeting en eerste nameting wordt gekeken: organisatie 3, 5, 6, 7, 8, 9. Voor de analyse van de ontwikkeling tussen voormeting en tweede nameting blijven vier organisaties over: organisatie 6, 7, 8 en 9.

5.1 Directe effecten

5.1.1 Beoordeling binnenklimaat

5.1.1.1 Ervaren luchtvochtigheid

De in deze analyse gehanteerde uitkomstmaat is of er sprake is van een ontwikkeling van eerst wel en na de interventie geen sprake van te droge lucht hebben ervaren. Deze gunstige ontwikkeling krijgt de waarde 1; alle overige combinaties krijgen de waarde 0. De homogeniteitstest laat zien dat er geen significante heterogeniteit bestaat tussen de zes organisaties: het uitkomstenpatroon van de verschillende organisaties is redelijk gelijk. De MH-test laat vervolgens zien dat er sprake is van een overall significant effect van de interventie ($\chi^2 (1) = 7,98$; $p = 0,005$). De gewogen gemiddelde OR laat zien dat het effect in de verwachte richting gaat: $OR = 2,67 (1,39 - 5,12)$. De klacht van te droge lucht neemt dus in de interventieconditie sterker af dan in de controleconditie. De (ongewogen) percentages over alle organisaties heen zijn 33,1% afname in de interventieconditie versus 15,5% in de controleconditie.¹³

5.1.1.2 Ervaren lawaai op de werkplek

De nieuwe uitkomstmaat t.a.v. te veel lawaai op de werkplek is op dezelfde manier vormgegeven als voor ervaren luchtvochtigheid. Een gunstige ontwikkeling, eerst wel en later niet te veel lawaai ervaren, krijgt de waarde 1 en alle andere combinaties van antwoorden de waarde 0. Het uitkomstpatroon van de organisaties is voldoende homogeen om de volgende stap te nemen. Maar er is geen sprake van een overall significant effect van de interventie ($\chi^2 (1) = 1,86$; $p = 0,17$).

5.1.1.3 Ervaren thermisch comfort

Uitgaande van de eerder voor thermisch comfort aangemaakte uitkomstmaat wordt ook hiervoor gekeken of er sprake is van een gunstige ontwikkeling: minder temperatuur-gerelateerde klachten ten tijde van de nameting. Als er eerst wel sprake was van een klacht/klachten en bij de nameting niet, dan krijgt deze uitkomstmaat de waarde 1, en in de overige gevallen de waarde 0. Ook hiervoor zijn de uitkomsten voldoende homogeen om te kijken of overall sprake is van een effect van de interventie. Dit blijkt niet het geval te zijn ($\chi^2 (1) = 0,12$; $p = 0,91$).

¹³ Met ongewogen wordt hier bedoeld dat elke organisatie even zwaar meetelt, ongeacht het onderliggende aantal deelnemers uit die organisatie.

5.1.2 Beoordeling werkruimte

5.1.2.1 Beoordeling privacy van de werkruimte

Uitgaande van de eerder gedichotomiseerde uitkomstmaat wordt gekeken of er sprake is van een gunstige ontwikkeling: eerst niet voldoende privacy en later wel. Voor deze nieuwe variabele blijken de uitkomsten van de zes organisaties niet homogeen te zijn (Tarone's χ^2 (5) = 16,27; p = 0,006). Inspectie van de afzonderlijke kruistabellen laat zien dat er inderdaad aanzienlijke verschillen bestaan. In vijf van de zes organisaties is er sprake van gunstigere ontwikkelingen in de interventieconditie dan in de controleconditie. Het sterkst is dit het geval bij organisatie 8 (C = 0%, I = 42%) en het minst sterk bij organisatie 3 (C = 5%, I = 7%). Organisatie 5 wijkt echter af van dit patroon, met minder gunstige ontwikkelingen in de interventieconditie dan in de controleconditie (C = 29%, I = 12%).

5.1.2.2 Beoordeling aantrekkelijkheid van de werkruimte

Ook voor aantrekkelijkheid wordt uitgegaan van de eerder gedichotomiseerde uitkomstmaat: aantrekkelijk versus niet aantrekkelijk ingericht om te zien. De gunstige ontwikkeling is daarmee: eerst niet aantrekkelijk en later wel aantrekkelijk bevonden. De homogeniteitstest is bijna significant (Tarone's χ^2 (5) = 10,81; p = 0,06); de uitkomsten voor de zes organisaties zijn dus maar net homogeen genoeg om samen te nemen. Er is sprake van een duidelijk significant effect van de interventie (χ^2 (1) = 21,74; p < 0,001). De gewogen gemiddelde OR laat zien dat het effect in de verwachte richting gaat: OR = 5,98 (2,66-13,47). De visuele aantrekkelijkheid van de werkruimte neemt dus in de interventieconditie vaker toe dan in de controleconditie. De (ongewogen) percentages over alle organisaties heen zijn 31,3% toename in de interventieconditie versus 7,3% in de controleconditie.

5.2 Indirecte effecten van planten

5.2.1 Mate van tevredenheid met werkruimte

Ook voor tevredenheid wordt uitgegaan van de eerder gedichotomiseerde uitkomstmaat: wel tevreden versus niet tevreden. De gunstige ontwikkeling is daarmee: eerst niet tevreden en later wel tevreden met de fysieke werkruimte. Er is sprake van redelijk homogene uitkomsten voor de zes organisaties. Maar er is geen sprake van een significant effect van de interventie (χ^2 (1) = 2,56; p = 0,11).

5.2.2 Gemoedstoestand op het werk

5.2.2.1 Positieve gemoedstoestand

In de analyse per organisatie was voor positieve gemoedstoestand sprake van een intervalvariabele, en in samenhang daarmee een herhaalde metingen variantieanalyse. Voor de analyse over organisaties heen is ook nu een dichotome variabele nodig. Omdat er sprake is van een variabele op intervalniveau wordt eerst een verschilscore berekend. In tweede instantie wordt de verschilscore gedichotomiseerd: is de gemoedstoestand bij de nameting positiever dan bij de voormeting (1) of is deze gelijk gebleven of zelfs negatiever geworden (0). Hierop kan vervolgens dezelfde analyse uitgevoerd worden. Het patroon van de uitkomsten is redelijk homogeen voor de zes organisaties. Er is geen sprake van een effect van de interventie (χ^2 (1) = 0,87; p = 0,35).

5.2.2.2 Negatieve gemoedstoestand

Voor negatieve gemoedstoestand is dezelfde werkwijze gevolgd als voor positieve gemoedstoestand, met dien verstande dat nu van een gunstige ontwikkeling sprake is als de gemoedstoestand ten tijde van de nameting minder negatief is dan daarvoor. Ook hiervoor is het uitkomstenpatroon redelijk homogeen voor de zes organisaties. En ook nu vinden we geen effect van de interventie (χ^2 (1) = 0,23; p = 0,63).

5.2.3 Stressgevoelens op het werk

Voor stressgevoelens op het werk geldt hetzelfde als voor gemoedstoestand: het betreft een intervalvariabele. Ook nu berekenen we eerst een verschilscore die vervolgens gedichotomiseerd wordt. Net

zoals bij negatieve gemoedstoestand betekent een hogere score een minder gunstige situatie. Een gunstige ontwikkeling is minder stress ten tijde van de nameting dan bij de voormeting.

Het uitkomstenpatroon mag als homogeen verondersteld worden. Het effect van de interventie is niet significant ($\chi^2(1) = 0,08$; $p = 0,78$).

5.2.4 Concentratie op het werk

Ook concentratie op het werk betreft een intervalvariabele. Hiervoor geldt dat een hogere score gunstiger is: beter (zelfgerapporteerd) concentratievermogen. De verschilscore wordt berekend (nameting minus voormeting) en positieve verschillen krijgen vervolgens de waarde 1, hetgeen staat voor een gunstige ontwikkeling. Ook nu is het uitkomstenpatroon redelijk homogeen. Er is geen overall significant effect van de interventie ($\chi^2(1) = 1,36$; $p = 0,24$).

5.2.5 Binnenklimaat gerelateerde gezondheidsklachten

Eerder is al een dichotome variabele voor werkgerelateerde gezondheidsklachten geconstrueerd. Een score van 1 betekent dat er wel sprake is van werkgerelateerde gezondheidsklachten en een score van 0 dat hier geen sprake van is. Op grond hiervan is volgens het eerdere stramien een variabele aangemaakt die aangeeft of er sprake is van een gunstige ontwikkeling in de tijd of niet. Een gunstige ontwikkeling houdt hier in dat er bij de voormeting wel sprake was van een of meerdere klachten, maar dat er bij de nameting geen enkele klacht meer was. Het uitkomstenpatroon van de zes organisaties is redelijk homogeen. Er is geen significant effect van de interventie ($\chi^2(1) = 1,93$; $p = 0,17$).

5.2.6 Sociaal klimaat op het werk

Er is sprake van een intervalvariabele, waarbij een hogere score op een positiever sociaal klimaat duidt. Er wordt eerst een verschilscore berekend (nameting minus voormeting), die vervolgens gedichotomiseerd wordt. Hierbij staat ook weer de score van 1 voor een gunstige ontwikkeling in de tijd en een score van 0 voor alle andere gevallen. Ook hiervoor is het uitkomstenpatroon van de zes organisaties redelijk homogeen. Er is geen significant effect van de interventie ($\chi^2(1) = 1,24$; $p = 0,27$).

5.2.7 Met plezier naar het werk

Er is sprake van een intervalvariabele, gebaseerd op een enkelvoudige vraag met een 7-puntsschaal. De werkwijze is hetzelfde als bij sociaal klimaat. Het uitkomstenpatroon is ook hiervoor redelijk homogeen. Er is nu wel sprake van een significant effect van de interventie ($\chi^2(1) = 9,07$; $p = 0,003$). Het effect gaat echter in de onverwachte richting. De gewogen gemiddelde OR is 0,31 (kleiner dan 1). Dit betekent dat de kans op een toename van werkplezier in de interventieconditie juist kleiner is dan in de interventieconditie. De (ongewogen) percentages van werknemers met een gunstige ontwikkeling in werkplezier voor alle zes organisaties tezamen zijn 30% in de controleconditie en 12% in de interventieconditie.

5.2.8 Functioneren

Ook bij de tevredenheid over het eigen functioneren is sprake van een enkelvoudige vraag met een 7-puntsschaal. De werkwijze is hetzelfde als bij sociaal klimaat en werkplezier. Het uitkomstenpatroon is redelijk homogeen. Er is geen sprake van een significant effect van de interventie ($\chi^2(1) = 1,28$; $p = 0,26$).

5.2.9 Herstelbehoefte na werkdag

De uitkomstmaat voor de herstelbehoefte na een werkdag is een schaalscore op intervalniveau. Ook nu wordt eerst een verschilscore berekend, die vervolgens gedichotomiseerd wordt: wel afname van de herstelbehoefte (1) versus geen afname (0). Het uitkomstenpatroon van de organisaties is redelijk homogeen. Er is geen sprake van een significant overalleffect van de interventie ($\chi^2(1) = 1,60$; $p = 0,21$).

5.3 Eindeffecten van planten

5.3.1 Mentale gezondheid

De uitkomstmaat voor mentale gezondheid is de MHI-5 schaalscore, waarbij een hogere score een hoger welzijn aangeeft. Ook hiervoor is een verschilscore berekend en vervolgens gedichotomiseerd. Een toename in mentaal welzijn heeft daarbij de score 1 gekregen en een gelijkblijvend of afnemend mentaal welzijn de score 0. Het uitkomstenpatroon van de zes organisaties is redelijk homogeen. Er is geen sprake van een significant overalleffect van de interventie ($\chi^2(1) = 0,97$; $p = 0,33$).

5.3.2 Arbeidsverzuim

Bij arbeidsverzuim gaat het om de vraag of men zich de voorgaande drie maanden weleens had ziekgemeld. Er is sprake van een gunstige ontwikkeling als dit bij de voormeting wel het geval was en bij de nameting niet. Zo'n gunstige ontwikkeling krijgt de waarde 1, alle overige gevallen de waarde 0. Het uitkomstenpatroon van de zes organisaties is redelijk homogeen. Er is geen sprake van een significant overalleffect van de interventie ($\chi^2(1) = 0,02$; $p = 0,89$).

5.3.3 Tevredenheid over baan

Het betreft hier een enkelvoudige vraag met een 7-puntsschaal. De verschilscore (na minus voor) is als volgt gedichotomiseerd: bij de nameting een hogere tevredenheid krijgt de waarde 1 (gunstige ontwikkeling) en alle overige gevallen de waarde 0. Het uitkomstenpatroon van de zes organisaties is redelijk homogeen. Er is geen sprake van een significant overalleffect van de interventie ($\chi^2(1) = 0,44$; $p = 0,51$).

5.4 Overzicht toets uitkomsten

In onderstaande Tabel 5.1 wordt aangegeven waarop de interventie ten tijde van de eerste nameting wel of niet een significant effect had, overall en per organisatie, en of dit effect in de verwachte richting ging (zonder organisatie 1, 2 en 4).¹⁴

¹⁴ Voor organisatie 2 afzonderlijk is overigens ten tijde van de eerste nameting voor geen van de uitkomstmaten een significant effect gevonden. Dit is in lijn met de suboptimale uitvoering van de interventie in deze organisatie.

Tabel 5.1 Overzicht van significante effecten van de interventie op alle uitkomstmaten: eerste nameting versus voormeting. NB Overall is hier gebaseerd op meta-analyse (CMH-toets).

Uitkomstmaat	Overall	Organisatie 3	Organisatie 5	Organisatie 6	Organisatie 7	Organisatie 8	Organisatie 9
C.1 Lucht te droog	+						+
C.2 Lawaai						+	
C.3 Thermisch comfort							
C.4 Privacy	*						+
C.5 Aantrekkelijkheid ruimte	+			+			+
D.1 Tevredenheid ruimte		+				+	+
D.2 Gemoedstoestand							
D.3 Stress				+			
D.4 Concentratie							
D.5 Gezondheidsklachten							
E.1 Sociaal klimaat							
E.2 Werkplezier	-						
E.3 Functioneren							
E.4 Herstelbehoefte							
F.1 Mentale gezondheid				+			
F.2 Arbeidsverzuim							-
F.3 Baantevredenheid							

Alleen significante effecten weergegeven: + is in verwachte richting, - is in onverwachte richting.

* Significante afwijking van homogeniteit, met sterk verschillende uitkomstenpatronen voor de zes organisaties, in één geval negatief.

Opvallend is het negatieve effect van de interventie op werkplezier in de overallanalyse, terwijl er voor geen van organisaties in de afzonderlijke analyse een effect wordt gevonden. Dit zou te maken kunnen hebben met het in de overallanalyse om methodische redenen alleen kijken naar gunstige ontwikkelingen: in de analyses per organisatie kunnen gunstige ontwikkelingen wegvallen tegen ongunstige ontwikkelingen, in de overallanalyse kan dat niet.

5.5 Tweede nameting vergeleken met voormeting

Hiervoor is gekeken naar de ontwikkeling tussen de voormeting en de eerste nameting. In deze paragraaf wordt gekeken naar de ontwikkeling tussen voormeting en tweede nameting. Effecten kunnen pas na langere tijd optreden, of juist snel wegebben. De bewerking van de uitkomstmaten per meetmoment naar een ontwikkelingsmaat, gunstige ontwikkeling of niet, is hetzelfde als hiervoor. Een kanttekening vooraf is dat er minder organisaties zijn waar een tweede nameting heeft plaatsgevonden; dit zijn organisatie 2, 6, 7, 8 en 9. Organisatie 2 wordt ook nu buiten beschouwing gelaten vanwege de problemen rondom het uitvoeren van de interventie. En naast organisatie 1 en 4 vallen voor deze analyse organisatie 3 en 5 af door ontbrekende data. Alleen hierdoor al wordt het lastiger eventuele effecten statistisch aan te tonen.

5.5.1 Directe effecten

Voor privacy is het uitkomstenpatroon voor de vier organisaties niet homogeen: Tarone's $\chi^2(3) = 8,91$; $p < 0,05$. Dit was bij de analyse van de eerste nameting versus de voormeting ook al het geval. Inspectie van de afzonderlijke kruistabellen per organisatie lijkt weinig zinvol, omdat de aantallen per organisatie te gering zijn om veel waarde aan de percentages te hechten.

Voor de visuele aantrekkelijkheid van de werkruimte vinden we een homogeen uitkomstenpatroon. Er is sprake van een significant overalleffect van de interventie ($\chi^2(1) = 4,61$; $p < 0,05$). De gewogen gemiddelde OR is 3,1 ($p < 0,05$): bij de tweede nameting is het dus nog steeds zo dat er in de interventieconditie ten opzichte van de controleconditie sprake is van meer gunstige ontwikkelingen, oftewel meer medewerkers met een hogere score voor de visuele aantrekkelijkheid. De (ongewogen) percentages

van werknemers met een gunstige ontwikkeling qua aantrekkelijkheid voor alle vier organisaties tezamen zijn 18% in de controleconditie en 41% in de interventieconditie.

Het eerder gevonden effect op de luchtvochtigheid, minder medewerkers met klachten over te droge lucht, vinden we bij de tweede nameting niet terug (ondanks dat de tweede nameting bij alle organisaties in de winterperiode plaatsvond).

5.5.2 Indirecte effecten 1

Het uitkomstenpatroon voor de tevredenheid met de werkruimte is homogeen, en er is sprake van een significant effect ($\chi^2(1) = 7,53$; $p < 0,01$). De gewogen gemiddelde OR is 6,5 ($p < 0,01$): ten tijde van de tweede nameting zijn er in de interventieconditie meer gunstige ontwikkelingen ten opzichte van de voormeting dan in de controleconditie: meer medewerkers zijn tevredener geworden. Zo'n overalleffect werd bij de eerste nameting niet gevonden. De (ongewogen) percentages van werknemers met een gunstige ontwikkeling in tevredenheid voor alle vier organisaties tezamen zijn 7% in de controleconditie en 33% in de interventieconditie.

5.5.3 Indirecte effecten 2 en eindeffecten

Voor de overige, meer distale uitkomstmaten is nog vermeldenswaard dat voor de herstelbehoefte geen homogeniteit in het uitkomstenpatroon over organisaties heen werd gevonden: Tarone's $\chi^2(3) = 8,93$; $p < 0,05$. Ook nu is verder niet naar de percentages per organisatie gekeken vanwege de kleine aantallen per organisatie.

Verder valt op dat het eerder gevonden negatieve effect op het werkplezier bij de tweede nameting niet terug wordt gevonden. Tabel 5.2 geeft een overzicht van de uitkomsten van de analyses.

Tabel 5.2 Overzicht van significante effecten van de interventie op alle uitkomstmaten: tweede nameting versus voormeting. NB Overall is gebaseerd op meta-analyse (CMH-toets).

Uitkomstmaat	Overall	Organisatie 6	Organisatie 7	Organisatie 8	Organisatie 9
C.1 Lucht te droog					+
C.2 Lawaai					
C.3 Thermisch comfort					
C.4 Privacy	*				
C.5 Aantrekkelijkheid ruimte	+			+	+
D.1 Tevredenheid ruimte	+			+	+
D.2 Gemoedstoestand					
D.3 Stress					
D.4 Concentratie					
D.5 Gezondheidsklachten					
E.1 Sociaal klimaat					
E.2 Werkplezier					
E.3 Functioneren					
E.4 Herstelbehoefte	*				
F.1 Mentale gezondheid					
F.2 Arbeidsverzuim					-
F.3 Baantevredenheid					

Alleen significante effecten weergegeven: + is in verwachte richting, - is in onverwachte richting.

* Significante afwijking van homogeniteit: verschillende uitkomstenpatronen voor de vier organisaties.

Opvallend is dat er ten tijde van de tweede nameting wel sprake is van een overall toegenomen tevredenheid met de werkruimte. Dit komt waarschijnlijk niet zozeer doordat de tevredenheid zelf toeneemt, maar doordat dezelfde twee organisaties die bij de eerste nameting ook al een toename van deze tevredenheid lieten zien, nu twee van de vier organisaties in de analyse vormen, tegenover eerder twee van de zes organisaties.

5.6 Alternatieve analyse over organisaties heen

De hiervoor uitgevoerde meta-analyse, volgens de CMH-benadering, is vrij conservatief van aard. Dat wil zeggen dat de balans eerder doorslaat in de richting van het ten onrechte niet constateren van een effect dan in de richting van het ten onrechte wel constateren van een (significant) effect. Daarbij heeft er ten aanzien van de uitkomstmaten een aanzienlijke reductie van de beschikbare informatie plaatsgevonden; zo is er niet gekeken of er in de interventieconditie sprake was van een geringere achteruitgang dan in de controleconditie. Daarom wordt, zoals aangekondigd, ook een alternatieve wijze van analyseren gepresenteerd, met de kanttekening dat de uitkomsten hiervan iets minder betrouwbaar zijn.

Er zijn twee series van analyses uitgevoerd. In de eerste serie wordt alleen gekeken naar de eerste nameting in relatie tot de voormeting. In de tweede serie wordt gekeken naar de beide nametingen in relatie tot de voormeting. Per serie worden alleen organisaties meegenomen waar alle in de analyse opgenomen metingen ook zijn uitgevoerd. En ook nu wordt organisatie 2 buiten beschouwing gelaten. Net zoals eerder is de vraag of de interactie tussen Conditie en Meting significant is, oftewel of de ontwikkeling tussen voormeting en nameting(en) in de interventieconditie anders is dan in de controleconditie. En zo ja, of de ontwikkeling in de interventieconditie dan ook gunstiger is dan die in de controleconditie.

In de analyse met twee nametingen wordt bij een significante interactie voor een uitkomstmaat op intervalniveau vervolgens gekeken naar twee contrasten:

1. het gemiddelde van de twee nametingen tegenover de voormeting;
2. de tweede nameting tegenover de eerste nameting.

Het eerste contrast geeft aan of er sprake is van een effect van interventie. Het tweede contrast geeft aan wat het verschil in ontwikkeling is ná de interventie. Dit tweede contrast is meer exploratief: er zijn geen hypothesen geformuleerd over die ontwikkeling. Dit tweede contrast is met name interessant als het eerste contrast ook significant is: als er over het geheel genomen sprake van een effect van de interventie, is er dan ook sprake van een bepaalde ontwikkeling in de tijd van dat effect? Bij de analyse voor dichotome uitkomstmaten kunnen dergelijk contrasten niet worden opgevraagd. Wat daar nog wel kan, is binnen een conditie kijken of de waarden per meetmoment paarsgewijs van elkaar verschillen. Hier wordt alleen gekeken of in de interventieconditie de waarde bij de twee nameting afwijkt van die bij de eerste nameting, dus zonder te kijken wat er in de controleconditie gebeurt en hiervoor te corrigeren.

Tabel 5.3 Overzicht van significante effecten van de interventie op alle uitkomstmaten in Mixed Model analyses: eerst alleen eerste nameting, dan met beide nametingen.

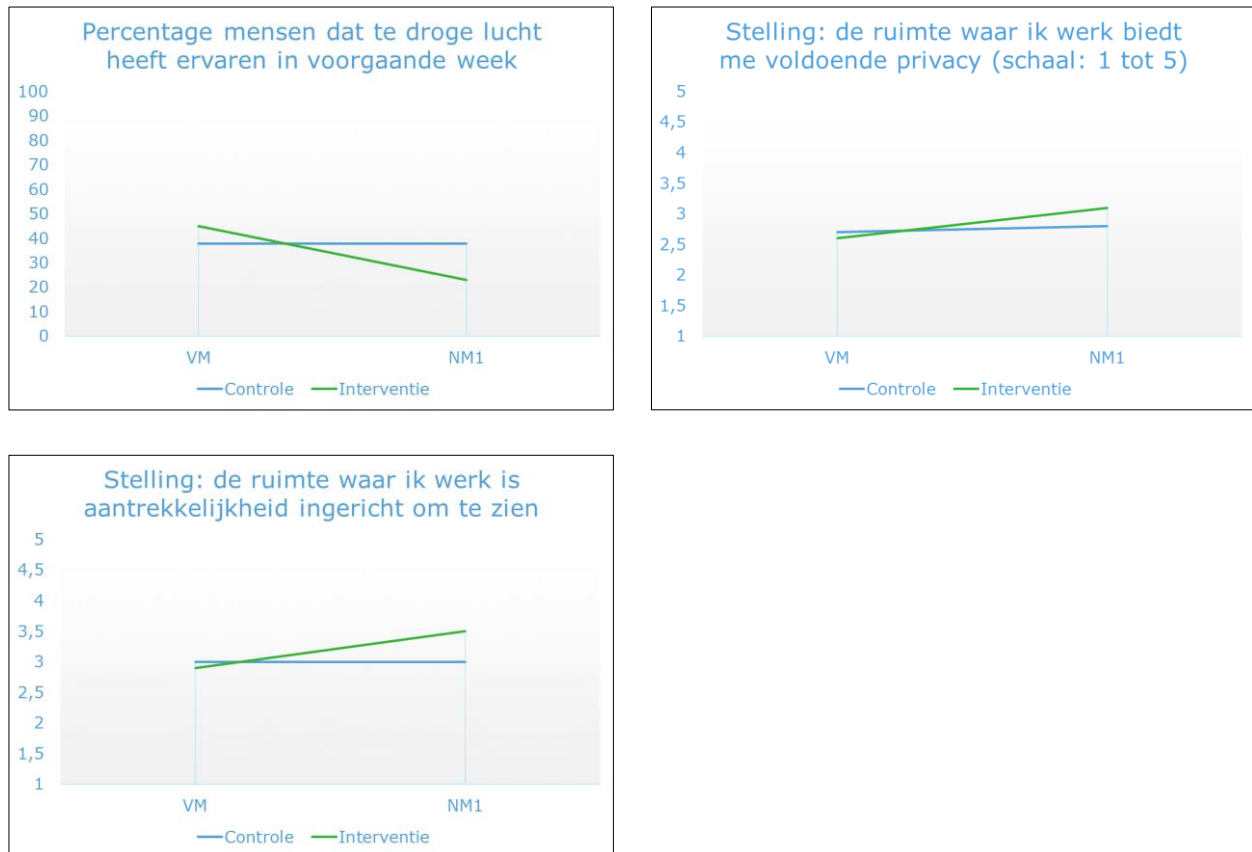
Uitkomstmaat	Alleen nameting 1 (n = 390)	Nameting 1 en 2 (n = 202)
C.1 Lucht te droog **	+	+(0)
C.2 Lawaai **		
C.3 Thermisch comfort **		
C.4 Privacy *	+	+(0)
C.5 Aantrekkelijkheid ruimte *	+	+(0)
D.1 Tevredenheid ruimte *		+(0)
D.2 Gemoedstoestand *		
D.3 Stress *		
D.4 Concentratie *		
D.5 Gezondheidsklachten **		+(0)
E.1 Sociaal klimaat *		
E.2 Werkplezier *		
E.3 Functioneren *		
E.4 Herstelbehoefte *		
F.1 Mentale gezondheid *		
F.2 Arbeidsverzuim **		
F.3 Baantevredenheid *		

Alleen significante effecten weergegeven: + is in verwachte richting, - is in onverwachte richting, 0 is geen verandering (alleen ingevuld voor vergelijking van tweede met eerste nameting, bij dichotome variabelen betreft dit alleen de Interventie conditie).

* Als intervalvariabele geanalyseerd (LINEAR MIXED MODEL)

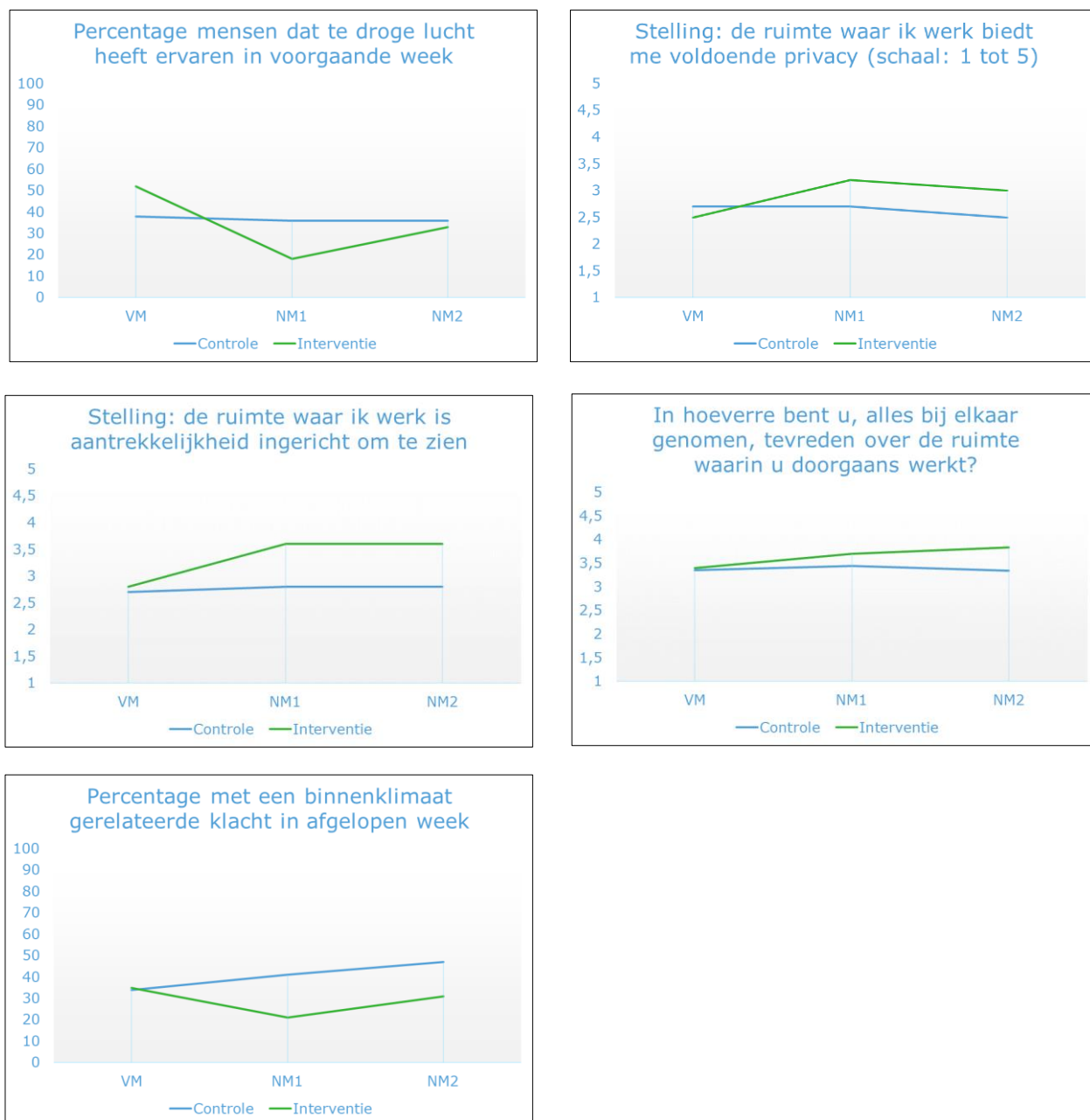
** Als dichotome variabele geanalyseerd (GENERALIZED LINEAR MIXED MODEL)

De resultaten van deze alternatieve analyses (Tabel 5.3) stemmen redelijk overeen met die van de eerdere, meer conservatieve analyses over organisaties heen. De meeste uitkomstmaten waarvoor nu een positief effect wordt gevonden, kwamen in die eerdere analyses ook al eens naar voren. De overeenkomst geldt bij de analyse waarin alleen de eerste nameting wordt vergeleken met de voormeting voor 'te droge lucht hebben ervaren' en het oordeel over de aantrekkelijkheid van de werkruimte (zie Figuur 5.1). Het eerder als wisselend beoordeelde effect van privacy komt hier als positief effect naar voren. De alternatieve analyse laat geen onverwacht negatief effect op het werkplezier zien. Dit kan te maken hebben met dat in deze alternatieve analyse een geringere achteruitgang in het werkplezier in de interventieconditie ook meetelt, terwijl dit in de eerdere meta-analyse wordt verwaarloosd.



Figuur 5.1 Gemiddelden, dan wel percentage per meetmoment voor interventie- resp. controleconditie voor de drie uitkomstmaten met significante effecten, gebaseerd op de zes organisaties waar in ieder geval een eerste nameting is uitgevoerd (Mixed Model analyses).

De analyse waarin beide nametingen zijn betrokken (en niet alleen de tweede) is om die reden minder goed vergelijkbaar met de eerdere meta-analyse voor de tweede nameting. Maar net zoals in die analyses vinden we overalleffecten voor aantrekkelijkheid en tevredenheid (zie Figuur 5.2). Het effect lijkt bij de tweede nameting nog hetzelfde als bij de eerste nameting, in termen van de grootte van het verschil tussen de interventie- en de controleconditie. En het eerdere, wisselende effect voor privacy komt hier als positief effect naar voren. Het eerdere, wisselende effect op herstelbehoefte zien we niet terug. Nieuw zijn een gunstig overalleffect voor 'te droge lucht hebben ervaren' en een gunstig effect op binnenklimaat-gerelateerde gezondheidsklachten. Hierbij lijkt het effect voor 'te droge lucht ervaren' in de loop van de tijd wat te verminderen, maar het verschil tussen beide nametingen is niet statistisch significant.



Figuur 5.2 Gemiddelden dan wel percentages per meetmoment voor interventie- resp. controleconditie voor de vijf uitkomstmaten met significante effecten, gebaseerd op de vier organisaties waar een tweede nameting is uitgevoerd (Mixed Model analyses).

Op grond van deze alternatieve analyses over organisaties heen lijken de meeste gevonden effecten redelijk stabiel in de tijd: in geen van de gevallen is er bij de twee nameting sprake van een significante terugval of verdere toename ten opzichte van de eerste nameting.¹⁵ Bij tevredenheid met de werkruimte en bij binnenklimaat-gerelateerde gezondheidsklachten wordt alleen een effect gevonden als ook de tweede nameting wordt meegenomen. Dit lijkt meer te komen doordat in die reeks van analyses minder organisaties meegenomen worden dan doordat het effect toeneemt in de tijd/pas na verloop van tijd optreedt. Verder kan opgemerkt worden dat de gevonden effecten in termen van het conceptuele model vrij proximaal van aard zijn: ze betreffen uitkomstmaten die zich naar verwachting het gemakkelijkst/meest laten beïnvloeden door de uitgevoerde ingreep. Het uitkomstenpatroon is daarmee consistent met wat op grond van het conceptuele model verwacht mag worden.

¹⁵ Deze toets heeft minder onderscheidend vermogen dan die voor of er überhaupt sprake is van een effect; daardoor wordt het lastiger de nulhypothese van geen verschil te verwerpen.

5.7 Correlaties tussen de diverse uitkomstmaten

In het voorafgaande is gekeken naar het effect van de interventie op de diverse uitkomstmaten. In deze paragraaf wordt gekeken naar de onderlinge relaties tussen de uitkomstmaten. In tegenstelling tot de voorgaande analyses, is dit een analyse over medewerkers heen. Het gaat hierbij steeds om de vraag van het type: als medewerker A hoger scoort op uitkomstmaat X dan medewerker B, scoort medewerker A dan ook hoger op uitkomstmaat Y? In het conceptuele model worden relaties tussen de diverse uitkomstmaten verondersteld. Deze correlatieanalyses worden uitgevoerd over alle organisaties heen en voor de voormeting: dit is de meting met de meeste deelnemers.

Eerst wordt gekeken naar de correlaties binnen een categorie uit het conceptuele model, met name naar de wat hogere correlaties ($r > 0,30$); zie Tabel 5.4. Van de uitkomstmaten waarvan verwacht wordt dat ze het meest direct door de interventie worden beïnvloed (categorie C: proximaal), valt de onderling negatieve relatie tussen lawaai en privacy ervaren op. Medewerkers die meer lawaai ervaren, ervaren minder privacy. Het lawaai is waarschijnlijk voor een belangrijk deel afkomstig van collega's die in de nabijheid van de medewerker aan het overleggen of bellen zijn.

In de volgende categorie van uitkomstmaten, indirect 1 (D), zijn positieve en negatieve gemoedstoestand, stress en concentratie alle op de verwachte manier duidelijk aan elkaar gerelateerd. Tevredenheid over de werkruimte is ook significant aan alle vier gerelateerd, maar zwakker. Dit geldt ook voor mogelijk aan het binnenklimaat gerelateerde gezondheidsklachten.

In de categorie indirect 2 (E) zijn alle onderlinge correlaties tussen sociaal klimaat, werkplezier, functioneren en herstelbehoefte duidelijk en in de verwachte richting aanwezig, met uitzondering van de negatieve relatie tussen sociaal klimaat en herstelbehoefte, die wat zwakker uitvalt. Bij de eindpunten (F) zijn alleen de mentale gezondheid en de baantevredenheid duidelijk (positief) aan elkaar gerelateerd. Ziekmelding is wel significant negatief aan beide gerelateerd, maar zwakker.

Vervolgens kijken we naar de relaties tussen de verschillende categorieën van uitkomstmaten uit het conceptuele model, te beginnen met die tussen proximale en indirect 1 (C-D). Te veel lawaai blijkt duidelijk negatief gerelateerd aan de concentratie. Verder zijn de ervaren privacy en aantrekkelijkheid van de werkruimte duidelijk positief gerelateerd aan de tevredenheid met de werkruimte. Alle andere correlaties tussen C- en D-uitkomstmaten zijn zwakker of afwezig (d.w.z. niet significant). Verder zijn alle C-uitkomstmaten zwak of niet gerelateerd aan die uit de categorieën E en F.

Vier van de zes uitkomstmaten uit indirect 1 (D) zijn duidelijk en in de verwachte richting gerelateerd aan de vier uitkomstmaten van indirect 2 (E). De relaties zijn het sterkst voor enerzijds negatieve gemoedstoestand en stress en anderzijds de herstelbehoefte. Twee van de uitkomstmaten uit indirect 1, tevredenheid met de werkruimte en mogelijk aan het binnenklimaat gerelateerde gezondheidsklachten, zijn zwakker, maar veelal nog steeds significant gerelateerd aan de uitkomstmaten uit indirect 2. Dezelfde twee uitkomstmaten zijn ook slechts zwak gerelateerd aan twee van de drie distale uitkomstmaten, mentale gezondheid en baantevredenheid. De overige vier uitkomstmaten zijn alle duidelijk en zoals verwacht gerelateerd aan mentale gezondheid. Dit zijn: positieve en negatieve gemoedstoestand, stress en concentratie. De eerste drie hiervan zijn ook duidelijk en zoals verwacht gerelateerd aan de baantevredenheid.

Alle vier uitkomstmaten uit de categorie indirect 2 zijn duidelijk en zoals verwacht gerelateerd aan zowel mentale gezondheid als baantevredenheid. De sterkste relatie is die tussen werkplezier aan de ene kant en baantevredenheid aan de andere kant.¹⁶ Daarnaast zijn de indirect 2 uitkomstmaten minder sterk, maar nog steeds significant gerelateerd aan het zich ziek melden. Dit laatste geldt overigens ook voor concentratie en binnenklimaat gerelateerde gezondheidsklachten uit de voorgaande categorie (indirect 1).

¹⁶ Deze correlatie bedraagt $r = 0,74$. Dit lijkt heel hoog, maar houdt in dat nog steeds 45% van de variantie in de ene variabele niet uit die in de andere variabele verklaard kan worden. NB Het woord 'verklaard' wordt hier gebruikt in de statistische zin van voorspelbaar.

Samenvattend is het beeld dat uit de correlaties naar voren komt redelijk in overeenstemming met het conceptuele model.¹⁷ Dit houdt in dat het feit dat voor de meer distale uitkomstvariabelen geen effect werd gevonden niet zozeer komt doordat het model niet klopt, maar eerder doordat het effect van de interventie te zwak is om met voldoende zekerheid gedetecteerd te worden, gegeven de gevoeligheid van de effectanalyses.

¹⁷ Blokgevijs (C t/m F) worden de correlaties lager van links naar rechts en sterker dichterbij de diagonaal.

Tabel 5.4 Correlaties tussen uitkomstmaten ten tijde van de voormeting (over organisaties heen; n = 549-572).

Uitkomstmaat	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	D.1	D.2a	D.2b	D.3	D.4	D.5	E.1	E.2	E.3	E.4	F.1	F.2	F.3
C.1 Te droge lucht *	1	0,15	0,27	-0,16	-0,15	-0,18	-0,03	0,13	0,08	-0,09	0,34	-0,04	-0,05	-0,04	0,09	-0,09	0,01	-0,04
C.2 Te veel lawaai *		1	0,11	-0,33	-0,07	-0,24	-0,10	0,12	0,16	-0,31	0,13	-0,08	-0,15	-0,10	0,12	-0,04	0,04	-0,14
C.3 Laag thermisch comfort *			1	-0,06	-0,04	-0,10	-0,01	0,09	0,04	-0,06	0,26	-0,05	-0,09	-0,03	0,06	-0,09	0,07	-0,12
C.4 Voldoende privacy				1	0,21	0,31	0,15	-0,13	-0,15	0,29	-0,11	0,14	0,14	0,11	-0,14	0,08	-0,06	0,16
C.5 Aantrekkelijkheid ruimte					1	0,42	0,18	-0,15	-0,15	0,19	-0,18	0,06	0,17	0,04	-0,14	0,13	-0,01	0,16
D.1 Tevredenheid ruimte						1	0,25	-0,21	-0,22	0,30	-0,23	0,17	0,22	0,07	-0,24	0,16	0,01	0,25
D.2a Gemoed: positief							1	-0,56	-0,53	0,34	-0,12	0,40	0,53	0,35	-0,48	0,56	-0,07	0,46
D.2b Gemoed: negatief								1	0,66	-0,40	0,24	-0,42	-0,49	-0,36	0,54	-0,63	0,06	-0,43
D.3 Stress									1	-0,51	0,25	-0,37	-0,45	-0,33	0,56	-0,51	0,03	-0,36
D.4 Concentratie										1	-0,28	0,22	0,36	0,34	-0,47	0,31	-0,10	0,30
D.5 Gezondheidsklachten											1	-0,14	-0,23	-0,14	0,26	-0,18	0,13	-0,15
E.1 Sociaal klimaat												1	0,50	0,31	-0,27	0,39	-0,09	0,47
E.2 Werkplezier													1	0,47	-0,37	0,53	-0,09	0,74
E.3 Functioneren														1	-0,39	0,41	-0,09	0,46
E.4 Herstelbehoefte															1	-0,55	0,15	-0,33
F.1 Mentale gezondheid																1	-0,15	0,46
F.2 Arbeidsverzuim *#																	1	-0,11
F.3 Baantevredenheid																		1

Grijsgedrukte correlaties zijn niet significant op 0,05-niveau; correlaties met een absolute waarde groter dan 0,30 zijn vetgedrukt; er zijn geen correlaties die een significante samenhang in onverwachte richting laten zien.

* Dichotome variabele; # Ziekmelding (0/1), ook indien niet als werk-gerelateerd aangemerkt.

5.8 Samenhang beoordeling binnenklimaat en sensordata

In het onderzoek hebben continu sensormetingen plaatsgevonden voor temperatuur, relatieve luchtvochtigheid, VOC-concentratie en CO₂-gehalte. In deze paragraaf kijken we of er ook een samenhang bestaat tussen de beoordeling van het binnenklimaat qua temperatuur en luchtvochtigheid en de hiervoor op het eerste gezicht relevante sensormetingen. We doen dit over alle organisaties heen en voor de voormeting, omdat er dan de meeste medewerkers deelnemen. Om deze correlatieanalyses uit te kunnen voeren, zijn de sensormetingen eerst geaggregeerd per dagdeel, voor 'normale' werktijden: ochtend (8:00-12:30) en middag (12:30-17:00).^{18,19} Er zijn drie geaggregeerde variabelen aangemaakt: gemiddelde voor het dagdeel, de minimale waarde en de maximale waarde. Vervolgens zijn, als er meerdere sensoren in een werkruimte waren geplaatst, de waarden verder geaggregeerd naar cijfers per werkruimte: het gemiddelde van de gemiddelden, de laagste waarde van de minimale waarden en de hoogste waarde van de maximale waarden. Omdat de deelnemende werknemers is gevraagd om een oordeel te geven over de voorafgaande week, zijn de cijfers nog verder geaggregeerd tot weekcijfers. Hierbij zijn per dagdeel vijf variabelen aangemaakt:

- Het gemiddelde van de dagdeelgemiddelden
- De standaarddeviatie van de dagdeelgemiddelden
- Het gemiddelde van de minimale waarden
- De laagste waarde van de minimale waarden
- Het gemiddelde van de maximale waarden
- De hoogste waarde van de maximale waarden

Vervolgens is bepaald wat de week voorafgaand aan het invullen van de vragenlijst voor een medewerker is geweest. De cijfers voor die betreffende week zijn gekoppeld aan de vragenlijstdata.

5.8.1 Temperatuur

Eerst zijn de onderlinge correlaties tussen de zes variabelen per dagdeel bekeken. Deze zijn zowel voor de ochtend als de middag zeer hoog ($r > 0,85$), met uitzondering van de correlaties waarbij de standaarddeviatie van het dagdeelgemiddelde is betrokken ($r < 0,55$). Ook de correlaties tussen dezelfde variabelen voor de twee dagdelen zijn doorgaans hoog ($r > 0,85$), waarbij die tussen de twee standaarddeviaties iets lager uitvalt: $r = 0,79$.

Er is per dagdeel een logistische regressieanalyse (*forward stepwise*) uitgevoerd voor twee beoordelingen: te lage temperatuur ervaren hebben en te hoge temperatuur ervaren hebben. Voor te lage temperatuur zijn in verband met hoge onderlinge samenhangen met de andere temperatuurkenmerken alleen de volgende drie voorspellers opgevoerd: gemiddelde en standaarddeviatie van de dagdeelgemiddelden en de laagste van de minimale dagdeelwaarden. In de analyse met de ochtendwaarden van de sensoren komt alleen deze laatste als voorspeller naar voren: OR = 0,50 (Wald(1) = 54,6, $p < 0,001$). Hoe hoger deze laagste waarde, des te kleiner is de kans dat een medewerker weleens een te lage temperatuur heeft ervaren.

In de analyse met de middagwaarden van de sensoren komen juist de andere twee sensorvariabelen als voorspellers naar voren: het gemiddelde (OR = 0,32; Wald (1) = 56,1; $p < 0,001$) en de standaarddeviatie (OR = 4,7; Wald (1) = 5,2; $p < 0,05$). Hoe lager het gemiddelde en hoe hoger de standaarddeviatie, hoe groter de kans dat een medewerker wel eens een te lage temperatuur heeft ervaren.

Voor een te hoge temperatuur hebben ervaren, is de laagste van de minimale dagdeelwaarden vervangen door de hoogste van de maximale dagdeelwaarden. Voor de analyse met de ochtendwaarden vinden we dan de standaarddeviatie als enige voorspeller: OR = 7,3 (Wald (1) = 8,7; $p < 0,01$). Hoe groter de standaarddeviatie, hoe groter de kans dat een medewerker de temperatuur weleens als te hoog heeft ervaren. Ook voor de middagwaarden van de sensoren is de standaarddeviatie de enige voorspeller: OR = 11,0 (Wald (1) = 17,5; $p < 0,001$).

¹⁸ Met uitzondering van organisatie 2, waarvoor alleen dagcijfers beschikbaar zijn.

¹⁹ Voor klimaatanalyses zijn werkdagen van 8 tot 18 uur gehanteerd.

Als we kijken naar de combinatie van te lage en/of te hoge temperatuur (thermisch ongemak), met naast gemiddelde en standaarddeviatie zowel de laagste van de minimale dagdeelwaarden als de hoogste van de maximale dagdeelwaarden als voorspellers, dan zijn van de ochtendwaarden de standaarddeviatie van de ochtendgemiddelden ($OR = 32,2$; Wald (1) = 17,5; $p < 0,001$) en de laagste van de minimale ochtendwaarden ($OR = 0,60$; Wald (1) = 29,1; $p < 0,001$) significante voorspellers. Meer variatie in de temperatuur gedurende de ochtend en een lagere minimale waarde in de ochtend gaan gepaard met een grotere kans op ervaren thermisch ongemak.

Voor de middagwaarden geldt dat het gemiddelde ($OR = 8,9$; Wald (1) = 20,1; $p < 0,001$) en de laagste minimale waarde ($OR = 0,07$; Wald (1) = 31,4; $p < 0,001$) significante voorspellers zijn. Hierbij is het zo dat een hoger middaggemiddelde de kans op thermisch ongemak vergroot en een lagere minimale waarde. Daarbij zal het eerste leiden tot een te hoge temperatuur ervaren en het tweede tot een te lage temperatuur ervaren.

Samenvattend bestaan er duidelijke relaties tussen de sensorwaarden qua temperatuur en het ervaren van te lage en/of te hoge temperaturen. Welke sensorwaarden daarbij de meeste voorspellende waarde hebben, verschilt per analyse, niet alleen of het gaat om een te lage of juist een te hoge temperatuur hebben ervaren, maar ook of het ochtend- of middagsensorwaarden betreft. Daarbij moet bedacht worden dat de onderlinge correlaties tussen de sensorwaarden vrij hoog zijn, waardoor 'stuivertje wisselen' al snel kan optreden. Ze zijn dus redelijk uitwisselbaar.

5.8.2 Relatieve luchtvochtigheid

Voor de relatieve luchtvochtigheid (RV) is alleen gekeken naar het te droog vinden van de lucht; het te vochtig vinden kwam weinig voor. Hiervoor zijn, analoog aan de temperatuur te laag vinden, de volgende drie dagdeelwaarden opgevoerd in de analyse: de gemiddelde van de dagdeelgemiddelden, de standaarddeviatie van de dagdeelgemiddelden en de laagste van de minimale waarden voor de dagdeelgemiddelden. Voor de ochtendwaarden vinden we dan alleen de laagste van de minimale RV-waarden als voorspeller: $OR = 0,95$ (Wald (1) = 8,2; $p < 0,01$). Dit geldt ook voor de middagwaarden: $OR = 0,95$ (Wald (1) = 6,8; $p < 0,01$). In beide gevallen geldt dat hoe lager die minimale RV-waarde is, hoe groter de kans is dat een medewerker de lucht wel eens als te droog heeft ervaren.

Een richtlijn voor de RV is dat deze ten minste 30% moet bedragen. Daarom is er ook een analyse uitgevoerd waarbij is gekeken naar de invloed van of de minimale waarde van een dagdeel in de betreffende week onder de 30% lag of niet. Een kruistabel laat zien dat dit een significant verschil uitmaakt voor de kans om de lucht weleens als te droog hebben ervaren in de afgelopen week (χ^2 (1) = 19,2; $p < 0,001$). Als de minimale ochtendwaarde voor de RV onder de 30% ligt, heeft 64% van de deelnemers weleens te droge lucht ervaren; als de minimale waarde boven de 30% ligt, is dit 40%. Het patroon voor de minimale middagwaarde is vergelijkbaar, maar iets minder sterk: 60% versus 41% (χ^2 (1) = 19,2; $p = 0,001$).

Samenvattend geldt ook hier dat de sensorwaarden betreffende de relatieve luchtvochtigheid een duidelijke voorspellende waarde hebben op de kans dat een medewerker de lucht weleens als te droog ervaart. Hierbij lijkt met name de laagste van de minimale waarden relevant. Wel of niet voldoen aan de richtlijn van een RV van minimaal 30% heeft een aanzienlijke voorspellende waarde.

5.9 Beoordeling van de interventie door werknemers

Op het eind van de eerste nameting is aan de werknemers uit de interventieruimte een aantal vragen gesteld over wat ze vonden van de interventie:

1. Vindt u in principe planten in de werkruimte een goed idee?
Helemaal niet (1) – Heel goed idee (7)
2. Wat vindt u van de manier waarop hier aan dit idee invulling is gegeven?
Had veel beter gekund (1) – Heel goede invulling (7)
 - a. Indien u vindt dat het beter had gekund, kunt u dan kort aangeven waarom?
Open vraag

3. Vindt u dat de nieuwe planten in uw werkruimte positief bijdragen aan de uitstraling van de werkruimte?
Helemaal niet (1) – Zeer sterk (7)
4. Denkt u dat de nieuwe planten in uw werkruimte positief bijdragen aan uw welzijn en gezondheid?
Helemaal niet (1) – Zeer sterk (7)

Tabel 5.5 *Beoordeling van de interventie (het plaatsen van planten) ten tijde van de eerste nameting (gemiddelde en standaarddeviatie). Alleen gesteld aan werknemers in de interventieruimte.*

Uitkomstmaat	1. Goed idee	2. Goede invulling	3. Bijdrage aan uitstraling	4. Bijdrage aan welzijn
Organisatie 2 (n = 19)	6,3 (1,0)	5,9 (1,0)	6,5 (0,6)	5,6 (1,2)
Organisatie 3 (n = 15)	6,5 (0,6)	5,4 (1,2)	6,0 (1,0)	5,2 (0,9)
Organisatie 5 (n = 56)	6,8 (0,5)	5,7 (1,3)	6,3 (1,1)	5,8 (1,3)
Organisatie 6 (n = 14)	6,7 (0,5)	5,5 (1,5)	6,0 (1,1)	6,1 (1,2)
Organisatie 7 (n = 20)	6,1 (1,3)	4,8 (1,8)	5,3 (1,8)	5,3 (1,5)
Organisatie 8 (n = 17)	6,8 (0,8)	5,5 (0,8)	6,2 (0,8)	5,2 (0,9)
Organisatie 9 (n = 24)	6,0 (1,1)	5,0 (1,7)	5,4 (1,4)	5,1 (1,3)

NB Organisatie 1 en 4 ontbreken, omdat hier geen nameting heeft plaatsgevonden.

Planten in de werkruimte wordt in alle zeven organisaties gemiddeld genomen in principe een goed idee gevonden. Ook over de uitwerking van het idee in de eigen werkruimte is men gemiddeld genomen positief, zij het minder dan over het idee. Dit geldt ook voor de bijdrage van de planten aan de uitstraling van de werkruimte en voor het verwachte effect op het eigen welzijn, waarbij men over dit laatste in sommige organisaties weer iets minder positief is dan over het eerste. Samengevat is het oordeel over de interventie in alle zeven organisaties op de vier aspecten positief tot zeer positief.

Interessant is de vraag of de beoordeling van de interventie samenhangt met het effect van de interventie, in de zin van een vooruitgang tussen voormeting en eerste nameting. De vragen die conceptueel het dichtst bij elkaar liggen, zijn dan de vraag naar de bijdrage van de planten aan de uitstraling van de werkruimte en de voor en na de interventie gestelde vraag naar de (visuele) aantrekkelijkheid van de werkruimte. Voor deze laatste twee is een verschillscore berekend ($N1 - V1$). Vervolgens is gekeken of die verschillscore correleert met het oordeel over de bijdrage aan de uitstraling (over organisaties heen). Dit blijkt niet het geval te zijn: $r = -0,04$ ($p = 0,67$, $n = 133$).

Als we naar de gemiddelden kijken, en bij de beoordeling van het effect op de uitstraling van de werkruimte alle waarden boven het midden-punt van de schaal (4) als een duidelijk gunstig effect van de planten op die uitstraling beschouwen, dan zijn de medewerkers als ze hier expliciet naar gevraagd worden veel positiever over het effect van de planten dan als we het oordeel over de aantrekkelijkheid van de werkruimte na de interventie vergelijken met dat van voor de interventie. In het eerste geval scoort 80% van de medewerkers boven het schaal-midden, terwijl slechts 30% van diezelfde medewerkers een toename in de aantrekkelijkheidsscore laat zien ($n = 133$).²⁰

²⁰ Als we niet naar hoger dan het schaal-midden (4) kijken, maar naar hoger dan 5, dan is dit nog steeds 65%. En bij hoger dan 6, waardoor alleen de waarde 7 overblijft (gelabeld als zeer sterke bijdrage), is het met 43% nog steeds hoger dan de 30% hoger oordeel bij het vergelijken van voor- en eerste nameting.

5.10 Representativiteit deelnemers

In de loop van het onderzoek zijn er deelnemers uitgevallen. Voor de representativiteit van het onderzoek (ten aanzien van de medewerkers in de deelnemende ruimten) is het relevant te weten of de uitval selectief van aard is of niet. Het is extra relevant als de uitval verschilt per experimentele conditie, tussen interventie en controle, omdat het dan ook nog de gelijkwaardigheid van de twee groepen van medewerkers kan verminderen. Dit is voor alle uitkomstmaten nagegaan.²¹ In deze analyses zijn organisatie 1 en 4 buiten beschouwing gelaten, omdat hier geen nameting heeft plaatsgevonden.

Van de 477 resterende deelnemers hebben er 123 alleen aan V1 deelgenomen en 288 zowel aan V1 als aan N1. Daarnaast zijn er nog 66 deelnemers die niet aan V1 hebben deelgenomen, maar wel aan (een van) de nameting(en). Deze laatste groep blijft hier buiten beschouwing.²² Een andere kanttekening is dat niet alle deelnemers alle vragen hebben beantwoord; die deelnemers zijn meegenomen bij de vragen die ze wel beantwoord hebben.

Voor slechts 1 van de 18 uitkomstmaten lijkt er sprake van selectieve uitval, in de zin van een op 0,05-niveau significant toetsresultaat. Dit betreft het hebben ervaren van lawaai in de werkomgeving (overall $\chi^2(1) = 5,58$; $p < 0,05$). Medewerkers die alleen aan V1 hebben deelgenomen hebben vaker lawaai ervaren dan medewerkers die aan V1 en N1 hebben deelgenomen: 74% versus 61%. Dit lijkt in beide condities in vergelijkbare mate op te treden. In de interventieconditie is het 77% versus 63% en in de controleconditie 71% versus 59%. (Dat medewerkers in de interventieconditie ten tijde van de voormeting overall wat vaker lawaai ervoeren dan die in de controleconditie blijft hier buiten beschouwing, omdat hier alleen naar de uitval tussen V1 en N1 wordt gekeken.)

In aanvulling op het voorgaande is ook gekeken naar leeftijd en geslacht. Er is dan voor geslacht sprake van selectieve uitval. Dit blijkt zich te concentreren in de interventieconditie: $\chi^2(1) = 5,56$; $p < 0,05$. Van degenen die alleen aan V1 hebben deelgenomen, is hier 39% vrouw, terwijl dit voor degenen die aan zowel V1 als aan N1 hebben deelgenomen 58% is. In de controleconditie zijn deze percentages niet significant verschillend: 48% en 51%.²³ In de interventieconditie zijn dus verhoudingsgewijs meer mannen uitgevallen dan vrouwen.

Omdat er relatief meer mannen dan vrouwen zijn uitgevallen, zijn er voor de vier uitkomstmaten waarvoor in zowel de meta-analyse als in de alternatieve analyse over organisaties heen effecten zijn gevonden, aanvullende (alternatieve) analyses uitgevoerd, waarin gekeken is of het effect van de interventie verschilt tussen mannen en vrouwen (3-wegs interactie Conditie X Meting X Geslacht). Dit betreft de lucht als te droog hebben ervaren, de ervaren privacy, de aantrekkelijkheid van de werkruimte en de tevredenheid met de werkruimte. Er werden geen aanwijzingen gevonden dat het effect van de planten voor mannen anders uitpakt dan voor vrouwen; dit maakt de selectieve uitval op dit punt minder problematisch.

²¹ Chi-kwadraat toetsen voor dichotome uitkomstmaten gekruist met Deelname (alleen V1 vs. V1 en N1), overall en per conditie, en variantieanalyses voor uitkomstmaten op intervalniveau, met Conditie, Deelname en hun interactie.

²² Onder de medewerkers die alleen aan V1 hebben deelgenomen, zijn ook deelnemers die niet aan N1 hebben deelgenomen, maar wel aan N2; deze mensen zijn dus in de huidige analyses als alleen V1 meegenomen.

²³ De twee medewerkers met 'geslacht: anders' zijn in deze analyse buiten beschouwing gelaten.

6 Conclusies en discussie

6.1 Binnenklimaat

De metingen met de sensoren voor temperatuur en CO₂ laten zien dat bij alle organisaties het klimaatbeheersingssysteem overdag op krachtige wijze werkzaam is. Alhoewel in de zomermaanden wat hogere temperaturen bereikt worden in de kantoren, is bij alle organisaties de temperatuur goed gereguleerd. Het plaatsen van de planten leidt niet tot een verandering van de gemiddelde temperatuur in de kantoren, de temperatuur in de controle- en interventieruimten verschilt niet van elkaar.

De CO₂-niveaus bij de verschillende organisaties zijn hoger gedurende de kantoortijden wanneer mensen aanwezig zijn dan in de avonden en weekenden. Dit verschil in CO₂-niveau is echter beperkt en veel lager dan in slecht of matig geventileerde ruimten kan worden aangetroffen bij aanwezigheid van veel personen in de ruimte.

Uit deze metingen blijkt dat de interventie- en controleruimten voor alle organisaties vergelijkbaar zijn met betrekking tot klimaatbeheersing en gemiddelde personele bezettingspatroon.

De metingen bij alle organisaties laten zien dat de klimaatcontrole van de RV minder sterk is dan die van temperatuur en CO₂. Er is een duidelijke seizoensinvloed zichtbaar. In de koudere perioden is de RV lager dan in warmere periode. Het inbrengen van 'droge' koude lucht voor ventilatie leidt in de meeste gevallen tot te droge lucht in de kantoren.

De ruimte met beplanting is bij alle organisaties uitgevoerd op basis van berekeningen van vocht inbrengende capaciteit van de planten. Hierbij wordt uitgegaan van een toename van de berekende relatieve luchtvochtigheid tot 15%-punt meer dan de gebruikte 35% RV-grenswaarde onder standaardomstandigheden (verandering van RV van 35% tot 50%). Uit de RV-metingen blijkt dat bij de meeste organisaties de RV in interventieruimten hoger is dan in de controleruimten, maar dat tijdens kantooruren de theoretische 15%-punt RV verhoging bij geen enkele organisatie wordt bereikt. Deze lager dan verwachte toename in RV na de plaatsing van de planten kan in hoge mate worden toegeschreven aan de ventilatie van de ruimten met 'droge' lucht van buiten. Dit wordt duidelijk zichtbaar indien wordt gekeken naar perioden waarin de ventilatie op een lager niveau actief is (avonden en weekenden). In deze situatie wordt het effect van de planten op het inbrengen van vocht niet grotendeels tenietgedaan door de ventilatie en worden RV-verhogingen van 10 tot 15%-punt zichtbaar.

Ondanks dat ventilatie een sterke impact heeft op het effect van planten op het binnenklimaat is het effect op RV wel zichtbaar en zorgen de planten bij bijna alle organisaties voor een significante afname van het aantal te droge dagen in de kantoorruimten (van 26% te droge dagen in de controleruimten naar 17% te droge dagen in de interventieruimten). Dat komt neer op ca. 36 dagen per jaar.

Vluchtige Organische Componenten (VOC's) komen veelvuldig voor in de binnenruimte, maar zijn een grillige en vaak lastig te interpreteren parameter. In laboratoriumproeven is de opname van VOC's door planten onmiskenbaar, maar het meten van effecten in de praktijk is weerbarstig. Gezien de verwachte grote variatie in de tijd is ervoor gekozen om de gemiddelden over langere tijd per organisatie te analyseren in controle- en interventieruimten voor en na plaatsing van de planten. Uit de meetgegevens blijkt dat bij een meerderheid van de organisaties (4 van de 6 met voldoende en betrouwbare VOC-metingen) het gemiddelde VOC-niveau in de interventieruimten lager is dan in de controleruimten, ondanks de sterke ventilatie die in de gebouwen aanwezig is. Dit geeft aan dat het zeer waarschijnlijk is dat planten onder bepaalde omstandigheden (bijvoorbeeld bij weinig ventilatie) het VOC-niveau in de binnenruimte nog sterker kunnen beïnvloeden.

6.2 Beleving en welzijn

Het conceptuele model wordt ondersteund door de data, in die zin dat er veelal een significante samenhang tussen de diverse uitkomstmaten wordt gevonden in de verwachte richting en nooit in een onverwachte richting, zoals blijkt uit de correlaties gebaseerd op de data uit de voormeting. Voor vier van de uitkomstmaten wordt er in de analyses over organisaties heen ook echt een effect gevonden van het plaatsen van planten in werkomgeving. Dit zijn alle vier uitkomstmaten aan het begin van de veronderstelde causale keten, oftewel uitkomstmaten die volgens het conceptuele model het eerst en het sterkst door de aanwezigheid van planten worden beïnvloed. Het duidelijkst is het positieve effect op de (visuele) aantrekkelijkheid van de werkrumte. Dit effect wordt het meest consistent in de analyses over organisaties heen gevonden, d.w.z. ongeacht de analysemethode, en zowel bij de eerste als bij de tweede nameting. Op de tweede plaats betreft dit het door minder medewerkers als te droog ervaren van de lucht na de interventie; dit effect lijkt bij de eerste nameting wat duidelijker dan bij de tweede nameting. Een derde effect is een toegenomen ervaren privacy in de werkrumte; de resultaten hiervoor zijn echter wat heterogeen. Het effect lijkt vooral/alleen bij bepaalde organisaties op te treden, terwijl er in alle organisaties ruimte voor verbetering op dit punt bestond. Aan de andere kant had niet iedere deelnemende organisatie het vergroten van het privacygevoel als een doel voor ogen bij het vormgeven van de interventie, d.w.z. met invloed op de keuze en plaatsing van de planten (bijv. afschermend). Ten slotte wordt er een effect gevonden op de overalltevredenheid met de werkrumte; dit effect wordt alleen gevonden voor organisaties waar een tweede nameting heeft plaatsgevonden. Er lijkt daarbij niet zozeer sprake van een toename van het effect in de loop van de tijd, maar eerder van het vooral overblijven van organisaties in de analyse waar het effect om te beginnen al sterker was.

Verder is vermeldenswaard dat voor twee uitkomstmaten aan het begin van de causale keten uit het conceptuele model over organisaties heen geen effect is gevonden; dit betreft het hebben ervaren van lawaai en thermisch ongemak (te koud of te warm). Voor het ervaren van lawaai is bij één organisatie (en alleen bij de eerste voormeting) een positief effect gevonden (terwijl hier wel een tweede nameting heeft plaatsgevonden). Voor thermisch ongemak is in de analyses per organisatie voor geen van de afzonderlijke organisaties een effect gevonden.

De combinatie van een plausibel conceptueel model en het alleen vinden van duidelijke effecten voor uitkomstmaten die volgens dat model het eerst en het sterkst door het plaatsen van planten in de werkrumte worden beïnvloed, kan erop duiden dat de gevoeligheid van de uitgevoerde analyses wellicht te gering was om de effecten op uitkomstmaten die wat verder af staan van de planten dan wel in sterkere mate ook door andere factoren worden beïnvloed, te detecteren. Zoals Thatcher et al. (2020) illustreren, is het aantonen van effecten van kamerplanten in veldstudies, zoals het onderhavige onderzoek, sowieso lastiger dan in experimenteel onderzoek onder laboratoriumcondities. Zij vonden in de experimentele studie een effect van de planten op de beoordeling van de werkomgeving, maar konden dat in twee daaropvolgende veldstudies niet repliceren.

Het betekent tegelijkertijd ook dat de verwachte effecten op de meer distale uitkomstmaten, indien in werkelijkheid wel aanwezig, niet heel groot zijn. Toch is het interessant om een indruk te krijgen van hoe groot de effecten op uitkomstmaten verderop in de causale keten zouden kunnen zijn: klein betekent nog niet irrelevant. Als voorbeeld kijken we naar het indirecte effect van de planten op de mentale gezondheid via het vergroten van de tevredenheid met de werkrumte. Het directe effect van de planten op die tevredenheid bedraagt volgens de alternatieve analyse voor organisaties ten tijde van de tweede nameting 0,45 (op een 5-puntsschaal). De ruwe regressiecoëfficiënt (B) van de tevredenheid met de werkrumte voor de mentale gezondheid zoals gemeten met de MHI-5 bedraagt 0,14.²⁴ Het aldus bepaalde indirecte effect van de planten op de mentale gezondheid komt daarmee gemiddeld per werknemer op $(0,45 * 0,14 =) 0,06$ op de MHI-schaal, hier lopend van 1 tot 6 (range: 5). Als we dit ter wille van de vergelijkbaarheid met andere studies vertalen naar een schaal van 0 tot 100, dan bedraagt het effect gemiddeld $(0,06 * (100/5) =) 1,2$ schaalpunt per medewerker. Volgens een Deense studie onder werknemers (Thorsen et al., 2013) gaat een standaarddeviatie lagere score op de MHI-5 gepaard met een 37% hoger risico op langdurig ziekteverlof (minstens 4 weken aaneengesloten, binnen de 48 weken volgend op de MHI-5 meting). Deze

²⁴ Gebaseerd op de voormeting voor alle negen organisaties (net zoals de correlaties in het vorige hoofdstuk).

standaarddeviatie bedraagt in de huidige studie 14,2 (uitgaande van een 100-puntsschaal). De verdere doorvertaling van 1,2 schaalpunt mentale gezondheidswinst naar het risico van langdurig uitval levert dan een indirect effect op van zo'n $(1,2 * (37/14,2) \sim =)$ 3% lager risico op langdurig ziekteverlof.²⁵

Dat de effecten van de planten op de eindmaten subtiel zijn, is niet verwonderlijk, gegeven dat voor elke schakel in het conceptuele model geldt dat de fysieke inrichting van de werkruimte, en dan specifiek de aanwezigheid van planten daarin, maar een van de vele factoren is die de betreffende uitkomstmaat beïnvloeden. Richting een businesscase voor planten op de werkvloer is het de vraag welke effecten de investering in de planten rechtvaardigen voor een organisatie. Dit is afhankelijk van wat voor een organisatie de businesscase bepaalt en hoe een organisatie de effecten, bijvoorbeeld op de mentale gezondheid, uitval door ziekte of tevredenheid met de werkruimte, waardeert. Hierbij moet bedacht worden dat de effecten zijn gemeten op individueel niveau; voor een businesscase is het totale effect binnen de organisatie van belang.

In het voorgaande onderzoek (Hermans et al., 2019) werd ook een positief effect van de planten op de aantrekkelijkheid van de werkruimte gevonden. Er werden toen echter ook positieve effecten op de gemoedstoestand, het eigen functioneren en het aantal ziekmeldingen gevonden die in het huidige onderzoek niet gevonden zijn. Het effect op het aantal ziekmeldingen werd toen al opvallend genoemd, omdat het a) fors van omvang was, terwijl b) voor veel veronderstelde tussenliggende variabelen, zoals het stressniveau, geen effect werd gevonden. Het huidige resultatenpatroon is meer in lijn met het conceptuele model: er zijn alleen effecten gevonden voor uitkomstmaten aan het begin van de veronderstelde causale keten. Het is niet duidelijk waarom in het toenmalige onderzoek zo'n effect, een afname van het aantal ziekmeldingen na de interventie, optrad en wel in elk van de drie interventieruimten van de betrokken organisaties. Overigens komen de auteurs van een recente systematische review (Gritzka et al., 2020) tot de conclusie dat er wel vrij systematisch effecten van op natuur gebaseerde interventies in de werkomgeving (zowel binnen als buiten) op de mentale gezondheid (en het cognitief functioneren) van werknemers worden gevonden, maar dat dit in mindere mate het geval is voor de tevredenheid met de werkplek (en/of het werk). Die conclusie maakt de uitkomsten van het voorgaande onderzoek minder uitzonderlijk.

6.2.1 Relaties sensorwaarden en beleving

Voor de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid (RV) is gekeken in hoeverre de objectieve sensorwaarden voorspellende waarde hadden voor het ervaren van thermisch ongemak en van te droge lucht. Er bleken inderdaad goed te interpreteren relaties te bestaan, bij RV met name voor het wel of niet voldoen aan de richtwaarde van minimaal 30%. Voor thermisch comfort geldt dat hiervoor geen effect van de planten is gevonden. Voor de klacht over te droge lucht is wel zo'n effect gevonden. Tegelijkertijd is er ook een effect van de planten gevonden op het aantal weken dat de RV onder de 30% ligt. De vermindering in klachten over te droge lucht zou dus deels door het RV-verhogende effect van de planten kunnen komen. Alhoewel dat laatste effect niet groot is, zorgt het er wel voor dat de RV minder vaak onder de 30% ligt. Anderzijds zijn de patronen voor de beide effecten niet gelijk. Voor het aantal weken met een te lage RV worden er aanzienlijke verschillen tussen de organisaties gevonden in het effect van de planten, met het grootste effect bij organisatie 3. Dit geldt niet voor de vermindering in klachten over te droge lucht. Daarmee lijkt er ten aanzien van de klachten ook sprake van een psychologische component.

6.2.2 Beperkingen en sterktes van het onderzoek

Een belangrijke beperking van het huidige onderzoek is het vrij geringe aantal deelnemers per werkruimte in sommige van de organisaties. Zoals gezegd, vermindert dit het onderscheidend vermogen van de analyses: het wordt moeilijker om effecten aan te tonen. Deelname van de medewerkers geschiedde op basis van vrijwilligheid en was anoniem. Het is niet gelukt om in elke organisatie medewerkers in dezelfde mate te motiveren tot deelname. Daarnaast was er sprake van uitval van deelnemers gedurende de looptijd van het onderzoek, doorgaans met name in de controleconditie. Dit is enerzijds begrijpelijk, omdat deze medewerkers niets zien veranderen in hun werkruimte (qua planten). Maar anderzijds is de controlegroep voor het onderzoek net zo belangrijk als de interventiegroep: ontwikkelingen in de tijd in de interventieconditie worden afgezet tegen die in de controleconditie. Qua representativiteit is het relevant dat de uitval onder deelnemende mannen groter is dan die onder deelnemende vrouwen. Hierdoor wordt de

²⁵ Bij deze doorvertalingen worden correlaties (waarop de regressieanalyse is gebaseerd) als 100% oorzakelijk geïnterpreteerd.

representativiteit van de uitkomsten voor alle medewerkers in de betreffende werkruimte een vraagpunt. Aanvullende analyses waarin werd gekeken of het effect van de planten verschilde per geslacht lieten echter geen verschillen zien. De vraag naar representativiteit wordt ook opgeroepen door het feit dat ook al bij de voormeting niet alle medewerkers deelnamen aan het onderzoek. In hoeverre dié uitval selectief was, is niet te bepalen: van de niet-deelnemers zijn geen gegevens bekend.

Voor de analyse over alle organisaties heen geldt dat de coronapandemie het onderzoek parten heeft gespeeld. Doordat medewerkers niet meer (of weinig) op kantoor kwamen, werd het niet zinvol geacht door te gaan met de metingen aan de hand van vragenlijsten. En doordat het onderzoek voortijdig is stopgezet, heeft niet bij alle organisaties een tweede nameting plaatsgevonden, en bij sommige organisaties zelfs geen eerste nameting. Ook heeft de voortijdige stopzetting ertoe geleid dat er geen cross-over van de interventie heeft plaatsgevonden, een sterk punt van de oorspronkelijke onderzoeksopzet. Hähn et al. (2021) hebben recentelijk wel een onderzoek met een cross-overopzet weten te realiseren. Zij vonden dat het plaatsen van planten in de directe werkomgeving de tevredenheid met de werkomgeving verhoogde, en dat het weer weghalen van de planten deze tevredenheid verlaagde. Het betreft hier echter wel een vrij kleinschalig onderzoek met metingen die kort na het introduceren en het verwijderen van de planten plaatsvonden (maximaal twee weken erna).

Opvallend is dat de medewerkers in de interventieruimten, wanneer ze hier rechtstreeks naar gevraagd worden, positief tot zeer positief zijn over het plaatsen van planten in hun werkruimte en op de manier waarop daar in het kader van het onderzoek vorm aan is gegeven. In die zin lijkt de interventie op zich in alle deelnemende organisaties geslaagd. Een sterk punt is ook de professionele verzorging van de planten, inclusief waar nodig de vervanging van zieke exemplaren, waardoor de planten er gedurende de looptijd van het onderzoek florissant bij stonden en goed konden functioneren (bijv. qua verdamping, maar ook qua beleving). De keuze voor het type planten en hun aantal was optimaal met het oog op hun binnenklimaat-bevorderende werking. Maar wellicht kan er, ondanks de positieve beoordeling van de interventie, nog verbetering van de interventie plaatsvinden met het oog op de beleving ervan, en de invloed op de beleving van de werkruimte als geheel.

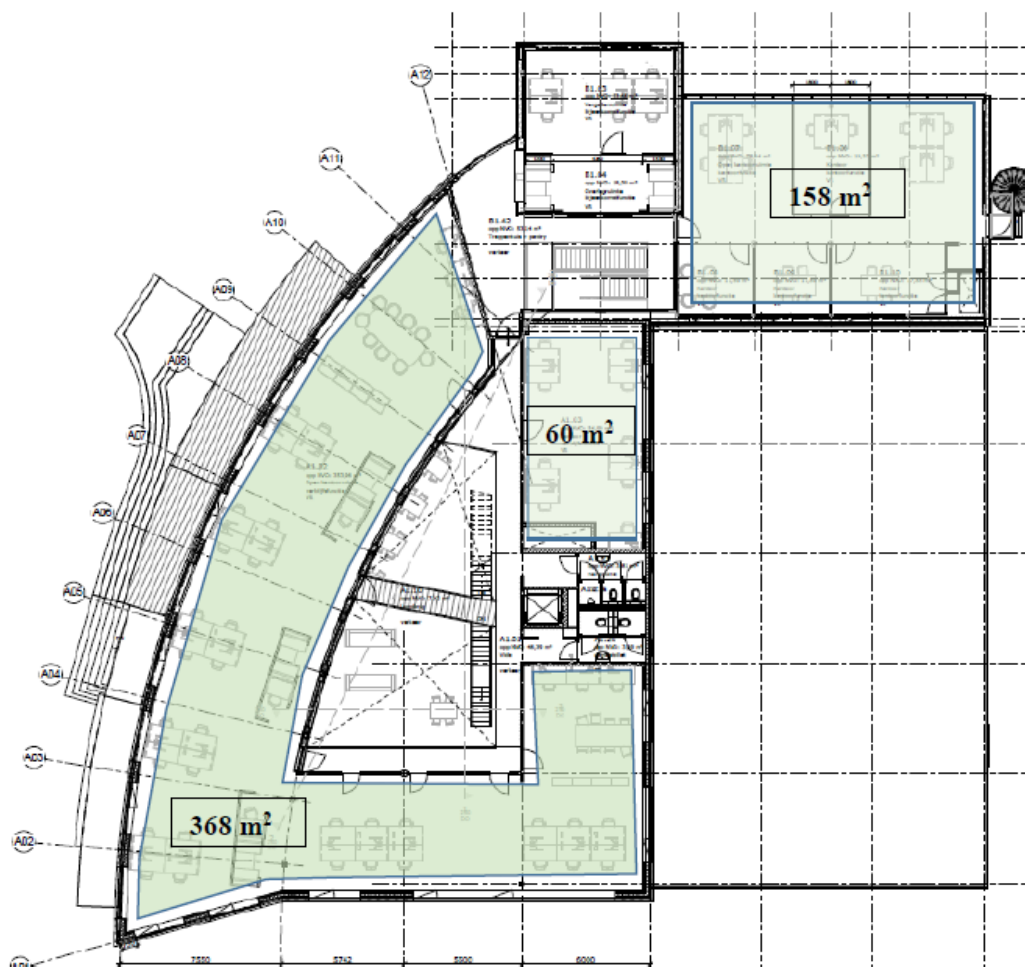
Literatuur

- Almija Moya, T. A., van den Dobbelsteen, A., Ottele, M., & Bluysen, P. M. (2019). A review of green systems within the indoor environment. *Indoor and built environment*, 28(3), 298-309.
- Banbury, S. P., & Berry, D. C. (2005). Office noise and employee concentration: Identifying causes of disruption and potential improvements. *Ergonomics*, 48(1), 25-37.
- Brouwer, C. J. E. (2015). Het meten van werkbeleving: De kwaliteit van de Groninger Werkbeleving Screeningslijst (GWS) - predictieve validiteit en volledigheid. Science Shops RUG.
- Fernández-Bregón, N., Urrestarazu, M., & Valera, D. L. (2012). Effects of a vertical greenery system on selected thermal and sound mitigation parameters for indoor building walls. *J Food Agric Environ*, 10(3-4), 1025-7.
- Gritzka, S., MacIntyre, T. E., Dörfel, D., Baker-Blanc, J. L., & Calogiuri, G. (2020). The effects of workplace nature-based interventions on the mental health and well-being of employees: a systematic review. *Frontiers in psychiatry*, 11, 323.
- Haapakangas, A., Hongisto, V., Varjo, J., & Lahtinen, M. (2018). Benefits of quiet workspaces in open-plan offices—Evidence from two office relocations. *Journal of Environmental Psychology*, 56, 63-75.
- Hähn, N., Essah, E., & Blanusa, T. (2021). Biophilic design and office planting: a case study of effects on perceived health, well-being and performance metrics in the workplace. *Intelligent Buildings International*, 13(4), 241-260.
- Hermans, T., de Vries, S., Jeurissen, L., Kraan, J., Oppedijk, B., & van Duijn, B. (2019). Planten voor een prima binnenklimaat: Industriële spoor (No. 2952). Wageningen Environmental Research.
- Mangone, G., Kurvers, S. R., & Luscuere, P. G. (2014). Constructing thermal comfort: investigating the effect of vegetation on indoor thermal comfort through a four season thermal comfort quasi-experiment. *Building and environment*, 81, 410-426.
- Pettit, T., Irga, P.J., Torpy, F.R. (2018). Towards practical indoor air phytoremediation: A review. *Chemosphere* 208, 960-974.
- Thatcher, A., Adamson, K., Bloch, L., & Kalantzis, A. (2020). Do indoor plants improve performance and well-being in offices? Divergent results from laboratory and field studies. *Journal of Environmental Psychology*, 71, 101487.
- Thorsen, S. V., Rugulies, R., Hjarsbech, P. U., & Bjorner, J. B. (2013). The predictive value of mental health for long-term sickness absence: the Major Depression Inventory (MDI) and the Mental Health Inventory (MHI-5) compared. *BMC medical research methodology*, 13(1), 1-7.

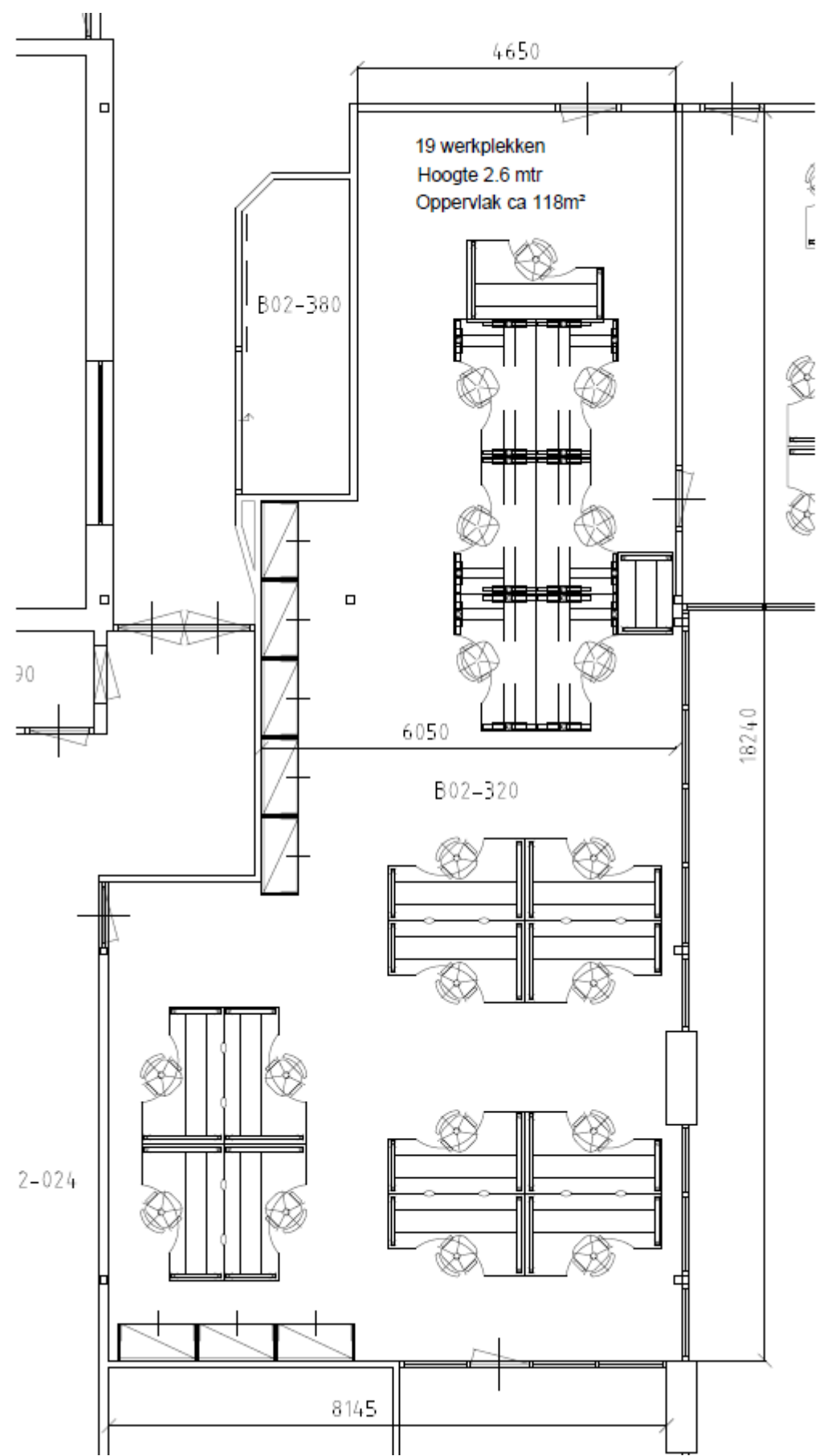
Bijlage 1 Plattegronden van organisaties

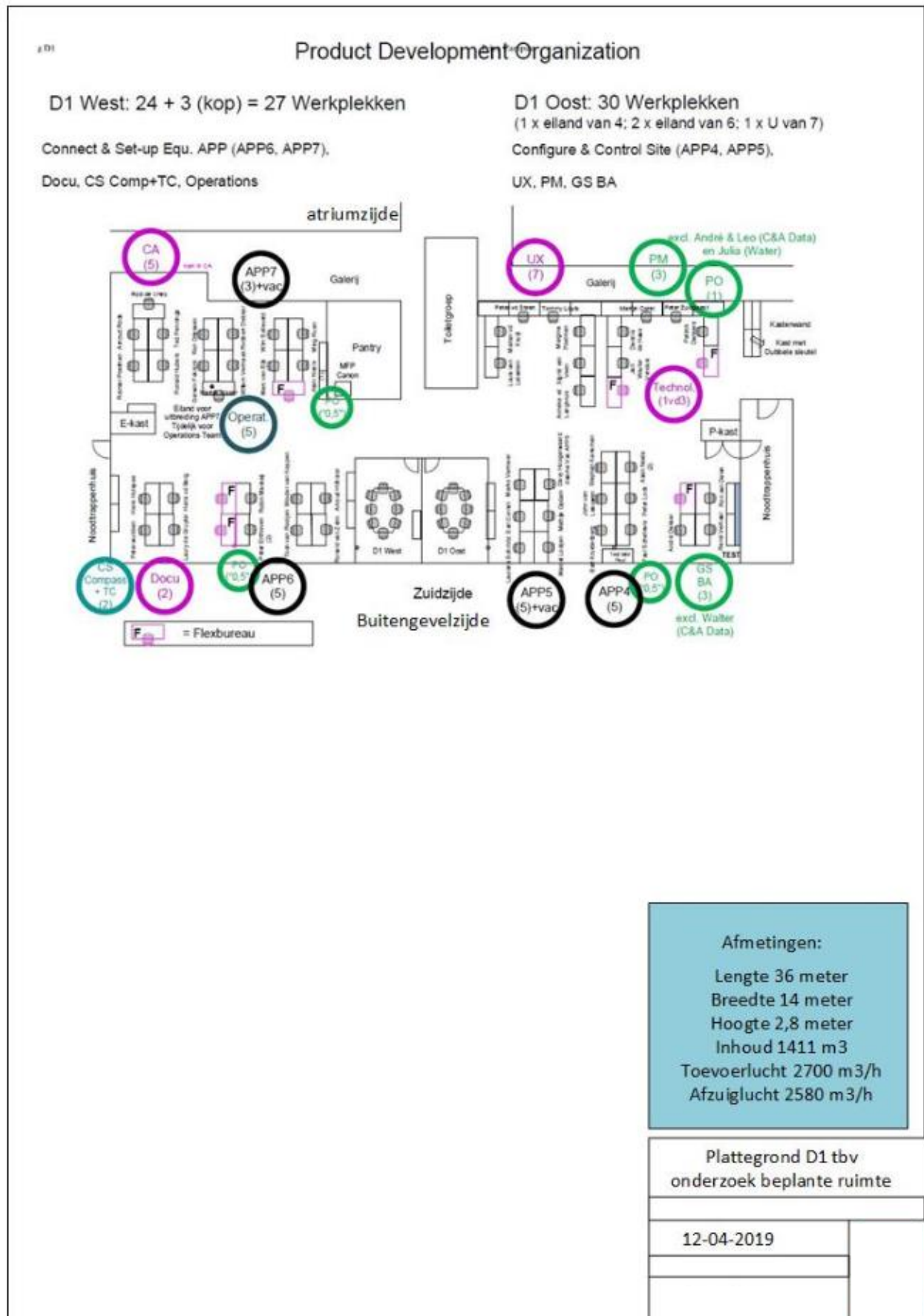
Organisatie 1





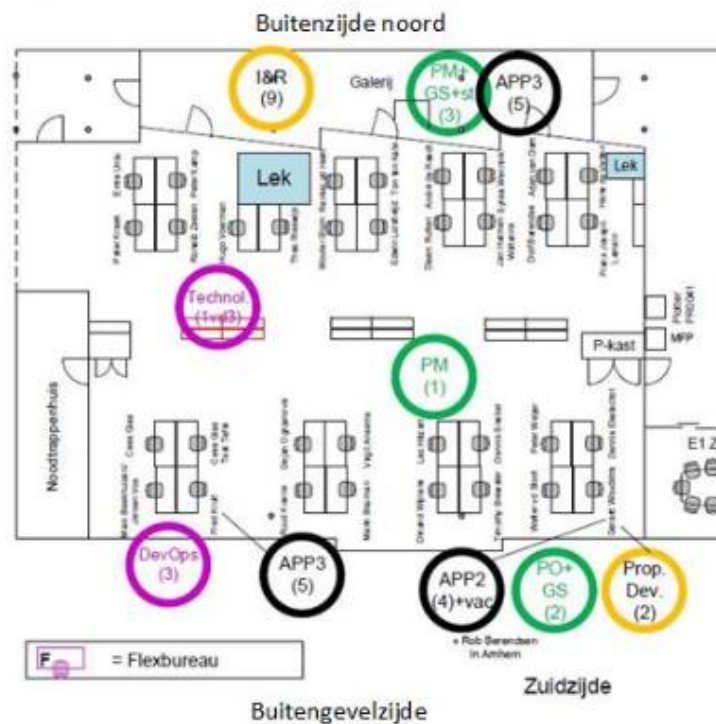
Organisatie 3





E1 West: $36 - 2 \text{ (Iek)} = 34 \text{ werkplekken}$

Collect & Analyze Data (App1, App2, App3, GS, PM), DevOPs, Prop.Dev., I&R



Afmetingen:

Lengte 21,5meter

Breedte 14 meter

Hoogte 2,8 meter

Inhoud 842 m3

Toevoerlucht 1800 m3/h

Afzuiglucht 1750 m3/h

Plattegrond D1 tbv
onderzoek beplante ruimte

12-04-2019

Product Development Organization

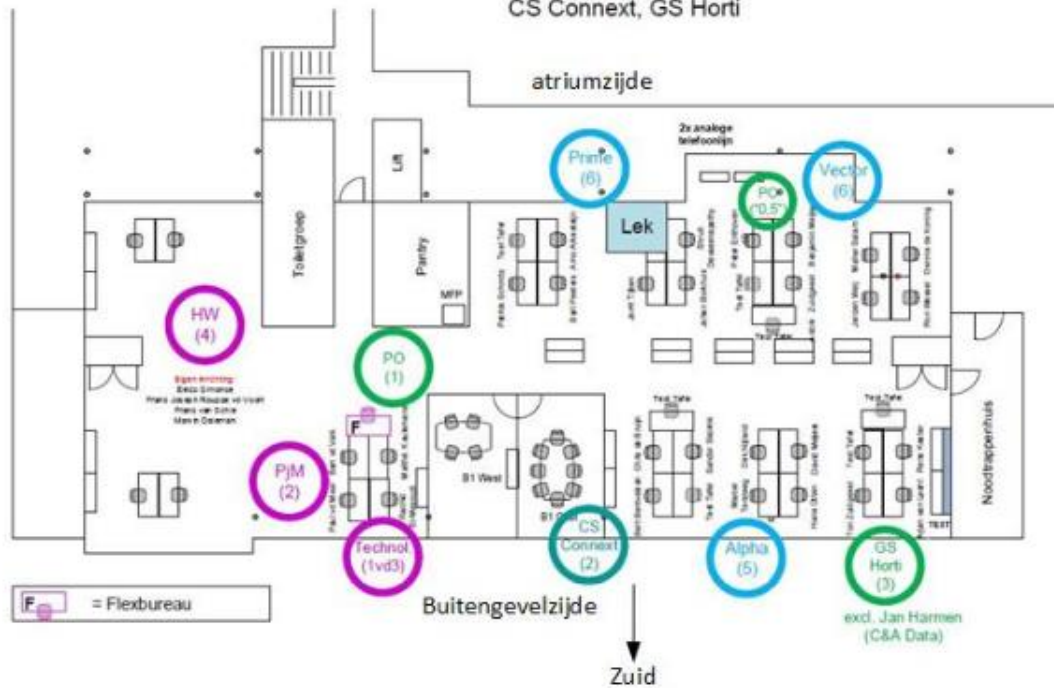
B1 West: 8+1 (kop) = 9 werkplekken

Hardware, PjM

B1 Oost: 28 + 3 (kop) – 1 (lek) = 30 werkplek

Connect & Set-Up Equ. Embedded (Alpha, Prime, Ve

CS Connex, GS Horti



Afmetingen:

Lengte 36 meter

Breedte 14 meter

Hoogte 2,8 meter

Inhoud 1411 m³

Toevoerlucht 3000 m³/h

Afzuiglucht 2700 m³/h

Plattegrond B1 tbv
onderzoek controle ruimte

12-04-2019

Organisatie 5

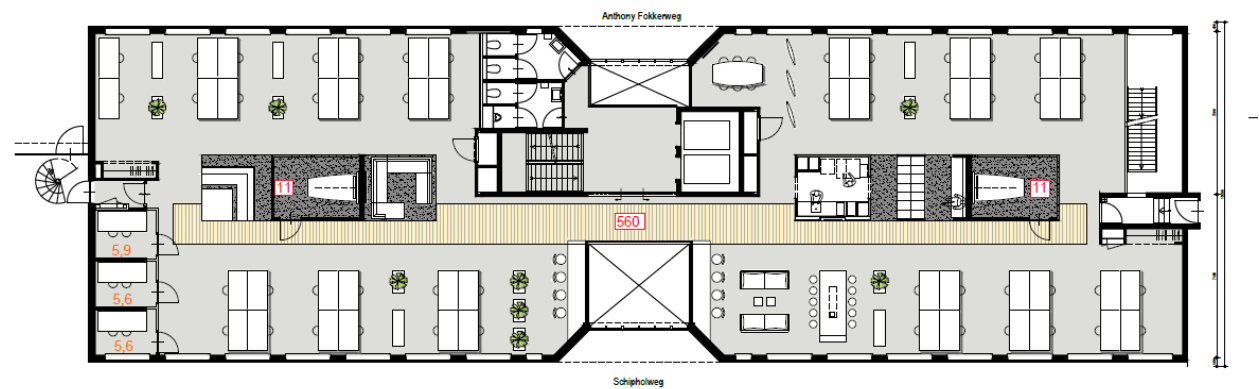
Plattegrond etage 4 A/B/C

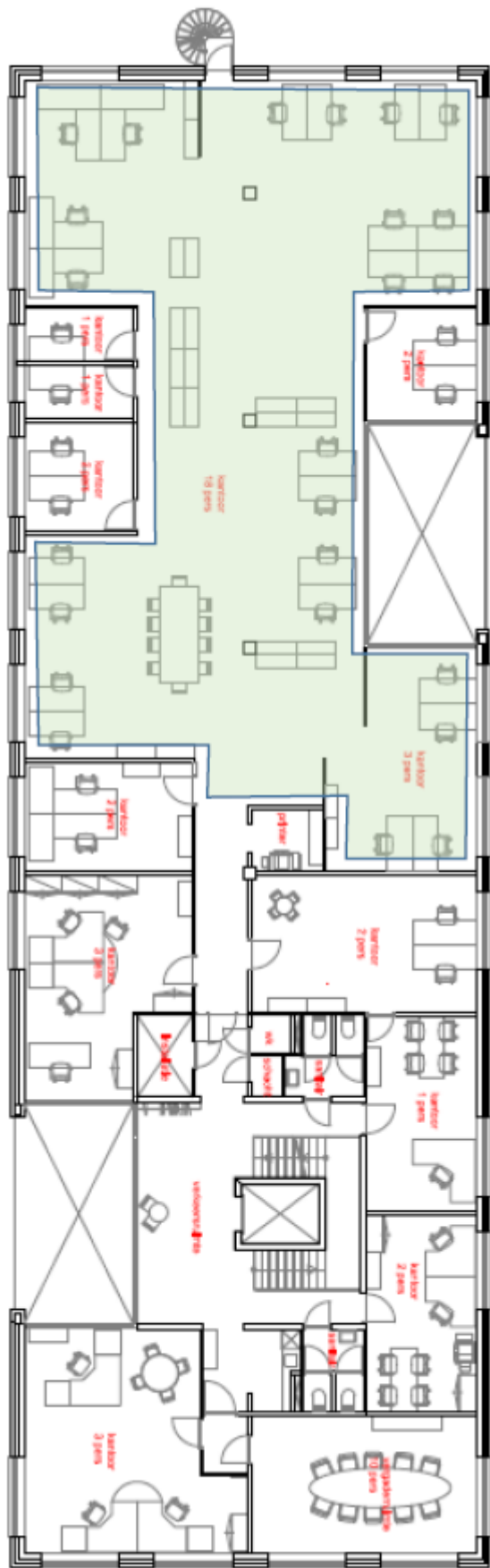
Aanwezig standaard groen:

- Groen in pantry
- Groen op lockerblokken
- Hoge grijze vazen met plant
= ● (aantallen geschat)

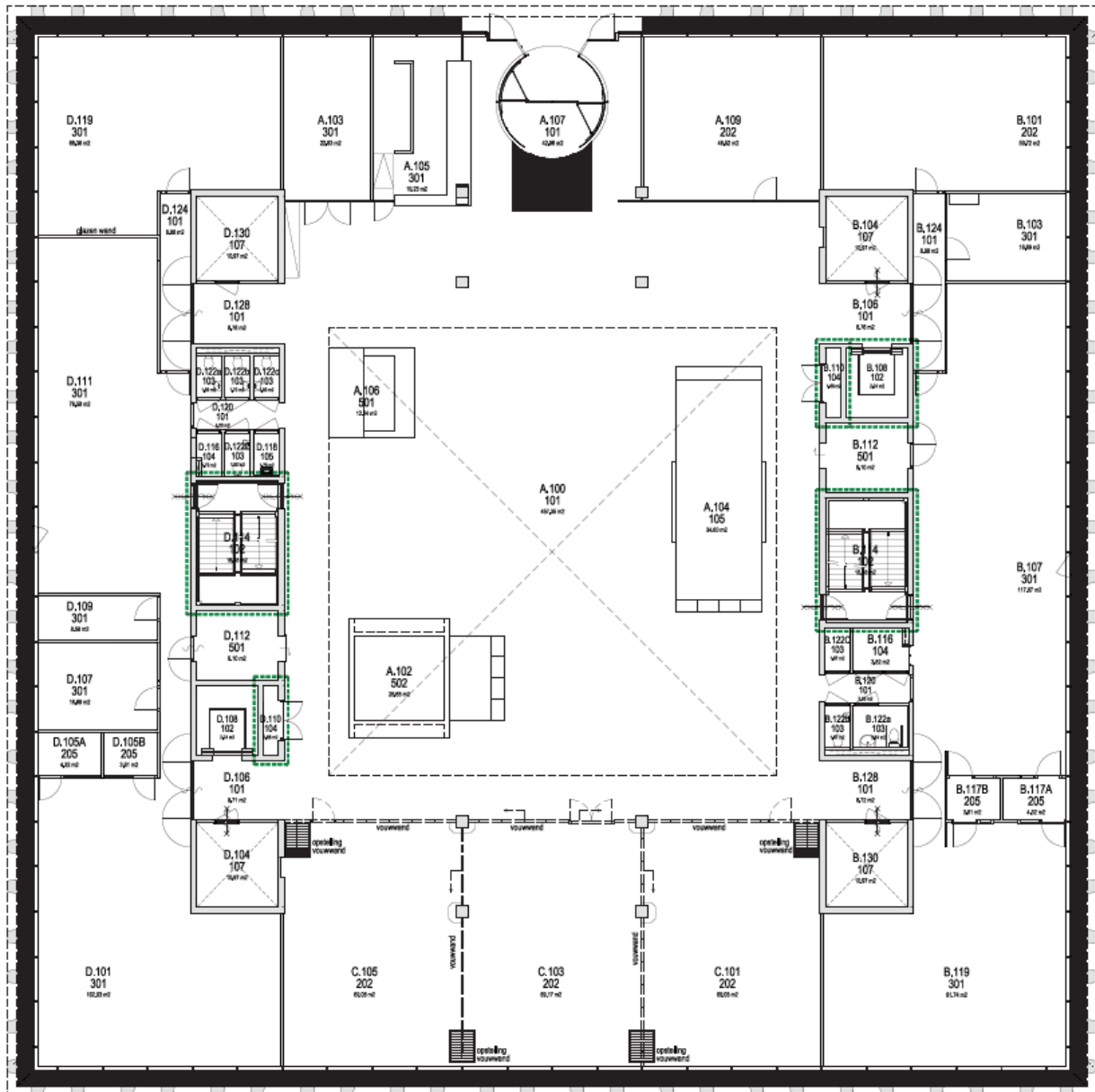


Organisatie 6

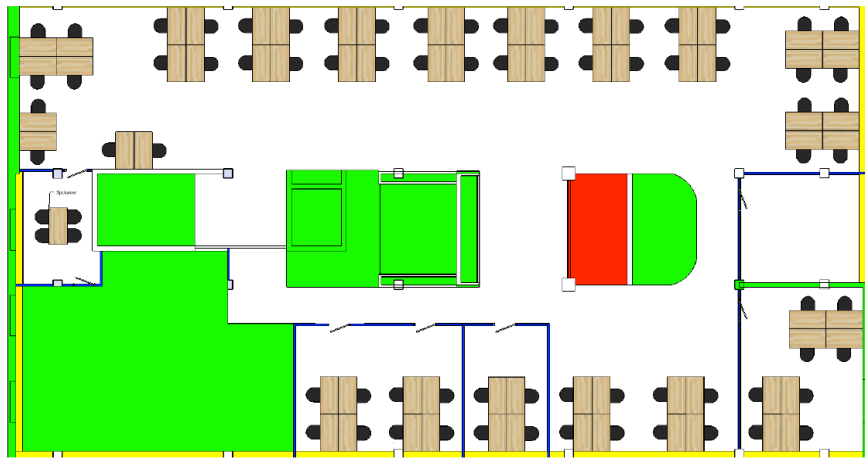




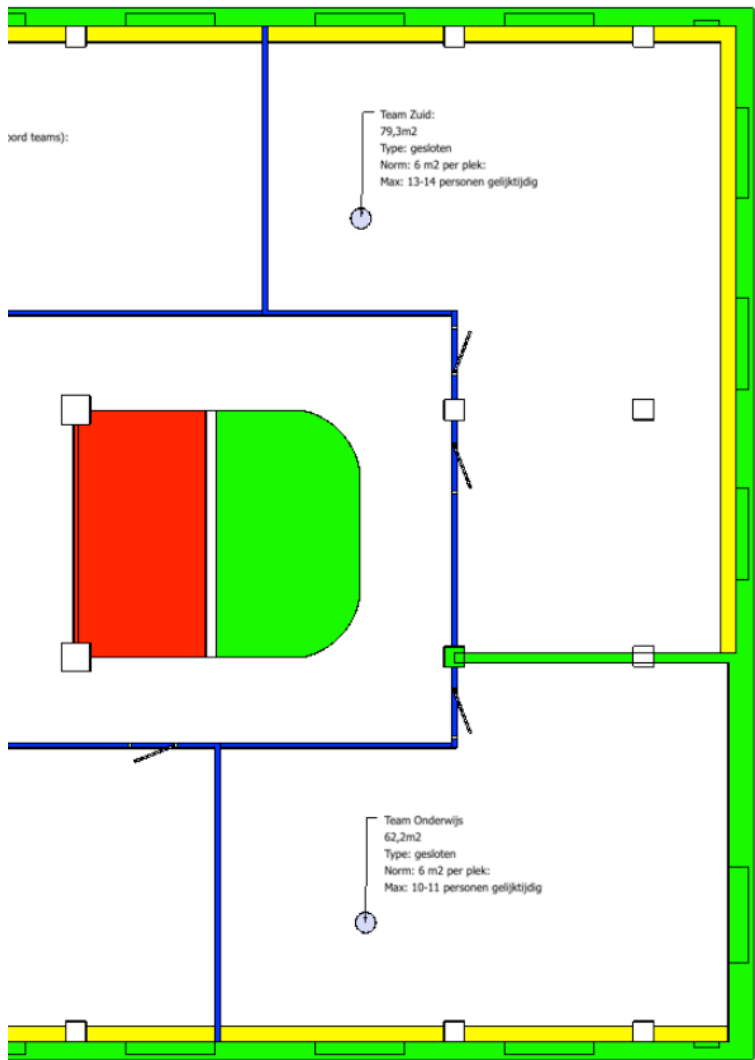
Organisatie 8



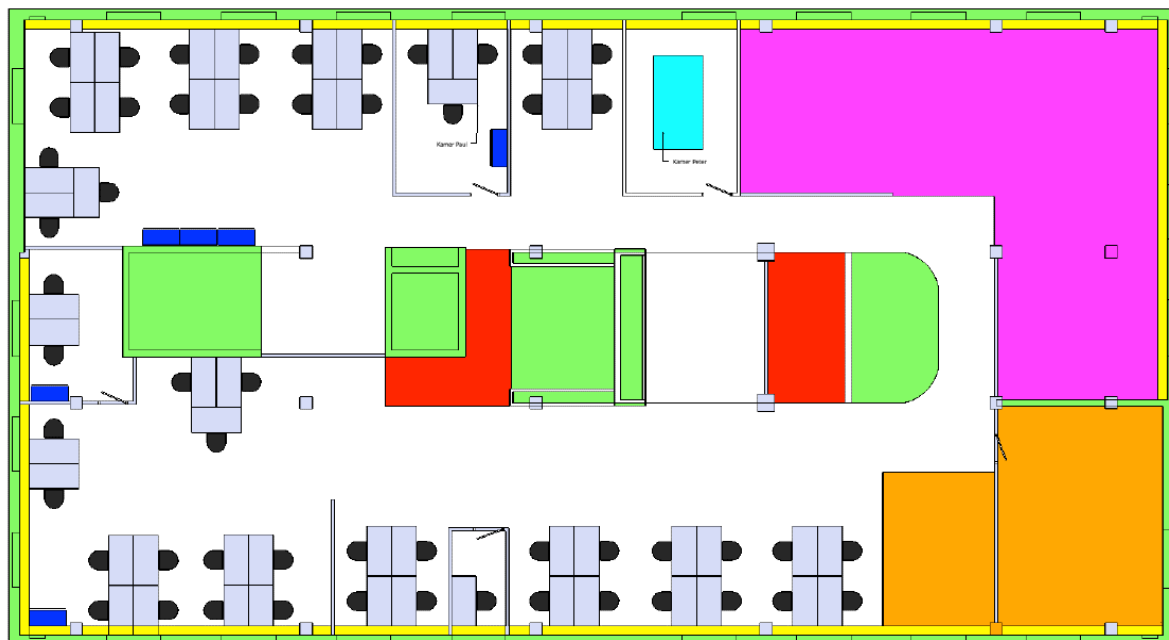
Organisatie 9



1e verdieping



4e verdieping



4e verdieping

Bijlage 2 Vragenlijsten

N1_BP_Onderzoek werkomgeving, binnenklimaat en welzijn

Businesscase planten en binnenklimaat

Fijn dat u de vragenlijst hebt geopend voor de eerste nameting in het onderzoek naar het effect van planten op het binnenklimaat en het welzijn van medewerkers. Alleen met uw deelname en die van uw collega's kan het onderzoek slagen.

Mijn werk-e-mailadres is:

(Verplicht)

Opmerking: Uw werk-e-mailadres is uw unieke deelnemerscode. Dit adres gebruiken we uitsluitend om u te benaderen en uw gegevens uit de opeenvolgende vragenlijsten aan elkaar te koppelen.

Uw werkruimte (1)

Hoeveel dagen per week bent u doorgaans op de werkplek aanwezig?

(Verplicht)

Opmerking: max. 7

Hoeveel uur bent u de voorgaande week op de werkplek aanwezig geweest?

(Verplicht)

Opmerking: Uren per week

Uw werkruimte (2)

In hoeverre bent u momenteel, alles bij elkaar genomen, tevreden over de ruimte waarin u doorgaans werkt?

(Verplicht)

- ☐ Zeer ontevreden
- ☐ Ontevreden
- ☐ Niet ontevreden/niet tevreden
- ☐ Tevreden
- ☐ Zeer tevreden

Hoe eens of oneens bent u het momenteel met de volgende stellingen over de ruimte waarin u werkt? Neem voorgaande week in gedachten.

De ruimte waar ik werk:

	1	2	3	4	5
	Helemaal oneens				Helemaal eens
Biedt me voldoende privacy	☐	☐	☐	☐	☐
(Verplicht)					
Is aantrekkelijk ingericht om te zien	☐	☐	☐	☐	☐
(Verplicht)					

Werkruimte (3)

Heeft u de voorgaande week op uw werkplek al dan niet een van de volgende zaken ervaren?

	Ja	Nee
Te veel luchtbeweging (tocht) (Verplicht)	☐	☐
Te weinig luchtbeweging (bedompt, muf) (Verplicht)	☐	☐
Te hoge temperatuur (Verplicht)	☐	☐
Te lage temperatuur (Verplicht)	☐	☐
Lucht te vochtig (Verplicht)	☐	☐
Lucht te droog (Verplicht)	☐	☐
Te veel lawaai (Verplicht)	☐	☐

Hoe voelt u zich? (1)

Heeft u de voorgaande week al dan niet last gehad van een van de volgende klachten?

	Ja	Nee
Droge, jeukende of geïrriteerde ogen (Verplicht)	O	O
Vermoeide of gespannen ogen (Verplicht)	O	O
Rauwe of droge keel (Verplicht)	O	O
Hoofdpijn (Verplicht)	O	O
Vermoeidheid (Verplicht)	O	O
Sufheid (Verplicht)	O	O

Hoe voelt u zich? (2)

Wat gebeurde er de voorgaande week met uw klacht als u op het werk was?

Klachten namen af	Geen verandering	Klachten namen toe
-------------------	------------------	--------------------

Vul deze vraag in als **Droge, jeukende of geïrriteerde ogen** *gelijk* is aan Ja

Droge, jeukende of geïrriteerde ogen	☐	☐	☐
--------------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Vermoeidheid** *gelijk* is aan Ja

Vermoeide of gespannen ogen	☐	☐	☐
-----------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Rauwe of droge keel** *gelijk* is aan Ja

Rauwe of droge keel	☐	☐	☐
---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Hoofdpijn** *gelijk* is aan Ja

Hoofdpijn	☐	☐	☐
-----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Vermoeidheid** *gelijk* is aan Ja

Vermoeidheid	☐	☐	☐
--------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Sufheid** *gelijk* is aan Ja

Sufheid	☐	☐	☐
---------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Hoe voelt u zich? (3)

Hieronder staan 12 woorden die mensen kunnen gebruiken om te omschrijven hoe zij zich voelen. Geef aan in hoeverre deze woorden in de voorgaande week op u van toepassing waren tijdens het werk.

	Helemaal niet	Nauwelijks	Enigszins	Helemaal
Nerveus (Verplicht)	0	0	0	0
Optimistisch (Verplicht)	0	0	0	0
Somber (Verplicht)	0	0	0	0
Op mijn gemak (Verplicht)	0	0	0	0
Neerslachtig (Verplicht)	0	0	0	0
Rustig (Verplicht)	0	0	0	0
Gejaagd (Verplicht)	0	0	0	0
Triest (Verplicht)	0	0	0	0
Ontspannen (Verplicht)	0	0	0	0
Ongemakkelijk (Verplicht)	0	0	0	0
Opgewekt (Verplicht)	0	0	0	0
Opgetogen (Verplicht)	0	0	0	0

Concentratie

In hoeverre bent u het eens of oneens met de volgende stellingen? Neem daarbij de voorgaande week op het werk in gedachten.

	1 Helemaal mee oneens	2	3	4	5	6	7 Helemaal mee eens
Ik kon mijn aandacht goed bij mijn werk houden (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Soms had ik moeite met me te concentreren op mijn werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik vond het lastig om langdurig met dezelfde taak bezig te zijn (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik kon mijn aandacht goed verdelen over mijn taken (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Werk dat heel nauwkeurig moest gebeuren, ging me goed af (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik raakte gemakkelijk afgeleid tijdens mijn werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Geef voor ieder van onderstaande uitspraken aan in hoeverre de uitspraak de voorgaande week op het werk voor u van toepassing was. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Besteed niet te veel tijd aan iedere uitspraak, het gaat om uw eerste reactie.

	1 Helemaal niet of nooit	2	3	4	5	6	7 Zeer zeker of meestal
Ik vond het moeilijk mezelf te kalmeren (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik had de neiging om overdreven te reageren op situaties (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik was erg opgefokt (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik merkte dat ik erg onrustig was (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik vond het moeilijk me te ontspannen (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik had volstrekt geen geduld met dingen die me hinderden bij iets dat ik wilde doen (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik merkte dat ik nogal lichtgeraakt was (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Relaties met collega's

Wilt u de onderstaande vragen beantwoorden met de voorgaande week in gedachten?

	1 Nooit	2	3	4	5	6	7 Altijd
Kunt u op uw collega's rekenen wanneer u het in uw werk wat moeilijk krijgt? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Kunt u als dat nodig is uw collega's om hulp vragen? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Is uw verstandhouding met uw collega's goed? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Heeft u conflicten met uw collega's? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Voelt u zich op uw werk gewaardeerd door uw collega's? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Heeft u te maken met agressie van uw collega's? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Zijn uw collega's vriendelijk tegen u? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Heerst er tussen u en uw collega's een prettige sfeer? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Doen zich tussen u en uw collega's vervelende gebeurtenissen voor? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Bijkomen na het werk (1)

Neem de voorgaande week op het werk in gedachten bij het beantwoorden van de volgende vragen.

	1 Nooit	2	3	4	5	6	7 Altijd
Ik vind het moeilijk om me te ontspannen aan het einde van de werkdag (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Aan het einde van een werkdag ben ik echt op (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Mijn baan maakt dat ik mij aan het eind van een werkdag nogal uitgeput voel (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Na het avondeten voel ik mij meestal nog vrij fit (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik kom meestal pas op een tweede vrije dag tot rust (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Het kost mij moeite om mij te concentreren in mijn vrije uren na het werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Bijkomen na het werk (2)

	1 Nooit	2	3	4	5	6	7 Altijd
Ik kan weinig belangstelling opbrengen voor andere mensen wanneer ik zelf net thuis ben gekomen (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Het kost mij over het algemeen meer dan een uur voordat ik helemaal hersteld ben na mij werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Als ik thuis kom, moeten ze mij even met rust laten (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Het komt vaak voor dat ik na een werkdag door vermoeidheid niet meer toekom aan andere bezigheden (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Het komt voor dat ik tijdens het laatste deel van de werkdag door vermoeidheid mijn werk niet meer zo goed kan doen (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Functioneren

	1 Heel ontevreden	2	3	4	5	6	7 Heel tevreden
Hoe tevreden ben u over uw eigen functioneren op het werk? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Werkplezier

Geef voor onderstaande uitspraak aan in hoeverre de uitspraak voor u van toepassing is. Er is geen fout of goed antwoord.

	1 Vrijwel nooit	2	3	4	5	6	7 Vrijwel altijd
Ik ga over het algemeen met plezier naar mijn werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

	1 Heel ontevreden	2	3	4	5	6	7 Heel tevreden
Hoe ontevreden of tevreden bent u, alles bijeen genomen, met uw baan? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Ziekte

Heeft u zich de voorgaande 3 maanden weleens ziek gemeld?

Opmerking: Onder ziek melden wordt verstaan: minder uren of dagen werken dan normaal vanwege ziekte, ongeval of een andere gezondheidsreden. Normaal zwangerschapsverlof wordt niet als ziekteverzuim opgevat.

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Vul deze vraag in als **Heeft u zich de voorgaande 3 maanden weleens ziek gemeld?** *gelijk* is aan Ja
Hoeveel werkdagen bent u de laatste 3 maanden IN TOTAAL door ziekte afwezig geweest (tel alleen de dagen waarop u normaal gesproken zou werken. Ook gedeeltelijk ziekteverzuim en therapeutisch werken tellen als verzuim).

(Verplicht)

Vul deze vraag in als **Heeft u zich de voorgaande 3 maanden weleens ziek gemeld?** *gelijk* is aan Ja
Heeft u de indruk dat uw verzuim in deze periode het gevolg was van het werk dat u deed? **(Verplicht)**

- ☐ Ja, hoofdzakelijk het gevolg van mijn werk
- ☐ Ja, voor een deel het gevolg van mijn werk
- ☐ Nee, niet het gevolg van mijn werk
- ☐ Wil niet zeggen
- ☐ Weet niet

Heeft u de afgelopen drie maanden een vervelende gebeurtenis meegemaakt op het werk of daarbuiten, d.w.z. een gebeurtenis die voor u veel stress en/of negatieve emoties met zich mee bracht?

(Verplicht)

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Deze vragen gaan over hoe u zich in het algemeen voelde, dus niet alleen op het werk. Wilt u a.u.b. bij elke vraag het antwoord geven dat het best benadert hoe u zich de voorgaande VIER weken voelde.

	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Meestal	Altijd
Was u erg zenuwachtig? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O
Zat u zo in de put dat niets u kon opvrolijken? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O
Voelde u zich rustig en tevreden? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O
Voelde u zich somber en neerslachtig? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O
Was u een gelukkig mens? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O

Nieuwe planten

In uw werkruimte zijn enige tijd geleden nieuwe planten geplaatst.

Vindt u in principe planten in de werkruimte een goed idee?

(Verplicht)

helemaal niet – heel goed idee

1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0

Wat vindt u van de manier waarop hier aan dit idee invulling is gegeven?

(Verplicht)

had veel beter gekund – een heel goede invulling

1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0

Indien u vindt dat het beter had gekund, kunt u dan kort aangeven waarom?

Vindt u dat de nieuwe planten in uw werkruimte positief bijdragen aan de uitstraling van de werkruimte?

(Verplicht)

helemaal niet – zeer sterk

1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0

Denkt u dat de nieuwe planten in uw werkruimte positief bijdragen aan uw welzijn en gezondheid?

(Verplicht)

helemaal niet – zeer sterk

1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0

Opmerking?

Hebt u naar aanleiding van deze vragenlijst nog opmerkingen die u kwijt wilt?

Einde onderzoek

Bedankt voor het invullen van de vragenlijst!

V1_SB_Onderzoek werkomgeving, binnenklimaat en welzijn

Businesscase planten en binnenklimaat

Fijn dat u de vragenlijst hebt geopend voor het onderzoek naar het effect van planten op het binnenklimaat en het welzijn van medewerkers. Alleen met uw deelname en die van uw collega's kan het onderzoek slagen. Wilt u meer weten over ons privacybeleid, klik dan op de link onderaan deze pagina.

We zijn wettelijk verplicht aan te kunnen tonen dat u bereid bent tot deelname. Hieronder kunt u dit aangeven.

(Verplicht)

Opmerking: Deelname bestaat uit eens per vier maanden een vragenlijst invullen (ca. 10 minuten per keer, de eerste keer 12 minuten) en mogelijk twee keer een concentratietest maken (ca. 10 minuten per keer)

☐ Ik verklaar dat ik bereid ben deel te nemen aan dit onderzoek.

Wat is uw geslacht?

(Verplicht)

- ☐ Man
☐ Vrouw
☐ Anders

Wat is uw leeftijd?

(Verplicht)

Mijn werk-e-mailadres is:

(Verplicht)

Opmerking: Uw werk-e-mailadres is uw unieke deelnemerscode. Dit adres gebruiken we uitsluitend om u te benaderen en uw gegevens uit de opeenvolgende vragenlijsten aan elkaar te koppelen.

Aard van werkzaamheden (1)

Eerst volgen een paar vragen over de aard van uw werkzaamheden. Deze vragen zijn eenmalig en komen alleen in deze eerste vragenlijst voor.

Werktempo en werkhoeveelheid

Geef aan op een schaal van 1 (nooit) tot 7 (altijd) hoe vaak het gevraagde voorkomt in uw geval.

	1 Nooit	2	3	4	5	6	7 Altijd
Heeft u te veel werk te doen? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Moet u extra hard werken om iets af te krijgen? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Werkt u onder tijdsdruk? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Kunt u uw werk op uw gemak doen? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Heeft u te weinig werk? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Heeft u problemen met de werkdruk? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Aard van werkzaamheden (2)

Mentale belasting

Geef aan op een schaal van 1 (nooit) tot 7 (altijd) hoe vaak het gevraagde voorkomt in uw geval.

	1 Nooit	2	3	4	5	6	7 Altijd
Vraagt uw werk veel concentratie? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Moet u op veel dingen tegelijk letten tijdens uw werk? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Vereist uw werk dat u er steeds bij moet nadenken? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Vereist uw werk grote zorgvuldigheid? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Uw werkruimte (1)

Kunt u vanaf uw werkplek door een raam naar buiten kijken?

(Verplicht)

- ☐ Ja
☐ Nee

Vul deze vraag in als **Kunt u vanaf uw werkplek door een raam naar buiten kijken?** *gelijk* is aan Ja
Wat ziet u als u vanaf uw werkplek door het raam naar buiten kijkt?

1 Heel weinig	2	3	4	5	6	7 Heel veel
------------------	---	---	---	---	---	-------------

Vul deze vraag in als **Kunt u vanaf uw werkplek door een raam naar buiten kijken?** *gelijk* is aan Ja

Bebouwing en/of verharding (Verplicht)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Kunt u vanaf uw werkplek door een raam naar buiten kijken?** *gelijk* is aan Ja

Groen en/of water (Verplicht)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Hoeveel dagen per week bent u doorgaans op de werkplek aanwezig?

(Verplicht)

Opmerking: max. 7

Hoeveel uur bent u de voorgaande week op de werkplek aanwezig geweest?

(Verplicht)

Opmerking: Uren per week

Uw werkruimte (2)

In hoeverre bent u momenteel, alles bij elkaar genomen, tevreden over de ruimte waarin u doorgaans werkt?

(Verplicht)

- ☐ Zeer ontevreden
- ☐ Ontevreden
- ☐ Niet ontevreden/niet tevreden
- ☐ Tevreden
- ☐ Zeer tevreden

Hoe eens of oneens bent u het momenteel met de volgende stellingen over de ruimte waarin u werkt? Neem de voorgaande week in gedachten.

De ruimte waar ik werk:

	1	2	3	4	5
	Helemaal oneens				Helemaal eens
Biedt me voldoende privacy	☐	☐	☐	☐	☐
(Verplicht)					
Is aantrekkelijk ingericht om te zien	☐	☐	☐	☐	☐
(Verplicht)					

Heeft u de voorgaande week op uw werkplek al dan niet een van de volgende zaken ervaren?

	Ja	Nee
Te veel luchtbeweging (tocht) (Verplicht)	O	O
Te weinig luchtbeweging (bedompt, muf) (Verplicht)	O	O
Te hoge temperatuur (Verplicht)	O	O
Te lage temperatuur (Verplicht)	O	O
Lucht te vochtig (Verplicht)	O	O
Lucht te droog (Verplicht)	O	O
Te veel lawaai (Verplicht)	O	O

Hoe voelt u zich? (1)

Heeft u de voorgaande week al dan niet last gehad van een van de volgende klachten?

	Ja	Nee
Droge, jeukende of geïrriteerde ogen (Verplicht)	O	O
Vermoeide of gespannen ogen (Verplicht)	O	O
Rauwe of droge keel (Verplicht)	O	O
Hoofdpijn (Verplicht)	O	O
Vermoeidheid (Verplicht)	O	O
Sufheid (Verplicht)	O	O

Hoe voelt u zich? (2)

Wat gebeurde er de voorgaande week met uw klacht als u op het werk was?

Klachten namen af	Geen verandering	Klachten namen toe
-------------------	------------------	--------------------

Vul deze vraag in als **Droge, jeukende of geïrriteerde ogen** *gelijk* is aan Ja

Droge, jeukende of geïrriteerde ogen	☐	☐	☐
--------------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Vermoeide of gespannen ogen** *gelijk* is aan Ja

Vermoeide of gespannen ogen	☐	☐	☐
-----------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Rauwe of droge keel** *gelijk* is aan Ja

Rauwe of droge keel	☐	☐	☐
---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Hoofdpijn** *gelijk* is aan Ja

Hoofdpijn	☐	☐	☐
-----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Vermoeidheid** *gelijk* is aan Ja

Vermoeidheid	☐	☐	☐
--------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Vul deze vraag in als **Sufheid** *gelijk* is aan Ja

Sufheid	☐	☐	☐
---------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Hoe voelt u zich? (3)

Hieronder staan 12 woorden die mensen kunnen gebruiken om te omschrijven hoe zij zich voelen. Geef aan in hoeverre deze woorden in de voorgaande week op u van toepassing waren tijdens het werk.

	Helemaal niet	Nauwelijks	Enigszins	Helemaal
Nerveus (Verplicht)	0	0	0	0
Optimistisch (Verplicht)	0	0	0	0
Somber (Verplicht)	0	0	0	0
Op mijn gemak (Verplicht)	0	0	0	0
Neerslachtig (Verplicht)	0	0	0	0
Rustig (Verplicht)	0	0	0	0
Gejaagd (Verplicht)	0	0	0	0
Triest (Verplicht)	0	0	0	0
Ontspannen (Verplicht)	0	0	0	0
Ongemakkelijk (Verplicht)	0	0	0	0
Opgewekt (Verplicht)	0	0	0	0
Opgetogen (Verplicht)	0	0	0	0

Concentratie

In hoeverre bent u het eens of oneens met de volgende stellingen? Neem daarbij de voorgaande week op het werk in gedachten.

	1 Helemaal mee oneens	2	3	4	5	6	7 Helemaal mee eens
Ik kon mijn aandacht goed bij mijn werk houden (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Soms had ik moeite met me te concentreren op mijn werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik vond het lastig om langdurig met dezelfde taak bezig te zijn (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik kon mijn aandacht goed verdelen over mijn taken (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Werk dat heel nauwkeurig moest gebeuren, ging me goed af (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik raakte gemakkelijk afgeleid tijdens mijn werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Stress en irritatie

Geef voor ieder van onderstaande uitspraken aan in hoeverre de uitspraak de voorgaande week op het werk voor u van toepassing was.

Er zijn geen goede of foute antwoorden. Besteed niet te veel tijd aan iedere uitspraak, het gaat om uw eerste reactie.

	1 Helemaal niet of nooit	2	3	4	5	6	7 Zeer zeker of meestal
Ik vond het moeilijk mezelf te kalmeren (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik had de neiging om overdreven te reageren op situaties (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik was erg opgefokt (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik merkte dat ik erg onrustig was (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik vond het moeilijk me te ontspannen (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik had volstrekt geen geduld met dingen die me hinderden bij iets dat ik wilde doen (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik merkte dat ik nogal lichtgeraakt was (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Relaties met collega's

Wilt u de onderstaande vragen beantwoorden met de voorgaande week in gedachten?

	1 Nooit	2	3	4	5	6	7 Altijd
Kunt u op uw collega's rekenen wanneer u het in uw werk wat moeilijk krijgt? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Kunt u als dat nodig is uw collega's om hulp vragen? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Is uw verstandhouding met uw collega's goed? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Heeft u conflicten met uw collega's? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Voelt u zich op uw werk gewaardeerd door uw collega's? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Heeft u te maken met agressie van uw collega's? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Zijn uw collega's vriendelijk tegen u? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Heerst er tussen u en uw collega's een prettige sfeer? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Doen zich tussen u en uw collega's vervelende gebeurtenissen voor? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Bijkomen na het werk (1)

Neem de voorgaande week op het werk in gedachten bij het beantwoorden van de volgende vragen.

	1 Nooit	2	3	4	5	6	7 Altijd
Ik vind het moeilijk om me te ontspannen aan het einde van de werkdag (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Aan het einde van een werkdag ben ik echt op (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Mijn baan maakt dat ik mij aan het eind van een werkdag nogal uitgeput voel (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Na het avondeten voel ik mij meestal nog vrij fit (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Ik kom meestal pas op een tweede vrije dag tot rust (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Het kost mij moeite om mij te concentreren in mijn vrije uren na het werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Bijkomen na het werk (2)

	1 Nooit	2	3	4	5	6	7 Altijd
Ik kan weinig belangstelling opbrengen voor andere mensen wanneer ik zelf net thuis ben gekomen (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Het kost mij over het algemeen meer dan een uur voordat ik helemaal hersteld ben na mij werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Als ik thuis kom, moeten ze mij even met rust laten (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Het komt vaak voor dat ik na een werkdag door vermoeidheid niet meer toekom aan andere bezigheden (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0
Het komt voor dat ik tijdens het laatste deel van de werkdag door vermoeidheid mijn werk niet meer zo goed kan doen (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Functioneren

	1 Heel ontevreden	2	3	4	5	6	7 Heel tevreden
Hoe tevreden ben u over uw eigen functioneren op het werk? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Werkplezier

Geef voor onderstaande uitspraak aan in hoeverre de uitspraak voor u van toepassing is. Er is geen fout of goed antwoord.

	1 Vrijwel nooit	2	3	4	5	6	7 Vrijwel altijd
Ik ga over het algemeen met plezier naar mijn werk (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

	1 Heel ontevreden	2	3	4	5	6	7 Heel tevreden
Hoe ontevreden of tevreden bent u, alles bijeen genomen, met uw baan? (Verplicht)	0	0	0	0	0	0	0

Ziekte

Heeft u zich de afgelopen 3 maanden weleens ziek gemeld?

(Verplicht)

Opmerking: Onder ziek melden wordt verstaan: minder uren of dagen werken dan normaal vanwege ziekte, ongeval of een andere gezondheidsreden. Normaal zwangerschapsverlof wordt niet als ziekteverzuim opgevat.

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Vul deze vraag in als **Heeft u zich de afgelopen 3 maanden wel eens ziek gemeld?** *gelijk* is aan Ja
Hoeveel werkdagen bent u de laatste 3 maanden IN TOTAAL door ziekte afwezig geweest (tel alleen de dagen waarop u normaal gesproken zou werken. Ook gedeeltelijk ziekteverzuim en therapeutisch werken tellen als verzuim).

(Verplicht)

Vul deze vraag in als **Heeft u zich de afgelopen 3 maanden wel eens ziek gemeld?** *gelijk* is aan Ja

Heeft u de indruk dat uw verzuim in deze periode het gevolg was van het werk dat u deed?

(Verplicht)

- ☐ Ja, hoofdzakelijk het gevolg van mijn werk
- ☐ Ja, voor een deel het gevolg van mijn werk
- ☐ Nee, niet het gevolg van mijn werk
- ☐ Wil niet zeggen
- ☐ Weet niet

Heeft u de afgelopen drie maanden een vervelende gebeurtenis meegemaakt op het werk of daarbuiten, d.w.z. een gebeurtenis die voor u veel stress en/of negatieve emoties met zich mee bracht?

(Verplicht)

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Deze vragen gaan over hoe u zich in het algemeen voelde, dus niet alleen op het werk. Wilt u a.u.b. bij elke vraag het antwoord geven dat het best benadert hoe u zich de voorgaande VIER weken voelde.

	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Meestal	Altijd
Was u erg zenuwachtig? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O
Zat u zo in de put dat niets u kon opvrolijken? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O
Voelde u zich rustig en tevreden? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O
Voelde u zich somber en neerslachtig? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O
Was u een gelukkig mens? (Verplicht)	O	O	O	O	O	O

Opmerking?

Hebt u naar aanleiding van deze vragenlijst nog opmerkingen die u kwijt wilt?

Einde onderzoek

Bedankt voor het invullen van de vragenlijst!

Bijlage 3 Tabellenboek

Dit tabellenboek bevat alle basisresultaten van het Planten voor een Prima Binnenklimaat-onderzoek dat in de periode juni 2019-februari 2020 is uitgevoerd. De basisresultaten zijn weergegeven per organisatie, met uitsplitsing voor de interventie- en controlegroep.

De basisresultaten zijn weergegeven voor de medewerkers die ook in de analyses betrokken worden.

In totaal drie analysegroepen zijn daarbij onderscheiden:

1. V1-N1: deelgenomen aan de voormeting (V1) én de eerste nameting (N1)
2. V1-N2: deelgenomen aan de voormeting (V1) én de tweede nameting (N2)
3. Enkel V1: deelgenomen aan de voormeting (V1) én *niet* deelgenomen aan de eerste nameting.

Een toelichting: de analyses per organisatie zijn apart gedaan voor voormeting versus nameting 1 én voor voormeting versus nameting 2 (en niet een allesomvattende V1-N1-N2-analyse). Dat heeft deels te maken met de situatie dat niet alle organisaties een tweede nameting kennen. Een tweede reden is dat een groot deel van de medewerkers van organisaties waar wel twee nametingen zijn uitgevoerd, niet aan alle drie de metingen (V1, N1, N2) heeft deelgenomen. Om een groot verval in de onderzoekspopulatie te voorkomen, is dus gekozen voor het apart analyseren van V1 versus N1 en V1 versus N2 (respectievelijk analysegroepen 1 en 2). De analyse van de laatste groep 'V1 (geen N1)' betreft een uitvalanalyse. Nagegaan is of respondenten die afgehaakt zijn na de voormeting systematisch afwijken op hun V1-antwoorden van medewerkers die ook de eerste nameting hebben ingevuld (de groep V1-N1). Deze analyse is dus enkel gedaan voor organisaties die ook een nameting hebben gehad.

In Tabel B3.1 (A en B) zijn de aantallen per analysegroep weergegeven. Gekozen is om alle medewerkers in de analyses te betrekken die aan de vragenlijst van de betreffende meting zijn begonnen, dat wil zeggen: ook medewerkers die de vragenlijst niet volledig hebben ingevuld. Deze keuze is gemaakt met het oog op de omvang van de groep voor analyses. Zouden we ons beperken tot enkel medewerkers die de vragenlijst helemaal hebben voltooid, dan zou dit meer uitval betekenen. Het meenemen van alle respondenten betekent dat de aantallen respondenten per vraag kunnen verschillen. In Tabel B3.1A is weergegeven hoeveel respondenten (n-getal) per analysegroep aan de vragenlijst zijn begonnen, in Tabel B3.1B is vermeld hoeveel respondenten per analysegroep de vragenlijst hebben voltooid. Tabel B3.1B geeft dus de ondergrens aan van betrokken respondenten in analyses. Uit de twee tabellen blijkt dat de omvang van de analysegroepen de volgende is:

- Analysegroep V1-N1: n=288, waarvan n=254 beide vragenlijsten volledig heeft ingevuld;
- Analysegroep N1-N2: n=127, waarvan n=111 beide vragenlijst volledig heeft ingevuld;
- Analysegroep V1 (geen N1 of N2): n=96, waarvan eveneens n=96 de vragenlijst volledig heeft ingevuld.

Omdat organisatie 1 en 4 geen nameting hebben gedaan, worden zij niet betrokken in de uitvalanalyse (zie hiervoor). Dat is de reden dat hun aantallen in de laatste kolom van Tabel B3.1 (A en B) tussen haakjes zijn vermeld. Hun gemiddelden worden wel weergegeven in de resultatentabellen.

Omdat de aantallen respondenten kunnen variëren, zijn in de resultatentabellen (Tabel B3.2 en verder) voor iedere vraag – naast de gemiddelde score op de vraag of het percentage (bij dichotome variabelen) – ook het aantal respondenten (kolom n-waarde) per organisatie en conditie in de tabel vermeld.

De opbouw van dit tabellenboek is als volgt:

1. Responsaantallen (A. Totaal en B. Vragenlijst voltooid)
2. C.2 Minder last van geluidsoverlast (B4g)
3. C.5 Fysieke ruimte aantrekkelijker bevonden (B3b)
4. D.2a Positievere gemoedstoestand (B7)
5. D.2b Negatievere gemoedstoestand (B7)
6. D.3 Minder stressgevoelens (B9)
7. D.4 Hogere concentratie (B8)
8. E.1 Positiever sociaal klimaat (B10)
9. E.4 Geringere herstelbehoefte (B11-12)

Tabel B3.1A Aantallen respondenten betrokken in de analyses per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Analysegroep Enkel V1	Analysegroep V1-N1	Analysegroep V1-N2
Organisatie 1	Interventie	(87)	x	x
	Controle	(55)	x	x
Organisatie 2	Interventie	15	20	15
	Controle	20	24	25
Organisatie 3	Interventie	2	14	x
	Controle	13	20	x
Organisatie 4	Interventie	(36)	x	x
	Controle	(5)	x	x
Organisatie 5	Interventie	12	51	x
	Controle	16	31	x
Organisatie 6	Interventie	8	7	7
	Controle	4	11	5
Organisatie 7	Interventie	15	20	18
	Controle	7	13	13
Organisatie 8	Interventie	0	19	17
	Controle	7	13	9
Organisatie 9	Interventie	2	23	22
	Controle	2	22	15
TOTAAL		123 (306)	288	146

Aantallen tussen haakjes betreffen organisaties waarbij alleen een voormeting is gedaan. Deze respondenten doen dus niet mee in de analyse.

Tabel B3.1B Aantallen respondenten betrokken in de analyses per analysegroep, naar organisatie en conditie (enkel volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Analysegroep Enkel V1	Analysegroep V1-N1	Analysegroep V1-N2
Organisatie 1	Interventie	(79)	x	x
	Controle	(45)	x	x
Organisatie 2	Interventie	14	17	13
	Controle	17	21	18
Organisatie 3	Interventie	2	13	x
	Controle	12	19	x
Organisatie 4	Interventie	(18)	x	x
	Controle	(0)	x	x
Organisatie 5	Interventie	8	41	x
	Controle	13	26	x
Organisatie 6	Interventie	6	6	6
	Controle	3	11	5
Organisatie 7	Interventie	15	16	17
	Controle	7	13	11
Organisatie 8	Interventie		17	16
	Controle	7	10	6
Organisatie 9	Interventie	2	23	22
	Controle	1	21	14
TOTAAL		107 (249)	254	128

Aantallen tussen haakjes betreffen groepen waarvoor alleen een voormeting is gedaan. Deze groepen doen dus niet mee in de analyse.

Tabel B3.2 Percentage respondententen dat te droge lucht ervaart per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	61%	82	x	x	x	x	x	x
	Controle	63%	51	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	33%	15	39%	22%	18	36%	7%	14
	Controle	61%	18	43%	39%	23	52%	48%	21
Organisatie 3	Interventie	0%	2	50%	43%	14	x	x	x
	Controle	8%	12	20%	25%	20	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	12%	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	0%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	40%	10	47%	31%	49	x	x	x
	Controle	77%	13	45%	52%	31	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	14%	7	29%	0%	7	29%	29%	7
	Controle	0%	4	18%	18%	11	20%	20%	5
Organisatie 7	Interventie	40%	15	28%	17%	18	35%	24%	17
	Controle	29%	7	15%	15%	13	17%	8%	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	79%	42%	19	76%	76%	17
	Controle	57%	7	62%	62%	13	75%	50%	8
Organisatie 9	Interventie	100%	2	65%	17%	23	73%	36%	22
	Controle	100%	2	64%	59%	22	60%	67%	15

Tabel B3.3 Percentage respondententen dat te vochtige lucht ervaart per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	0%	82	x	x	x	x	x	x
	Controle	2%	51	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	13%	15	6%	6%	18	0%	0%	14
	Controle	11%	18	13%	9%	23	5%	0%	21
Organisatie 3	Interventie	0%	2	7%	0%	14	x	x	x
	Controle	0%	12	10%	0%	20	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	9%	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	0%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	0%	10	4%	0%	49	x	x	x
	Controle	0%	13	10%	10%	31	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	0%	7	0%	14%	7	0%	0%	7
	Controle	0%	4	0%	9%	11	0%	0%	5
Organisatie 7	Interventie	13%	15	0%	0%	18	6%	0%	17
	Controle	14%	7	0%	8%	13	0%	0%	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	0%	0%	19	0%	0%	17
	Controle	0%	7	0%	0%	13	0%	0%	8
Organisatie 9	Interventie	0%	2	22%	9%	23	23%	14%	22
	Controle	0%	2	5%	5%	22	7%	7%	15

Tabel B3.4 Percentage respondentent dat lawaai ervaart per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	55%	82	x	x	x	x	x	x
	Controle	47%	51	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	100%	15	61%	61%	18	86%	57%	14
	Controle	72%	18	65%	83%	23	71%	81%	21
Organisatie 3	Interventie	0%	2	29%	29%	14	x	x	x
	Controle	58%	12	60%	45%	20	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	74%	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	60%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	80%	10	61%	65%	49	x	x	x
	Controle	77%	13	58%	55%	31	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	71%	7	57%	71%	7	71%	43%	7
	Controle	0%	4	27%	27%	11	0%	0%	5
Organisatie 7	Interventie	60%	15	78%	39%	18	59%	41%	17
	Controle	100%	7	54%	46%	13	58%	58%	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	58%	42%	19	59%	65%	17
	Controle	86%	7	85%	92%	13	88%	88%	8
Organisatie 9	Interventie	100%	2	83%	65%	23	91%	73%	22
	Controle	100%	2	59%	64%	22	60%	80%	15

Tabel B3.5 Percentage respondentent dat een te hoge en/of lage temperatuur ervaart per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	84%	82	x	x	x	x	x	x
	Controle	71%	51	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	80%	15	94%	67%	18	93%	57%	14
	Controle	50%	18	52%	61%	23	48%	48%	21
Organisatie 3	Interventie	0%	2	71%	43%	14	x	x	x
	Controle	75%	12	40%	75%	20	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	24%	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	60%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	100%	10	73%	69%	49	x	x	x
	Controle	77%	13	77%	74%	31	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	43%	7	57%	71%	7	57%	71%	7
	Controle	50%	4	73%	82%	11	80%	60%	5
Organisatie 7	Interventie	60%	15	33%	17%	18	29%	18%	17
	Controle	57%	7	69%	31%	13	67%	42%	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	63%	63%	19	59%	71%	17
	Controle	71%	7	85%	77%	13	100%	75%	8
Organisatie 9	Interventie	100%	2	87%	39%	23	86%	68%	22
	Controle	100%	2	73%	59%	22	67%	60%	15

Tabel B3.6 Percentage respondentent dat een privacygevoel in de werkruimte ervaart per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	29%	82	x	x	x	x	x	x
	Controle	24%	51	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	20%	15	28%	28%	18	21%	36%	14
	Controle	17%	18	17%	22%	23	14%	18%	22
Organisatie 3	Interventie	50%	2	36%	29%	14	x	x	x
	Controle	42%	12	20%	20%	20	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	15%	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	0%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	18%	11	31%	41%	49	x	x	x
	Controle	15%	13	23%	48%	31	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	57%	7	43%	57%	7	57%	43%	7
	Controle	100%	4	9%	27%	11	20%	60%	5
Organisatie 7	Interventie	27%	15	37%	53%	19	47%	47%	17
	Controle	14%	7	46%	38%	13	50%	33%	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	11%	53%	19	12%	41%	17
	Controle	14%	7	15%	8%	13	0%	0%	8
Organisatie 9	Interventie	0%	2	26%	48%	23	23%	32%	22
	Controle	0%	2	32%	18%	22	33%	27%	15

Tabel B3.7 Percentage respondentent dat de werkruimte beoordeelt als aantrekkelijk per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	18%	82	x	x	x	x	x	x
	Controle	25%	51	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	33%	15	61%	67%	18	43%	71%	14
	Controle	33%	18	39%	57%	23	36%	45%	22
Organisatie 3	Interventie	0%	2	7%	36%	14	x	x	x
	Controle	58%	12	45%	40%	20	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	21%	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	40%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	73%	11	65%	73%	49	x	x	x
	Controle	69%	13	68%	65%	31	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	86%	7	86%	86%	7	100%	86%	7
	Controle	75%	4	36%	27%	11	60%	80%	5
Organisatie 7	Interventie	13%	15	16%	37%	19	29%	53%	17
	Controle	14%	7	15%	15%	13	17%	33%	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	16%	63%	19	12%	88%	17
	Controle	29%	7	38%	46%	13	25%	50%	8
Organisatie 9	Interventie	0%	2	13%	65%	23	14%	41%	22
	Controle	0%	2	9%	9%	22	7%	7%	15

Tabel B3.8 *Percentage respondentent dat tevreden is over de werkruimte per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).*

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	44%	82	x	x	x	x	x	x
	Controle	53%	51	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	47%	15	50%	67%	18	57%	93%	14
	Controle	39%	18	61%	65%	23	50%	59%	22
Organisatie 3	Interventie	50%	2	50%	86%	14	x	x	x
	Controle	75%	12	50%	55%	20	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	59%	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	60%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	73%	11	69%	71%	49	x	x	x
	Controle	54%	13	74%	74%	31	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	71%	7	86%	100%	7	100%	100%	7
	Controle	100%	4	73%	91%	11	100%	60%	5
Organisatie 7	Interventie	53%	15	21%	53%	19	35%	76%	17
	Controle	43%	7	54%	62%	13	58%	67%	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	53%	89%	19	47%	88%	17
	Controle	57%	7	46%	54%	13	50%	25%	8
Organisatie 9	Interventie	50%	2	52%	78%	23	50%	77%	22
	Controle	0%	2	27%	23%	22	20%	20%	15

Tabel B3.9 *Gemiddelde beoordeling 'Positieve gemoedstoestand op het werk' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).*

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	3.15	80	x	x	x	x	x	x
	Controle	3.04	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	3.20	14	2.98	3.12	18	3.19	3.37	14
	Controle	2.98	17	3.09	3.13	23	3.05	3.10	20
Organisatie 3	Interventie	3.08	2	3.38	3.44	13	x	x	x
	Controle	3.39	12	3.39	3.26	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	3.01	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	2.83	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	3.11	9	3.23	3.25	46	x	x	x
	Controle	3.31	13	3.20	3.32	28	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	3.14	6	3.26	3.33	7	3.33	3.24	7
	Controle	3.67	3	3.35	3.32	11	3.43	3.40	5
Organisatie 7	Interventie	2.83	15	3.11	3.15	16	2.98	3.04	17
	Controle	3.05	7	3.27	3.15	13	3.19	3.08	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	3.02	2.95	18	3.00	3.00	16
	Controle	3.26	7	3.12	3.04	13	3.12	3.24	7
Organisatie 9	Interventie	3.25	2	3.24	3.22	23	3.17	3.27	22
	Controle	2.17	1	2.84	2.83	22	2.67	2.86	15

Tabel B3.10 Gemiddelde beoordeling 'Negatieve gemoedstoestand op het werk' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	1.74	80	x	x	x	x	x	x
	Controle	1.82	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	1.56	14	1.71	1.66	18	1.54	1.50	14
	Controle	1.83	17	1.59	1.59	23	1.72	1.50	20
Organisatie 3	Interventie	2.08	2	1.31	1.32	13	x	x	x
	Controle	1.61	12	1.46	1.43	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	1.63	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	1.57	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	1.76	9	1.59	1.45	46	x	x	x
	Controle	1.76	13	1.50	1.55	28	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	1.75	6	1.74	1.81	7	1.62	1.69	7
	Controle	1.11	3	1.41	1.53	11	1.33	1.17	5
Organisatie 7	Interventie	1.78	15	1.51	1.53	16	1.61	1.45	17
	Controle	1.76	7	1.58	1.59	13	1.65	1.53	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	1.76	1.70	18	1.72	1.74	16
	Controle	1.43	7	1.69	1.86	13	1.71	1.52	7
Organisatie 9	Interventie	1.58	2	1.67	1.56	23	1.71	1.64	22
	Controle	2.50	1	1.89	1.67	22	2.06	1.80	15

Tabel B3.11 Gemiddelde beoordeling 'Stressgevoelens op het werk' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	2.47	78	x	x	x	x	x	x
	Controle	2.63	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	2.54	14	2.83	2.40	18	2.73	2.15	13
	Controle	3.13	17	2.29	2.31	23	2.57	2.01	18
Organisatie 3	Interventie	2.36	2	1.63	1.88	13	x	x	x
	Controle	2.13	12	2.25	2.07	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	2.32	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	2.80	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	3.19	9	2.32	2.05	45	x	x	x
	Controle	2.23	13	2.01	1.88	27	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	2.98	6	3.26	2.26	6	3.02	1.81	6
	Controle	1.43	3	1.60	1.49	11	1.37	1.37	5
Organisatie 7	Interventie	2.39	15	2.34	2.12	16	2.38	2.21	17
	Controle	2.49	7	2.31	2.15	13	2.30	2.40	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	2.71	2.53	17	2.60	2.88	16
	Controle	2.80	7	2.87	2.94	10	3.05	2.43	6
Organisatie 9	Interventie	2.00	2	2.14	2.15	23	2.28	2.36	22
	Controle	4.86	1	2.90	2.51	21	2.95	2.65	15

Tabel B3.12 Gemiddelde beoordeling 'Concentratie op het werk' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	4.30	78	x	x	x	x	x	x
	Controle	4.29	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	3.92	14	3.69	4.07	18	3.78	4.44	13
	Controle	4.30	17	4.30	4.34	23	4.22	4.40	19
Organisatie 3	Interventie	5.50	2	5.56	5.77	13	x	x	x
	Controle	4.57	12	4.18	4.46	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	4.15	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	4.30	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	3.87	9	4.46	4.52	46	x	x	x
	Controle	4.83	13	4.73	4.64	28	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	3.47	6	4.03	4.03	6	3.90	4.17	7
	Controle	5.67	3	4.65	4.80	11	5.13	5.20	5
Organisatie 7	Interventie	4.34	15	4.15	4.46	16	4.12	4.55	17
	Controle	3.50	7	4.22	4.27	13	3.92	4.32	12
Organisatie 8	Interventie	-	0	3.79	4.02	18	3.82	4.13	16
	Controle	3.62	7	3.81	3.76	13	4.07	4.17	7
Organisatie 9	Interventie	4.58	2	4.36	4.84	23	4.30	4.34	22
	Controle	4.17	1	4.18	4.52	21	3.99	4.33	15

Tabel B3.13 Percentage respondenten met 'Gezondheidsgerelateerde klachten' (klachtentoeename op het werk) per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	49%	81	x	x	x	x	x	x
	Controle	53%	49	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	21%	14	22%	17%	18	7%	21%	14
	Controle	29%	17	26%	17%	23	35%	30%	20
Organisatie 3	Interventie	0%	2	15%	23%	13	x	x	x
	Controle	42%	12	20%	50%	20	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	29%	34	x	x	x	x	x	x
	Controle	40%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	33%	9	27%	27%	45	x	x	x
	Controle	23%	13	39%	35%	31	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	0%	7	0%	0%	7	0%	14%	7
	Controle	25%	4	27%	45%	11	0%	40%	5
Organisatie 7	Interventie	20%	15	18%	0%	17	29%	24%	17
	Controle	71%	7	8%	31%	13	17%	17%	12
Organisatie 8	Interventie	14%	7	68%	58%	19	71%	65%	17
	Controle	14%	7	62%	62%	13	75%	75%	8
Organisatie 9	Interventie	100%	2	31%	25%	142	43%	33%	21
	Controle	75%	4	31%	37%	133	40%	47%	15

Tabel B3.14 Gemiddelde beoordeling 'Sociaal klimaat op het werk' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	5.90	79	x	x	x	x	x	x
	Controle	5.97	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	6.03	14	6.05	6.05	18	6.04	6.17	13
	Controle	5.68	17	6.01	6.06	22	6.12	6.20	18
Organisatie 3	Interventie	6.00	2	6.29	6.36	13	x	x	x
	Controle	6.09	12	6.16	6.26	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	6.05	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	6.09	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	6.06	9	6.25	6.17	43	x	x	x
	Controle	6.14	13	5.98	6.04	26	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	6.17	6	5.91	5.87	6	6.06	6.43	6
	Controle	6.56	3	6.25	6.13	11	6.42	6.56	5
Organisatie 7	Interventie	5.88	15	6.01	6.08	16	5.86	6.03	17
	Controle	6.16	7	6.26	6.23	13	6.26	6.36	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	6.13	5.95	17	6.22	5.96	16
	Controle	6.02	7	5.69	5.47	10	5.72	5.59	6
Organisatie 9	Interventie	6.56	2	6.15	6.17	23	6.13	6.06	22
	Controle	5.33	1	6.23	6.12	21	6.44	6.43	14

Tabel B3.15 Gemiddelde beoordeling 'werkplezier' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	5.70	79	x	x	x	x	x	x
	Controle	5.39	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	5.71	14	6.12	5.71	17	6.54	6.38	13
	Controle	5.47	17	5.62	5.62	21	5.78	5.94	18
Organisatie 3	Interventie	5.00	2	6.62	6.54	13	x	x	x
	Controle	5.92	12	6.16	6.16	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	5.76	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	5.20	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	5.11	9	5.78	5.71	41	x	x	x
	Controle	5.92	13	5.77	5.88	26	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	6.33	6	5.50	5.83	6	5.50	5.50	6
	Controle	7.00	3	6.09	6.18	11	6.60	6.40	5
Organisatie 7	Interventie	5.73	15	6.00	5.94	16	5.76	5.71	17
	Controle	4.57	7	5.31	5.31	13	5.64	5.45	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	5.82	5.71	17	5.94	5.63	16
	Controle	5.86	7	5.30	5.00	10	5.00	4.33	6
Organisatie 9	Interventie	5.50	2	6.04	5.91	23	5.95	6.05	22
	Controle	4.00	1	5.67	5.67	21	5.50	5.50	14

Tabel B3.16 Gemiddelde beoordeling 'Functioneren' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	5.29	79	x	x	x	x	x	x
	Controle	5.37	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	5.50	14	5.71	5.53	17	5.69	5.92	13
	Controle	5.18	17	5.29	5.29	21	5.50	5.50	18
Organisatie 3	Interventie	5.00	2	6.15	5.77	13	x	x	x
	Controle	5.75	12	5.53	5.79	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	5.21	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	5.40	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	5.11	9	5.52	5.52	42	x	x	x
	Controle	5.69	13	5.69	5.62	26	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	5.50	6	5.17	5.50	6	5.00	5.50	6
	Controle	6.33	3	5.55	5.91	11	5.60	6.20	5
Organisatie 7	Interventie	5.40	15	5.50	5.00	16	5.29	5.47	17
	Controle	5.14	7	5.15	5.15	13	5.09	5.27	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	5.24	5.29	17	5.31	5.50	16
	Controle	5.29	7	5.00	4.90	10	5.00	5.17	6
Organisatie 9	Interventie	6.00	2	5.39	5.39	23	5.41	5.86	22
	Controle	5.00	1	5.57	5.19	21	5.50	5.57	14

Tabel B3.17 Gemiddelde beoordeling 'Herstelbehoefte na werkdag' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	3.66	79	x	x	x	x	x	x
	Controle	3.72	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	3.58	14	3.52	3.63	17	3.34	2.89	13
	Controle	3.91	17	3.31	3.23	22	3.51	3.07	18
Organisatie 3	Interventie	2.86	2	2.06	1.94	13	x	x	x
	Controle	2.42	12	3.02	3.10	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	3.21	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	3.20	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	3.58	9	3.31	3.31	42	x	x	x
	Controle	2.98	13	3.02	2.91	26	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	3.70	6	4.02	3.18	6	3.50	2.79	6
	Controle	2.64	3	2.60	2.43	11	2.07	2.38	5
Organisatie 7	Interventie	3.51	15	2.85	2.93	16	3.17	2.86	17
	Controle	3.39	7	3.42	3.71	13	3.68	3.60	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	3.63	3.75	17	3.53	3.62	16
	Controle	2.60	7	3.79	4.11	10	3.71	3.56	6
Organisatie 9	Interventie	3.68	2	3.14	3.18	23	3.12	3.14	22
	Controle	5.55	1	3.77	3.64	21	3.93	3.44	14

Tabel B3.18 Gemiddelde beoordeling 'Mentale gezondheid' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	4.64	79	x	x	x	x	x	x
	Controle	4.75	45	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	4.73	14	4.91	5.05	17	4.97	5.06	13
	Controle	4.61	17	4.66	4.95	21	4.61	4.81	18
Organisatie 3	Interventie	4.80	2	5.32	5.31	13	x	x	x
	Controle	5.03	12	5.02	4.96	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	4.80	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	4.92	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	4.80	8	4.89	4.81	41	x	x	x
	Controle	4.77	13	4.80	4.95	26	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	4.93	6	4.63	4.97	6	4.73	4.83	6
	Controle	5.73	3	5.24	4.91	11	5.36	5.36	5
Organisatie 7	Interventie	4.61	15	5.10	4.96	16	4.89	4.89	17
	Controle	4.74	7	4.89	4.94	13	4.89	5.00	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	4.79	4.69	17	4.76	4.69	16
	Controle	5.06	7	4.46	4.40	10	4.80	4.83	6
Organisatie 9	Interventie	5.30	2	4.91	5.01	23	4.89	5.02	22
	Controle	3.80	1	4.24	4.20	21	4.04	4.51	14

Tabel B3.19 Percentage respondenten met Arbeidsverzuim per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	35%	79	x	x	x	x	x	x
	Controle	30%	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	21%	14	24%	6%	17	31%	23%	13
	Controle	6%	17	19%	14%	21	11%	28%	18
Organisatie 3	Interventie	0%	2	15%	23%	13	x	x	x
	Controle	8%	12	16%	26%	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	24%	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	20%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	13%	8	17%	34%	41	x	x	x
	Controle	23%	13	27%	31%	26	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	33%	6	0%	0%	6	0%	17%	6
	Controle	33%	3	18%	27%	11	20%	20%	5
Organisatie 7	Interventie	20%	15	19%	19%	16	12%	53%	17
	Controle	57%	7	38%	15%	13	36%	27%	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	53%	41%	17	50%	44%	16
	Controle	0%	7	30%	30%	10	33%	17%	6
Organisatie 9	Interventie	0%	2	22%	30%	23	23%	41%	22
	Controle	0%	1	24%	29%	21	21%	7%	14

Tabel B3.20 Percentage respondentent met werkgerelateerd Arbeidsverzuim per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	5%	79	x	x	x	x	x	x
	Controle	7%	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	0%	14	0%	0%	17	0%	8%	13
	Controle	0%	17	5%	5%	21	0%	0%	18
Organisatie 3	Interventie	0%	2	0%	0%	13	x	x	x
	Controle	0%	12	5%	11%	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	0%	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	0%	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	0%	8	7%	7%	41	x	x	x
	Controle	0%	13	0%	4%	26	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	17%	6	0%	0%	6	0%	17%	6
	Controle	0%	3	0%	0%	11	0%	0%	5
Organisatie 7	Interventie	0%	15	6%	13%	16	0%	0%	17
	Controle	0%	7	8%	0%	13	0%	0%	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	6%	0%	17	6%	13%	16
	Controle	0%	7	10%	20%	10	17%	0%	6
Organisatie 9	Interventie	0%	2	4%	4%	23	5%	9%	22
	Controle	0%	1	5%	10%	21	7%	7%	14

Tabel B3.21 Gemiddelde beoordeling 'Tevreden over baan' per analysegroep, naar organisatie en conditie (totaal, inclusief niet volledig ingevulde vragenlijsten).

Organisatie	Conditie	Enkel V1		V1-N1			V1-N2		
		V1	n	V1	N1	n	V1	N2	n
Organisatie 1	Interventie	5.49	79	x	x	x	x	x	x
	Controle	5.28	46	x	x	x	x	x	x
Organisatie 2	Interventie	5.57	14	5.71	5.47	17	6.00	6.23	13
	Controle	5.47	17	5.48	5.33	21	5.72	5.83	18
Organisatie 3	Interventie	5.00	2	6.38	6.31	13	x	x	x
	Controle	5.50	12	5.79	5.68	19	x	x	x
Organisatie 4	Interventie	5.61	33	x	x	x	x	x	x
	Controle	5.20	5	x	x	x	x	x	x
Organisatie 5	Interventie	5.22	9	5.49	5.49	41	x	x	x
	Controle	5.69	13	5.73	5.62	26	x	x	x
Organisatie 6	Interventie	6.00	6	5.50	5.50	6	5.50	5.33	6
	Controle	7.00	3	5.64	5.82	11	6.00	6.00	5
Organisatie 7	Interventie	5.27	15	5.63	5.63	16	5.53	5.41	17
	Controle	4.57	7	5.08	5.23	13	5.27	5.27	11
Organisatie 8	Interventie	-	0	5.71	5.47	17	5.69	5.63	16
	Controle	4.71	7	5.30	5.00	10	5.17	4.83	6
Organisatie 9	Interventie	5.50	2	5.65	5.52	23	5.55	5.68	22
	Controle	4.00	1	5.52	5.10	21	5.29	5.36	14

Bijlage 4 Toetsresultaten V1N1

Tabel B4.1 Resultaten significantietoetsen.

In conceptueel model (<i>r</i> , uitgedrukt in Cronbach's alpha)	Organisatie	Toetsresultaat		Gemiddelden/Percentages (alleen weergegeven indien significant effect van beplanting)
C.1. Luchtvochtigheid: te droge lucht werkruimte	Organisatie 2	Wald=1,247 (1)	p=0,264	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 7	Wald=0,003 (1)	p=0,956	
	Organisatie 8	Wald=1,038 (1)	p=0,308	
	Organisatie 9	Wald=7,845 (1)	p=0,005	I (V1)=65% C (V1)=64% I (N1)=17% C (N1)=59%
	Organisatie 3	Wald=0,083 (1)	p=0,773	
	Organisatie 5	Wald=3,601 (1)	p=0,058	
	Organisatie 2	Wald=0,046 (1)	p=0,829	
	Organisatie 6	Wald=0,100 (1)	p=0,752	
	Organisatie 7	Wald=0,000 (1)	p=0,998	
C.1. Luchtvochtigheid: te vochtige lucht werkruimte	Organisatie 8	Niet voldaan aan toetseisen		
	Organisatie 9	Wald=0,100 (1)	p=0,752	
	Organisatie 3	Niet voldaan aan toetseisen		
	Organisatie 5	Wald=0,000 (1)	p=0,997	
	Organisatie 2	Wald=2,260 (1)	p=0,133	
	Organisatie 6	Wald=1,707 (1)	p=0,191	
	Organisatie 7	Wald=2,210 (1)	p=0,137	
C.2 Geluidsoverlast werkruimte	Organisatie 8	Wald=4,480 (1)	p=0,034	I (V1)=58% C (V1)=85% I (N1)=42% C (N1)=92%
	Organisatie 9	Wald=0,020 (1)	p=0,888	
	Organisatie 3	Wald=0,018 (1)	p=0,894	
	Organisatie 5	Wald=0,815 (1)	p=0,367	
	Organisatie 2	Wald=0,029 (1)	p=0,865	
	Organisatie 6	Wald=0,048 (1)	p=0,827	
	Organisatie 7	Wald=0,611 (1)	p=0,434	
	Organisatie 8	Wald=0,382 (1)	p=0,537	
	Organisatie 9	Wald=2,936 (1)	p=0,087	
	Organisatie 3	Wald=0,781 (1)	p=0,088	
C.3 Thermisch comfort werkruimte	Organisatie 5	Wald=0,123 (1)	p=0,726	
	Organisatie 2	Wald=0,001 (1)	p=0,971	
	Organisatie 6	Wald=0,498 (1)	p=0,481	
	Organisatie 7	Wald=1,823 (1)	p=0,177	
	Organisatie 8	Wald=0,000 (1)	p=0,998	
	Organisatie 9	Wald=5,104 (1)	p=0,024	I (V1)=26% C (V1)=32% I (N1)=48% C (N1)=18%
	Organisatie 3	Wald=0,003 (1)	p=0,956	
	Organisatie 5	Wald=1,869 (1)	p=0,172	
C.4 Privacygevoel werkruimte				

In conceptueel model (<i>r</i>, uitgedrukt in Cronbach's alpha)	Organisatie	Toetsresultaat		Gemiddelden/Percentages (alleen weergegeven indien significant effect van beplanting)
C.5 Aantrekkelijkheid werkrumte	Organisatie 2	Wald=0,000 (1)	p=0,990	
	Organisatie 6	Wald=4,026 (1)	p=0,045	I (V1)=86% C (V1)=36% I (N1)=86% C (N1)=27%
	Organisatie 7	Wald=0,000 (1)	p=0,998	
	Organisatie 8	Wald=2,528 (1)	p=0,112	
	Organisatie 9	Wald=12,136 (1)	p=0,000	I (V1)=13% C (V1)=9% I (N1)=65% C (N1)=9%
	Organisatie 3	Wald=1,754 (1)	p=0,185	
	Organisatie 5	Wald=1,252 (1)	p=0,263	
D.1. Tevredenheid werkrumte	Organisatie 2	Wald=0,684 (1)	p=0,408	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 7	Wald=0,341 (1)	p=0,559	
	Organisatie 8	Wald=4,466 (1)	p=0,035	I (V1)=53% C (V1)=46% I (N1)=89% C (N1)=54%
	Organisatie 9	Wald=9,776 (1)	p=0,002	I (V1)=52% C (V1)=27% I (N1)=78% C (N1)=23%
	Organisatie 3	Wald=3,928 (1)	p=0,047	I (V1)=50% C (V1)=50% I (N1)=86% C (N1)=55%
	Organisatie 5	Wald=0,020 (1)	p=0,887	
D.2a Positieve gemoedstoestand	Organisatie 2	F(1,39)=0,548	p=0,463	
	Organisatie 6	F(1,16)=0,145	P=0,708	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,690	P=0,413	
	Organisatie 8	F(1,29)=0,006	P=0,940	
	Organisatie 9	F(1,43)=0,001	P=0,974	
	Organisatie 3	F(1,30)=1,465	P=0,236	
	Organisatie 5	F(1,72)=1,021	P=0,316	
D.2b Negatieve gemoedstoestand	Organisatie 2	F(1,39)=0,167	p=0,685	
	Organisatie 6	F(1,16)=0,018	p=0,895	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,002	p=0,965	
	Organisatie 8	F(1,29)=2,780	p=0,106	
	Organisatie 9	F(1,43)=0,421	p=0,520	
	Organisatie 3	F(1,30)=0,074	p=0,787	
	Organisatie 5	F(1,72)=2,297	p=0,134	
D.3 Stressgevoelens op het werk	Organisatie 2	F(1,39)=1,440	P=0,237	
	Organisatie 6	F(1,15)=4,563	p=0,050	I (V1)=3,26 C (V1)=1,60 I (N1)=2,26 C (N1)=1,49
	Organisatie 7	F(1,27)=0,044	p=0,836	
	Organisatie 8	F(1,25)=0,333	p=0,569	
	Organisatie 9	F(1,42)=1,525	p=0,224	
	Organisatie 3	F(1,30)=1,066	p=0,310	
	Organisatie 5	F(1,70)=0,284	p=0,596	

In conceptueel model (<i>r</i>, uitgedrukt in Cronbach's alpha)	Organisatie	Toetsresultaat		Gemiddelden/Percentages (alleen weergegeven indien significant effect van beplanting)
D.4 Concentratie op het werk V1 ($\alpha=0,834$) N1 ($\alpha=0,829$) N2 ($\alpha=0,787$)	Organisatie 2	F(1,39)=1,067	p=0,308	
	Organisatie 6	F(1,15)=0,119	p=0,734	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,606	p=0,443	
	Organisatie 8	F(1,29)=0,648	p=0,428	
	Organisatie 9	F(1,42)=0,245	p=0,623	
	Organisatie 3	F(1,30)=0,125	p=0,726	
	Organisatie 5	F(1,72)=0,584	p=0,447	
D.5 Gezondheids- gerelateerde klachten	Organisatie 2	Wald=0,009 (1)	p=0,925	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 7	Wald=0,000 (1)	p=0,998	
	Organisatie 8	Wald=0,087 (1)	p=0,768	
	Organisatie 9	Wald=0,953 (1)	p=0,329	
	Organisatie 3	Wald=2,183 (1)	p=0,140	
	Organisatie 5	Wald=0,342 (1)	p=0,559	
E.1 Sociaal klimaat V1 ($\alpha=0,790$) N1 ($\alpha=0,812$) N2 ($\alpha=0,840$)	Organisatie 2	F(1,38)=0,126	p=0,724	
	Organisatie 6	F(1,15)=1,144	p=0,710	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,438	p=0,514	
	Organisatie 8	F(1,25)=0,022	p=0,883	
	Organisatie 9	F(1,42)=0,418	p=0,522	
	Organisatie 3	F(1,30)=0,044	p=0,836	
	Organisatie 5	F(1,67)=0,957	p=0,331	
E.2 Werkplezier	Organisatie 2	F(1,36)=1,588	p=0,216	
	Organisatie 6	F(1,15)=0,211	p=0,653	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,045	p=0,834	
	Organisatie 8	F(1,25)=0,202	p=0,657	
	Organisatie 9	F(1,42)=0,347	p=0,559	
	Organisatie 3	F(1,30)=0,092	p=0,764	
	Organisatie 5	F(1,65)=0,775	p=0,382	
E.3 Functioneren	Organisatie 2	F(1,36)=0,398	p=0,532	
	Organisatie 6	F(1,15)=0,005	p=0,942	
	Organisatie 7	F(1,27)=1,153	p=0,292	
	Organisatie 8	F(1,25)=0,182	p=0,673	
	Organisatie 9	F(1,42)=0,626	p=0,433	
	Organisatie 3	F(1,30)=2,966	p=0,095	
	Organisatie 5	F(1,66)=0,121	p=0,729	
E.4 Herstelbehoefte V1 ($\alpha=0,914$) N1 ($\alpha=0,924$) N2 ($\alpha=0,931$)	Organisatie 2	F(1,37)=0,634	p=0,431	
	Organisatie 6	F(1,15)=3,014	p=0,103	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,521	p=0,477	
	Organisatie 8	F(1,25)=0,230	p=0,635	
	Organisatie 9	F(1,42)=0,535	p=0,469	
	Organisatie 3	F(1,30)=0,393	p=0,535	
	Organisatie 5	F(1,66)=0,223	p=0,638	
F.1 Mentale gezondheid V1 ($\alpha=0,844$) N1 ($\alpha=0,818$) N2 ($\alpha=0,873$)	Organisatie 2	F(1,36)=0,681	p=0,415	
	Organisatie 6	F(1,15)=4,818	p=0,044	I (V1)=4,63 C (V1)=5,24
				I (N1)=4,97 C (N1)=4,91
	Organisatie 7	F(1,27)=0,711	p=0,407	
	Organisatie 8	F(1,25)=0,023	p=0,880	
	Organisatie 9	F(1,42)=0,453	p=0,505	
	Organisatie 3	F(1,30)=0,044	p=0,836	
	Organisatie 5	F(1,65)=2,064	p=0,156	

In conceptueel model (r, uitgedrukt in Cronbach's alpha)	Organisatie	Toetsresultaat		Gemiddelden/Percentages (alleen weergegeven indien significant effect van beplanting)
F.2 Arbeidsverzuim	Organisatie 2	Wald=0,841 (1)	p=0,359	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 7	Wald=0,458 (1)	p=0,499	
	Organisatie 8	Wald=0,020 (1)	p=0,889	
	Organisatie 9	Wald=0,033 (1)	p=0,857	
	Organisatie 3	Wald=0,052 (1)	p=0,820	
	Organisatie 5	Wald=0,158 (1)	p=0,691	
F.2 Arbeidsverzuim, werkgerelateerd	Organisatie 2	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 6	<i>Niet voldaan aan toetseisen</i>		
	Organisatie 7	Wald=0,000 (1)	p=0,998	
	Organisatie 8	Wald=0,000 (1)	p=0,997	
	Organisatie 9	Wald=0,473 (1)	p=0,492	
	Organisatie 3	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 5	Wald=0,069 (1)	p=0,793	
F.3 Tevreden over baan	Organisatie 2	F(1,36)=0,105	p=0,748	
	Organisatie 6	F(1,15)=0,342	p=0,568	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,166	p=0,687	
	Organisatie 8	F(1,25)=0,024	p=0,877	
	Organisatie 9	F(1,42)=0,623	p=0,434	
	Organisatie 3	F(1,30)=0,039	p=0,844	
	Organisatie 5	F(1,65)=0,227	p=0,635	

Bijlage 5 Toetsresultaten V1N2

Tabel B5.1 Resultaten significantietoetsen

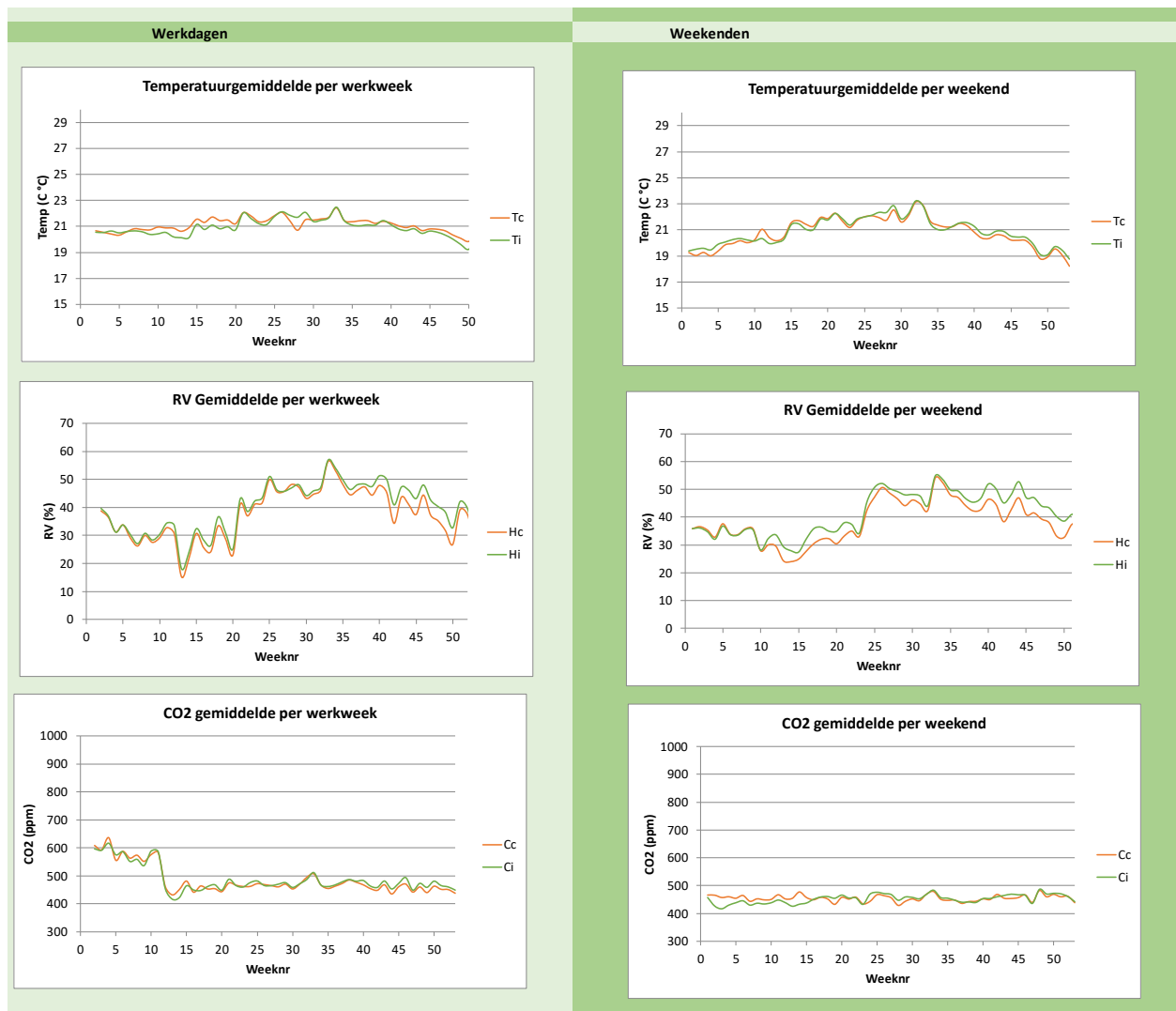
In conceptueel model (<i>r</i> , uitgedrukt in Cronbach's alpha)	Organisatie	Toetsresultaat		Gemiddelden/Percentages (alleen weergegeven indien significant effect van beplanting)
C.1. Luchtvochtigheid: te droge lucht werkruimte	Organisatie 2	Wald=5,028 (1)	p=0,025	I (V1)=36% C (V1)=52% I (N2)=7% C (N2)=48%
	Organisatie 6	Wald=0,033 (1)	p=0,855	
	Organisatie 7	Wald=0,358 (1)	p=0,549	
	Organisatie 8	Wald=1,705 (1)	p=0,192	
	Organisatie 9	Wald=3,905 (1)	p=0,048	I (V1)=73% C (V1)=60% I (N2)=36% C (N2)=67%
C.1. Luchtvochtigheid: te vochtige lucht werkruimte	Organisatie 2	Niet voldaan aan toetseisen		
	Organisatie 6	Niet voldaan aan toetseisen		
	Organisatie 7	Niet voldaan aan toetseisen		
	Organisatie 8	Niet voldaan aan toetseisen		
	Organisatie 9	Wald=0,086 (1)	p=0,770	
C.2 Geluidsoverlast werkruimte	Organisatie 2	Wald=1,802 (1)	p=0,179	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=1,000	
	Organisatie 7	Wald=0,979 (1)	p=0,322	
	Organisatie 8	Wald=0,309 (1)	p=0,578	
	Organisatie 9	Wald=0,873 (1)	p=0,350	
C.3 Thermisch comfort werkruimte	Organisatie 2	Wald=0,039 (1)	p=0,843	
	Organisatie 6	Wald=0,431 (1)	p=0,512	
	Organisatie 7	Wald=0,207 (1)	p=0,649	
	Organisatie 8	Wald=0,679 (1)	p=0,410	
	Organisatie 9	Wald=0,017 (1)	p=0,895	
C.4 Privacygevoel werkruimte	Organisatie 2	Wald=1,105 (1)	p=0,293	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 7	Wald=0,803 (1)	p=0,370	
	Organisatie 8	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 9	Wald=0,462 (1)	p=0,497	
C.5 Aantrekkelijkheid werkruimte	Organisatie 2	Wald=2,158 (1)	p=0,142	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 7	Wald=0,720 (1)	p=0,396	
	Organisatie 8	Wald=4,958 (1)	p=0,026	I (V1)=12% C (V1)=25% I (N2)=88% C (N2)=50%
	Organisatie 9	Wald=4,181 (1)	p=0,041	I (V1)=14% C (V1)=7% I (N2)=41% C (N2)=7%

In conceptueel model (<i>r</i>, uitgedrukt in Cronbach's alpha)	Organisatie	Toetsresultaat		Gemiddelden/Percentages (alleen weergegeven indien significant effect van beplanting)
D.1. Tevredenheid werkrumte	Organisatie 2	Wald=3,808 (1)	p=0,051	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 7	Wald=1,433 (1)	p=0,231	
	Organisatie 8	Wald=7,351 (1)	p=0,007	I (V1)=47% C (V1)=50% I (N2)=88% C (N2)=25%
	Organisatie 9	Wald=6,206 (1)	p=0,013	I (V1)=50% C (V1)=20% I (N2)=77% C (N2)=20%
D.2a Positieve gemoedstoestand V1 ($\alpha=0,769$) N1 ($\alpha=0,836$) N2 ($\alpha=0,811$)	Organisatie 2	F(1,32)=0,673	p=0,418	
	Organisatie 6	F(1,10)=0,042	P=0,842	
	Organisatie 7	F(1,27)=1,094	P=0,305	
	Organisatie 8	F(1,21)=0,304	P=0,587	
	Organisatie 9	F(1,35)=0,211	P=0,649	
D.2b Negatieve gemoedstoestand V1 ($\alpha=0,764$) N1 ($\alpha=0,787$) N2 ($\alpha=0,843$)	Organisatie 2	F(1,32)=0,857	p=0,362	
	Organisatie 6	F(1,10)=0,728	p=0,413	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,045	p=0,833	
	Organisatie 8	F(1,21)=1,023	p=0,323	
	Organisatie 9	F(1,35)=0,871	p=0,357	
D.3 Stressgevoelens op het werk V1 ($\alpha=0,922$) N1 ($\alpha=0,917$) N2 ($\alpha=0,918$)	Organisatie 2	F(1,29)=0,000	P=0,983	
	Organisatie 6	F(1,9)=4,417	p=0,065	
	Organisatie 7	F(1,26)=0,724	p=0,402	
	Organisatie 8	F(1,20)=2,137	p=0,159	
	Organisatie 9	F(1,35)=1,185	p=0,284	
D.4 Concentratie op het werk V1 ($\alpha=0,834$) N1 ($\alpha=0,829$) N2 ($\alpha=0,787$)	Organisatie 2	F(1,30)=2,337	p=0,137	
	Organisatie 6	F(1,10)=0,636	p=0,444	
	Organisatie 7	F(1,27)=0,009	p=0,926	
	Organisatie 8	F(1,21)=0,212	p=0,650	
	Organisatie 9	F(1,35)=0,894	p=0,351	
D.5 Gezondheids- gerelateerde klachten	Organisatie 2	Wald=0,000 (1)	p=1,000	
	Organisatie 6	Wald=1,710 (1)	p=0,191	
	Organisatie 7	Wald=0,049 (1)	p=0,825	
	Organisatie 8	Wald=0,274 (1)	p=0,601	
	Organisatie 9	Wald=1,011 (1)	p=0,315	
E.1 Sociaal klimaat V1 ($\alpha=0,790$) N1 ($\alpha=0,812$) N2 ($\alpha=0,840$)	Organisatie 2	F(1,29)=0,051	p=0,824	
	Organisatie 6	F(1,9)=1,014	p=0,340	
	Organisatie 7	F(1,26)=0,123	p=0,729	
	Organisatie 8	F(1,20)=0,208	p=0,653	
	Organisatie 9	F(1,34)=0,119	p=0,732	
E.2 Werkplezier	Organisatie 2	F(1,29)=1,114	p=0,300	
	Organisatie 6	F(1,9)=0,112	p=0,746	
	Organisatie 7	F(1,26)=0,396	p=0,534	
	Organisatie 8	F(1,20)=0,334	p=0,570	
	Organisatie 9	F(1,34)=0,174	p=0,679	
E.3 Functioneren	Organisatie 2	F(1,29)=0,480	p=0,494	
	Organisatie 6	F(1,9)=0,017	p=0,900	
	Organisatie 7	F(1,26)=0,000	p=0,982	
	Organisatie 8	F(1,20)=0,003	p=0,958	
	Organisatie 9	F(1,34)=0,590	p=0,448	
E.4 Herstelbehoefte V1 ($\alpha=0,914$) N1 ($\alpha=0,924$) N2 ($\alpha=0,931$)	Organisatie 2	F(1,29)=0,003	p=0,959	
	Organisatie 6	F(1,9)=4,399	p=0,065	
	Organisatie 7	F(1,26)=0,605	p=0,444	
	Organisatie 8	F(1,20)=0,762	p=0,393	
	Organisatie 9	F(1,34)=3,130	p=0,086	

In conceptueel model (<i>r</i>, uitgedrukt in Cronbach's alpha)	Organisatie	Toetsresultaat		Gemiddelden/Percentages (alleen weergegeven indien significant effect van beplanting)
F.1 Mentale gezondheid	Organisatie 2	F(1,29)=0,384	p=0,540	
	Organisatie 6	F(1,9)=0,129	p=0,728	
	Organisatie 7	F(1,26)=0,147	p=0,704	
	Organisatie 8	F(1,20)=0,101	p=0,753	
	Organisatie 9	F(1,34)=2,417	p=0,129	
F.2 Arbeidsverzuim	Organisatie 2	Wald=0,180 (1)	p=0,672	
	Organisatie 6	Wald=0,103 (1)	p=0,748	
	Organisatie 7	Wald=2,185 (1)	p=0,139	
	Organisatie 8	Wald=1,032 (1)	p=0,310	
	Organisatie 9	Wald=4,001 (1)	p=0,045	I (V1)=23% C (V1)=21% I (N2)=41% C (N2)=7%
F.2 Arbeidsverzuim, werkgerelateerd	Organisatie 2	Wald=0,000 (1)	p=0,998	
	Organisatie 6	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 7	<i>Niet voldaan aan toetseisen</i>		
	Organisatie 8	Wald=0,000 (1)	p=0,999	
	Organisatie 9	Wald=0,121 (1)	p=0,728	
F.3 Tevreden over baan	Organisatie 2	F(1,29)=0,173	p=0,680	
	Organisatie 6	F(1,9)=0,241	p=0,635	
	Organisatie 7	F(1,26)=0,152	p=0,699	
	Organisatie 8	F(1,20)=0,350	p=0,561	
	Organisatie 9	F(1,34)=0,063	p=0,804	

Bijlage 6 Jaaroverzicht klimaat per organisatie

Organisatie 1

















Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 3159
ISSN 1566-7197



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Rapport 3159
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

