



Delft University of Technology

Effecten van facilitybeleving op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit

Batenburg, R.; van der Voordt, DJM

Publication date

2008

Document Version

Final published version

Citation (APA)

Batenburg, R., & van der Voordt, DJM. (2008). *Effecten van facilitybeleving op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit*. Stichting Kenniscentrum for People and Buildings.

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

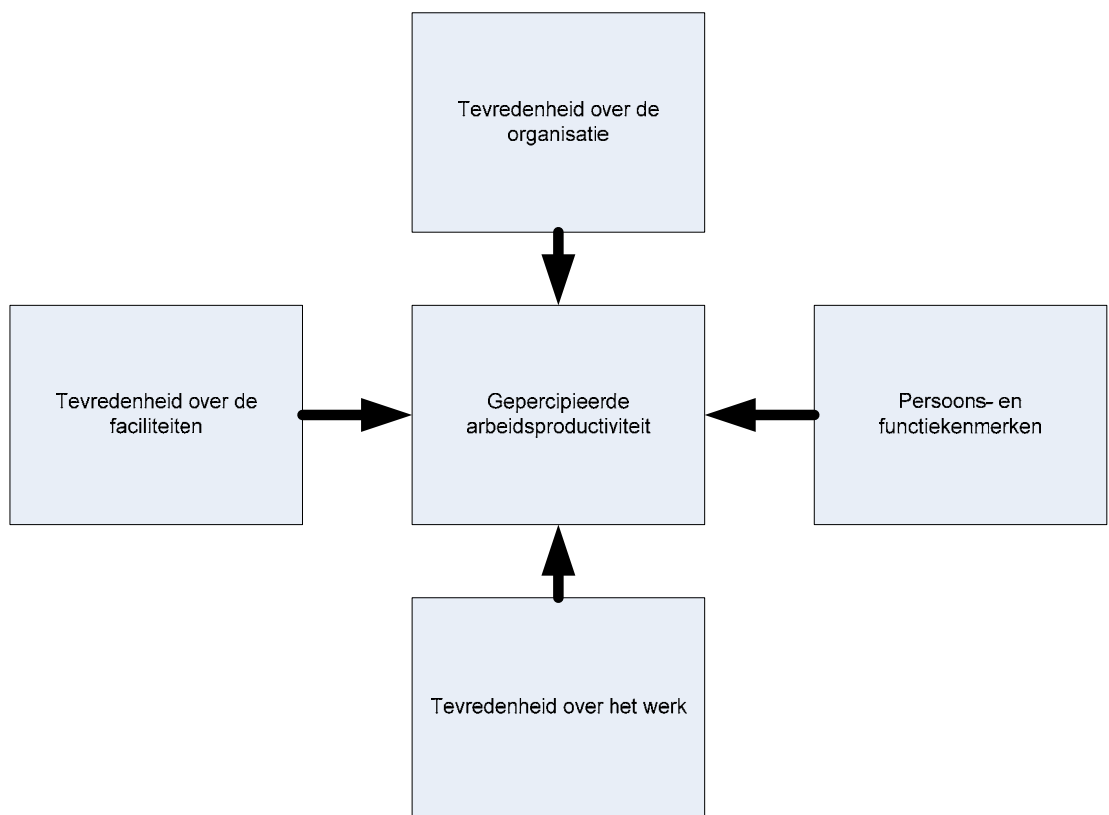
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*This work is downloaded from Delft University of Technology.
For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to a maximum of 10.*

Effecten van facilitybeleving op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit



Dr. Ronald Batenburg
Dr. ir. Theo van der Voordt

Delft, januari 2008



Initiatief

P.H.J. (Paul) Janssen
Facilicom, Directie Marketing
Postbus 144, 3100 AC Schiedam
phjjanssen@facilicom.nl

Uitvoering

Dr. R. S. (Ronald) Batenburg
Dialogic
Hooghiemstraplein 33-36, 3514 AX Utrecht
batenburg@dialogic.nl

Dr ir D.J.M. (Theo) van der Voordt
Faculteit Bouwkunde TU Delft
Afdeling Real Estate & Housing
Berlageweg 1, 2628 CR Delft
D.J.M.vanderVoordt@tudelft.nl

Januari 2008

In opdracht van:

Center for People and Buildings

Kluyverweg 6
2629 HT Delft
T: +31 (0)15 278 8833
E: info@cfpb.nl
W: www.cfpb.nl
KvK Haaglanden 27198777



CENTER FOR PEOPLE AND BUILDINGS

© Stichting Kenniscentrum Center for People and Buildings

Niets uit dit voorstel mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

De Stichting Kenniscentrum Center for People and Buildings wordt in al haar activiteiten ondersteund door de 'founding partners' Rijksgebouwendienst, TU Delft en de Belastingdienst

Voorwoord

In januari 2007 heeft Ronald Batenburg van onderzoeksbureau Dialogic innovatie & interactie een literatuurverkenning opgeleverd naar de werkplek- en facilitybeleving van werknemers in (kantoor)gebouwen. Deze studie is uitgevoerd in opdracht van de Facilicom Services Group. De studie richtte zich op drie componenten van facilitybeleving: properheid, veiligheid en catering. Er bleken maar weinig wetenschappelijke publicaties te zijn over de effecten van facilitybeleving op medewerkertevredenheid en de (gepercipieerde) arbeidsproductiviteit.

Voor een follow-up voor deze studie heeft Dialogic contact gezocht met het kenniscentrum Center for People and Buildings (CfPB). Centraal in de onderzoeksagenda van het CfPB staat het maken en delen van kennis over mens, werk en werkomgeving. Sinds de oprichting in 2001 worden data verzameld over het gebruik en de beleving van innovatieve en traditionele kantooromgevingen. Met haar onderzoek wil het Center bijdragen aan theorievorming en instrumenten en het opbouwen van een empirisch onderbouwde 'body of knowledge'. Door verspreiding van de bevindingen wil het Center bijdragen aan de professionalisering van eindgebruikers en een optimale inzet van de werkomgeving.

In een gesprek tussen Dialogic, Facilicom en CfPB raakten de drie partijen enthousiast over de mogelijkheden tot samenwerking. De door het CfPB opgebouwde dataset heeft veel potentie om de vraag van Facilicom naar de invloed van facilitybeleving op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit in kaart te brengen. Facilicom was daarom graag bereid om een wetenschappelijk verantwoorde analyse van de dataset op deze verbanden financieel te ondersteunen. Met de statistische expertise van Dialogic en de jarenlange ervaring van het Center for People and Buildings met het verzamelen en analyseren van de genoemde data waren alle ingrediënten aanwezig voor een succesvol vervolgonderzoek. Facilitybeleving is hier breder opgevat dan de eerder genoemde drie aspecten en gedefinieerd als de mate waarin de dagelijkse gebruikers tevreden zijn over hun werkplekomgeving. Er is onderscheid gemaakt in fysieke facilities zoals werkplekken, vergaderruimten, ICT, het restaurant, en kleur- en materiaalgebruik in de inrichting, en niet-fysieke facilities, zoals schoonmaken, reserveren van ruimten en het gepercipieerde service- niveau. De resultaten van het onderzoek liggen nu voor u.

Wim Pullen, CfPB
Directeur

Paul Janssen, Facilicom
Stafdirecteur Marketing

Samenvatting

Centrale vraagstelling

In dit rapport wordt verslag uitgebracht van een onderzoek naar de invloed van facilitybeleving op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit, op zichzelf en in verhouding tot de invloed hierop van tevredenheid over de organisatie, tevredenheid over het werk en de invloed van persoons- en functiekenmerken. Gaat een hogere tevredenheid over de faciliteiten gepaard met een hogere tevredenheid over de mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt? Schatten werknemers die meer dan anderen tevreden zijn over hun facilitaire voorzieningen ook hun arbeidsproductiviteit hoger in?

Onderzoeksmethoden

Om deze vragen te kunnen beantwoorden zijn vier wegen bewandeld:

- 1 Een verkennende literatuurstudie door Ronald Batenburg, vastgelegd in de notitie *De relatie facility-beleving, werknemerstevredenheid en arbeidsproductiviteit*.
- 2 Gebruik van inzichten uit een eerdere literatuurstudie naar de genoemde relatie door het Center for People and Buildings, beschreven in het boek *Kosten en baten van werkplekinnovatie* van Theo van der Voordt.
- 3 Uitgebreide statistische analyse van bij het Center for People and Buildings beschikbare data uit 18 kantooromgevingen, verzameld met het Werkomgevingdiagnose instrument WODI. De WODI- dataset bevat gegevens van 2279 werknemers over de tevredenheid over hun organisatie, het werk en de faciliteiten en enkele persoons- en functiekenmerken. Er zijn iets meer mannen, ouderen en hoger opgeleiden in de dataset dan in de gehele Nederlandse beroepsbevolking, maar de verschillen zijn niet groot.
- 4 Gebruik van eerdere crosscase analyses van data uit verschillende werkomgevingdiagnoses van het Center for People and Buildings door Theo van der Voordt, Jelle Attema, Maartje Maarleveld en Leentje Volker.

Bevindingen in de literatuur

Uit de literatuurstudie is naar voren gekomen, dat nog maar weinig bekend is over de invloed van de facilitaire voorzieningen op de arbeidsproductiviteit. Dit geldt zowel voor de relatie tussen de *feitelijke*, objectief gemeten prestaties van de faciliteiten en de daadwerkelijke arbeidsproductiviteit, als voor de *beleving* van beide componenten. In veel onderzoek naar gebruik en beleving van de werkomgeving blijft de fysieke dimensie onderbelicht. Wel is meermalen aangetoond dat een hogere tevredenheid over het werk ('job satisfacion') samen gaat met een hogere inschatting van de arbeidsproductiviteit ('job performance').

Op basis van het beschikbare onderzoek kunnen we niettemin concluderen, dat een aantal omgevingsaspecten van invloed is op de ervaren arbeidsproductiviteit. In de top tien van

meest relevante omgevingskenmerken volgens de kantoorgebruikers zelf nemen gunstige condities voor communicatie en geconcentreerd kunnen werken stevast een hoge plaats in. Comfortabele en ergonomisch ingerichte werkplekken, geavanceerde, probleemloos functionerende technologie en adequate archivering scoren eveneens erg hoog. Een aantrekkelijk binnenklimaat – qua temperatuur, ventilatie, verlichting, akoestiek en de mogelijkheid het klimaat zelf te beïnvloeden – kan meer dan 10% schelen in de (ervaren) arbeidsproductiviteit. Privacy, de mogelijkheid om de werkplek persoonlijk te kunnen inrichten en buitenramen worden ook vaak genoemd. In een recent onderzoek onder 13 deskundigen kwamen vergelijkbare aspecten naar voren. Iets meer dan de helft van de ondervraagde deskundigen rekent ook de koffie/thee voorziening, schoonmaak en reprofaciliteiten tot de belangrijkste factoren. Ondersteuning door de helpdesk, faciliteren van ongeplande communicatie, het bedrijfsrestaurant en ontvangstruimte voor bezoekers zijn minder vaak genoemd.

Bevindingen op basis van de WODI-dataset

Uit analyses van eerdere versies van de WODI dataset bleek dat vooral de ‘zachte’ omgevingsfactoren van invloed zijn op de ervaren arbeidsproductiviteit. Hoe meer tevreden de medewerkers zijn over het imago en de uitstraling van gebouw en inrichting, de mate waarin de omgeving bijdraagt aan welzijn en werksfeer, de mate van openheid en transparantie, en rust op de werkplek, des te meer tevreden zijn zij over de ondersteuning door de omgeving van hun arbeidsproductiviteit. Openheid en rust zijn belangrijke condities voor communicatie en geconcentreerd kunnen werken. Het binnenklimaat heeft eveneens veel invloed.

De analyses van de meest recente WODI-dataset laten een vergelijkbaar beeld zien. Wat vooral opvalt, is het verschil in effect van omgevingsvariabelen op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit wanneer deze gemeten wordt aan de hand van de vraag “Hoeveel % van uw werktijd bent u productief” versus de vraag “In welke mate stimuleert uw werkomgeving uw arbeidsproductiviteit voor de volgende activiteiten?”

Schatten werknemers die meer dan anderen tevreden zijn over hun facilitaire voorzieningen ook hun arbeidsproductiviteit hoger in?

Gemiddeld schatten kantoormedewerkers dat zij 78% van de werktijd productief zijn. De correlatie tussen facilitybeleving en dit percentage is + 0.14. Dit is statistisch significant, maar niet erg hoog. De correlatie met tevredenheid over het werk is iets hoger (+ 0.21). De correlatie tussen geschat percentage van de werktijd productief en tevredenheid over de organisatie is niet significant. Dit geldt ook voor de correlatie met persoons- en functiekenmerken. De verklarende kracht van de vier componenten is vrij zwak. In statistische termen: de verklaarde variatie is slechts 11%. Het is duidelijk dat diverse niet gemeten variabelen eveneens fors van invloed zijn. Te denken valt aan de intrinsieke arbeidsmotivatie, de gezondheid van de werknemers en de leefomstandigheden buiten het werk.

Gaat een hogere tevredenheid over de faciliteiten gepaard met een hogere tevredenheid over de mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt?

Het verband tussen tevredenheid over de faciliteiten en de ervaren mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt is een stuk sterker. Hier bedraagt de correlatie maar liefst $= 0,60$. Dit is meer dan tweemaal zo hoog dan de correlatie tussen tevredenheid over de organisatie en de gepercipieerde ondersteuning van de arbeidsproductiviteit door de werkomgeving, en 12 maal zo hoog als de correlatie met tevredenheid over de organisatie. De invloed van persoons- en functiekenmerken is opnieuw niet significant. De verklarende kracht van de vier componenten is met een verklaarde variantie van 54% erg hoog. Dit betekent dat de ervaren invloed van de werkomgeving op de arbeidsproductiviteit voor een groot deel te verklaren valt door de vier componenten tevredenheid over de faciliteiten, het werk en de organisatie en persoons- en functiekenmerken. Hierbinnen domineert tevredenheid over de faciliteiten.

Conclusie

Op basis van alle bevindingen kunnen we concluderen dat de facilitaire voorzieningen – hier gedefinieerd als huisvesting (gebouw en inrichting), diensten en middelen en ICT – substantieel van invloed zijn op de arbeidsproductiviteit. Daarbij past de kanttekening dat het voor beide variabelen gaat om de *beleving* hiervan. Op grond van de data kunnen we geen uitspraken doen over het verband tussen de *daadwerkelijke* prestaties van de facilitaire voorzieningen en de daadwerkelijke arbeidsproductiviteit, gemeten als de verhouding tussen output en input. Bovendien blijkt het verband tussen tevredenheid over de facilitaire voorzieningen en het door werknemers zelf geschatte percentage van de werktijd dat zij daadwerkelijk productief zijn vrij zwak, zij het statistisch wel significant. Kennelijk zijn ook andere factoren buiten het werk en de werkomgeving van grote invloed. Denk aan factoren zoals arbeidsmotivatie, gezondheid, competenties en leefomstandigheden in de privé sfeer. Deze factoren zijn gedeeltelijk door werkgevers te beïnvloeden, maar eerder vanuit Human Resource management dan vanuit het facilitair management. Input hiervoor kan gevonden worden in het domein van de arbeids- en organisatiepsychologie en de bedrijfskunde.

Een andere kanttekening betreft het totaalconstruct “tevredenheid over de faciliteiten”. Dit is een optelsom van een groot aantal afzonderlijke variabelen. De component “huisvesting” lijkt een groter effect te sorteren dan de component “diensten en middelen”. Immers, de mogelijkheid tot communicatie en geconcentreerd werken wordt vooral bepaald door de indeling van het gebouw en de positionering van de werkplekken ten opzichte van elkaar. Imago en uitstraling, welzijn en werksfeer worden eveneens sterk bepaald door de architectuur van gebouw en inrichting en het comfort op de werkplek. De WODI-dataset biedt beperkte mogelijkheden om hierbinnen het effect van tevredenheid over enkele facilitaire diensten te meten, waaronder schoonmaak, receptie, restaurant, helpdesk en beveiliging en bewaking. Dit is een interessant item voor vervolgonderzoek.

Inhoudsopgave

VOORWOORD

SAMENVATTING

INHOUDSOPGAVE

1 VRAAGSTELLING, DOEL EN AANPAK	9
1.1 Centrale vraagstelling	9
1.2 Termen en definities	9
1.3 Hypothesen.....	11
1.4 Te toetsen model	13
1.5 Dataset van het Center for People and Buildings	13
1.6 Variabelen.....	15
1.7 Analysetraject.....	15
1.8 Leeswijzer	17
 2. FACILITYBELEVING EN GEPERCIPIEERDE ARBEIDSPRODUCTIVITEIT	 19
2.1 Inleiding	19
2.2 Belang van afzonderlijke omgevingsvariabelen	19
2.3 Kwantitatieve effecten van omgevingsvariabelen.....	22
2.4 Relatie medewerkertevredenheid en arbeidsproductiviteit	24
2.5 Uitkomsten uit eerdere WODI-analyses.....	26
2.6 Invloed van het binnenklimaat.....	32
2.7 Conclusie	34
 3. RESULTATEN ANALYSE WODI-DATASET	 37
3.1 Variabelen en constructen	37
3.2 Correlaties.....	37
3.3 Multiële regressie-analyse.....	40
3.4 Scattergrams.....	45
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	49
4.1 Lessen uit de literatuur	50
4.2 Resultaten uit de analyses van de WODI-dataset	50
4.3 Terugkoppeling naar de hypothesen	52
4.4 Conclusies en reflecties.....	53
4.5 Aanbevelingen	53
 5. LITERATUUR	 55

BIJLAGE 1: VARIABELEN EN CONSTRUCTEN	57
1.1 Koppeling aan de vragen uit de WODI-vragenlijst	57
1.1.1 Tevredenheid over de faciliteiten	58
1.1.2 Gepercipieerde arbeidsproductiviteit	59
1.1.3 Tevredenheid over de organisatie	59
1.1.4 Tevredenheid over het werk.....	60
1.1.5 Persoons- en functiekenmerken	60
1.2 Van variabelen naar constructen.....	60
1.2.1 Meting van het concept tevredenheid over de faciliteiten	61
1.2.2 Meting van tevredenheid over de organisatie.....	69
1.2.4 Meting van de gepercipieerde arbeidsproductiviteit	72
1.2.5 Meting van persoons- en functiekenmerken.....	74
 BIJLAGE 3 CENTER FOR PEOPLE AND BUILDINGS	 75

1 Vraagstelling, doel en aanpak

1.1 Centrale vraagstelling

Zowel uit het oogpunt van theorievorming als voor de dagelijkse praktijk van facilitymanagement is het belangrijk om inzicht te hebben in het belang van goede faciliteiten voor de medewerkerstevredenheid en de arbeidsproductiviteit. De *feitelijke* kwaliteit van facilitaire voorzieningen en de *daadwerkelijke* arbeidsproductiviteit van kantoormedewerkers zijn lastig te meten. Daarom zijn voor deze studie niet de feitelijke faciliteiten als vertrekpunt genomen, maar de *beleving* hiervan door de dagelijkse gebruikers. Onderzocht is wat hiervan de invloed is op de *ervaren* arbeidproductiviteit. Daartoe is gebruik gemaakt van eerder door het Center for People and Buildings uitgevoerde metingen van de (on)tevredenheid van kantoormedewerkers over hun faciliteiten en de gepercipieerde invloed van de werkomgeving op hun arbeidsproductiviteit (zie paragraaf 1.4). Centraal staat de vraag:

Wat is de invloed van de facilitybeleving van werknemers in kantoren op hun gepercipieerde arbeidsproductiviteit, op zichzelf en in verhouding tot de invloed van de tevredenheid over de organisatie, de tevredenheid over het werk, en persoons- en functiekenmerken?

In statistische termen: hoeveel van de variantie in gepercipieerde arbeidsproductiviteit kan worden verklaard door de variantie in tevredenheid over de faciliteiten, *in verhouding tot* de verklaarde variantie door verschillen in tevredenheid over de organisatie, de werkprocessen en persoons- en functiekenmerken?

Het wetenschappelijke doel van deze studie is om meer inzicht te krijgen in de genoemde verbanden en daarmee bij te dragen aan de theorievorming en toetsing van hypothesen over de relatie tussen facilitybeleving en ervaren arbeidsproductiviteit. Praktisch doel van het onderzoek is om op basis van empirisch gefundeerde inzichten betere beslissingen te kunnen nemen inzake (prioritering in) investeren in faciliteiten ter verhoging van de arbeidsproductiviteit.

1.2 Termen en definities

Een definitie van **faciliteiten** kan worden ontleend aan NEN 2748, *Termen voor facilitaire voorzieningen – Rubricering en definiëring*. Faciliteiten zijn hierin gedefinieerd als “een in een overeenkomst vastgelegd gecoördineerd aanbod van ondersteunende diensten (inclusief huisvesting) aan een opdrachtgever waarvan de prestatie eisen, prijs en leveringscondities voor een bepaalde periode zijn vastgelegd.

In de norm worden vijf hoofdrubrieken onderscheiden, elk onderverdeeld in een aantal subrubrieken:

- a. Huisvesting: alles wat te maken heeft met het voorzien in een gebouw, onderhoud en gebouwbeheer
- b. Diensten en middelen, waaronder het voorzien in werk- en vergaderplekken, consumptieve diensten (werkplek- en additionele werkplekservice, restaurant, koffie en thee etc.), risicobeheersing (receptie, bewaking, beveiliging e.d.), schoonmaken, documentmanagement, reststoffenbeheer, vervoer van personen en overige diensten bijvoorbeeld bewegwijzering en groenvoorzieningen.
- c. ICT: interne en externe infrastructuur, hard- en software, opleidingen e.d.
- d. Externe voorzieningen zoals thuiswerkplekken en externe werk- en vergaderplekken.
- e. Sturing van het facilitair management, waaronder facilitair beleid, marketing, innovatie, arbo en milieu, inkoopmanagement en kwaliteitsmanagement.

De norm is ontwikkeld om kosten van facilitaire voorzieningen op een eenduidige manier te kunnen rubriceren en benchmarking op kostenkengetallen mogelijk te maken. Veel onderzoeken naar facilitybeleving kiezen een ander vertrekpunt en zijn op zoek naar gebruik en beleving van de fysieke werkomgeving, zonder hierbinnen consistent expliciet onderscheid te maken tussen huisvesting en andere faciliteiten zoals ICT, het archief, diensten en middelen. Er wordt weinig gerefereerd naar NEN 2748, waardoor de terminologie vaak afwijkt van de termen en rubricering volgens deze norm. Bij de ontwikkeling van het werkomgevingsdiagnose-instrument WODI is wél gebruik gemaakt van NEN 2748, maar het is de vraag of de respondenten zelf eveneens consistent onderscheid maken tussen “faciliteiten” als overkoepelende term en “huisvesting” als afzonderlijke rubriek hierin. Niettemin is geprobeerd om bij de analyses in hoofdstuk 3 waar mogelijk rekening te houden met de onderverdeling van faciliteiten zoals gehanteerd NEN 2748.

De term **medewerkertevredenheid** lijkt voor zich te spreken. Het is wel belangrijk om het begrip te koppelen aan tevredenheid over wie of wat. Sommige onderzoeken leggen de focus op tevredenheid over de huisvesting. Andere onderzoeken hebben een bredere scope en zijn gericht op alle faciliteiten inclusief huisvesting. Veel onderzoek is vooral gericht op tevredenheid over het werk (‘jobsatisfaction’), of stellen de arbeidssatisfactie als geheel centraal, met arbeidssatisfactie als containerbegrip voor tevredenheid over de organisatie, het werk en de fysieke werkomgeving. We zullen bij de bespreking van de onderzoeken uit de literatuur zo goed mogelijk aangeven wat hierin centraal heeft gestaan. Bij de analyse van de WODI-dataset is steeds expliciet onderscheid gemaakt in tevredenheid over de organisatie, over het werk en over de faciliteiten.

Voor het begrip **gepercipieerde arbeidsproductiviteit** sluiten we aan bij definities in de wetenschappelijke literatuur (Van der Voordt, 2003). Productiviteit wordt hierin doorgaans gedefinieerd als de verhouding tussen output en input, tussen resultaat of opbrengsten en offers. Wanneer het gaat om de verhouding tussen de totale output en de totale input (alle arbeid en kapitaal), spreken economen van de totale factor productiviteit (Frankema, 2003). Gaat het om de verhouding tussen de output en een specifiek onderdeel van de input, dan spreekt men van partiële productiviteit. Bijvoorbeeld *arbeidsproductiviteit*, uitgedrukt in de hoeveelheid productie per arbeidseenheid of het aantal arbeidsuren per producteenheid. Een veel gebruikte variabele in de auto industrie is het aantal uren (input) dat nodig is om één auto (output) te produceren. Andere outputindicatoren zijn bijvoorbeeld het aantal producten, de kwaliteit van de producten en het bedrijfsresultaat, uitgedrukt in netto winst of marktaandeel. De input heeft betrekking op de ingezette bedrijfsmiddelen: arbeid (aantal medewerkers, f.t.e.), kapitaal, technologie, informatie en facilitaire voorzieningen. In spreektaal en ook in veel onderzoek wordt arbeidsproductiviteit synoniem gesteld met productie c.q. alleen de output, kwantitatief en kwalitatief. Omdat de arbeidsproductiviteit van kenniswerkers op kantoren lastig te meten is, wordt doorgaans de gepercipieerde arbeidsproductiviteit gemeten. Dat wil zeggen zoals ervaren door de medewerkers zelf en gemeten aan de hand van vragen zoals “hoe tevreden bent u over de ondersteuning van uw arbeidsproductiviteit door...” of “hoeveel procent van uw tijd bent u productief”.

1.3 Hypothesen

Voor het onderzoek zijn drie hypothesen geformuleerd:

1 *Goede faciliteiten kunnen substantieel bijdragen aan een hogere arbeidsproductiviteit.*

Denk aan een goede balans tussen openheid (goed voor de communicatie) en geslotenheid (goed voor geconcentreerd kunnen werken), korte looplijnen naar frequent bezochte collega's en voorzieningen en probleemloos functionerende informatie- en communicatie technologie. Een fraai vormgegeven werkomgeving die mensen en hun werk goed faciliteert kan op directe wijze van invloed zijn op de arbeidsproductiviteit, maar ook indirect, als teken dat de werkgever aandacht heeft voor het welzijn van zijn medewerkers en hiervoor veel over heeft. Dat aandacht een belangrijke factor is, werd al in 1937 aangetoond in de beroemde Hawthorne experimenten van Elton Mayo. Hierin werd de productiviteit van 20.000 Amerikaanse fabrieksarbeiders gemeten onder invloed van meer en minder licht. Meest opvallend was dat de fabrieksarbeiders ook bij minder licht beter gingen presteren, louter als gevolg van de extra aandacht die zij kregen door deel te nemen aan dit onderzoek! Een ander voorbeeld van een complexe relatie is het verband tussen binnenklimaat en arbeidsproductiviteit. Een goed binnenklimaat (niet te heet of te koud, niet te droog of te vochtig, geen tocht, schone lucht etc.) kan 10 tot 15% verschil in arbeidsproductiviteit uitmaken (zie hoofdstuk 2). Deels op een directe manier, doordat mensen zich bij een goed binnenklimaat prettiger voelen en daardoor doorgaans productiever zijn. Deels indirect, omdat een goed binnenklimaat voorkomt dat mensen verkouden worden of zelfs ziek. De relatie loopt dan van binnenklimaat via gezondheid naar arbeidsproductiviteit.

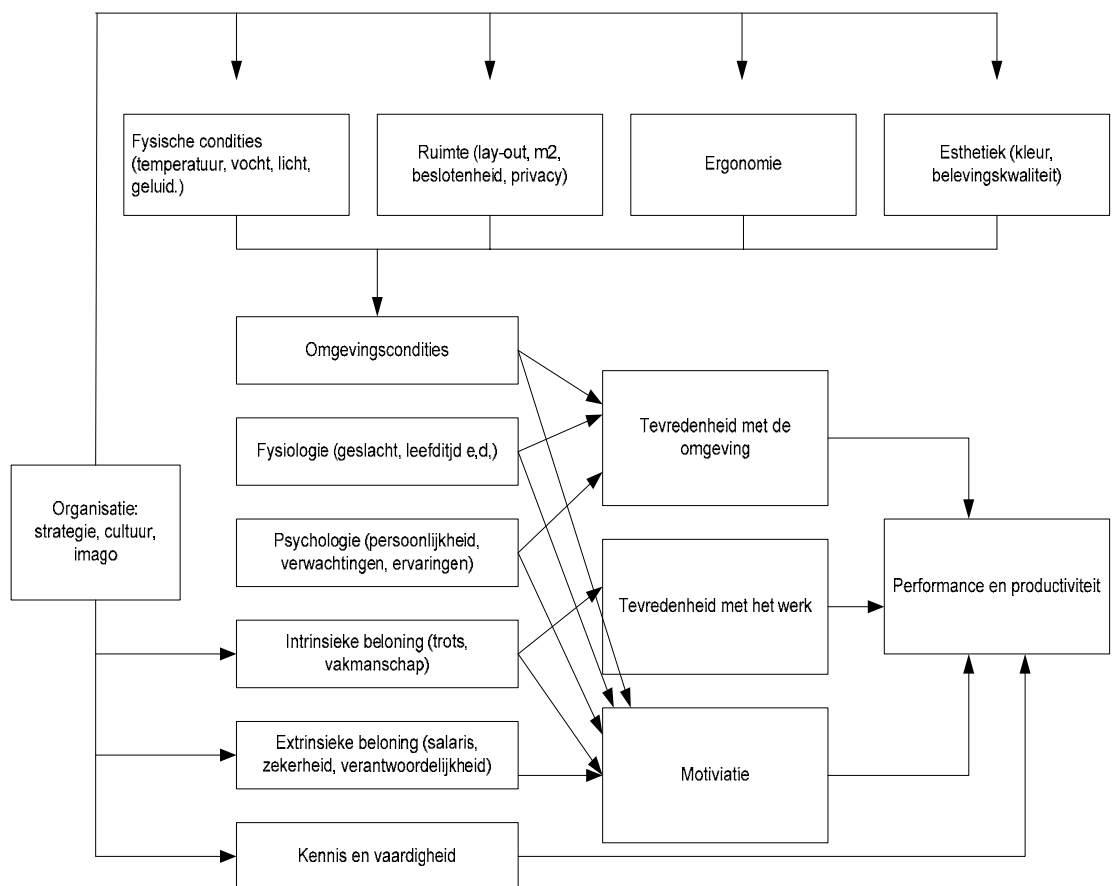
2 Faciliteiten zijn belangrijk, maar andere factoren zijn belangrijker.

Bijvoorbeeld een effectieve en efficiënte aansturing van werknemers door de organisatie, plezierig en uitdagend werk dat past bij de voorkeuren en competenties van de medewerkers, een goede gezondheid van de werknemers, een hoog arbeidsethos, intrinsieke arbeidsmotivatie en externe prikkels zoals een aantrekkelijke salariëring en respect en waardering van de leiding en collega's.

3 Functie- en persoonskenmerken zijn eveneens van invloed op de ervaren arbeidsproductiviteit.

Uit onderzoek weten we dat mannen en vrouwen verschillende eisen stellen aan de facilitaire voorzieningen. Arbeidssatisfactie hangt ook samen met het functieniveau. Ouderen schatten hun arbeidsproductiviteit vaak lager in dan jongeren.

De voorbeelden maken duidelijk dat onderzoek naar invloedsfactoren op de arbeidsproductiviteit niet eenvoudig is. Er zijn veel variabelen in het spel, met deels ondoorzichtige oorzaak-gevolg ketens en interacties, die niet geïsoleerd van elkaar onderzocht kunnen worden. Dit wordt ook duidelijk uit de verschillende modellen die in de literatuur te vinden zijn. Figuur 1 is hiervan een voorbeeld.

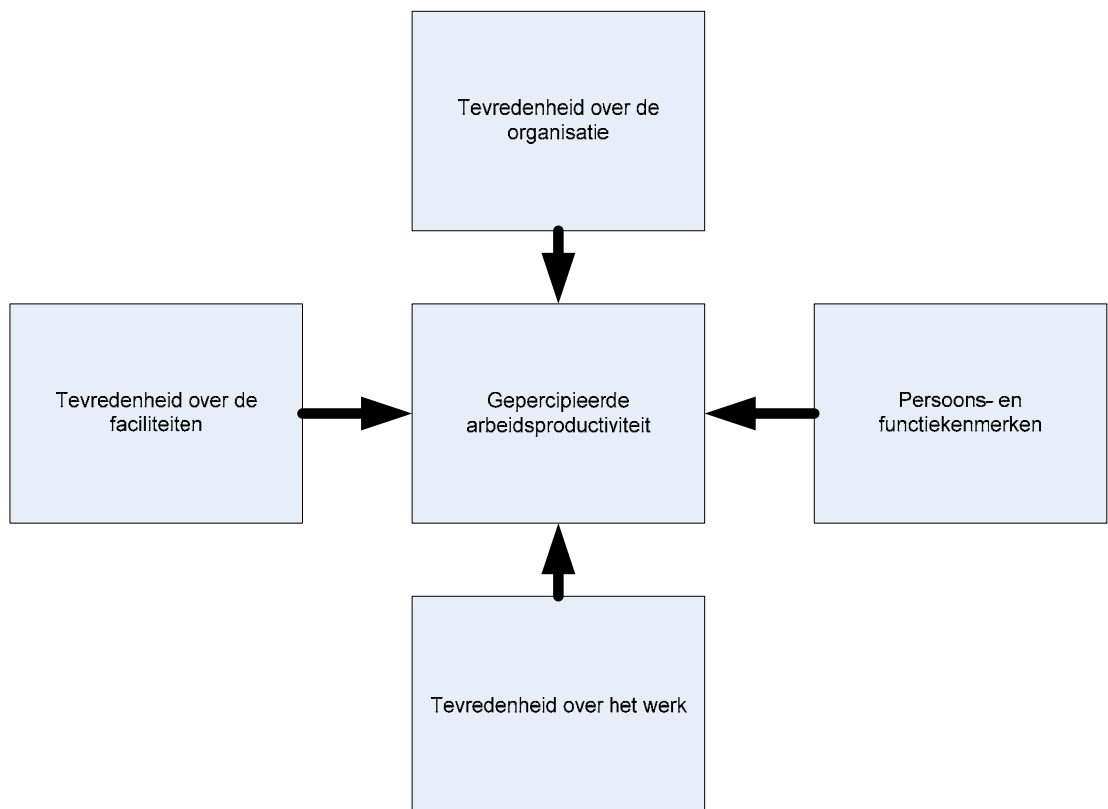


Figuur 1: Mogelijke invloedsfactoren op de prestaties van een organisatie en de productiviteit van haar medewerkers
Bron: CIBS Technical Memoranda TM24, geciteerd in Mawson (2002)

Voor een deel heeft het onderhavige onderzoek dan ook het karakter van een black box. We hopen wel relaties of het ontbreken van relaties te kunnen aantonen, en door reflectie en discussie bij te dragen aan het begrijpen hiervan. Maar een echte *verklaring* van deze relaties vergt aanzienlijk breder, diepgaander en meer interdisciplinair onderzoek dan binnen dit onderzoeksproject mogelijk is.

1.4 Te toetsen model

Gezamenlijk is besloten om het in Figuur 1 weergegeven model te toetsen. Het gaat hierbij om het zo goed mogelijk schatten van de significantie en het gewicht van de pijlen en vooral van het directe, netto effect van tevredenheid over de faciliteiten op de ervaren arbeidsproductiviteit van werknemers, onafhankelijk van de invloeden van de tevredenheid met het werk en de organisatie en van persoons- en functiekenmerken van die werknemers..



Figuur 2: Te toetsen model

1.5 Dataset van het Center for People and Buildings

In het gangbare empirische onderzoek naar facilitymanagement en facilitybeleving worden zelden specifiek, onafhankelijk en objectief de arbeidstevredenheid en arbeidsproductiviteit van de betrokken werknemers gemeten. Andersom wordt in onderzoek naar arbeidstevredenheid en arbeidsproductiviteit zelden de (ervaren) kwaliteit van faciliteiten meegenomen. Bovendien verschilt het bestaande onderzoek sterk in de eenheid van analyse. Voor sommige factoren zijn bedrijven het object van onderzoek, terwijl voor andere factoren personen ondervraagd worden en voor weer andere elementen de facilites of gebouwen gemeten worden. Geschikte data voor het beantwoorden van de hierboven gestelde onderzoeksvragen en het opsporen van verbanden zijn dan ook schaars. De door het Center for People and Buildings opgebouwde dataset kan in deze omissie

voorzien. Al meer dan zes jaar verzamelt dit kenniscentrum data over het gebruik en de beleving van zowel innovatieve als meer traditionele kantooromgevingen. Naast vragen over de (on)tevredenheid over een groot aantal afzonderlijke werkomgevingsvariabelen met betrekking tot de organisatie, het werkproces, de fysieke werkomgeving en diensten (gemeten op een 5-puntsschaal) wordt ook een overall waardering hierover gevraagd in de vorm van een rapportcijfer (Volker en Van der Voordt, 2005). Verder bevat de dataset gegevens over geslacht, leeftijd, opleiding en enkele andere persoonskenmerken. Er zijn data verzameld van 2279 kantoorgebruikers in 18 verschillende kantoorgebouwen in Nederland. De cases zijn overwegend uitgevoerd bij overheidsorganisaties.

In tabel 1 zijn de persoonskenmerken van de respondenten uit deze projecten vergeleken met de persoonskenmerken van de Nederlandse beroepsbevolking. De verschillen zijn klein. Er zijn iets meer mannen, ouderen en academici in de steekproef dan in de gehele populatie, maar op hoofdlijnen wijken de kenmerken van de respondenten niet systematisch af van die van de gehele Nederlandse beroepsbevolking.

Achtergrondkenmerk	Eenheid	WODI-dataset (N=1.858)	CBS-EBB (N=91.219)
Man	%	60	58
Vrouw	%	40	42
<21 jaar	%	0	4
21-30 jaar	%	14	18
31-40 jaar	%	25	29
41-50 jaar	%	35	28
51-60 jaar	%	25	19
>61 jaar	%	1	2
Lager onderwijs	%	0	5
Middelbaar onderwijs	%	10	27
MBO	%	20	36
HBO	%	27	20
WO	%	44	11
aantal jaar in dienst	gemiddeld	14	11
omvang werkweek in uren	gemiddeld	35	35

Tabel 1: Vergelijking van de CfPB-dataset (N = 2279) met CBS-gegevens over de totale Nederlandse beroepsbevolking (N = 91.219) op achtergrondkenmerken.

1.6 Variabelen

Bijlage 1 geeft een overzicht van de gebruikte variabelen uit de dataset, geclusterd per thema/blokje uit de onderliggende vragenlijst. De 25 items voor tevredenheid over de faciliteiten variëren van de mate van tevredenheid over ‘het zelf kunnen regelen van het klimaat’ tot ‘ruimten voor formeel overleg’. Het onderdeel “ervaren imago van de werkomgeving” is gemeten aan de hand van stellingen, variërend van ‘de huisvesting is aantrekkelijk voor klanten’ tot ‘onze werkomgeving is wervend voor sollicitanten’.

De tevredenheid over de organisatie bestaat uit 15 items, variërend van tevredenheid over ‘de organisatie als geheel’ tot tevredenheid over ‘afspraken over eten’, ‘teamgeest’ en ‘collegialiteit’. De tevredenheid over het werk bestaat uit 14 items variërend van tevredenheid over ‘de inhoud van het werk’ tot tevredenheid over ‘thuiswerken’. Het blokje “persoons- en functitekenmerken” telt vijf variabelen: geslacht, leeftijd, opleidingsniveau. Op deze wijze kan met het bovenstaande model worden nagegaan of de medewerker-tevredenheid positief samen hangt met de zelf geschatte productiviteit. Hiermee kan ook de opvatting worden getoetst dat een tevreden werknemer ook een productieve werknemer is.

1.7 Analysetraject

Het statistische analysetraject bestaat uit de volgende vier stappen.

1 *Preparatie van de dataset*

Voorafgaand aan het gebruik van de elementen uit het model en de bijbehorende componenten is nagegaan, of de onderliggende variabelen (items) volledig van toepassing zijn op alle respondenten, en hoe codering, doorverwijzing en (system) missing values zijn verwerkt in de variabelenset. Voorts is er voor gezorgd dat afzonderlijke items niet in meerdere van de verschillende elementen uit het model – de blokjes in figuur 1 – voorkomen, om de elementen zo ‘zuiver’ mogelijk te definiëren. Tenslotte is nagegaan of het aantal respondenten per item voldoende hoog is (criterium: $N < 1000$) om op verantwoorde wijze statistische analyses te kunnen uitvoeren. Om die reden zijn verschillende items voor verdere analyse uitgesloten. Deze eerste stap behelsde ook het prepareren van de dataset zelf, waaronder het samenvoegen van data uit verschillende projecten en het gelijktrekken van op het oog verschillende variabelen, die bij nader inzien slechts marginaal verschillen in de formulering van de onderliggende vraag. Dit was nodig om één integrale dataset voor verdere analyse te creëren.

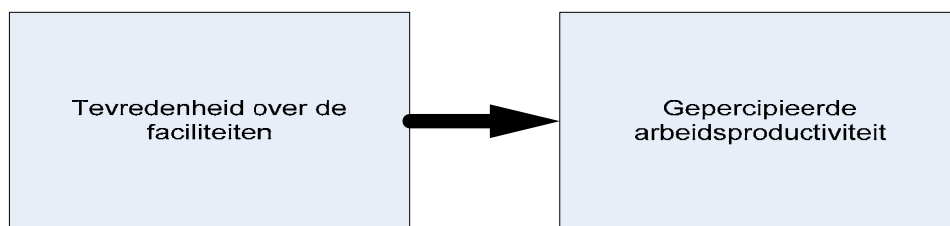
2 *Van variabelen naar constructen*

Als tweede stap zijn voor de vijf elementen uit het te toetsen multi-variate model constructen gemaakt op basis van de onderliggende componenten en hun items. Met factoranalyse, clusteranalyse en schaalanalyse is nagegaan in hoeverre één- of meer-dimensionele factoren uit de item-sets kunnen worden geconstrueerd. Zo is onder meer onderzocht of de 25 items inderdaad als één meting van de factor facility-tevredenheid kan worden beschouwd, of dat er wellicht meerdere sub-factoren binnen deze factor blijken te bestaan. Hetzelfde geldt voor de andere factoren (‘blokjes’) in het bovenstaande model.

3 *Correlatie- en regressie analyse*

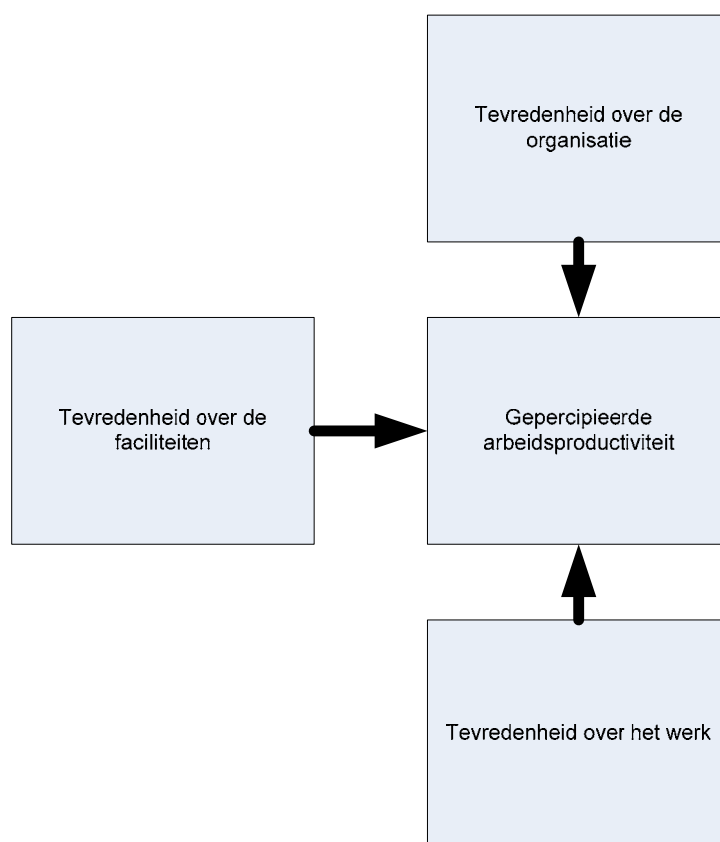
Met de ontwikkelde constructen zijn vervolgens verschillende Multi-variate regressie- en variantie-analyses worden uitgevoerd. Centraal hierin staat het stapsgewijs schatten van

het directe verband tussen facility-beleving als afhankelijke variabele en (gepercipieerde) arbeidsproductiviteit als onafhankelijke variabele. In termen van het hierboven beschreven analyseschema, ziet het basismodel er als volgt uit:



Figuur 3: Basismodel

Vervolgens zijn cumulatief de andere elementen uit het model - organisatie- werk- en functiekenmerken - in de analyse betrokken.

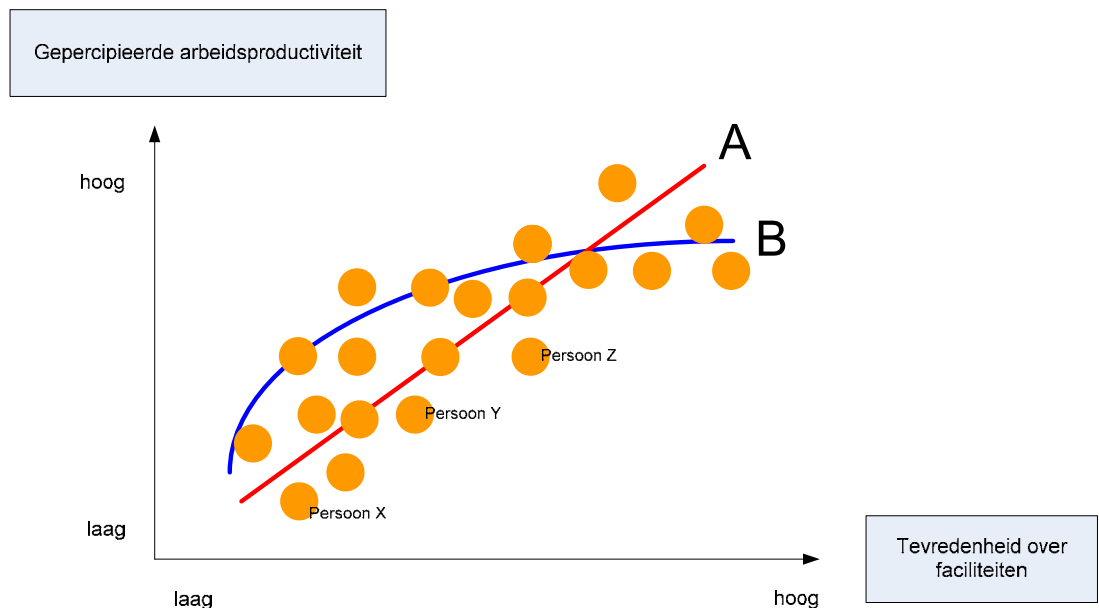


Figuur 4: Eerste uitbreiding van het basismodel

Met statistische technieken is getoetst of de centrale ('vette') pijl van het basismodel stand houdt wanneer rekening wordt gehouden met de tevredenheid van werknemers over hun organisatie en werk. Verwacht kan worden dat beide controlevariabelen (zoals ook in het uitgebreide model tot uitdrukking komt) zowel de tevredenheid over de faciliteiten als de gepercipieerde arbeidsproductiviteit beïnvloeden.

De tweede uitbreiding van het basismodel bestaat uit het betrekken van persoons- en functiekenmerken in de analyse, waarmee het complete model (zie figuur 1) getoetst kan worden. Ook hier is getoetst of het centrale verband tussen tevredenheid over de facilitaire voorzieningen en ervaren arbeidsproductiviteit verandert door het opnemen van persoons- en functiekenmerken als nieuwe controlevariabelen.

In deze analyses wordt het verloop van het verband ook grafisch weergegeven en 'gemodelleerd' in een *scattergram* (Figuur 5).



Figuur 5: Hypothetisch voorbeeld van een scattergram
Denkbaar is dat het verband tussen facilitybeleving en ervaren arbeidsproductiviteit een rechtlijnige curve ('A') volgt, en dat werknemers hun arbeidsproductiviteit recht evenredig hoger schatten naarmate zij meer tevreden zijn over de faciliteiten in hun gebouw en op de werkplek. Het verband zou ook een kromlijnige curve ('B') kunnen volgen. De toename in tevredenheid met de faciliteiten vlakkt dan af en draagt vanaf een bepaald punt niet meer bij aan een hogere gepercipieerde arbeidsproductiviteit.

1.8 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zullen een aantal onderzoeken de revue passeren, waarin relaties zijn onderzocht tussen medewerkertevredenheid over facilitaire voorzieningen en de gepercipieerde arbeidsproductiviteit en mogelijke andere invloeden op deze relatie. De bevindingen bieden een referentiekader voor de statistische analyses van de WODI-dataset en maken het mogelijk de resultaten hiervan te spiegelen aan eerdere onderzoekuitkomsten.

Hoofdstuk 3 vormt de kern van de rapportage en vat de resultaten samen van de hiervoor genoemde analyses.

Hoofdstuk 4 bevat een reflectie op de bevindingen, op zichzelf en teruggekoppeld naar de uitkomsten uit het in hoofdstuk 2 beschreven onderzoek. Dit hoofdstuk eindigt met een aantal heldere conclusies en aanbevelingen, zowel wat betreft mogelijke stappen voor verder onderzoek als voor de beroepspraktijk van facilitymanagement.

Uiteraard wordt de rapportage afgesloten met een overzicht van de gebruikte literatuur.

In de bijlagen wordt meer gedetailleerd ingegaan op de gebruikte variabelen en constructen, de verantwoording van de gebruikte statistische analysetechnieken en opvallende zaken in de analyses. In de laatste bijlage staan kort het doel en het werkterrein van het Center for People and Buildings beschreven.

2. Facilitybeleving en gepercipieerde arbeidsproductiviteit

2.1 Inleiding

Inventarisatie van eerder onderzoek naar relaties tussen facilitybeleving, medewerkertevredenheid en ervaren arbeidsproductiviteit is een onderzoek op zich. Dit valt buiten de scope van het onderhavige onderzoek. We beperken ons hier tot een korte bespreking van een eerder door het Center for People and Buildings uitgevoerde literatuurstudie naar deze relaties (Van der Voordt, 2003), de verkennende literatuurstudie naar de relatie tussen facilitybeleving, werknemerstevredenheid en arbeidsproductiviteit die vooraf ging aan de onderhavige analyses van de WODI-dataset (Batenburg, 2007), en enkele recente onderzoeken. De bespreking is bedoeld om het onderhavige onderzoek in een context te plaatsen, als referentiekader voor de uitkomsten uit de analyses.

Het schaarse onderzoek naar de relatie tussen *fysieke* omgevingskenmerken en arbeidsproductiviteit blijkt tot nu toe vooral betrekking te hebben op:

- Het (gepercipieerde) *belang* van verschillende omgevingskenmerken.
- Het effect van het *binnenklimaat* op arbeidssatisfactie en -productiviteit.
- De effecten van het zogenoemde *open plan office* c.q. de kantoortuin.

Dit laatste onderwerp is vanuit het perspectief van Facilicom van zijdelings belang. We verwijzen hiervoor naar het boek *Kosten en baten van werkplekinnovatie* (van der Voordt, 2003).

2.2 Belang van afzonderlijke omgevingsvariabelen

In diverse door het CfPB uitgevoerde projectevaluaties komt de *fysieke* werkomgeving gemiddeld op de vierde plaats in volgorde van belangrijkheid voor de *arbeidssatisfactie* (Van der Voordt, Maarleveld en Attema, 2006), ná inhoud van het werk, collega's en salaris en secundaire arbeidsvoorwaarden", maar vóór carrièreperspectief, zekerheid van het werk, supervisie en bedrijfsbeleid. Gemeten over acht cases, kruisten tussen de 30% en 46% van de respondenten de fysieke werkomgeving aan als een van de vier meest bepalende invloedsfactoren. Afstudeeronderzoek van Van Ree (2001) komt tot dezelfde conclusie. In een lijstje van zeven voorgelegde werkaspecten wordt "werkomgeving" in twee van zijn vier casestudies zelfs vaker aangekruist dan "salaris". Binnen een rijtje van acht werkplekaspecten scoren vooral communicatie en bereikbaarheid, privacy en concentratie, binnenklimaat en werkplekfaciliteiten hoog qua invloed op de *arbeidssatisfactie*. In beide genoemde onderzoeken is niet expliciet gevraagd naar het belang voor de *arbeidsproductiviteit*.

Deze vraag is wel gesteld in een onderzoek van Haynes et al (2000) onder ruim 1.000 respondenten in 27 verschillende kantooromgevingen. Hieruit bleek dat 70% de invloed van de werkomgeving als (zeer) belangrijk ervaart.

Onderzoek van Barber (2001) naar de vraag, welke omgevingsvariabelen kantoormedewerkers *het meest* van invloed vinden op hun productiviteit, geeft de volgende top tien te zien:

- 1 Geavanceerde technologie.
- 2 Voldoende archiefruimte.
- 3 De mogelijkheid tot persoonlijke controle op het binnenklimaat.
- 4 Een rustige werkruimte.
- 5 De mogelijkheid tot personalisatie van de werkplek.
- 6 Ergonomische stoelen.
- 7 Een visueel aantrekkelijke werkomgeving.
- 8 Beïnvloedbaarheid van de verlichting.
- 9 Privacy.
- 10 Buitenramen.

De eerste vijf items zijn door meer dan 70% van de respondenten als belangrijk aangekruist, de items 6 t/m 10 door 50 tot 60%. Minder dan 40% vindt de volgende items erg belangrijk: een grote werkplek, genoeg persoonlijke ruimte voor kleine ontmoetingen en genoeg ruimte voor persoonlijke spullen. Kennelijk is groot niet altijd beter. Van alle respondenten vindt 58% privacy cruciaal. Onder degenen met een eigen kamer is dit percentage 74%. Mensen die in een open kantoor werken hechten de minste waarde aan privacy. Dit kan duiden op een succesvolle aanpassing aan de omstandigheden of op een proces van zelfselectie. Wie niet tegen een kantoortuin kan gaat er niet werken. Een andere verklaring kan liggen in het mechanisme van cognitieve dissonantiereductie. Wanneer mensen niet in staat zijn om voor zichzelf de gewenste omstandigheden te creëren, verminderen zij de hierdoor opgeroepen mentale spanning door het belang ervan weg te rationaliseren. Individuele verschillen zijn er ook. Zo geven mensen die veel analytisch werk doen een hoge prioriteit aan ergonomische stoelen, terwijl managers veel belang hechten aan een eigen werkruimte.

Een vergelijkbaar onderzoek is verricht door Michael Brill et al (2001). Uit diens onderzoek onder 13.000 kantoormedewerkers in drie verschillende settings (eenpersoonskamer, tweepersoonskamer en open kantoor) komt een vergelijkbaar rijtje naar voren als bij Barber, maar in een iets andere volgorde:

- 1 De mogelijkheid om individueel te werken zonder afgeleid te worden.
- 2 Gunstige ruimtelijke condities voor spontane interactie.
- 3 Idem voor bijeenkomsten en ongestoord groepswerk.
- 4 Werkplekcomfort, ergonomie en genoeg ruimte voor spullen.
- 5 Gunstige condities voor 'side-by-side' werk en even een praatje maken.
- 6 Dicht bij collega's of collega's makkelijk te vinden.
- 7 Goede pauzeruimten.
- 8 Toegang tot technologie.
- 9 Hoogwaardige kwaliteit van de verlichting en daglicht.
- 10 Controle over temperatuur en luchtkwaliteit.

Op grond van statistische analyses constateren Brill c.s. dat de werkplek 5% bijdraagt aan de individuele performance, 11% aan de team performance en 24% aan de arbeidssatisfactie. Deze uitkomsten zijn gebaseerd op metingen van de eigen inschatting van de gebruikers over hun prestaties en satisfactie voor en na invoering van een ander kantoorconcept.

Delphi-onderzoek

Een interessant recent onderzoek uit Nederland is de afstudeerscriptie van Kimberley Hagens (2007) voor de Academie voor Facility Management van de Haagse Hogeschool. In verschillende rondes heeft zij zowel academici als praktijkmensen gevraagd naar een definitie van arbeidsproductiviteit in kantoororganisaties en de invloed hierop van de huisvesting. Er is onderscheid gemaakt in het effect voor managers en het effect voor projectmedewerkers. Er hebben 13 deskundigen aan het onderzoek deelgenomen. Alle deelnemers kregen steeds ook de respons van de anderen te zien, met de vraag of dit aanleiding was om de eigen respons te herzien of aan te scherpen (Delphi-methode). Onderstaande tabel geeft de factoren die door minimaal zeven van de 13 respondenten tot de belangrijkste factoren worden gerekend. Goed faciliteren van communicatie en geconcentreerd kunnen werken, betrouwbare ICT, een aantrekkelijk binnenklimaat, ergonomie en zich thuis voelen worden door de meeste respondenten erg belangrijk gevonden. Ondersteuning van de helpdesk, faciliteren van ongeplande communicatie, het bedrijfsrestaurant en ontvangstruimte voor bezoekers vallen net buiten deze lijst.

Mogelijkheid tot communicatie: formeel overleg/ gepland overleg	12
Mogelijkheid tot concentratie	12
Betrouwbaarheid software (stabiel)	10
Mogelijkheid tot communicatie: informeel overleg	10
Mogelijkheid tot privacy (auditief en visueel)	10
Binnenklimaat (thermisch comfort en luchtkwaliteit)	10
Ergonomische aspecten	10
Beleving medewerker/ mate waarin hij/ zij zich thuis voelt	10
Licht op de werkplek (daglicht/ kunstlicht/ voorkomen reflectie)	10
Betrouwbaarheid intranet/ internet	9
Koffie/ thee voorziening	8
Schoonmaak	8
Snelheid/ gemak van raadplegen documenten digitaal	8
Plaats van werkplek t.o.v. anderen (bereikbaarheid collega's)	8
Reprofaciliteiten (printen/ kopiëren/ faxen/ scannen)	7
Fysiek archief (snelheid/ gemak raadplegen fysieke documenten)	7

Tabel 2: Belangrijkste invloedsfactoren volgens 13 deskundigen
Bron: Hagens (2007)

Binnen de genoemde aspecten is onderscheid gemaakt in vier categorieën: inrichting (mogelijkheden tot communicatie en concentratie, privacy, plaats van de werkplek in verband met bereikbaarheid collega's), ICT, services (koffie/thee, schoonmaak, repro en archief) en overige huisvestingsaspecten (binnenklimaat, ergonomie, zich thuis voelen en licht op de werkplek). Het relatieve belang hiervan wordt voor projectmanagers niet veel anders geschat dan voor projectmedewerkers. Bij de vraag om 100 punten te verdelen over de vier categorieën, scoren voor beide typen medewerkers de inrichting van de werkplek en ICT erg hoog, overige huisvestingsaspecten gemiddeld en de services het laagst op mate van belang voor de arbeidsproductiviteit.

	Manager	Projectmedewerker
Inrichting werkplekken	39.2 %	30.4 %
ICT	25.4 %	31.9 %
Services	14.0 %	13.7 %
Overig	22.1 %	24.0 %

Tabel 3: Verschil in gepercipieerd belang voor twee typen medewerkers
Bron: Hagens (2007)

2.3 Kwantitatieve effecten van omgevingsvariabelen

Een onderzoek waarin het effect van omgevingsvariabelen op de productiviteit kwantitatief is gemeten, is te vinden in het rapport *Productivity and the workplace* (Kaczmarczyk, 2001). Het beschrijft de resultaten van 30 casestudies bij uiteenlopende bedrijven. Er is een scala aan effecten onderzocht van ingrepen als salarisverhoging, invoering van telewerken, betere verlichting, beter meubilair en een andere kantoorlay-out. De arbeidsproductiviteit is gemeten door te vragen naar de eigen inschatting, ziekteverzuim en/of tijdsbesteding voor bijvoorbeeld vergaderen. Soms In sommige casestudies is het effect van veranderingen in de input gemeten en wordt van productiviteitsverbetering gesproken als er sprake is van kostenreductie of ruimtebesparing. Organisatorische ingrepen, het invoeren van telewerken en ingrepen in het gebouw blijken substantieel te kunnen bijdragen aan een hogere arbeidsproductiviteit. Wel sorteren zij zeer uiteenlopende effecten, variërend van enkele procenten productiviteitsstijging tot tientallen procenten. Het effect van dezelfde maatregel verschilt vaak per case. Helaas worden de ingrepen in de onderzoeksrapportage niet expliciet beschreven en wordt geen informatie verstrekt over de oorspronkelijke situatie. Wellicht verklaart een ondermaatse uitgangssituatie de grote winst in productiviteit.

Op grond van diverse studies naar de effecten van beter meubilair, een andere lay-out en betere verlichting komt Vischer (1996) tot de conclusie dat dit soort maatregelen kan leiden tot productiviteitsverbeteringen van 5 – 25%, met terugverdientijden van enkele maanden tot twee jaar. Kleeman et al (1991) onderzochten een callcenter en vonden dat door een vergroting van de ruimte per persoon van 2,5 naar 6,5 m², vervanging van afscheidingen aan een zijde door afscheidingen aan drie of vier zijden, beter meubilair en betere verlichting het aantal succesvolle telefoontjes toenam van 1:10 naar 7:10. De omzet verdubbelde. In een ander onderzoek van Kleeman et al nam de productiviteit van software ontwerpers na verhuizing van een open kantoor naar een cellenkantoor volgens inschatting van de medewerkers toe met gemiddeld 39%, variërend van 10 tot 200%. De medewerkers schreven dit toe aan de grotere privacy, een betere akoestiek, comfortabeler stoelen en meer geavanceerde computerhardware. In weer een ander project leidde de combinatie van een

reorganisatie en fysieke ingrepen zoals het plaatsen van afscheidingspanelen, ergonomisch meubilair en taakgerichte verlichting tot een 67% hogere gepercipieerde arbeidsproductiviteit. Bij een tweede meting bleek de productiviteitsverbetering iets teruggelopen, maar nog altijd 53% hoger dan in de oude situatie.

In een door het American Productivity Center onderzocht project van Steelcase steeg de arbeidsproductiviteit door vervanging van het meubilair en duidelijker afscheidingen van de werkplekken met bijna 6%. Vertaald in een besparing op salariskosten werd de terugverdientijd van de investering berekend op 23 maanden. Het is overigens de vraag of deze rekenwijze juist is. Een productiviteitsverbetering van 6% kan immers niet zonder meer te gelde worden gemaakt in een navenante besparing op personeel of in een omzetstijging. In een ander project werd na herinrichting van de werkplekken een stijging in arbeidsproductiviteit gemeten van 15% na twee maanden, oplopend tot 28% na drie maanden. Nieuwe verlichtingsystemen leidden tot productiviteitsstijgingen van 6-11% en energiebesparingen van 65-75%, met terugverdientijden van drie weken tot ruim twee maanden. In deze projecten waren ook organisatorische interventies gepleegd, zoals veranderingen in de personeelsformatie, en werd ook nieuwe computertechnologie geïntroduceerd. Omdat alleen de totale verandering in arbeidsproductiviteit kon worden gemeten, blijft het specifieke effect van andere huisvesting in deze projecten onduidelijk. Niettemin concluderen Kleeman et al de volgende productiviteitsstijgingen per factor:

- Gebruikersparticipatie 11 - 103 %
- Instelbaar meubilair 10 - 38 %
- Afscheidingspanelen 6 - 17 %
- Betere verlichting 6 - 11 %
- Hoofdsets i.p.v. handsets 11 %

Een interessant onderzoek in eigen land naar de invloed van het gebouw op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit is het onderzoek van Van Wagenberg (2002). Na invoering van een nieuw kantoorconcept voor het Hoogheemraadschap van Rijnland is het percentage medewerkers dat vindt dat het gebouw een positieve invloed heeft op de productiviteit gestegen van 3% naar 33%. Het percentage dat een negatieve invloed aan het gebouw toekent daalde van 42% naar 9%. Een belangrijke innovatie in dit gebouw is de manier waarop daglicht het gebouw binnenkomt. Het is niet duidelijk welke factor de grootste invloed heeft gehad op het toename percentage positief scorende medewerkers: de nieuwe wijze van daglichttoetreding, het nieuwe kantoorconcept of het overall effect van de nieuwe huisvesting.

Deze kanttekening geldt ook voor DynamischKantoor Haarlem en regiokantoor Breda van ABN AMRO (Vos en Van der Voordt, 2000; Van der Voordt en Diemel, 2001). Na invoering van een flexibel kantoorconcept werden hier respectievelijk 35% minder en 37% méér tevreden medewerkers geteld die aan het gebouw een positieve invloed toekennen op hun arbeidsproductiviteit. De precieze invloed hierop van afzonderlijke gebouwkenmerken en andere facilitaire voorzieningen valt hier evenmin aan te geven.

2.4 Relatie medewerkertevredenheid en arbeidsproductiviteit

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat medewerkertevredenheid over het *werk* positief is gecorreleerd met de arbeidsproductiviteit van werknemers. In 1984 verscheen in het toonaangevende *Academy of Management* een artikel van de Amerikaanse onderzoekers Petty, McGee en Cavender. Hierin bespreken zij 15 grootschalige studies over de relatie tussen ‘job satisfaction’ en ‘job performance’. In de meeste van de door Petty et al geanalyseerde studies is ‘job performance’ gemeten aan de hand van het oordeel van de direct leidinggevende, soms door een eigen schatting van de respondent. In alle studies bleken ‘job satisfaction’ en ‘job performance’ significant en positief met elkaar correleren. Al eerder kwam de van oorspong Nederlandse onderzoeker Vroom in 1964 tot dezelfde conclusie in zijn boek *Work and Motivation*. Het positieve verband is door Petty et al gevonden onder verschillende groepen werknemers, zoals ingenieurs, managers, ziekenhuis-medewerkers en marinepersoneel. Uit hun meta-evaluatie van het vele survey onderzoek blijkt dat in de meeste gevallen rekening is gehouden met persoons- en functiekenmerken. Het verband tussen productiviteit en werknemerstevredenheid blijkt niet op een schijnverband of indirect verband te rusten.

In een voor het Center for People and Building uitgevoerde literatuurstudie naar de relatie tussen arbeidssatisfactie en arbeids*motivatie* constateerde Van den Stigtenhorst (2002) ook hier een positief verband. De relatie met arbeids-productiviteit bleek in de onderzochte studies zelden te zijn onderzocht. Voorts bleek dat in de meeste studies naar de relatie tussen arbeidssatisfactie en arbeidsmotivatie weinig aandacht wordt besteed aan effecten van tevredenheid over de *fysieke* werkomgeving. Bijna altijd ligt de focus op tevredenheid over het *werk*. In een artikel van De Jonge en Rutte (1999) naar de effecten van veranderingen in de fysieke werkomgeving is arbeidsmotivatie als variabele opgenomen, maar dit leverde geen noemenswaardige resultaten op.

Weinig aandacht voor facilitaire voorzieningen

Uit de verkennende literatuurstudie van Batenburg (2007) is vooral naar voren gekomen, dat in onderzoek naar medewerkertevredenheid op kantoren doorgaans weinig aandacht wordt besteed aan de fysieke omgevingskenmerken, op zich zelf en in relatie tot ervaren arbeidsproductiviteit. Een voorbeeld is het onderzoek van de Koreaanse onderzoeker Lee uit 2006. In de Verenigde Staten ondervroeg Lee ruim 400 kantoorwerkers die werkzaam waren voor hoofdkantoren van die verschillende grote ondernemingen. Er werden niet alleen vragen gesteld over hun tevredenheid met de werkomgeving maar ook wat zij van deze omgeving verwachtten. Op basis hiervan kon niet alleen de absolute maar ook de relatieve tevredenheid van werknemers worden bepaald. Uit statistische analyse blijkt dat zowel een hogere tevredenheid met de werkomgeving, als een kleiner verschil met het verwachte kwaliteit van de werkomgeving positief correleert met de algemene arbeidssatisfactie van de werknemer. Wanneer we inzoomen op Lee’s meting van ‘werkomgeving’, dan blijkt dat de meeste items niet primair betrekking hebben op het domein van facility management. Van de 20 aspecten van werkomgeving gaan een groot aantal over de mogelijkheden tot rustig werken en (informeel) contact met collega’s, de grootte van de werkruimte, de mogelijkheden meubilair zelf aan te passen, temperaturen in te kunnen stellen, en dergelijke. Schoonmaak, veiligheid en lunchvoorzieningen maken geen deel uit van het gebruikte meetinstrument. De werkplekaspecten die sterkst van invloed bleken op de

werknemerstevredenheid zijn 1) controle over sociale contacten met anderen; 2) kwaliteit van het dagelijks benodigde kantoomateriaal; 3) de mogelijkheid om de werkplek zelf in te richten; 4) de mogelijkheid om de organisatie/uitstraling van de werkplek zelf te bepalen; en 5) de mogelijkheid om enige tijd ongestoord te kunnen werken.

In het onderzoek van de Amerikanen Quarstein, McAfee en Glassman (2002) naar de relatie tussen 'situationele factoren' en arbeidstevredenheid blijkt de werksituatie vooral gedefinieerd te zijn in termen van relaties met collega's en leidinggevenden, ontwikkelingsmogelijkheden, autonomie en dergelijke, en veel minder gericht op facilitaire voorzieningen. Interessant is wel dat de onderzoekers onderscheid maken in werkomstandigheden en gebeurtenissen met betrekking tot werkomstandigheden. Zo wordt als voorbeeld genoemd dat een "onverwachte, lompe feedback van een collega" veel invloed kan hebben op werknemerstevredenheid. In het artikel wordt ook "het missen van handdoeken in het toilet" als een relevante gebeurtenis vermeld. Andere aspecten van schoonmaak en faciliteiten zoals beveiliging en catering zijn niet in het onderzoek meegenomen.

Ook voor veel Nederlandse onderzoeken naar medewerkertevredenheid in de werkomgeving komen de fysieke facilitaire voorzieningen er bekaaid van af. Een zoektocht onder de meest grootschalige (en meest representatieve) werknemersenquête in Nederland leert dat daarin geen specifieke vragen of items zijn opgenomen omtrent de fysieke werklocatie en over faciliteiten zoals schoonmaak, beveiliging en catering. Dit geldt onder meer voor de volgende vragenlijsten:

- De Organisatie voor Strategisch Arbeidsmarkt (OSA), die sinds 1988 tweejaarlijks 2.000 werknemers ondervraagt naar hun arbeidsmarktpositie, organisatie, functie en werk (het OSA ArbeidsAanbodPanel).
- Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), dat sinds 1990 jaarlijks de Enquête Beroepsbevolking (EBB) uitvoert onder meer dan 100.000 werknemers, met als onderwerp hun opleiding, functie en beroepspositie.
- Het Wetenschappelijke Statistisch Agentschap (WSA), waar het Aanvullend VoorzieningenOnderzoek (AVO) is gearchiveerd. Sinds 1981 worden onder ruim 10.000 Nederlanders gegevens verzameld omtrent hun woon-, werk- en leefsituatie.
- TNO Kwaliteit van Leven (voorheen TNO Arbeid), dat sinds 2003 tweejaarlijks de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) onder 20.000 werknemers uitvoert, en in 2004 'Hoe denken Nederlanders over hun Werk'.

Er is ook een poging ondernomen om inzage te krijgen in de vragenlijsten die organisaties zelf gebruiken bij het (laten) uitvoeren naar de werknemerstevredenheid. In bijna alle gevallen gaat het om commercieel onderzoek in opdracht van organisaties of brancheverenigingen. Helaas weigeren de betreffende organisaties of uitvoerende onderzoeksbureaus inzage in deze vragenlijsten en de data op basis van privacy en eigendomsrecht.

Een uitzondering is het onderzoek naar medewerkertevredenheid dat in 2005 onder 161 medewerkers van de Radboud Universiteit Nijmegen is uitgevoerd. Alle respondenten werken in dezelfde soort gebouwen (laagbouw, semipubliek toegankelijk tijdens kantooruren) op de campus in Nijmegen. Uit een analyse van de antwoorden op de vraag, hoe de medewerkers de kwaliteit van hun werkplek ervaren, blijkt opnieuw dat de beleving

van facilitaire voorzieningen niet of nauwelijks in de vraagstelling zijn meegenomen. Op de vraag “Is uw (eigen) werkruimte van voldoende kwaliteit?” antwoordde 14% met (zeer) ontevreden, 25% was neutraal” en 61% (zeer) tevreden. Uitsplitsing naar leeftijd, geslacht, dienstverband, functieniveau en aantal werkzame uren leverde geen significante verschillen op tussen deze respondentgroepen. Het oordeel over de werkruimte is niet specifiek anders voor mannen, vrouwen, ouderen, jongeren, et cetera. Vervolgens is gekeken hoe sterk de tevredenheid over de werkruimte samenhangt met de algemene tevredenheid met het werk aan de Radboud Universiteit Nijmegen. De arbeidssatisfactie is gemeten aan de hand van “plezier in het werk” en “betrokkenheid bij de organisatie. In beide gevallen is de correlatie positief en statistisch significant. “Dit resultaat blijft bestaan bij controle voor de eerder genoemde persoons- en functiekenmerken. We kunnen hieruit concluderen dat medewerkers die tevreden zijn over de kwaliteit van hun werkplek vaak ook plezier hebben in hun werk en zich betrokken voelen bij de organisatie.

2.5 Uitkomsten uit eerdere WODI-analyses

Uit een crosscase analyse van acht projecten (van der Voordt, Maarleveld en Attema, 2006) kwam naar voren, dat werknemers over het algemeen redelijk tevreden zijn over de schoonmaak en over de lunchruimte, maar minder vaak tevreden zijn over het verstrekken van faciliteiten buiten het kantoor (Tabel 4).

	Ontevreden			Tevreden			N
	Min	Max	TOT	min	max	TOT	
Receptie	2%	29%	6%	38%	71%	69%	1408
Postbezorging	0%	46%	17%	28%	73%	56%	1401
Openingstijden gebouw	2%	12%	5%	64%	86%	76%	1213
Helpdesk	9%	31%	12%	26%	60%	53%	1309
Lunchruimte	3%	45%	17%	31%	77%	58%	1407
Koffie- en theeautomaten	0%	21%	18%	57%	89%	61%	1408
Schoonmaken	6%	58%	24%	22%	67%	50%	1409
Beveiliging en bewaking	0%	13%	8%	47%	77%	65%	1208
Reserveren ruimten voor vergaderen	2%	23%	12%	36%	61%	49%	1309
Reserveren ruimten voor projectgroepen	4%	23%	9%	25%	53%	39%	1280
Verstrekking presentatiehulpmiddelen	4%	21%	8%	31%	53%	48%	1301
Verstrekking faciliteiten buiten kantoor	17%	34%	23%	5%	12%	11%	1024
Werkplekken schoon en opgeruimd	13%	46%	27%	28%	68%	50%	1204

Tabel 4: Bandbreedtes in % (on)tevreden werknemers over een aantal facilitaire diensten.

TOT = gemeten over acht cases

Bron: Van der Voordt, Maarleveld en Attema (2006)

In een recente crosscase analyse van 15 projecten constateerden Volker en Maarleveld (2007) dat de volgende aspecten van de werkomgeving door minstens 15% van de respondenten tot de drie van meest positieve punten worden gerekend:

- Werkruimte/werkplek (grootte, meubilair, esthetiek).
- Locatie en bereikbaarheid.
- ICT.
- Schoonmaak.
- Receptie.
- Communicatie met collega's.
- Sfeer, uitstraling en transparantie.
- Binnenklimaat.
- Indeling en functionaliteit van het gebouw.

Daar staat een aantal aspecten tegenover dat door minimaal 15% van de respondenten als een van de drie meest negatieve aspecten van de werkomgeving wordt aangemerkt, te weten:

- Binnenklimaat.
- Kantine, overleg ruimten, sanitair.
- Diensten.
- Sfeer, uitstraling, kleurstelling.
- Geluidsoverlast, onvoldoende privacy, te veel afleiding.
- Werkplekken: afmetingen en meubilair.
- ICT en archief.

Zowel binnen hetzelfde project als tussen projecten lopen de oordelen soms sterk uiteen. De top vier van meest gewaardeerde aspecten – waarover gemeten over 15 cases gemiddeld meer dan 50% van de medewerkers tevreden is - bestaat uit:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| • Bereikbaarheid van het gebouw | 68% tevreden medewerkers |
| • Inhoud en complexiteit van het werk | 64% |
| • Ligging van de ruimten | 57% |
| • Functionaliteit en comfort werkplek | 51% |

Omgekeerd is gemeten over 15 projecten gemiddeld meer dan 40% ontevreden over de volgende aspecten:

- | | |
|--|-----|
| • Zelf kunnen regelen van het binnenklimaat | 60% |
| • Binnenklimaat zelf (temperatuur, ventilatie) | 53% |
| • Kleurgebruik | 49% |
| • Aankleding met kunst en planten | 49% |
| • Gestoord door geluiden | 41% |

Over het schoonmaken is gemiddeld 22% van de respondenten ontevreden, over ICT 22% en over de lunchruimte 17%.

In verhouding tot de tevredenheid over de organisatie (gemiddeld rapportcijfer 6.9) en de tevredenheid over het werk (gemiddeld rapportcijfer 7.0) scoren de faciliteiten qua waardering iets lager (gemiddeld rapportcijfer 6,5) (Volker en Maarleveld, 2007).

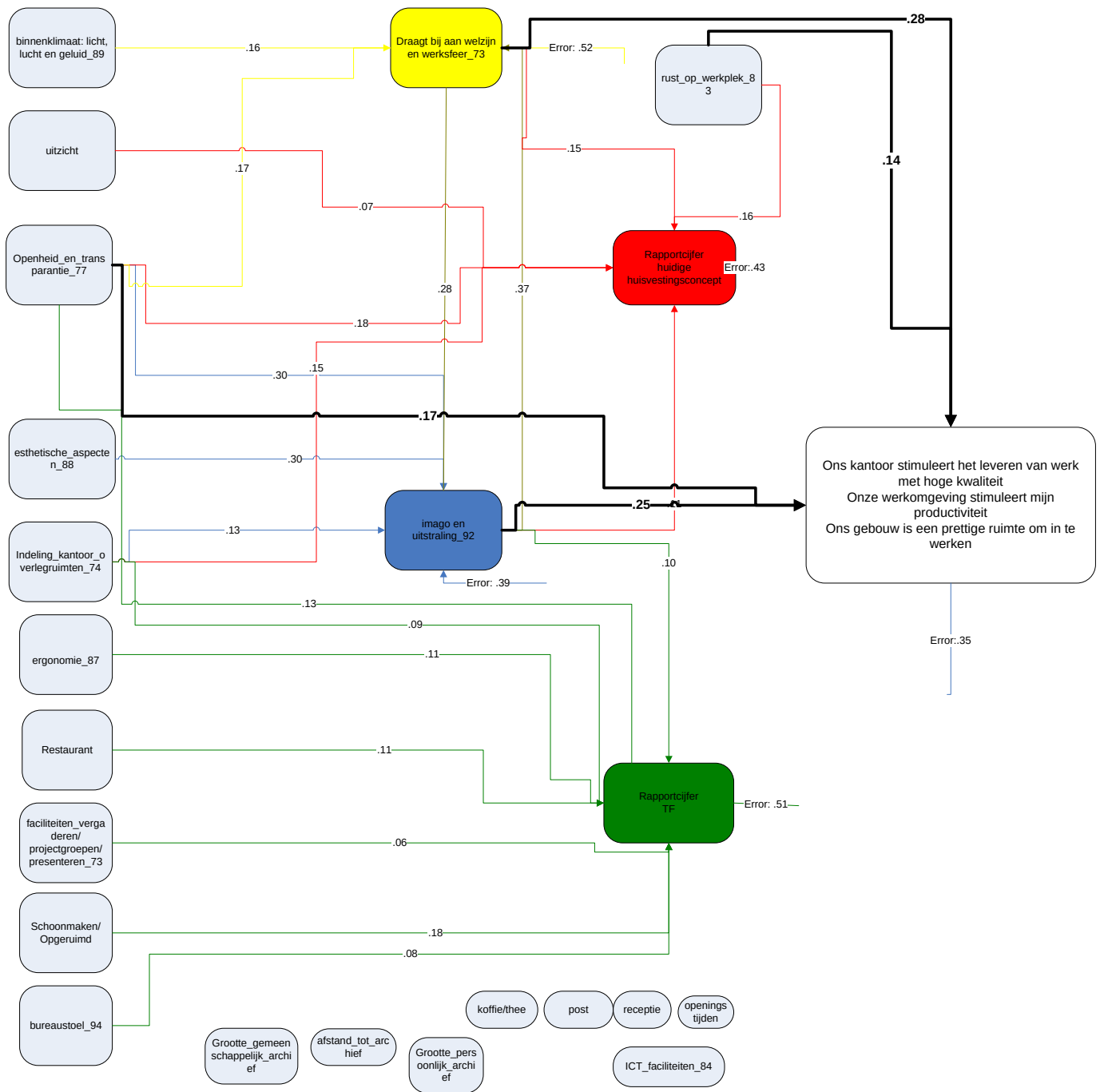
Over de mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt is gemiddeld slechts 22% van de respondenten tevreden en 35% ontevreden.

Op zoek naar samenhang door middel van padanalyses

Op basis van de tevredenheid over een groot aantal afzonderlijke aspecten van de organisatie, het werk, de huisvesting en de faciliteiten zijn op basis van data uit acht projecten met behulp van statistische technieken samengestelde schalen geconstrueerd. (Van der Voordt, Maarleveld en Attema, 2006). Deze zogenaamde constructen zijn onderworpen aan een padanalyse (Figuur 6). Met deze multivariate statistische analysetechniek kan worden vastgesteld in welke mate de samengestelde variabelen c.q. de op een schaal geclusterde onafhankelijke variabelen (tevredenheid) correleren met enkele afhankelijke variabelen, hier: de rapportcijfers voor het huisvestingsconcept en de faciliteiten en een schaal voor de mate waarin de werkomgeving volgens de medewerkers de (gepercipieerde) arbeidsproductiviteit ondersteunt.

Laatstgenoemde schaal is samengesteld uit de response op een drietal stellingen:

- Ons kantoor stimuleert tot het leveren van werk van hoge kwaliteit.
- Onze werkomgeving stimuleert mijn productiviteit.
- Ons gebouw is een prettige ruimte om in te werken.



Figuur 6: Padanalyse op data uit acht cases

Bron: Van der Voordt, Maarleveld en Attema (2006)

De padcoëfficiënten zijn een maat voor de samenhang tussen twee sets variabelen. Wanneer sprake is van een keten van variabelen (A beïnvloedt B en B beïnvloedt C), dan is de correlatie tussen de eerste set variabelen en de laatste set variabelen het product van de afzonderlijke padcoëfficiënten. De "error" geeft het percentage onverklaarde variantie aan, ofwel het deel van de spreiding in de respons dat niet verklaard wordt door de spreiding in de respons op de onafhankelijke variabele. Hoe lager de error, des te sterker het verband tussen de onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabelen, en des te hoger de respons op de afhankelijke variabele "verklaard" wordt door de respons op de onafhankelijke variabelen.

Uit de padanalyse komt naar voren, dat de tevredenheid over de mate waarin de werkomgeving de eigen productiviteit stimuleert, sterk samenhangt met een viertal (samengestelde) variabelen. Dit valt af te lezen aan de zogenaamde bètafactoren. Deze maat voor de samenhang tussen (sets van) variabelen is minimaal - 1 (maximale negatieve samenhang) en maximaal +1 (maximale positieve samenhang), met 0 = geen samenhang. In volgorde van grootte:

Tevredenheid over:	Bèta
• Imago en uitstraling	0.52
• Draagt bij aan welzijn en werksfeer	0.28
• Openheid en transparantie	0.17
• Rust op de werkplek	0.14

Een productieve werkomgeving hangt dus sterk samen met een aantrekkelijke werkomgeving, rust en openheid. Het zijn kennelijk vooral de zachte factoren die sterk van invloed zijn! De "error" is 0.35. Dit betekent dat 65% van de variantie in gepercipieerde invloed van de werkomgeving op de arbeidsproductiviteit verklaard wordt door de vier genoemde constructen.

De variabele "draagt bij aan welzijn en werksfeer" wordt zelf weer sterk beïnvloed door "imago en uitstraling" (0.37, een van de hoogste waarden in het model), "binnenklimaat (licht, lucht en geluid)" (0.16) en "openheid en transparantie" (0.17). In de beleving van de dagelijkse gebruikers zijn dit kennelijk belangrijke invloedsfactoren op het welzijn en de werksfeer. Niettemin is het de variabele met de grootste error (.52). Blijkbaar zijn er nog veel andere variabelen die invloed uitoefenen op welzijn en werksfeer.

"Imago en uitstraling" worden sterk beïnvloed door "esthetische aspecten" (.30) en "openheid en transparantie" (.30). Ook hier zijn de padcoëfficiënten vrij hoog. Bovendien correleert "imago en uitstraling" sterk met "welzijn en werksfeer" (.28). "Imago en uitstraling" is de variabele met de kleinste error (.39). De vragen uit de vragenlijst dekken dit aspect goed af.

Het rapportcijfer "huidige huisvestingsconcept" wordt vooral beïnvloed door "openheid en transparantie" (.18), "beoordeling van welzijn en werksfeer" (.15), "imago en uitstraling" (.11). Er is een kleinere error (.43).

Het rapportcijfer "totale faciliteiten" wordt beïnvloed door tal van aspecten, waaronder "schoonmaken/opgeruimd" (0.18), "restaurant" (0.11), "ergonomie" (0.11) en "imago en uitstraling" (0.10). Vier andere variabelen dragen weliswaar eveneens significant bij, maar met relatief lage padcoëfficiënten. Dit geldt voor "bureaustoel" (0.08), "faciliteiten voor vergaderen" (0.06), en "indeling kantoor en overlegruimten" (0.09). Schoonmaak scoort in verhouding vrij hoog. De error bedraagt .51. Bijna de helft van alle variantie in het rapportcijfer voor de faciliteiten wordt dus verklaard door deze acht variabelen.

Op basis van de padcoëfficiënten kunnen we concluderen dat "Rapportcijfer huisvestingsconcept" en "rapportcijfer totale faciliteiten" duidelijk iets anders meten.

“Huisvestingsconcept” gaat vooral over de omgeving zoals deze wordt ervaren (rust op de werkplek, openheid en transparantie). “totale faciliteiten” (TF) gaat primair over schoonmaken, vergaderen, indeling, restaurant en meubilair.

De kwaliteit van de bouwkundige omgeving (“openheid en transparantie”, “esthetiek”, “meubilair”, “binnenklimaat (licht, lucht en geluid)” draagt significant bij aan “welzijn en werksfeer” via “imago en uitstraling”. “Imago en uitstraling” is een duidelijk te onderscheiden “afhankelijke variabele” die apart gemeten zou moeten worden. Ze draagt vooral bij aan “welzijn en werksfeer”.

Padanalyse op data uit 15 cases

Sinds de hiervoor besproken crosscase analyse op 8 projecten zijn door het CfPB flink wat nieuwe casestudies uitgevoerd. Recent is op 15 cases opnieuw een padanalyse uitgevoerd, met iets andere constructen (Volker en Maarleveld, 2007). De schaal “ondersteuning van de arbeidsproductiviteit door de werkomgeving” is hierin samengesteld op basis van de respons op drie stellingen:

- 1 Ons kantoor stimuleert het leveren van werk van hoge kwaliteit.
- 2 Onze werkomgeving stimuleert mijn productiviteit.
- 3 Ons gebouw is een prettige ruimte om in te werken.

Wanneer we opnieuw de variabele “tevredenheid over de mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt” als afhankelijke variabele invoeren, dan blijkt dat zachte factoren zoals welzijn, sfeer en uitstraling hierop een significante invloed uitoefenen.

Uitgedrukt in bètafactoren:

Werkomgeving draagt bij aan welzijn en sfeer	Bèta = 0,28
Tevredenheid over imago en uitstraling	0.25
Tevredenheid over openheid en transparantie	0.17
Tevredenheid over rust op de werkplek	0.14

De “error” is hier 0.35. Dit betekent dat 65% van de variantie in waardering van de invloed van de werkomgeving op de arbeidsproductiviteit verklaard wordt door deze vier constructen.

Nadere statistische analyse wijst uit dat “waardering welzijn en werksfeer” op zijn beurt sterk bepaald wordt door de tevredenheid over het imago en de uitstraling (bètafactor = 0.37), tevredenheid over de openheid en transparantie (bèta = 0.17) en tevredenheid over het binnenklimaat (bèta = 0.16). Gezamenlijk bepalen deze drie constructen 48% van de variantie in tevredenheid over de bijdrage van de werkomgeving aan het welzijn en de werksfeer.

Tabel 5 geeft de bèta coëfficiënten voor de invloed van verschillende constructen op het rapportcijfer voor het huisvestingsconcept en het rapportcijfer voor tevredenheid over de faciliteiten. Bij het rapportcijfer voor faciliteiten valt op dat schoonmaken in verhouding tot andere faciliteiten hoog scoort. Deze rapportcijfers worden daarentegen niet significant beïnvloed door tevredenheid over de receptie, ICT, koffie/thee, postbezorging, archief (grootte en afstand) en openingstijden.

Kennelijk wordt de invloed van deze variabelen als het ware weggedrukt door de grotere invloed van de variabelen die wel een significante bijdrage leveren aan de verklaarde variantie in dit rapportcijfer.

Rapportcijfer tevredenheid huisvestingsconcept	Bèta	Rapportcijfer tevredenheid faciliteiten	Bèta
T_openheid en transparantie	0.18	T_schoonmaken/opgeruimd	0.18
T_rust op de werkplek	0.16	T_openheid en transparantie	0.13
T_draagt bij aan welzijn en werksfeer	0.15	T_ergonomie	0.11
T_indeling kantoor/overleg ruimten	0.15	T_restaurant	0.11
T_imago en uitstraling	0.11	T_imago en uitstraling	0.10
T_uitzicht	0.07	T_indeling kantoor/overleg ruimten	0.09
		T_bureaustoel	0.08
		T_vergaderfaciliteiten	0.06
Error = 0.43		Error = 0.51	

Tabel 5: Bèta waarden met rapportcijfers als onafhankelijke variabelen en verschillende constructen als afhankelijke variabelen

2.6 Invloed van het binnenklimaat

Op grond van een uitvoerige literatuurstudie en statistische analyses concluderen Mohamed en Srinavin (2002) dat vooral het geheel van klimatologische kenmerken de productiviteit beïnvloedt. Op grond van statistische analyses constateren zij dat de productiviteit voor lichte, middelzware en zware arbeid als volgt samenhangt met de Predicted Mean Vote (PMV), een veel gebruikte index voor comfort:

$$P_L = 102 - 0.80 \text{ PMV} - 1.84 \text{ PMV}^2$$

$$P_M = 102 + 1.19 \text{ PMV} - 2.17 \text{ PMV}^2$$

$$P_Z = 83 + 21.64 \text{ PMV} - 9.53 \text{ PMV}^2 + 0.91 \text{ PMV}^3$$

In zijn boek *Creating the productive workplace* bespreekt Clements-Groome (2000) een groot aantal onderzoeken naar het effect van het binnenklimaat en de zogenaamde Indoor Air Quality op de (gepercipieerde) arbeidsproductiviteit (zie ook Roelofsen, 2001).

Samengevat komen de resultaten er op neer dat een aangenaam binnenklimaat en persoonlijke controle over verwarming en verlichting 10-20 % in productiviteit kan schelen. Slim ontworpen klimaatsystemen kunnen de productiviteit met 10% verbeteren. Een interessant voorbeeld is een verzekeringskantoor, beschreven door Kroner. Bij de verhuizing naar een ander pand werden hier zogenoemde ‘environmentally responsive workstations’ ingevoerd. Dit zijn werkstations met een geïntegreerd, individueel regelbaar klimaatsysteem. Tijdens de verhuizing naar het nieuwe gebouw daalde de productiviteit met 32%, maar kort daarna steeg deze tot 12% boven het oude niveau. Een klimatologisch aantrekkelijk gebouw gaat samen met een hogere arbeidssatisfactie, een hogere arbeidsmotivatie en minder ziekteverzuim. De gepercipieerde productiviteit is gemeten aan de hand van vragen aan de medewerkers over de geleverde kwaliteit en de hoeveelheid werk, het gevoel creatief te zijn en de mate waarin men verantwoordelijkheid neemt.

In sommige onderzoeken is gekeken naar objectief meetbare indicatoren zoals ziekteverzuim, het aantal werkonderbrekingen, de snelheid en nauwkeurigheid waarmee

mensen werken of het aantal fouten dat zij maken. Volgens Wyon (2000) loopt de productiviteit van medewerkers die geestelijk werk verrichten dat concentratie vereist, boven 27 °C met 30% terug. De productiviteit van handmatig werk daalt met ongeveer 20% bij temperaturen hoger dan 12 °C of onder 'neutraal' (circa 20 °C). De typesnelheid kan zelfs met 50% teruglopen. Volgens de Engelse onderzoekers Leaman en Bordass (1997) gaat de grootste impact uit van vier zogenoemde 'killer variables': persoonlijke controle, snelheid van respons in geval van klachten, gebouwdiepte (hoe dieper, des te meer klachten) en groepsgrootte (kleinere groepen zijn prettiger). Op grond van de besproken onderzoeken concluderen Clements-Croome c.s. dat investeren in een goed binnenklimaat zich meestal binnen enkele maanden tot twee jaar terugbetaalt. 'Goed' wordt hier gedefinieerd als: 80% of meer is tevreden. Tegelijkertijd wordt geconstateerd dat het gepercipieerde effect van het binnenklimaat op de productiviteit afneemt naarmate de gebruikers meer tevreden zijn over het gebouw.

In een literatuurbespreking door Leijten (2002) worden bovengenoemde effecten onderstreept. Ook hij constateert een hogere productiviteit in kantoren met een goed binnenklimaat, oplopend tot meer dan 10% (Tabel 6). Ter verklaring geldt het prettiger en efficiënter kunnen werken, bijvoorbeeld door minder afleiding door geluid en minder snel vermoeid raken bij goed zicht op het beeldscherm. Door werknemers zelf gegeven productiviteitsschattingen komen opvallend overeen met de uitkomsten van objectieve metingen in veld- en laboratoriumonderzoek naar bijvoorbeeld het aantal verwerkte dossiers per tijdseenheid. De effecten blijken afhankelijk van het soort werk. Zo blijken te hoge temperaturen vooral de cognitieve vaardigheden te verminderen en te lage temperaturen de fysieke vaardigheden. Schonere lucht blijkt minder productiviteitswinst op te leveren voor administratieve taken dan voor tekstverwerking: 3% versus 7%. Minder ventilatie dan de voorgeschreven 30 m³ per persoon per uur heeft bij administratieve taken juist een groter negatief effect: 2% versus 1% productiviteitsdaling. De verklaring voor dit soort verschillen is nog niet gevonden.

	Hogere productiviteit	Minder ziekteverzuim
Binnenmilieu als geheel goed	10-15 %	2,5 procentpunt
Geen luchtvervuilingsbron	3-7 %	1,5 procentpunt
Voldoende ventilatie	1-2 %	0,5
Regelbare temperatuur	2-3 %	0,5
Temperatuur niet te hoog, niet te laag	7 %	
Kamerkantoor (max. 4 personen)	2-4 %	Vermindering
Goede verlichting	2-3 %	
Daglichttoetreding		0,5 procentpunt
Goede beeldschermen	winst	
Minder geluidhinder	3-9 %	

Tabel 6: Effecten van het binnenmilieu op productiviteit en ziekteverzuim

Bron: Leijten (2002)

Een laatste hier te noemen onderzoek is dat van Mendell en Heath (2005) naar de relatie tussen productiviteit van scholieren (i.c. hun leerprestaties) en het binnenklimaat van schoolgebouwen. Problemen met het binnenklimaat blijken zowel gezondheidsklachten

(bijv. hoofdpijn of astma) als comfortklachten (bijv. te warm of bedompt) te kunnen veroorzaken. Dit leidt tot ziekmeldingen en verminderde leerprestaties. Het effect van het binnenklimaat blijft bestaan als gecorrigeerd wordt voor de effecten van motivatie en persoonlijkheid. Naast temperatuurcontrole, lucht en vochtigheid is ook “te weinig schoonmaak” een van de bepalende factoren.

Op basis van de resultaten uit diverse onderzoeken valt een financiële afweging te maken tussen hogere arbeidsproductiviteit en extra investerings- en beheerkosten van betere installaties. De winst in geld hangt onder meer af van factoren zoals de arbeidskosten en het deel van de werktijd dat op kantoor wordt doorgebracht. Van 22 onderzochte installatieconcepten bleek de verbetering in arbeidsproductiviteit te variëren van 0 tot 3% (Stoelinga, 2007). Bij een hoge aanwezigheid van de medewerkers verdient een betere klimaatinstallatie zich snel terug. Bij een lagere aanwezigheid op kantoor loopt de terugverdientijd echter snel op.

2.7 Conclusie

Samenvattend blijkt dat er nog betrekkelijk weinig harde data zijn over de effecten van facilitaire voorzieningen op de arbeidsproductiviteit van kantoormedewerkers, zowel wat de feitelijke kenmerken en kwaliteit betreft, als ten aanzien van de facilitybeleving. Dit heeft onder meer te maken met de lastige meetbaarheid van productiviteit in kennisintensieve organisaties. Veel gebruikte indicatoren zijn de door de medewerkers gepercipieerde arbeidsproductiviteit, ziekteverzuim, de tijd die nodig is voor het uitvoeren van bepaalde werkzaamheden en indirecte indicatoren, zoals de mate waarin de fysieke werkomgeving volgens de medewerkers gunstige condities creëert voor communiceren en geconcentreerd werken.

Wat ook meespeelt is, dat in veel onderzoek de focus ligt op een bepaald thema, zonder ook relaties met andere thema's te onderzoeken. Er is bijvoorbeeld wel een positieve relatie gevonden tussen tevredenheid over het werk en ervaren arbeidsproductiviteit, maar in veel van dit soort onderzoek is de fysieke werkomgeving niet of nauwelijks in de metingen meegenomen. Hoewel de slogan “a happy worker is a productive worker” vrij breed lijkt te worden onderschreven, past hierbij als kanttekening dat “happy” hier vooral slaat op tevredenheid over het werk, en niet op tevredenheid over de facilitaire voorzieningen. Een uitzondering vormt het hiervoor besproken onderzoek op scholen, waaruit bleek dat schoonmaak van significante invloed is op de leerprestaties.

Wel zijn aan FM verwante variabelen in diverse onderzoeken meegenomen. Zo blijkt het zelf kunnen inrichten van de werkplek van invloed op de medewerkertevredenheid en mogelijk hiermee ook op de arbeidsproductiviteit. Facilitaire diensten zouden hier in hun dienstverlening op kunnen inspelen. Uit de eerdere analyses van het Center for People and Buildings blijkt dat facilitaire voorzieningen zoals schoonmaak en lunchruimte maar marginaal van invloed zijn op de ervaren arbeidsproductiviteit. Vatten we faciliteiten breed op, dan blijken zowel de sfeer, de uitstraling en het imago van de fysieke werkomgeving als de functionaliteit van de werkomgeving en de werkplek significant van invloed te zijn op de ervaren arbeidsproductiviteit.

De meeste onderzoeken richten zich op het effect van inputfactoren op de output, zonder te kijken naar de *verhouding* tussen output en input. Projecten met vrijwel hetzelfde kantoorconcept laten soms sterk verschillende effecten zien op de gepercipieerde productiviteit. Dit valt deels te verklaren door de verschillende uitgangssituaties. Wie uit een kantoortuin komt reageert anders dan wie eerst in een cellenkantoor werkte. Een andere factor is de wijze waarop een concept is uitgevoerd. Denk aan de verhouding tussen aantal werkplekken en aantal medewerkers, de ruimte per werkplek of de geluidsisolatie van concentratiecellen. Andere mogelijke verklaringen zijn de invloeden van intermediaire variabelen. Behalve door de fysieke omgeving wordt de arbeidsproductiviteit beïnvloed door de organisatiestructuur, de organisatiecultuur en persoonskenmerken zoals leeftijd, geslacht, kennis en vaardigheden. Het blijft lastig om verschuivingen in arbeidsproductiviteit eenduidig toe te schrijven aan bepaalde variabelen.

Niettemin zijn uit de besproken onderzoeken verschillende kritische omgevingskenmerken te destilleren die volgens de medewerkers zelf van grote invloed zijn voor een hoge arbeidsproductiviteit:

- Gunstige condities voor spontane sociale interactie.
- Gunstige condities voor geconcentreerd werken.
- Geavanceerde en goed werkende technologie.
- Een aantrekkelijk binnenklimaat, daglicht en uitzicht.
- Persoonlijke invloed op het binnenklimaat.
- Voldoende archiefruimte.
- Ergonomisch meubilair.
- Voldoende en hoogwaardige andere faciliteiten.
- Een visueel aantrekkelijke omgeving.
- Privacy en mogelijkheden tot personalisatie.

Een aantrekkelijk binnenklimaat kan de output met 10 tot 20% verhogen. Goed kunnen communiceren en geconcentreerd kunnen werken kan een vol punt schelen in de gepercipieerde arbeidsproductiviteit. Organisatorische maatregelen, zoals een duidelijke organisatiestructuur en dito werkmethodiek, dragen eveneens bij aan de productiviteit. Tijdverlies door veelvuldig moeten inloggen, bureaus opruimen ('clean desk'), het opbergen en opzoeken van archiefstukken, of wachten tot bepaalde faciliteiten beschikbaar zijn hebben een negatief effect op de productiviteit.

3. Resultaten analyse WODI-dataset

3.1 Variabelen en constructen

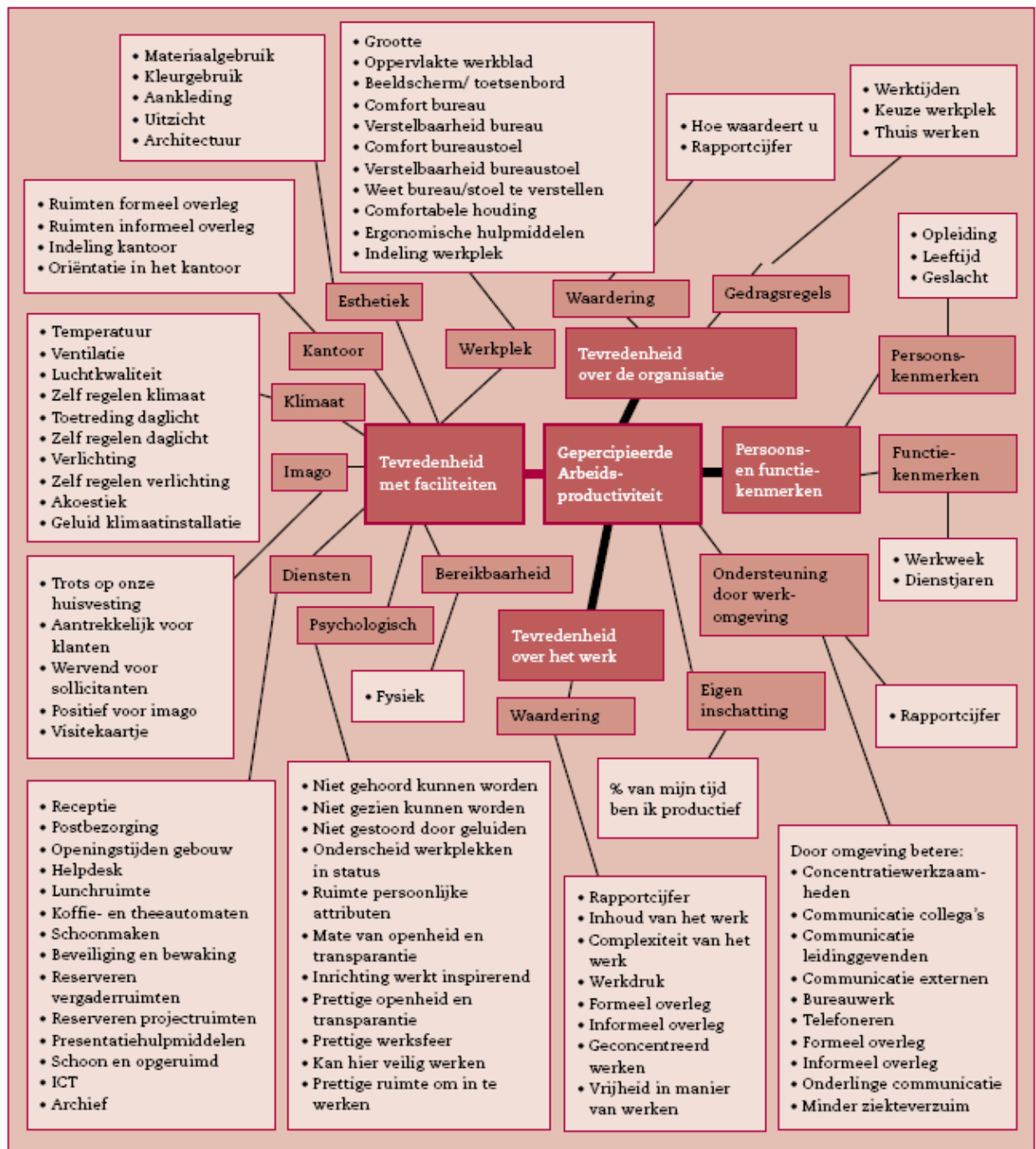
In dit hoofdstuk proberen we op empirische gronden antwoord te geven op de vraag of kantoormedewerkers die meer tevreden zijn over de fysieke werkomgeving dan anderen, ook degenen zijn die hun eigen productiviteit hoger schatten en meer dan gemiddeld vinden dat de werkomgeving de arbeidsproductiviteit positief ondersteunt. Daartoe zijn de *concepten* uit ons te toetsen model (de ‘blokjes’) geoperationaliseerd aan de hand van de items uit de WODI-vragenlijst. Per concept zijn *dimensies* onderscheiden, die weer zijn samengesteld op basis van afzonderlijke *items*, corresponderend met de vragen uit WODI. Het uitgewerkte model staat weergegeven in figuur 7. Voor de samenstelling van de concepten (statistisch gezien: de totaalconstructen) en de dimensie (subconstructen) verwijzen we naar bijlage 1.

In de volgende analyses gaan we op zoek naar de netto toegevoegde waarde van de fysieke werkomgeving voor de ervaren arbeidsproductiviteit. We maken onderscheid in twee subvragen:

- Is de relatie tussen facility-tevredenheid en gepercipieerde arbeidsproductiviteit in zijn algemeenheid aan te tonen, als we verschillende metingen van facility-tevredenheid en gepercipieerde arbeidsproductiviteit hanteren?
- Is de relatie tussen facility-tevredenheid en gepercipieerde arbeidsproductiviteit aan te tonen, ook als we rekening houden met andere factoren die mogelijk eveneens direct van invloed zijn op de (gepercipieerde) arbeidsproductiviteit van werknemers?

3.2 Correlaties

Ter beantwoording van de eerste subvraag presenteren we eerst de resultaten van een correlatieanalyse (Tabel 7). De basisanalyse betreft de correlatie tussen tevredenheid met de faciliteiten en gepercipieerde arbeidsproductiviteit als totaalconstructen. Vervolgens bespreken we de correlatieanalyses die zijn uitgevoerd op de onderdelen van beide concepten. Voor facility tevredenheid zijn acht dimensies onderscheiden, voor de gepercipieerde arbeidsproductiviteit twee.



Figuur 7: Uitwerking van het te toetsen model in constructen en dimensies of subconstructen op basis van items die corresponderen met enquêtevragen en stellingen uit de WODI-database

	Totaalconstruct gepercipieerde arbeidsproduc- tiviteit	Dimensies van totaalconstruct gepercipieerde arbeidsproductiviteit:	
		Dimensie 1. Stimulering arbeidsproduc- tiviteit door werk- omgeving	Dimensie 2. Eigen inschatting arbeidsproduc- tiviteit (...% van de tijd productief)
Totaalconcept waardering van de faciliteiten	.50	.69	.24
<i>Dimensies waardering van de faciliteiten:</i>			
- Functionele aspecten	.41	.57	.22
- Ergonomische aspecten	.39	.51	.19
- Psychologische aspecten	.54	.69	.28
- Esthetische aspecten	.29	.44	.14
- Technische aspecten (klimaat, licht, geluid)	.36	.50	.17
- Diensten	.31	.43	.14
- Imago van de huisvesting	.31	.48	.13
- Bereikbaarheid	.22	.25	.09

Alle waarden zijn significant ($p < 0.01$)

Tabel 7: Correlaties tussen de totale waardering van de faciliteiten en de perceptie van de eigen arbeidsproductiviteit, uitgesplitst naar meetdimensie (Pearson correlatiecoëfficiënten).

De correlatieanalyse toont aan dat er tussen de totaalconcepten facility-tevredenheid en gepercipieerde arbeidsproductiviteit een positief significante correlatie bestaat (+.50). Voor de afzonderlijke dimensies van facility-tevredenheid en gepercipieerde arbeidsproductiviteit is eveneens sprake van positief significante correlaties. De eerste vraag kan dus positief beantwoord worden: kantoormedewerkers die tevreden zijn over hun huisvesting, zij ook vaker tevreden over hun eigen arbeidsproductiviteit, op drie manieren gemeten.

Uit tabel 7 blijkt ook dat de *hoogte* van de correlatiecoëfficiënten vooral varieert afhankelijk van hoe de gepercipieerde arbeidstevredenheid gemeten is, en veel minder met de wijze waarop de facilitytevredenheid is gemeten (totaalconstruct versus afzonderlijke dimensies). Facilitytevredenheid en de onderscheiden dimensies correleren vooral hoog met de mate waarin kantoormedewerkers hun arbeidsproductiviteit gestimuleerd zien door de werkomgeving (tussen de +.25 en +.69) en minder met het percentage van de werktijd dat men denkt daadwerkelijk productief te zijn. Dit is niet alleen een 'meeteffect'. Immers, 'facilities' zijn niet hetzelfde als 'werkomgeving'. Beiden zijn ook apart in de vragenlijst aan de orde gesteld. Bovendien gaat het concept facilitytevredenheid over de tevredenheid met de facilities *an sich*, terwijl het concept arbeidsproductiviteit meet of de werkomgeving bij de respondenten *doorwerkt* in hun arbeidsproductiviteit. Dat is niet zonder meer vanzelfsprekend. Medewerkers kunnen immers zeer tevreden zijn over hun facilities en daarmee de werkomgeving als basis in orde bevinden; zonder dat dit naar hun mening ook echt 'netto' bijdraagt aan hoe goed zij hun werk kunnen doen.

De correlaties tussen de afzonderlijke dimensies van facilitytevredenheid en de dimensie van de 'directe', 'algemeen-onafhankelijke' meting van gepercipieerde arbeidsproductiviteit (% geschatte werktijd dat men productief is) variëren tussen de +.09 en +.24. De verbanden zijn allemaal positief en allemaal significant, maar zoals gezegd wel een stuk lager dan de correlatie met de andere twee manieren van meten (totaalconcept gepercipieerde arbeidsproductiviteit en gepercipieerde stimulans van de werkomgeving).

Met de economische meting van gepercipieerde arbeidsproductiviteit - “hoeveel % van uw werktijd bent u productief?” - begeven we ons duidelijk op een gebied waar veel andere factoren ook van invloed zijn. Het hiervoor besproken literatuuronderzoek verwijst hier ook naar. Zo zijn inhoudelijke tevredenheid met het werk, en tevredenheid met de leiding, collega’s en de organisatie eveneens van groot belang voor hoe productief werknemers zichzelf inschatten - én in werkelijkheid ook zijn, voor zover dit eenduidig te meten is.

Hiermee hebben we de stap gezet naar de tweede subvraag: is er een positief verband tussen facilitytevredenheid en arbeidsproductiviteit, *ook* als we constant houden op andere factoren? Zoals we in ons onderzoeksmodel (hoofdstuk 2) hebben uiteen gezet, hebben we met de WODI-dataset tevens kunnen bepalen in hoeverre men tevreden is over het werk en over de organisatie. De metingen van beide factoren zijn uitgewerkt in bijlage 1. Daarnaast is een aantal achtergrondkenmerken van de kantoorwerkers gemeten, waaronder geslacht, leeftijd, opleiding, diensverband en werkervaring. Ook deze variabelen zijn betrokken in de volgende analyses. We verwachten dat ook deze variabelen verband (kunnen) houden met de gepercipieerde arbeidsproductiviteit van de geënquêteerde werknemers.

3.3 Multipele regressie-analyse

Met behulp van multivariate regressie-analyse is vastgesteld wat de facto de *netto* toegevoegde waarde is van facilitytevredenheid voor de gepercipieerde arbeidsproductiviteit, rekening houdend met verschillen in tevredenheid over het werk en de organisatie en met persoons- en functiekenmerken. Er zijn verschillende varianten om een dergelijke regressie-analyse uit te voeren. We zijn uitgegaan van een lineair regressiemodel waarbij de invloed van alle predictoren tegelijkertijd worden geschat. De in de regressie-analyse betrokken variabelen hebben allen een metrische of intervalschaal. De enige uitzondering is geslacht, dat als dummy-variabele op een gelijkwaardige wijze als predictor kan worden opgenomen. We hebben vooralsnog geen reden om aan te nemen dat de te schatten verbanden niet-lineair zijn. Deze aanname wordt later in dit hoofdstuk expliciet getoetst.

De regressie-analyses zijn - evenals als de correlatie-analyses - apart uitgevoerd voor de drie metingen van gepercipieerde arbeidsproductiviteit, te weten de gepercipieerde arbeidsproductiviteit als totaalconcept, en de twee onderscheiden dimensies van het concept gepercipieerde arbeidsproductiviteit. Tabel 8 vat de resultaten van deze drie regressie-analyses samen.

	Regressie -analyse 1	Regressie -analyse 2	Regressie-analyse 3
		<i>Dimensies van totaalconstruct gepercipieerde arbeidsproductiviteit:</i>	
	Totaalconcept gepercipieerde arbeidsproductiviteit	Dimensie 1. Stimulering arbeids- productiviteit door werkomgeving	Dimensie 2. Eigen inschatting arbeids- productiviteit
Totale waardering van de faciliteiten	.39***	.60***	.14***
Totale waardering van de organisatie	.05	.05**	.05
Totale waardering van het werk	.25***	.23***	.21***
Geslacht ^a	.02	.02	.02
Leeftijd	-.03	-.03	.02
Opleidingsniveau ^b	-.02	.00	-.08**
Lengte diensverband in jaren	.02	-.01	-.01
Lengte van de werkweek in uren	-.03	.01	-.06
N = aantal respondenten voor de analyse	1.910	1.910	1.728
Verklaarde variantie (adjusted R ²)	.32	.54	.11

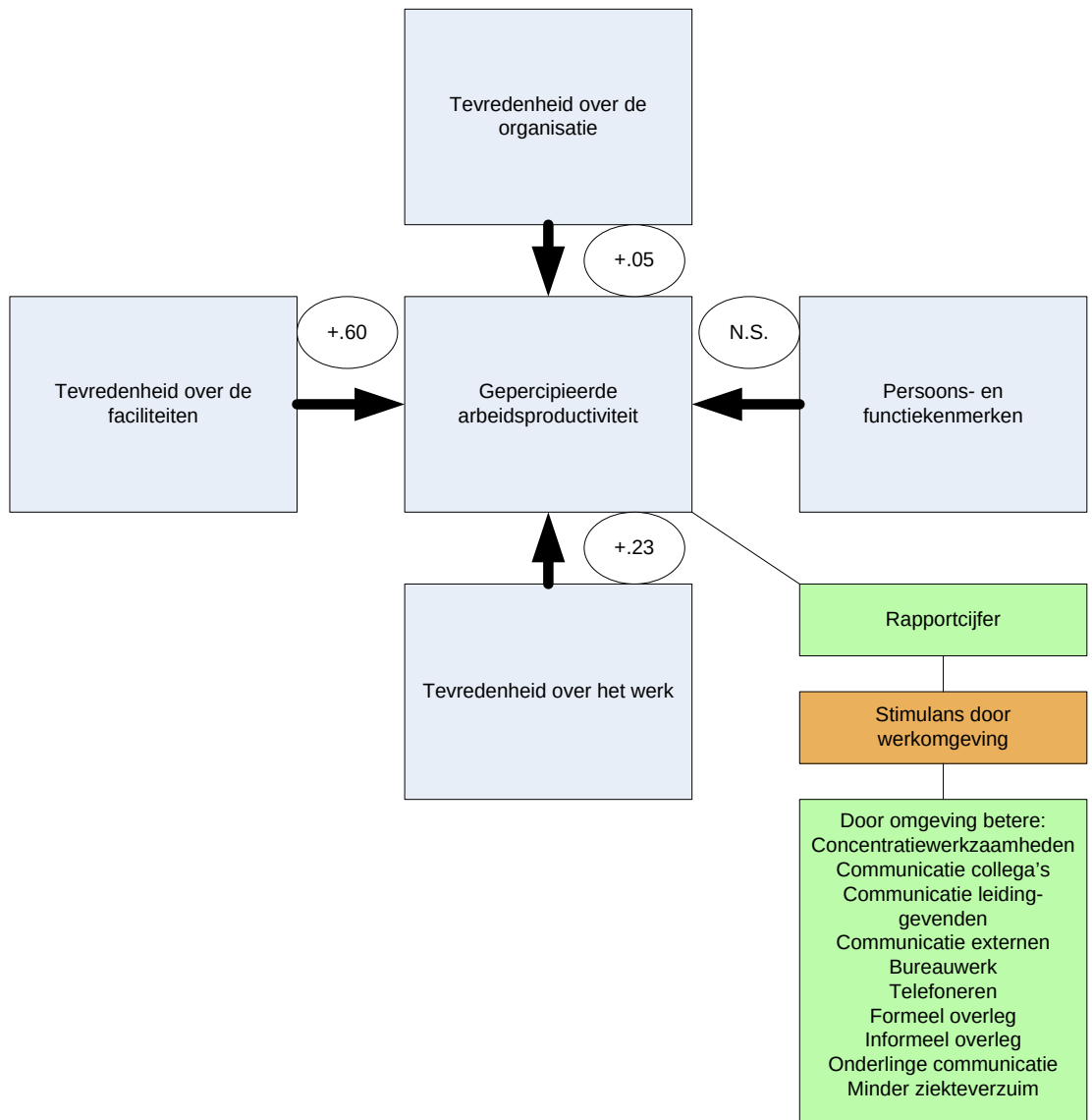
^a Gecodeerd als: vrouw=2, man= 1.

^b Gecodeerd als Lager onderwijs=1, Middelbaar onderwijs=2, MBO=3, HBO=4 en WO=5.

*** p<.01, ** p<.05, * p<.10.

Tabel 8: Resultaten regressie-analyse
Gepercipieerde arbeidsproductiviteit (totaal en uitgesplitst naar twee dimensies) en de invloed hierop van waardering huisvesting, organisatie en werk en achtergrondkenmerken (gestandaardiseerde regressiecoëfficiënten).

Uit de resultaten van de regressieanalyses komt naar voren dat de waardering van de facilitaire voorzieningen een significant positief netto effect heeft op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit, ongeachte de wijze waarop dit concept is gemeten. Net als bij de correlatieanalyses zien we dat het effect van de totale waardering van de huisvesting vooral duidelijk is in regressie-analyse 2, waarbij de gepercipieerde stimulering van de arbeidsproductiviteit door de werkomgeving als afhankelijke variabele centraal staat. De gestandaardiseerde regressiecoëfficiënt is +.60. Dat is bijzonder hoog. De hoogte van de eigen ingeschatte arbeidsproductiviteit (regressie-analyse 3) wordt als afhankelijke variabele minder sterk door de facilitytevredenheid beïnvloed (+.14). Hier is het effect van de tevredenheid met het werk sterker (+.21). Verder zien we dat werktevredenheid ook bij de andere twee metingen van gepercipieerde arbeidsproductiviteit een significant positieve invloed heeft. Dit is in zekere zin een bevestiging van de vaak geponeerde stelling 'a happy worker is a productive worker'. Opvallend is verder dat de tevredenheid met de organisatie en de achtergrondkenmerken van de respondent in alle drie de regressie-analyses niet of nauwelijks verband houden met de gepercipieerde arbeidsproductiviteit.

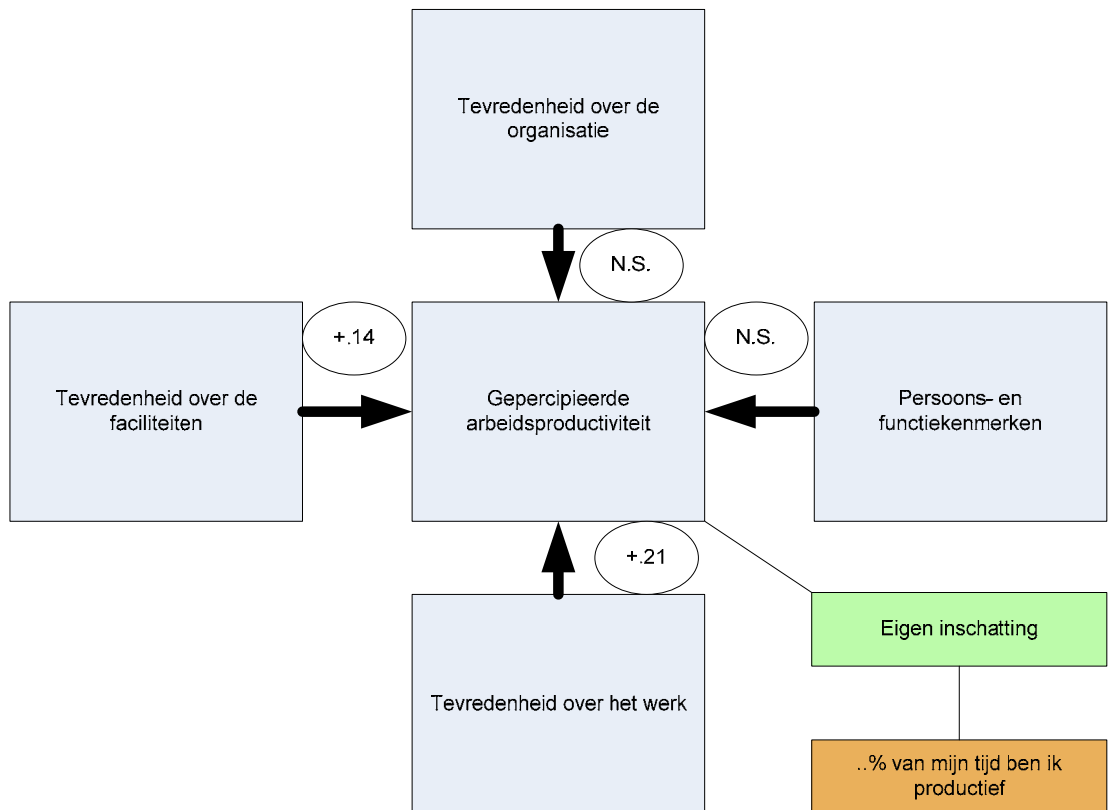


Figuur 8: Regressiecoëfficiënten voor de gepercipieerde arbeidsproductiviteit volgens dimensie 1: de mate waarin respondenten vinden dat de werkomgeving hun activiteiten ondersteunt.

$R^2 = 0.11$ (11 % verklaarde variantie)

N.S. = niet significant

Gaat een hogere tevredenheid over de faciliteiten gepaard met een hogere tevredenheid over de mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt?



Figuur 9: Regressiecoëfficiënten voor de gepercipieerde arbeidsproductiviteit volgens dimensie 2: het door de respondenten geschat percentage van de tijd dat men daadwerkelijk productief is.

$$R^2 = 0.54 \text{ (54\% verklaarde variantie)}$$

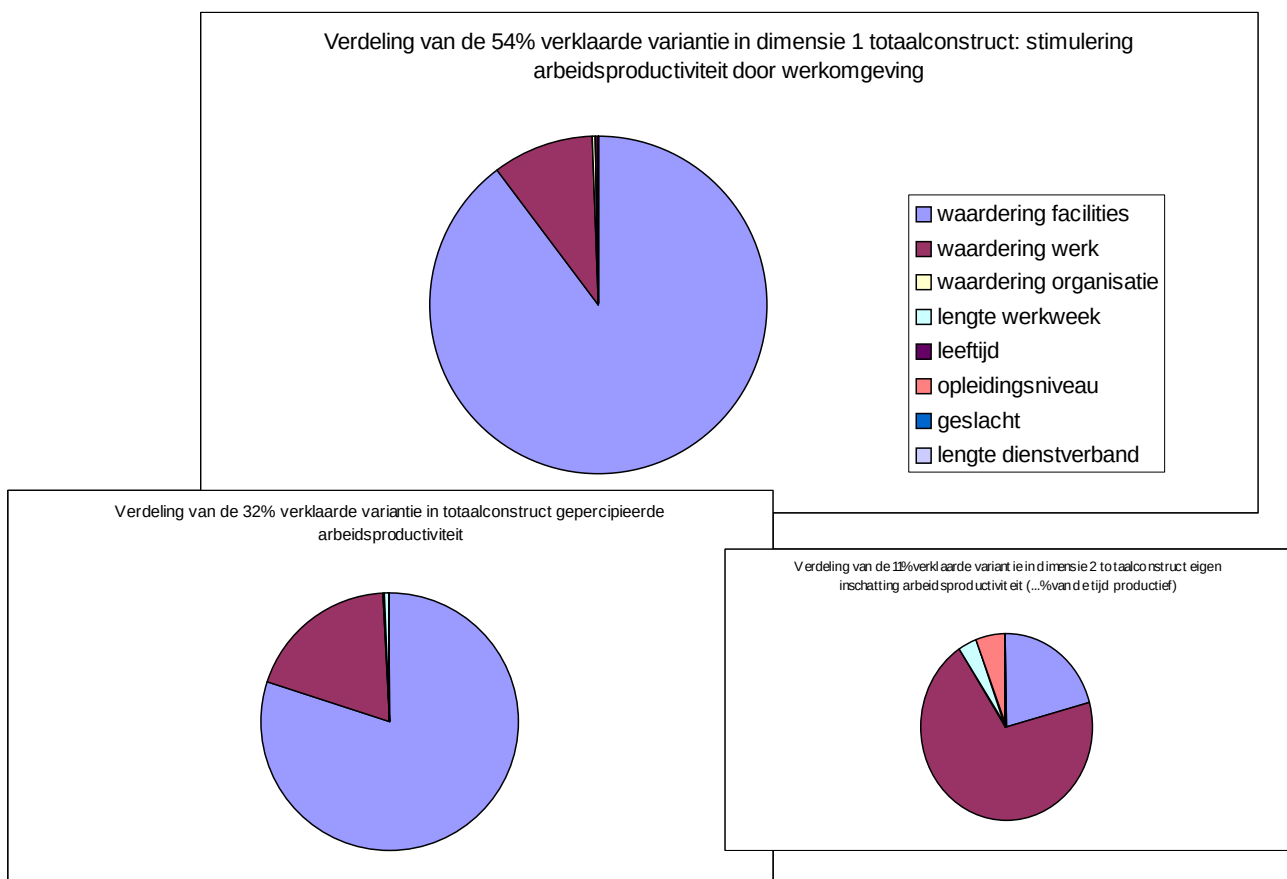
N.S. = niet significant

Schatten werknemers die meer dan anderen tevreden zijn over hun facilitaire voorzieningen hun arbeidsproductiviteit ook hoger in?

Als we kijken naar de verklaarde variantie van de drie analyses, dan verklaren de tevredenheid met de huisvesting en met het werk samen steeds het grootste deel van de variantie in gepercipieerde arbeidsproductiviteit, zowel als totaalconcept als voor de twee onderscheiden dimensies. Ons regressiemodel is het minst krachtig in het verklaren van de variantie in de eigen ingeschatte arbeidsproductiviteit, gemeten als “... % van de werktijd productief” (regressie-analyse 3). De verklaarde variantie is hier slechts 11%. Met een verklaarde variantie van 54% is regressie-analyse 2 het meest betekenisvol in het verklaren van de mate waarin werknemers vinden dat hun werkomgeving een positief effect heeft op hun arbeidsproductiviteit.

Het uitvoeren van een zogenaamde *stapsgewijze* variant van de drie regressie-analyses maakt het mogelijk om expliciet vast te stellen wat het relatieve gewicht is van de factoren uit ons onderzoeksmodel c.q. regressiemodel. In deze variant worden de predictoren stapsgewijs op statistische gronden geordend naar de mate waarin zij bijdragen aan de totale verklaarde variantie.

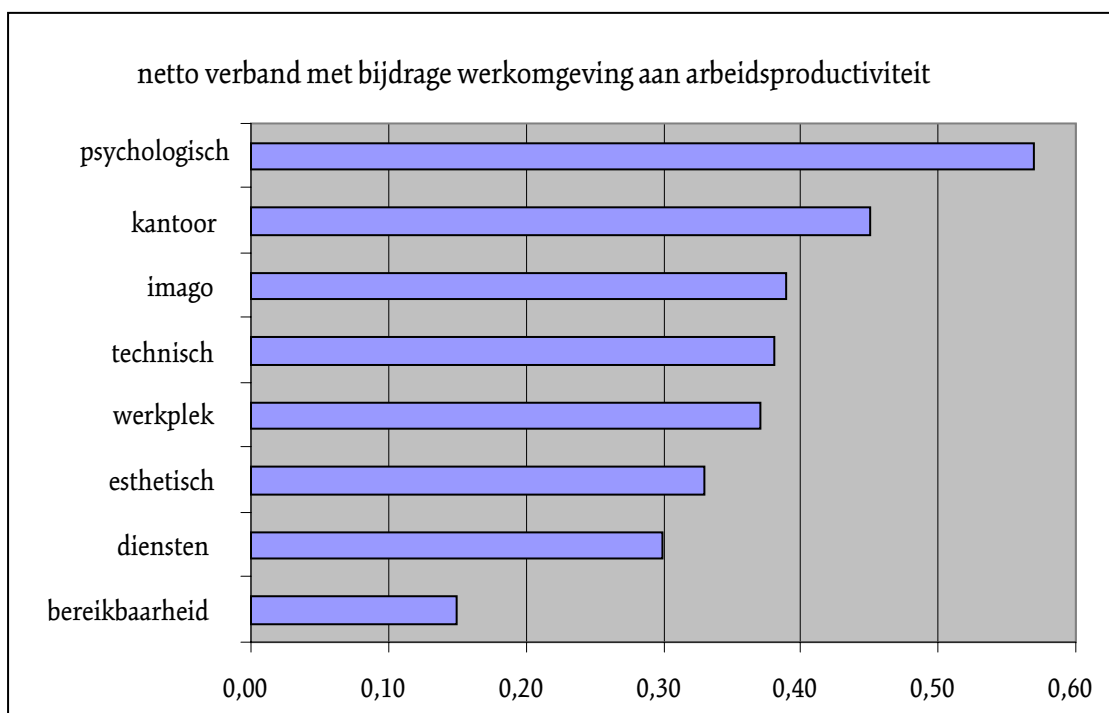
Hierboven zagen we dat met regressiemodel 1 een totaal verklaarde variantie van 32% wordt bereikt. Uit de stapsgewijze variant van dit regressiemodel blijkt dat van alle factoren de tevredenheid met de faciliteiten koploper is wat betreft het aandeel in de verklaarde variantie. Deze factor verklaart alleen al 25% verklaarde variantie. Dit is maar liefst $25/32 = 78\%$ van de totale verklaarde variantie in regressie-analyse 1. Als tweede verhoogt de factor tevredenheid met het werk de verklaarde variantie tot 31%. Deze factor heeft dus een netto aandeel van $(31-25)/32 = 19\%$ in de totale verklaarde variantie die met regressie-analyse 1 wordt bereikt. Daarna draagt alleen nog de omvang van de werkweek en de tevredenheid met de organisatie bij aan de totale verklaarde variantie, maar samen voor niet meer dan de resterende 3% totale verklaarde variantie. De resultaten van deze stapsgewijze regressie-analyse zijn goed te visualiseren in een taartdiagram (Figuur 10). De taartdiagrammen zijn geproportioneerd naar de omvang van het totale percentage verklaarde variantie: hoe groter de verklaarde variatie, des te groter het taartdiagram..



Figuur 10: Procentuele verdeling van de verklaarde variatie in gepercipieerde arbeidsproductiviteit, op drie manieren gemeten, met de acht predictoren uit de regressie-analyses als onafhankelijke variabelen. De grootte van het taartdiagram representeert de grootte van de totale verklaarde variantie.

Tenslotte zijn we nagegaan hoe het effect van de factoren in de regressie-analyses verandert wanneer we in plaats van het totaalconcept van facilitybeleving de acht subdimensies hiervan opnemen in de regressie-analyses. Hiermee volgen we de uitsplitsing van de correlatieanalyses, zoals eerder gepresenteerd in Tabel 7.

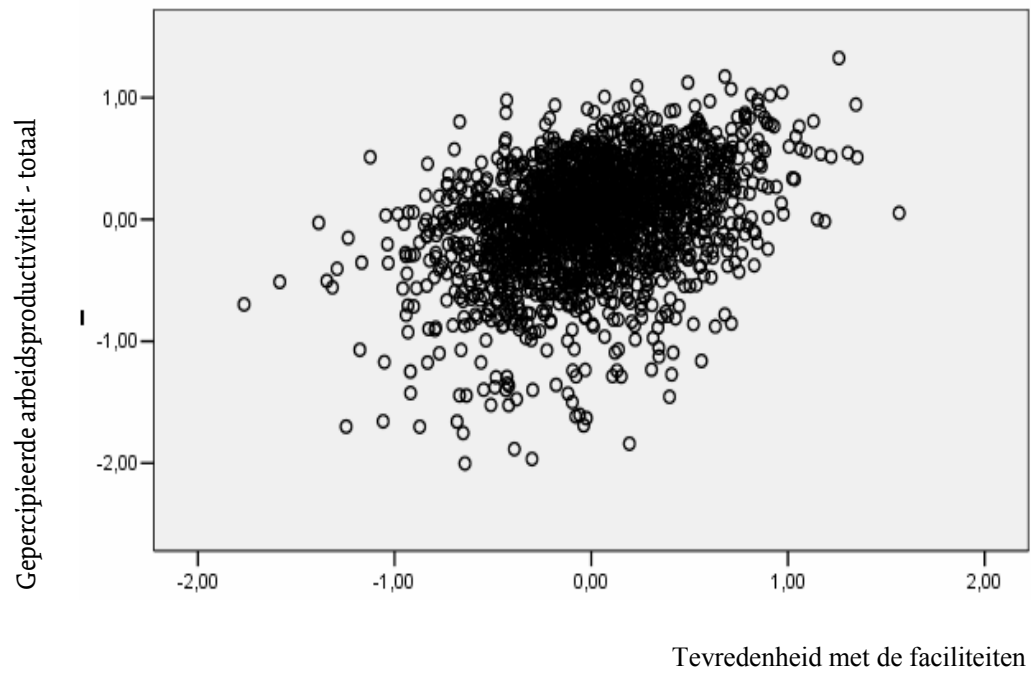
Met het totaalconstruct van de gepercipieerde arbeidsproductiviteit als primaire afhankelijke variabele, blijkt dat de verschillen tussen de facilitydimensies in hun effect op gepercipieerde arbeidsproductiviteit grotendeels overeen komen met de eerdere resultaten van de correlatieanalyse zoals gepresenteerd in Tabel 7. De tevredenheid met de psychologische aspecten van de faciliteiten heeft relatief het sterkste netto positieve effect op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit. De tevredenheid met de diensten en de bereikbaarheid laat minder sterke netto effecten (lees: regressie-coëfficiënten) zien. Figuur 11 vat de resultaten van de 8 aparte regressie-analyses samen. De netto-effecten van de overige predictoren/factoren variëren nauwelijks naar gelang een andere facilitydimensie in de regressie-analyses wordt opgenomen.



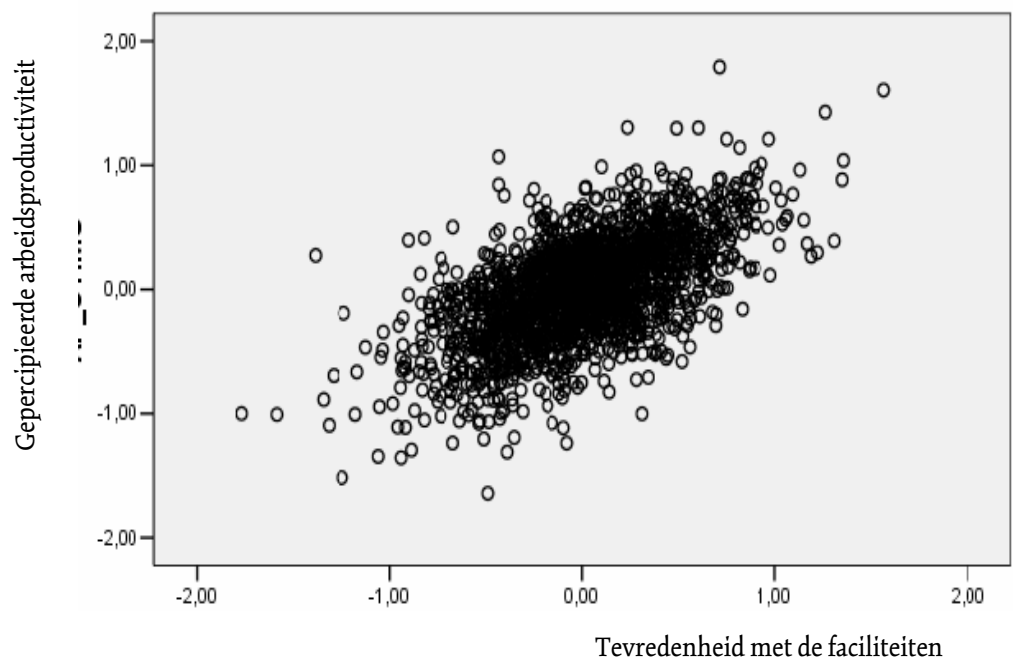
Figuur 11: Hoogte van de regressie-coëfficiënten van de afzonderlijke dimensies van facilitybeleving in het regressiemodel met gepercipieerde arbeidsproductiviteit (totaalconcept) als afhankelijke variabele

3.4 Scattergrams

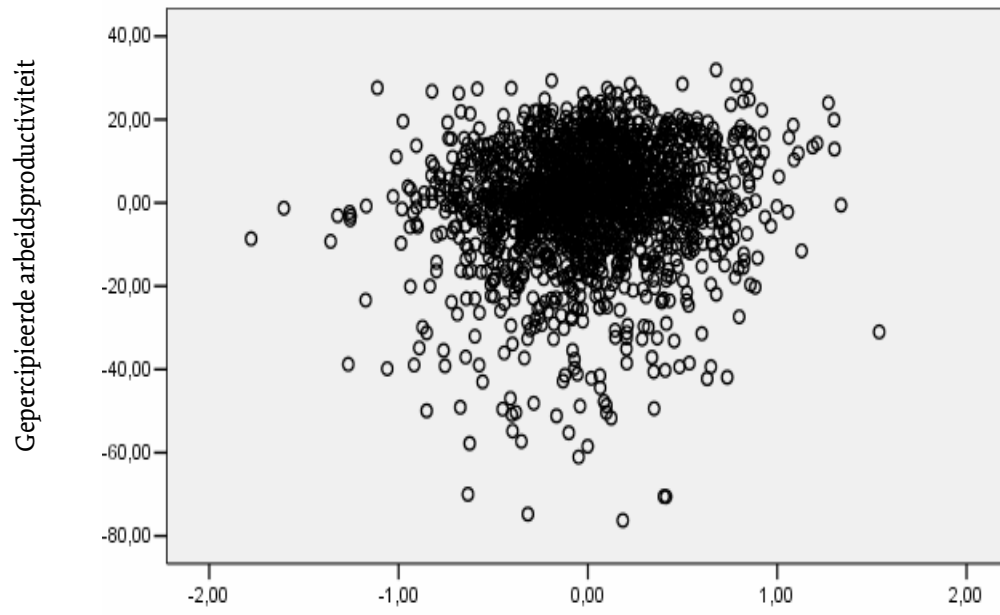
Als laatste stap in de statistische analyses zijn voor de uitkomsten van de regressie-analyses robuustheidsanalyses uitgevoerd op enkele statistische aannames. Eerst is gekeken naar de verdeling van de variabelen uit het model en de zogenaamde error-termen. Beiden blijken redelijk normaal verdeeld te zijn. Ook bestaat er geen onderlinge correlatie tussen beiden. Vervolgens is met behulp van scatterplots gekeken naar de lineairiteit van de (significant) bevonden effecten. Dat is van belang voor de richting en sterkte van het verband tussen facilitybeleving en gepercipieerde arbeidsproductiviteit, als totaalconstruct en voor de beide onderscheiden dimensies afzonderlijk. In alle gevallen tekent zich een lineair patroon (figuur 12-14). Wel zijn er grote verschillen in de mate waarin de scores van alle respondenten op beide variabelen gerepresenteerd worden door een rechte lijn en in de hellingshoek van deze lijn.



Figuur 12: Totale tevredenheid met de faciliteiten afgezet tegen de scores op de totale gepercipieerde arbeidsproductiviteit (gestandaardiseerde z-scores)



Figuur 13: Totale tevredenheid met de faciliteiten afgezet tegen de scores op de gepercipieerde bijdrage van werkomgeving aan de eigen arbeidsproductiviteit (gestandaardiseerde z-scores)



Tevredenheid met de faciliteiten

Figuur 14: Tevredenheid met de faciliteiten afgezet tegen de scores op het geschat percentage dat men productief is (gestandaardiseerde z-scores)

4. Conclusies en aanbevelingen

1 Overall conclusie: Facilities doen er toe!

2 Belangrijke factoren volgens de literatuurstudie

- Gunstige condities voor communicatie en concentratie
- Aantrekkelijk binnenklimaat, daglicht en uitzicht
- Goed functionerende ICT en archivering
- Ergonomisch meubilair
- Visueel aantrekkelijke omgeving
- Privacy en mogelijkheden tot personalisatie.

3 Conclusies WODI-dataset

Naast functionaliteit is ook de belevingswaarde van grote invloed op de ervaren arbeidsproductiviteit, vooral een positief imago, een aantrekkelijke uitstraling en een positieve bijdrage van de fysieke werkomgeving aan welzijn en een prettige werksfeer.

Gaat een hogere tevredenheid over de faciliteiten gepaard met een hogere tevredenheid over de mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt?

- Medewerkers die meer tevreden zijn over de faciliteiten zijn ook meer tevreden over de mate waarin de werkomgeving de uitoefening van de activiteiten en daarmee de arbeidsproductiviteit ondersteunt.
- De invloed van tevredenheid over de faciliteiten is fors groter dan de invloed van tevredenheid over het werk en over de organisatie.
- De invloed van persoons- en functiekenmerken is statistisch niet significant.

Schatten werknemers die meer dan anderen tevreden zijn over hun facilitaire voorzieningen ook hun arbeidsproductiviteit hoger in?

- De invloed van tevredenheid over de faciliteiten op het door de medewerkers geschatte percentage van de werktijd dat men daadwerkelijk productief is, is statistisch significant maar beperkt.
- De invloed van tevredenheid over het werk is hier iets groter dan van tevredenheid over de faciliteiten.
- De invloed van tevredenheid over de organisatie en van persoons- en functiekenmerken is hier niet significant.

4.1 Lessen uit de literatuur

Uit de literatuurstudie is naar voren gekomen, dat er nog weinig bekend is over de invloed van de facilitaire voorzieningen op de arbeidsproductiviteit. Dit geldt zowel voor de relatie tussen de *feitelijke*, objectief gemeten prestaties van de faciliteiten en de daadwerkelijke arbeidsproductiviteit, als voor de *beleving* hiervan. In grootschalige werknemersenquête's in Nederland worden weinig vragen opgenomen over de fysieke werkomgeving en over faciliteiten zoals schoonmaak, beveiliging en catering. Dit geldt bijvoorbeeld voor de jaarlijkse Enquête Beroepsbevolking (EBB) van het Centraal Bureau voor de Statistiek onder ruim 100.000 werknemers, en voor de tweejaarlijks Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) door TNO onder 20.000 werknemers. In buitenlands onderzoek is het niet veel anders. Waar gezocht wordt naar verbanden tussen medewerkertevredenheid en ervaren arbeidsproductiviteit, ligt de focus in veel gevallen op tevredenheid over het werk ('job satisfaction') en niet op tevredenheid over de facilitaire voorzieningen.

Op basis van het beschikbare onderzoek kunnen we niettemin concluderen, dat een aantal omgevingsaspecten van invloed is op de ervaren arbeidsproductiviteit. In de top tien van meest relevante omgevingskenmerken volgens de kantoorgebruikers zelf nemen gunstige condities voor communicatie en geconcentreerd kunnen werken stevast een hoge plaats in. Comfortabele en ergonomisch ingerichte werkplekken, geavanceerde, probleemloos functionerende technologie en adequate archivering scoren eveneens erg hoog. Een aantrekkelijk binnenklimaat – qua temperatuur, ventilatie, verlichting, akoestiek en de mogelijkheid het klimaat zelf te beïnvloeden – kan meer dan 10% schelen in de (ervaren) arbeidsproductiviteit. Privacy, de mogelijkheid om de werkplek persoonlijk te kunnen inrichten en buitenramen worden ook vaak genoemd. In een recent onderzoek onder 13 deskundigen kwamen vergelijkbare aspecten naar voren. Iets meer dan de helft van de ondervraagde deskundigen rekent ook de koffie/thee voorziening, schoonmaak en reprofaciliteiten tot de belangrijkste factoren. Ondersteuning door de helpdesk, faciliteren van ongeplande communicatie, het bedrijfsrestaurant en ontvangstruimte voor bezoekers zijn minder vaak genoemd.

4.2 Resultaten uit de analyses van de WODI-dataset

Uit analyses van eerdere versies van de WODI dataset bleek dat vooral de 'zachte' omgevingsfactoren van invloed zijn op de ervaren arbeidsproductiviteit: een positief imago, een aantrekkelijke uitstraling, een omgeving die bijdraagt aan welzijn en werksfeer, openheid en transparantie, en rust op de werkplek. Beide laatste variabelen verwijzen naar de mogelijkheid tot communicatie en geconcentreerd kunnen werken. Het binnenklimaat heeft eveneens veel invloed.

De huidige WODI-database bevat gegevens van bijna 2300 kantoormedewerkers uit 18 verschillende kantooromgevingen over hun tevredenheid over maar liefst 60 aspecten van de fysieke werkomgeving, tevredenheid over de organisatie, tevredenheid over het werk en enkele persoonskenmerken en functiekenmerken. Deze dataset is speciaal voor het onderhavige onderzoek onderworpen aan verschillende statistische analyses.

Op basis van de onderliggende enquêtevragen c.q. de afzonderlijke items zijn constructen gemaakt voor de componenten uit het te toetsen onderzoekmodel: de gepercipieerde arbeidsproductiviteit, tevredenheid over de faciliteiten, tevredenheid over de organisatie en tevredenheid over het werk. Er zijn zowel totaalconstructen samengesteld als subconstructen. Deze laatste representeren de afzonderlijke dimensies, bijvoorbeeld ergonomische aspecten als dimensie van het totaalconstruct (tevredenheid over de) faciliteiten. Omdat de component persoons- en functiekenmerken uit onafhankelijke dimensies bestaat, is hiervoor geen totaalconstruct samengesteld. Alle genoemde constructen en subconstructen zijn gevalideerd door correlatie-analyse, factoranalyse en schaalanalyse. De persoons- en functiekenmerken zijn steeds als aparte onafhankelijke (controle)factoren behandeld.

Wanneer we alle tevredenheidsscores optellen tot één overall oordeel over de faciliteiten, dan is de gemiddelde score 3,1 op een vijfpuntschaal (van zeer ontevreden tot zeer tevreden). De gemiddelde kantoorwerknemer is dus redelijk tevreden over de faciliteiten, al is er de nodige spreiding binnen de groep. Op de vraag “hoeveel procent van uw werktijd bent u productief?” is de respons gemiddeld 78%. Er zijn respondenten die daar fors boven zitten, tot 100%, en anderen die veel lagere percentages invullen. De mate waarin de werkomgeving de eigen arbeidsproductiviteit ondersteunt voor 10 verschillende aspecten, bijvoorbeeld efficiënte communicatie met collega's en geen gezondheidsklachten, wordt door de respondenten gemiddeld met 3,3 gewaardeerd op een vijfpuntschaal. Ook over de gepercipieerde productiviteitsondersteuning is men kennelijk redelijk tevreden. De respons op deze vraag is samengenomen met de respons op de vraag om een rapportcijfer te geven voor de mate waarin de totale werkomgeving de eigen arbeidsproductiviteit ondersteunt. Het gemiddelde rapportcijfer is 6,4, wat goed aansluit bij de gemiddelde score van 3.3 op een 5-puntsschaal.

Faciltaire voorzieningen doen ertoe!

Uit de correlatie analyses blijkt, dat een hogere tevredenheid over de faciliteiten significant samenhangt met een hogere gepercipieerde arbeidsproductiviteit. De correlaties tussen de constructen “totale waardering van de faciliteiten” en “totale inschatting van de arbeidsproductiviteit” (0,50), “stimulering van de arbeidsproductiviteit door de omgeving” (0,69) en “inschatting ... % van de tijd productief” (0,24) zijn allemaal statistisch significant. Uit de multiële regressie analyses blijkt vervolgens dat deze bruto verbanden ook stand houden als we rekening houden met de mate waarin de kantoormedewerkers tevreden zijn over het werk en over de organisatie en met persoons- en functiekenmerken zoals geslacht, leeftijd, opleiding, diensverband (aantal uren per week) en werkervaring (aantal dienstjaren).

Wanneer we het totaalconstruct van de gepercipieerde arbeidsproductiviteit als afhankelijke variabele onderverdelen in twee dimensies of subconstructen, dan tekenen zich grote verschillen af. Zo blijkt het netto verband tussen het eerste subconstruct - de eigen ingeschatte arbeidsproductiviteit (X % van de werktijd productief) - en de tevredenheid met de faciliteiten (0,14) wel significant te zijn, maar niet erg sterk. De correlatie met tevredenheid over het werk is iets hoger (+ 0.21). De correlatie tussen geschat percentage van de werktijd productief en tevredenheid over de organisatie is niet significant. Dit geldt ook voor de correlatie met persoons- en functiekenmerken.

De verklarende kracht van de vier onderzochte componenten is vrij zwak. De verklaarde variantie van het totale regressiemodel is slechts 11%. Hiervan neemt “waardering van de huisvesting” 21% voor haar rekening. Het is duidelijk dat ook allerlei andere factoren, die niet gemeten zijn, een rol spelen. Te denken valt aan de intrinsieke arbeidsmotivatie van de respondenten, hun gezondheid, leefomstandigheden buiten het werk etc.

Wanneer de gepercipieerde arbeidsproductiviteit wordt gemeten op basis van de mate waarin medewerkers vinden dat de werkomgeving hun arbeidsproductiviteit ondersteunt (het tweede subconstruct), dan blijkt dat tevredenheid met de faciliteiten een veel grotere toegevoegde waarde heeft. De correlatie tussen tevredenheid over de faciliteiten en de ervaren mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt bedraagt maar liefst = 0,60. Dit is fors hoger dan de (eveneens statistisch significante) correlatie tussen tevredenheid over de organisatie en de gepercipieerde ondersteuning van de arbeidsproductiviteit door de werkomgeving. De correlatie met tevredenheid over de organisatie is nog wel significant maar erg laag (0.05). De invloed van persoons- en functiekenmerken is in de regressie-analyse evenmin significant. De verklarende kracht van het regressiemodel is met een totale verklaarde variantie van 54% erg hoog te noemen. Hiervan neemt waardering van de huisvesting maar liefst 90% voor haar rekening.

	Gepercipieerde arbeidsproductiviteit, gemeten door:	
	Respons op ...% van de tijd productief	Respons op mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit ondersteunt
Tevredenheid over de organisatie	Niet significant	+ 0.05
Tevredenheid over het werk	+ 0.21	+ 0.23
Tevredenheid over de faciliteiten	+ 0.14	+ 0.60
Persoons- en functiekenmerken	Niet significant	Niet significant
Verklaarde variantie	11%	54%

Tabel 9: Overzicht van de coëfficiënten voor beide regressiemodellen.

Nadere uitsplitsing van de correlatie- en regressie-analyses naar de afzonderlijke meetdimensies van het totaalconstruct facilitybeleving laten in alle gevallen verschillen zien. Het blijkt dat vooral de psychologische kant van de werkomgeving – prettige werkruimte, voldoende privacy, inspirerende inrichting – een sterk netto effect heeft op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit.

4.3 Terugkoppeling naar de hypothesen

Op basis van de tweede multivariate regressie-analyse wordt de centrale hypothese bevestigd: werknemers die tevreden zijn over de faciliteiten, zijn significant meer van mening dat hun arbeidsproductiviteit positief ondersteund wordt door de werkomgeving. De invloed van de facilitytevredenheid op de ervaren arbeidsproductiviteit is aanzienlijk groter dan de invloed van de tevredenheid over het werk en tevredenheid over de organisatie en van persoons- en

functiekenmerken. Dit geldt voor alle ‘soorten’ respondenten, ongeacht hun leeftijd, opleiding of werkervaring. De invloed van (tevredenheid over) de faciliteiten op de zelf geschatte arbeidsproductiviteit is relatief. Hier is duidelijk ook sprake van een – niet gemeten – invloed van tal van andere factoren zoals intrinsieke arbeidsmotivatie, competenties en leefomstandigheden in de privé sfeer.

4.4 Conclusies en reflecties

Op basis van alle bevindingen kunnen we concluderen dat de facilitaire voorzieningen – hier toegespitst op huisvesting, diensten en middelen en ICT – substantieel van invloed zijn op de arbeidsproductiviteit. Daarbij past de kanttekening dat het voor beide variabelen gaat om de *beleving* hiervan. Op grond van data uit survey onderzoek kunnen we geen uitspraken doen over het verband tussen de *daadwerkelijke*, objectief gemeten prestaties van de facilitaire voorzieningen en de daadwerkelijke arbeidsproductiviteit, gemeten als de verhouding tussen output en input. Op basis van de resultaten kan wél geconcludeerd worden dat er een statistisch significant verband bestaat tussen *tevredenheid* over de facilitaire voorzieningen en de *gepercipieerde* arbeidsproductiviteit. Zowel wanneer de gepercipieerde arbeidsproductiviteit gemeten wordt als het door werknemers zelf geschatte percentage van de werktijd dat zij daadwerkelijk productief zijn, als wanneer gevraagd wordt naar de mate waarin zij de werkomgeving als stimulerend ervaren voor het uitvoeren van een reeks activiteiten. De beschikbare data maken het niet mogelijk om de geconstateerde invloeden te vergelijken met de mogelijke invloed van factoren zoals arbeidsmotivatie, gezondheid, competenties en leefomstandigheden in de privé sfeer op de gepercipieerde arbeidsproductiviteit. De resultaten ondersteunen het belang van integratie van Human Resource Management en Facility Management voor het optimaliseren van de prestaties van medewerkers en bedrijven (vgl. Paauwe, 2004). Input hiervoor kan gevonden worden in het domein van de arbeids- en organisatiepsychologie en de bedrijfskunde.

Een andere kanttekening betreft het totaalconstruct “tevredenheid over de faciliteiten”. Dit is een optelsom van een groot aantal afzonderlijke variabelen. De component “huisvesting” lijkt een groter effect te sorteren dan de component “diensten en middelen”. Immers, de mogelijkheid tot communicatie en geconcentreerd werken wordt vooral bepaald door de indeling van het gebouw en de positionering van de werkplekken ten opzichte van elkaar. Imago en uitstraling, welzijn en werksfeer worden eveneens sterk bepaald door de architectuur van gebouw en inrichting en het comfort op de werkplek.

4.5 Aanbevelingen

Met dit onderzoek is een belangrijke stap gezet in het wetenschappelijk onderbouwen van de relatie tussen fysieke condities van de werkomgeving en de ervaren arbeidsproductiviteit. De WODI-dataset biedt beperkte mogelijkheden om hierbinnen het effect van tevredenheid over enkele facilitaire diensten te meten, waaronder schoonmaak, receptie, restaurant, helpdesk en beveiliging en bewaking. Dit is een interessant item voor vervolgonderzoek. Naast verdiepende statistische analyses kan voor vervolgonderzoek gedacht worden aan meer experimenteel onderzoek, bijvoorbeeld door in een kantooromgeving slechts één facilitaire voorziening te veranderen en de effecten hiervan op de (ervaren) arbeidsproductiviteit te meten aan de hand van diepte interviews, expertmeetings en systematische observatie.

Een derde mogelijkheid voor vervolgonderzoek is een verdere uitbreiding van de literatuurstudie. Wanneer meer tijd beschikbaar is voor exploratie van de beschikbare literatuur in binnen- en buitenland, zullen naar verwachting nog meer interessante studies kunnen worden ontsloten. Vermeldenswaard in dit verband is een recent promotieonderzoek van Iris Bakker, begeleid vanuit de faculteiten Industrieel Ontwerpen en Bouwkunde van de Technische Universiteit Delft, waarin ook een uitgebreide literatuurstudie is opgenomen. Ondersteuning vanuit de facilitaire beroepspraktijk kan dit onderzoek een extra impuls geven.

Daarnaast valt het aan te bevelen om rond de bevindingen uit het onderhavige onderzoek en ander onderzoek naar effecten van facilitaire voorzieningen op de arbeidsproductiviteit seminars te organiseren met een inbreng van zowel de wetenschap als de praktijk. Een eerste bijeenkomst is medio januari 2008 georganiseerd door het vaktijdschrift Facility Management Magazine.

5. Literatuur

- Barber, C. (2001), *The 21st-Century Workplace*, In: Kaczmarczyk et al, *People and the Workplace*, GSA Office of Governmentwide Policy, Washington DC.
- Batenburg, R. (2007), *De relatie facilitybeleving, werknermervredenheid en arbeidsproductiviteit*. Een verkennende studie in opdracht van Facilicom. Interne notitie. Utrecht: Dialogic.
- Brill, M., en S. Weidemann (2001), *Disaproving widespread myths about workplace design*, Kimball International, Jasper, USA.
- Clements-Croome, D. (ed), *Creating the productive workplace*, E&F Spon, New York.
- Frankema, E.H.P. (2003), *Kantoorinnovatie in economisch perspectief*. Faculteit Algemene Economie Rijksuniversiteit Groningen, in opdracht van het Center for People and Buildings, Delft.
- Hagens, K. (2007), *Delphi rapportage huisvesting en arbeidsproductiviteit*. Scriptie Academie voor Facility Management, Haagse Hogeschool.
- Hair, J.E., Anderson, R.E., Tatham, R.L. and Black, W.C. (1998). *Multivariate Data Analysis*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Haynes, B. et al (2000), *Does property benefit occupiers?* Occupier.org Report No. 1, Facilities Management Graduate Centre, Sheffield Hallam University.
- Jonge, J. de, en C.G. Rutte (1999), *Een quasi-experimenteel veldonderzoek naar de psychologische effecten van een flexibel kantoorconcept*. Gedrag en Organisatie (12) no.6.
- Kaczmarczyk, S. (ed) (2001), *Productivity and the Workplace*. GSA Office of Governmentwide Policy, Washington DC.
- Kleeman, W.B. with F. Duffy, K.P. Williams and M.K. Williams (1991), *Interior design of the electronic office; the comfort and productivity pay-off*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Leijten, J. (2002), *Binnenmilieu, productiviteit en ziekteverzuim*, *Facility Management Magazine* (15) 103, 17-21.
- Mawson, A. (2002), *The Workplace and its Impact on Productivity*, Advanced Workplace Associates Ltd, London.
- Mayo, E. (1933), *The Human Problem of an Industrial Civilization*. The MacMillan Company, New York.
- Mendell, M.J. en G.A. Heath (2005), *Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature*. *Indoor Air*, 15, 27-52.
- Mohamed, S. en K. Srinavin (2002), *Thermal environment effects on construction workers' productivity*. *Work Study* (51) 6, 297-302.
- Nunnally, J.C. and Bernstein, I.H (1994), *Psychometric Theory*. McGraw-Hill, New York.
- Paauwe, J. (2004), *HRM and performance; achieving long term viability*. Oxford, University Press.
- Petty, M.M., McGee, G.W. and Cavender, J.W. (1984), *A meta-analysis of the relationships between individual job satisfaction and individual performance*. *Academy of Management* 9 (4), 712-721.
- Ree, H.J. van (2001), *Op weg naar een productieve werkomgeving*. Afstudeerscriptie Faculteit

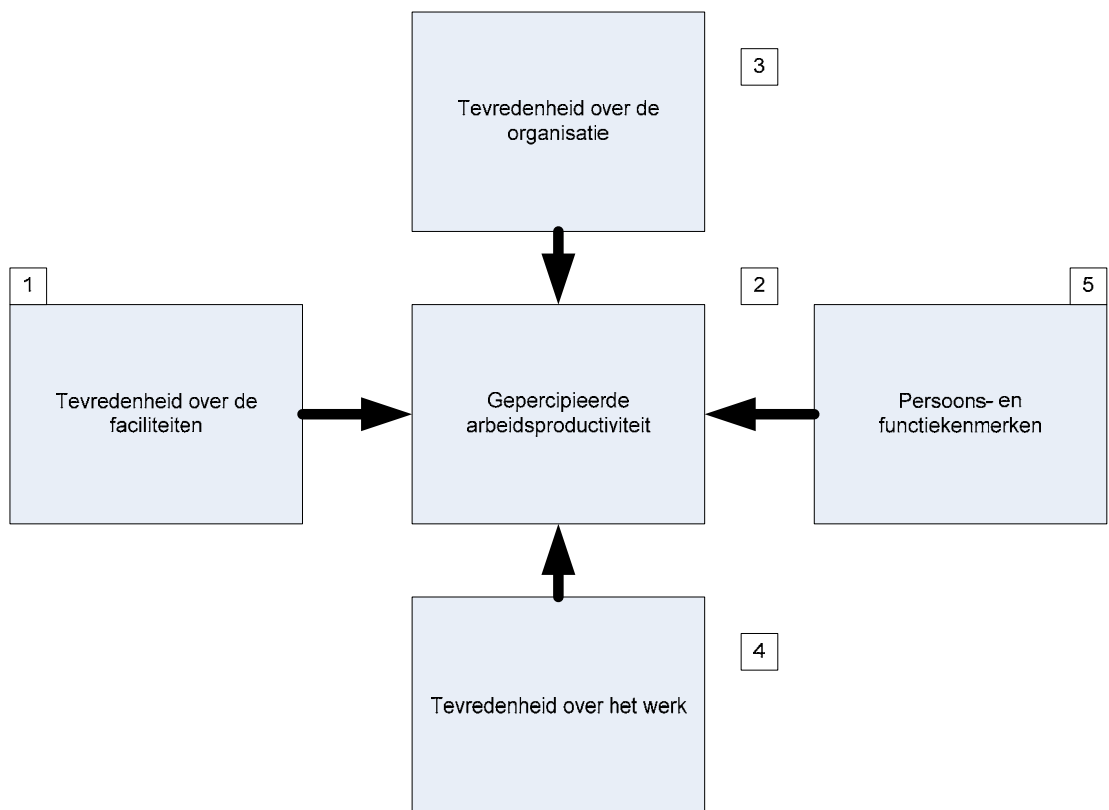
- Bouwkunde TU Delft.
- Roelofsen, C.P.G. (2000), *Het ontwerpen van de werkplek als strategie voor productiviteitsverbetering*. Technical Management Consulting Engineers, Amersfoort. Samengevat in FMM (13) 85, november, 38-40 en (13) 86, december, 62-70.
- Stigtenhorst, K. van den (2002), *Motivatie, werk & omgeving*. De rol van de fysieke werkomgeving binnen arbeidsmotivatietheoriën en onderzoek. Doctoraalscriptie Universiteit Utrecht, Psychologie van Arbeid, Gezondheid en Organisatie.
- Stoelinga, P.A. (2007), De waarde van comfort, *TVVL Magazine* 5, 2007, 6-11.
- Volker, L. en Maarleveld, M. (2007), *WODI-Light. Ontwikkeling en gebruikshandleiding*, Center for People and Buildings, Delft.
- Vischer, J. (1996), *Workplace strategies. Environments as a Tool to Work*. Chapman & Hall, New York.
- Volker, L. en Voordt, D.J.M van der, (2005), *Werkomgevingsdiagnose-instrument - Methoden voor het meten van de prestaties van kantoorhuisvesting*, Center for People and Buildings, Delft.
- Voordt, D.J.M. van der (2003), *Kosten en baten van werkplekinnovatie*, Center for People and Buildings, Delft.
- Voordt, D.J.M. van der, en Maarleveld, M. (2006), *Op zoek naar een tevredenheidsnorm*, Center for People and Buildings, Delft.
- Voordt, D.J.M. van der, Maarleveld, M. en Attema, J. (2006), *Gebruikers over hun kantoorhuisvesting*. Crosscase analyse van acht projecten, Center for People and Buildings, Delft.
- Voordt, D.J.M. van der, en L. Diemel (2001), *Flexibel en doelmatig*. Facility Management Magazine (14) 96, december, 34-42.
- Vos, P.G.J.C., en D.J.M. van der Voordt (2000) *Flexibel werken in DynamischKantoor Haarlem*, Real Estate Magazine (3) 12, 10-20.
- Vroom, V.H. (1964), *Work and motivation*, New York, Wiley.
- Wagenberg, A.F. van (2002), *Innovation in office facilities in the Netherlands*. The European Facility Management Conference, Madrid, 10-12 april 2002.
- Woods, P.E. (2001), What is Productivity and How is it Measured? In: Kaczmarczyk et al., *Productivity and the Workplace*, GSA Office of Governmentwide Policy, Washington DC.
- Wyon, D.P. (2000), Individual control at each workplace: the means and potential benefits. In: D. Clements-Croome (ed), *Creating the productive workplace*. E&FN Spon, New York.

Bijlage 1: Variabelen en constructen

De vijf blokken uit het te toetsen model (hoofdstuk 1) zijn eerst geoperationaliseerd aan de hand van de vragen uit de kernvragenlijst van het werkomgevingsdiagnose-instrument WODI (1.1). Vervolgens zijn de genoemde variabelen onderworpen aan een toets op voldoende respondenten ($N > 1000$) en een statistische toets op interne consistentie, om vast te kunnen stellen of het verantwoord is zogenaamde constructen samen te stellen op basis van afzonderlijk gemeten items (Cronbach's Alpha > 0.70 , zie bijlage 1.2).

1.1 Koppeling aan de vragen uit de WODI-vragenlijst

We lopen hierna achtereenvolgens de afzonderlijke elementen uit het te toetsen model langs.



1.1.1 Tevredenheid over de faciliteiten

Dit thema is op drie manieren geoperationaliseerd:

- Hoe tevreden bent u over ...? Deze vraag is opgesplitst naar tevredenheid over een groot aantal afzonderlijke items, geclusterd in 10 thema's.
- Geef een rapportcijfer voor uw totale waardering van het kantoorconcept.
- Geef een rapportcijfer voor uw waardering van de faciliteiten.

De onder a vallende thema's zijn de volgende:

- Functionele aspecten van de huisvesting.
- Psychologische factoren.
- Esthetische aspecten.
- Ergonomische aspecten.
- Technische aspecten (binnenklimaat).
- Diensten.
- Archief.
- ICT.
- Telefonische en elektronische bereikbaarheid.
- Locatie.

Hoe waardeert u de diensten:

Receptie					
Postbezorging					
Openingstijden gebouw					
Helpdesk (o.a. hulp bij introductie van nieuwe hulpmiddelen)					
Lunchruimte en restauratieve voorzieningen					
Koffie- en theeautomaten					
Schoonmaken					
Beveiliging en bewaking					
Verstreking van ruimten voor vergaderen					
Verstreking van ruimten voor projectgroepen					
Verstreking van presentatiehulpmiddelen					
Verstreking van faciliteiten buiten het kantoor (bijv. de thuiswerkplek)					

Hoe waardeert u het archief:

Wijze van archiveren					
Gebruiksvriendelijkheid van het archief					
Terugvindbaarheid van documenten					
Hoeveelheid gemeenschappelijke archiefruimte					
Hoeveelheid persoonlijke archiefruimte					
Toegankelijkheid van documentatie (vakbladen, naslagwerken, etc.)					
Afstand tot het archief					

Hoe waardeert u de ICT faciliteiten:

Computers					
Laptops					
Gebruiksgemak telefoon					
Kopieermachine / printer / fax					
Afstand tot kopieermachine / printer / fax					
Software					
Inbelvoorzieningen vanuit buiten het kantoor					
Hulp bij hard- en software problemen					
Hulp bij introductie nieuwe software					

Een stukje uit de WODI-vragenlijst in de vorm van vragen over tevredenheid over de faciliteiten.

In hoeverre bent u het eens met de volgende stellingen:

Als ik op kantoor kom dan vind ik meestal de werkplek die ik graag wil
Ons kantoor is een plaats waar je graag bezoek mee naar toeneemt
Ik kan op de werkplek vertrouwelijk omgaan met informatie
Ik voel me meer vrij in mijn doen en laten dan voorheen

zeer oneens	oneens	neutraal	eens	zeer eens
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐

Een stukje uit de WODI-vragenlijst in de vorm van stellingen over de faciliteiten op kantoor.

1.1.2 Gepercipieerde arbeidsproductiviteit

Dit thema is op zes verschillende manieren geoperationaliseerd:

- Hoe tevreden bent u over de mate waarin de werkomgeving uw arbeidsproductiviteit ondersteunt? Deze vraag is opgesplitst naar 10 onderscheiden activiteiten.
- Hoeveel % van uw tijd kunt u productief werken?
- Hoeveel % van uw tijd bent u improductief door te veel afleiding.
- Hoeveel % productiever zou u kunnen zijn als uw werkcondities veranderen?
- In hoeverre bent u het eens met de volgende stellingen?
- Geef een rapportcijfer voor de mate waarin de werkomgeving uw arbeidsproductiviteit ondersteunt (1 = zeer slecht, 10 = uitmuntend).

In hoeverre bent u het eens met de volgende stellingen:

- Het delen van werkplekken sluit goed aan op onze arbeidsprocessen
- Ons kantoor stimuleert tot het leveren van werk met ene hoge kwaliteit
- Onze werkomgeving stimuleert de communicatie met collega's
- Onze werkruimte biedt een prettige sfeer

Voorbeelden van enkele stellingen uit de WODI-vragenlijst over de gepercipieerde arbeidsproductiviteit

1.1.3 Tevredenheid over de organisatie

Dit thema is geoperationaliseerd in drie soorten vragen:

- Hoe zou u uw organisatie willen typeren? (open/gesloten, formeel/informeel e.d.).
- Hoe waardeert u de volgende organisatorische aspecten? Onderverdeeld in 17 afzonderlijke items, waaronder de manier van leiding geven, teamgeest, collega's, carrièreperspectief, keuzevrijheid in manier van werken, afspraken over roken, eten, muziek en clean desk.
- Geef een rapportcijfer voor uw totale waardering over de organisatie (1 = zeer slecht, 10 = uitmuntend).

1.1.4 Tevredenheid over het werk

Dit thema is ook geoperationaliseerd in drie verschillende manieren van vragen:

- Hoe waardeert u de volgende aspecten van het werkproces? Onderverdeeld in 11 afzonderlijke items, bijvoorbeeld de inhoud van het werk, werkdruk, formeel en informeel overleg, sociale contacten en geconcentreerd werken.
- Hoe waardeert u de volgende aspecten van bereikbaarheid? Onderverdeeld in telefonische bereikbaarheid (van collega's en externen en van zich zelf), elektronische bereikbaarheid (e-mail) en fysieke bereikbaarheid (vindbaarheid).
- Geef een rapportcijfer voor de totale waardering over het werk(proces) (1 = zeer slecht, 10 = uitmuntend).

1.1.5 Persoons- en functiekenmerken

Voor dit thema zijn de volgende items onderscheiden:

- Geslacht
- Leeftijd
- Opleidingsniveau
- Functiekenmerken (functie, afdeling waar men werkt, aantal dienstjaren bij de organisatie, aantal uren werkzaam per week)

1.2 Van variabelen naar constructen

De enquêtevragen uit het werkomgevingsdiagnose-instrument WODI zijn stuk voor stuk relevante meetinstrumenten voor het bepalen van de tevredenheid van de ondervraagde kantoormedewerkers. Het aantal vragen is echter zó omvangrijk, dat het voor een overzichtelijke analyse van het te toetsen model wenselijk is om vragen datatechnisch te combineren. Dit thematisch clusteren van enquêtevragen heeft als doel om het betreffende 'construct' (bijvoorbeeld de tevredenheid over faciliteiten) op een gedegen manier meetbaar te maken. Datatechnisch betekent in dit verband dat gekeken wordt naar de onderlinge, statistische samenhang van de antwoorden op verschillende vragen. Hangt bijvoorbeeld het antwoord op een bepaalde vraag naar de tevredenheid met de werkplek (bijvoorbeeld met het instellen van de bureaustoel) positief en statistisch significant samen met het antwoord op een andere vraag naar werkplektevredenheid (bijvoorbeeld met het de ruimte van het bureaublad), dan kunnen de antwoorden van beide vragen gecombineerd worden. Wanneer de antwoordcategorieën hetzelfde zijn (bijvoorbeeld 1=zeer ontevreden tot 5=zeer tevreden), dan kunnen de scores op beide vragen bij elkaar worden opgeteld en worden gedeeld door 2. Deze methode kan uiteraard ook op meer dan twee vragen per concept worden toegepast. Het bepalen van een significante samenhang tussen de op te tellen variabelen, om deze vervolgens te kunnen samennemen, kan op verschillende manieren. Hieronder passen we drie methoden toe. Ten eerste berekenen de correlatiecoëfficiënten tussen de vragen om te bezien of deze in eerste aanleg positief en significant zijn. De grenswaarde voor het bepalen van significante correlatiecoëfficiënten is gesteld op $p\text{-waarde} \leq .05$.

Ten tweede hebben we zogenaamde Chronbach's alpha toetsen uitgevoerd. Deze toets geeft aan de hand van één coëfficiënt aan in hoeverre vragen één schaal vormen. Is Chronbach's alpha groter dan 0,70 dan kunnen we dit als een onderbouwing beschouwen voor het optellen van de vragen (Hair et al., 1998; Nunnally en Burnstien, 1994).

Ten derde zijn zogenaamde principale componenten-analyses uitgevoerd, die door middel van factorscores aangeeft in hoeverre twee of meer vragen een duidelijke samenhang laten zien doordat zijn een significante lading hebben op één zogenaemde latente variabele.

Bij de bespreking van deze analyses op de vragen uit de WODI-dataset houden we dezelfde indeling in constructen aan als in de vorige paragraaf. De facto toetsen we hiermee de veronderstelling achter het te toetsen model, dat elke modelcomponent (de concepten tevredenheid met faciliteiten, tevredenheid met werk, tevredenheid met organisatie en gepercipieerde arbeidsproductiviteit) goed en betrouwbaar meetbaar is door de antwoorden op een aantal enquêtevragen tegelijkertijd. Het streven daarbij is om met het oog op de statistische randvoorwaarden voor de correlatie- en regressie analyses zoveel mogelijk enquêtevragen in de analyses te betrekken, om daarmee een zo breed en robuust mogelijke meting van de componenten uit het model te kunnen bereiken.

Selectie van vragen uit de WODO-database

Er heeft een eerste schifting van enquêtevragen plaats gevonden op grond van de aantallen respondenten die de desbetreffende vraag hebben beantwoord. De voornaamste reden hiervoor is dat sommige vragen pas in latere edities van de WODI opgenomen zijn en dus door slechts een deel van het totaal aantal van 2.279 personen is beantwoord. Hierbij is een ondergrens gehanteerd van minstens 1.700 valide waarnemingen per enquêtevraag cq. variabele. De tweede schifting van enquêtevragen is gebaseerd op een inhoudelijke discussie tussen Facilicom en de onderzoeker van Dialogic en van het Center for People and Buildings. In deze bespreking is nagegaan welke vragen conceptueel goed bij elkaar passen, en waarvan dus redelijkerwijs verondersteld kan worden dat zijn samen een meting vormen van het betreffende concept (in dit geval facilitytevredenheid).

Tenslotte zij opgemerkt dat bij het samenstellen van sommigen subconcepten en concepten, proporties missende waarden van de betreffende variabelen zijn bijgeschat en aangevuld op basis van waarden van de andere variabelen in het gehanteerde aggregatiemodel. Deze zogenaamde ‘imputatie’-constructie is alleen toegepast indien het construct op een waarnemingsniveau van 1.700 dreigde te geraken, dezelfde ondergrens waarmee de oorspronkelijke variabelen zijn geselecteerd. Het betreft hier in de praktijk nooit meer dan 10% van de waarnemingen.

1.2.1 Meting van het concept tevredenheid over de faciliteiten

Het concept facilitytevredenheid is onderverdeeld in acht subconcepten of dimensies. We zullen eerst op het niveau van de subconcepten de samenhang en ‘optelbaarheid’ van de enquêtevragen vaststellen. Vervolgens gaan we na of deze subconcepten samen te nemen zijn tot één totaalconcept: de totale facilitybeleving.

Subconcept 1 Tevredenheid over de faciliteiten:

Waardering functionele aspecten van de huisvesting

We beginnen met de set enquêtevragen die naar verwachting voor samenvoeging en optelling in aanmerking komen voor het eerste subconcept van de totale facilitybeleving, namelijk de tevredenheid met de ruimte van het kantoorgebouw. In de tabel hieronder staan de letterlijke enquêtevragen weergegeven.

In de kolommen daarna wordt aangegeven hoeveel respondenten deze vraag hebben beantwoord ('N'), het gemiddelde antwoord ('Gem.'), uitgedrukt in een gemiddelde score tussen 1 (zeer ontevreden) en 5 (zeer tevreden)), en in hoeverre de respondenten in hun antwoorden onderling verschilden ('SD'; uitgedrukt in de zogenaamde standaarddeviatie van het berekende gemiddeld; de standaarddeviatie kan theoretisch variëren tussen 0 (geen enkel verschil) en 5 (maximaal verschil tussen de antwoorden)).

Hoe waardeert u de functionele aspecten van de huisvesting?

	N	Gem	SD
1. Ruimten formeel overleg	2238	3,33	0,95
2. Ruimten informeel overleg	2228	3,36	0,94
3. Indeling kantoor	2243	3,17	0,97
4. Oriëntatie in het kantoor	1991	3,35	0,85

Cronbach's Alpha = 0,73

	Subconcept 1: Onderlinge correlaties				Factor- scores
	1	2	3	4	
1. Ruimten formeel overleg	1,00	0,57	0,40	0,27	0,64
2. Ruimten informeel overleg	0,57	1,00	0,47	0,31	0,75
3. Indeling kantoor	0,40	0,47	1,00	0,42	0,80
4. Oriëntatie in het kantoor	0,27	0,31	0,42	1,00	0,77

Uit de drie toetsen die we hiervoor beschreven hebben blijkt het volgende. De onderlinge correlaties tussen de vier enquêtevragen zijn allen positief en significant. De correlatiecoëfficiënten variëren tussen 0.27 en 0.51. Alle p-waarden zijn < .05. Chronbach's alpha = 0,73 dus groter dan 0,70. Uit de principale componentenanalyse blijkt dat de vier vragen hoog positief laden op één latente factor. De factorscores variëren tussen 0.64 en 0.80 en verklaren tezamen 55% van de variantie van deze latente factor. Daarmee is voldoende grond aanwezig om de scores op deze vier enquêtevragen op te tellen en te delen door 4. Deze nieuwe variabele kent de volgende scores:

Tevredenheid over de faciliteiten – subconcept 1

	N	Gem	SD
Waardering functionele aspecten van de huisvesting.	1958	3,27	,69

Voor de zeven andere subconcepten of dimensies van tevredenheid over de faciliteiten is dezelfde procedure gevolgd. De resultaten van deze analyses zijn samengevat in onderstaande tabellen.

**Subconcept 2 Tevredenheid over de faciliteiten:
Waardering ergonomische aspecten van de huisvesting**

Hoe waardeert u de ergonomische aspecten?

	N	Gem	SD
1. Grootte werkplek	2243	3,39	1,01
2. Oppervlakte werkblad werkplek	2244	3,54	0,95
3. Positie beeldscherm, toetsenbord en muis werkplek	2239	3,43	0,93
4. Comfort bureau werkplek	2235	3,46	0,94
5. Verstelbaarheid bureau werkplek	2197	3,35	1,11
6. Comfort bureaustoel werkplek	2237	3,49	0,99
7. Verstelbaarheid bureaustoel werkplek	2226	3,54	0,95
8. Ik weet mijn bureau en stoel te verstellen	2086	3,76	0,80
9. Ik kan een comfortabele houding aannemen	2080	3,36	0,95
10. Ergonomische hulpmiddelen werkplek	1851	3,19	0,86
11. Indeling werkplek	2227	3,28	0,94
12. Aanpasbaarheid van werkplek aan specifieke taken	2086	3,07	0,97

Chronbach's Alpha = 0,89

Subconcept 2

	Factorscores
1. Grootte werkplek	0,57
2. Oppervlakte werkblad werkplek	0,62
3. Positie beeldscherm, toetsenbord en muis	0,71
4. Comfort bureau werkplek	0,78
5. Verstelbaarheid bureau werkplek	0,68
6. Comfort bureaustoel werkplek	0,69
7. Verstelbaarheid bureaustoel werkplek	0,68
8. Ik weet mijn bureau en stoel te verstellen	0,40
9. Ik kan een comfortabele houding aannemen	0,69
10. Ergonomische hulpmiddelen werkplek	0,67
11. Indeling werkplek	0,71
12. Aanpasbaarheid werkplek aan specifieke taken	0,75

Subconcept 2: Onderlinge correlaties

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,64	1,00	0,51	0,52	0,28	0,25	0,24	0,11	0,26	0,35	0,47	0,43
2	0,37	0,51	1,00	0,63	0,43	0,34	0,35	0,19	0,40	0,47	0,46	0,47
3	0,40	0,52	0,63	1,00	0,67	0,41	0,41	0,26	0,47	0,43	0,48	0,54
4	0,25	0,28	0,43	0,67	1,00	0,41	0,42	0,32	0,41	0,42	0,35	0,50
5	0,20	0,25	0,34	0,41	0,41	1,00	0,88	0,29	0,54	0,43	0,31	0,37
6	0,20	0,24	0,35	0,41	0,42	0,88	1,00	0,33	0,53	0,43	0,30	0,37
7	0,11	0,11	0,19	0,26	0,32	0,29	0,33	1,00	0,40	0,22	0,15	0,20
8	0,26	0,26	0,40	0,47	0,41	0,54	0,53	0,40	1,00	0,38	0,35	0,44
9	0,33	0,35	0,47	0,43	0,42	0,43	0,43	0,22	0,38	1,00	0,46	0,51
10	0,55	0,47	0,46	0,48	0,35	0,31	0,30	0,15	0,35	0,46	1,00	0,67
11	0,46	0,43	0,47	0,54	0,50	0,37	0,37	0,20	0,44	0,51	0,67	1,00
12	0,64	1,00	0,51	0,52	0,28	0,25	0,24	0,11	0,26	0,35	0,47	0,43

Tevredenheid over de faciliteiten – subconcept 2

	N	Gem	SD
Waardering ergonomische aspecten van de huisvesting	2260	3,42	0,64

Subconcept 3 Tevredenheid over de faciliteiten:**Waardering psychologische aspecten van de huisvesting****Hoe waardeert u de volgende psychologische factoren?**

	N	Gem	SD
1. Niet gehoord kunnen worden	2197	2,95	1,01
2. Niet gezien kunnen worden	2185	3,17	0,85
3. Niet gestoord door geluiden	2214	2,84	1,03
4. Onderscheid in werkplekken naar status	1901	3,13	1,20
5. Ruimte persoonlijke attributen	2209	3,46	1,23
6. Mate van openheid en transparantie	2198	3,29	0,85
7. Inrichting werkt inspirerend	2110	2,33	0,97
8. Prettige mate van openheid en transparantie	2081	2,81	0,96
9. Werkomgeving biedt een prettige werksfeer	2229	3,15	0,92
10. Kan hier veilig werken	1954	3,81	0,67
11. Ons gebouw is een prettige ruimte om in te werken	1948	2,96	1,02

Chronbach's Alpha = 0,80

Subconcept 3**Factorscores**

1. Niet gehoord kunnen worden	0,67
2. Niet gezien kunnen worden	0,58
3. Niet gestoord door geluiden	0,65
4. Onderscheid in werkplekken naar status	0,43
5. Ruimte persoonlijke attributen	0,33
6. Mate van openheid en transparantie	0,58
7. Inrichting werkt inspirerend	0,50
8. Prettige mate van openheid en transparantie	0,66
9. Werkomgeving biedt een prettige werksfeer	0,65
10. Kan hier veilig werken	0,67
11. Prettige ruimte om in te werken	0,46

Subconcept 3: Onderlinge correlaties

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,00	0,61	0,67	0,20	0,23	0,28	0,26	0,19	0,23	0,22	0,27
2	0,61	1,00	0,52	0,13	0,25	0,29	0,16	0,17	0,21	0,21	0,20
3	0,67	0,52	1,00	0,16	0,23	0,27	0,24	0,20	0,25	0,20	0,28
4	0,20	0,13	0,16	1,00	0,14	0,22	0,16	0,13	0,13	0,15	0,17
5	0,23	0,25	0,23	0,14	1,00	0,28	0,10	0,10	0,13	0,16	0,12
6	0,28	0,29	0,27	0,22	0,28	1,00	0,35	0,45	0,40	0,23	0,32
7	0,26	0,16	0,24	0,16	0,10	0,35	1,00	0,62	0,57	0,21	0,66
8	0,19	0,17	0,20	0,13	0,10	0,45	0,62	1,00	0,52	0,21	0,59
9	0,23	0,21	0,25	0,13	0,13	0,40	0,57	0,52	1,00	0,32	0,62
10	0,22	0,21	0,20	0,15	0,16	0,23	0,21	0,21	0,32	1,00	0,30
11	0,27	0,20	0,28	0,17	0,12	0,32	0,66	0,59	0,62	0,30	1,00

Tevredenheid over de faciliteiten – subconcept 3

	N	Gem	SD
Waardering psychologische aspecten van de huisvesting	2267	3,08	0,59

Subconcept 4 Tevredenheid over de faciliteiten:

Waardering esthetische aspecten van de huisvesting

Hoe waardeert u de volgende esthetische factoren?

	N	Gem	SD
1. Materiaalgebruik	2236	2,99	1,07
2. Kleurgebruik	2233	2,78	1,13
3. Aankleding	2231	2,70	1,03
4. Uitzicht	2237	3,19	1,08
5. Architectuur als geheel	2108	3,00	1,02

Chronbach's Alpha = 0,85

	Subconcept 4: Onderlinge correlaties					Factor- scores
	1	2	3	4	5	
1. Materiaalgebruik	1,00	0,80	0,60	0,34	0,59	0,87
2. Kleurgebruik	0,80	1,00	0,66	0,36	0,57	0,89
3. Aankleding	0,60	0,66	1,00	0,34	0,53	0,82
4. Uitzicht	0,34	0,36	0,34	1,00	0,41	0,57
5. Architectuur als geheel	0,59	0,57	0,53	0,41	1,00	0,79

Tevredenheid over de faciliteiten – subconcept 4

	N	Gem	SD
Waardering esthetische aspecten van de huisvesting	2245	2,93	0,84

**Subconcept 5 Tevredenheid over de faciliteiten:
Waardering technische aspecten van de huisvesting**

Hoe waardeert u de volgende technische aspecten?

	N	Gem	SD
1. Temperatuur	2242	2,70	1,10
2. Ventilatie	2241	2,55	1,11
3. Luchtkwaliteit	2242	2,56	1,07
4. Zelf regelen klimaat	2180	2,44	1,10
5. Toetreding daglicht	2241	3,43	0,98
6. Zelf regelen daglicht	2209	3,32	1,01
7. Verlichting	2237	3,41	0,92
8. Zelf regelen verlichting	2170	3,02	1,04
9. Akoestiek	2134	3,18	0,91
10. Geluid klimaatinstallatie	2095	3,36	0,85

Chronbach's Alpha = 0.88

Subconcept 5	Factorscores
1. Temperatuur	0,75
2. Ventilatie	0,82
3. Luchtkwaliteit	0,81
4. Zelf regelen klimaat	0,75
5. Toetreding daglicht	0,66
6. Zelf regelen daglicht	0,65
7. Verlichting	0,64
8. Zelf regelen verlichting	0,63
9. Akoestiek	0,58
10. Geluid klimaatinstallatie	0,56

Subconcept 5: Onderlinge correlaties

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00	0,73	0,66	0,63	0,34	0,29	0,33	0,32	0,33	0,34
2	0,73	1,00	0,84	0,69	0,38	0,35	0,36	0,38	0,33	0,36
3	0,66	0,84	1,00	0,65	0,38	0,35	0,36	0,38	0,33	0,36
4	0,63	0,69	0,65	1,00	0,35	0,36	0,31	0,38	0,31	0,29
5	0,34	0,38	0,38	0,35	1,00	0,75	0,43	0,35	0,34	0,32
6	0,29	0,35	0,35	0,36	0,75	1,00	0,43	0,38	0,33	0,32
7	0,33	0,36	0,36	0,31	0,43	0,43	1,00	0,63	0,33	0,30
8	0,32	0,38	0,38	0,38	0,35	0,38	0,63	1,00	0,34	0,30
9	0,33	0,33	0,33	0,31	0,34	0,33	0,33	0,34	1,00	0,48
10	0,34	0,36	0,36	0,29	0,32	0,32	0,30	0,30	0,48	1,00

Tevredenheid over de faciliteiten – subconcept 5

	N	Gem	SD
Waardering technische aspecten van de huisvesting	2246	2,99	,70

**Subconcept 6 Tevredenheid over de faciliteiten:
Waardering diensten**

Hoe waardeert u de diensten?

	N	Gem	SD
1. Receptie	2236	3,74	0,75
2. Postbezorging	2218	3,49	0,88
3. Helpdesk	2055	3,35	0,90
4. Lunchruimte	2230	3,44	0,94
5. Koffie- en theeautomaten	2109	3,44	0,98
6. Schoonmaken	2243	3,22	1,00
7. Beveiliging en bewaking	2033	3,60	0,73
8. Reserveren van ruimten voor vergaderen	2088	3,39	0,82
9. Reserveren van ruimten voor projectgroepen	1911	3,31	0,75
10. Verstrekking van presentatiehulpmiddelen	2002	3,40	0,73
11. Werkplekken voldoende schoon en opgeruimd	2043	3,26	1,01

Chronbach's Alpha = 0,76

Subconcept 6	Factorscores
1. Receptie	0,51
2. Postbezorging	0,41
3. Helpdesk	0,54
4. Lunchruimte	0,55
5. Koffie- en theeautomaten	0,45
6. Schoonmaken	0,58
7. Beveiliging en bewaking	0,54
8. Reserveren van ruimten voor vergaderen	0,66
9. Reserveren van ruimten voor projectgroepen	0,68
10. Verstrekking van presentatiehulpmiddelen	0,62
11. Werkplekken voldoende schoon en opgeruimd	0,50

Subconcept 6: Onderlinge correlaties

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,00	0,29	0,30	0,20	0,19	0,17	0,32	0,21	0,19	0,21	0,09
2	0,29	1,00	0,17	0,20	0,15	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,13
3	0,30	0,17	1,00	0,26	0,23	0,22	0,23	0,19	0,23	0,28	0,14
4	0,20	0,20	0,26	1,00	0,40	0,24	0,23	0,21	0,24	0,23	0,20
5	0,19	0,15	0,23	0,40	1,00	0,22	0,21	0,18	0,18	0,13	0,17
6	0,17	0,16	0,22	0,24	0,22	1,00	0,24	0,21	0,22	0,21	0,72
7	0,32	0,17	0,23	0,23	0,21	0,24	1,00	0,29	0,27	0,27	0,17
8	0,21	0,18	0,19	0,21	0,18	0,21	0,29	1,00	0,77	0,46	0,14
9	0,19	0,18	0,23	0,24	0,18	0,22	0,27	0,77	1,00	0,49	0,15
10	0,21	0,18	0,28	0,23	0,13	0,21	0,27	0,46	0,49	1,00	0,15
11	0,09	0,13	0,14	0,20	0,17	0,72	0,17	0,14	0,15	0,15	1,00

Tevredenheid over de faciliteiten – subconcept 6

	N	Gem	SD
Waardering diensten	2262	3,43	,49

**Subconcept 7 Tevredenheid oer de faciliteiten:
Waardering imago van de huisvesting**

Hoe waardeert u het imago?

	N	Gem	SD
1. Ik ben trots op onze huisvesting	2086	2,74	0,97
2. Werkomgeving aantrekkelijk voor klanten en bezoekers	2029	2,62	1,02
3. Werkomgeving is wervend voor sollicitanten	1914	2,54	0,94
4. Werkomgeving is positief voor imago organisatie	2022	2,75	0,98
5. Werkomgeving is prima visitekaartje voor organisatie	1891	2,57	0,96

Chronbach's Alpha = 0,91

	Subconcept 7: Onderlinge correlaties					Factor- scores
	1	2	3	4	5	
1. Ik ben trots op onze huisvesting	1,00	0,59	0,58	0,66	0,62	0,78
2. Werkomgeving aantrekkelijk voor klanten en bezoekers	0,59	1,00	0,70	0,76	0,75	0,88
3. Werkomgeving is wervend voor sollicitanten	0,58	0,70	1,00	0,70	0,68	0,83
4. Werkomgeving is positief voor imago organisatie	0,66	0,76	0,70	1,00	0,82	0,90
5. Werkomgeving is prima visitekaartje voor organisatie	0,62	0,75	0,68	0,82	1,00	0,91

Tevredenheid over de faciliteiten – subconcept 7

	N	Gem	SD
Waardering imago van de huisvesting	2114	2,67	0,85

**Subconcept 8 Tevredenheid o ver de faciliteiten:
Waardering bereikbaarheid**

Hoe waardeert u de fysieke bereikbaarheid?

N	Gem	SD
2245	3,54	0,78

Tevredenheid over de faciliteiten – subconcept 8

	N	Gem	SD
Waardering bereikbaarheid	2245	3,54	0,78

Nu de 8 subconcepten van facilitytevreedenheid zijn gepresenteerd, kunnen deze samengebracht worden tot één schaal die de totale facilitytevreedenheid meet. De resultaten van deze schaalconstructie volgen hieronder.

Totaalconcept Tevredenheid over de faciliteiten

Waardering	N	Gem	SD
1. Functionele aspecten van de werkomgeving	2255	3,30	,70
2. Ergonomische aspecten van de werkomgeving	2260	3,41	,63
3. Psychologische aspecten van de werkomgeving	2267	3,08	,59
4. Esthetische aspecten van de werkomgeving	2245	2,93	,83
5. Technische aspecten van de werkomgeving	2246	2,99	,70
6. Diensten	2262	3,42	,48
7. Imago	2114	2,66	,84
8. Fysieke bereikbaarheid	2245	3,53	,78

Chronbach's Alpha = 0,83

Totaalconcept Tevredenheid over de faciliteiten	Factorscores
1. functionele aspecten van de werkomgeving	0,64
2. ergonomische aspecten van de werkomgeving	0,74
3. psychologische aspecten van de werkomgeving	0,83
4. esthetische aspecten van de werkomgeving	0,76
5. technische aspecten van de werkomgeving	0,71
6. diensten	0,60
7. Imago	0,71
8. fysieke bereikbaarheid	0,38

Totaalconcept Tevredenheid over de faciliteiten: onderlinge correlaties

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00	0,45	0,57	0,52	0,43	0,47	0,51	0,21
2	0,45	1,00	0,48	0,46	0,48	0,41	0,38	0,15
3	0,57	0,48	1,00	0,57	0,55	0,41	0,58	0,23
4	0,52	0,46	0,57	1,00	0,52	0,37	0,66	0,11
5	0,43	0,48	0,55	0,52	1,00	0,39	0,41	0,15
6	0,47	0,41	0,41	0,37	0,39	1,00	0,33	0,20
7	0,51	0,38	0,58	0,66	0,41	0,33	1,00	0,18
8	0,21	0,15	0,23	0,11	0,15	0,20	0,18	1,00

	N	Gem	SD
Totaalconcept tevredenheid over de faciliteiten	2272	3,18	0,48

1.2.2 Meting van tevredenheid over de organisatie

Voor de meting van dit modelelement onderscheiden we minder dimensies dan bij de meting van tevredenheid over de faciliteiten. Er zijn ook minder enquêtevragen die in aanmerking komen voor de bepaling van een totaalscore van de tevredenheid van de respondenten over hun organisatie. Dit betekent niet dat de mate van tevredenheid over de organisatie minder betrouwbaar met de WODI-dataset kan worden gemeten! Het verschil met het vorige concept is wel dat er minder 'enquêtemateriaal' aanwezig is. Uiteraard bouwen we met dezelfde nauwkeurigheid aan de conceptconstructie. We hanteren hierbij dezelfde methodiek en statistische regels als in de vorige exercitie.

Subconcept 1 Tevredenheid over de organisatie:**Waardering gedragsregels met betrekking tot de huisvesting**

Hoe waardeert u de organisatie?	N	Gem	SD
1. Vrijheid in werktijden	2180	3,90	0,82
2. Vrijheid in keuze werkplek	2181	3,35	0,96
3. Vrijheid t.a.v. thuis werken	2062	3,03	1,02

Chronbach's Alpha = 0,68

	Subconcept 1: Onderlinge correlaties			Factor- scores
	1	2	3	
1. Vrijheid in werktijden	1,00	0,39	0,41	0,82
2. Vrijheid in keuze werkplek	0,39	1,00	0,45	0,88
3. Vrijheid t.a.v. thuis werken	0,41	0,45	1,00	0,54

Tevredenheid over de organisatie – subconcept 1

	N	Gem	SD
Waardering gedragsregels	2186	3,43	0,73

Subconcept 2 Tevredenheid over de organisatie:**Waardering organisatie als geheel**

Bij dit subconcept bestond één enquêtevraag uit een rapportcijfer. Dit cijfer is door 2 gedeeld om gelijk te schalen met het andere item, gemeten op een 5-puntsschaal.

Hoe waardeert u de organisatie?	N	Gem	SD
Organisatie als geheel	2044	3,38	0,81
Rapportcijfer tevredenheid met de organisatie	2033	6,93	1,04

Correlatie: 0.64

Tevredenheid over de organisatie – subconcept 2

	N	Gem	SD
Waardering gehele organisatie	2058	3,42	0,61

Totaalconcept Tevredenheid over de organisatie

	N	Gem	SD
Beoordeling gedragsregels	2186	3,43	,73
Beoordeling organisatie als geheel	2058	3,42	0,61

Correlatie: 0.25

	N	Gem	SD
Totaalconcept tevredenheid over de organisatie	2190	3,43	0,54

Kennelijk zijn de respondenten in de WODI-dataset tamelijk tevreden zijn met hun organisatie, zowel afgemeten aan het rapportcijfer dat zij er aan toekennen als qua waardering van de gedragsregels.

Het gemiddelde van 3,4 betekent op een 5-puntsschaal dat men gemiddeld tussen tamelijk en zeer tevreden is over de organisatie. De standaarddeviatie is relatief klein: men is het dus in grote mate eens.

1.2.3 Meting van tevredenheid over het werk

Hoe tevreden de respondenten met hun werk (inhoudelijk) zijn, kan met de WODI-dataset door één set van enquêtevragen worden gemeten. Daarmee is dit modellement tamelijk eenvoudig samengesteld. De afzonderlijke elementen vormen een interessant spectrum van de onderliggende aspecten die deel uitmaken van de werktevredenheid van werknemers.

Hoe waardeert u de volgende aspecten?	N	Gem	SD
1. Vrijheid in manier van werken	2178	3,89	0,77
2. Inhoud van het werk	2053	3,91	0,76
3. Complexiteit van het werk	2053	3,74	0,74
4. Werkdruk	2051	3,33	0,86
5. Formeel overleg	2115	3,33	0,79
6. Informeel overleg	2113	3,72	0,69
7. Geconcentreerd kunnen werken	2114	3,29	0,97

Chronbach's Alpha waarde = 0,67

Totaalconcept Waardering van het werk	Factor-scores
1. Vrijheid in manier van werken	0,73
2. Inhoud van het werk	0,73
3. Complexiteit van het werk	0,49
4. Werkdruk	0,57
5. Formeel overleg	0,57
6. Informeel overleg	0,42
7. Geconcentreerd kunnen werken	0,55

Totaalconcept Waardering van het werk: onderlinge correlaties

	1	2	3	4	5	6	7
1	1,00	0,67	0,19	0,25	0,13	0,28	0,20
2	0,67	1,00	0,21	0,23	0,14	0,24	0,23
3	0,19	0,21	1,00	0,42	0,15	0,20	0,21
4	0,25	0,23	0,42	1,00	0,15	0,20	0,12
5	0,13	0,14	0,15	0,15	1,00	0,23	0,22
6	0,28	0,24	0,20	0,20	0,23	1,00	0,17
7	0,20	0,23	0,21	0,12	0,22	0,17	1,00

	N	Gem	SD
Totaalconcept waardering van het werk	2265	3,62	0,49

Een gemiddelde tevredenheid van 3,6 betekent op een 5-puntsschaal dat de respondenten in de WODI-dataset tamelijk tot zeer tevreden zijn over het werk. De standaarddeviatie is wederom klein: men is het over deze waardering in grote mate eens.

1.2.4 Meting van de gepercipieerde arbeidsproductiviteit

Dit element vormt het 'hart' van het te toetsen model. We zijn immers op zoek naar wat de 'echte' toegevoegde waarde is van de facilitaire voorzieningen aan de productiviteit van werknemers – ten opzichte van de andere factoren en condities die hiervoor van belang zijn. Der daadwerkelijke arbeidsproductiviteit is voor de meeste functies moeilijk te meten. Daarom maken we gebruik van een inschatting van werknemers zelf. De WODI-dataset biedt de mogelijkheid om twee dimensies te onderscheiden met betrekking tot de gepercipieerde arbeidsproductiviteit: één dimensie die direct vraagt naar het de effectief gebruik van werktijd ("Hoeveel % van uw werktijd bent u daadwerkelijk productief?") en een tweede dimensie die vraagt naar de mate waarin productiviteit gestimuleerd wordt door de werkomgeving. Bij deze tweede dimensie wordt dus al op een bepaalde manier gevraagd naar het mogelijke effect van faciliteiten op de arbeidsproductiviteit '*an sich*'. Daarmee refereert deze dimensie de facto aan het effect dat we hier onderzoeken. Maar veronderstellen echter dat werknemers danig kunnen verschillen in de mate waarin faciliteiten in hun beleving iets uitmaken voor hun eigen productiviteit, en dat deze variatie niet *per definitie* samenhangt met het oordeel over de faciliteiten zelf, zoals hiervoor gemeten op basis van de tevredenheid over de faciliteiten.

Een werknemer die tevreden is over de facilitaire condities in zijn of haar werkomgeving, hoeft niet automatisch te vinden dat dit *ook* (positief) bijdraagt aan zijn of haar arbeidsproductiviteit, tenzij hij of zij dit daadwerkelijk als toegevoegde waarde ervaart.

Subconcept 1 Gepercipieerde arbeidsproductiviteit:

Stimulering door de werkomgeving

In hoeverre stimuleert de werkomgeving:	N	Gem	SD
1. Concentratiewerkzaamheden	2245	2,97	0,96
2. Communicatie collega's	2244	3,59	0,76
3. Communicatie leidinggevenden	2245	3,38	0,80
4. Communicatie externen	2237	3,25	0,82
5. Bureauwerk	2106	3,49	0,79
6. Telefoneren	2236	3,35	0,86
7. Formeel overleg	2226	3,29	0,83
8. Informeel overleg	2232	3,41	0,80
9. Werkomgeving stimuleert communicatie met collega's	2090	3,05	0,91
10. Werkomgeving heeft GEEN negatief effect op gezondheid	2105	3,22	0,96
11. Als ik ziek ben, heeft dat NIET te maken met huisvesting	1941	3,86	0,89
12. Rapportcijfer: ondersteuning faciliteiten van arbeidsproductiviteit	2165	6,34	1,28

Chronbach's Alpha waarde = 0.80

Bij wijze van samenvatting is in aanvulling op de deelvragen naar de stimulerende werking van de werkomgeving voor een aantal afzonderlijke activiteiten en het voorkomen van ziekte(verzuim) ook een enquêtevraag voorgelegd in de vorm van een rapportcijfer voor de mate waarin de werkomgeving de arbeidsproductiviteit stimuleert (het laatste item in bovenstaande tabel). Dit rapportcijfer is voor het totaalconstruct gedeeld door 2 om dit item gelijk te schalen met de andere items die op een 5-puntsschaal zijn gemeten.

	Factor-scores
Subconcept 1	
1. Concentratiewerkzaamheden	0,64
2. Communicatie collega's	0,61
3. Communicatie leidinggevend	0,62
4. Communicatie externen	0,67
5. Bureauwerk	0,63
6. Telefoneren	0,67
7. Formeel overleg	0,60
8. Informeel overleg	0,66
9. Werkomgeving stimuleert communicatie met collega's	0,45
10. Werkomgeving heeft GEEN negatief effect op gezondheid	0,46
11. Als ik ziek ben, heeft dat NIET te maken met huisvesting	0,36
12. Rapportcijfer: ondersteuning faciliteiten van arbeidsproductiviteit	0,69

Subconcept 1: Onderlinge correlaties

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1,00	0,25	0,26	0,43	0,41	0,48	0,32	0,29	0,10	0,26	0,14	0,46
2	0,25	1,00	0,55	0,43	0,21	0,21	0,25	0,41	0,44	0,14	0,10	0,35
3	0,26	0,55	1,00	0,46	0,23	0,23	0,29	0,37	0,32	0,15	0,10	0,33
4	0,43	0,43	0,46	1,00	0,27	0,37	0,36	0,39	0,23	0,19	0,11	0,38
5	0,41	0,21	0,23	0,27	1,00	0,60	0,30	0,34	0,16	0,27	0,18	0,41
6	0,48	0,21	0,23	0,37	0,60	1,00	0,34	0,31	0,09	0,26	0,17	0,38
7	0,32	0,25	0,29	0,36	0,30	0,34	1,00	0,52	0,19	0,24	0,12	0,29
8	0,29	0,41	0,37	0,39	0,34	0,31	0,52	1,00	0,31	0,21	0,14	0,34
9	0,10	0,44	0,32	0,23	0,16	0,09	0,19	0,31	1,00	0,16	0,09	0,39
10	0,26	0,14	0,15	0,19	0,27	0,26	0,24	0,21	0,16	1,00	0,52	0,32
11	0,14	0,10	0,10	0,11	0,18	0,17	0,12	0,14	0,09	0,52	1,00	0,24
12	0,46	0,35	0,33	0,38	0,41	0,38	0,29	0,34	0,39	0,32	0,24	1,00

Gepercipieerde arbeidsproductiviteit

	N	Gem	SD
Subconcept stimulering arbeidsproductiviteit door de werkomgeving	2256	3,33	0,50

***Subconcept 2 Gepercipieerde arbeidsproductiviteit:
Eigen inschatting percentage werktijd productief***

Hoe schat u zelf in:	N	Gem	SD
- het percentage van de werktijd dat u productief kan werken	1858	78,13	15,44

Bij dit subconcept is de respons op de betreffende enquêtevraag een percentage. Dit percentage is gedeeld door 20 gedeeld om gelijk te schalen met de andere items die op een 5-puntsschaal zijn gemeten.

Gepercipieerde arbeidsproductiviteit

	N	Gem	SD
Subconcept eigen inschatting arbeidsproductiviteit	1858	3,91	0,77

Totaalconcept Gepercipieerde arbeidsproductiviteit

	N	Gem	SD
- eigen inschatting arbeidsproductiviteit	1858	3,91	0,77
- stimulering arbeidsproductiviteit	2256	3,33	0,50

Correlatie: 0.32

	N	Gem	SD
Totaalconcept gepercipieerde arbeidsproductiviteit	2256	3,57	0,53

1.2.5 Meting van persoons- en functiekenmerken

Voor dit onderdeel van het zijn vijf afzonderlijke variabelen geselecteerd: leeftijd, geslacht, opleiding, aanstelling in uren per week en aantal dienstjaren. Deze variabelen zijn hierboven reeds beschreven in paragraaf 1.5, Tabel 1.

Bijlage 3 Center for People and Buildings

Center for People and Buildings

De stichting kenniscentrum Center for People and Buildings richt zich op de relatie tussen mens, werk en werkomgeving met als doel het bevorderen van onderzoek, productontwikkeling en kennisoverdracht op dit gebied. Het kenniscentrum doet dit voor en met overheden en bedrijven. Een tweede doel van het Center for People and Buildings is het bevorderen van multidisciplinaire samenwerking tussen leerstoelen van verschillende universiteiten onderling en met de beroepspraktijk voor zover het de relatie tussen mensen, werk en werkomgeving betreft.

De genoemde doelstellingen worden bereikt door een drietal kernactiviteiten. Allereerst houdt het Center for People and Buildings zich bezig met het opsporen van relevante behoeften aan wetenschappelijk onderzoek en onderwijs. De tweede kernactiviteit betreft het initiëren, begeleiden en (doen) uitvoeren van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling. Tenslotte houdt het Center zich bezig met het overdragen van de opgedane kennis door publicaties, voordrachten en praktisch toepasbare instrumenten.

Onderzoekscondities

De Stichting Kenniscentrum Center for People and Buildings is een door de fiscus erkende wetenschappelijke instelling. Dit heeft tot gevolg dat geen omzetbelasting wordt afgedragen. Het is wel belangrijk dat er aantoonbaar over het onderzoek van het Center gepubliceerd wordt. Het Center behoudt zich het recht voor om geanonimiseerd van de empirische situatie te publiceren in de professionele en wetenschappelijke pers.

De in het Center deelnemende partijen hebben met het Center geen opdrachtgever – opdrachtnemer relatie. Er wordt een bijdrage aan onderzoek en ontwikkeling gegeven die door de empirische situatie bijdrageverstrekkers direct rendement oplevert. Bijdrageverstrekkers verschaffen voor een goed verlopend onderzoek vrije toegang tot hun organisatie (medewerkers, documenten etc.).