

Common infections, work-related factors, and fatigue

Citation for published version (APA):

Mohren, D. C. L. (2002). *Common infections, work-related factors, and fatigue*. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht.

Document status and date:

Published: 01/01/2002

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Summary

Acute common infections, such as the common cold, influenza-like illnesses, and gastroenteritis are very prevalent in the general population, and cause considerable discomfort and absenteeism. These infections are subject of the studies described in this thesis.

Over the years, evidence has accumulated that stress, caused by psychosocial factors, influences the immune system and subsequently the susceptibility to infections and the duration of symptoms. The work environment can be a source of stress caused by several work-related factors. Although there are a number of studies which demonstrate a link between work stress and changes in the immune system, in only a few studies the relationship between work stress and the risk for infections has been investigated. Work-related factors are also risk factors for fatigue, and fatigue may act as an intermediate between work-related stressors and common infections. Fatigue may also play a role in the susceptibility to acute viral infections. Viral infections are usually accompanied by fatigue, and can trigger long-term fatigue and chronic fatigue syndrome. The effect of work-related factors on the occurrence of common infections is still unclear. Evidence is mainly based on cross-sectional studies, under experimental conditions.

The aim of this thesis was to study the relationship between several work-related factors and the occurrence of acute common infections, and the potential role of fatigue in this relationship. In the introduction (*chapter 1*) the rationale of the study, a description of causes and symptoms of acute common infections, the impact of acute common infections, and a description of the design of the Maastricht Cohort Study is given. The Maastricht Cohort Study on "Fatigue at Work", was used as a sampling frame to further elucidate the relationships. At baseline, the Maastricht Cohort Study surveyed a large heterogeneous population of employees ($n=12,140$). The participants received nine questionnaires in total, at four-monthly intervals and a total observation period of three years. The main health outcome in this thesis was the occurrence of common infections. The occurrence of common cold, flu-like illness, and gastroenteritis was inventoried in each questionnaire, using self-reported information on common infections symptoms. In large scale cohort studies the use of questionnaires is almost inevitable, but it may lead to under or over reporting of the effect. A small pilot study among a group of general practitioners (GPs), in which good correspondence was found between GPs diagnosis and the subjective experience of their patients, was performed in order to test the validity of the infection items in the questionnaire. Furthermore, the prevalence of the acute common infections was compared with virology weekly reports. It was concluded that the use of self-reports of common infections was a valuable method to determine common infections. Other methods, such as serology, were not practical due to large samples.

In the first part of the thesis the effect of several work-related factors on the occurrence of common infections was investigated. In *chapter 2*, primarily the effect of psychological job demands on the occurrence of clinical symptoms of common cold was investigated. The effect of decision latitude, another dimension of the "Job Strain model", and the effect of the interaction between psychological job demands and decision latitude, on the

occurrence of common cold was also investigated. In addition, factors such as age, gender, having asthma, smoking and alcohol use, having young children, and having a leadership position were considered as potential confounding factors. In this study, two separate cross-sectional analyses were performed using the baseline data from the Maastricht Cohort Study. In the first logistic regression analysis, the adjusted odd ratio (OR) for having a cold in the past four months in subjects reporting high psychological job demands (upper quartile) versus those reporting low psychological job demands (bottom quartile) was 1.20 (CI 1.08-1.33). A higher risk emerged among those with young children (OR 1.70; CI 1.47-1.96), those having a history of asthma (OR 1.69; CI 1.28-2.22) or being under the age of 40 (OR 1.28; CI 1.14-1.43) and among smokers (OR 1.23; CI 1.09-1.38). In a second analysis, the psychological job demands score was used as a continuous score, and the decision latitude scale was added as a continuous variable to the model as well. For this analysis the complete population was taken into consideration. Employees reporting high psychological job demands reported significantly more common colds (OR 1.13; CI 1.06-1.21). An inverse relationship between decision latitude and the risk for common cold was found. The results supported an association between psychological job demands and common cold. In spite of the almost inevitable shortcomings of a large cohort study using questionnaires, the relationship between common cold and work-related factors was investigated in a nonexperimental setting with participants, observed in a natural environment with all the normal everyday hassles.

In *chapter 3*, the role of job insecurity, on the occurrence of acute common infections and health complaints is described. Job insecurity due to downsizing and the closure of facilities has been connected to negative changes in self-rated health, increases in longstanding illness, adverse sleep patterns, minor psychiatric morbidity, increase in sickness absence and somatic symptoms. Job insecurity may also lower the employee's resistance to infections and consequently increase the incidence of infections. Both cross-sectional and longitudinal analyses were performed in order to study the effect of job insecurity on the occurrence of common cold, flu-like illness, gastroenteritis, and health complaints. To gain insight in possible underlying mechanisms, linking job insecurity to common infections or health complaints, adjustments were made for several potential confounding factors (demographics, health behavior, health, and job characteristics) in consecutive steps in the analyses. A cross-sectional relationship between job insecurity and common infections or health complaints was found. For the longitudinal analyses, the largest effect was found for flu-like illness (OR 1.39; CI 1.22-1.57) and health complaints (OR 1.51; CI 1.39-1.64). Additional correction for health behavior (smoking and drinking habits), the presence of a longstanding disease, and work-related demands, resulting in lower ORs. An increase in common infections or health complaints has a substantial impact on the employees well-being and may result in economic consequences for the company.

Work schedules, or in other words working in shifts, can be seen as a more objective work-related factor in comparison with psychological job demands or job insecurity. The role of working in different shifts systems on the occurrence of common infections was investigated in *chapter 4*. Employees in the different work schedule groups were

matched on job title. For example, employees working three-shift systems, were matched with a reference group of day-workers with similar job titles. We used a multilevel analysis, in which employees (level 1) were nested within job titles (level 2), adjusted for demographics, longstanding disease, health behavior, work-related factors, fatigue and sleep quality. Results from the multilevel analyses showed that, compared to day work, shift work was associated with a higher risk for common infections, with the highest risk in three-shift workers. Compared to day work, shift work was further associated with differences in health, health behavior, sleep, fatigue and perceived job characteristics, factors which may influence the occurrence of infections and should be taken into account in future studies as well.

As described in the introduction (*chapter 1*), fatigue may be associated with common infections, or play an intermediate role in the relationship between work-related factors and common infections. To study the complex relationship between work-related factors, common infections and fatigue a longitudinal approach is a prerequisite, in order to disentangle the role of fatigue in the etiology of common infections. Two different expressions of fatigue were subject of study. In *chapter 5*, the relationship between fatigue, measured with the Checklist Individual Strength, and the occurrence of common infections was investigated. The results of this study are based on the first seven successive questionnaires. Regression analyses using Generalized Estimated Equations were used for data analyses. It was found, that fatigue is a frequent symptom during infections. Furthermore, a longitudinal relationship between an infection as a predictor of fatigue was found. For fatigue as a predictor of an infection, we found ORs of 1.35 (CI 1.28-1.42) for flu-like illness and 1.33 (CI 1.25-1.42) for gastroenteritis. The highest incidence of infections was found among employees who reported high fatigue levels on two successive occasions. The increased incidence of infections is regarded as a substantial effect of fatigue because it is associated with significant absenteeism from work and leads to discomfort.

In *chapter 6*, the role of burnout as a risk factor for common cold, flu-like illness, and gastroenteritis was investigated. Burnout has traditionally been associated with jobs in the human service sector involving intensive contact with people in need of aid. However, more recently burnout is also considered a major issue in occupational health in other sectors. Burnout as encountered outside human services comprises three elements: Exhaustion, Cynicism and Professional efficacy. The Maslach Burnout Inventory-General Survey (MBI-GS) has been specifically developed to assess burnout outside human services. There have been a very few studies dealing with burnout as a precursor of illness. Burnout may have a negative effect on the immune system and consequently increase the incidence of infections. The MBI-GS was used to define employees with burnout complaints (level one) and clinical burnout (level two). The cross-sectional relationship between burnout and the occurrence of common infections was assessed at baseline, using logistic regression analysis. Survival analysis, was performed to study the longitudinal relationship between burnout and the subscales of the MBI-GS as risk factors for common infections. For both levels of burnout an increased incidence of common infections was found at baseline. The largest effect was found for the relationship between burnout and gastroenteritis (OR 1.86; CI 1.57-2.21 for

level one, and OR 3.59; CI 2.09-6.17 for level two). The longitudinal analyses showed comparable results, although less pronounced. The largest effect was again found for gastroenteritis (RR 1.55; CI 1.28-1.86 for level one, and RR 2.09; CI 1.09-3.98 for level two). For flu-like illness and common cold we found smaller but significant effects at level one, but not at level two. The subscale 'Exhaustion' was found to be the strongest predictor for infections at both levels of burnout. This study provides evidence for burnout as a risk factor for common infections in a large heterogeneous population.

A large percentage of absenteeism is caused by infections. In the final part of this thesis, sickness absence as a result of common infections was subject of study. In *chapter 7*, the effect of health and work-related factors as predictors of subsequent sickness absence when experiencing common infections was studied. Employees reporting an infection in the final questionnaire (T8) were selected. The effect of work-related factors, fatigue and health on the decision to be absent from work was studied using multivariate survival analysis. This analysis revealed no significant effects of job demands, decision latitude or job strain on absence in workers experiencing common infections. Low levels of commitment (RR 1.22; CI 1.03-1.44), and low job satisfaction (RR 1.36; CI 1.13-1.164) increased the risk of being absent during a common cold. Also having a longstanding disease increased the chance of being absent during a common infection. Having an executive function decreased the chance of being absent. It was concluded that absence during a common cold is partly influenced by motivational factors in work, in contrast to more severe common infections, such as influenza(-like illnesses) which are more health related. Insight in factors related to absenteeism, are important as a starting point for preventive measures to reduce sickness absence.

In *chapter 8*, the epilogue, the results of this thesis were presented in a broader perspective. The validity of the method to determine the presence of acute common infections was discussed. From the results from *chapter 2, 3, and 4*, it can be concluded that both objective and subjective work-related factors influenced the occurrence of common infections. This means that although subjective factors could possibly be influenced by negative affectivity, they can induce comparable results as objective factors, indicating that the individual's perception of the work environment, is an important issue to take into account when developing preventive measures. The role of fatigue in relation to the occurrence of common infections was discussed on the basis of the results from *chapter 5 and 6*, in which two different expressions of fatigue (fatigue determined with the Checklist Individual Strength and burnout as determined by the MBI-GS) were used. Because the relatively low correlation between the two concepts and the small overlap between fatigue and burnout cases, it can be concluded that fatigue and burnout represent two different concepts, which are both associated with an increased risk for common infections. From *chapter 7*, it was concluded that absence during common cold, is mostly influenced by motivational factors. Absence as a result of flu-like illness and gastroenteritis is only to a minor level influenced by these factors.

The epilogue ends with conclusions and implications for health research, in which also possible starting points for interventions were discussed. It is concluded that a poor psychosocial work environment has its effect on the prevalence of common infections,

and thus on the employees well-being, and possibly on the productivity and the level of sickness absence. Therefore common infections, such as common cold, flu-like illness, and gastroenteritis, should be added to the list of adverse health effects as a result of a poor psychosocial work environment. Based on the results it is not possible to come up with ready-made interventions, but possible starting points for interventions were discussed, influencing the source of infections and susceptibility to the viruses responsible for these infections.

Common infections can be considered as multiple determined events. Although the work situation is only one, and not the primary etiological agent, of the many factors, which have an influence on the development and progression of common infections, it should be considered as an important risk factor.

Samenvatting

Acute infecties, zoals verkoudheid, griep of griepachtige infecties, en buikgriep, komen veel voor in de algemene bevolking en veroorzaken veel ongemak en verzuim op het werk. Deze infecties zijn onderwerp van studie in dit proefschrift.

In de afgelopen jaren is bewijs verzameld dat stress als gevolg van psychosociale factoren, het immuunsysteem kan beïnvloeden en als gevolg daarvan de gevoeligheid voor infecties en de duur van de symptomen kan beïnvloeden. De werkomgeving kan een bron zijn van stress, veroorzaakt door werkgerelateerde factoren. Hoewel er studies beschikbaar zijn die een verband aantonen tussen werkstress en veranderingen in het immuunsysteem, zijn er maar weinig studies waarin de relatie tussen werkstress en het risico op infecties is onderzocht. Werkgerelateerde factoren kunnen ook worden gezien als risicofactoren voor vermoeidheid en vermoeidheid zou gezien kunnen worden als een intermediair tussen werkgerelateerde factoren en infecties. Vermoeidheid zou ook een rol kunnen spelen bij de gevoeligheid voor acute virale infecties. Virale infecties gaan vaak gepaard met vermoeidheid, en kunnen mogelijk langdurige vermoeidheid en het chronisch vermoeidheid syndroom veroorzaken.

Het doel van dit proefschrift is om de relaties tussen werkgerelateerde factoren en acute veelvoorkomende infecties, en de potentiële rol van vermoeidheid in deze relatie, te onderzoeken. In de introductie (*hoofdstuk 1*) wordt de basis van de studie, een beschrijving van de oorzaken en symptomen van acute infecties, de impact van acute infecties en het design van de Maastrichtse Cohort Studie beschreven. De Maastrichtse Cohort Studie naar "Vermoeidheid in de Arbeidssituatie", is gebruikt als sample frame om de relaties op te helderen. Bij baseline werd in de Maastrichtse Cohort Studie een grote heterogene populatie van werknemers (n=12,140) gevolgd. De deelnemers ontvingen negen vragenlijsten met een interval van vier maanden en een totale observatieperiode van drie jaar. De belangrijkste gezondheidsuitkomst in dit proefschrift is het voorkomen van acute infecties. Het optreden van verkoudheid, griep en buikgriep is geïnventariseerd in elke vragenlijst, waarbij gebruik is gemaakt van zelfgerapporteerde informatie over de symptomen van deze infecties. In grootschalige cohort studies is het gebruik van vragenlijsten bijna onvermijdelijk, maar dit zou wel tot onder- of overrapportage van het effect kunnen leiden. Een kleine pilot studie onder een groep huisartsen, is uitgevoerd om de validiteit van de infectie-items in de vragenlijst te testen. Hierin werd een goede overeenkomst gevonden tussen de gestelde diagnose door de huisarts en de subjectieve beleving van de patiënten. Verder zijn de prevalenties van de acute infecties vergeleken met de Virologische weekstaten. Op basis van deze resultaten is geconcludeerd dat het gebruik van zelfgerapporteerde gegevens om het optreden van acute infecties te bepalen, gezien kan worden als een valide methode. Andere methoden, zoals bijvoorbeeld het gebruik van serologie, waren niet praktisch uitvoerbaar in verband met het groot aantal participanten in de studie.

In het eerste deel van het proefschrift werd het effect van verschillende werkgerelateerde factoren op het optreden van acute infecties onderzocht. In *hoofdstuk 2*, wordt primair het effect van psychologische taakeisen op het voorkomen van symptomen van

verkoudheid onderzocht. Het effect van regelmogelijkheden, een andere dimensie van het "Job Strain model" en het effect van de interactie tussen psychologische taakeisen en regelmogelijkheden op verkoudheid, werd ook onderzocht. Verder werden factoren zoals, leeftijd, geslacht, het hebben van astmatische klachten, roken, alcoholgebruik, het hebben van jonge kinderen en het geven van leiding, gezien als potentiële confounders. In deze studie zijn twee verschillende cross-sectionele analyses uitgevoerd op de baseline data van de Maastrichtse Cohort Studie. In de eerste logistische regressie-analyse, is een gecorrigeerde odds ratio (OR) van 1,20 (betrouwbaarheidsinterval (BI) 1,08-1,33) gevonden voor verkoudheid in de afgelopen vier maanden bij werknemers die hoge psychologische taakeisen rapporteren (hoogste kwartiel) in vergelijking met een groep die lage psychologische taakeisen rapporteerde (laagste kwartiel). Een hoger risico kwam naar voren onder werknemers, met jonge kinderen (OR 1,70; BI 1,47-1,96), met astma (OR 1,69; CI 1,28-2,22), die jonger waren dan 40 jaar (OR 1,28; BI 1,14-1,43), en onder rokers (OR 1,23; CI 1,09-1,38). In een tweede analyse, is de score op de schaal psychologische taakeisen als een continue variabele meegenomen. Verder is de score op de schaal regelmogelijkheden ook als een continue variabele aan het model toegevoegd. Voor deze analyse is de gehele populatie meegenomen. Werknemers met hoge psychologische taakeisen rapporteerden significant meer verkoudheden (OR 1,13; BI 1,06-1,21). Een omgekeerde relatie werd gevonden tussen regelmogelijkheden en het risico op een verkoudheid. De resultaten ondersteunen een associatie tussen psychologische taakeisen en verkoudheid. Ondanks de bijna onvermijdelijke tekortkomingen van een grootschalige cohort studie waarbij gebruik gemaakt wordt van vragenlijsten, werd de relatie tussen werkgerelateerde factoren en verkoudheid wel onderzocht in een niet-experimentele setting, waarbij de deelnemers werden gevolgd in hun natuurlijke omgeving met alle normale dagelijkse beslommingen.

In *hoofdstuk 3* wordt de rol van toekomstonzekerheid op het optreden van acute infecties en gezondheidsklachten onderzocht. Toekomstonzekerheid als gevolg van inkrimping en sluiting van bedrijven is al in verband gebracht met negatieve veranderingen in zelfgerapporteerde gezondheid, toename in langdurige ziekten, ongunstige slaappatronen, psychische klachten, toename in ziekteverzuim en somatische symptomen. Toekomstonzekerheid zou ook de weerstand van werknemers tegen infecties kunnen beïnvloeden en als gevolg daarvan kunnen resulteren in een toename van de incidentie van deze infecties. Er zijn zowel cross-sectionele als longitudinale analyses uitgevoerd om het effect van toekomstonzekerheid op het optreden van verkoudheid, griep, buikgriep en gezondheidsklachten te onderzoeken. Om inzicht te krijgen in mogelijke onderliggende mechanismen, waardoor toekomstonzekerheid in verband kan worden gebracht met infecties en gezondheidsklachten, is er achtereenvolgens gecorrigeerd voor verschillende potentiële confounders (demografische factoren, gezondheidsgedrag, gezondheid, werkkenmerken). Er is een cross-sectionele relatie gevonden tussen toekomstonzekerheid en infecties of gezondheidsklachten. In de longitudinale analyse werd het grootste effect gevonden voor griep (OR 1,39; BI 1,22-1,57) en gezondheidsklachten (OR 1,51; BI 1,39-1,64). Achtereenvolgens corrigeren voor gezondheidsgedrag (roken en drinken), de aanwezigheid van een langdurige ziekte, en werkkenmerken, resulteerde in lagere ORs. Een toename in infecties en gezondheidsklachten heeft een substantiële invloed op het

welbevinden van de werknemers en zou kunnen resulteren in economische consequenties voor het bedrijf.

Werktijdregelingen, of in andere woorden het werk in verschillende ploegdiensten, kan gezien worden als een meer objectieve werkgerelateerde factor in vergelijking met psychologische taakeisen of toekomstonzekerheid. De rol van verschillende werktijdregelingen op infecties is onderzocht in *hoofdstuk 4*. Werknemers in verschillende werktijdregelingen zijn gematched op beroep. Bijvoorbeeld, werknemers in 3-ploegdienst zijn gekoppeld aan een referentiegroep van dagdienstmedewerkers in vergelijkbare beroepen. Er is een multilevel analyse uitgevoerd waarbij werknemers (niveau 1) zijn genest binnen beroepen (niveau 2), hierbij is gecorrigeerd voor demografische factoren, langdurige ziekte, gezondheidsgedrag, werkgerelateerde factoren, vermoeidheid en slaapkwaliteit. De resultaten van de multilevel analyse lieten zien dat in vergelijking met dagdienst, het werken in ploegdienst was geassocieerd met een hoger risico op infecties, het hoogste risico werd gevonden onder 3-ploegdienstwerkers. In vergelijking met dagdienst, was het werken in ploegen verder geassocieerd met verschillen in gezondheid, gezondheidsgedrag, slaap, vermoeidheid en ervaren werkkenmerken, factoren die mogelijk ook het optreden van infecties kunnen beïnvloeden en daarom ook in vervolgstudies meegenomen dienen te worden.

Zoals beschreven in de introductie (*hoofdstuk 1*), is vermoeidheid mogelijk geassocieerd met infecties, of speelt het een rol in de relatie tussen werkgerelateerde factoren en infecties. Om de complexe relatie tussen werkgerelateerde factoren, infecties en vermoeidheid te bestuderen is een longitudinale aanpak een belangrijke voorwaarde. Op deze manier zou mogelijk de rol van vermoeidheid in de etiologie van infecties ontrafeld kunnen worden. Twee verschillende expressies van vermoeidheid zijn onderwerp van studie geweest. In *hoofdstuk 5*, is de relatie tussen vermoeidheid, gemeten met de Checklist Individuele Spankracht en infecties onderzocht. De resultaten van deze studie zijn gebaseerd op de data van de eerste zeven opeenvolgende vragenlijsten, dit betreft de eerste twee jaar van follow-up. Voor de data-analyse is gebruik gemaakt van regressie-analyse met Generalized Estimating Equations. Er werd gevonden dat vermoeidheid een frequent symptoom is tijdens infecties. Verder is er een longitudinale relatie gevonden tussen infecties als voorspeller van vermoeidheid. Voor vermoeidheid als voorspeller van een infectie hebben we ORs gevonden van 1,35 (BI 1,28-1,42) voor griep en 1,33 (BI 1,25-1,42) voor buikgriep. De hoogste incidentie van infecties is gevonden onder werknemers die op twee opeenvolgende metingen hoge vermoeidheid rapporteerden. De toegenomen incidentie van infecties kan gezien worden als een substantieel effect omdat het geassocieerd is met significant verzuim en leidt tot veel ongemak.

In *hoofdstuk 6*, is de rol van burnout als risicofactor voor verkoudheid, griep, en buikgriep onderzocht. Burnout is van origine geassocieerd met beroepen binnen de dienstverlenende sector, waarbij intensief contact is met hulpbehoevende mensen. Meer recent is burnout ook beschouwd als een belangrijk onderwerp binnen andere sectoren. Burnout buiten de dienstverlenende sector omvat drie elementen: uitputting, distantie en competentie. De Maslach Burnout Inventory-General Survey (MBI-GS), is speciaal

ontwikkeld om ook burnout te kunnen bepalen buiten de dienstverlenende sector. Er zijn maar weinig studies geweest waarin het effect van burnout als voorloper van een ziekte is onderzocht. Burnout zou mogelijk ook negatieve effecten op het immuunsysteem kunnen hebben en als gevolg daarvan een toename in de incidentie van infecties kunnen veroorzaken. De MBI-GS is gebruikt om werknemers met burnout klachten (niveau 1) en klinische burnout (niveau 2) te definiëren. De cross-sectionele relatie tussen burnout en infecties is bepaald op baseline, waarbij gebruik is gemaakt van logistische regressie-analyse. Om de longitudinale relatie tussen burnout en de subschalen van de MBI-GS als risicofactor voor infecties te bestuderen is gebruik gemaakt van survival-analyse. Voor beide niveaus van burnout is een verhoogde incidentie gevonden op baseline. Het grootste effect werd gevonden voor de relatie tussen burnout en buikgriep (OR 1,86; BI 1,57-2,21 voor niveau 1 en OR 3,59; BI 2,09-6,17 voor niveau 2). De longitudinale analyses lieten vergelijkbare, maar minder uitgesproken resultaten zien. Het grootste effect werd ook hier gevonden voor buikgriep (RR 1,55; BI 1,28-1,86) voor niveau 1, en RR 2,09; BI 1,09-3,98 voor niveau 2). Voor griep en verkoudheid vonden we kleinere maar significante effecten op niveau 1, maar niet op niveau 2. De subschaal "vermoeidheid" werd gezien als een sterke voorspeller van infecties op beide niveaus van burnout. Deze studie geeft bewijs voor burnout als risicofactor voor infecties in een grote heterogene populatie.

Een hoog percentage van het totale verzuim wordt veroorzaakt door infecties. In het laatste onderdeel van dit proefschrift, was ziekteverzuim als gevolg van veelvoorkomende infecties onderwerp van studie. In *hoofdstuk 7*, is het effect van gezondheid en werkgerelateerde factoren als voorspellers van verzuim tijdens infecties onderzocht. Werknemers die in de laatste vragenlijst (T8) aangaven dat ze een infectie hadden, zijn geselecteerd. Het effect van werkgerelateerde factoren, vermoeidheid en gezondheid op de beslissing om tijdens een infectie thuis te blijven werd bestudeerd in een multivariate survival-analyse. Deze analyse liet geen significante effecten van taakeisen, regelmogelijkheden of "job strain" op verzuim bij werknemers met infecties zien. Weinig commitment (RR 1,22; BI 1,03-1,44) en een laag niveau van werksatisfactie (RR 1,36; BI 1,13-1,64) verhoogde het risico om te verzuimen tijdens een verkoudheid. Ook het hebben van een langdurige ziekte verhoogde de kans om te verzuimen tijdens een infectie. Het hebben van een leidinggevende positie verkleinde de kans om afwezig te zijn. Er werd geconcludeerd dat verzuim tijdens een verkoudheid gedeeltelijk wordt beïnvloed door motivationele factoren in het werk, in tegenstelling tot ernstigere infecties zoals griep en buikgriep die meer gezondheidsgerelateerd zijn. Inzicht in factoren, gerelateerd aan verzuim, is een belangrijk startpunt voor preventieve maatregelen om ziekteverzuim te reduceren.

In de epiloog in *hoofdstuk 8*, worden de resultaten in een breder perspectief geplaatst. De validiteit van de methode om het optreden van infecties te bepalen wordt bediscussieerd. Uit de resultaten van *hoofdstuk 2, 3*, en *4*, kan geconcludeerd worden dat zowel objectieve als subjectieve werkgerelateerde factoren het optreden van infecties beïnvloeden. Dit betekent dat hoewel subjectieve factoren mogelijk beïnvloed worden door negatieve affectiviteit, ze vergelijkbare resultaten kunnen induceren in vergelijking met objectieve factoren. Dit wijst erop dat de perceptie van het individu over

de werkomgeving een belangrijk punt is om mee te nemen als er preventieve maatregelen worden ontwikkeld. De rol van vermoeidheid in relatie tot infecties werd besproken op basis van de resultaten uit *hoofdstuk 5 en 6*, waarin twee verschillende expressies van vermoeidheid zijn gebruikt. Vanwege de relatief lage correlatie tussen de twee concepten en de kleine overlap tussen vermoeidheid en burnout cases, kan geconcludeerd worden dat vermoeidheid en burnout twee verschillende concepten representeren, beiden geassocieerd met een verhoogd risico op infecties. Op basis van *hoofdstuk 7*, wordt geconcludeerd dat verzuim tijdens een verkoudheid voornamelijk wordt veroorzaakt door motivationele factoren. Absentie tijdens griep en buikgriep wordt nauwelijks beïnvloed door deze factoren.

De epiloog wordt beëindigd met conclusies en implicaties voor verder onderzoek en de praktijk, waarbij ook startpunten voor interventies worden besproken. Er wordt geconcludeerd dat een slechte werkomgeving effect heeft op de prevalentie van infecties, en dus ook op het welzijn van de werknemers, en mogelijk op de productiviteit en het ziekteverzuim. Daarom dienen acute infecties zoals verkoudheid, griep en buikgriep toegevoegd te worden aan de lijst van negatieve gezondheidseffecten als gevolg van een slechte psychosociale werkomgeving. Op basis van de gevonden resultaten is het niet mogelijk om te komen met pasklare interventies. Startpunten voor interventies worden wel bediscussieerd, waarbij de bron van infecties en de gevoeligheid voor de virussen verantwoordelijk voor de infecties als uitgangspunten zijn genomen.

Infecties kunnen gezien worden als multifactorieel bepaalde gebeurtenissen. Hoewel de werksituatie maar één van de factoren is die de ontwikkeling en progressie van deze infecties beïnvloeden en niet de primaire etiologische factor is, moet deze wel gezien worden als een belangrijke factor.