



Karolinska
Institutet

Arbetsmiljö och produktivitet inom akademien

En studie om den psykosociala
arbetsmiljöns betydelse för
forskarens prestation

Föreliggande rapport är slutrapportering av utvecklingsprojektet arbetsmiljö och produktivitet inom akademien.

Uppdragsgruppen består av:

Irene Jensen, professor i metoder för företagshälsa, Enheten för Interventions- och implementeringsforskning inom arbetshälsa, Institutet för Miljömedicin, Karolinska institutet.

Christina Björklund, docent i ekonomisk psykologi. Enheten för interventions- och implementeringsforskning inom arbetshälsa, Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet.

Emmanuel Aboagye, post dok, arbetshälsoekonom. Enheten för interventions- och implementeringsforskning inom arbetshälsa, Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet

Lennart Bodin, professor i statistik, Enheten för interventions- och implementeringsforskning inom arbetshälsa, Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet

Jan Hagberg, fil .dr, statistiker. Enheten för interventions- och implementeringsforskning inom arbetshälsa, Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet

Ett stort tack till Catharina Rehn, Agne Larsson samt Daniel Wadskog vid Karolinska universitetsbiblioteket som skickligt hjälpt och stöttat oss med bibliometridata. Tack också till Eva Tegelberg, Jonas Florhed samt Charlotta Kubu på centrala ekonomiavdelningen på KI för det snabba och professionella stödet i att ta fram och förstå ekonomidata.

Slutligen ett tack till HR-samverkansgruppen som uppdragit till oss och finansierat genomförandet av detta utvecklingsprojekt

Denna rapport refereras till enligt följande: Jensen I., Björklund C., Aboagye E., Hagberg J., Bodin L. Arbetsmiljö och produktivitet inom akademien. En studie om den psykosociala arbetsmiljöns betydelse för forskares prestation. Enheten för interventions- och implementeringsforskning inom arbetshälsa. Institutet för miljömedicin. Karolinska Institutet. 2018.

Stockholm sept 2018

Innehåll

Sammanfattning	5
Inledning	8
Vetenskaplig produktivitet	9
Arbetsmiljö	11
Uppdragets syfte	12
Uppdragets metod och genomförande.....	13
Material	13
Etiskt godkännande	14
Ingående faktorer	15
Arbetsmiljö.....	15
Prestation	18
Statistiska analyser	20
Resultat.....	24
Deskriptiva uppgifter	24
Rangordning av prestationer och arbetsmiljö på institutionsnivå	26
Bibliometri	26
Ekonomisk prestation	28
Arbetsmiljö.....	29
Krav, kontroll och stöd	30
Sambandet mellan arbetsmiljö och prestation	31
Explorativ analys	31
Konfirmatorisk analys	35
Ledarskap och prestation.....	38
Krav, kontroll och stöd	39
Externa bidrags påverkan på bibliometrisk prestation	40
DISKUSSION	42
Slutsatser	49
Implikationer	49
Referenser	50

Sammanfattning

Uppdraget

I föreliggande rapport presenteras resultaten från ett uppdrag om att undersöka sambanden mellan arbetsmiljö och produktivitet inom akademien. Samverkansgruppen vid Karolinska institutet är uppdragsgivare och finansär.

Övergripande syftet med projektet är att undersöka faktorer i den psykosociala arbetsmiljön inklusive ledarskapets betydelse för medarbetares vetenskapliga produktivitet.

I uppdraget ingick att följande fyra moment skulle belysas:

1. Rangordning av prestation på institutionsnivå baserat på bibliometri och erhållna bidrag.
2. Rangordning av arbetsmiljö på institutionsnivå baserat på medarbetarundersökningen.
3. Sambandet mellan arbetsmiljö och prestation (bibliometri, bidrag) på institutionsnivå och sektionsnivå om så möjligt.
4. Vilka faktorer i arbetsmiljön är de mest betydelsefulla för prestationen?

Resultat

Det finns tydliga kluster av institutionerna med likartade bibliometriska och ekonomiska profiler. De vetenskapligt högpresterande institutionerna kännetecknas generellt av att en hög andel av tjänsten är forskningstid och av en låg till måttlig undervisningsbörda. Medan de lägre presterande institutionerna generellt har mer splittrade arbetsuppgifter (hög andel undervisning, medel till låg andel forskning, klinik).

Resultaten visar att arbetsmiljön har ett tydligt samband både med framtida publicering och externa bidrag. De arbetsmiljöfaktorer som hade den starkaste och mest konsekventa påverkan var ledarskapsegenskaper såsom omtänksam, rättvis och föredöme. Det är också egenskaper som ingår i det ledarskap som i litteraturen får mest stöd som ett effektivt och bra ledarskap, s.k. transformativt ledarskap. Andra viktiga faktorer är socialt klimat med stöd från arbetskamrater och chefer samt de arbetskrav och det mått av inflytande man har över den egna arbetssituationen.

Arbetsmiljöns betydelse för framtida publicering var starkast på de mer kvalitativa bibliometriska aspekterna, såsom fältnormerade citeringsgrad av tidskrifter (AvgJCF) och

andel av publikationerna som tillhör de 5 % mest citerade inom sitt fält (share top 5 %). Förändring över tid i de kvalitativa bibliometriska indikatorerna förklarades till över 60 % av arbetsmiljön.

Arbetsmiljön var betydelsefull även för framtida externa bidrag. För detta var det mest betydelsefulla att det fanns tydliga mål och roller i verksamheten samt en god balans mellan arbetets krav och inflytande över det egna arbetet (kontroll). Otydliga mål och roller i konflikt påverkar inflödet av externa bidrag negativt. En förändring i erhållna bidrag förklaras med över 40 % av arbetsmiljön (sammanslaget samtliga faktorer). Detta innebär att det är viktigt att verksamheten säkerställer tydlighet i roller och mål samt en god balanserad arbetssituation för att nå framgång i externa forskningsanslag. Som framgår i rapporten har de institutioner som är i de lägre klustren också en hög andel som uppger att de har svårt att klara av arbetet när man har uppsplittrade arbetsuppgifter (undervisning, forskning, klinik).

Då externa bidrag antingen kan ses som en förutsättning för vetenskaplig prestation eller som i denna rapport som ett utfall/resultat av vetenskaplig prestation genomfördes avslutningsvis en analys av hur externa bidrag påverkar de framtida bibliometriska indikatorerna. Resultaten visade att externa bidrag påverkade framtida publicering återigen med starkast påverkan på de bibliometriska kvalitetsindikatorerna. Externa bidrag är en viktig förutsättning för forskningsaktivitet som rapporten visar. Men resultaten visar också arbetsmiljöns betydelse både för att erhålla bidrag och för att publicera.

Resultaten från denna rapport visar att KI har en förbättringspotential för att kunna öka den vetenskapliga produktiviteten. Detta, genom att fokusera på att förbättra de påvisade viktiga arbetsmiljöfaktorerna och förutsättningarna för att ha en god balanserad arbetssituation. Troligen är det ett avsevärt resurstapp för KI med för hög splittring i tjänsterna med medförande otydliga roller och mål då detta påverkar möjligheten till publicering och till att erhålla externa anslag. Det skapar dessutom en ojämlikhet i möjligheten till vetenskaplig prestation och därmed även till hur man som enskild forskare bedöms för framtida karriärutveckling. Resultaten kan därmed bli direkt tillämpliga i universitetens strategiska arbete med att förbättra den vetenskapliga produktiviteten.

Slutsatser

Resultaten från denna studie är i enlighet med vad tidigare internationell forskning har visat och stärker därmed evidensläget då vår studie, till skillnad mot majoriteten av de tidigare, var en longitudinell studie med objektiva prestationsindikatorer. Förutom att stödja det

internationella evidensläget kring viktiga faktorer för vetenskapliga prestationer så visar nya fynd från vår studie framförallt att arbetets krav och inflytande/kontroll är påverkar vetenskaplig prestation samt att det är möjligt att förbättra (men även försämra) vetenskaplig prestation genom att förändra arbetsmiljön. Vi bidrar även med att kunna tydligare visa vilka dimensioner i ledarskapet som är mest betydelsefulla för forskares prestationer.

Implikationer

För att ta tillvara potentialen för vetenskapliga prestationer och förbättra det vetenskapliga utfallet kan man:

- arbeta med att förbättra arbetsmiljön på de institutioner som har en sämre arbetsmiljö samt sträva efter att vidmakthålla och stödja de goda miljöer som finns.
- stödja en positiv utveckling när det gäller dimensioner av omtänksamt och rättvist ledarskap och balansen mellan arbetets krav och eget inflytande/kontroll
- minska eller jämnare fördela splittring av arbetsuppgifter (undervisning, klinik, administrativa uppdrag mm). Splittringen på ett antal olika uppgifter som ingår i en forskares vardag är en av orsakerna till den höga stressnivån på KI. I resultat fann vi att en mycket hög andel rapporterade att de inte hann med alla de olika uppgifterna inom den normala arbetstiden. Splittringen är dessutom ojämnt fördelad över institutionerna. För att komma tillrätta med den höga stressnivån vid universitetet bör verksamheten se över hur tjänster kan utformas för att minska eller jämnare fördela denna splittring.
- bedömningen av forskares vetenskapliga prestationer bör viktas på ett standardiserat sätt i relation till omfattning av undervisning för att uppnå en jämställd möjlighet till karriärutveckling. Kanske kan ett likartat system som används inom vissa verksamheter för att väga in föräldradidighet användas.
- uppmärksamma ledarskap genom att genomföra upprepade mätningar vilket ger chefer/ledare en möjlighet att utvärdera sitt ledarskap. Detta ger en grund för att utveckla åtgärder för att förbättra ledarskapet vilket sedan kan följas upp genom upprepade mätningar.

Inledning

Vetenskap är en drivande kraft i vårt moderna samhälle. I den svenska regeringens budgetproposition för år 2015 finns en internationell jämförelse av forskningen. Den bild regeringen ger är att Sverige och Schweiz är de två länder som producerar flest artiklar per capita. Den svenska produktionen har fördubblats sedan 1996 medan den har ökat ännu mer i Schweiz och Nederländerna. Sverige finns bland de tio länder i världen varifrån artiklar citeras mest [1]. Sverige ligger även i topp, över EU-genomsnittet, för forskningsfinansiering enligt den senaste EU-rapporten från Innovation Score Board som sedan många år gör dessa jämförelser [2]. Vetenskapligt genererad kunskap utgör grunden i utvecklingen av vår förståelse av världen. Därför är utvärdering av forskningens kvalitet och nyttiggörande avgörande.

Studier har visat att vetenskaplig produktivitet är relaterat till såväl individuella faktorer (intelligens, vetenskaplig kompetens etc.) såväl som arbetsmiljön (ledarskap, arbetsklimat, autonomi etc.) [3-5]. När det gäller arbetsmiljön har studier visat att det finns många problematiska arbetsmiljöfaktorer inom universitetsvärlden såsom hög grad av mobbning, osäkra anställningar och icke fungerande ledarskap [6, 7]. En nyligen genomförd nationell undersökning från Irland som undersökte hinder och stöd för akademisk prestation identifierade försämrade arbetsmiljö, för hög arbetsbelastning och brist på institutionellt inflytande som stora hinder [8]. Lohela Karlsson et al., (2018) visade i sin studie av anställda inom akademien att självrapporterad prestation påverkades i hög grad av såväl hälsoproblem som problem i arbetsmiljön [9]. Studier har även visat att arbetsmiljöproblem påverkar prestationen mer än hälsoproblem [9] [10].

Med denna kunskap som bakgrund har vi i föreliggande projekt syftet att fördjupa oss i arbetsmiljöns betydelse för vetenskaplig produktivitet. I denna rapport är det den psykosociala arbetsmiljön som avses vilken kan definieras som interaktioner mellan och inom arbetsmiljö, arbetsinnehåll, organisatoriska förhållanden och medarbetarnas kapacitet, behov, kultur som genom upplevelser och erfarenheter [11]. I fortsättningen i rapporten kommer psykosocial arbetsmiljö kallas för arbetsmiljö.

De produktivitetsmått som kommer att användas i denna studie är bibliometriska och ekonomiska indikatorer.

Vetenskaplig produktivitet

Externa peer-reviews har länge varit sättet att genomföra bedömningar av vetenskapliga prestationer men under de senaste decennierna har bibliometriska mätningar utvecklats och studerats omfattande i förhållande till vetenskaplig prestation [7, 12, 13].

För att kunna mäta såväl artiklar både till kvantitet som kvalitet introducerades begreppet bibliometri 1969 vilket definierades som;” tillämpningen av matematiska och statistiska metoder på böcker och andra medier för kommunikation (”the application of mathematical and statistical methods to books and other media of communication”) [14, 15]. Ungefär samtidigt introducerades också begreppet scientometrics, vilket definierades som; “tillämpningen av de kvantitativa metoder som behandlar analysen av vetenskapen som en informationsprocess. (“the application of those quantitative methods which are dealing with the analysis of science viewed as an information process”). De två begreppen används mer eller mindre synonymt idag [15].

Bibliometri är en av de mest etablerade nyckelindikatorerna för mätning av vetenskaplig prestation. En forskares framgång i att publicera och få genomslag med sina artiklar samt erhålla forskningsanslag är därför av stor betydelse dels för hans framtida akademiska karriär men också för värderingen av universitetet.

Indikatorernas tillförlitlighet och validitet skiljer sig mellan discipliner. Analyserna har dock visat att inom det medicinska fältet är överensstämmelsen god då vi inom denna disciplin världen över sedan länge har en tradition av att publicera forskningresultaten i vetenskapliga tidskrifter. När jämförelser mellan peer review och bibliometriska indikatorer har gjorts har det visat sig att vissa indikatorer korrelerar bättre än andra med expertbedömning [13, 16]. Höga peer-bedömningar och höga indikatorvärden matchar vanligtvis bättre än låga indikatorvärden och lägre peer-bedömning.

Bibliometri och forskningsbidrag är de prestationer som har störst betydelse för bedömning av en forskares prestation även så vid vårt universitet KI. Den vanligaste metoden att mäta en enskild forskares eller en forskargrups prestation är att helt enkelt räkna antal originalpublikationer. Från bibliometrisk analys får vi indikatorer som fångar den kvantitativa aspekten såsom exempelvis totalt antal publicerade artiklar, totalt antal citeringar, antal topp-publikationer men även den kvalitativa aspekten exempelvis andel artiklar som publicerats i topp-tidskrifter, andel publikationer av världens topp-publiceringar m.m.

Det är inte enbart antal publicerade artiklar och citeringar som mäter vetenskaplig prestation utan en annan central faktor är forskaren eller forskargruppens förmåga att erhålla extern forskningsfinansiering. Antal publikationer och extern forskningsfinansiering kan tänkas vara starkt kopplade och beroende av varandra, eftersom det kan vara svårt för en forskare med kort publiceringslista att erhålla extern finansiering samt att utan extern finansiering begränsar brist på medel genomförandet av studier och därmed publicering.

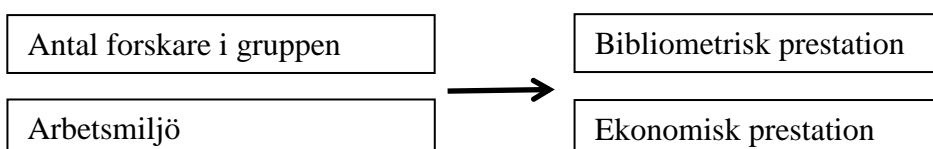
Enligt en utredning rapporterades att i Sverige är forskning och utbildning på forskarnivå till drygt hälften finansierade av intäkter från olika externa källor. Den externa finansieringen består till största delen av offentliga medel från statliga myndigheter, kommuner, landsting, offentliga forskningsstiftelser, EU samt andra finansiärer [17].

Skillnaden mellan begreppet prestation och begreppet produktivitet är den att prestation är hur du producerar (kvantitet och kvalitet), det kan handla om hur bra eller dåligt något/någon fungerar för att uppnå mål och uppdrag. Produktivitet är ett begrepp där man ställer prestationen i relation till förutsättningarna/resurserna (input) som det produceras under, exempelvis erhållna forskningsbidrag, antal forskare i gruppen eller arbetsmiljön [18].

Ekonomisk prestation kan betraktas som antingen ett kvantitativt utfall eller som en förutsättning (input) för vetenskapligt utfall (bibliometri). En relativt ny approach där avkastning av bidragsfinansiering beräknas, s.k. return of investments (ROI) har vuxit fram de senaste åren. Anslag ses där som en input som ställs i relation till prestationsindikatorer i form av publicerade artiklar alternativt citeringar i syfte att räkna fram avkastningen på de investerade pengarna ([NIH](#)).

I denna rapport betraktar vi ekonomisk prestation som ett utfall tillsammans med bibliometri. Produktivitet enligt denna modell har då som input Arbetsmiljö, som antas påverka utfallet vetenskaplig prestation sett i förhållande till antal forskare i gruppen enligt modellen nedan.

Produktivitetsmodell i denna rapport:



Arbetsmiljö

I två översiktsartiklar som sammanställt kunskapsläget om vetenskaplig produktivitet och arbetsmiljö visades att det finns samband mellan såväl individuella- (intelligens, vetenskaplig skicklighet etc.) som arbetsplatsfaktorer och vetenskaplig produktivitet [5]. När det gäller mer individuella faktorer visar resultatet att antal publikationer var relaterat bland annat till graden av forskarnas arbetstillfredsställelse [19], motivation, intellekt och självförtroende [20].

En av dessa översiktsartiklar som sammanställts av Ryan et al., (2007) rapporterade att den mest betydelsefulla arbetsrelaterade faktorn för hög vetenskaplig produktivitet var transformativt ledarskap, där ledaren har hög vetenskaplig kompetens och tydlig målstyrning med fokus på forskningsuppgiften. Förutom ledarskapet var också kommunikativt och öppet gruppklimat där nya gruppmedlemmar lätt inkluderas i gruppen kopplat till hög vetenskaplig produktivitet [4].

Ledarskap som utmärkte sig i mycket framgångsrika forskarmiljöer var att ledaren hade förmåga att identifiera kommande talanger, förmåga att hantera och underlätta förändringar, förmåga att skapa ett kreativt och öppet klimat ("nurturing environment") samt att de på ett bra sätt kunde hantera heterogena grupper [21].

En viktig arbetsmiljöfaktor är hur arbetsklimatet upplevs. En longitudinell studie från USA visade att ett positivt organisationsklimat, som kännetecknades av att medarbetare upplever delaktighet, uppskattning etc., ökade vetenskapliga produktiviteten både gällande antal publicerade artiklar och forskningsanslag [22].

Som tidigare forskning visat finns många olika arbetsmiljöfaktorer att beakta när det gäller dess koppling till vetenskaplig produktivitet. Majoriteten av tidigare studier har dock en stor svaghet i det att de är av tvärsnittstyp, vilket begränsar slutsatserna av orsakssamband (kausala effekter). Forskningsprestation mätt med publicerade artiklar, finansiering etc. behöver beakta tidsfördröjningen i publicering av artiklar etc. En tidsram på minst ett år bör beaktas vid utvärdering av faktorer som påverkar prestationen [4].

En ytterligare begränsning i tidigare studier är att de flesta använt endast självrapporterade uppgifter för att fånga medarbetares prestation och prestationsnedsättning. Förmågan att fånga prestation med dessa metoder har dock ifrågasatts. En självskattad prestationsnedsättning påverkar inte nödvändigtvis organisatorisk produktivitet i motsvarande utsträckning, vilket till viss del antas [23]. Under senare år har dock studier istället inkluderat såväl objektiva

utfallsmått (kvantitativa) med mer subjektiva mått såsom t.ex. inbördes utvärderingar av vetenskapliga framgångar.

Andra subjektiva mått, såsom prestation skattad av chef, har också ifrågasatts gällande värdet av att fånga organisationens kapacitet. Subjektiva och objektiva prestationsmått har visats vara positivt korrelerade men de ger inte alltid samma resultat [24]. Därför är det viktigt att utvärdera organisationens produktivitet med hjälp av objektiva data.

Uppdragets syfte

Övergripande syftet med projektet är att undersöka faktorer i den psykosociala arbetsmiljön inklusive ledarskapets betydelse för medarbetares vetenskapliga produktivitet. Det internationella kunskapsläget påvisar tydligt sambandet mellan psykosocial arbetsmiljö och anställdas hälsa. Kunskapsläget om relationen mellan arbetsmiljö och produktivitet är dock bristfällig. I tidigare studier har vi kunnat påvisa att arbetsmiljöproblem orsakar större produktionsbortfall än hälsoproblem (Lohela Karlsson M. et al 2013). Med detta som utgångspunkt har vi i föreliggande projekt hypotesen att vissa faktorer i arbetsmiljön är av avgörande betydelse för god produktivitet. Vilka dessa faktorer är avser vi undersöka i projektet.

I uppdraget ingår att följande fyra moment skall belysas:

1. Rangordning av prestation på institutionsnivå baserat på bibliometri och erhållna bidrag.
2. Rangordning av arbetsmiljö på institutionsnivå baserat på medarbetarundersökningen.
3. Sambandet mellan arbetsmiljö och prestation (bibliometri, bidrag) på institutionsnivå och sektionsnivå om så möjligt.
4. Vilka faktorer i arbetsmiljön är de mest betydelsefulla för prestationen?

Projektets resultat kan bli direkt tillämpbart internt i det fortsatta strategiarbetet med att förbättra arbetsmiljön och stärka kvaliteten i forskningen inom KI. Ett av KI:s tydliga mål är att vi skall höja kvaliteten inom forskning och utbildning och resultaten förväntas bidra med ytterligare redskap för att nå detta mål. Att identifiera konkreta framgångsfaktorer kan även ge incitament för chefer vid KI att öka engagemanget i ett aktivt i arbetsmiljöarbete. Ingen dylik studie finns idag då det är mycket svårt att "få tag i" longitudinella data på både arbetsmiljö och objektiva mått på individnivå på prestation. Vi hoppas att detta projekt kan ses som en proaktiv åtgärd i syfte att stödja medarbetare och chefer i att uppnå högkvalitativ

vetenskaplig produktionen som formulerats i KI:s verksamhetsmål. Tillgång till forskningsbaserat material som framhåller värdet av ett bra arbetsklimat kommer troligen att ha en avgörande betydelse i arbetet med att engagera både chefer och medarbetare att verka för en god arbetsmiljö.

Uppdragets metod och genomförande

Material

Studien är en registerstudie med data över tid från 2007 till 2014. Studiedeltagarna består av anställda (forskare och lärare) vid Karolinska institutet som deltog i medarbetarundersökningarna (MU) 2007, 2009 samt 2011. Informerat samtycke att använda uppgifterna i forskning inhämtades från samtliga som inbjudits att delta (alla anställda vid universitetet) via ett informationsbrev samt som information vid inloggningen till web-enkäten.

KI:s medarbetarenkät under denna tidsperiod var vissa delar av AHA-enkäten. AHA-enkäten är en medarbetarundersökning utvecklad och prövad i flera studier av professor Irene Jensens forskargrupp vid KI [25]. Den bygger till stora delar på den vetenskapligt utvärderade QPS Nordic, utvecklad och testad av en grupp nordiska forskare inom området på uppdrag av Nordiska ministerrådet [26].

Enkäten distribuerades vid tre tillfällen till samtliga anställda (2007: n = 4746, 2009: n = 4643, 2011: n = 5260) inom ramen för det systematiska arbetsmiljöarbetet vid KI och inkluderade samtliga 25 institutioner (inklusive universitetsförvaltningen, universitetsbiblioteket samt komparativ medicin). I föreliggande studie har dock endast forskare, doktorander och lärare inkluderats då syftet är att undersöka betydelsen av arbetsmiljön för vetenskaplig prestation. Universitetsförvaltningen, universitetsbiblioteket samt komparativ medicin exkluderades därmed. Samtliga deltagande institutioner skulle även ha data på bibliometri och ekonomi. Detta innebär att undersökningsgruppen innehåller 22 institutioner och totalt antal inbjudna forskare vid dessa institutioner var 2007: n = 3017, 2009: n = 2809, 2011: n = 3202. Svarsfrekvensen vid givet tillfället var 2007 61 %, 2009 68 %, 2011 66 %. Ingående institutioner med antal forskande personal redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Inkluderade institutioner och antal medverkande forskande personal (forskare, doktorander) per institution.

Institution	2007 n,(%♀)	2009 n,(%♀)	2011 n,(%♀)
1	151 (54)	107 (51)	137 (45)
2	38 (50)	48 (52)	73 (60)
3	59 (53)	55 (38)	70 (41)
4	100 (55)	155 (58)	177 (54)
5	61 (57)	56 (52)	62 (60)
6	85 (65)	99 (62)	152 (56)
7	104 (71)	92 (72)	85 (71)
8	8 (38)	35 (57)	11 (46)
9	13 (39)	31 (48)	27 (59)
12	124 (56)	125 (54)	126 (56)
13	30 (53)	36 (50)	42 (62)
14	68 (46)	88 (42)	120 (41)
15	38 (61)	59 (59)	55 (56)
16	67 (51)	73 (53)	73 (44)
17	155 (60)	118 (56)	159 (61)
18	98 (61)	95 (51)	98 (59)
19	76 (59)	107 (56)	112 (55)
20	75 (31)	82 (42)	78 (40)
21	268 (81)	177 (81)	213 (80)
22	83 (55)	74 (54)	72 (54)
23	77 (62)	113 (55)	101(55)
24	55 (64)	87 (55)	64 (70)
Totalt antal medverkande	1833	1912	2107

För att utvärdera vetenskaplig prestation har KI:s ledning beviljat uppdraget tillgång till två register vid universitetet där data på vetenskaplig prestation registreras. Vetenskaplig prestation mäts med bibliometriska indikatorer och erhållna ekonomiska medel (bidrag och uppdrag) enligt dessa register.

Etiskt godkännande

Samtliga data är avidentifierade på individnivå. Data är aggregerade på tre nivåer; forskargrupp, avdelning/enhet och institution. Alla registerdata som behandlas är kodade och uppgifter borttagna som kan ge information om individens identitet (t.ex. tjänstetitel). För att lägga ihop data från medarbetarundersökningen med övriga register på prestationsdata behövde enskilda individer kunna identifieras. Sammanslagning av registerdata och avidentifieringen genomfördes av part utanför forskargruppen som sedan levererade avidentifierade sammanslagna registerdata. Projektet är godkänt av regional etikprövningsnämnd (Diarienummer 2015/5:2).

Ingående faktorer

Arbetsmiljö

Uppmuntrande och rättvist ledarskap. Ett Uppmuntrande ledarskap kännetecknas av en ledare som har förmågan att motivera människor, sprida energi, entusiasm, uppmuntra medarbetare till att uttrycka åsikter och ge möjlighet till personlig utveckling. Forskning har visat att arbetsledare på mellannivå, med höga nivåer av uppmuntrande ledarskap, betraktades av sina medarbetare som mer innovativa, influerande och inspirerande. Rättvisa inom organisationen/företaget är nära knuten till ledarskapet. Den upplevda rättvisan i de beslut som tas är knutet till tillfredsställelsen och engagemanget i arbetet men även den upplevda hälsan och välmåendet hos medarbetarna.

Utvecklande ledarskap består av tre delar; Föredöme, Personlig omtanke och Inspiration. Det kännetecknas av att ledaren uppträder som ett föredöme och lyfter upp frågor om moral och etik, samt agerar utifrån en synliggjord värdegrund. En utvecklande ledare är även inspirerande och motiverande i syfte att stimulera till delaktighet och kreativitet i arbetsgruppen. Personlig omtanke, som handlar om att ge stöd men också om att konfrontera i ett gott syfte, både för individen och för organisationen, är ytterligare en egenskap hos den utvecklande ledaren. Det vetenskapliga stödet inkluderar studier där man påvisat förbättrad effektivitet inom organisationer där det finns en hög förekomst av utvecklande ledarskap.

Välfungerande ledarskap skapar förutsättningar för ett arbetsklimat som präglas av öppenhet, uppmuntran och stöd. Förmåga att genomföra idéer och förändringar är också väsentliga ledaregenskaper. Denna fråga mäter den generella tillfredsställelsen med ledarskapet.

Socialt stöd handlar om vetskapen om att man kan lita på andra för att få hjälp och stöd, inte bara i krissituationer utan även i det dagliga arbetet. Socialt stöd kan delas in i fyra olika typer av stödjande beteenden eller handlingar. Känslomässigt stöd handlar om empati, vänskap, tillit och omtanke. Detta har visat sig ha starkt samband med det allmänna hälsotillståndet. Instrumentellt stöd berör tillgången till resurser. Informationsstöd handlar om att erhålla råd, förslag och upplysningar. Utvärderande stöd innebär att få bekräftelse.

Socialt stöd har visat sig vara viktigt för den enskildes hälsa och trivsel på arbetet. Otillräckligt socialt stöd och höga krav har bl. a. kopplas till förekomsten av besvär från nacke

och axlar och psykisk ohälsa. I medarbetarenkäten ingick socialt stöd från chef och från arbetskamrater/kollegor.

Organisationsklimat beskriver den sociala och emotionella atmosfären på arbetsplatsen. I det dagliga samspelet mellan människor i en organisation som består av strukturer och processer utvecklas beteendemönster, attityder och känslöstämningar som tillsammans med en rad andra faktorer utgör organisationsklimatet. Organisationsklimatet mäts med två olika index; Socialt klimat och Innovativt klimat. Det sociala klimatet har att göra med om arbetsklimatet är avslappnat, trivsamt, uppmuntrande, stödjande eller misstroget och misstänksamt. Ett innovativt klimat kännetecknas av att de anställda uppmuntras till att ta initiativ, göra förbättringar på arbetsplatsen och hur kommunikationen fungerar inom arbetsgruppen. Ett bra innovativt gruppklimat har samband med en ökad känsla av grupptillhörighet, tydligare mål och ökade sociala kontakter, även utanför gruppen. I ett innovativt klimat upplevs även arbetsbelastningen som lägre.

Arbetskrav. Arbetskrav kan definieras som de omständigheter där det krävs att medarbetaren handlar eller agerar på något sätt. Det finns olika typer av arbetskrav. I medarbetarundersökningen ingick två index: Kvantitativa arbetskrav och Beslutskrav. Kvantitativa arbetskrav handlar om mängden arbete och tidspress medan beslutskrav tar upp frågor om arbetet kräver hög grad av uppmärksamhet och snabba, komplicerade beslut.

När kraven upplevs som svåra eller omöjliga att hantera kan individen uppleva stress. Även en för låg arbetsbelastning kan medföra att en person känner olust och uppgivenhet. Arbetskraven bör varken vara för höga eller för låga. Det optimala är en balans mellan de krav som arbetet ställer och individens möjligheter att hantera dessa. Det är när kraven upplevs som orimliga att hantera som individen upplever stress. Höga arbetskrav kan i viss mån kompenseras med hög kontroll över arbetssituationen. Ytterligare en faktor som kan påverka upplevelsen av höga arbetskrav är stöd från chef och arbetskamrater. Arbetskrav bör bedömas utifrån en helhetsbild av arbetet och arbetssituationen samt hur kombinationen är mellan arbetskrav och kontroll.

Kontroll i arbetet beskriver den enskilde individens upplevelse av att kunna kontrollera, styra och ta beslut angående det egna arbetet, d.v.s. möjligheten eller friheten att välja mellan olika alternativ. Kontroll begreppet kan knytas till inflytande, självbestämmande, deltagande i planering och beslutstagande. Självbestämmande och deltagande har i sin tur kopplats till förhöjd tillfredsställelse i arbetet, större engagemang, förhöjda prestationer och högre

motivation. Kontroll i arbetet är inte enbart viktigt för engagemang, motivation och prestation utan är även en viktig del i en hälsosam arbetsmiljö. I MU ingår två index: Kontroll av arbetstakt och Kontroll av beslut.

Mål och Roller handlar både om mål och om roller i organisationen. Mål kan både vara övergripande för organisationen och/eller satta för den enskilde individen. För att ha möjlighet att uppnå de mål som är satta är det avgörande att det finns tillräckliga resurser. För att nå ett så gott slutresultat som möjligt är en kontinuerlig dialog mellan chef och medarbetare väsentlig. Både samhället och arbetslivet består av många olika sociala strukturer, vilket gör att samma individ kan inneha flera funktioner och utöva olika roller. Rollen som anställd, som arbetskamrat och som facklig representant är sådana exempel. Rollkonflikter uppstår när det är svårt att förena dessa roller. Otydlighet i roller kan uppstå i en situation där förväntningarna är oklara. Otydliga rollförväntningar kan leda till ökade spänningstillstånd och oro, lägre arbetsmotivation, lägre engagemang i arbetet, missnöje med arbetsuppgifterna.

I MU ingår två index om roller, som består av tydlighet och förenlighet samt två frågor som mäter tydlighet i verksamhetsmål och resurser för att uppfylla dessa.

Engagemang i organisationen hos den anställda visar individens allmänna attityd till organisationen, vilket delvis påverkas av andra organisationsfaktorer.

Balans mellan arbete och privatliv Under senare år har forskningen fokuserat på hur arbete och privatliv tillsammans påverkar individens beteende och välmående. Den individ som känner hög arbetstillfredsställelse har också större möjligheter till ett harmoniskt privatliv jämfört med den person som upplever arbetsstress eller konflikter på sin arbetsplats. Depression, oro, ökad alkoholkonsumtion, rökning och generella negativa hälsoproblem är hälsoeffekter rapporterade i samband med obalans mellan arbete och privatliv.

Anställningstrygghet. Studier har visat att otrygga anställningsformer har en negativ påverkan på individers attityder till såväl sitt arbete som till arbetsplatsen. En otrygg anställningsform påverkar även det allmänna välmåendet och hälsotillståndet på ett negativt sätt. I MU ingår två frågor om anställningstrygghet; ”Hur stor är sannolikheten att du kommer att bli arbetslös inom den närmaste framtiden” samt ”Jag oroar mig för min framtid med den anställningsform som jag har på KI idag”. Dessa två frågor utgör tillsammans indexet anställningstrygghet.

Utmaningar i arbetet är ett index bestående av frågor som handlar om i vilken utsträckning medarbetare upplever att deras kunskaper och färdigheter är till nytta i arbetet. Indexet visar också om medarbetaren tycker att deras arbete är meningsfullt samt om arbetet innebär en positiv utmaning. Ett arbete med positiva utmaningar har samband med hög arbetstillfredsställelse medan ett arbete med låg upplevelse av meningsfullhet och positiva utmaningar har samband med sämre hälsa och stress.

Arbetstillfredsställelse. Denna fråga syftar till att mäta övergripande hur nöjd eller missnöjd individen är med sitt arbete. Studier har visat att arbetstillfredsställelse har koppling till individers arbetsprestation, mentala hälsa och allmänna välmående.

Prestation

Bibliometriska indikatorer: För att fånga både kvalitativa och kvantitativa aspekter av publicerat arbete har sju olika indikatorer valts ut.

Analysen är gjord på verifierade publikationer i Karolinska Institutets bibliometridatabas. Korrigering för dubbelräkning är gjord genom att varje artikel räknas endast en gång i samma forskargrupp. Bibliometriska data har tillhandahållits från KIB för åren 2007 - 2014 på två nivåer; institution, samt avdelning/enhet.

Följande indikatorer används i detta projekt:

P total= Antal verifierade artiklar. Här har korrigering för antal personer som har verifierat publikationerna gjorts, så att ett värde på antal artiklar/person har kalkylerats ($P \text{ total}/N$). Denna korrigering har använts för att inte institutioner med många medarbetare skall ha en fördel när olika variabler som baseras på antal redovisas, en form av ”per capita” justering.

$\sum Cf$ = Summan av publikationernas fältnormerade citeringsgrad. Kan ses som en indikator för ”kvalitetsjusterad kvantitet”. Höga värden indikerar att många publikationer är högt citerade inom sina egna fält. Fältnormering innebär att hänsyn tas till skillnader i citeringar mellan ämnen. På så sätt kan produktionen jämföras från ämne till ämne. Här har korrigering för antal personer som har verifierat publikationerna gjorts, så att ett värde på antal artiklar/person har kalkylerats ($\sum Cf/N$).

Cf = Medelvärde av publikationernas fältnormerade citeringsgrad. Högt värde indikerar att många publikationer är högt citerade jämfört med publikationer inom samma forskningsområde. Som ett exempel så betyder ett värde på 0.9 att gruppens publikationer

citeras ungefär 10 % under världsgenomsnittet och 1.2 betyder att de citeras ungefär 20 % över världsgenomsnittet.

Avg Perc Cf = Den genomsnittliga fältnormerade citeringspercentilen för publikationerna. Ett högt värde (genomsnittpercentilen ligger på ca 50%) indikerar att många publikationer är högt citerade inom forskningsområdet. Denna faktor är mindre känslig än Cf för extremvärden från enstaka publikationer.

n Top 5% = Antal av publikationerna som tillhör de 5% mest citerade inom sitt fält. Högt värde indikerar att flera publikationer är mycket citerade jämfört med publikationer inom samma forskningsområde. Här har korrigering för antal personer som har verifierat publikationerna gjorts, så att ett genomsnittsvärde på antal artiklar/person har kalkylerats ($n_{\text{Top5\%}} / N$).

Share Top 5% = Andel av publikationerna som tillhör de 5% mest citerade inom sitt fält. Högt värde indikerar att många av publikationerna är bland världens mest citerade artiklar inom området. Världsmedelvärdet ligger på ca 5%.

Avg JCf = Medelvärde av fältnormerade citeringsgrad av de tidskrifter som de verifierade artiklarna publicerats i. Högt värde indikerar att många av publikationerna är publicerade i högt citerade tidskrifter inom området.

Ekonomi. Uppgifter om totalt/år erhållna bidrag, uppdrag samt s.k. statsanslag har tillhandahållits från centrala ekonomiavdelningen på KI för åren 2007-2014 på två nivåer; institution, samt avdelning/enhet. Uppgifterna per år är intäkter vilket innebär den faktiska summa som bokförts det året oberoende både av när bidraget beviljats och totalsumman för projektet. Så exempelvis om ett 3-års projekt som beviljas bidrag om 3 miljoner, kostnaden är samma för varje år och finansiären delar ut medel per år inte vid en gång bokförs intäkten 1 miljon/år för de följande 3 åren. För samtliga ekonomiindikatorer har värdet dividerats med antalet forskare i gruppen, en form av ”per capita”-justering.

Statistiska analyser

Inledande analyser visade att arbetsmiljödata från den först genomförda MU vid KI 2007 inte var av lika god tillförlitlighet som de övriga mätningarna 2009, 2011. Dels var 2007 den första medarbetarenkäten som någonsin genomförts på KI som hel organisation så det fanns en ovana samt ett outvecklat datasystem för att ta fram de personaluppgifter som behövdes om vilka som skulle ingå samt vilka grupper respektive individ tillhörde. Det var även en otydlighet i budskapet om vilka som skulle ingå eller inte. Detta innebar att det blev en stor skillnad på vilka institutionerna och avdelningarna bestämde sig för att inkludera. T.ex. var det flera institutioner som valde att inte inkludera doktorander medan andra tog med alla inklusive de icke anställda anknutna forskarna. Vi har därför valt att endast inkludera arbetsmiljödata från mätningarna 2009 och 2011 i huvudanalyserna och i rapporten. För bibliometri och ekonomi används data för 3-årsperioden de följande åren efter medarbetarundersökningarna d.v.s. för 2009 uppföljningsåren 2010 till 2012 samt för 2011 uppföljningsåren 2012 - 2014.

För att skydda anonymiteten i enskilda medarbetares svar i medarbetarundersökningen gavs inte resultat till grupper med färre än 7 anställda. För att åstadkomma detta slog institutionerna ihop mindre avdelningar/forskargrupper som egentligen inte hade gemensamt ledarskap eller arbetsmiljö. Detta resulterade i protester över resultaten då de bildade grupperna fick resultat där man inte riktigt kände igen sin arbetsmiljö och ledning. Men, det är ändå så att det i denna rapport möjliggör tillförlitliga analyser på andra nivåer än institutionsnivå.

För att besvara uppdragets första fråga att ”rangordna prestation på institutionsnivå baserat på bibliometri och erhållna bidrag” och andra fråga att ”rangordna arbetsmiljö på institutionsnivå” genomfördes klusteranalyser med Ward’s metod med efterföljande validering med K-medelvärdesteknik, en typ av” medelvärdesklustring [27]. Klusteranalysen skedde separat för 2009 och 2011. Tre olika analyser gjordes, d.v.s. en uppdelning baserat på bibliometri, en uppdelning baserat på ekonomi och en uppdelning baserat på arbetsmiljö.

Då tilldelning av statsanslag till stor del baseras på bibliometri och erhållna externa anslag, ingår inte statsanslag i de analyser där vi tittar på samband mellan arbetsmiljö och prestation. Dessutom har statsanslag annan riktning än bidrag och uppdrag då statsanslag i stort baseras på retrospektiv prestation och vår hypotes om sambandet mellan arbetsmiljö och prestation är ett framåtriktat samband d.v.s. arbetsmiljö år x_1 påverkar prestation år $x_2, x_3...$

För att besvara uppdragets fråga tre ”att analysera sambandet mellan arbetsmiljö och prestation (bibliometri, bidrag) på institutionsnivå” och uppdragets fråga fyra ”Vilka faktorer i arbetsmiljön som är de mest betydelsefulla för prestationen” genomfördes analyser i flera steg och med två olika tillvägagångssätt.

I det första steget genomfördes analyserna med en *explorativ ansats* där samtliga arbetsmiljöfaktorer ställdes mot prestationsindikatorerna (bibliometri, ekonomi). Analyserna genomfördes separat för arbetsmiljömätning år 2009 och 2011. För prestationsindikatorerna användes i dessa analyser tre-årsperioden året efter arbetsmiljömätningarna (2010 - 2011 samt 2012 - 2013).

Inledande enkla rangkorrelationsanalyser genomfördes för att undersöka vilka faktorer i arbetsmiljön som hade en korrelation till utfallet. Arbetsmiljöfaktorer med en korrelationskoefficient över $r = 0,390$ på minst en av prestationsindikatorerna sattes som gräns för att inkluderas i kommande analyser. Denna gräns är arbiträrt vald som ett mått på måttligt samband.

Därefter rangordnades både arbetsmiljö- och prestationsindikatorerna var och en för sig på så sätt att institutionen med den högsta (bästa) rangsumman fick värdet 22 och institutionen med lägsta rangsumman fick värdet 1. Detta gjordes som ett försök att i analyserna hantera skillnaden i faktiska observerade värden.

Utifrån rangvärdena på de sju bibliometriska indikatorerna skapades för denna studie en bibliometrifaktor för kvalitet (Cf, share Top 5%, AvgPerCf, Avg JCf) och en för kvantitet (Ptotal, SumCf, Top5%) genom att summera rangvärdena för de ingående enskilda indikatorerna.

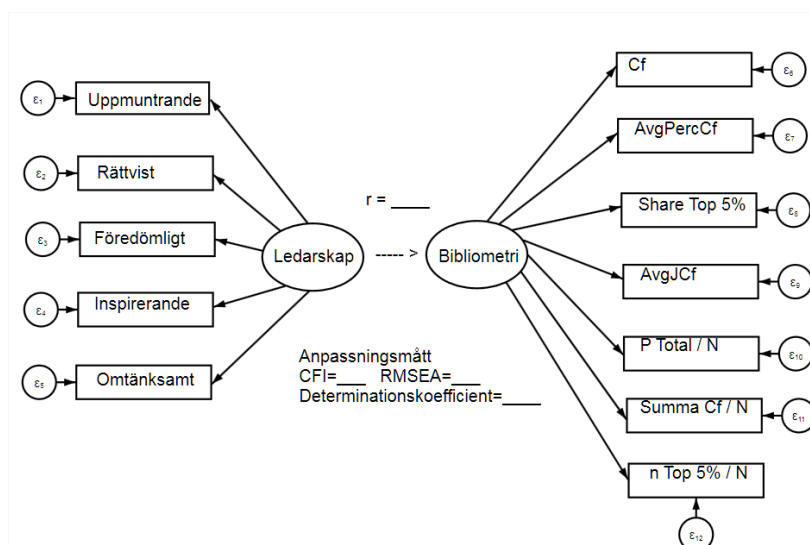
Korrelationer (rang) och linjär regression användes för att analysera sambanden mellan arbetsmiljö och framtida prestation samt för att analysera förändring över tid d.v.s. om en förändring i arbetsmiljö följs av en förändring i prestationsindikatorerna under påföljande år.

I steg två användes en *konfirmerande ansats* där modeller byggda på teoretisk och empirisk grund prövades för att utforska om resultatet i denna studie med longitudinella data var i samstämmighet med resultaten från tidigare internationella studier. De tidigare studierna är till stor del av tvärsnittskaraktär d.v.s. mätningarna av arbetsmiljö och vetenskaplig prestation har mätts vid ett och samma tillfälle.

De arbetsmiljöfaktorer som utifrån tidigare forskning valdes att ingå i den konfirmatoriska analysen var sex stycken bestående av två om ledarskap; Uppmuntrande och Rättvist, två om kontroll (inflytande) över det egna arbetet; beslut och arbetets utförande samt två om arbetsklimatet; generellt gott klimat, innovativt klimat.

I denna analys användes SEM-analys (SEM = Struktur-Ekvations-Modeller). SEM-analysen var helt fristående från den explorativa analysen i så motto att här valdes de arbetsmiljöfaktorer som skulle ingå i modellen utifrån teori och tidigare vetenskapliga studier inom ämnet. Vad en SEM-analys innebär kan lättast illustreras med att utgå från ett exempel kopplat till den frågeställning och de data vi har tillgång till. Exemplet rör analys av sambandet mellan ledarskap och bibliometrisk prestation. För exemplet har data sammanslagits för arbetsmiljö för 2009 och 2011 så att vi med 22 institutioner förfogar över 44 observationer och med data på bibliometri för åren 2010 – 2012 samt 2012 - 2014.

I figur 1 nedan visas den form av presentation av den statistiska modellen som är allmänt förekommande vid den här typen av analys.



Figur 1. Exempel på presentation SEM-analys

Figuren visar i centrum en relation mellan två icke direkt observerbara storheter d.v.s. Ledarskap och Bibliometri. Storheter (eller faktorer) som ej är direkt observerbara eller åtkomliga (s.k. latent variabler) redovisas i figuren med ovaler. Mellan dessa två latent variabler indikerar den streckade pilen den relation som är föremålet för statistisk analys. Pilen visar också en riktning i analysen, dvs. ledarskap antas påverka bibliometriska resultat,

och detta kan ses som en slags multivariat regressionsmodell. Styrkan i detta riktade samband ges i analysen med en standardiserad regressionskoefficient benämnd i denna rapport med r .

I figuren finns tre anpassningsmått som visar hur väl den valda modellen svarar mot de observerade data. För CFI finns en tumregel för mycket god anpassning att den skall vara större än 0.95, RMSEA skall vara mindre än 0.05 och determinations-koefficienten vara större än 0.95. Gränserna är dock approximativa och skall inte tas för absoluta gränser för att modellen skall accepteras eller ej.

Data för analysen erhålls från observerbara variabler (manifesta variabler), i figuren markerade med rektanglar. För t.ex. Ledarskap så fångas denna latent variabel i fem olika index vilka erhållits ur miljödataenkäterna från 2009 och 2011. Pilarna från Ledarskap till de 5 ledarskapsindex redovisar detta i modellstrukturen. För bibliometri så ingår de 7 olika bibliometriska indikatorerna, även detta markerat med pilar från bibliometri till de 7 manifesta variablerna. Cirklarna vid de manifesta variablerna, med ϵ -beteckningar, redovisar att de manifesta variablerna inte betraktas som givna storheter utan har en statistisk fördelning. Ett speciellt drag i SEM-analysen är att man beräkningsmässigt kan föra in korrelationer mellan de manifesta variablerna men detta mer tekniska inslag redovisas ej i denna figur.

SEM-analysen kan göras på många olika sätt, här är redovisat en variant som har använts i projektet. En annan något enklare variant är att i stället för den latent variabeln t. ex. Ledarskap använda ett av de 5 manifesta ledarskapsindexen, och relatera enbart detta index mot den latent variabeln Bibliometri. Utfallsmåttet kan även här redovisas som en korrelationskoefficient. Denna typ av SEM-analys har vi använt vid en del analyser av relationen mellan arbetsmiljö och ekonomisk prestation.

Resultat

Deskriptiva uppgifter

I tabell 2 ges en övergripande presentation av deltagarna ingående i denna rapport.

Tabell 2. Beskrivning av undersökningsgruppen, totalt KI

	2009	2011
Andel kvinnor %	56	57
Ålder, median, (min-max)	39 (22–75)	39 (23–86)
Antal år på KI, n,%		
Mindre än 1 år	145 (7,6)	123 (5,8)
1-2 år	335 (17,5)	430 (20,3)
3-5	592 (30,9)	690 (32,5)
6-10	355 (18,5)	361 (17)
Mer än 10 år	489 (25,5)	517 (24,4)

För att få en tolkningsram för de olika institutionernas resultat presenterar vi deskriptiva data i tabell 3 som kan vara av vikt vid tolkningen. Dessa faktorer visar dels hur stor andel av tjänsten som man har till forskning dels andel i tjänsten som är undervisning och klinik. Detta är faktorer som troligen har betydande påverkan på prestationsindikatorerna. I KI-medarbetarundersökning 2017 framkom att många uppgav splittring på många olika arbetsuppgifter som en av de främsta orsakerna till stress därför presenterar vi frågan som ställdes 2009: ”Upplever du att du kan klara av alla dina arbetsuppgifter (forskning, undervisning, klinik etc.) under normal arbetstid”. I tabellen presenteras även en fråga om chefskap eftersom tidigare forskning inom området visat att ledarskapet har stor betydelse för vetenskapligt utfall.

Som framgår i tabellen skiljer sig institutionerna i vissa fall radikalt åt vad gäller forskningstid och undervisning. Några institutioner har en hög andel med mycket undervisning medan andra har en hög andel med en stor del av tjänsten som forskningstid. Institutionerna har förutom skillnader i ovanstående faktorer även olika typer av forskning (ex. preklin, klin, epidemiologi, laborativa etc.) som även där kan påverka utfallet, framförallt de kvantitativa

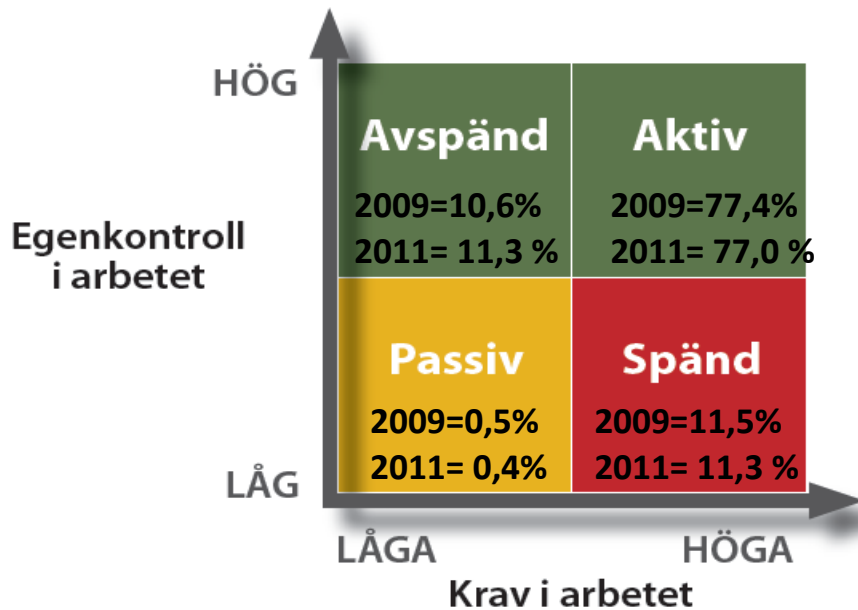
och de ej fältnormerade bibliometriska indikatorerna. Det är av stor vikt att vid tolkningen av framförallt klusteranalysen att väga in detta i tolkningen.

Tabell 3. Deskriptiva data per institution.

Institution	2009 Andel som har ≥75% forskning i tjänsten	2009 Genomsnittlig andel undervisning %	2009 Genomsnittlig andel klinik %	2009 Klarar alla olika arbetsuppg. % Ja	2009/2011 KI har tydliga förväntningar på mig som chef % Ja
1	72	18	0	59	39/68
2	22	29	26	31	53/76
3	68	12	0	54	79/76
4	48	27	15	34	50/84
5	56	21	5	39	46/69
6	57	13	7	37	79/72
7	60	25	27	55	55/64
8	45	29	48	39	60/50
9	33	29	31	52	64/73
12	41	37	17	34	46/70
13	45	47	0	36	25/67
14	73	13	4	48	46/70
15	58	13	0	49	61/61
16	62	16	27	38	56/64
17	65	13	20	32	46/57
18	72	10	21	44	65/79
19	77	12	8	37	54/75
20	61	13	4	40	60/79
21	25	44	10	38	54/77
22	16	36	30	29	77/63
23	71	11	22	52	43/74
24	29	22	16	29	52/78

Balansen mellan arbetets krav och inflytande/kontroll över den egna arbetssituationen för forskarna vid KI kan illustreras med den välkända krav/kontroll-modellen. Figur 2 visar fördelningen mellan de fyra olika kombinationerna, år 2009 och 2011. De olika kategorierna är uppdelade utifrån låg och hög på dimensionerna arbetskrav och kontroll se (Karesek & Theorell, 1990, [28]). "Avspänt arbete" karaktäriseras av hög kontroll och låga arbetskrav, "Aktivt arbete" karaktäriseras av hög kontroll och höga krav. De kategorier där personer uppgett att de har låg kontroll är "Passivt arbete" och "Spänt arbete". Skillnaden mellan dessa kategorier är upplevelse av låga resp. höga arbetskrav. Den faktor som forskningen visat har stark koppling till ohälsa är "Spänt arbete". Som framgår av figuren har majoriteten av forskarna ett aktivt arbete med höga krav men också högt inflytande/kontroll. Ungefär lika stor andel upplever avspänt och spänt arbete. Det avspända arbetet kännetecknas av hög

kontroll och låga krav vilket visar att det kan finnas en viss outnyttjad potential av arbetskraft inom KI. Det spända arbetet däremot är en risk varning för att ca 11 % av medarbetarna vid KI riskerar att utveckla stressrelaterade besvär eller andra sjukdomar.



Figur 2. Fördelning mellan fyra olika kombinationer gällande krav och kontroll vid KI totalt, år 2009 och 2011.

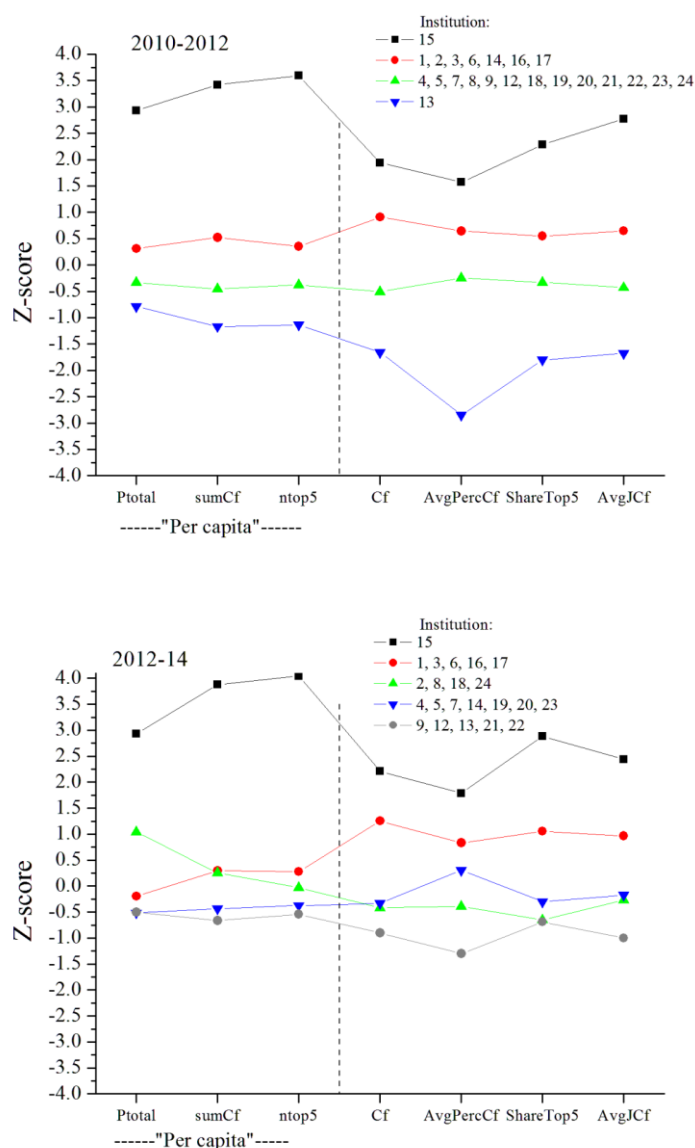
Rangordning av prestationer och arbetsmiljö på institutionsnivå

Bibliometri

Den bästa insikten i vad klusteranalysen leder till är oftast att se dess grafiska resultat. Klusteranalys syftar till att undersöka om det finns grupper som uppvisar likartade mönster i de faktorer som undersöks. Nedanstående figurer visar resultat från klusteranalys av bibliometri för åren 2010 till 2012 (fig. 3) samt för åren 2012 till 2014 (fig. 4) där antalet kluster blev 4 respektive 5 stycken (antalet kluster är inte förutbestämt utan är ett av resultaten av analysen) för båda tidsperioderna. Samtliga 7 bibliometriska faktorer var grund för analyserna. I alla analyser rörande bibliometri har som tidigare nämnts hänsyn tagits till antal individer i gruppen för de variabler som anger summor (antal) så att variabeln efter division med antal individer ger en information ”per capita”. Av figuren framgår att 4- 5 kluster var den med dessa metoder optimala uppdelningen för att erhålla delgrupper med stor inre homogenitet. Höga värden på z-score indikerar goda resultat.

Resultaten visar att en institution (epidemiologisk inriktning, institution 15) är ensam i ett kluster (outlier) som har höga värden överlag båda tidsperioderna, speciellt på de tre första mer kvantitativa indikatorerna. En institution (folkhälsainriktning, institution 13) är första tidsperioden ensam i klustret (outlier) med lägsta värden och ligger kvar andra tidsperioden men förenas då med flera institutioner. Då klustren är gjorda utifrån bibliometrisk prestation utan hänsyn till andra aktiviteter såsom undervisning, klinik mm är det värt att notera att institutionerna med hög andel undervisning (se tabell 3 under deskription) ligger i de lägre klustren och institution 13 som ligger ensam lägst första åren är också den institution som har högst andel undervisning.

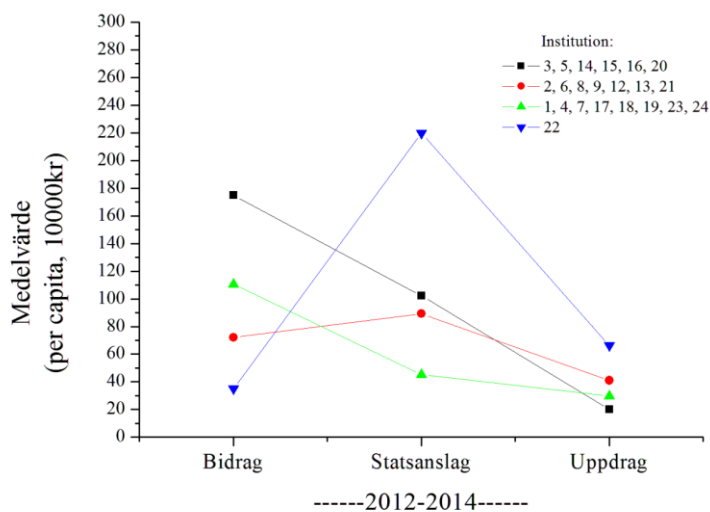
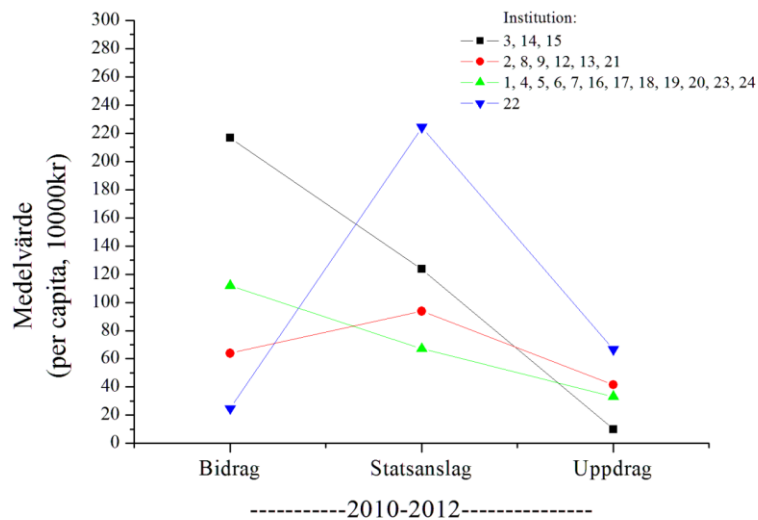
Figur 3 och 4. Bibliometrisk prestation 2010 - 2012 samt 2012 - 2014.



Ekonomisk prestation

I klusteranalysen för ekonomi används inte z-score utan medelvärden då alla faktorer har samma skala och värden (antal kronor). Nedanstående figur visar resultat från klusteranalys av ekonomisk prestation (bidrag, uppdrag, statsanslag) för år 2010 - 2012 och 2012 - 2014 där antalet kluster blev 4 stycken. Det övre klustret (svart) avviker mycket mot övriga kluster framförallt för bidrag (Figur 5 och 6). Dessutom finns en utpräglad "outlier" med en egen profil dvs. institution 22 med jämförelsevis mycket högt statsanslag och lågt på bidrag. Denna institution hade under den aktuella tidsperioden uppdraget att bedriva tandvård (en utbildningsklinik) vilket reglerades i statsanslagen.

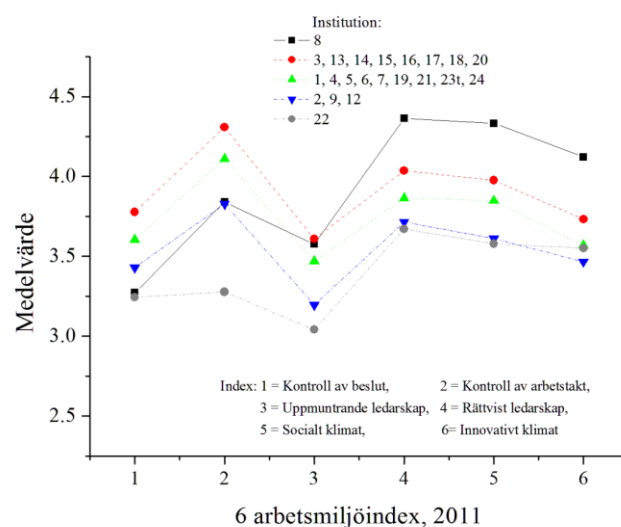
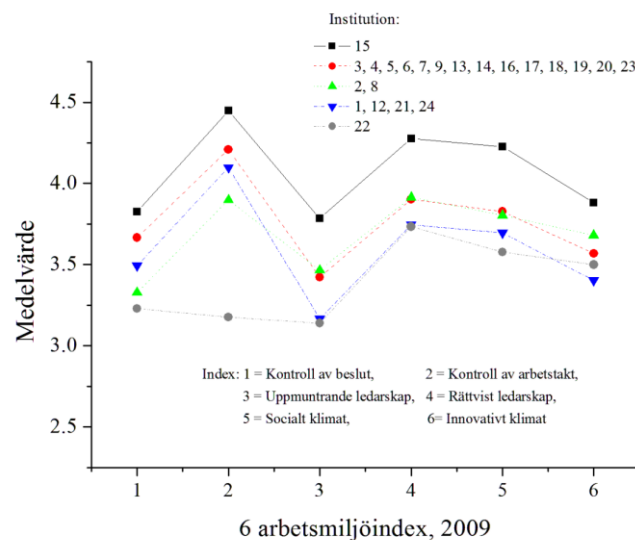
Figur 5 och 6. Genomsnittlig ekonomisk prestation för åren 2010 - 2012 och 2012 - 2014. Siffrorna är korrigerade för antal personer inom institutionen.



Arbetsmiljö

Klusteranalysen genomfördes för sex teoretiskt utvalda arbetsmiljöfaktorer ingående i KIs medarbetarundersökning åren 2009 (figur 7) samt 2011 (figur 8). I klusteranalysen för arbetsmiljö används inte z-score utan medelvärden då alla faktorer har samma skala och variationsvidd (1 - 5). Höga värden indikerar god arbetsmiljö. På denna aggregerade nivå indikerar en skillnad på 0.5 en märkbar skillnad i upplevd arbetsmiljö. Resultaten för arbetsmiljö visar 5 olika kluster med likartade profiler i 4 av klustren där framförallt nivåerna skiljer sig åt. En institution skiljer sig åt gällande kontroll över egna arbetet (faktor 1 och 2) med lägre värden än övriga institutioner. Tolkning av det övergripande resultatet är svårare för arbetsmiljö då det varierar på de olika faktorerna som mäts men för samtliga institutioner och för båda åren så är uppmuntrande ledarskap den dimension som ligger lägst.

Figur 7 och 8. Arbetsmiljön på institutioner 2009 samt 2011.

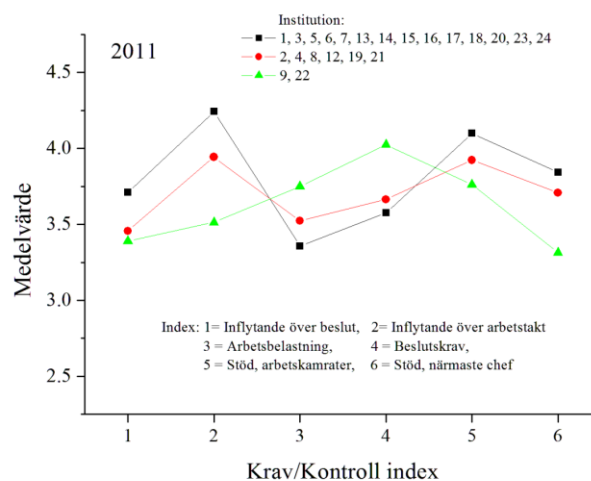
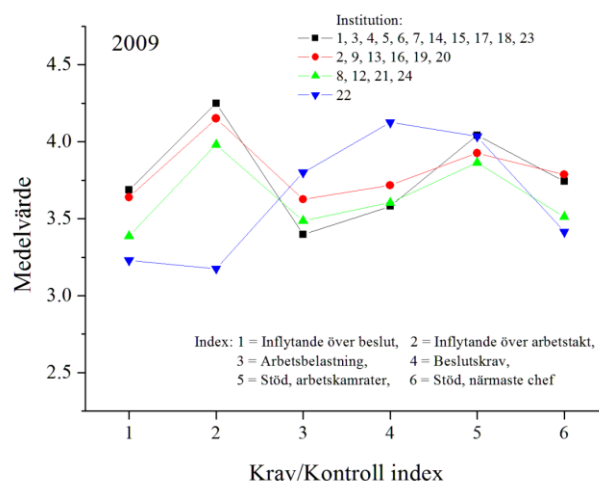


Krav, kontroll och stöd

En slutlig analys genomfördes på de faktorer som i arbetsmiljöforskningen visat sig vara en av de viktigaste faktorerna för trivsel och hälsa, den så kallade krav/kontroll modellen.

I figurerna 11 och 12 nedan ser vi att forskares arbetsförhållanden kännetecknas av det som kallas för aktivt arbete i krav/kontroll-modellen beskriven tidigare med måttlig arbetsbelastning tillsammans med hög grad av inflytande och gott stöd. I det lägsta klustret 2009 och 2011 ses en institution/er med mycket lågt inflytande över arbetssituationen och hög arbetsbelastning och dessutom lågt stöd från chef. Detta är den mest ohälsosamma arbetssituationen som ökar risken för allt från kardiovaskulär sjukdom till smärttillstånd och utmattning. Som framgår fick institution 22 sällskap i denna negativa profil av institution 9, år 2011. Stödet från kollegor är gott i samtliga kluster medan stödet från chef är lågt i de mest utsatta klustren (blått, grönt).

Figurer 11 och 12. Arbetets krav och inflytande över arbetet vid KI 2009 och 2011.



Sambandet mellan arbetsmiljö och prestation

Explorativ analys

Arbetsmiljö och framtida bibliometrisk prestation

I de explorativa analyserna används korrelationsanalyser. En korrelation kan gå från -1,0 till 1,00 där 0 är inget samband och 1 är maximalt positivt samband och -1 är maximalt negativt samband. De inledande korrelationsanalyserna, där alla arbetsmiljöfaktorer undersöktes för att få fram ett urval av faktorer med starkast koppling ($r \geq 0,39$) till prestation, visade att det skiljde sig mellan de olika prestationsindikatorerna (Tabell 4).

Tabell 4. Översikt över de arbetsmiljöfaktorer som ingått i medarbetarundersökningen och dess korrelationer med prestationsindikatorerna¹

Arbetsmiljö	Bibliometri		Ekonomi	
	Kvalitativa indikatorer	Kvantitativa indikatorer	Bidrag	Uppdrag
<i>Ledarskap:</i>				
Rättvist	0,491	0,430		
Uppmuntrande	0,491	0,217		
Omtanke	0,471	0,413		
Föredöme	0,451	0,277		
Inspiration	0,404	0,360		
Välfungerande				
<i>Organisation:</i>				
Engagemang i organisationen	0,413	0,430		
Tydliga verksamhetsmål	0,550	0,407	0,504	-0,444
Tillräckliga resurser för att uppnå målen	0,570	0,364	0,574	-0,404
Tydliga roller	0,396	0,166	0,340	-0,415
Rollkonflikt	-0,633	-0,361	-0,674	0,647
Anställningstrygghet			0,460	-0,591
<i>Individ</i>				
Utmaningar i arbetet				
Balans mellan arbete/privatliv				
Arbetsstillfredsställelse				
<i>Klimat</i>				
Socialt	0,548	0,451		
Innovativt	0,347	0,438		
<i>Krav, kontroll och stöd:</i>				
Stöd arbetskamrater	0,606	0,506	0,573	-0,163
Stöd närmsta chef	0,491	0,365	0,415	0,014
Kontroll/inflytande över arbetssituationen	0,637	0,367	0,737	-0,358
Kontroll/inflytande över beslut	0,546	-0,290	0,618	-0,152
Arbetsbelastning (Arbetskrav)	-0,437	-0,288		
Beslutskrav				

¹ Tomma rutor innebär att korrelationerna inte uppnådde gränsen på minst 0,390 på en av faktorerna i respektive prestationsindikator (bibliometri, ekonomi)

I syfte att ytterligare reducera antal förklarande faktorer för att höja säkerheten i de statistiska analyserna genomfördes en faktoranalys (principalkomponent med varimaxrotation) där alla arbetsmiljöfaktorer som inkluderats i den inledande korrelationsanalysen ingick. Faktoranalysen resulterade i sammanslagning till tre olika arbetsmiljöfaktorer för de bibliometriska analyserna (Tabell 5) och två för de ekonomiska analyserna (Tabell 6).

Tabell 5. Ingående arbetsmiljöfaktorer och faktorindelning för de bibliometriska analyserna

Faktor 1. Organisation och ledarskap	
	Omtänksamt ledarskap
	Stöd från chef
	Chefen som föredöme
	Innovativt klimat
	Rättvist ledarskap
	Engagemang i organisationen
Faktor 2. Mål och roller	
	Det finns klara verksamhetsmål för dig
	Min arbetsplats har tillräckliga resurser för att nå målen
	Rolltydlighet
	Rollkonflikt
Faktor 3. Krav, kontroll och stöd	
	Arbetsbelastning (kvantitativa krav)
	Inflytande över arbetssituationen
	Inflytande över beslut
	Stöd från arbetskamrater

Tabell 6. Arbetsmiljöfaktorer och faktorindelning för de ekonomiska analyserna

Faktor 4 . Mål, roller, samt krav, kontroll och stöd	
	Det finns klara verksamhetsmål för dig
	Min arbetsplats har tillräckliga resurser t.ex. tid pengar
	Rolltydlighet
	Rollkonflikt
	Stöd från arbetskamrater
	Inflytande över arbetssituationen
	Inflytande över beslut
Faktor 5 . Trygg och kreativ arbetsplats,	
	Anställningstrygghet
	Innovativt klimat
	Stöd från närmsta chef

Resultaten visar att arbetsmiljön har en måttlig till stark koppling till bibliometrisk prestation tre år framåt i tiden (tabell 7). Det starkaste sambandet var mellan arbetets krav, eget inflytande (kontroll) samt stödet från arbetskamrater (faktor 3) och de kvalitativa bibliometriska indikatorerna (Cf, share top5%, AvergPerCf, JCf) de följande tre åren efter arbetsmiljömätningen. Det vill säga att en bra arbetsmiljö med gott ledarskap, bra balans mellan arbetets krav och kontroll, goda sociala relationer, tydliga mål och roller samt tillräckliga resurser för att nå de uppsatta målen ger en ökad möjlighet för kvalitativt bra vetenskapliga publikationer. Resultaten visar att det finns ett samband mellan arbetsmiljö och mängden publikationer och citeringar under de tre följande åren men det är inte lika konsekvent starkt.

Tabell 7. Samband mellan arbetsmiljöfaktorerna och bibliometri tre år framåt

	Kval_09	Kvan_09	Kval_11	Kvan_11
2009				
Faktor 1. Organisation och ledarskap	0,574*	0,510*	0,693*	0,450*
Faktor 2. Mål och roller	0,568*	0,359	0,832*	0,381
Faktor 3. Krav, kontroll och stöd	0,756*	0,504*	0,665*	0,204

Kval = den sammanslagning som beskrevs under statistik av de bibliometriska indikatorerna till en kvalitetsindikator.

Kvan = den sammanslagning som beskrevs under statistik av de bibliometriska indikatorerna till en kvantitetsindikator

*Statistiskt säkerställt samband $p \leq 0.05$

Slutligen, genomfördes en analys för att undersöka om en förändring i arbetsmiljöfaktorerna ledde till en förändring i bibliometri. Detta gjordes genom att analysera förändring mellan åren i en linjär regressionsmodell. Resultaten visar att en förändring i de bibliometri indikatorerna förklarades med över 50 % ($r^2 = 0,513$) av arbetsmiljön (sammanslaget samtliga faktorer). Förändring över tid i de kvalitativa bibliometriska indikatorerna förklarades med över 60 % ($r^2 = 0,614$) av arbetsmiljön totalt, med organisation och ledarskap (faktor 1) som den enskilt starkaste förklaringsfaktorn (52 %, $r^2 = 0,523$). Förändring över tid i de kvantitativa bibliometriska indikatorerna förklarades med ca 44 % ($r^2 = 0,437$) av arbetsmiljön totalt, och även här med organisation och ledarskap (faktor 1) som den enskilt starkaste förklaringsfaktorn (36 %, $r^2 = 0,358$).

Arbetsmiljö och framtida ekonomisk prestation

Resultaten för de ekonomiska indikatorerna visar att arbetsmiljön har en svagare och mer inkonsistent koppling till ekonomiska prestationer de följande åren (tabell 8). Styrkan i

korrelationerna är från i princip inget samband (0,03) till höga (0,774). Faktor 4 har ett positivt samband med erhållna bidrag båda åren och ett negativt samband med uppdragsfinansiering. Det innebär att en bra arbetsmiljö har ett positivt samband med framtida framgångar i att erhålla forskningsanslag samt ett negativt samband med att ta in uppdrag.

Faktor 5, trygg och kreativ arbetsplats, har ett något mer inkonsistent samband men förefaller påverka framförallt uppdrag positivt d.v.s. ju tryggare miljö desto mer uppdrag alternativt ju otryggare miljö desto mindre uppdrag.

Tabell 8. Samband mellan arbetsmiljö och ekonomi för åren 2009 samt 2011.

	EB_09	EU_09	EB_11	EU_11
Faktor 4. Mål, roller, samt krav, kontroll och stöd	0,688*	-0,383	0,774*	-0,335
Faktor 5. Trygg och kreativ arbetsplats	0,003	0,430*	0,307	0,375

EB=forskningsanslag (bidrag)

EU= uppdragsfinansiering

*Statistiskt säkerställt samband $p \leq 0.05$

Resultaten från regressionsanalyserna visar att förändring i erhållna bidrag förklaras med över 40 % ($r^2=0,444$) av arbetsmiljön (sammanslaget samtliga faktorer) med faktor 4 som den enskilt starkaste förklaringsfaktorn (22 %, $r^2 = 0,222$). Detta innebär att det är viktigt att verksamheten säkerställer tydlighet i roller och mål samt en god balanserad arbetssituation för att nå framgång i externa forskningsanslag.

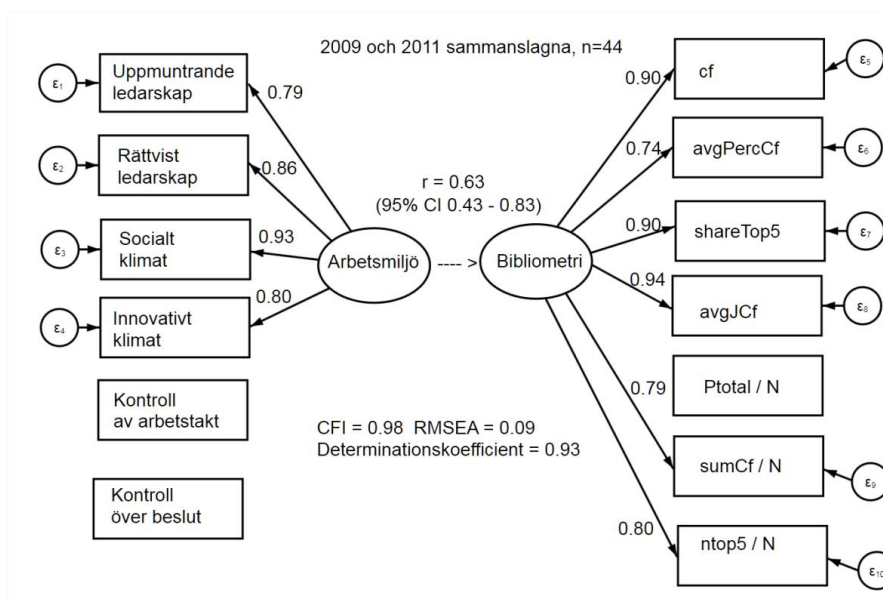
Ingen av arbetsmiljöfaktorerna kunde på ett statistiskt säkerställt sätt förklara förändring i uppdrag över tid.

Konfirmatorisk analys

Arbetsmiljö och framtida bibliometrisk prestation

I den konfirmatoriska, teoretiskt uppbyggda analysen användes som tidigare beskrivits SEM-analys. Samtliga resultat redovisas med sammanslagna data från de båda årens medarbetarundersökning och prestationsdata för de tre följande åren för båda tidsperioderna. SEM-analys har även genomförts för 2009 och 2011 separat och resultaten varierar något men skiljer sig inte på något avgörande sätt. Är det någon separat analys som skiljer sig avgörande redovisas även dessa.

Hur kan resultatet av en SEM-analys se ut och tolkas? Nedanstående figur (figur 13) visar modellstrukturen och de resultat som kommit fram angående sambandet mellan arbetsmiljö och bibliometrisk prestation (under 3 år efter arbetsmiljömätningen).



Figur 13. Sambandet mellan arbetsmiljö och bibliometrisk prestation under tre år efter arbetsmiljömätningen.

Resultatet uttrycks här som en standardiserad regressionskoefficient r , med värdet 0.63 vilket indikerar ett relativt starkt samband mellan arbetsmiljö och bibliometrisk prestation. I SEM-analys specificeras i vilken riktning som sambandet går i d.v.s. om det går från arbetsmiljö till prestation eller vice versa. För arbetsmiljö och bibliometri går sambandet från arbetsmiljö till bibliometri d.v.s. ju bättre arbetsmiljö desto bättre bibliometri/ publicering de följande åren.

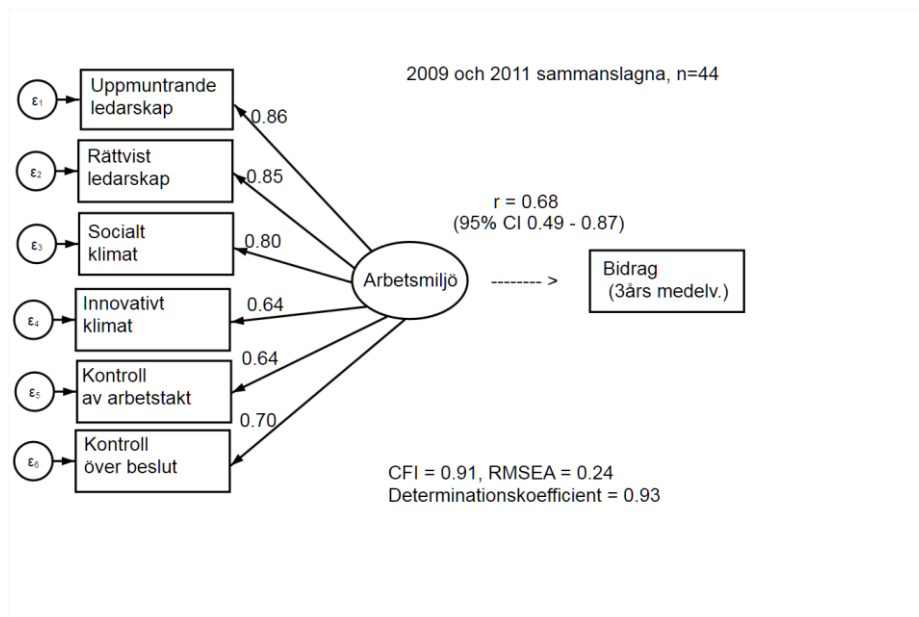
Det finns dessutom två uppsättningar av siffror som är av intresse vid tolkningen av resultatet. Den första serien är siffrorna som är vid pilarna till arbetsmiljöfaktorerna som börjar med 0,79 och avslutas med 0,80. Dessa värden kan tolkas som korrelationen mellan de manifesta arbetsmiljöindexen och den latent variabeln arbetsmiljö. Man ser att det högsta värdet, 0,93 är för generellt organisationsklimat, vilket kan tolkas som att organisationsklimat följt av rättvist ledarskap (0,86) har den förhållandevis största påverkansgraden för relationen mellan arbetsmiljö och bibliometri. På samma sätt kan siffrorna vid bibliometriska indikatorer användas för att se vilka indikatorer som påverkas mest av arbetsmiljön, som i det här fallet så visar resultaten att det är i vilken omfattning institutionen publicerar i högt citerade tidskrifter inom området (0,94) samt andel av institutionens publikationer som tillhör de 5 % mest citerade inom sitt fält och fältnormerad citeringsgrad (0,90).

Av vikt är också hur den teoretiska modellen stämmer mot de empiriska data för miljö och bibliometri. Anpassningsmått CFI, RMSE och Determinationskoefficienten visar på en relativt god anpassning av modellen ($CFI \geq 0,98$, $RMSEA \leq 0,09$ och Determinationskoefficienten $\geq 0,93$). Som framgår av figuren saknas ett par pilar från arbetsmiljöindex till den sammansatta latent variabeln ”Arbetsmiljö”. Detta tolkas så att dessa två faktorer inte bidrog till en god anpassning mellan data och modell och modellens anpassning och övriga egenskaper förbättrades när dessa två variabler utgick. Dessa faktorer är alltså exkluderade i den slutliga analysen. Denna typ av modellprövning med uteslutning av variabler är en vanlig del av SEM-analysen.

Arbetsmiljö och framtida ekonomisk prestation

I denna analys användes endast externa bidrag (forskningsanslag) samt uppdragsfinansiering. Resultatet för bidrag (fig. 14) indikerar ett relativt starkt positivt samband mellan arbetsmiljö och forskningsanslag ($r = 0,68$). Även här är modellen framåtriktande d.v.s. ju bättre arbetsmiljö desto mer anslag de följande åren. De mest betydelsefulla faktorerna för att erhålla forskningsanslag är uppmuntrande (0,86) och rättvist (0,85) ledarskap samt ett bra arbetsklimat (0,80). Anpassningsmått CFI, RMSE och determinationskoefficienten ligger i denna analys sämre till jämfört med vanliga tumregler inom SEM-analysen. Tolkningen av detta är att den teoretiska modellen d.v.s. de ingående faktorerna som vi valt utifrån teoretisk grund inte riktigt fullt ut svarar mot våra faktiskt insamlade data. Detta är i enlighet med det som framkom i de explorativa inledande analyserna som visade att ekonomisk prestation inte på samma sätt som bibliometrin visar upp ett konsekvent samband med arbetsmiljön utan att

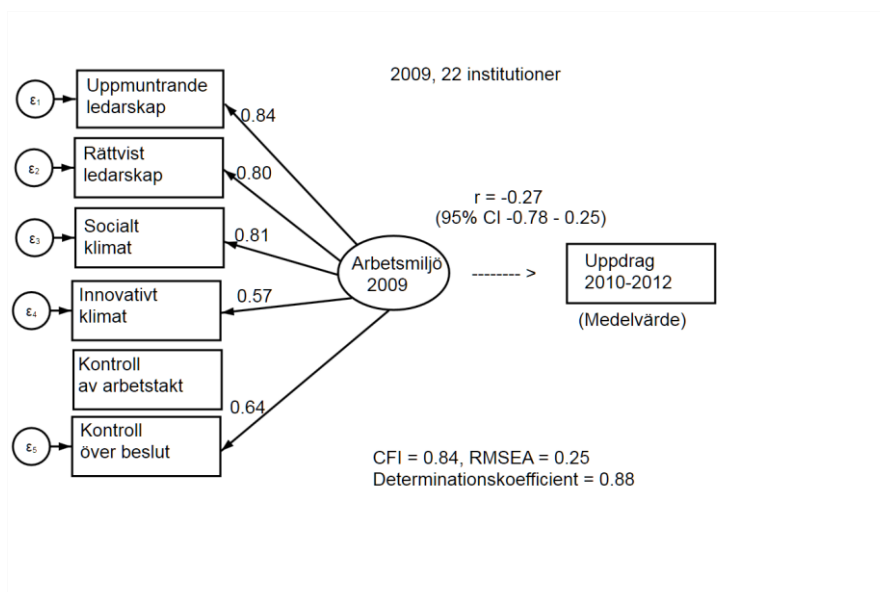
det också är andra faktorer som påverkar den ekonomiska prestationen än de som inkluderats i SEM-modellen.

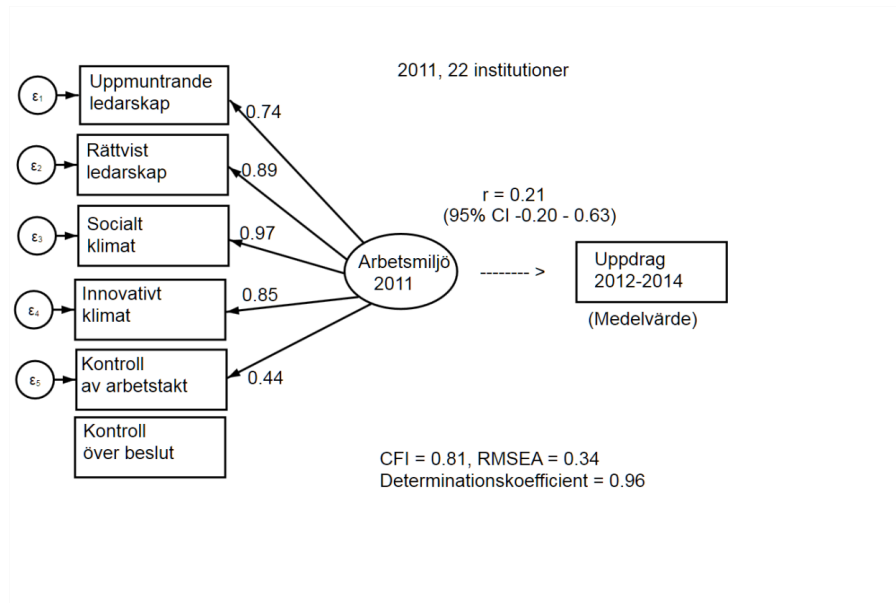


Figur 14. Sambandet mellan arbetsmiljö och externa bidrag.

Resultaten för uppdrag visar ett lågt samband med arbetsmiljö med dålig modellpassning (fig. 15, fig. 16). Detta är i enlighet med de tidigare explorativa analyserna. Resultaten för uppdrag presenteras separat för åren då resultaten skilde sig åt. För 2009 blev det ett negativt (-) samband och för 2011 ett positivt (+) samband.

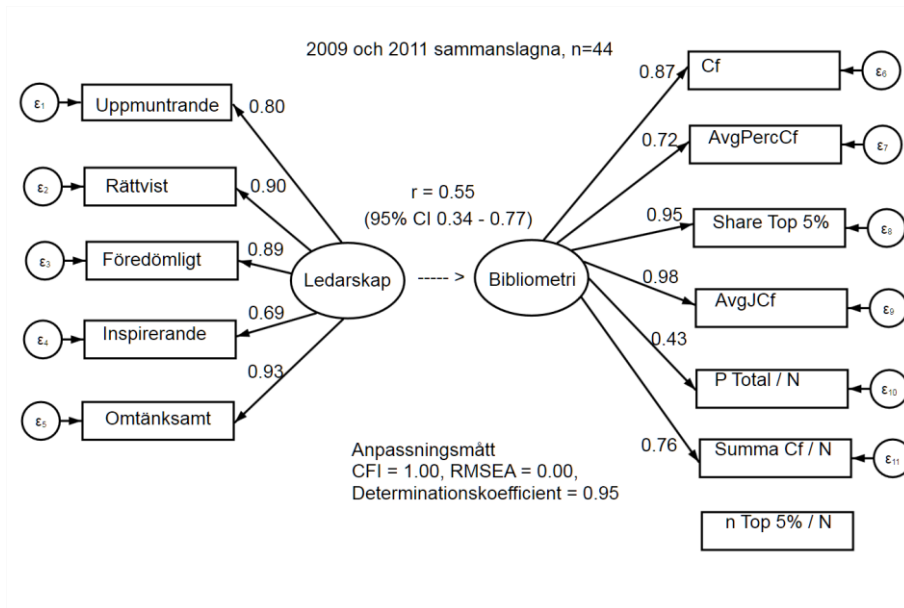
Figur 15 och 16. Samband mellan arbetsmiljö och erhållen uppdragsfinansiering.





Ledarskap och prestation

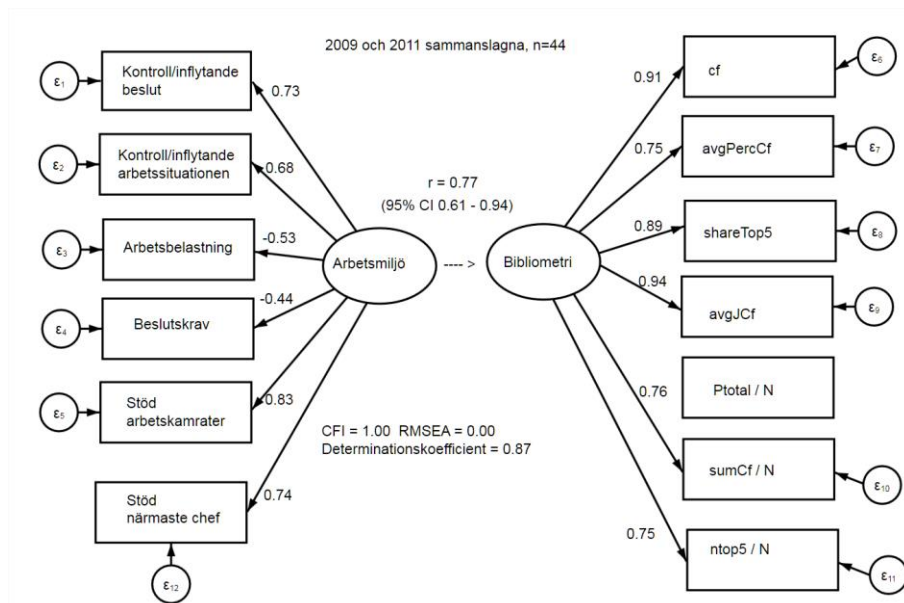
En separat SEM-analys genomfördes för samtliga ledarskapsfaktorer som mäts i medarbetarundersökningen. Resultatet indikerar ett relativt starkt samband mellan ledarskap och bibliometrisk prestation ($r = 0,55$) (fig. 17). Anpassningsmåten visar att modellen har en mycket god överensstämmelse d.v.s. passar med de empiriska data. I figuren framgår också att en av de bibliometriska indikatorerna har utgått ur modellen, nämligen n Top 5% /N. Modellanpassningen blev bättre utan denna indikator. Resultaten visar att den starkaste ledarskapsfaktorn d.v.s. den högsta påverkansgraden för relationen mellan ledarskap och bibliometri är *omtänksamt* följt av *rättvist* och *föredömligt* ledarskap. De bibliometriska indikatorer som påverkas mest av arbetsmiljön är kvalitetsindikatorer som Jc_f (tidskriftens fältnormerade impact) och Share Top 5% (andel artiklar som tillhör de 5 % mest citerade i världen) samt C_f (fältnormerade citeringsgrad).



Figur 17. Sambandet mellan ledarskap och bibliometrisk prestation

Krav, kontroll och stöd

Resultaten visar att de två faktorerna som mäter inflytande/kontroll över arbetssituationen och som initialt valts ut på teoretisk grund inte riktigt passar in i modellen. En ytterligare analys genomfördes därför för att specifikt undersöka samtliga faktorer som mäter arbetskrav, inflytande och stöd utifrån den s.k. krav/kontroll-modellen. Resultaten visar att krav/kontroll-modellen har ett starkt samband med framtida publicering (0,77) med stöd från arbetskamrater och chef som de starkaste förklaringsfaktorerna (fig. 18). De bibliometriska indikatorer som påverkas mest är återigen de mer kvalitativa indikatorerna (JCf, cf, Share Top 5).

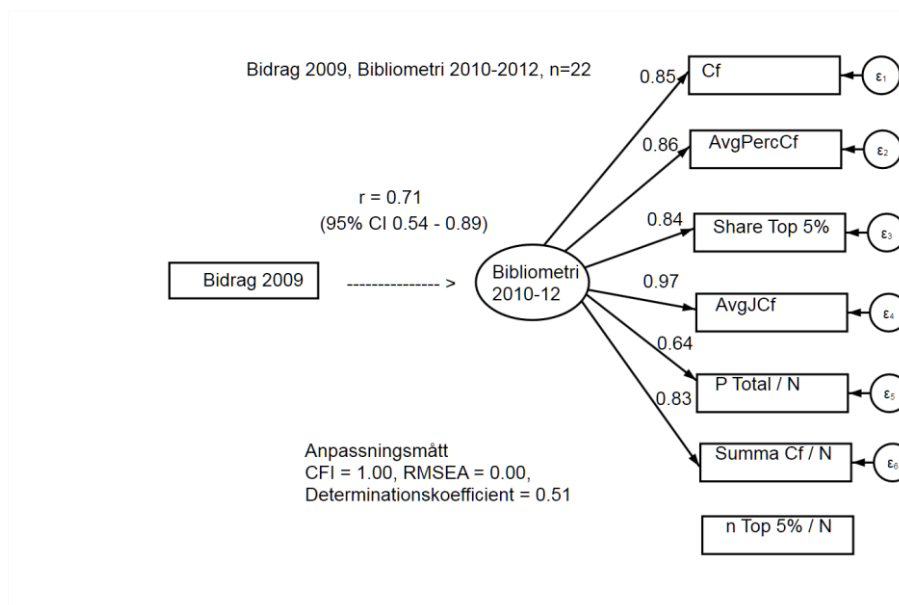


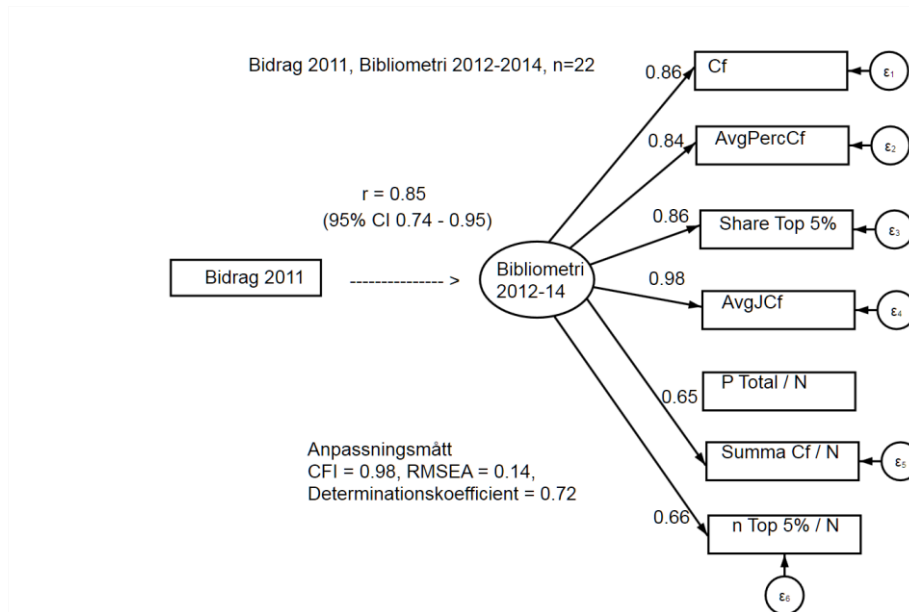
Figur 18. Sambandet mellan krav och kontroll i arbetet och publicering.

Externa bidrags påverkan på bibliometrisk prestation

En grundförutsättning för att prestera är att ekonomiska resurser finns. Detta gäller inom näringslivet såväl som inom vetenskapen. Forskningsaktiviteten vid KI vilar till stor del på externa bidrag (över 60 % av forskningsfinansieringen över åren, UKÄ Statistikdatabas 2018). Inom näringslivet är det brukligt att beräkna avkastningen på de resurser man för in i produktionen och på senare år har det vuxit fram modeller för att analysera vad framförallt finansiärer och samhället får för avkastning i form av spridning av forskningsresultat (publicerade vetenskapliga artiklar) för forskningsanslagen. På t.ex. NIH har man utvecklat speciella bibliometriska indikatorer som fångar kvalitet och spridning som används för att räkna ut avkastningen. I flera publikationer har man bl. a. kunnat visa att det verkar vara så att det är upp till en viss nivå av anslag (summa pengar) som relationen visar ju mer pengar desto fler högkvalitativa artiklar ([NIH](#)). Man har även funnit att relationen mellan storleken på anslag och bibliometriskt utfall inte är lika stark för kvinnliga forskare. Denna typ av detaljerade analyser är inte möjliga att göra med det material vi har tillgängligt men en övergripande sambandsanalys mellan bidrag och bibliometri är möjlig. Resultaten av detta visar ett starkt samband mellan hur mycket bidrag som erhålls och bibliometriska indikatorer för både 2009 och 2011. Återigen är det de kvalitativa indikatorerna som påverkas mest (fig. 19).

Figur 19 och fig. 20. Sambandet mellan bidrag och framtida publicering.





DISKUSSION

Övergripande syftet med detta uppdrag var att undersöka faktorer i den psykosociala arbetsmiljön inklusive ledarskapets betydelse för medarbetares vetenskapliga prestation, där prestation var baserad på bibliometriska indikatorer och erhållna externa bidrag. I en nyligen publicerad svensk studie om sambandet mellan akademikers prestation och arbetsmiljön konstaterades att arbetsmiljöproblem var kopplade till självskattad prestationsnedsättning [9]. I den studien användes självrapporterad prestation medan vi i denna studie istället använt de objektiva prestationsmått som idag används som indikatorer på prestation inom akademien.

Den första delen av rapporten har en explorativ ansats där vi prövat vilka av samtliga insamlade arbetsmiljöfaktorer som var relaterade till vetenskaplig prestation, medan i den senare delen istället en konfirmerande ansats användes där modellerna är byggda på både teoretiska och empiriska grunder.

Övergripande visar resultaten konsekvent, oberoende av analytiskt angreppssätt, att arbetsmiljön har ett samband med framtida vetenskapliga prestationer. Den starkaste förklaringsfaktorn var ledarskapet, där samtliga ledarskapsdimensioner var av vikt med rättvist, omtänksamt och föredömligt ledarskap som de starkaste påverkansfaktorerna. Uppmuntrande ledarskap som också var det som i klusteranalysen visade sig vara lågt på KI, var också av betydelse men av något mindre betydelse. Arbetsförhållanden, med arbetsbelastning/krav och inflytande samt det sociala stöd man har i arbetet var också starkt kopplade till framtida publicering och erhållna bidrag.

Andra arbetsmiljöfaktorer som visade sig ha en koppling till prestationsindikatorerna var; engagemang i organisationen, rolltydlighet, tydlighet i verksamhetsmålen samt tillgängliga resurser. När det gäller anställningstrygghet hade denna faktor endast betydelse för de ekonomiska prestationsmåten. I de enkla korrelationsanalyserna var anställningstrygghet kopplat till mer bidrag och mindre uppdragsfinansiering. Men detta samband försvann i de sammanvägda analyserna.

Tre individfaktorer var inkluderade i studien, utmaning i arbetet, balans arbete/privatliv samt arbetstillfredsställelse men ingen av dessa visade sig vara relaterade till framtida prestation.

De prestationsindikatorer som uppvisade den starkaste och mest konsekventa påverkan av arbetsmiljön var de mer kvalitativa bibliometriska indikatorerna med framför allt AvgJCf och Share Topp 5%.

Erhållen uppdragsfinansiering är inte ett av de mått som används för att mäta vetenskaplig prestation vid KI och ingår heller inte i uppdragets frågeställningar. Dock inkluderade vi detta då vi ville undersöka om bidrag och uppdrag på något vis kompletterade varandra. Totalt sett visar resultaten emellertid att uppdrag har ett inkonsekvent mönster vilket gör det svårt att dra slutsatser om detta.

I studien fann vi även att förändringar i arbetsmiljön också ledde till förändringar i prestationen. Detta stärker resultaten om att det finns ett tydligt samband mellan arbetsmiljö och vetenskaplig prestation. Det är även viktigt ur ett åtgärds perspektiv då resultaten visar att det faktiskt är möjligt att påverka prestationen genom att förändra arbetsmiljön.

Ledarskapet och organisationsklimat

En av arbetsmiljöfaktorerna som var gemensam för båda de kvantitativa och kvalitativa bibliometri-indikatorerna i denna studie var ledarskapets påverkan på prestation. Ledarskapets betydelse för arbetsmiljö och prestation har rapporterats i flertalet studier och inte enbart inom akademien.

I en studie som undersökte hur förändringar i den psykosociala arbetsmiljön påverkade förändringar i prestation rapporterades att den faktor som hade starkast påverkan på förändringar av prestationen var ledarskapet d.v.s. om ledarskapet förändrades över tid förändrades också prestationen hos de anställda [29]. För att organisationer i förlängningen skall kunna visa lönsamhet och framgång är det centralt att ledarskapet ständigt utvecklas och förstärks och att chefer och ledare får stöd och hjälp för att ha möjlighet till detta.

Det är också viktigt att ledarrollen är tydlig och att förutsättningar finns för att kunna utöva ett gott ledarskap. I resultaten framkom att 2009 ansåg en hög andel av cheferna på KI att det inte var tydligt uttryckt från verksamheten vad som förväntades av dig som chef på KI. Efter 2007-års mätning av psykosocial arbetsmiljö, d.v.s. den första medarbetarundersökning som genomförts på KI, började ledarskapets betydelse för framgång att uppmärksammas på KI. Detta ledde till att mer resurser lades på att utveckla och stödja ledare centralt från KI. För att få en samsyn kring ledarskapet utvecklades också under denna period riktlinjer kring ledarskapet. Under kommande år och fortfarande än idag utvecklas olika ledarskapsprogram med fokus både på det formella samt det mer personliga ledarskapet. Detta skulle kunna vara några förklaringar till att andelen chefer/ledare som skattade att de ansåg att KI hade tydliga förväntningar på dem ökade så markant från 2009 till 2011.

En av ledarskapsdimensionerna i denna studie som visade starkt samband med de bibliometriska indikatorerna var omtänksamt ledarskap som har sitt ursprung från transformativt ledarskap. Transformativt ledarskap presenterades redan på 1990-talet och är en av de ledarskapsteorier som det forskats mest om [30]. Ett transformativt ledarskap är en ledarskapsmodell som bygger på att ledaren involverar medarbetare i utvecklingen av verksamheten. Den bygger på fyra huvudkomponenter: idealiserad påverkan, inspirerande motivation, intellektuell stimulans, och individuell omtanke [31]. Ett flertal publicerade översiktsartiklar och metaanalyser har rapporterat att transformativt ledarskap har ett starkt samband med prestation [32, 33]. I Sverige har transformativt ledarskap anpassats till en svensk modell kallad utvecklande ledarskap (UL) vilken utarbetats av Försvarshögskolan [34]. Denna modell består av tre dimensioner av ledarskapet: föredömligt, inspirerande och omtänksamt. I denna studie har UL varit grunden och dessa tre dimensioner var inkluderade i medarbetarundersökningarna.

Resultaten visade att samtliga av UL:s ledarskapsdimensioner hade samband med framtida bibliometrisk prestation och erhållna externa bidrag. Resultat från vår studie styrker tidigare studier inom akademien där transformativt ledarskap visat sig vara en central faktor för vetenskaplig prestation inom akademien [4].

Rättvist ledarskap var också betydelsefullt för vetenskaplig prestation. För den enskilde individen är upplevelsen av att bli behandlad på ett rättvist sätt av sin ledare mycket viktig och påverkar såväl motivationen som prestationen. Tidigare studie har visat att ett effektivt ledarskap är starkt kopplat till hur rättvis ledaren upplevs av sina anställda [35]. Uppmuntrande ledarskap hade inte lika starkt samband med prestation. Tidigare studier har dock rapporterat att uppmuntrande ledarskap hade ett positivt samband med ökad prestation hos anställda inom andra typer av verksamheter [36].

En annan väsentlig faktor när det gäller prestation är hur gruppmedlemmarna upplever klimatet i gruppen. En studie av Lohela-Karlsson et al., (2010) fann att förändringar i organisationsklimatet påverkar prestationen d.v.s. om gruppen upplever att klimatet förbättrats så kan detta också avläsas på prestationen [29]. Som visats i tidigare studier är ett kommunikativt och öppet gruppklimate där nya gruppmedlemmar lätt inkluderas i gruppen kopplat till hög vetenskaplig produktivitet [4]. Resultaten i vår studie stödjer tidigare forskning. De två dimensionerna av klimatet som inkluderades i denna studie var socialt och innovativt klimat. Den första dimensionen handlar om hur medlemmarna upplever det

allmänna klimatet, huruvida det är präglad av uppmuntran och stöd i stället för av konkurrens och missnöje. Den andra dimensionen, innovativt klimat handlar istället om hur väl medlemmarna blir lyssnade på när det gäller t.ex. nya idéer.

Krav, kontroll & stöd

Centrala begrepp inom arbetsmiljöforskningen som beforskats under årtionden är arbetskrav och kontroll och socialt stöd. Dessa faktorer har inte studerats i lika stor utsträckning inom akademien och bland forskare som inom andra verksamheter och yrkesgrupper. Det är dock mer vanligt att dessa arbetsmiljöfaktorer har relaterats till olika hälsofaktorer snarare än till prestation. Krav och kontroll-modellen som utvecklades av Karasek och Theorell (1990) har visat stark koppling till hälsa [28] och är en av de mest etablerade modellerna inom arbetsmiljöforskningen. En ytterligare faktor som lagts till i modellen är stöd [37] vilken kan ses som en lindrande faktor om en person upplever ett arbete med höga arbetskrav och låg kontroll, s.k. spänt arbete. Krav och kontroll-modellen utgår från fyra olika kombinationer av krav och kontroll, antingen höga eller låga nivåer. Den kategori som påvisat starkaste kopplingen till ohälsa är spänt arbete. De övriga kategorierna är höga arbetskrav och hög kontroll/inflytande benämnt aktivt arbete, låga krav och låg kontroll benämnt passivt arbete samt hög kontroll och låga arbetskrav benämnt avspänt arbete. Fördelningen av forskarna gällande arbetskrav och kontroll var nästan densamma för 2009 samt 2011 och resultaten visade att majoriteten av forskarna upplevde att de hade ett aktivt jobb (hög kontroll och höga arbetskrav). Runt 11 % upplevde dock att de befann sig i ett spänt arbete, d.v.s. inom en riskgrupp för att utveckla olika typer av ohälsa.

Splittringen på ett antal olika uppgifter som ingår i en forskares vardag är en av de orsaker till den höga stressnivå som rapporterades bl.a. i den senaste medarbetarundersökningen. I våra resultat fann vi att en mycket hög andel rapporterade att man inte hann med alla de olika uppgifterna inom den normala arbetstiden. Den fråga som ställdes handlade om att de skulle uppskatta hur mycket de arbetade med forskning, utbildning samt kliniskt arbete och om de hann med alla arbetsuppgifter inom normal arbetstid. Det varierade mellan institutionerna men i genomsnitt var det endast 41 % (variationsvidd: 29 % – 59 %) som upplevde att de hann med sina arbetsuppgifter på normal arbetstid.

Resultaten visar att krav/kontroll har ett samband med framtida vetenskaplig prestation både för publicering och erhållna externa bidrag. För framtida publicering var det stöd från arbetskamrater och chef som var de starkaste förklaringsfaktorerna.

För att en forskargrupp skall vara framgångsrik i publiceringen är det centralt att arbetsbelastningen upplevs som rimlig samt att inflytandet över arbetsituationen upplevs som god. Stödet från arbetskamrater och chefer är viktiga för att kunna ge sin bästa förmåga. Som resultatet visade angående om forskarna hann med sina olika arbetsuppgifter under normal arbetstid är det viktigt att arbetsuppgifterna inte är alltför fragmenterade utan att det skall finnas tid och möjligheter att slutföra sina arbetsuppgifter. Som resultatet visar var det upp till 11 % som upplevde ett spänt arbete och om denna situation blir långvarig ökar risken att utveckla ohälsa som i förlängningen kan medföra sjukskrivningar.

Mål & roller

En av faktorerna som spelade stor roll för vetenskaplig prestation var tydliga verksamhetsmål. Detta är i överensstämmelse med tidigare forskning där tydligare mål leder till ökad prestation. Faktum är att betydelsen av tydliga och specifika mål för ökad prestation har beforskats under många årtionden [38]. Flertalet studier har funnit att tydliga, specifika, lagom utmanande mål leder till ökad prestation [39]. En annan faktor som är närbesläktad med mål är roller. I denna studie var det främst upplevelsen av rollkonflikter som visade ett samband med prestation. När det gäller rollkonflikt menar tidigare studier att i många fall leder rollkonflikt till ökad stress som i sin tur påverkar prestationen negativt [40].

Sammanfattningsvis visar resultaten att arbetsmiljön har betydelse för forskares prestationer. Det starkaste och mest konsekventa sambandet är mellan arbetsmiljö och publicering, framförallt den kvalitativa aspekten av publicering. Men arbetsmiljön har även betydelse för ekonomiskt utfall fram för allt för hur mycket forskningsbidrag som gruppen lyckas erhålla. De arbetsmiljöfaktorer som har störst betydelse för prestation var omtänksamt och rättvist ledarskap, balans mellan arbetets krav och kontroll samt ett gott arbetsklimat. Vidare visade resultaten att förändringar i arbetsmiljön över tid följdes av samma typ av förändringar i prestation d.v.s. förbättras arbetsmiljön så följer en förbättrad prestation.

Resultaten visar en till vissa delar tydlig skillnad mellan institutionerna där några av KI:s institutioner är ”leaders” inom både arbetsmiljö och prestation medan några uppvisar sämre nivåer både på arbetsmiljö och på prestation. En av förklaringarna till detta kan kopplas till

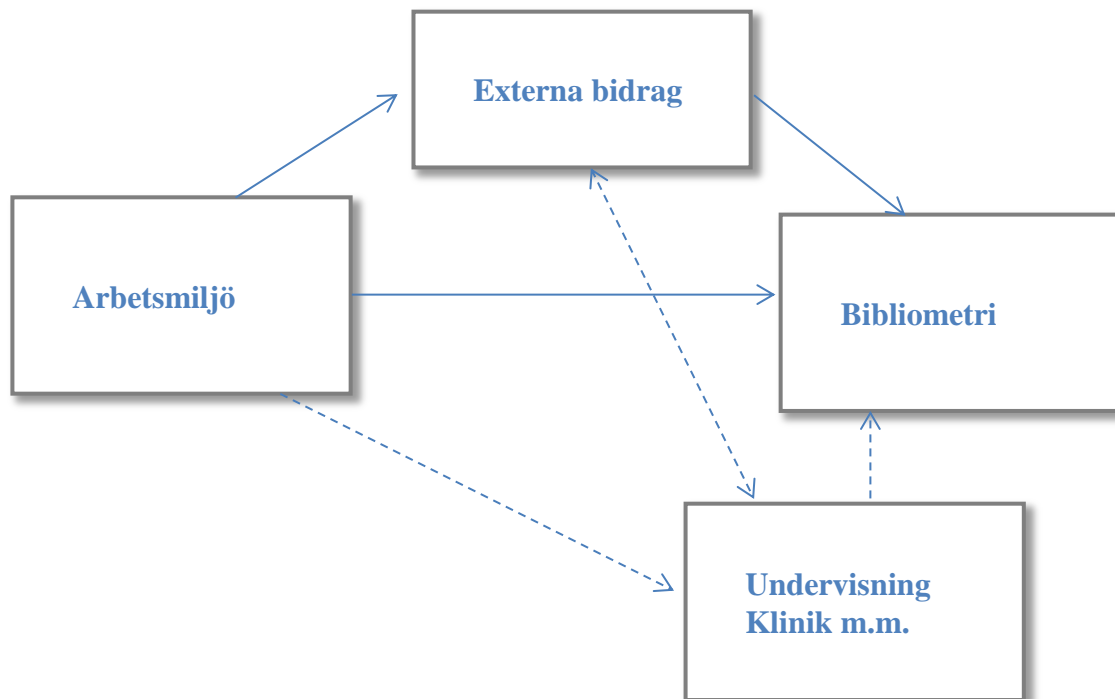
skillnaderna i undervisningsbörda och i hur stor andel av tjänsterna som är primärt forskningsinriktade. Vid jämförelse mellan de deskriptiva data och klustertillhörighet framgår ett mönster av att institutioner med hög undervisningsbörda och liten forskningstid har lägre vetenskaplig prestation.

Andra förklaringar kan vara att helt andra faktorer än psykosocial arbetsmiljö förklarar en del av prestationerna som också tidigare forskning har visat. (t.ex. fysisk arbetsmiljö, individuella faktorer, genusaspekter, olika forskningsfält med olika publiceringstraditioner etc.).

Att det är de kvalitativa bibliometriska indikatorerna som har starkast samband med miljö (och bidrag) kan delvis bero på vilken kultur som råder gällande medförfattarskap.

I studien genomfördes en avslutande analys för att pröva det direkta sambandet mellan externa bidrag och bibliometri. Vi fann precis som den senaste forskningen inom detta fält en stark koppling mellan erhållna bidrag och publicering. Detta kan synas vara föga förvånande och en självklarhet men forskningsfinansiärer har ifrågasatt i vilken utsträckning forskningsresultat når ut till en vidare krets. I de senaste studierna finner man att det endast är upp till en viss nivå som publiceringsgraden (en kombination av mängd och spridning) ökar. I denna studie var det ännu inte möjligt att göra en dylik analys utan vi kan endast konstatera att externa bidrag ger en ökad bibliometrisk prestation. Den viktigaste slutsatsen som kan dras utifrån vår studies resultat är att en god arbetsmiljö ökar möjligheten till att erhålla bidrag som i sin tur ökar möjligheten till ökad publicering. Utifrån studiens resultat har vi skissat en tentativ modell för vetenskaplig produktivitet (figur 21). De streckade linjerna är påverkansfaktorer som ej var möjliga att studera med de data vi hade tillgång till i denna rapport.

Figur 21. Tentativ modell för vetenskaplig prestation



Slutsatser

Resultaten från denna studie är i enlighet med vad tidigare internationell forskning har visat och stärker därmed evidensläget då vår studie, till skillnad mot majoriteten av de tidigare studierna, var en longitudinell studie med objektiva prestationsindikatorer. Förutom att stödja det internationella evidensläget kring viktiga faktorer för vetenskapliga prestationer så visar de nya fynden från vår studie framförallt att arbetets krav och inflytande/kontroll påverkar vetenskaplig prestation samt att det är möjligt att förbättra (men även försämra) vetenskaplig prestation genom att förändra arbetsmiljön. Vi bidrar även med att tydligare kunna påvisa vilka dimensioner i ledarskapet som är mest betydelsefulla för forskares prestationer.

Implikationer

För att ta tillvara potentialen för vetenskapliga prestationer och förbättra det vetenskapliga utfallet för KI kan man:

- arbeta med att förbättra arbetsmiljön på de institutioner som har en sämre arbetsmiljö samt sträva efter att vidmakthålla och stödja de goda miljöer som finns.
- stödja en positiv utveckling när det gäller dimensioner av omtänksamt och rättvist ledarskap och balansen mellan arbetets krav och eget inflytande/kontroll
- minska eller jämnare fördela splittring av arbetsuppgifter (undervisning, klinik, administrativa uppdrag mm). Splittringen på ett antal olika uppgifter som ingår i en forskares vardag är en av orsakerna till den höga stressnivån på KI. I resultat fann vi att en mycket hög andel rapporterade att de inte hann med alla de olika uppgifterna inom den normala arbetstiden. Splittringen är dessutom ojämnt fördelad över institutionerna. För att komma tillrätta med den höga stressnivån vid universitetet bör verksamheten se över hur tjänster kan utformas för att minska eller jämnare fördela denna splittring.
- bedömningen av forskares vetenskapliga prestationer bör viktas på ett standardiserat sätt i relation till omfattning av undervisning för att uppnå en jämställd möjlighet till karriärutveckling. Kanske kan ett likartat system som används inom vissa verksamheter för att väga in föräldraledighet användas.
- uppmärksamma ledarskap genom att genomföra upprepade mätningar vilket ger chefer/ledare en möjlighet att utvärdera sitt ledarskap. Detta ger en grund för att utveckla åtgärder för att förbättra ledarskapet vilket sedan kan följas upp genom upprepade mätningar.

Referenser

1. Häggbom, O., *Vad är bäst? Om att jämföra olika länder forskningsfinansieringssystem* 2014, SUHF: Stockholm
2. Hollander, H. and E.s. Nordine, *Innovation Union Scoreboard 2017*, European Union, Editor. 2017, European Union,: Belgium.
3. Bland, C.J., et al., *A theoretical, practical, predictive model of faculty and department research productivity*. *Academic Medicine*, 2005. **80**(3): p. 225-237.
4. Ryan, J.C. and J. Hurley, *An empirical examination of the relationship between scientists' work environment and research performance*. *R&D Management*, 2007. **37**(4): p. 345-354.
5. Widenberg, L., *Psykosocial forskningsmiljö och vetenskaplig produktivitet*, in *Psykologiska institutionen*. 2003, Göteborgs universitet. p. 239.
6. Andersen, J.P. and T. Hammarfelt, *Price revisited: on the growth of dissertations in eight research fields*. *Scientometrics*. 2011. **88**(2): p. 371-383
7. Wenner-Gren International Series. *Bibliometrics: Use and Abuse in the Review of Research Performance in Bibliometrics: Use and Abuse in the Review of Research Performance* 2014. Stockholm.
8. Clarke, M., A. Kenny, and A. Loxley, *Creating a supportive working environment for academics in higher education. Country report Ireland*. 2015, The Irish federation of university teachers: Dublin, Ireland.
9. Lohela-Karlsson, M., L. Nybergh, and I. Jensen, *Perceived health and work-environment related problems and associated subjective production loss in an academic population*. *BMC Public Health*, 2018. **18**: p. 257-267.
10. Karlsson, M.L., et al., *Measuring production loss due to health and work environment problems: construct validity and implications*. *J Occup Environ Med*, 2013. **55**(12): p. 1475-83.
11. Lindström, K., et al., *Measurement of psychological and social factors at work – description of selected questionnaire methods employed in four nordic countries*. 1995, Nordiska ministerrådet: Köpenhamn.
12. Cronin B and Sugimoto C.R., *Beyond bibliometrics: harnessing multidimensional indicators of scholarly impact*. . 2014, .Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
13. Moed, H.F., R.E. De Bruin, and T.N. Van Leeuwen, *New bibliometric tools for the assessment of National Research Performance – Database description, Overview of indicators and first applications*. *Scientometrics*, 1995. **33**(3): p. 411.
14. Broadus, R.N., *Toward a definition of "bibliometrics"*. *Scientometrics*, 1987. **12**(5-6): p. 373-379.
15. Lundberg, J., *Bibliometrics as a research assessment tool - impact beyond the impact factor*. 2006, Stockholm.
16. Rinia, E.J., et al., *Comparative analysis of a set of bibliometric indicators and central peer review criteria: Evaluation of condensed matter physics in the Netherlands*. *Research Policy* 1998. **27**(1): p. 95-107.
17. Antemar, G. and C. Andersson, *Använder lärosätena resurserna effektivt? Effektivitet och produktivitet för universitet och högskolor*. 2011, Riksrevisionen: Stockholm.
18. Tangen, S., *Demystifying productivity and performance*. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2005. **54**(1): p. 34-46.
19. Desselle, S.P., et al., *The scholarly productivity and work environments of academic pharmacists*. *Research in Social and Administrative Pharmacy* 2017: p. 1-9.
20. Edgar, F. and A. Geare, *Factors influencing university research performance*. *Studies in Higher Education* 2013. **38** (5): p. 774–792.
21. Hollingsworth, J.R., *Research organizations and major discoveries in twentieth-century science: a case study of excellence in biomedical research*. 2003, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung: Berlin.
22. Su, S. and K. Baird, *The impact of collegiality amongst Australian accounting academics on work-related attitudes and academic performance*. *Studies in Higher Education*, 2017. **42**(3): p. 411-427.
23. Mattke, S., et al., *A review of methods to measure health-related productivity loss*. . *Am J Manag Care*, 2007. **13**: p. 211-217.
24. Forth, J. and R. McNabb, *Workplace performance: a comparison of subjective and objective measures in the 2004 Workplace Employment Relations Survey* *Industrial Relations Journal*, 2008. **39**: p. 104-123.
25. Bergström, G., et al., *A comprehensive workplace intervention program and its outcome with regard to lifestyle, health and sick leave: the AHA-study*. *Work*, 2008. **31**: p. 167-180.
26. Dallner, M., et al., *Validation of the General Nordic Questionnaire (QPS_{Nordic}) for Psychological and Social Factors at Work*. 2000, Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
27. Everitt, B.S., et al., *Cluster Analysis, 5th edition*. 2011, NJ, USA: Wiley.

28. Karasek, R. and T. Theorell, (1990). *Healthy work: stress, productivity and the reconstruction of working life*. 1990, New York: Basic Books.
29. Lohela Karlsson, M., C. Björklund, and C. Jensen, *The Effects of Psychosocial Work Factors on Production Loss, and the Mediating Effect of Employee Health* JOEM 2010. **52**(3): p. 310-317.
30. Antonakis, J., et al., *What makes articles highly cited?* The Leadership Quarterly, 2014. **25**: p. 152–179.
31. Bass, B.M., *Two decades of research and development in transformational leadership*. European Journal of Work and Organizational Psychology, 1999. **8**(1): p. 9-32.
32. Ng, T.W.H., *Transformational leadership and performance outcomes: Analyses of multiple mediation pathways*. The Leadership Quarterly, 2017. **28**: p. 335-417.
33. Wang, G., et al., *Transformational leadership and performance across criteria and levels: a meta-analytic review of 25 years of research*. Group & Organization Management, 2011. **36**(2): p. 223-270.
34. Larsson, G., *The Developmental Leadership Questionnaire (DLQ): Some psychometric properties* Scandinavian Journal of Psychology, 2006. **47**(4): p. 253–262.
35. van Knippenberg, D. and D. de Cremer, *Leadership and fairness: Taking stock and looking ahead* European Journal of Work and Organizational Psychology 2008. **17**(2): p. 173 - 179
36. Srivastava, A., K.M. Bartol, and E.A. Locke, *Empowering leadership in management teams: Effects on knowledge sharing, efficacy, and performance*. Academy of Management Journal, 2006. **49**: p. 1239-1251.
37. Häusser, J.A., et al., *Ten years on: A review of recent research on the Job Demand–Control (-Support) model and psychological well-being*. Work & Stress, 2010. **24**(1): p. 1-35.
38. Locke, E.A. and G.P. Latham, *A theory of goal setting & task performance*. 1990, Englewood Cliffs, NJ,US: Prentice-Hall, Inc.
39. Locke, E.A. and G.P. Latham, *Building a practically useful theory of goal setting and task motivation*. American Psychologist, 2002. **57**: p. 705-717.
40. Mohr, A.T. and J.F. Puck, *Role Conflict, General Manager Job Satisfaction and Stress and the Performance of IJVs*. European Management Journal, 2007. **25**(25-35).

Enheten för interventions- och implementeringsforskning för arbetshälsa
Institutet för miljömedicin (6)
Karolinska Institutet

www.ki.se/IMM/IIR