

# **Omsætning af tekniske målinger til konkret og brugbar viden om fysiske belastninger i byggebranchen**

**Mikkel Brandt Petersen, Jeppe Zielinski Nguyen Ajslev, Ninna Maria Guldager Wilstrup, Kristina Thomassen, Rúni Bláfoss, Sandra Schade Jacobsen, Markus Due Jakobsen, Lars L. Andersen**

Projektnr. / sagsnr.: 53-2017-03 / 20175100177

# Indhold

<b>Indhold</b> .....	<b>2</b>
<b>Sammenfatning (obligatorisk)</b> .....	<b>3</b>
<b>Summary</b> .....	<b>5</b>
<b>1.0 Indledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2.0 Formål</b> .....	<b>9</b>
<b>3.0 Metoder</b> .....	<b>9</b>
3.1 Fase 1: Kortlægning af tekniske målinger .....	10
3.2 Fase 2: Workshops, evaluering og interviews .....	11
<b>4.0 Resultater</b> .....	<b>16</b>
4.1 Tekniske målinger .....	16
4.2 Vidensdeling og udbredelse .....	22
<b>5.0 Perspektivering</b> .....	<b>35</b>
<b>6.0 Konklusion</b> .....	<b>36</b>
<b>7.0 Taksigelse</b> .....	<b>37</b>
<b>8.0 Referencer</b> .....	<b>38</b>
<b>Bilag 1 Projektpublikationer og produkter</b> .....	<b>42</b>

# Sammenfatning (obligatorisk)

I byggebranchen er fysiske arbejdskrav en udfordring. Murere og betonarbejdere er to faggrupper hvis arbejde er karakteriseret ved at være meget fysisk betonet. Det er eksempelvis præget af mange gentagne manuelle løft, herunder også tunge løft, og arbejde med bøj og vrid af ryggen. For at kunne organisere arbejdet i et forebyggende perspektiv, er det vigtigt at have viden om de fysiske krav der er forbundet med de konkrete arbejdsopgaver, som medarbejderne udfører.

På baggrund af tekniske målinger udført på murere og betonarbejdere, er formålet med undersøgelsen at identificere de fysiske krav under de gængse arbejdsopgaver i løbet af arbejdsdagen. Flere medarbejdere og ledere efterspørger konkret og brugbar viden om, hvor fysisk krævende de forskellige arbejdsopgaver er, med henblik på at skabe effektiv forebyggelse på arbejdspladserne. Derfor er det ligeledes formålet med undersøgelsen, at undersøge hvordan viden om de fysiske krav under gængse arbejdsopgaver, kan bruges på en praktisk og anvendelig måde, som er meningsfuld og konkret for medarbejdere, arbejdsmiljøprofessionelle og ledere.

Tekniske målinger af 74 fulde arbejdsdage med murer- og betonarbejde blev analyseret. Alle målinger fra hver medarbejder blev gennemgået manuelt for at identificere og analysere de forskellige arbejdsopgaver. Resultaterne blev anvendt i et kursusforløb bestående af tre workshops for arbejdsmiljøprofessionelle i den danske byggebranche. I de tre workshops blev deltagerne præsenteret for forskellige forskningsresultater, som de skulle diskutere og på baggrund heraf udarbejde handlingsplaner. Deltagerne besvarede spørgeskema, som viste at de overordnet var meget tilfredse med workshopforløbet og syntes, at de havde fået ny og brugbar viden. Nogle af deltagerne uddybede også, at de efterfølgende havde delt deres viden på deres respektive arbejdspladser. Størstedelen af deltagerne forventede at de på sigt ville lykkes med, at implementere den udarbejdede handlingsplan. De barrierer, som kunne påvirke implementeringen var hovedsageligt manglende tid. I et opfølgende interview, som blev lavet minimum tre måneder efter workshopforløbet, havde få deltagere haft held med at implementere handlingsplanerne, primært grundet organisatoriske beslutninger, og at handlingsplanerne ikke længere havde relevans for firmaet. Ved opfølgningen viste det

sig dog også, at det var lykkedes at udbrede den viden deltagerene fik fra workshopforløbet. Flere af deltagerne havde anvendt viden om fysisk betonet arbejde på deres arbejdsplads, og det var særligt viden om omfanget af fysiske krav, der havde gjort indtryk på deltagerne. Derudover kom det frem, at deltagerne efterspurgte flere lignende tiltag, hvor det er muligt for vidensdeling omkring branchespecifikke arbejdsmiljøproblemer.

# Summary

Physical workload is still a challenge in the construction industry and plays an essential role in the development of musculoskeletal disorders. Concrete workers and bricklayers are two large job groups in the construction industry who are exposed to high physical workloads characterized by many repeated manual lifts, including heavy lifts, and work with bended and twisted back.

For workplaces to organize work safely, task-specific knowledge of physical work demands is beneficial as this can allow for more targeted preventive efforts. In order to identify the physical workload among concrete workers and bricklayers during normal work tasks, the aim of this study is to identify the physical workloads during different work situations during the working day.

Employees and managers in the construction industry often seek practical and helpful knowledge to reduce hazards related to physically demanding work tasks. The aim of this study was therefore also to present valuable and usable knowledge that makes sense for employees, managers, and occupational safety and health (OSH) professionals who have a vital role in the preventive work.

We manually identified all work tasks from 74 full working days of bricklaying and concrete work. These data were used in a workshop course with three workshops. The purpose of the three workshop was to present different research findings for the participant, which they then should discuss and prepare action plans to reduce the workload based on the findings and discussions.

The participants were generally very satisfied with the workshop and seemed to have gained new and useful knowledge. Some of the participants described how they used the knowledge they gained from the workshops at their workplaces.

The majority of the participants expected, a successful action plan implementation at the time of replying the questionnaire. However, at the follow-up interview, only a few of the participants had succeeded in implementing the action plans due to organizational decisions or that the action plans were no longer relevant for the company. While few participants actually implemented their action plans, almost all of them described having

learned something new and useful from the course, and that they had employed knowledge from the course in one form or another in their professional OSH practice. The participants also noted the value of networking with other OSH professionals, and they would like to participate in similar initiatives where it is possible to share knowledge and experiences across different organizations.

# 1.0 Indledning

Fysiske krav er en udfordring i byggebranchen, da det øger risikoen for muskel- og skeletbesvær (MSB), tab af arbejdsevne, sygefravær og tidlig pension (1–3). Flere medarbejdere og ledere efterspørger konkret og brugbar viden om, hvor fysisk krævende de forskellige arbejdsopgaver er for at skabe effektiv forebyggelse på byggepladserne. Spørgeskemaundersøgelsen Arbejdsmiljø & Helbred (2018) viser, at risikofaktorer for MSB samt tab af arbejdsevne knyttet til fysiske krav i arbejdet fortsat er et stort problem i arbejdsmiljøet (4,5). Primær forebyggelse af smerter i muskler og led bør prioriteres højt, da smerter ofte vil være tilbagevendende når de én gang har været der (6–8). MSB har en multifaktoriel ætiologi og er influeret af både individuelle faktorer samt psykosociale og fysiske faktorer i arbejdsmiljøet (9). Arbejdsmiljøet skal derfor ses som en helhed, der består af samspillet mellem de fysiske, psykosociale og organisatoriske forhold på arbejdspladsen. I visse brancher er de fysiske krav en væsentlig faktor i udviklingen af MSB. Specielt byggebranchen, hvor murere og betonarbejdere er to af de store grupper med fysisk betonet arbejde, som er præget af mange gentagne manuelle løft, herunder også tunge løft, og arbejde med bøj og vrid af ryggen (5). Det fysisk anstrengende arbejde i byggebranchen er ligeledes en risikofaktor for tidlig overgang til efterløn og en af de hyppigste årsager til arbejdsophør (10). En undersøgelse baseret på register-opfølgning af den Nationale Arbejdsmiljø Kohorte viser, at især fysiske belastninger af ryggen, dvs. foroverbøjning, og vrid af ryggen samt løft, bæring, træk og skub af byrder - er forbundet med forøget risiko for langtidssygefravær (11).

Tal fra Arbejdsmiljø & Helbred (2014, NFA) viser også, at blandt murere og betonarbejdere angiver henholdsvis 64% og 83% af medarbejderne, at de løfter i mere end ¼ af arbejdstiden (gennemsnit af danske arbejdstagere: 30%), 54% og 74% af medarbejderne angiver, at de arbejder med vredet ryg i mere end ¼ af arbejdstiden (gennemsnit af danske arbejdstagere: 28%), og henholdsvis 36% og 43% angiver, at et typisk løft vejer 16 kg eller derover (gennemsnit af danske arbejdstagere: 13%). Murere og betonarbejdere er derfor udsat for både flere skæve belastninger af ryggen kombineret med hyppige og tunge løft, og henholdsvis 44% og 47% af murere og betonarbejdere angiver at have smerter i kroppen flere gange ugentligt (5).

Flere medarbejdere og ledere i byggebranchen efterspørger konkret og brugbar viden om, hvor fysisk krævende forskellige typer arbejdsopgaver er og angiver mangel på denne viden som en barriere for at skabe konkrete løsninger på problematikken (12). For at kunne organisere arbejdet i et forebyggende perspektiv er det derfor vigtigt med viden om de fysiske krav under de konkrete arbejdsopgaver, som medarbejderne udsættes for. Det er med de seneste års teknologiske udvikling nu muligt at registrere fysiske krav under selve arbejdsdagen (13–16). I et tidligere projekt (17) har vi gennemført tekniske målinger med video af arbejdet, elektromyografi (EMG) på musklerne og bevægelsessensorer på ryg, skuldre og ben på 80 murere og betonarbejdere over 2-3 hele arbejdsdage. I ovenstående projekt, anvendes kun en lille brøkdel af det indsamlede materiale – nemlig de få situationer hvor spidsbelastningen er højest (svarende til meget tunge enkeltløft). Det indsamlede materiale giver derfor yderligere mulighed for at analysere fysiske krav under alle de forskellige arbejdssituationer, som murere og betonarbejdere har under arbejdsdagen. Således er det også muligt at identificere arbejdsopgaver, som er mellemtunge eller lettere, men hyppigt forekommende, samt den fysiske belastning under sammenligneligt arbejde med og uden tekniske hjælpemidler. Derved kortlægger dette projekt de fysiske krav under alle gængse arbejdsopgaver, som murere og betonarbejdere dagligt udfører. Selvom der allerede findes generel viden omkring fysiske krav (eks. tunge løft) og risiko for MSB, kan det være svært at omsætte denne viden til konkrete anbefalinger i byggebranchen. Der er derfor behov for en mere praktisk anvendelig og brugbar viden, der giver mening for både medarbejdere og ledere, herunder også arbejdsmiljøledere, som har en særlig vigtig rolle i det forebyggende arbejdsmiljøarbejde. Det er også tidligere blevet fremhævet, at en aktiv involvering af medarbejderne og ledere er centralt for en succesfuld implementering og fastholdelse af arbejdsmiljøtiltag implementeres (18–25).

Indeværende rapport præsenterer de fysiske krav under gængse arbejdsopgaver for murere og betonarbejdere, samt hvordan arbejdsmiljøprofessionelle fra byggebranchen anvender denne viden til at skabe konkrete værktøjer til anvendelse i virksomheder.



## 2.0 Formål

Formålet med projektet var med tekniske målinger at kortlægge de fysiske krav under forskellige arbejdsopgaver for murere og betonarbejdere (fase 1), og evaluere hvordan denne viden omsættes til praktisk anvendelig viden (fase 2).

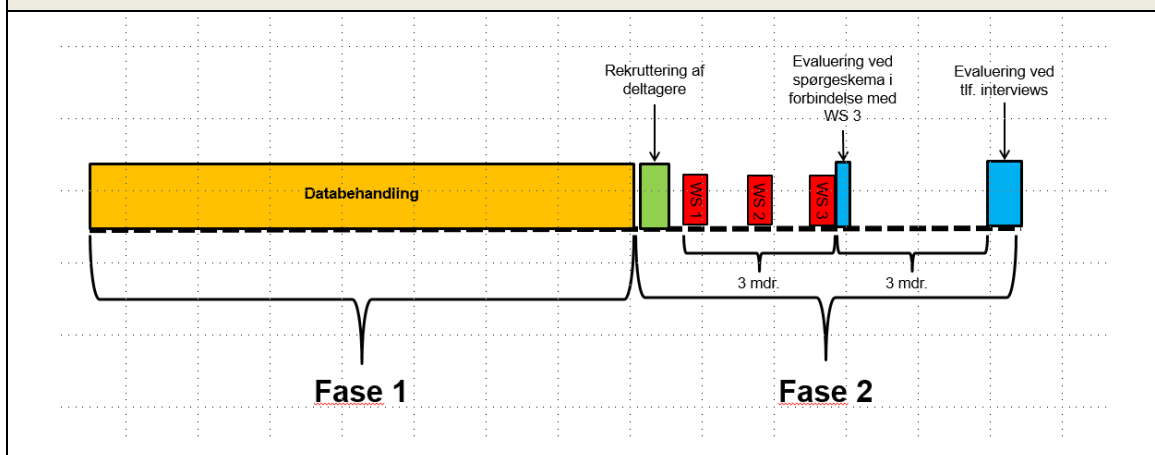
Følgende afsnit fremlægger resultaterne fra projektets to faser ved at præsentere kortlægningen af de fysiske krav for forskellige arbejdsopgaver for murere og betonarbejdere, samt hvordan denne viden blev omsat til praktisk anvendelig viden gennem et workshopforløb. Afslutningsvis præsenteres, hvordan denne viden blev bredt ud i byggebranchen af workshopdeltagerne.

## 3.0 Metoder

Metoderne omfatter en kortlægning af de tekniske målinger, workshopforløbet inkl. evaluering af forløbet ved brug af spørgeskema, samt de kvalitative interviews om workshopdeltagernes udbredelse af forskningsviden til praksis. Workshopforløbet blev gennemført i efteråret 2019, og evaluerende interviews blev gennemført i første halvdel af 2020. Interviews blev grundet Covid-19 pandemien gennemført som telefoninterviews. Følgende præsenterer metoderne i fase 1 og 2 og kan ses illustreret i figur 1.

Projektet er udarbejdet i et tæt samarbejde med Dansk Byggeri, 3Fs Byggegruppe, BAT-kartellet, Byggeriets Arbejdsmiljøbus og BAR Bygge-Anlæg.

**Figur 1: Projektets tidsramme**



### 3.1 Fase 1: Kortlægning af tekniske målinger

I 2016 er der indsamlet tekniske målinger fra 80 (74 anvendt i nuværende studie) fulde arbejdsdage for murere og betonarbejdere i 2016 i forbindelse med et randomiseret kontrolleret studie (26,27), der udelukkende analyserede spidsbelastninger (fx meget tunge enkeltløft). Derfor var der et stort ubrugt potentiale i at analysere det fulde datamateriale fra denne undersøgelse. Derved var det muligt at kortlægge alle de fysiske krav under gængse arbejdsopgaver som murere og betonarbejdere har i løbet af arbejdsdagen. Konkret bestemte vi de mest gængse arbejdsopgavers intensitet, frekvens og varighed af de fysiske krav. Følgende tekniske målemetoder blev anvendt:

- 1) EMG (muskbelastning) – bipolære overfladeelektroder på venstre og højre rygmuskel (erector spinae) og nakke/skulder musklerne (trapezius). Data er opsamlet vha. Noraxon 4-kanals EMG-loggere (13,14). Maksimalt (100%) EMG er fremkaldt ved en maksimal statisk muskelkontraktion. Reference EMG er fremkaldt ved 10 gentagne løft af 20 kg kasse.
- 2) Actigrafi (kropsposition) – GT9X Link Actigraph accelerometre på ben, ryg og skuldre for at bestemme positioner af kropssegmenterne der kan sammenholdes med EMG målingerne (28–30).

3) Video – bærbart videoudstyr på brystkassen (Reveal Media RS2-X2 camera).

Kvaliteten af det indsamlede materiale er høj og muliggør at identificere størstedelen af arbejdsopgaverne.

Videodata er opsamlet synkront med EMG og actigrafi data, og muliggør derved kortlægningen af muskelbelastninger og kropspositioner under alle gængse typer arbejdsopgaver. I modsætning til tidligere undersøgelser kan vi specifikt identificere de enkelte arbejdsopgaver vha. videooptagelserne.

Alle optagelser fra hver medarbejder blev gennemgået manuelt for at identificere og analysere de forskellige arbejdsopgaver. Rent praktisk er det foregået ved at starte og stoppe for samtlige arbejdsopgaver, så arbejdsopgaverne er markeret, navngivet og gemt til senere analyse.

For hver type arbejdsopgave blev intensiteten af muskelkontraktionen målt (normaliseret EMG amplitude), varighed af muskelkontraktionen (antal millisekunder), samt frekvens (antal gange pr. arbejdsdag) bestemt. Tilsvarende for hver arbejdsopgave blev grad af foroverbøjning og vrid af ryggen, varighed af dette, samt frekvens (antal gange pr. arbejdsdag) bestemt ved brug af actigraf. Gennemsnitsestimaterne er bestemt med linear mixed models (SAS version 9.4), der også tager højde for, at samme personer kan gentage samme arbejdsopgave flere gange (repeated measures).

Resultaterne fra de tekniske målinger blev anvendt i fase 2.

## **3.2 Fase 2: Workshops, evaluering og interviews**

Fase 2 bestod af tre workshops og et kort spørgeskema til evaluering, samt af efterfølgende semistrukturerede enkeltinterviews med deltagerne fra workshopforløbet (se tabel 1). Workshopforløbet foregik i efteråret 2019 på Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø med deltagere fra virksomheder inden for murer- og betonarbejde.

I det følgende afsnit præsenteres rekrutteringsprocessen og workshopdeltagerne samt workshopforløbet og den efterfølgende spørgeskemaevaluering. Afslutningsvis

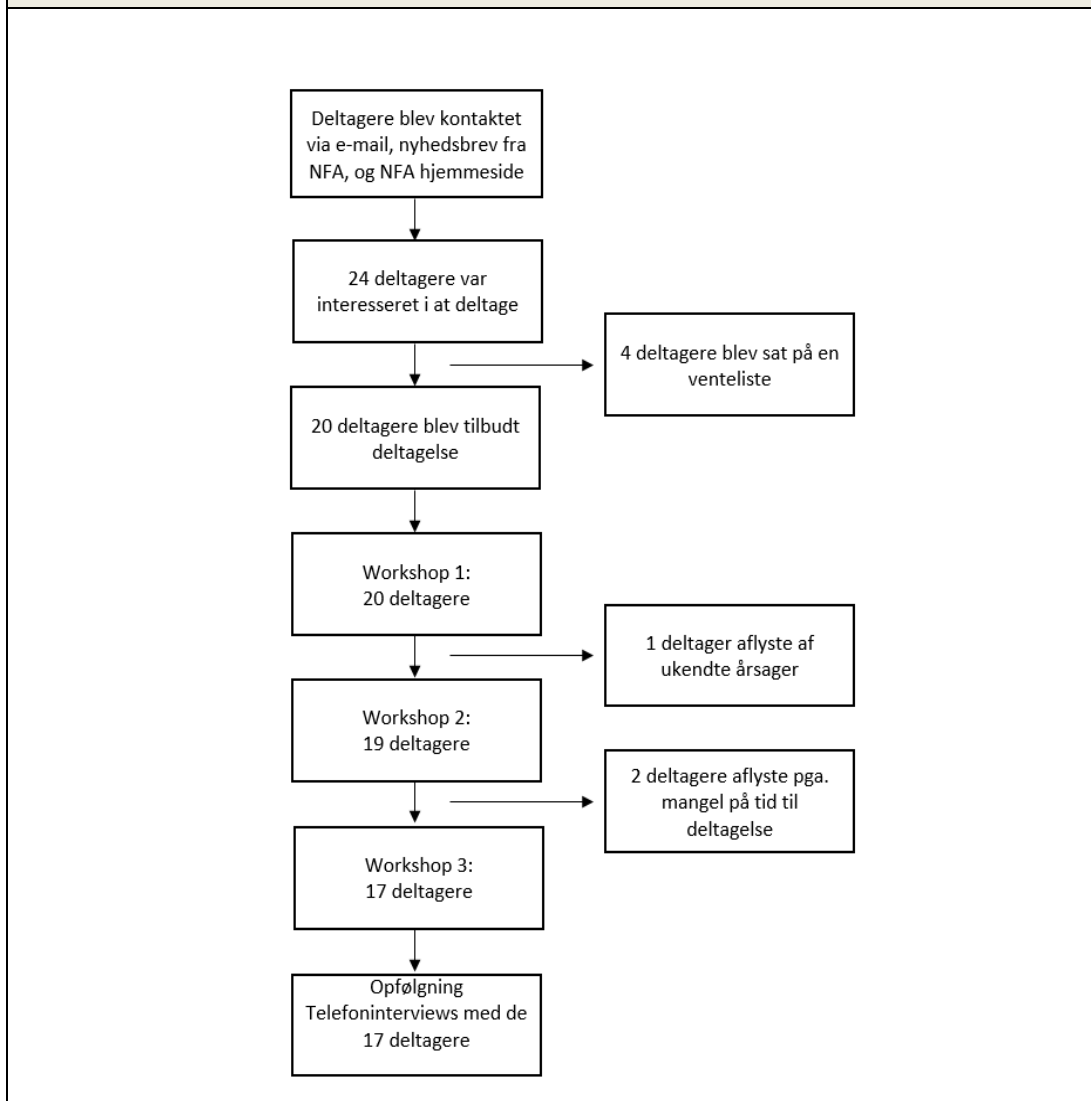
præsenteres de metodiske valg ved de kvalitative interviews, som gav et indblik i udbredelsen af viden fra projektets fase 1 og workshopforløbet.

### **3.2.1 Rekruttering og præsentation af deltagerne**

Deltagerne blev rekrutteret ved direkte kontakt på e-mail med tilbud om at deltage, samt via opslag på NFAs hjemmeside og via LinkedIn-opslag, så interesserede selv kunne melde sig. Dette resulterede i en kontakt med i alt 24 arbejdsmiljøprofessionelle, illustreret med flowchartet nedenfor (se figur 2.) For at skabe plads til et idégenererende læringsmiljø, var der sat en grænse på 20 deltagere, som resulterede i, at de første 20 af de 24 interesserede, der takkede ja til tilbuddet, deltog i workshopforløbet, mens de sidste fire interesserede kom på en venteliste.

Det var samtidig vigtigt for projektets formål, at deltagerne kom fra arbejdspladser, der havde kapacitet og ressourcer til at implementere de udarbejdede handlingsplaner. Målgruppen var derfor virksomheder med over 30 ansatte.

**Figur 2: Flowchart over rekrutteringsprocessen til workshops og interviews**



Der blev gennemført tre workshops med arbejdsmiljøprofessionelle (herunder arbejdsmiljøkoordinatorer, arbejdsmiljøkonsulenter, arbejdsmiljøledere, arbejdsmiljørepræsentanter og lignende). Deltagere kom fra 12 forskellige virksomheder, der arbejder med murer- og betonarbejde, og havde alle et ansvar for at etablere og fastholde et godt arbejdsmiljø på deres arbejdsplads. Nogle deltagere kom alene, mens andre kom i grupper mellem 2-4. Alle deltagerne opfyldte rekrutteringskravene som nævnt ovenfor.

### **3.2.2 Workshopforløbet**

Målet med workshopforløbet var at udbrede viden og skabe et idégenerende miljø, hvor der blev diskuteret i samspil med forskere og deltagere. Deltagerne blev til den første

workshop præsenteret for udvalgte resultater fra projektets fase 1 om fysisk betonet arbejde blandt murer- betonarbejdere. Ud over de konkrete resultater fra fase 1, blev deltagerne præsenteret for viden om deltagerinvolverende interventioner og formandens rolle i byggebranchen (26,31). Der var dermed fokus på at skabe en løsningsorienteret dialog om forskellige arbejdsmiljøudfordringer for murere og betonarbejdere. På baggrund heraf skulle deltagerne udarbejde handlingsplaner, som skulle implementeres på deres respektive arbejdspladser. Til næste workshop præsenterede deltagerne deres handlingsplaner og der blev givet feedback fra både deltagere og forskerne. Forskerne præsenterede derefter viden fra tidligere studier om barrierer ved implementering og fastholdelse af indsatser i bygge- og anlægsbranchen (32,33). Denne viden blev diskuteret af deltagerne med henblik på at tage højde for mulige barrierer ved deres egne handlingsplaner. Til den tredje og sidste workshop præsenterede deltagerne den reviderede handlingsplan, og de blev opfordret til at arbejde videre med handlingsplanerne efter forløbet. Med samtykke fra deltagerne blev alle tre workshops filmet og efterfølgende transskriberet i NVivo.

### **3.2.3 Evaluering af workshopforløbet**

Workshopforløbet blev evalueret ved brug af et kort spørgeskema. Deltagerne fik udleveret evalueringsskemaet, som de skulle besvare og aflevere til sidste workshop. Spørgeskemaet omhandlede deltagernes tilfredshed, indholdet af workshopforløbet, forskernes deltagelse og præsentation, samt generelle workshopelementer. Spørgsmålene blev besvaret ud fra en 1-5 likert skala, hvor 1 var '*i meget lav grad*' eller '*meget utilfreds*', mens 5 var '*i meget høj grad*' eller '*meget tilfreds*'. Evalueringen blev brugt til at måle styrken af deltagernes oplevelse af ovennævnte temaer. Spørgeskemaet blev besvaret af 16 deltagere, da en enkelt deltager var nødsaget til at gå før tid til sidste workshop.

### **3.2.4 Kvalitative interviews**

Minimum tre måneder efter sidste workshopdag blev deltagerne kontaktet til et individuelt interview for at høre nærmere om udbredelsen af den viden og de handlingsplaner, som de udarbejdede i workshopforløbet (Figur 1). Der blev taget kontakt til alle 19 workshopdeltagere for opfølgende interview.

De individuelle interviews blev gennemført telefonisk, hvilket skabte gode muligheder for at tilpasse tidspunktet, så det ikke var påvirket af forstyrrelser fra deltagerens arbejde eller andre forhold. Der var derved god tid til at spørge deltagerne om deres erfaringer med handlingsplanerne, udbredelse af viden samt deltagelsen i workshopforløbet.

Interviewguiden blev udviklet med fokus på hvilke processer, der opstår, når arbejdsmiljøprofessionelle fortolker og udbreder forskningsmæssige resultater. Spørgsmålene fra spørgeskemaevalueringen *'i hvilken grad er du lykkedes med at implementere din handlingsplan på nuværende tidspunkt'*, *i hvilken grad har du tiltro til, at du vil lykkedes med at fastholde din handlingsplan i fremtiden'* og *'i hvilken grad har du anvendt den viden du fik fra kursusforløbet, siden din deltagelse'* indgik indledningsvist i interviewene, for at give et sammenligningsgrundlag med deltagerens svar lige efter afslutningen på workshopforløbet. De tre spørgsmål blev besvaret med samme svarskala som i spørgeskemaevalueringen på en skala fra 1-5, hvor 1 er *'i meget lav grad'* og 5 er *'i meget høj grad'*. Målet med interviewene var at få indblik i hvordan deltagerne 1) implementerede handlingsplanerne fra forløbet, 2) anvendte den viden, der blev præsenteret, samt 3) hvilken effekt handlingsplanen og den præsenterede viden havde på deltagerens arbejde som arbejdsmiljøprofessionelle.

Alle interviews blev efter samtykke med deltagerne optaget og derefter transskriberet i NVivo. Citater fra både workshopforløbet, spørgeskemaet og de kvalitative interviews er redigeret i begrænset omfang for at lette læsningen og for at bevare anonymitet, hvis navne eller personhenførbare information skulle fremgå.

## 4.0 Resultater

I de følgende afsnit præsenteres resultaterne fra fase 1 om de tekniske målinger.

Efterfølgende præsenteres resultaterne fra fase 2 om deling og udbredelse af forskningsbaseret viden. Resultaterne fra de tekniske målinger i fase 1 blev anvendt som undervisningsmateriale i kursusforløbet i fase 2.

### 4.1 Tekniske målinger

Af det samlede datamateriale på 80 fulde arbejdsdage, blev den manuelle kortlægning af arbejdsopgaver udført på 74 personer. Datakvaliteten hos seks personer var for lav til at det var muligt at kortlægge arbejdsopgaverne. Den manuelle kortlægning resulterede i 18.434 arbejdssituationer under murer- og betonarbejde. Da datamaterialet er meget omfattende var det ikke alle arbejdssituationer, der blev anvendt i kursusmaterialet i fase 2. Udvælgelsen hertil blev gjort ud fra kriterierne; intensitet, hyppighed, varighed. Til kursusforløbet blev deltagerne præsenteret for arbejdsopgaver indenfor følgende temaer; 1) Manuel håndtering, 2) Armering, 3) Støbeforme, 4) Kørsel med trillebør, 5) Muring, 6) Murerarbejdsmandens arbejde og 7) Støbning.

En del af datamateriale er udgivet som videnskatalog (figur 3) og som faktaark (figur 4), og kan findes i fuld længde her: [https://nfa.dk/da/forskning/strategiske-forskningsomraader/videnskatalog\\_fysiske\\_krav\\_byggepladsen](https://nfa.dk/da/forskning/strategiske-forskningsomraader/videnskatalog_fysiske_krav_byggepladsen)





**Besøg byggepladsen og  
få et overblik over  
fysiske belastninger i en  
række arbejdsopgaver**

## Videns-katalog om fysiske belastninger på byggepladsen



Murere og betonarbejdere udfører dagligt fysisk krævende opgaver, hvilket kan have konsekvenser for deres helbred både på kort og lang sigt. Nu kan ny forskning fra Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø sætte præcise tal på, hvor krævende de specifikke arbejdsopgaver er.

Figur 3: Videnskatalog med fysiske krav for udvalgte arbejdsopgaver for murer og betonarbejdere. Kan findes her: [https://nfa.dk/dal/forskning/strategiske-forskningsomraader/videnskatalog\\_fysiske\\_krav\\_byggepladsen](https://nfa.dk/dal/forskning/strategiske-forskningsomraader/videnskatalog_fysiske_krav_byggepladsen)

## Skovle cement

### Fra trillebør til balje

- Den hurtige bevægelse med skovlen medfører en høj belastning af ryggen.



## Skub af trillebør

### Forskellig størrelse læs

- Opgaven kræver mange gentagelser, da fx cement eller mursten ofte skal flyttes rundt på byggepladsen.
- Belastningen på både skuldre og ryg stiger, jo tungere læsset er.



Billedet viser skub af en halvfuld trillebør.

#### Tom trillebør



#### Halvfuld trillebør



#### Fuld trillebør



Figur 4: Uddrag fra faktaark

## Deling af mursten

### Med hammer

- Stenen deles af et hårdt slag med murhammeren.
- Trods den lave belastning i skuldrene, er opgaven formentlig også belastende for albuer og håndled.



### Med stenklipper

- Stenene deles manuelt i maskinen med et hurtigt pres på håndtaget.
- Det hårde pres på håndtaget er formentlig også belastende for albuer og håndled.



## Muring

### I forskellige højder

- Opgaven består af følgende: påførsel af mørtel, opsamling og lægning af sten og afskrabning af overskydende mørtel.
- Belastningen for skuldrene stiger, jo højere oppe der mures.

Billedet viser muring i skulderhøjde.



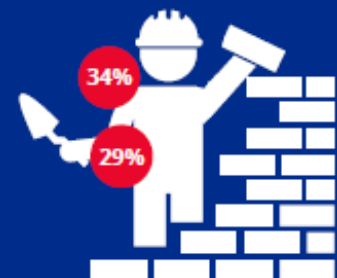
### I hoftehøjde



### I skulderhøjde



### Over skulderhøjde



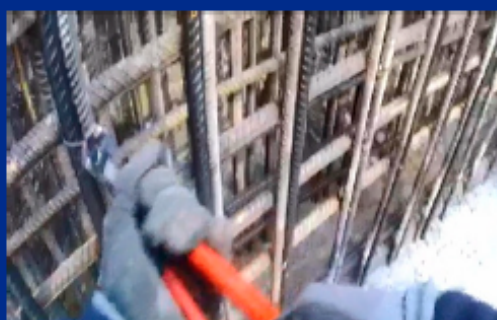
Figur 4 fortsat.

## Jernbinding med tang

### I forskellige højder

- Jernbinding kræver mange gentagelser, hvilket i sig selv kan være belastende.
- Belastningen i skuldrene stiger, jo højere oppe der bindes.

Billedet viser jernbinding i hoftehøjde.



#### I hoftehøjde



#### I skulderhøjde



#### Over skulderhøjde



## Bæring af materiel

### Armeringsjern

- Armeringsjern er ofte lange stænger, hvilket gør dem svære at håndtere.
- Bæringen giver især en høj belastning i ryggen.



### Mursten med stentang

- Mursten bæres og flyttes med en stentang.
- Bæringen giver især en høj belastning i ryggen.



Figur 4 fortsat.



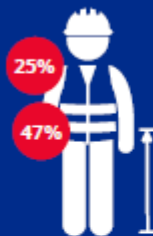
## Løft af materiel

### Armeringsjern

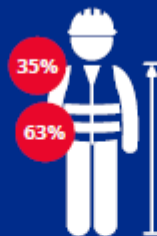
- Opgaven kræver mange gentagelser, hvilket i sig selv kan være belastende.
- Løftet belaster både ryg og skuldre.
- Især løft fra gulv belaster ryggen.



#### Fra gulv til hoftehøjde



#### Fra gulv til skulderhøjde



#### Fra hofte til skulderhøjde



## Boring

### I skulderhøjde

- Trykket på boremaskinen belaster ryg og skuldre.
- Vibrationerne i sig selv kan også være belastende.



Billedet viser boring i hoftehøjde for bedre at illustrere opgaven.

Figur 4 fortsat.

## 4.2 Vidensdeling og udbredelse

I nærværende afsnit præsenteres resultaterne fra projektets fase 2, der sætter fokus på deling og udbredelse af specifik forskningsbaseret viden (34). Første afsnit berører forventningerne til deltagelse og tager afsæt i uddrag fra workshopforløbet. Derefter præsenteres resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen, der blev gennemført til den sidste workshopdag. Efterfølgende præsenteres resultaterne fra de kvalitative interviews med fokus på deltagernes holdninger og erfaringer med udbredelse og vidensdeling. Der blev taget kontakt til alle 19 workshopdeltagere for opfølgende interview. Årsagen til den manglende respons fra de sidste to deltagere er ukendt, og der blev derved gennemført 17 telefoninterviews.

### 4.2.1 Workshopforløbet

Til første workshop blev deltagerne i plenum spurgt ind til deres motivation for at deltage i workshopforløbet. Deltagerne synes især at være interesseret i at få ny branchespecifik viden, der kunne bruges til at forbedre eget arbejdsmiljøarbejde, og en deltager svarede følgende:

*"Jeg håber, at få noget ny viden og noget inspiration og så håber jeg også, at vi fælles kan være med til at ændre en holdning i branchen"* (Interviewdeltager)

Dermed var der en forhåbning om at bruge den præsenterede viden til i fællesskab at skabe en forandring fremadrettet. Deltagerne virkede således motiverede til at udbrede den præsenterede viden til deres arbejdspladser eller andre i branchen. Denne holdning gik igen i de udarbejdede handlingsplaner, og med den nye viden som inspiration valgte en gruppe bl.a. følgende fokus i deres handlingsplan:

*"Ændre bevidstheden hos medarbejderne om belastning af kroppen, og hvor lidt der skal til at beskadige kroppen. At det bliver tydeligt og nemt at forstå, hvor store belastninger de bliver udsat for, bare ved løft af mursten"* (Interviewdeltager)

Der var altså et særligt fokus på at udbrede den præsenterede viden og skabe forandring gennem større forståelse for omfanget af belastningerne ved mange eller tunge løft i byggebranchen. De fleste handlingsplaner havde fokus på at forebygge tunge løft, træk

eller nedbringe risikoen for overbelastninger med inspiration fra viden præsenteret af forskerne undervejs i workshopforløbet (se tabel 1). En gruppe ønskede fx at indføre en eldreven stenklipper for at nedsætte belastningen ved klipning af sten. Historien om stenklipperen starter et andet sted, men viser sig senere at blive en af projektet største succeser. Læs mere i casefortællingen nedenfor.

#### **En casefortælling om handlingsplanen med stenklipperen**

Et deltagerinvolverende interventionsprojekt om fysiske risikofaktorer for muskel- og skeletbesvær i byggebranchen fra 2018 havde bl.a. til formål at få murere- og betonarbejdere til at komme med deres egne løsninger på arbejdsmiljøudfordringer i deres arbejde (26). I projektet fandt vi, at klipning af sten med manuel stenklipper belastede skulder og ryg og foregik i en uhensigtsmæssig arbejdsstilling. Det viste sig desuden, at medarbejdere oplevede gener i skulder, albue og håndled ved brug af stenklipperen og efterspurgte en mere hensigtsmæssig måde at klippe mursten på. Det pågældende firma investerede i en ny type stenklipper, men den var stadig ikke optimal. I et par år arbejdede forskellige nøglepersoner i branchen på at finde en ny løsning, og der blev udviklet en prototype.

Tre år efter interventionsprojektet afholdes indeværende projekts workshop. En arbejdsmiljøkoordinator, der var en del af projektet i 2018, deltog også, og personen faldt i snak med en konsulent. Konsulenten havde med inspiration i selv samme interventionsprojekt arbejdet på at udvikle en elektrisk stenklipper. Men den skulle testes for at sikre, at den virkede optimalt. Efter udarbejdelse af handlingsplanerne på workshoppen udarbejdede en af grupperne derfor en handlingsplan på dette (handlingsplan 9 i tabel 3). Flere deltagere fra workshopforløbet gik sammen om at teste prototypen, som senere viste sig i praksis at udskifte en særligt belastende arbejdsopgave.

Projektet har med historien om stenklipperen potentielt bidraget til at fjerne væsentlige arbejdsmiljøproblemer blandt murere i Danmark. Yderligere testning skal dog gennemføres, før der med sikkerhed kan siges, at stenklipperen har en impact på arbejdsmiljøet.

Læs mere om stenklipperen her: <https://nfa.dk/da/nyt/nyheder/2020/elektrisk-stenklipper-kan-afhjaelpe-fysisk-belastende-arbejde>

Andre handlingsplaner tog udgangspunkt i mere praktiske opgaver, eller at udbrede brugen af hjælpemidler på byggepladserne. Se de 9 handlingsplaner i tabel 3 nedenfor.

**Tabel 1: Handlingsplanerne**

Gruppe	Workshop		Evaluering	
	Problematikker	Handlingsplan	Implementering	Barrierer
1	Arbejdsopgaver, der lægger større belastning på kroppen end forventet	Plakat til medarbejderne med fokus på at løfte tæt på kroppen	De planlægger stadig at lave plakaten, men fordi virksomheden kører et andet projekt, er udarbejdelsen af plakaten sat på pause.	Organisatoriske ændringer
2	Håndtering af armeringsjern	Reduktion af manuel håndtering og tunge løft, når der lægges armeringsjern samt reducere af akavede arbejdsstillinger	Implementering af ergonomisk uddannelse på byggepladserne	Tid, og opstart på nye byggepladser
3	Arbejd med at bore vandrette huller i fundamentet	Reducering af fysisk belastning under boring	Kontakt med formand fra broafdelingen og kontakt med en konsulent om hjælpemidler. Der er købt vibrationsdæmpende handsker og borevogn, som kunne være egnet til indendørs arbejde. De har haft kontakt og besøg af en konsulent og efterfølgende lavet en evaluering på stedet. Bygningsarbejderne var meget tilfredse med konsulentens besøg og fik derved en forklaring og forståelse af, hvor meget de skal bore for at holde sig inden for grænseværdien.	Mangel på tekniske løsninger.
4	Transport af materiale	Forbedre adgangsveje til fordel for alle grupper af bygningsarbejdere	Øget opmærksomhed på oprydning	Organisatoriske ændringer.
5	Tunge løft og akavede arbejdsstillinger ELLER Tunge løft og arbejde med bøj og vrid i ryggen	Udvikle / introducere et hjælpemiddel med justerbar arbejds højde	Øget fokus på tunge løft og akavede arbejdsstillinger	Økonomi og mangel på tid
6	Støbning af betonplader f.eks. broer og problemstillingen med manglende plads	Forhindre træk og manuel håndtering af vibratorslanger og forbedre adgangsveje	Udarbejdelse af instruktionsvideoer for at sikre udbredelse i hele virksomheden	Manglende tid
7	Belægningsarbejde, hvor belægning bliver brudt ned med hammer.	Reducer dårlig arbejdsstilling med vrid og bøjning i ryggen, hofterne og knæene	Test af forskellige tekniske hjælpemidler	Mangel på tekniske løsninger.
8	Forstærkningsarbejde	Kort kursus i løfteteknikker. Diskussion med fokus på at øge brugen af hjælpemidler. Instruktionsvideoer med fokus på løfteteknikker, øvelser til opvarmning og øvelser i løbet af arbejdsdagen. Derudover plakater med data om risikofaktorer.	Udarbejdelse af videoer med fokus på at øge brugen af hjælpemidler. På grund af Covid-19 er videoerne forsinket.	Organisatoriske ændringer
9	Reducering af den fysiske belastning ved klipning af mursten/stenklipning	Udvikle / introducere en elektrisk stenklipper	Der er udviklet en prototype på en elektrisk stenklipper.	Manglende tid



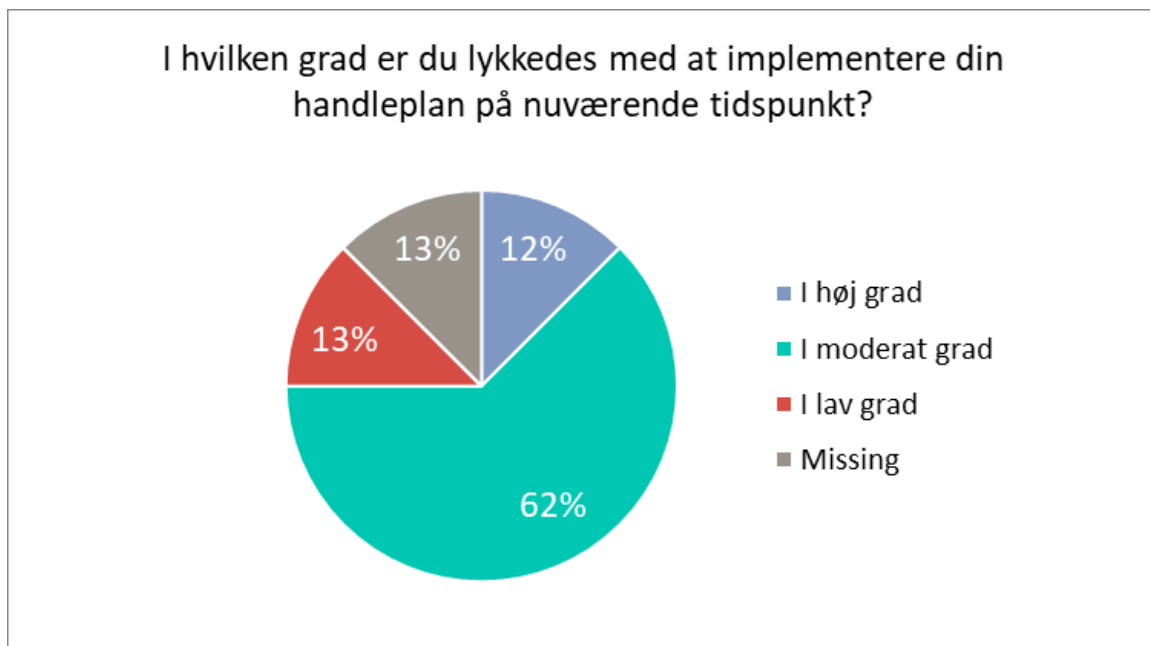
De fleste handlingsplaner havde til hensigt at bruge viden fra workshopforløbet til at skabe en forandring på deres arbejdsplads. Der var således stor interesse i at forebygge tunge løft, træk eller nedbringe risikoen for overbelastninger ved brug af viden fra workshopforløbet. Følgende sætter nærmere fokus på deltagernes egen evaluering af workshopforløbet ved hjælp af spørgeskemaundersøgelsen indsamlet ved sidste workshopdag.

#### **4.2.2 Evalueringen af workshopforløbet**

Følgende præsenterer deltagernes evalueringen af workshopforløbet, herunder deres tilfredshed med forløbet, udarbejdelsen af handlingsplanerne samt deres forventninger til udbredelsen af viden.

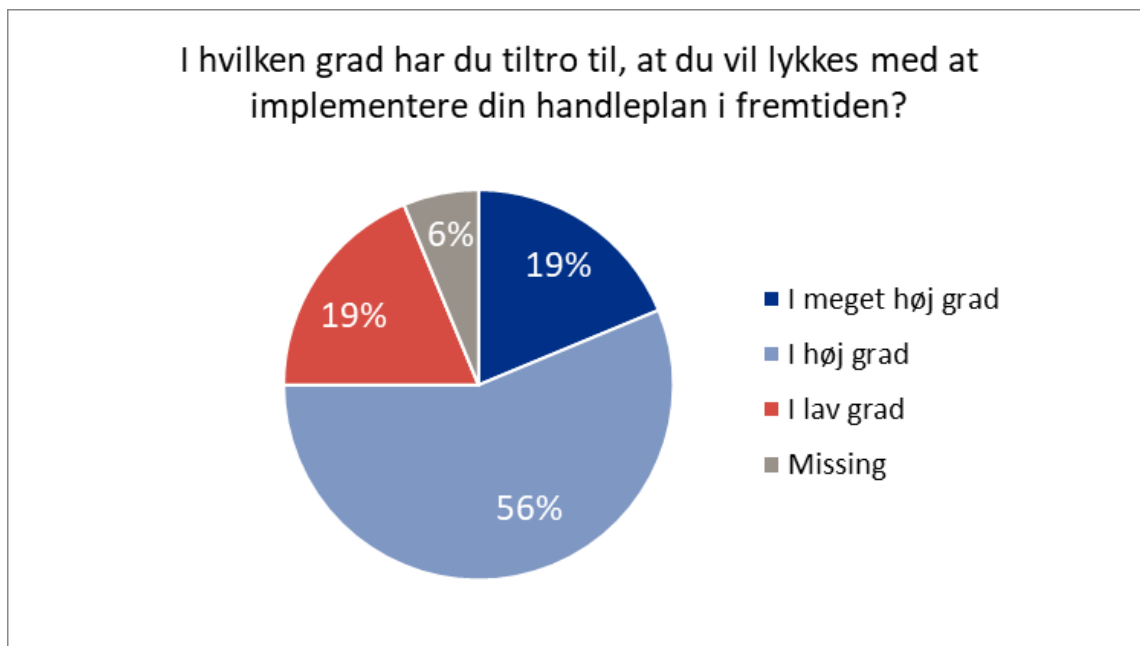
Deltagerne blev spurgt hvor tilfredse de var alt i alt med workshopforløbet. Ud af alle besvarelser svarede 62%, at de var *'meget tilfredse'*, mens de resterende 38% var *'tilfredse'*. En deltager skrev uddybende i spørgeskemaet, at det var *"fedt at få noget konkret at arbejde med"*, mens en anden skrev, at de havde fået *"fornyset indsigt og fokus"*. Nogle af deltagerne kom fra Jylland til København og syntes dog, at varigheden på de enkelte workshopdage var for korte i forhold til den lange transporttid. Det var imidlertid kun 25%, der havde denne oplevelse, og 75 % syntes, at varigheden af de enkelte workshopdage var passende. Deltagerne forekom overordnet set tilfredse med workshopforløbet, og syntes især at sætte pris på at få præsenteret konkrete redskaber til deres arbejde som arbejdsmiljøprofessionelle. Selv om de fleste skrev, at de oplevede et tredages workshopforløb som passende, efterspurgte nogle af deltagerne en ekstra workshopdag med opfølgning et år efter. Til forbedringer af workshopforløbet mente nogle deltagere, at sidste workshopdag skulle være et opsamlingsmøde, hvor man bl.a. præsenterer de færdige handlingsplaner. Det indikerer, at pågældende deltagere på workshoptidspunktet forventede at gennemføre og afslutte handlingsplanerne, og deltagerne forekom således at have interesse for at fortsætte med arbejdet.

Deltagerne blev yderligere spurgt ind til, i hvilken grad de selv syntes, de var lykkedes med at implementere deres handlingsplaner på besvarestidspunktet, og størstedelen svarede *'i moderat grad'* (figur 5). To deltagere svarede ikke på spørgsmålet.



Figur 5: Spørgsmålet blev besvaret ud fra en 5-punkts likert skala fra 'i meget lav grad' til 'i meget høj grad'. Figuren viser kun de svarmuligheder, som deltagerne har brugt.

På spørgsmålet om hvorvidt de havde tiltro til, at de ville lykkedes med at implementere handlingsplanerne i fremtiden, svarede 75% af deltagerne, at de havde høj eller meget høj grad af tiltro til, at det ville lykkes at implementere deres handleplaner (figur 6). En lille andel svarede ikke på spørgsmålet. Deltagerne havde altså tiltro til at implementere deres handlingsplaner i tiden efter workshopforløbet. En deltager, der svarede 'i meget høj grad' skrev uddybende, at ledelsen på svartidspunktet var inddraget i processen, og virkede derved mere sikker i fremtidig implementering.



Figur 6: Spørgsmålet blev besvaret ud fra en 5-punkts likert skala fra 'i meget lav grad' til 'i meget høj grad'. Figuren viser kun de svarmuligheder, som deltagerne har brugt.

For at få en bedre forståelse for, hvilke barrierer der opstod for deltagerne ved udarbejdelse og implementering af handlingsplanerne, blev de spurgt nærmere ind til hvilke faktorer, der kan påvirke implementeringsprocessen. I tabel 2 ses fordelingen mellem de fem udvalgte faktorer, deltagerne kunne vælge.

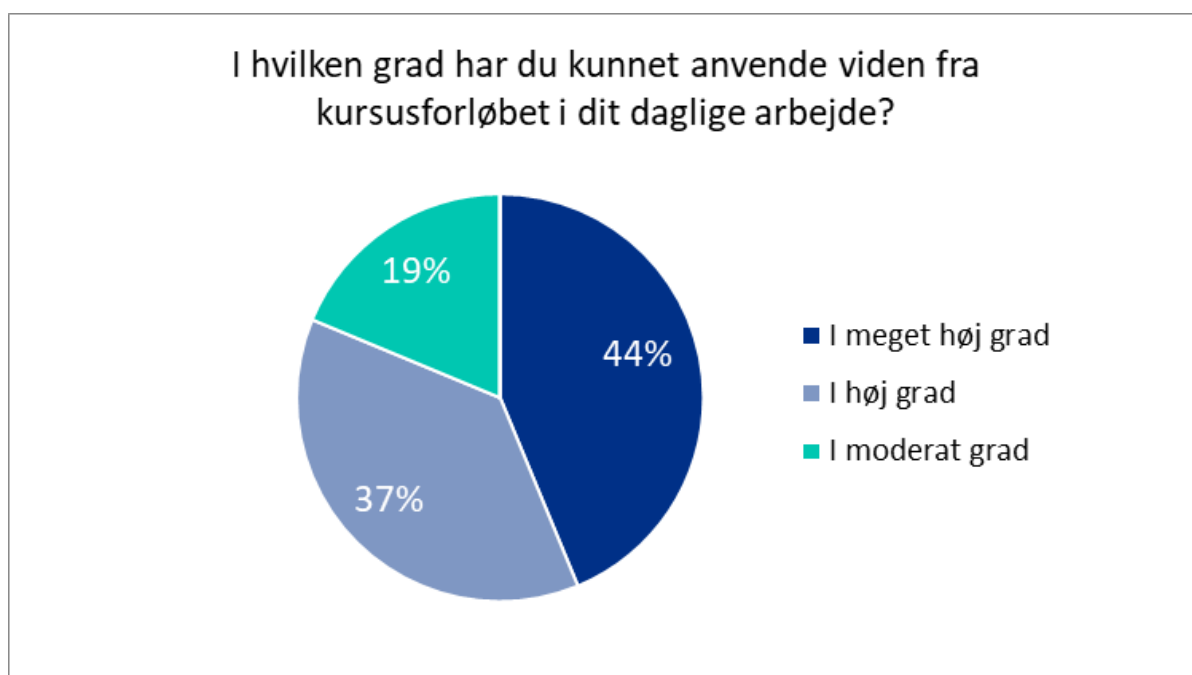
Har følgende faktorer været en barriere for dit arbejde med handlingsplanen? (Du må gerne vælge flere)	Tror du følgende faktorer vil blive en barriere for dit arbejde med handlingsplanen? (Du må gerne vælge flere)
Manglende tid	9
Mangel på økonomiske ressourcer	1
Organisationsændringer	2
Modstand fra medarbejdere	0
Modstand fra ledelsen	2
Ingen barrierer	3
Intet svar	1

Tabel 2

Manglende tid var dermed den største barriere for deltagernes arbejde med handlingsplanerne under de tre workshops, mens de slet ikke oplevede modstand fra

medarbejderne på svartidspunktet. En deltager skrev uddybende, at *"de ønskede forandringer skal planlægges, hvilket i sig selv tager tid"*, men at der som udgangspunkt ikke var nogle barrierer ved udførelsen af handlingsplanen. Ved spørgsmålet om hvorvidt en eller flere af de oplistede faktorer ville være barrierer i fremtiden, var det stadig manglende tid, som blev betragtet som den største barriere, mens én deltager svarede, at han forventede modstand fra medarbejderne. Næsten 38% svarede, at ingen af faktorerne ville være en barriere, hvilket markerer, at de ikke oplevede nogen form for barrierer ved det fremtidige arbejde med handlingsplanerne. Nogle af deltagerne havde ligefrem valgt at supplere med et *"Nej"* til den uddybende svarmulighed.

Deltagerne blev også spurgt ind til, i hvilken grad de har kunne anvende viden fra workshopforløbet i deres daglige arbejde. Størstedelen havde i den ene eller anden grad brugt den præsenterede viden, som kan ses på (figur 7).



Figur 7 Spørgsmålet blev besvaret ud fra en 5-punkts likert skala fra 'i meget lav grad' til 'i meget høj grad'. Figuren viser kun de svarmuligheder, som deltagerne har brugt.

Nogle af deltagerne uddyber, at de har delt deres viden med bl.a. deres arbejdsmiljøgruppe på arbejdspladsen. Deltagerne var alle *'i meget høj grad'*, *'i høj grad'*, eller *'i moderat grad'* motiveret til at arbejde videre med den viden de fik på workshopforløbet. Deltagerne har dermed brugt den præsenterede viden aktivt imellem de tre workshops og forventer at fortsætte med at bruge den præsenterede viden. Som uddybende svar til den generelle tilfredshed med workshopforløbet skrev en deltager bl.a.; *"fint med viden og formidling om, hvordan man får det ud at 'leve'"*. Der var således et særlig fokus blandt deltagerne på at få inspiration til at tage viden med tilbage på arbejdspladserne og udbrede viden om risikoen ved særligt belastende arbejde.

En deltager skrev i afslutningsspørgsmålet om eventuelle uddybende kommentarer; *"super godt arbejde, tak fordi jeg måtte deltage"*, mens en anden skrev; *"super fedt at møde andre entreprenører, der står lige i de samme udfordringer og den løsning vi kan få af hinandens udfordringer – mere af det"*. Der var altså en overordnet tilfredshed blandt deltagerne med workshopforløbet og muligheden for at optage og dele viden i et forløb med andre arbejdsmiljøprofessionelle.

#### **4.2.3 Implementering af handlingsplaner efter workshopforløbet**

Nærværende afsnit berører nærmere deltageres arbejde med handlingsplanerne efter afslutning på workshopforløbet. Mens de fleste handlingsplaner ikke var implementeret på interviewtidspunktet, synes deltagerne aktivt at have brugt og udbredt viden fra forløbet i deres arbejde.

Deltageres gennemsnitlige score på likert skalaen, om hvorvidt de havde implementeret handlingsplanerne, var lige efter afslutningen af workshopforløbet på 3, mens det til interviewopfølgningen tre måneder efter var dalet til 2,5. En score på 3 eller 2,5 ud af 5 kan dog tyde på, at der har været en eller anden form for handling sat i gang på arbejdspladserne. Dette indikerer også, at der med udgangspunkt i handlingsplanerne er skabt en form for forandring. Men det blev dog tydeligt i den uddybende del af de kvalitative interviews, at det ikke altid var tilfældet. Få af deltagerne oplevede nemlig at have haft succes med at implementere deres handlingsplaner efter afslutning af workshopforløbet. Nogle deltagere forklarede, at den

manglende implementering skyldes, at deres handlingsplan blev annulleret grundet andre planer i firmaet. Andre fortalte, at de ikke havde handlet yderligere på handlingsplanen siden workshoppen uden at have nogen nærmere forklaring. En deltager svarede således på spørgsmål om, hvordan det gik med handlingsplanen:

*" (...) Vi fik ikke helt fulgt op, som jeg ønskede. Men nogle gange får man aldrig sådan helt nået ... alt det man gerne vil" (AMP)*

Deltageren havde altså ikke altid en forklaring på, hvorfor de ikke havde haft succes med at implementere deres handlingsplaner. Flere deltagere berettede om at have en oplevelse af at være uden større magt i deres arbejdsfunktion. Det var bl.a. tilfældet hos deltageren ovenfor, som uddyber, at man ikke altid får, hvad man vil have. Andre forklarede, at handlingsplanerne ikke var relevante længere, og arbejdspladsen og deltagerne havde derfor valgt at droppe den oprindelige plan, mens enkelte fortalte, at coronasituationen påvirkede deres handlingsplaner. Størstedelen af deltagerne oplevede, at de ikke var succesfulde med at implementere deres konkrete planlagte handlingsplan på trods af, at de blev bedt om at udarbejde meget praktiske handlingsplaner med blik for mulige barrierer. Følgende afsnit præsenterer nærmere, hvorledes projektet alligevel viste sig at være en succes i forhold til brug og udbredelse af viden præsenteret på workshopforløbet.

#### **4.2.4 Udbredelse af viden fra workshopforløbet**

Deltagerne blev i interviewet også spurgt nærmere ind til deres udbredelse af den viden, der blev præsenteret undervejs i workshopforløbet. Flere deltagere havde aktivt brugt den præsenterede viden om fysiske overbelastninger i deres arbejde, og flere planlagde at viderebringe denne viden fremadrettet. Flere fortalte, at de have lært noget nyt til workshopforløbet, og en deltager fortalte det således:

*" (...) Der ligger nogle ting i baghovedet af de oplysninger vi fik, specielt mht. tunge løft som var lidt en øjenåbner. Så det er sådan set noget, man fokuserer på, hver gang man skal lave tunge løft, ikk'. Vi fik jo blandt andet at vide, at - nu kan jeg ikke huske hvor mange kg det var, det steg med hver gang - men, jo højere du løftede op over hovedet, så stiger det flere kg ad gangen. Og det var altså lidt tankevækkende. Fordi normalt så gør man det jo*

*bare. Det har man altid gjort. (...) Man var egentlig godt klar over, at byrden blev ganget op flere gange jo, men at det var så voldsomt, det var jeg slet ikke klar over.” (AMP)*

Deltagerne oplevede således at have fået ny viden på workshopforløbet og fremstillede sig selv særligt engagerede i at udbrede denne viden. Det var særligt viden om omfanget af belastninger, som gjorde indtryk på deltagerne. Denne viden blev præsenteret både gennem fremlæggelse af forskningsbaseret viden og ved hjælp af en øvelse på workshopdag 2. Her skulle deltagerne løfte en vægt svarende til 3 kg over skulderhøjde for at opleve på egen krop den fysiske belastning, murer- og betonarbejdere til dagligt kan have i deres arbejdsdag. Flere påpegede, at selv om man vidste, at der var stor overbelastning ved bestemte løft over skulder, var omfanget af belastningerne alligevel til stor overraskelse. Øvelsen, den konkrete forskning og de tal, der ligger bag, lader dermed til at have gjort deltagerne mere bevidste om betydningen af at forebygge særligt fysisk krævende arbejde. Flere deltagere påpegede, at de også fik muligheden for at være mere specifikke i formidlingen af risikoen ved bestemt arbejdsforhold. Enkelte fortalte, at de især brugte eksempler og tal præsenteret på kurset for at uddybe risikoen for medarbejderne.

Nogle af deltagerne havde brugt den præsenterede viden på andre uventede måder. En deltager fortalte bl.a. i interviewet, at man efter afslutningen af workshopforløbet havde videreudviklet nye workshops for medarbejderne på arbejdspladsen med udgangspunkt i den viden, som var præsenteret på workshoppen. En anden havde brugt den præsenterede viden til at undervise virksomhedens medarbejdere i arbejdet, og fortalte bl.a. følgende:

*”De ting jeg hørte om på kursusforløbet har jeg jo taget med mig, når jeg har gået ude på pladserne og se dem lave de forskellige fysiske ting de skal gøre, og siger ”du gør det forkert, hør nu her, du belaster med så og så meget”. Det er faktisk en øjenåbner for folk, når man siger det. Så jeg vil gerne have sådan en lille folder som jeg kan gå rundt med, og fortæller dem hvor er de der belastninger-ting slår hårdest igennem og hvor kan jeg se når jeg får nedslidning skader”. (AMP)*

Deltageren fortalte videre, at arbejdstagerne ude på pladserne oftest blev overrasket over den høje belastning. Deltagerne har altså brugt den præsenterede viden i praksis på mange forskellige måder, og oplever at det har en effekt på forståelsen for særligt fysisk krævende arbejde. Deltagerne fortalte ligefrem, at det var blevet nemmere at beskrive den specifikke risiko ved belastningerne, og deltageren efterspurgte et skriftligt produkt i form af en folder til videre udbredelse.

Den præsenterede viden blev dermed brugt på mange forskellige måder i praksis af deltagerne, og flere fortalte i den sammenhæng, at der var planer om at arbejde videre med udbredelsen af viden fra workshopforløbet fremover. Workshopforløbet har således været med til at skabe impact på arbejdspladserne gennem deltagernes vidensdeling og forskellig brug af viden i praksis. Den præsenterede viden på workshopforløbet har bidraget til en adfærdændring hos workshopdeltagerne og skabt bedre muligheder for at give den rigtige information til den korrekte målgruppe. Gennem deltagernes videre brug og udbredelse af viden om særligt belastende arbejdsforhold, kan der derfor udledes, at forløbet kan være med til at skabe et sundt og sikkert arbejdsmiljø for bl.a. murer- og betonarbejdere i Danmark. Følgende berører afslutningsvis et lige så positivt – men dog ikke forventet – resultat, der også kom frem undervejs i projektet.

#### **4.2.5 Et nyt samarbejde fremover**

Det kom frem undervejs i både workshopforløbet, i spørgeskemaevalueringen og til de kvalitative interviews, at forløbet var med til at give de arbejdsmiljøprofessionelle bedre mulighed for fremadrettet at dele viden på tværs af organisationerne. Følgende tager dog primært udgangspunkt i de kvalitative interviews. En deltager fortalte bl.a. betydningen af at samle arbejdsmiljøprofessionelle til et workshopforløb:

*"Det syntes jeg var vildt godt. Altså fordi - alt andet lige - forandringer sker ikke bare af sig selv. Der er nogen der – man kan jo kalde det ambassadører, men man kan jo kalde det hvad som helst - men altså, der er nogen der skal implementere det konkret ude i virksomhederne."* (AMP)

De arbejdsmiljøprofessionelle som målgruppe virker således at være vigtig, når det kom til at skabe forandringer og implementere ny viden ude på arbejdspladserne. Det var



ifølge deltagerne relevant for det fremtidige arbejdsmiljøarbejde at få mulighed for at samles med branchespecifikke arbejdsmiljøprofessionelle til et læringsforløb, hvor det var muligt at sparre med hinanden. Deltagerne fortalte også, at forløbet gav dem bedre mulighed for at dele viden på tværs med andre arbejdsmiljøprofessionelle om arbejdstagernes sundhed generelt. Enkelte deltagere forklarede, at de fik noget særligt ud af at sparre undervejs med andre arbejdsmiljøprofessionelle i branchen, eftersom det fik dem til at føle sig mindre alene med deres udfordringer i deres arbejdsmiljøarbejde. En deltager sagde følgende i en interviewsamtale:

*" (...) Der kunne man godt mærke, at vi har stort set de samme udfordringer. Jeg tænker, ej okay nogen gange er jeg frustreret over at det ikke går som jeg vil have. Der kunne jeg høre på de andre, at det var sgu det samme. Så lige sådan, med de her arbejdsmiljøbriller, så var græsset altså ikke grønnereovre hos naboen, det var det bare ikke. Og det virkede jo super fint, fordi så sidder man jo der med den samme gruppe, som har de samme udfordringer, og som egentlig gerne vil ændre situationen, så det synes jeg var rigtig godt faktisk." (AMP)*

Dermed oplevede deltagerne, at forløbet skabte et rum, som gjorde det nemmere at tale om de svære ting i deres arbejde. Det virkede også til at betyde noget for deltagerne at vide, at andre arbejdsmiljøprofessionelle kæmpede med de samme problemer i arbejdet, og forløbet gav ifølge deltagerne mulighed for at dele eller blive præsenteret for løsninger på bestemte branchespecifikke udfordringer. Deltagerne efterspurgte også fremtidige lignende forløb, hvor de kunne få mulighed for at snakke med kollegaer om branchespecifikke arbejdsmiljøproblemer. Det fremstod også af de kvalitative interviews, at nogen af deltagerne efter kursusforløbet allerede havde lavet nye aftaler om at mødes og vidensdele fremadrettet.

Workshopforløbet bidrog således til at forbedre vidensdeling blandt de arbejdsmiljøprofessionelle, hvilket kan have en effekt på arbejdsmiljøarbejdet generelt. Vidensdeling på tværs af organisationerne kan gøre det nemmere for de arbejdsmiljøprofessionelle at identificere fælles arbejdsmiljøudfordringerne og løsninger. Deltagernes fremtidige samarbejde kan også være med til at skabe bedre deling af viden på nogle af de samme arbejdsmiljøudfordringer, der opstår på tværs i byggebranchen.

Dette fokus og effekt på at øge viden kan derfor gøre deltagerne i stand til at målrette arbejdsmiljøindsatserne, hvilket kan medføre en positiv arbejdsmiljøregulering i branchen fremover.

## 5.0 Perspektivering

Der er en høj forekomst af MSB blandt murere og betonarbejdere, og derfor er der også stadig et stort behov for at håndtere risikofaktorerne med gentagne manuelle løft, tunge løft og arbejde med bøj og vrid i ryggen. På trods af at risikofaktorerne er velkendte, er en årsag til den stadigt høje forekomst af MSB, manglen på implementering af brugbare løsninger på arbejdspladserne, hvor de kan gøre en betydelig forskel.

Derfor er det vigtigt, at der fremadrettet er fokus på, hvordan medarbejderne modtager og bruger de forskningsbaserede løsninger. I workshopforløbet var det især brugen af konkrete og praktiske øvelser af specifikke arbejdsopgaver med de tekniske målinger, som deltagerne i workshopforløbet fandt interessant, og det var især denne viden, som blev videreformidlet på arbejdspladserne efterfølgende. Dette kan tyde på, at for at udbrede forskningsviden på arbejdspladserne, kan det med fordel gøres med brug af konkrete øvelser, som er nemme at gengive, og som arbejdstagere kan mærke på deres egen krop for at gøre det mere håndterbart.

Arbejdsmiljøprofessionelle virkede til at have et særligt behov for at vidensdele branchespecifikke arbejdsmiljøudfordringer. Som arbejdsmiljøprofessionelle kan de dog føle sig en anelse alene i virksomhederne, og det kan derfor være vigtigt at have kollegaer at videns- og erfaringsdele med. Der er derfor behov for flere lignende tiltag som workshoppen, hvor der er mulighed for vidensdeling af branchespecifikke arbejdsmiljøproblemer på tværs af brancher, hvilket også kan have en effekt på arbejdsmiljøarbejdet generelt.

## 6.0 Konklusion

For at kunne organisere arbejdet i et forebyggende perspektiv er det vigtigt med viden om de fysiske krav under de konkrete arbejdsopgaver, som medarbejderne udfører. Undersøgelsen af de fysiske krav under gængse arbejdsopgaver kaster lys over problematikken omkring fysisk betonet arbejde for murere og betonarbejdere. Ved at kende de faktiske belastninger under en given arbejdsopgave vil det gøre det muligt at sætte mest hensigtsmæssigt ind fx ved arbejdsopgaver, der er mest fysisk krævende eller hyppigt forekommende. Det er alment kendt, at murer- og betonarbejde er fysisk krævende, men ikke i hvor høj grad. Dermed er dette projekt – som anvender valide tekniske målinger under selve arbejdet - med til at levere viden om dette til gavn for hele branchen.

Spørgeskemaundersøgelsen, som blev besvaret umiddelbart efter tredje workshop, viste, at de fleste deltagere var tilfredse med workshopforløbet, og de havde fået ny og brugbar viden. Størstedelen af deltagerne forventede at implementere den udarbejdede handlingsplan, men ved det opfølgende interview var det kun få af deltagerne, som havde implementeret handlingsplanerne grundet organisatoriske beslutninger eller manglende relevans for firmaet. På trods af at handlingsplanerne ikke blev implementeret efterfølgende, var der succes med at udbrede den viden, deltagerne fik fra workshopforløbet. Flere af deltagerne havde anvendt viden om fysisk betonet arbejde på deres arbejdsplads, hvor det især var viden om omfanget af de fysiske krav, som havde gjort indtryk på deltagerne, og som var blevet videreformidlet. Det tyder derfor på, at en deltagerinvolverende workshop med praktiske eksempler er en effektiv tilgang, når forskningsviden skal videreformidles på arbejdspladserne. Dog skal der i fremtiden fokuseres endnu mere på, hvordan succesraten for implementering bliver højere. Derudover kom det frem, at deltagerne efterspurgte flere lignende tiltag, hvor der er mulighed for vidensdeling omkring branchespecifikke arbejdsmiljøproblemer.

## **7.0 Taksigelse**

Bevillingsmodtagerne bag dette forskningsprojekt takker Arbejds miljøforskningsfonden for støtte til projektet og for den udtalte tålmodighed og forståelse for ændringer i projektet, som den verdensomspændende Coronapandemi har forårsaget.

## 8.0 Referencer

1. Andersen LL, Thorsen SV, Flyvholm M-A, Holtermann A. Long-term sickness absence from combined factors related to physical work demands: prospective cohort study. *Eur J Public Health*. 01 2018;28(5):824–9.
2. Sundstrup E, Hansen ÅM, Mortensen EL, Poulsen OM, Clausen T, Rugulies R, m.fl. Retrospectively assessed physical work environment during working life and risk of sickness absence and labour market exit among older workers. *Occup Environ Med*. 17. august 2017;
3. Sundstrup E, Hansen ÅM, Mortensen EL, Poulsen OM, Clausen T, Rugulies R, m.fl. Cumulative occupational mechanical exposures during working life and risk of sickness absence and disability pension: prospective cohort study. *Scand J Work Environ Health*. 01 2017;43(5):415–25.
4. Bevan S. Fit For Work? Musculoskeletal Disorders in the European Workforce [Internet]. The Work Foundation; 2009. Tilgængelig hos: <http://www.fitforworkeurope.eu/Website-Documents/Fit%20for%20Work%20pan-European%20report.pdf>
5. NFA: Arbejdsmiljø i Danmark: Arbejdsmiljø og Helbred i Danmark 2012-20 [Internet]. [henvist 4. januar 2017]. Tilgængelig hos: <http://www.arbejdsmiljoforskning.dk/da/arbejdsmiljoedata/arbejdsmiljoe-og-helbred-20>
6. Ruseckaite R, Collie A. Repeat workers' compensation claims: risk factors, costs and work disability. *BMC Public Health*. 22. juni 2011;11:492.
7. Lipscomb HJ, Cameron W, Silverstein B. Incident and recurrent back injuries among union carpenters. *Occup Environ Med*. december 2008;65(12):827–34.
8. Wasiak R, Kim J, Pransky G. Work disability and costs caused by recurrence of low back pain: longer and more costly than in first episodes. *Spine*. 15. januar 2006;31(2):219–25.
9. Wilkie R, Pransky G. Improving work participation for adults with musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. oktober 2012;26(5):733–42.
10. Lund T, Villadsen E. Who retires early and why? Determinants of early retirement pension among Danish employees 57–62 years. *Eur J Ageing*. 1. december 2005;2(4):275–80.
11. Andersen LL, Fallentin N, Thorsen SV, Holtermann A. Physical workload and risk of long-term sickness absence in the general working population and among blue-collar workers: prospective cohort study with register follow-up. *Occup Environ Med*. april 2016;73(4):246–53.

12. Ajslev J. Workshopforløb omkring muskel- og skeletbesvær i byggebranchen [Internet]. Roskilde Universitet; 2015. Tilgængelig hos: <http://www.bambus.dk/data/files/2015/jzajuni2015.pdf>
13. Jakobsen MD, Sundstrup E, Persson R, Andersen CH, Andersen LL. Is Borg's perceived exertion scale a useful indicator of muscular and cardiovascular load in blue-collar workers with lifting tasks? A cross-sectional workplace study. *Eur J Appl Physiol.* februar 2014;114(2):425–34.
14. Samani A, Holtermann A, Søgaard K, Holtermann A, Madeleine P. Following ergonomics guidelines decreases physical and cardiovascular workload during cleaning tasks. *Ergonomics.* 2012;55(3):295–307.
15. Skovlund SV, Bláfoss R, Skals S, Jakobsen MD, Andersen LL. Technical field measurements of muscular workload during stocking activities in supermarkets: cross-sectional study. *Sci Rep.* 18. januar 2022;12(1):934.
16. Vinstrup J, Jakobsen MD, Madeleine P, Andersen LL. Biomechanical load during patient transfer with assistive devices: Cross-sectional study. *Ergonomics.* september 2020;63(9):1164–74.
17. Brandt M, Madeleine P, Ajslev JZN, Jakobsen MD, Samani A, Sundstrup E, m.fl. Participatory intervention with objectively measured physical risk factors for musculoskeletal disorders in the construction industry: study protocol for a cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16:302.
18. Nielsen K. Review Article: How can we make organizational interventions work? Employees and line managers as actively crafting interventions. *Hum Relat.* 1. august 2013;66(8):1029–50.
19. Abildgaard JS, Saksvik PØ, Nielsen K. How to Measure the Intervention Process? An Assessment of Qualitative and Quantitative Approaches to Data Collection in the Process Evaluation of Organizational Interventions. *Front Psychol* [Internet]. 2016 [henvist 4. januar 2017];7. Tilgængelig hos: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2016.01380/abstract>
20. Hanse JJ, Forsman M. Identification and analysis of unsatisfactory psychosocial work situations: a participatory approach employing video-computer interaction. *Appl Ergon.* februar 2001;32(1):23–9.
21. Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M, m.fl. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *BMJ.* 29. september 2008;337:a1655.
22. Aust B, Ducki A. Comprehensive health promotion interventions at the workplace: experiences with health circles in Germany. *J Occup Health Psychol.* juli 2004;9(3):258–70.

23. Choudhry RM, Fang D, Mohamed S. The nature of safety culture: A survey of the state-of-the-art. *Saf Sci.* december 2007;45(10):993–1012.
24. Hale AR, Guldenmund FW, van Loenhout PLCH, Oh JIH. Evaluating safety management and culture interventions to improve safety: Effective intervention strategies. *Saf Sci.* oktober 2010;48(8):1026–35.
25. Shannon HS, Mayr J, Haines T. Overview of the relationship between organizational and workplace factors and injury rates. *Saf Sci.* august 1997;26(3):201–17.
26. Brandt M, Madeleine P, Samani A, Ajslev JZ, Jakobsen MD, Sundstrup E, m.fl. Effects of a Participatory Ergonomics Intervention With Wearable Technical Measurements of Physical Workload in the Construction Industry: Cluster Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 19. december 2018;20(12):e10272.
27. Brandt M, Madeleine P, Ajslev JZN, Jakobsen MD, Samani A, Sundstrup E, m.fl. Participatory intervention with objectively measured physical risk factors for musculoskeletal disorders in the construction industry: study protocol for a cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16:302.
28. Brandt M, Madeleine P, Samani A, Jakobsen MD, Skals S, Vinstrup J, m.fl. Accuracy of identification of low or high risk lifting during standardized lifting situations. *Ergonomics.* 24. november 2017;1–24.
29. Korshøj M, Skotte JH, Christiansen CS, Mortensen P, Kristiansen J, Hanisch C, m.fl. Validity of the Acti4 software using ActiGraph GT3X+accelerometer for recording of arm and upper body inclination in simulated work tasks. *Ergonomics.* 2014;57(2):247–53.
30. Skotte J, Korshøj M, Kristiansen J, Hanisch C, Holtermann A. Detection of physical activity types using triaxial accelerometers. *J Phys Act Health.* januar 2014;11(1):76–84.
31. Jeppe Z. N. Ajslev, Christian D. Wåhlin-Jacobsen, Mikkel Brandt, Jeppe L. Møller & Lars L. Andersen. Losing face from engagement – an overlooked risk in the implementation of participatory organisational health and safety initiatives in the construction industry.
32. Ajslev JZ, Møller JL, Persson R, Andersen LL. Trading health for money: agential struggles in the (re)configuration of subjectivity, the body and pain among construction workers. *Work Employ Soc.* 2016;2016:1–17.
33. Ajslev J, Lund H, Møller J, Persson R, Andersen L. Habituating pain: Questioning pain and physical strain as inextricable conditions in the construction industry. *Nord J Work Life Stud.* 2013;3(3):195–218.
34. Brandt M, Wilstrup NM, Jakobsen MD, Van Eerd D, Andersen LL, Ajslev JZN. Engaging Occupational Safety and Health Professionals in Bridging Research and



Practice: Evaluation of a Participatory Workshop Program in the Danish Construction Industry. *Int J Environ Res Public Health*. 11. august 2021;18(16):8498.

# Bilag 1 Projektpublikationer og produkter

## Populærvidenskabelig formidling

1. "Ny viden om fysiske arbejdskrav i murer- og betonarbejde kan bidrage til at forebygge skader og smerter" <https://nfa.dk/da/Nyt/Nyheder/2022/Ny-viden-om-fysiske-arbejdskrav-i-murer-og-betonarbejde> (Februar 2022)
2. " Videns-katalog om fysiske krav i arbejdet på byggepladsen" [https://nfa.dk/da/forskning/strategiske-forskningsomraader/videnskatalog\\_fysiske\\_kvav\\_byggepladsen](https://nfa.dk/da/forskning/strategiske-forskningsomraader/videnskatalog_fysiske_kvav_byggepladsen) (Februar 2022)
3. " Et tryk på en knap letter livet for murerne" <https://arbejdsmiljoe.dk/arbejdsliv/et-tryk-paa-en-knap-letter-livet-murerne> (februar 2021).
4. "Elektrisk stenklipper kan afhjælpe fysisk belastende arbejde for tusindvis af murere" <https://nfa.dk/da/nyt/nyheder/2020/elektrisk-stenklipper-kan-afhjaelpe-fysisk-belastende-arbejde> (Juni 2020)
5. " JORTON er med i forskningsprojekt, som har resulteret i nyt værktøj til gavn for murerens arbejdsmiljø". <https://www.jorton.dk/nyheder/jorton-er-med-i-forskningsprojekt-som-har-resulteret-i-nyt-vaerktoej-til-gavn-for-murerens-arbejdsmiljoe/> (Januar 2020)
6. "Det er muligt at minimere nedslidning". <https://www2.3f.dk/murer/aktuelt/nyheder/det-er-muligt-at--minimere-nedslidning> (Juni 2021)
7. Muren: Fysisk blad Nr. 1/2021 • 27. årgang • februar 2021

## Peer-reviewede artikler

1. Brandt M, Wilstrup NM, Jakobsen MD, Van Eerd D, Andersen LL, Ajslev JZN. Engaging Occupational Safety and Health Professionals in Bridging Research and Practice: Evaluation of a Participatory Workshop Program in the Danish Construction Industry. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Aug 11;18(16):8498. doi: 10.3390/ijerph18168498. PMID: 34444248; PMCID: PMC8393704.
2. Brandt M, Blafass R, Ajslev JZN, Jakobsen MD, Samani A, Madeleine P, Andersen LL. Influence of brick laying height on biomechanical load: Field study with technical measurements (eftersendes til AMFF når endeligt accepteret)
3. Brandt M, Blafass R, Ajslev JZN, Jakobsen MD, Samani A, Madeleine P, Andersen LL. Technical measurements of work tasks in the construction industri (Arbejdstitel)

(eftersendes til AMFF når endeligt accepteret).