



PRECISE:

Objektive målinger og observationer af ergonomisk eksponering blandt gravide på det danske arbejdsmarked og sammenhængen med graviditetsgener og negative graviditetsudfald

Slutrapport til Arbejds miljøforskningsfonden

Luise Mølenberg Begtrup^{1,2}

Hannah Nørtoft Frankel¹, Camilla Sandal Sejbæk¹, Esben Meulengracht Flachs¹, Mette Korshøj³, Katia Keglberg Hærvig¹, Mette Backhausen⁴, Jens Peter Bonde¹, Ingrid Sivesind Mehlum^{1,2,5}, Jonathan Aavang Petersen^{1,2}, Magnus Svartengren⁶, Pasan Hettiarachchi⁶, Peter J Johansson⁶, Alex Burdorf⁷, Susan Peters⁸, Christina Bach Lund^{1,2}, Sandra Søgaard Tøttenborg^{1,2}, Laura Deen¹

1 Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling, Bispebjerg og Frederiksberg Hospital

2 Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet

3 Holbæk Arbejds- og Socialmedicinsk Afdeling

4 Obstetrisk og gynækologisk afdeling, Sjællands Universitetshospital, Roskilde

5 Nationalt arbejdsmiljø institut (STAMI), Norge

6 Arbejds- og Miljømedicin, Afdeling for medicinsk forskning, Uppsala Universitet og Hospital, Sverige

7 Department of Public Health, Erasmus MC, Rotterdam, Holland

8 Environmental Epidemiology Division, Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, Holland

Indholdsfortegnelse

1 Forord	2
2 Resumé på dansk	3
3 Summary in English	4
4 Projektets formål	5
5 Baggrund	6
6 Fremgangsmåde	7
6.1 Rekruttering og etablering af gravid kohorte - <i>PRECISE occupational cohort</i>	7
6.1.1 Indsamling af målinger og observationer	7
6.1.2 Spørgeskema data, accelerometer målinger og observationer	9
6.2 Udvikling af graviditetsspecifik JEM'er for stående og gående arbejde og foroverbøjning	9
6.2.1 Ekspertvurdering	9
6.2.2 Statistiske modeller	9
6.3 Registerbaseret kohorte studie af sammenhæng mellem stående og gående arbejde og foroverbøjning og spontan abort (med brug af nyudviklet JEM)	10
6.4 Etisk godkendelse	10
7 Hovedresultater	11
7.1 Formål I.....	11
7.1.1 Objektive målinger	12
7.2 Formål II.....	14
7.3 Formål III	14
8 Diskussion og konklusion	17
8.1 Hovedfund	17
8.2 Sammenligning med eksisterende litteratur	17
8.3 Metodologiske overvejelser	18
8.3.1 Intern validitet: bias og confounding.....	18
8.3.2 Styrker, begrænsninger og ekstern validitet	19
8.4 Konklusion	20
9 Perspektiver	21
10 Referencer	22
11 Publikationer	26
11.1 Videnskabelig formidling	26
11.2 Øvrig formidling	26

1 Forord

Forskningsprojektet er finansieret af Arbejds miljø forskningsfonden (24-2021-04 20205100377 og A.P.Møller fonden.

Projektet blev gennemført med et indlejret ph.d.-projekt. Forskningsansvarlig overlæge Luise Mølenberg Begtrup fungerede som projektleder og hovedvejleder. Som led i sit ph.d.-forløb varetog læge, ph.d. Hannah Nørtoft Frankel al bearbejdning af accelerometerdata, datahåndtering, analyser og udarbejdelse af videnskabelige manuskripter. Projektet blev initieret af Luise Mølenberg Begtrup, som også indhentede fondsmidler til projektet. Den sidste artikel er netop (06.05.2026) blevet accepteret til publikation i *Occupational and Environmental Medicine (OEM)*.

Da det oprindelige projekt kun blev delvist finansieret (Et ph.d.-forløb i stedet for to), blev formålet reduceret til kun at belyse betydning af stående og gående arbejde samt foroverbøjning under graviditet (se desuden under formål).

Version: 1
Udformet af: Luise Mølenberg Begtrup
Senest opdateret: 12.maj 2026

2 Resumé på dansk

Fysisk aktivitet i arbejdet er udbredt i Danmark og globalt, og mange kvinder fortsætter med at arbejde under graviditeten. Dette kan påvirke en sårbar periode, hvor graviditetsrelaterede gener og fravær er hyppige og udgør væsentlige folkesundheds- og arbejdsmiljømæssige udfordringer. Sammenhængen mellem fysisk aktivitet i arbejdet og negative graviditetsudfald er undersøgt gennem årtier, men evidensen er inkonsistent og ofte præget af metodiske begrænsninger, især usikker eksponeringsvurdering. Selvrapporterede data kan være upræcise, og eksisterende jobeksponeringsmatricer (JEM) er sjældent tilpasset gravide.

Formålet med projektet var at beskrive graviditetsrelaterede gener og fravær, måle fysisk aktivitet objektivt under graviditet samt udvikle graviditetsspecifikke JEM'er for stående, gående og foroverbøjet arbejde. Derudover blev sammenhængen mellem disse eksponeringer og risikoen for spontan abort undersøgt.

Projektet omfattede en ny graviditetskohorte med 1.556 gravide arbejdstagere rekrutteret fra seks fødeafdelinger i Danmark (2023–2024). Vi indsamlede tidstro spørgeskema data på gener og fravær fra alle inkluderede gravide, mens accelerometermålinger og arbejdspladsobservationer blev gennemført i en subgruppe. I alt indgik 2.224 arbejdsdage fra 403 kvinder fordelt på 109 jobkoder i udviklingen af JEM'er ved hjælp af lineære mixed-effects modeller med både måledata og ekspertvurderinger.

JEM'erne blev anvendt i en landsdækkende registerbaseret kohorte (DOC*X-Generation) med 803.829 graviditeter (2004–2018), hvor sammenhængen mellem arbejds eksponeringer og spontan abort blev analyseret ved Cox-regression. Fravær blev undersøgt som potentiel effektmodifikator.

Resultaterne viste, at graviditetsgener var meget udbredte, især ryg-/bækkensmerter og træthed (ca. 75 % ved slutningen af graviditeten), og at fravær toppede omkring uge 29 (26 %). Der var høj enighed mellem eksperter i udviklingen af JEM'erne, og betydelig variation i eksponering mellem jobgrupper. Eksponering for stående arbejde faldt gennem graviditeten og blev derfor modelleret trimesterspecifikt.

Alle tre eksponeringer var associeret med øget risiko for spontan abort, men kun foroverbøjning viste en konsistent dosis-respons-sammenhæng. For stående og gående arbejde aftog effekten ved de højeste eksponeringsniveauer. Resultaterne varierede med fravær, hvilket tyder på, at betydningen af fysisk aktivitet i arbejde kan afhænge af kvindens helbred.

Projektet peger på en mulig øget risiko ved visse former for fysisk arbejde tidligt i graviditeten, men mekanismerne er uklare, og der er behov for yderligere forskning med samme type eksponeringsmålinger og bedre kontrol for confoundere for at kunne etablere evidensbaserede anbefalinger.

3 Summary in English

Occupational physical activity is common in Denmark and globally, and many women continue working during pregnancy. This may affect a vulnerable period in which pregnancy-related discomforts and sickness absence are frequent and represent important public health and occupational concerns. Although the relationship between occupational physical activity and adverse pregnancy outcomes has been studied for decades, the evidence remains inconsistent and is often limited by methodological challenges, particularly imprecise exposure assessment. Self-reported data are prone to misclassification, and existing job exposure matrices (JEMs) are rarely tailored to pregnant populations.

The aim of this project was to describe pregnancy-related discomforts and sickness absence, objectively measure physical activity during pregnancy, and develop pregnancy-specific JEMs for standing, walking, and forward bending. In addition, the associations between these exposures and the risk of miscarriage were investigated.

The study was based on the PRECISE Occupational Cohort, including 1,556 pregnant workers recruited from six obstetric departments in Denmark (2023–2024). Repeated questionnaires were used to collect timely information on discomforts and sickness absence, while accelerometer measurements and workplace observations were performed in a subgroup. In total, 2,224 workdays from 403 women across 109 job codes were used to develop quantitative JEMs using linear mixed-effects models that combined objective measurements and expert ratings.

The JEMs were subsequently applied in a nationwide register-based cohort (DOC*X Generation) comprising 803,829 pregnancies (2004–2018). Associations between occupational exposures and miscarriage were analyzed using Cox regression, with sickness absence examined as a potential effect modifier.

Pregnancy-related discomforts were highly prevalent, with approximately 75% reporting back or pelvic pain and fatigue by late pregnancy. Sickness absence peaked around gestational week 29 (26%). The developed JEMs demonstrated high agreement between experts and substantial variation in exposure across occupations. Exposure to standing work decreased during pregnancy and was therefore modeled as trimester-specific.

All three exposures—standing, walking, and forward bending—were associated with an increased risk of miscarriage. However, only forward bending showed a consistent exposure–response relationship. For standing and walking, associations attenuated at the highest exposure levels. Effects varied by sickness absence, suggesting that the impact of occupational physical activity may depend on maternal health status.

Overall, the findings indicate a potential increased risk associated with certain types of physical work, particularly in early pregnancy. However, underlying mechanisms remain unclear, and further studies with similarly precise exposure assessment and improved control of lifestyle factors are needed to establish evidence-based recommendations for pregnant workers.

4 Projektets formål

Det overordnede formål med projektet var at udvide den nuværende viden om arbejdsbetin- get fysisk aktivitet blandt gravide arbejdstagere samt de potentielle helbredsmæssige konse- kvenser for graviditeten.

Dette er undersøgt ved brug af etablering af ny graviditetskohorte, indsamling af spørge- skema data, accelerometermålinger og observationer, udvikling af trimester-specifik JEMs og applicering af disse i den nationale registerbaserede arbejdsmiljøgenerationskohorte DOC*X- Generation.

Således bestod projektet af nedenstående specifikke formål, som er beskrevet i tre videnska- belige artikler (samlet i en Ph.d.-afhandling)

Formål I:

At etablere en graviditetskohorte og indsamle realtids, selvrapporterede oplysninger om gra- viditetsrelaterede gener og sygefravær samt at indsamle objektive målinger af arbejdsbetin- get fysisk aktivitet blandt gravide arbejdstagere i Danmark.

Formål II:

At udvikle kvantitative, graviditetsspecifikke jobeksponeringsmatricer (JEM'er) for gravide ar- bejdstagere for stående arbejde, gående arbejde og foroverbøjning $\geq 30^\circ$.

Formål III:

At undersøge sammenhængen mellem stående arbejde, gående arbejde og foroverbøjning $\geq 30^\circ$ under graviditeten og risikoen for spontan abort i en landsdækkende registerbaseret kohorte.

5 Baggrund

Arbejdsbetinget fysisk aktivitet omfatter blandt andet langvarigt stående og gående arbejde, foroverbøjning og løft og er almindelige eksponeringer på arbejdspladser.¹ En stor andel af kvinder i den erhvervsaktive alder deltager på arbejdsmarkedet, også under graviditet, og eksponeres derfor for forskellige former for fysisk aktivitet.² Arbejdsbetinget fysisk aktivitet under graviditet har fået stigende opmærksomhed, da det potentielt kan have negative konsekvenser for både mor og foster.³⁻⁶ De underliggende mekanismer er ikke fuldt afklarede, men det er foreslået, at f.eks. langvarigt stående arbejde og foroverbøjning kan påvirke kredsløbet og reducere blodforsyningen til moderkagen, og at høj fysisk belastning kan medføre øget fysiologisk stress og hormonelle ændringer, som kan påvirke graviditetsforløbet.⁷⁻⁹

Sammenhængen mellem arbejdsbetinget fysisk aktivitet og uønskede graviditetsudfald såsom for tidlig fødsel, væksthæmning og fosterdød er undersøgt gennem årtier, men resultaterne er fortsat inkonsistente.^{3-6,10} Dette skyldes i høj grad metodiske udfordringer ved måling af eksponering. Selvrapporterede data, som ofte anvendes i store epidemiologiske studier, er relativt lette at indsamle, men har vist sig at være upræcise og ofte overvurdere den faktiske belastning.^{11,12} Objektive målinger, eksempelvis ved brug af bærbare sensorer, er mere præcise, men også ressourcekrævende og ikke uden målefejl.¹³⁻¹⁵ Samtidig varierer definitioner af eksponering betydeligt mellem studier, hvilket vanskeliggør sammenlignelighed.^{3,10,16} Desuden kan eksponeringen på arbejdet ændre sig under graviditeten som følge af både fysiologiske ændringer og tilpasninger på arbejdspladsen.¹⁷⁻²⁰

I Danmark anbefales det at reducere tunge løft under graviditet samt at indlægge pauser fra stående og gående arbejde fra omkring 4. graviditetsmåned. Der findes ingen klare grænseværdier eller specifikke anbefalinger for foroverbøjning eller belastning i tidlig graviditet.^{21,22}

En metode til at forbedre eksponeringsvurderingen i større studier er anvendelsen af jobeksponeringsmatricer (JEM).^{23,24} En JEM kobler jobtitler med gennemsnitlige eksponeringsniveauer og muliggør dermed analyser i store populationer uden individuel måling. Metoden har flere fordele, herunder standardisering, gennemsigtighed og lave omkostninger, men den indebærer også risiko for misklassifikation, da variationer inden for samme jobgruppe ikke fanges.²³ Dette er særligt relevant for gravide, hvor både fysiologiske forhold og ændrede arbejdsopgaver kan påvirke eksponeringsniveauet. Derfor kan anvendelsen af JEM'er udviklet til generelle populationer føre til upræcis eksponeringsvurdering i graviditet.²⁵

Abort er det hyppigste negative graviditetsudfald, men sammenhængen mellem arbejdsbetinget fysisk aktivitet og abort er utilstrækkeligt belyst. De eksisterende studier peger på mulige, men usikre sammenhænge mellem f.eks. langvarigt stående arbejde og foroverbøjning og øget risiko for abort. Studierne er præget af metodiske svagheder, herunder upræcis eller retrospektiv måling af eksponering.^{3,6,16}

Samlet set er der behov for en bedre og mere præcis vurdering af eksponering for arbejdsbetinget fysisk aktivitet blandt gravide arbejdstagere for at kunne vurdere potentielle risici og danne grundlag for mere specifikke, evidensbaserede anbefalinger.

6 Fremgangsmåde

6.1 Rekruttering og etablering af gravid kohorte - *PRECISE occupational cohort*

Rekruttering af gravide arbejdstagere skete i perioden januar 2023 til juni 2024 fra seks fødeafdelinger i Danmark (Roskilde, Hvidovre, Nordsjælland, Herlev, Odense og Kolding) i forbindelse med den rutinemæssige nakkefoldsscanning (1.trimesterscanning). Denne ultralydsundersøgelse udføres i graviditetsuge 11–13 og tilvælges af næsten 98% af de gravide kvinder i Danmark.²⁶ Rekrutteringsperioden varede cirka 6 måneder på hver afdeling med overlappende tidsperioder.

Informationsmateriale (postkort) om studiet (se **bilag 1**) var tilgængelig i venteområderne og blev udleveret af sonografen, der udførte ultralydsscanningen. Interesserede deltagere kunne give deres kontaktoplysninger ved at udfylde en seddel og aflevere denne i en aflåst postkasse. På Herlev Sygehus fandt rekrutteringen derudover sted ved fødselsforberedende undervisning (afholdt i slutningen af 1.trimester). Derudover blev gravide rekrutteret via sociale medier, annoncer i fagforeningsblade samt direkte kontakt til arbejdspladser. Denne omfattende rekrutteringsstrategi havde til formål at maksimere deltagelse og sikre en bred repræsentation af gravide arbejdstagere på tværs af erhvervssektorer i Danmark.

Inklusionskriterierne var:

- alder ≥ 18 år
- singleton-graviditet
- at kunne læse og skrive dansk eller engelsk
- aktiv tilknytning til arbejdsmarkedet

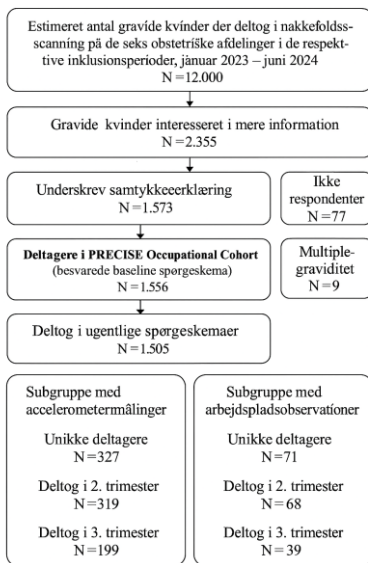
Interesserede deltagere blev bedt om at angive deres jobtitel så præcist som muligt. Hovedansvarlig forsker (LMB) tildelte herefter den mest detaljerede DISCO-08-kode,²⁷ som efterfølgende blev kvalitetssikret ved krydstjek. Yderligere projektinformation, herunder mulighed for at give samtykke eller afslå deltagelse, blev sendt til interesserede gravide via e-Boks.

Ved samtykke modtog deltagerne et baseline-spørgeskema (**Bilag 2**) efterfulgt af et kort ugentligt SMS-baseret spørgeskema (**Bilag 3**), begge administreret via RedCap (Research Electronic Data Capture).

6.1.1 Indsamling af målinger og observationer

Studiepopulationen i PRECISE Occupational Cohort bestod af 1.556 gravide deltagere, som havde besvaret et baseline-spørgeskema, hvoraf 1.505 også besvarede mindst ét ugentligt spørgeskema. En subgruppe af deltagere blev udvalgt til accelerometer målinger (N = 327) fra en på forhånd defineret liste over erhverv. Disse erhverv blev valgt på baggrund af viden om brancher med en høj andel af kvindelige ansatte²⁸ samt forventningen om en bred variation i eksponering for arbejdsbetinget fysisk aktivitet ud fra en ekspertbaseret ergonomisk JEM, "The lower body JEM".²⁹ Se **Figur 1**.

Figur 1 Oversigt over rekruttering af gravide deltagere

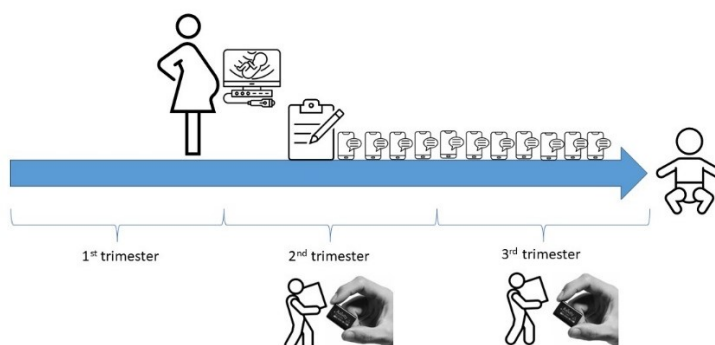


Deltagere i udvalgte erhverv blev kontaktet telefonisk og inviteret til deltagelse i udvidede del med objektive målinger. De selvrapporterede jobtitler blev bekræftet under telefonsamtalerne. Under samtalerne blev det desuden afklaret, om deres arbejdsopgaver typisk indebærer regelmæssige løft på ≥ 1 kg. Deltagere, som bekræftede dette, blev også inviteret til at deltage i arbejdspladsobservationer af løft og personhåndtering (N = 71). Gravide bosat på Fyn eller i Jylland blev ikke inviteret til arbejdspladsobservationer af praktiske (geografiske) årsager.

På grund af tidspunkt for rekruttering (graviditetsuge 11–13) var det ikke muligt at indsamle objektive målinger i første trimester. Derfor blev en gruppe ikke-gravide deltagere (N = 90) rekrutteret blandt kolleger/henvisninger fra subgruppen af gravide med målinger. De ikke-gravide deltagere blev udelukkende inkluderet for at opnå objektive målinger som proxy for eksponering i første trimester.

Inklusionskriterierne for de ikke-gravide deltagere var alder mellem 18 og 45 år, dansk eller engelskkundskaber og aktiv tilknytning til arbejdsmarkedet. De ikke-gravide deltagere udfyldte et tilpasset baseline-spørgeskema, men modtog ikke ugentlige spørgeskemaer.

Figur 2 Oversigt over data indsamling i PRECISE Occupational Cohort



6.1.2 Spørgeskema data, accelerometer målinger og observationer

Spørgeskemaerne (baseline og ugentlige) blev pilottestet blandt ti gravide kvinder før studie-start, hvilket førte til mindre justeringer. Hvor muligt blev validerede spørgeskalaer anvendt. Baseline-spørgeskemaet indsamlede information om erhverv, graviditet og sundhedsadfærd, mens de ugentlige SMS-baserede spørgeskemaer fokuserede på arbejdsbelastning (OPA), gener og sygefravær i den foregående uge. For at reducere recall bias blev oplysninger om fysisk belastning afgrænset til den seneste arbejdsdag. Spørgeskemaerne blev udsendt hver sjette dag indtil graviditetsophør, uge 42 eller maksimalt 32 besvarelser (Se Bilag 2+3).

Stående arbejde, gående arbejde og foroverbøjning $\geq 30^\circ$ blev målt med to accelerometre (triaksiale accelerometre, Axivity AX3®) placeret på lår og øvre ryg og båret kontinuerligt i syv dage. Deltagerne førte dagbog over arbejdstid, søvn og eventuelle pauser uden måling. Data blev behandlet med ActiPASS-software, som klassificerede krospositioner og bevægelser, og arbejdsrelateret tid blev identificeret ud fra dagbogsoplysninger. Målinger blev betragtet som valide ved mindst 8 arbejdstimer.

Derudover blev erhvervsmæssige løft og personhåndtering vurderet ved direkte arbejdspladsobservationer over 2–3 timer, hvor antal, vægt og type af løft blev registreret.¹

6.2 Udvikling af graviditetsspecifik JEM'er for stående og gående arbejde og foroverbøjning

6.2.1 Ekspertvurdering

For at opnå estimer for alle jobgrupper blev målingerne suppleret med ekspertvurderinger. Først blev alle DISCO-08 erhvervskoder grupperet i 350 jobgrupper af to speciallæger i arbejdsmedicin med henblik på at samle job med forventeligt ensartede fysiske eksponeringer. Grupperingen tog udgangspunkt i enten lavere detaljeringsniveau ved homogen eksponering eller høj detaljeringsgrad, hvor variationer var forventet.

Dernæst blev grupperne vurderet af en udvalgt ekspertgruppe bestående af to professorer og en speciallæge i Arbejdsmedicin. For at sikre kvaliteten af ekspertvurderingerne blev der anvendt benchmarkgrupper udvalgt på baggrund af eksisterende JEM-data og målinger fra PRECISE-kohorten. I alt blev 33 grupper gennemgået af et ekspertgruppen, som opnåede konsensus om eksponeringsniveauer, hvorefter de individuelt vurderede de resterende jobgrupper. Ekspertterne estimerede eksponering (stående, gang, siddende og foroverbøjning $\geq 30^\circ$) for en 8-timers arbejdsdag for gravide i 1. trimester ved brug af standardiserede skalaer. Vurderingerne blev omregnet til kontinuerlige estimer (timer per arbejdsdag), og overensstemmelse mellem eksperter blev evalueret med interclass-korrelationer.

6.2.2 Statistiske modeller

Til udviklingen af JEM'erne blev benyttet lineære mixed-effects modeller, hvor både accelerometer-målinger og ekspertvurderinger indgik. Modellerne justerede for alder og trimester og

¹ Der er søgt og søges funding til supplerende af observationelle data, udvikling af trimester specifik løfte-JEM og undersøgelse af sammenhæng med negative graviditetsudfald.

inkluderede job og individ som tilfældige effekter. For job med målinger blev estimer base- ret på både måledata og ekspertvurderinger, mens job uden målinger fik modelbaserede esti- mator baseret på ekspertdata (for mere udførlig beskrivelse se Bilag 4).

6.3 Registerbaseret kohorte studie af sammenhæng mellem stående og gå ende arbejde og foroverbøjning og spontan abort (med brug af nyudviklet JEM)

Studiepopulationen var baseret på den nationale danske registerbaserede kohorte DOC*X-Ge- neration, som omfatter alle registrerede graviditeter blandt erhvervsaktive kvinder i perioden 1977–2018. For sammenligneligt arbejdsmiljø med nutiden og på grund af ændringer i defi- nitionen af spontan abort i 2004 blev analysen afgrænset til graviditeter fra 2004–2018. Ef- ter eksklusion af kvinder uden erhvervskode, ekstreme aldersgrupper (< 18 og > 55 år), ektopiske graviditeter og meget tidlige aborter (før uge 4) omfattede studiepopulationen i alt 803.829 graviditeter blandt 475.312 kvinder (se Bilag 5 for flow chart).

Data blev koblet via CPR-nummeret til en række nationale registre. Oplysninger om gravidite- ter og gestationsalder stammede primært fra Medicinsk Fødselsregister³⁰ og landspatient re- gisteret,³¹ mens data om inducerede aborter blev hentet fra Register over Legalt Inducerede Aborter.³² Socio-demografiske oplysninger blev indhentet fra Danmarks Statistik, erhvervs- data fra Beskæftigelsesklassifikationsmodulet,³³ og sygefravær blev identificeret via DREAM- registeret.³⁴

Eksposering for erhvervmæssig stående arbejde, gang og forover bøjning $\geq 30^\circ$ blev estime- ret ved hjælp af de nyudviklede graviditets specifikke JEMs og koblet til deltagernes jobkoder ved graviditetsstart. For graviditeter før 2010 konverterede vi jobkoderne fra DISCO-88 til DISCO-08 med "cross-walk".³⁵ Eksposeringen blev opgjort som timer per 8-timers arbejds- dag og behandlet som tidsvarierende for stående arbejde afhængigt af trimester. For analyser af dosis-respons blev eksposeringerne også inddelt i kvartiler (post hoc).

Udfaldet spontan abort blev defineret ud fra hospitalskontakter med relevante ICD-10 diag- noser og inkluderede aborter mellem graviditetsuge 4 og 22. Gentagne registreringer inden for 90 dage blev betraget som samme hændelse. Inducerede aborter blev censureret ved abortdatoen.

Potentielle confoundere, mediatorer og effekt modifikatorer blev identificeret ved brug af en "Simplified Direct Acyclic Graph" DAG, baseret på eksisterende viden om årsagssammen- hænge, hvor blandt andet sygefravær blev betraget som en mulig effekt modifikator.

6.3.1. For beskrivelse af benyttet statistik se Bilag 6.

6.4 Etisk godkendelse

Alle studier var registrerede ved Videnscenter for Databeskyttelse i Region H (Privacy: P- 2022-201). Videnskabsetisk komite (VEK) vurderede den 7. juli 2022, før deltagerinklusion- en begyndte, at der ikke var behov for formel godkendelse (NCT05670145). Tredje studie er registerbaseret og krævede derfor ikke godkendelse fra VEK ifølge dansk lovgivning. Alle studier i projektet overholdt Helsinki deklARATIONEN.

7 Hovedresultater

7.1 Formål I

Den endelige *PRECISE Occupational Cohort* omfattede 1.556 gravide og 90 ikke-gravide arbejdstagere fordelt på 196 DISCO-08-erhverv. De gravide havde en gennemsnitsalder på 31 år, og 61 % havde normal BMI før graviditeten. Median gestationsuge ved inklusion var 15, og 89 % havde informeret arbejdsgiver om graviditeten (median uge 9). Ikke-gravide rapporterede hyppigere rygning (20 %) og alkoholforbrug (63 %) end gravide (henholdsvis 2 % og <1 %). Andelen med lang videregående uddannelse var 46 % blandt gravide, men lavere i måleundergrupperne (21–28 %) og blandt ikke-gravide (27 %).

Tabel 1. Udvalgte karakteristika hos deltagerne i *PRECISE Occupational Cohort*²

	Gravide deltagere			Ikke-gravide deltagere Alle (N=90)
	Alle (N=1556)	Accelerometer (N=327)	Observationer (N=71)	
Alder i år, gennemsnit [SD]	31.1 [3.9]	30.7 [3.9]	30.8 [4.5]	31.3 [5.7]
BMI (kg/m ²), N (%) [*]				
Undervægtig (<18,5)	39 (3)	8 (3)	4 (6)	3 (3)
Normal (18,5-24,9)	954 (61)	184 (57)	40 (56)	53 (60)
Overvægtig (25,0-29,9)	351 (23)	84 (25)	19 (27)	24 (27)
Overvægtig (≥30)	209 (13)	48 (15)	8 (11)	9 (10)
Rygestatus, N (%)				
Dagligt eller lejlighedsvis	23 (2)	8 (3)	<3 (<1)	18 (20)
Tidligere	423 (27)	83 (26)	<20 (<30)	13 (15)
Aldrig	1094 (70)	230 (71)	50 (70)	54 (62)
Brug af andre nikotinholdige produkter	5 (<1)	0 (0)	0 (0)	3 (3)
Gennemsnitligt alkoholforbrug (enheder/uge), N (%)				
Ingen	1541 (99)	>320 (>98)	71 (100)	33 (37)
1-4	7 (<1)	<3 (<1)	0 (0)	47 (53)
5 eller flere	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 (10)
Højeste uddannelsesniveau, N (%)				
Grundskole	18 (1)	8 (2)	<3 (<3)	<3 (<3)
Erhvervsuddannelse	82 (5)	38 (12)	9 (13)	12 (13)
Gymnasie/handelsskole	49 (3)	10 (3)	>3 (>3)	>6 (>7)
Kort videregående uddannelse (op til 2,5 år)	118 (8)	30 (9)	5 (7)	5 (6)
Mellemhøj videregående uddannelse (3-4 år)	581 (37)	148 (46)	36 (51)	39 (43)
Lang videregående uddannelse (5 år eller mere)	705 (46)	90 (28)	15 (21)	24 (27)
Gestationsuge ved baseline, median [P5-P95]	15.0 [13.0-22.7]	14.8 [12.8-22.4]	14.8 [11.9-23.5]	
Paritet, N (%)				
0	867 (56)	188 (58)	38 (54)	
1	546 (35)	109 (33)	27 (38)	
≥2	143 (9)	30 (9)	6 (8)	
Tidligere spontane aborter, N (%)	365 (24)	78 (24)	20 (28)	
Har informeret arbejdsgiveren om den nuværende graviditet, N (%)	1385 (89)	294 (90)	68 (96)	
Gestationsuge, hvor arbejdsgiver blev informeret om graviditeten, median [P5-P95]	9.6 [4.6-14.7]	7.6 [4.6-13.6]	7.6 [4.2-13.6]	

Pseudo-medianer og percentiler er præsenteret og værdier, der repræsenterer færre end tre individer er maskeret.

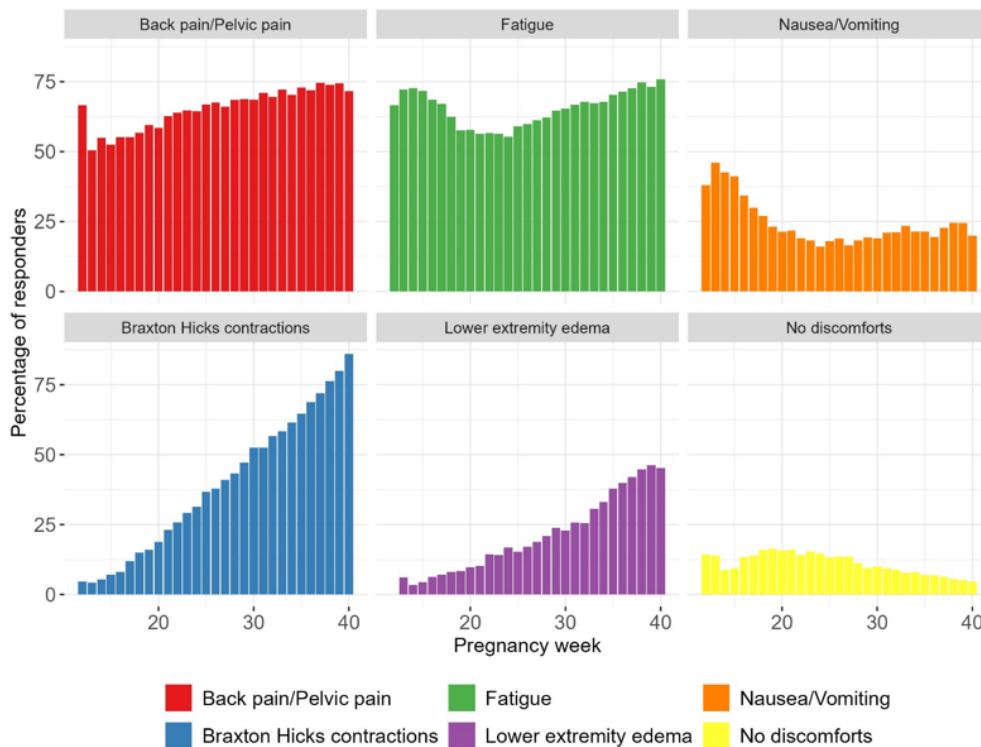
Forkortelser: SD, standardafvigelse; BMI, bodymasseindeks; kg, kilogram; [P5-P95]; 5- til 95. percentil.

^{*}BMI var før graviditeten for gravide deltagere og aktuel for ikke-gravide deltagere

² Denne tabel er tilpasset fra Frankel et al., offentliggjort i *Clinical Epidemiology* 2025, under betingelserne i CC BY 3.0.

I alt besvarede 1.505 deltagere mindst ét ugentligt spørgeskema, med gennemsnitligt 1.008 svar pr. uge i perioden GW 12–40. Graviditetsrelaterede gener var hyppige, især ryg-/bækken smerter og træthed (ca. 75 % ved graviditetens afslutning). Kvalme/opkast faldt fra 38 % til 21 % mellem GW 12 og 20 og stabiliserede sig derefter. Plukkeveer (Braxton Hicks contractions) og ødem i underekstremiteterne steg gradvist til hhv. 86 % og 45 %. I gennemsnit rapporterede 11 % ingen gener den foregående uge.

Figur 3 Graviditetsrelaterede ubehag rapporteret af deltagerne gestationsuge 12-40³



Sygefraværet steg generelt gennem hele graviditeten og toppede ved GW 29, hvor 31 % af deltagerne rapporterede mindst én dags sygefravær ugen før (26 % tilskrev fraværet graviditetsrelaterede faktorer). Efterfølgende blev der observeret fald i sygefraværet i GW 32, 34 og 36, hvilket svarede til overenskomster for barselsorlov i Danmark.

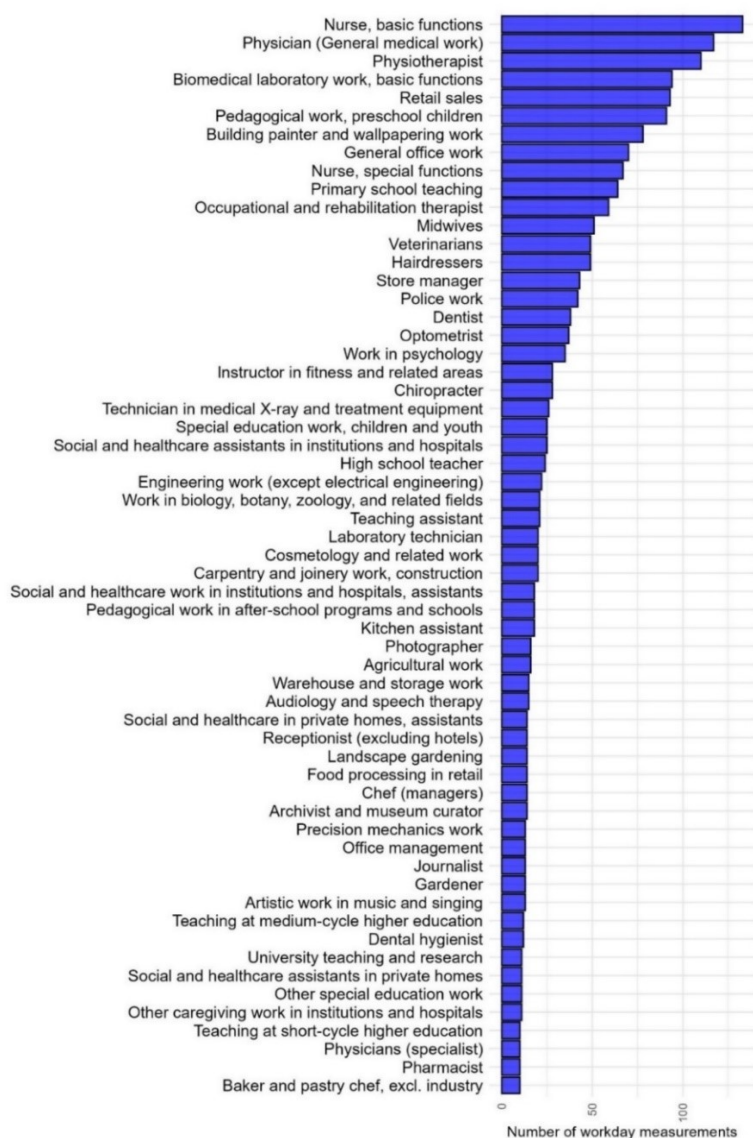
7.1.1 Objektive målinger

Gyldige accelerometerdata blev indsamlet fra 403 deltagere, bestående af 83 ikke-gravide deltagere, 309 målinger i 2. trimester og 161 målinger i 3. trimester. Dette gav i alt 2.224

³ Denne figur er gengivet fra Frankel et al. offentliggjort i Clinical Epidemiology, 2025, under betingelserne CC BY 3.0.

arbejdsdagsmålinger, der dækkede 109 forskellige DISCO-08 jobkoder (se Figur 4). Medianarbejdstimerne målt med accelerometre pr. deltager og pr. trimester var 31,0 timer (p5-p95:13,0-45,7) med en median på 7,2 timer (p5-p95:4,3-9,4) pr. arbejdsdag.

Figur 4 Fordeling af arbejdsdage med accelerometer målinger (N=1.973) på tværs af jobtitler med mindst ti målinger hver (N=59).⁴



Fordelingsopsummeringer af accelerometer målinger på tværs af job med tre eller flere personer viste, at stående havde de højeste målte niveauer, efterfulgt af gang og bøjning lavest. Fordelingerne indikerede også variation mellem og inden for jobs (se Bilag 7a-c)

⁴ Replikeret fra Frankel et al. offentliggjort i Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 2025, under betingelserne CC BY 4.0.

7.2 Formål II

Efter konsensusmødet var interclass-korrelationen mellem de tre ekspertvurderinger høj: 0,88 (95% CI 0,85–0,90) for stående, 0,82 (0,78–0,85) for gang og 0,87 (0,84–0,89) for foroverbøjning. Spejldiagrammer viste overensstemmelsen mellem gennemsnitlige accelerometermålinger og ekspertvurderinger for stående, gang, foroverbøjning $\geq 30^\circ$ samt kvadratroden af gang (se **Bilag 4**).

De indledende lineære mixed-effects nullmodeller specificerede, at andelen af den samlede variation, der blev tilskrevet forskelle mellem job, var 56 % for stående, 51 % for gang og 45 % for fremadbøjning (Se **Bilag 8**).

Inklusion af alder og trimester som faste effekter havde en mindre, men statistisk signifikant effekt på variationen i stående arbejde, men ikke på gang eller foroverbøjning $\geq 30^\circ$. Inddragelse af ekspertvurderinger reducerede forskellen mellem jobgrupper med 50 % for stående og foroverbøjning og 17 % for gang sammenlignet med nulmodellen. JEM-resultaterne viste desuden markante eksponeringsforskelle mellem jobgrupper, med cirka femdobbelte forskelle for stående og gang og op til otte gange for foroverbøjning.

Se **Bilag 9** for Tabel med model-baserede estimater for de 10 højeste og 10 laveste jobkoder indenfor hver type eksponering.

7.3 Formål III

Den endelige population omfattede 803.829 graviditeter blandt 475.312 unikke gravide kvinder. Af disse graviditeter resulterede 10% (81.307) i en spontan abort. Se **Tabel 2** for udvalgte maternelle karakteristika i studiepopulationen præsenteret samlet og ud fra den PRECISE-JEM baserede eksponering for stående arbejde. Lignende fordelinger blev observeret ved eksponeringsniveauerne for gang og foroverbøjning (data ikke vist). Kvinder i gruppen med højest eksponering var yngre, havde lavere uddannelse, rapporterede mere rygning og havde mere fravær under graviditeten sammenlignet med kvinder i gruppen med lavest eksponering.

Table 2 Maternal characteristics for the 803,829 pregnancies collected and estimated exposure for standing work

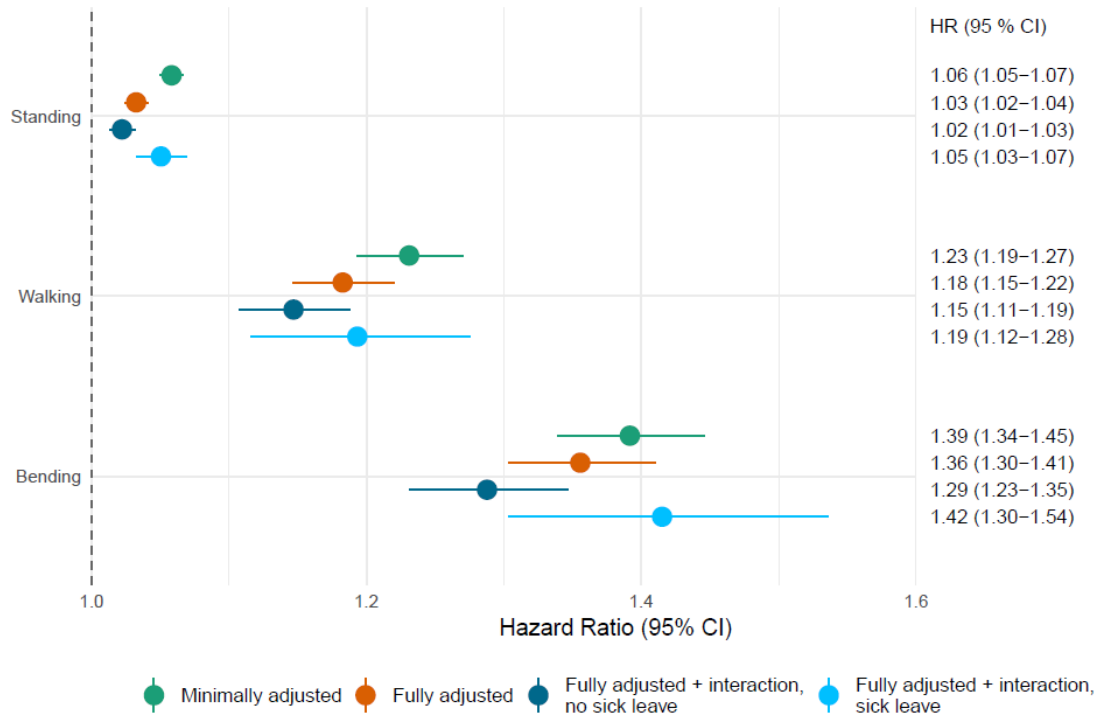
	Stående arbejde¹			
	Alle (N=803.829)	0-2 timer (N=236.545)	>2-3 timer (N=387.133)	>3 timer (N=180.151)
Aborter, N (%)	81,307 (10.1)	24,883 (10.5)	39,138 (10.1)	17,286 (9.6)
Alder i år, median [p5, p95]	30.6 [20.7,41.0]	31.8 [23.4,41.4]	30.5 [20.6,41.0]	29.1 [19.8,40.4]
Højeste opnåede uddannelse ved graviditetsstart, N (%)				
Grundskole	94,379 (11.7)	10,303 (4.4)	46,543 (12.0)	37,533 (20.8)
Gymnasium	295,366 (36.7)	81,760 (34.6)	133,999 (34.6)	79,607 (44.2)
Erhvervsuddannelse	42,110 (5.2)	20,404 (8.6)	15,543 (4.0)	6,163 (3.4)
Bachelorgrad eller højere	347,372 (43.2)	118,816 (50.3)	177,291 (45.8)	51,265 (28.5)
Manglende lyd, N (%)	24,602 (3.1)	5,262 (2.2)	13,757 (3.6)	5,583 (3.1)
Paritet, N (%)				
0	422,830 (52.6)	121,969 (51.6)	198,225 (51.2)	102,636 (57.0)
1-2	362,296 (45.1)	111,100 (47.0)	177,844 (45.9)	733,52 (40.7)
>=3	18,703 (2.3)	3,476 (1.5)	11,064 (2.9)	4,163 (2.3)
Tidligere spontane aborter, N (%)				
0	679,449 (84.5)	198,974 (84.1)	325,956 (84.2)	154,519 (85.8)
1-2	122,734 (15.3)	37,124 (15.7)	60,358 (15.6)	25,252 (14.0)
>=3	1,646 (0.2)	447 (0.2)	819 (0.2)	380 (0.2)
Fødeland, N (%)				
Danmark	710,906 (88.4)	214,538 (90.7)	336,108 (86.8)	160,260 (89.0)
Europa	52,956 (6.6)	14,065 (5.9)	27,526 (7.1)	11,365 (6.3)
Lande uden for Europa	39,265 (4.9)	7,750 (3.3)	2,3150 (6.0)	8,365 (4.6)
Manglende lyd, N (%)	702 (0.1)	192 (0.1)	349 (0.1)	161 (0.1)
Kalendertid, N (%)				
2004-2008	296,677 (36.9)	79,829 (33.7)	148,125 (38.3)	68,723 (38.1)
2009-2013	279,458 (34.8)	82,675 (35.0)	133,210 (34.4)	63,573 (35.3)
2014-2018	227,694 (28.3)	74,041 (31.3)	105,798 (27.3)	47,855 (26.6)
BMI (kg/m²), median [p5, p95]	23.1 [18.1,37.1]	22.7 [18.1,35.6]	23.2 [18.2,37.6]	23.6 [18.1,38.0]
Manglende lyd, N (%)	214,755 (26.7)	56,214 (23.8)	104,622 (27.0)	53,919 (29.9)
Røget under graviditeten, (individniveau), N (%)	58,117 (7.2)	10,410 (4.4)	30,605 (7.9)	17,102 (9.5)
Manglende lyd, N (%)	207,979 (25.9)	54,259 (22.9)	101,447 (26.2)	52,273 (29.0)
Sygdomsfravær² (procent), median [p5, p95]	8.1 [0.0,100.0]	2.7 [0.0,100.0]	10.8 [0.0,100.0]	16.7 [0.0,100.0]

¹ Estimeret af erhvervmæssig stående tid (timer/8-timers arbejdsdag) afledt fra PRECISE JEM

² Sygefravær (procentdel) blev beregnet for hver graviditet som uger med registreret fravær/samlede graviditetsuger *100

Alle tre af de undersøgte eksponeringer var konsekvent forbundet med en forhøjet risiko for spontan abort. Den justerede hazard ratio (aHR) for spontan abort steg med 1,03 (95% CI: 1,02-1,04) for hver ekstra time *stående*, 1,18 (95% CI: 1,15-1,22) for hver ekstra time *gående* og 1,36 (95% CI: 1,30-1,41) for hver ekstra time med *forover bøjning* $\geq 30^\circ$. Denne forhøjede risiko var mere udtalt blandt kvinder med fravær i den foregående uge sammenlignet med dem uden fravær (Figur 5).

Figur 5 Hazard ratios (HR) med 95% Confidensintervaller (CI) for spontan abort for hver ekstra arbejdstime stående, gående og forover bøjning $\geq 30^\circ$ blandt 803.829 graviditeter fra gestationsuge 4 til 22.⁵



Post hoc analyser med eksponeringen kategoriseret i kvartiler viste et klart eksponerings-respons-forhold for foroverbøjning; dog var dette mønster for stående og gående udvandet i den højeste eksponeringskvartil. Fuldt justerede kvartilmodeller, der inkorporerede et interaktionsled for fravær, stemte generelt overens med resultaterne for modeller uden denne interaktion; dog varierede virkningen af fravær i den foregående uge på aHR, hvilket lejlighedsvis forstærkede og andre gange formindskede effekten på tværs af forskellige eksponeringer og kvartiler (se Bilag 10). På tværs af alle tre eksponeringer viste sensitivitetsanalyserne en reduceret aHR for spontan abort, når man justerede for rygesandsynligheden, og når analyserne var begrænset til hver kvindes første registrerede graviditet. Omvendt blev der observeret en let forhøjet aHR for alle tre eksponeringer, når analyser blev begrænset til graviditeter fra GW otte og frem. At begrænse analyserne til graviditeter mellem 2010 og 2018 ændrede ikke resultaterne mærkbart.

⁵ Resultater endnu ikke publiceret (men accepteret for publikation i OEM)

8 Diskussion og konklusion

8.1 Hovedfund

Mange kvinder i Danmark arbejder under deres graviditet, og en del udsættes for forskellige fysisk belastende arbejdsopgaver. PRECISE-projektet blev gennemført for at undersøge hvor udbredte graviditetsgener og fravær er, kortlægge fysiske aktivitet i arbejdet, samt vurdere, om fysisk aktivitet i arbejde øger risikoen for spontan abort.

Resultater fra spørgeskemaer udfyldt af 1.556 gravide kvinder fra seks fødeafdelinger i Danmark viste, at gener under graviditeten er meget almindelige:

- Omkring 75% oplevede ryg- og bækkensmerter samt træthed mod slutningen af graviditeten
- Kun cirka 11% havde slet ingen gener i løbet af graviditeten
- Fraværet steg i takt med graviditeten og toppede omkring uge 29, hvor 26% var sygemeldt på grund af graviditetsrelaterede gener

På baggrund af målinger fra 403 gravide og 90 ikke-gravide (kollegaer) kvinder fordelt på 109 forskellige jobtyper fandt vi betydelige forskelle mellem jobs i, hvor meget gravide stod, gik og bøjede sig forover.

Ved udvikling af de graviditetsspecifikke JEMs var der høj enighed mellem eksperter, og sammenligning med accelerometer målinger viste rimelig overensstemmelse. Eksponering for stående arbejde faldt gennem graviditeten, hvilket førte til en Trimesterspecifik JEM, mens dette ikke sås for gående arbejde og foroverbøjning. De endelige JEM'er viste betydelig variation mellem jobgrupper.

I en population af 800.000 graviditeter blandt erhvervsaktive kvinder i Danmark (2004-2018) fandt vi, ved brug af de nyudviklede JEM'er:

- En øget risiko for spontan abort ved stående, gående og foroverbøjet arbejde - for hver time med
 - Stående arbejde steg risikoen med 3%
 - Gående arbejde steg risikoen med 18%
 - Foroverbøjning steg risikoen med 36%

Effekten var mere udtalt blandt kvinder med fravær i graviditeten, men den øgede risiko blev også observeret blandt gravide uden fravær.

Ved gruppering af de eksponerede fag i fire grupper (kvartiler) ud fra grad af eksponering, var det kun foroverbøjning, der viste et tydeligt eksponering-responsmønster.

8.2 Sammenligning med eksisterende litteratur

Projektet bidrager primært med ny objektiv viden om fysisk aktivitet i arbejde under graviditet blandt gravide arbejdstagere. Tidligere undersøgelser har hovedsageligt baseret sig på selvrapporterede data.

Forekomsten af ryg- og bækkensmerter i aktuelle undersøgelser (op til 75 %) ligger i den høje ende i forhold til tidligere opgørelser,^{36–38} hvilket kan skyldes vores brug af kombineret måling af smerter, brug af visuelle hjælpemidler og gentagne, korttidsbaserede spørgeskemaer, som reducerer recall bias. Fravær steg gennem graviditeten i overensstemmelse med tidligere studier, men direkte sammenligning er vanskelig på grund af forskellige målemetoder.^{28,39}

De nyudviklede JEM'er er unikke ved at kombinere objektive målinger med ekspertvurderinger specifikke for gravide. Resultaterne viste betydelige forskelle mellem jobgrupper, hvilket understøtter deres anvendelighed. Eksponeringsniveauerne var lavere end i generelle JEM'er for fysisk aktivitet i arbejdet (se bl.a. **Bilag 11**), hvilket sandsynligvis afspejler tilpasninger under graviditet. Eksisterende JEM'er er typisk baseret på selvrapportering⁴⁰ eller er hverken kønsspecifikke²⁹ eller målrettet gravide.^{25,41} Dette begrænser deres anvendelighed i gravide populationer og indebærer risiko for at overse sammenhænge med eksponeringer, der har lave tærskler.

Vi fandt en positiv sammenhæng mellem længerevarende stående og gående arbejde og forøget bøjning og risiko for spontan abort, hvilket var i tråd med flere tidligere studier, men med generelt lavere effektestimater.^{42–47} Forskelle i studiedesign, estimering af eksponering og risiko for bias kan forklare uoverensstemmelser med andre studier.

Ingen tidligere studier har inkluderet fravær i analyser af sammenhængen mellem fysisk aktivitet i arbejde og risiko for spontan abort, trods den høje forekomst af fravær under graviditet. Dette er en begrænsning, som også tidligere er blevet påpeget.⁶ Vi fandt den højeste risiko blandt gravide med fravær, men også en øget risiko blandt gravide uden fravær, hvilket tyder på, at sammenhængen ikke alene kan forklares ved nedsat maternelt helbred.

8.3 Metodologiske overvejelser

8.3.1 Intern validitet: bias og confounding

Overordnet vurderes risikoen for *selektionsbias* som begrænset. Beskrivelserne af graviditetsgener og fravær var ikke afhængige af udfald, og analysen af sammenhængen med spontan abort var baseret på landsdækkende registerdata, hvor inklusion skete uafhængigt af både eksponering og udfald.

Ligeledes vurderes risikoen for *informationsbias* generelt som lav. Eksponeringen blev i høj grad målt objektivt ved hjælp af accelerometre og validerede algoritmer, suppleret med systematisk kvalitetssikring, hvilket reducerede risikoen for fejlklassifikation. Eventuelle målefejl forventes primært at være ikke-differentiale og dermed føre til en svækkelse af associationer snarere end at skabe falske sammenhænge. I det sidste studie kan eksponeringen være fejlklassificeret via jobkoder (JEM), men dette vurderes tilsvarende at medføre bias mod nul. Sensitivitetsanalyser begrænset til graviditeter fra 2010–2018 tydede desuden på, at oversættelsen fra DISCO-88 til DISCO-08 ikke medførte væsentlig fejlklassifikation.

Data på graviditetsgener var baseret på gentagne målinger med korte recall-perioder, hvilket styrker datakvaliteten. Meget tidlige spontane aborter er sandsynligvis underreporteret i registerdata, hvilket potentielt kan give anledning til *detektionsbias*, hvis kvinder med højere

eksponering i mindre grad opsøger sundhedsvæsenet. Sensitivitetsanalyser tydede imidlertid kun på begrænset betydning af dette forhold.

Confounding udgør den væsentligste metodologiske udfordring i det sidste studie. Der blev justeret for centrale faktorer som alder, kalendertid, uddannelse og tidligere graviditetsforløb, men vigtige variable som rygning, BMI og alkoholforbrug manglede. Særligt rygning kan have medført betydelig residual confounding og dermed potentielt oppustede risikoestimer. Sensitivitetsanalyser baseret på en livsstils-JEM reducerede effektestimaterne, hvilket understøtter denne fortolkning.

En yderligere potentiel bias er den såkaldte "*healthy worker effect*", hvor sundere kvinder i højere grad er i arbejde eller forbliver i eksponerede stillinger. Dette kan føre til underrapportering af reelle risici og dermed svækkede observerede sammenhænge. *Healthy worker selection* bias kan således have påvirket det sidste studie, da populationen består af gravide kvinder i arbejde, og jobskift eller exit fra arbejdsmarkedet før graviditet på grund af helbred kan have selekteret en sundere population. Desuden kan den observerede reduktion i analyser med kategoriserede eksponeringsniveauer – særligt i de højeste kategorier for stående og gående arbejde – afspejle denne bias, hvis de mest eksponerede grupper samtidig er selekteret på baggrund af bedre helbred. Derimod vurderes *healthy worker survivor bias* ikke at være et problem i vores undersøgelse, da denne bias opstår, når eksponeringen varierer over tid som følge af ændringer i helbred. I vores studie var eksponeringen fastlagt via JEM-afledte niveauer og ændrede sig derfor ikke som respons på individuel sundhedstilstand.

8.3.2 Styrker, begrænsninger og ekstern validitet

Projektet har flere væsentlige styrker. I den deskriptive undersøgelse af graviditetsgener og fravær kombineres gentagne spørgeskemaer, hvilket giver detaljeret og tidstro information om symptomer og fravær. De udviklede JEM'er er baserede på objektive målinger blandt gravide og giver som de første af sin slags mulighed for kvantitative mål for eksponering specifikt for denne særlige gruppe af arbejdstagere. Endelig er det sidste studie baseret på en stor landsdækkende og i vid udstrækning uselekteret population af gravide arbejdstagere, hvilket reducerer recall- og selektionsbias og desuden muliggør analyser af specifikke eksponeringer og betydning af fravær.

Der er imidlertid også en række begrænsninger. For det første manglede der objektive målinger i tidlig graviditet, og anvendelsen af ikke-gravide deltagere som surrogat kan have introduceret en vis grad af fejlklassifikation. Derudover var dækningen i tredje trimester begrænset, blandt andet fordi mange kvinder var sygemeldte, hvilket reducerede muligheden for at undersøge variationer i eksponering op gennem trimesterne. Endvidere var der begrænset datagrundlag for visse erhverv, hvilket øger afhængigheden af ekspertvurderinger. Særligt for gående arbejde var overensstemmelsen mellem objektive målinger og ekspertvurderinger lavere end for de øvrige eksponeringer, hvilket medfører større usikkerhed i disse estimater og tilsiger, at resultaterne bør fortolkes med øget forsigtighed.

Den eksterne validitet er begrænset i beskrivelsen af graviditetsgener og fravær grundet selvseleksion, idet deltagerne generelt havde højere socioøkonomisk status og sundere adfærd end baggrundsbefolkningen.⁴⁸ Dette kan begrænse generaliserbarheden, særligt i forhold til

grupper med lavere socioøkonomisk status. I forhold til repræsentativitet af eksponeringsmålinger viser sammenligning med registerdata, at omkring halvdelen af de registrerede job i populationen af gravide var dækket af objektive målinger (Se Bilag 12), hvilket understøtter anvendeligheden af JEM i bredere sammenhænge. Samlet set vurderes resultaterne som metodisk robuste, men med behov for replikation i andre populationer og med bedre kontrol for livsstilsfaktorer.

8.4 Konklusion

Etableringen af *PRECISE Occupational cohort* muliggjorde en detaljeret beskrivelse af tidsmæssige mønstre i graviditetsrelateret ubehag og fravær gennem hele graviditeten og skaber et solidt grundlag for fremtidige studier, der op gennem graviditeten integrerer selvrapporteret fysisk aktivitet i arbejde med disse udfald. Kohorten gjorde det samtidig muligt at opnå objektive målinger (og observationer af løft) og dermed kortlægge omfanget af fysisk aktivitet i arbejde blandt gravide i den danske arbejdsstyrke.

Metodologisk bidrager projektet med udviklingen af *PRECISE JEM*'er: en kvantitativ, trimesterspecifik JEM for stående arbejde samt graviditetsspecifikke JEM'er for gående arbejde og oroverbøjning $\geq 30^\circ$. Disse repræsenterer en væsentlig forbedring i eksponeringsvurdering, idet de er målrettet gravide og kombinerer accelerometermålinger med ekspertvurderinger, hvilket giver mere præcise estimater end tidligere, primært selvrapporterede metoder.

På baggrund af disse fremskridt blev sammenhængen mellem stående, gående og foroverbøjning $\geq 30^\circ$ under graviditet og risiko for spontan abort undersøgt i en stor, landsdækkende registerkohorte. Der blev observeret øgede risici for alle tre eksponeringer, mens et tydeligt eksponerings-respons-mønster kun fandtes for foroverbøjning $\geq 30^\circ$. Selvom effekten varierede med moderens helbredstilstand (fravær), understøtter de vedvarende forhøjede hazard ratioer blandt kvinder uden fravær en kausal sammenhæng. Resultaterne bør dog tolkes med forsigtighed på grund af uafklarede biologiske mekanismer og potentiel residual confounding.

9 Perspektiver

Der er en tydelig bevægelse i arbejdsmiljøforskning mod mere præcis eksponeringsvurdering for at styrke viden om eksponerings-respons-sammenhænge. Ved at udvikle graviditetsspecifikke JEM'er leverer dette projekt et væsentligt metodologisk løft, som kan anvendes af både forskere og beslutningstagere. JEM'erne forventes også at kunne anvendes i andre populationer, dog kræver det opmærksomhed på forskelle i jobindhold, tidsperioder og nationale forhold samt validitet ved harmonisering af jobkoder. Ekstrapolering til ikke-gravide bør ske med forsigtighed.

Eksponeringerne er opgjort som gennemsnit over en arbejdsdag, men betydningen af belastningsmønstre (fx længerevarende uafbrudte perioder) er uafklaret og bør undersøges fremover, fx ved inddragelse af pulldata.

Tidlig forebyggelse er central: kvinder oplyser typisk arbejdsgiver om graviditet omkring uge 10, hvilket kan være for sent i forhold til tidlige aborter. Resultaterne peger på øget risiko ved især foroverbøjning, men også gang og i mindre grad stående arbejde. Da eksponeringernes varighed varierer betydeligt, kan selv små risici ved langvarigt stående arbejde være relevant i praksis. Omvendt er sjældent at gravide går eller er foroverbøjet i længere tid.

Den observerede sammenhæng mellem foroverbøjning og risikoen for spontan abort kan delvist skyldes samtidig løft, da disse aktiviteter ofte forekommer samtidig i forbindelse med arbejdsopgaver. Yderligere forskning i løft er berettiget, og vi planlægger at udvikle en løfte-JEM, men det er nødvendigt at indsamle yderligere observationer på arbejdspladserne. Ligeledes er der planlagt undersøgelser af sammenhænge mellem stående, gående og foroverbøjning og andre negative graviditetsudfald.

Samlet understøtter fundene behovet for at være opmærksom på fysisk aktivitet i arbejde tidligt i graviditeten. Særlig opmærksomhed skal være på gravide med megen foroverbøjning i arbejdet. Der mangler dog viden til at sætte klare grænseværdier. Fremtidige studier bør inkludere individuelle livsstilsdata og belyse de biologiske mekanismer for at styrke grundlaget for evidensbaserede retningslinjer.

10 Referencer

1. Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø. Arbejdsmiljø og Helbred. Arbejdsmiljø og Helbred 2012-2018. . <https://at.dk/arbejdsmiljoe-i-tal/arbejdsmiljoe-og-helbred-2012-2018/> (1. dec 2022).
2. Statistics Denmark. RAS201. 2022. <https://statbank.dk/ras201>
3. Croteau A. Occupational lifting and adverse pregnancy outcome: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med*. 2020;77(7):496-505. doi:10.1136/oemed-2019-106334
4. Palmer KT, Bonzini M, Harris EC, Linaker C, Bonde JP. Work activities and risk of prematurity, low birth weight and pre-eclampsia: An updated review with meta-analysis. *Occup Environ Med*. 2013;70(4):213-222. doi:10.1136/oemed-2012-101032
5. Cai C, Vandermeer B, Khurana R, et al. The Impact of Occupational Activities During Pregnancy on Pregnancy Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstetric Anesthesia Digest*. 2020;40(4). doi:10.1097/O1.aoa.0000719448.05384.08
6. Bonde JP, Jørgensen KT, Bonzini M, Palmer KT. Miscarriage and occupational activity: A systematic review and meta-analysis regarding shift work, working hours, lifting, standing, and physical workload. *Scand J Work Environ Health*. 2013;39(4). doi:10.5271/sjweh.3337
7. Schneider KTM, Deckardt R. The implication of upright posture on pregnancy. *J Perinat Med*. 1991;19(1-2). doi:10.1515/jpme.1991.19.1-2.121
8. Schneider KTM, Huch A, Huch R. Premature contractions: Are they caused by maternal standing? *Acta Genet Med Gemellol (Roma)*. 1985;34(3-4). doi:10.1017/s0001566000004694
9. Suonio S, Simpanen AL, Olkkonen H, Haring P. Effect of the left lateral recumbent position compared with the supine and upright positions on placental blood flow in normal late pregnancy. *Ann Clin Res*. 1976;8(1):22-26.
10. Corchero-Falcón M del R, Gómez-Salgado J, García-Iglesias JJ, Camacho-Vega JC, Fagundo-Rivera J, Carrasco-González AM. Risk Factors for Working Pregnant Women and Potential Adverse Consequences of Exposure: A Systematic Review. *Int J Public Health*. 2023;68. doi:10.3389/ijph.2023.1605655
11. Colley RC, Butler G, Garriguet D, Prince SA, Roberts KC. Comparison of self-reported and accelerometer-measured physical activity in Canadian adults. *Health Rep*. 2018;29(12).
12. Dyrstad SM, Hansen BH, Holme IM, Anderssen SA. Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2014;46(1). doi:10.1249/MSS.0b013e3182a0595f

13. Trask C, Teschke K, Village J, et al. Measuring low back injury risk factors in challenging work environments: An evaluation of cost and feasibility. *Am J Ind Med.* 2007;50(9). doi:10.1002/ajim.20497
14. French DP, Miles LM, Elbourne D, et al. Reducing bias in trials from reactions to measurement: the MERIT study including developmental work and expert workshop. *Health Technol Assess (Rockv).* 2021;25(55). doi:10.3310/hta25550
15. Ferrari P, Friedenreich C, Matthews CE. The role of measurement error in estimating levels of physical activity. *Am J Epidemiol.* 2007;166(7). doi:10.1093/aje/kwm148
16. Cai C, Vandermeer B, Khurana R, et al. The Impact of Occupational Shift Work and Working Hours During Pregnancy on Health Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstetric Anesthesia Digest.* 2020;40(3). doi:10.1097/O1.aoa.0000693660.86124.b7
17. Juhl M, Strandberg-Larsen K, Larsen PS, et al. Occupational lifting during pregnancy and risk of fetal death in a large national cohort study. *Scand J Work Environ Health.* 2013;39(4). doi:10.5271/sjweh.3335
18. Runge SB, Pedersen JK, Svendsen SW, Juhl M, Bonde JP, Andersen AMN. Occupational lifting of heavy loads and preterm birth: A study within the Danish National Birth Cohort. *Occup Environ Med.* 2013;70(11). doi:10.1136/oemed-2012-101173
19. Vrijkotte T, Brand T, Bonsel G. First trimester employment, working conditions and preterm birth: A prospective population-based cohort study. *Occup Environ Med.* 2021;78(9). doi:10.1136/oemed-2020-107072
20. Snijder CA, Brand T, Jaddoe V, et al. Physically demanding work, fetal growth and the risk of adverse birth outcomes. The Generation R Study. *Occup Environ Med.* 2012;69(8). doi:10.1136/oemed-2011-100615
21. Arbejdstilsynet. Arbejdsmiljø for gravide og ammende. Accessed May 13, 2026. <https://at.dk/kend-din-rolle/arbejdsgiver/arbejdsmiljoe-for-gravide-og-ammende/>
22. Beskæftigelsesministeriet. ATvejledning om unges arbejde, elevs praktiske øvelser samt gravide og ammendes arbejde. Preprint posted online 2026.
23. Peters S. Although a valuable method in occupational epidemiology, job-exposure matrices are no magic fix. *Scand J Work Environ Health.* 2020;46(3). doi:10.5271/sjweh.3894
24. Descatha A, Fadel M, Sembajwe G, Peters S, Evanoff BA. Job-Exposure Matrix: A Useful Tool for Incorporating Workplace Exposure Data Into Population Health Research and Practice. *Frontiers in Epidemiology.* 2022;2. doi:10.3389/fepid.2022.857316
25. Solovieva S, Descatha A, Mehlum IS, et al. Development of a gender-specific European job exposure matrix (EuroJEM) for physical workload and its validation against musculoskeletal pain. *Scand J Work Environ Health.* 2025;51(2). doi:10.5271/sjweh.4203

26. *Retningslinjer for Fosterdiagnostik. Prænatal Information, Risikovurdering, Rådgivning Og Diagnostik.* 2017. <https://www.sst.dk/media/mvpcncz5s/retningslinjer-for-fosterdiagnostik.pdf>
27. Statistics Denmark's Classification of occupations (DISCO-08), v1. 2010. <https://www.dst.dk/en/Statistik/dokumentation/nomenklaturer/disco>
28. *Analyse Af Graviditetsbetinget Fravær [Analysis of Pregnancy-Related Absence].* 2010.
29. Rubak TS, Svendsen SW, Andersen JH, et al. An expert-based job exposure matrix for large scale epidemiologic studies of primary hip and knee osteoarthritis: The Lower Body JEM. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2014;15(1). doi:10.1186/1471-2474-15-204
30. Bliddal M, Broe A, Pottegård A, Olsen J, Langhoff-Roos J. The Danish Medical Birth Register. *Eur J Epidemiol.* 2018;33(1). doi:10.1007/s10654-018-0356-1
31. Schmidt M, Schmidt SAJ, Sandegaard JL, Ehrenstein V, Pedersen L, Sørensen HT. The Danish National patient registry: A review of content, data quality, and research potential. *Clin Epidemiol.* 2015;7. doi:10.2147/CLEP.S91125
32. Tølbøll Blenstrup L, Knudsen LB. Danish registers on aspects of reproduction. *Scand J Public Health.* 2011;39(7). doi:10.1177/1403494811399957
33. Flachs EM, Petersen SEB, Kolstad HA, et al. Cohort Profile: DOC*X: a nationwide Danish occupational cohort with eXposure data - an open research resource. *Int J Epidemiol.* 2019;5(48):1413-1413.
34. Hjollund NH, Larsen FB, Andersen JH. Register-based follow-up of social benefits and other transfer payments: Accuracy and degree of completeness in a Danish interdepartmental administrative database compared with a population-based survey. *Scand J Public Health.* 2007;35(5):497-502. doi:10.1080/14034940701271882
35. Humlum A. Crosswalks between (D)ISCO88 and (D)ISCO08 occupational Codes. 2021. Accessed August 8, 2025. <https://www.andershumlum.com/codes>
36. Andersen LK, Backhausen M, Hegaard HK, Juhl M. Physical exercise and pelvic girdle pain in pregnancy: A nested case-control study within the Danish National Birth Cohort. *Sexual and Reproductive Healthcare.* 2015;6(4). doi:10.1016/j.srhc.2015.04.004
37. Larsen PS, Strandberg-Larsen K, Juhl M, Svendsen SW, Bonde JP, Anne-Marie AN. Occupational lifting and pelvic pain during pregnancy: A study within the danish national birth cohort. *Scand J Work Environ Health.* 2013;39(1). doi:10.5271/sjweh.3304
38. Gutke A, Östgaard HC, Öberg B. Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: A cohort study of the consequences in terms of health and functioning. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(5). doi:10.1097/O1.brs.0000201259.63363.e1
39. Lindholm MT, Maimburg RD. *Graviditet Og Sygefravær i Perioden Fra 2011 Til 2017 [Pregnancy and Sickness Absence in the Period 2011–2017].* 2022.

40. Mocevic E, Svendsen SW, Joørgensen KT, Frost P, Bonde JP. Occupational lifting, fetal death and preterm birth: Findings from the Danish National Birth Cohort using a job exposure matrix. *PLoS One*. 2014;9(3). doi:10.1371/journal.pone.0090550
41. Hanvold TN, Sterud T, Kristensen P, Mehlum IS. Mechanical and psychosocial work exposures: The construction and evaluation of a gender-specific job exposure matrix (JEM). *Scand J Work Environ Health*. 2019;45(3). doi:10.5271/sjweh.3774
42. Ronda E, Moen BE, García AM, Sánchez-Paya J, Baste V. Pregnancy outcomes in female hairdressers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2010;83(8). doi:10.1007/s00420-010-0517-3
43. Swan SH, Beaumont JJ, Hammond SK, et al. Historical cohort study of spontaneous abortion among fabrication workers in the semiconductor health study: Agent-level analysis. *Am J Ind Med*. 1995;28(6). doi:10.1002/ajim.4700280610
44. McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, et al. Fetal death and work in pregnancy. *Br J Ind Med*. 1988;45(3). doi:10.1136/oem.45.3.148
45. Eskenazi B, Fenster L, Wight S, English P, Windham GC, Swan SH. Physical exertion as a risk factor for spontaneous abortion. *Epidemiology*. 1994;5(1). doi:10.1097/00001648-199401000-00003
46. Grajewski B, Whelan EA, Lawson CC, et al. Miscarriage among flight attendants. *Epidemiology*. 2015;26(2). doi:10.1097/EDE.0000000000000225
47. El Metwalli AGA, Badawy AM, El Baghdadi LA, El Wehady A. Occupational physical activity and pregnancy outcome. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 2001;100(1). doi:10.1016/S0301-2115(01)00419-5
48. Begtrup LM, Bonde JP, Flachs EM, et al. Cohort Profile: DOC*X-Generation – A nationwide Danish pregnancy cohort with Occupational eXposure data . *Accepted for publication in International Journal of Epidemiology*.

1 1 Publikationer

11.1 Videnskabelig formidling

1. *Occupational Physical activity during pregnancy – exposure assessment and health effects*. PhD-thesis. Hannah Nørtoft Frankel. January 2026 (Ph.d.-forsvar 26.marts 2026)
2. *Occupational standing, walking, and forward bending during pregnancy and the risk of miscarriage - A Danish nationwide register-based cohort study*. Hannah Nørtoft Frankel, Camilla Sandal Sejbaek, Esben Meulengracht Flachs, Mette Korshøj, Sandra Søgaard Tøttenborg, Jens Peter Bonde, Laura Deen, Jonathan Aavang Petersen, Christina Bach Lund, Luise Mølenberg Begtrup. Accepted for publication in OEM 2026.
3. *Development of a quantitative job exposure matrix for standing, walking, and forward bending among pregnant workers - the PRECISE JEM*. Hannah Nørtoft Frankel, Esben Meulengracht Flachs, Camilla Sandal Sejbaek, Jonathan Aavang Petersen, Jens Peter Bonde, Ingrid Sivesind Mehlum, Mette Korshøj, Susan Peters, Magnus Svartengren, Pasan Hettiarachchi, Peter J. Johansson, Alex Burdorf, Luise Mølenberg Begtrup. Scand J Work Environ Health. 2025 Sep 18:4252.
4. *Occupational physical activity among pregnant employees in the Danish workforce: The PRECISE Occupational Cohort Profile*. Hannah Nørtoft Frankel, Katia Keglberg Hærvig, Esben Meulengracht Flachs, Mette Korshøj, Charlotte Bertelsen, Mette Backhausen, Camilla Sandal Sejbaek, Luise Mølenberg Begtrup. Clin Epidemiol. 2025 Mar 1;17:211-224.

11.2 Øvrig formidling

Mundtlige præsentationer

Februar 2026: Faglig Fredag på afdeling for arbejds- og miljømedicinsk afdeling, Bispebjerg Hospital,; *Stående, gående og foroverbøjet arbejde i graviditet og risiko for abort.*

December 2025: Lassendagen, Bispebjerg Hospital, udvalgt til high speed konkurrence: *Stående, gående og foroverbøjet arbejde i graviditet og risiko for abort.*

Oktober 2025: Temamøde mellem fagbevægelsen og Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling i Region Hovedstaden. *Forskning i gravides ergonomiske arbejdsmiljø på AMED, Forskningsprojektet PRECISE*

Oktober 2025: EPICOH Konference, Utrecht, Holland: *Development of a quantitative job exposure matrix for standing, walking, and forward bending among pregnant workers – The PRECISE JEM*

Marts 2025: DASAM årsmøde: *Præsentation om rejselegat og udvekslingsophold* på Institute for Risk Assessment (IRAS), Utrecht University samt Arbets- och Miljömedicinska Avdelningen, Uppsala Universitetshospital

November 2024, Institute for Risk Assessment (IRAS), Utrecht University: *Development of a quantitative job exposure matrix for standing, walking, and forward bending among pregnant workers – The PRECISE JEM*

November 2024: Lassendagen Bispebjerg Hospital: *Graviditetsrelateret gener og fravær blandt Danske gravide arbejdstagere.*

Februar 2023: Arbets- och Miljömedicinska Avdelningen, Uppsala Universitetshospital, Sverige *Accelerometer Measurements among Danish pregnant workers*

December 2022 – juni 2023: Afholdt faglige oplæg for sonografer, jordemødre og læger på fødeafdelingerne ved Roskilde, Herlev og Hvidovre Hospitaler om PRECISE-forskningsprojektet, herunder formidling af projektets formål og rekruttering af deltagere.

November 2022: Lassendagen Bispebjerg Hospital: *Fysisk aktivitet på arbejdet under graviditeten, graviditetsgener og graviditetsrelateret fravær*

Posterpræsentationer

Marts 2025: DASAM årsmøde. *Udviklingen af en kvantitativ jobeksponeringsmatrice for gående, stående og foroverbøjet arbejde for gravide arbejdstagere.*

August 2024: Nordoc PHD Summer school, Helsinki, Finland: *Development of a quantitative Job exposure Matrix for pregnant workers.*

Marts 2023: DASAM årsmøde: *Objektive målinger og observationer for fysisk aktivitet hos gravide medarbejdere i Danmark*

Kandidat-specialer baseret på data fra PRECISE occupational cohort:

Pregnant women who conceived through fertility treatment and absence during pregnancy: a Danish study based on the PRECISE Occupational Cohort. Charlotte Bertelsen. Kandidat i Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet, februar 2025.

Oplevelsen af at deltage i et forskningsprojekt. (Baseret på kvalitative interviews med deltagende gravide kvinder). Kathrine Toft Andersen. Kandidat i Folkesundhedsvidenskab, Syddansk Universitet, januar 2024.

Tendenser i gravide kvindes trivsel. Camilla Heidi Knudsen og Mette Stokholm. Kandidat i sygepleje. Roskilde Universitet, juni 2024

REGION H Bispebjerg Hospital

recise

Er du tryk i dit arbejde under din graviditet?

I forskningsprojektet **PRECISE**, undersøger vi hvordan arbejdet påvirker graviditetens forløb.

Hvis du er gravid og i arbejde vil vi gerne invitere dig til at deltage

<p>Hvad indebærer det, at du giver dine personlige oplysninger til projektet?</p> <p>Du modtager et brev på e-Boks hvor du vil få yderligere information om projektet og mulighed for at samtykke til deltagelse.</p>	<p>Hvad indebærer deltagelse i PRECISE?</p> <p>Vi beder dig om at besvare:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Opstarts-spørgeskema2. Kort ugentligt SMS-spørgeskema om fysisk aktivitet og graviditetsgener
--	---

Oplysninger opbevares sikkert og opfylder gældende krav til databeskyttelse.

Er du i tvivl, eller vil du vide mere?
Du kan læse mere om projektet på vores hjemmeside: www.bispebjerghospital.dk/PRECISE

Du er også velkommen til at kontakte os på vores mail bfh-fp-precise@regionh.dk eller telefon 23 39 90 45.

Projektet udgår fra Arbejds- og Miljømedicinsk Afdeling på Bispebjerg og Frederiksberg Hospital og er finansieret af Arbejds miljøforskningsfonden.

Riv denne seddel af, udfyld den og smid den i postkassen i venteværelset

Jeg giver mine oplysninger til forskningsprojektet PRECISE, med henblik på at de kan kontakte mig

Skriv venligst så tydeligt som muligt

Navn _____

CPR _____

Tlf. nr. _____

Job _____
Skriv dit job så præcist som muligt – f.eks. folkeskolelærer fremfor lærer

Hvilket sprog ønsker du at blive kontakt på?

Dansk:

Engelsk:

Dato _____

Underskrift _____

recise

Opstarts-spørgeskema

Kære [name],

Tak fordi du vil være med.

Det tager cirka 10 minutter at udfylde spørgeskemaet.

Læs alle svarmuligheder, inden du vælger det eller de svar, der passer dig bedst.

Der er få spørgsmål med mulighed for at svare med fritekst. Her beder vi dig om at svare så kort og præcist som muligt.

Alle svar bliver behandlet fortroligt.

Hvis du har spørgsmål, er du velkommen til at skrive til bfh-fp-precise@regionh.dk

Baseline dato

De første spørgsmål omhandler din nuværende beskæftigelse

Har du på nuværende tidspunkt et arbejde? Ja
 Nej

Er du sygemeldt/fraværsmeldt fra dit arbejde, skal du ændre dit forrige svar til:
JA

Er du studerende og har et job, skal du ændre dit forrige svar til:
JA

Vælg den kategori som passer bedst til din arbejdssituation Almindelig lønmodtager
 Selvstændig
 Elev/lærling (lære- eller praktikplads)
 I aktivering (fx virksomhedspraktik, job med løntilskud, vejledning og opkvalificering)
 Skånejob, flexjob
 Medhjælpende ægtefælle
 Sygemeldt/fraværsmeldt
 Andet -Skriv her: {job_type_1}

Vælg den kategori som passer bedst til din situation Under uddannelse (skoleelev eller studerende)
 Hjemmegående
 Arbejdsløs
 Har orlov
 Andet -Skriv her: {job_no_type_1}

Er du på nuværende tidspunkt sygemeldt/fraværsmeldt resten af din graviditet? Ja
 Nej

Tak for din interesse.

Dette forskningsprojekt omhandler udelukkende gravide kvinder i arbejde og du kan derfor desværre ikke deltage.

Held og lykke med din graviditet.

Husk at trykke 'Næste side' og derefter 'Indsend' for at afslutte spørgeskemaet.

Har du på nuværende tidspunkt flere forskellige jobs/stillinger? Ja
 Nej

Hvilket job/stilling er dit primære (der hvor du bruger mest tid)? _____
(skriv jobtitel)

Hvor mange timer er du på nuværende tidspunkt ansat til at arbejde om ugen? _____
(timer/ugen)

Hvis du har flere job, angiv da det samlede antal timer

På hvilket tidspunkt af døgnet arbejder du sædvanligvis?

- Fast dagarbejde (overvejende mellem kl. 06-18)
 Fast aftenarbejde (overvejende mellem kl. 15-24)
 Fast natarbejde (overvejende mellem kl. 24-05)
 Skiftende arbejdstider med natarbejde
 Skiftende arbejdstider uden natarbejde

Hvor ofte har du i gennemsnit nattevagter på en måned?

- 0-1 gang om måneden
 2-3 gange om måneden
 3-5 gange om måneden
 Mere end 5 gange om måneden

Hvor fysisk hårdt opfatter du dit arbejde?
 Markér et tal på skalaen hvor 0 er ikke hårdt og 10 er maksimalt hårdt.

- 0
 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10

	Altid	Ofte	Sommetider	Sjældent	Aldrig
Har du for meget at bestille på dit arbejde?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Har du mulighed for at påvirke dine arbejdsforhold?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor ofte får du hjælp og støtte fra din nærmeste leder?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor ofte får du hjælp og støtte fra dine kollegaer?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvor tilfreds er du med dit job som helhed, alt taget i betragtning?

- Meget tilfreds
 Tilfreds
 Hverken tilfreds eller utilfreds
 Utilfreds
 Meget utilfreds

De følgende spørgsmål omhandler din nuværende graviditet

Hvad er din terminsdato?

(DD-MM-YYYY)

Graviditetsuge

Er du gravid med flere end et barn?

- Ja
 Nej

Tak for din interesse.

Det er desværre ikke muligt at deltage hvis man er gravid med flere end et barn.

Held og lykke med din graviditet.

Husk at trykke 'Næste side' og derefter 'Indsend' for at afslutte spørgeskemaet.

Er din nuværende graviditet opnået med fertilitetsbehandling?

- Ja
 Nej

Har du haft en eller flere af følgende graviditetsgener i løbet af din nuværende graviditet?

Se evt. billede af øvre ryg, lænderyg og bækken nedenfor.
{picture_back}

- Øvre rygsmerter
 Lændesmerter
 Bækkensmerter
 Plukkeveer
 Træthed
 Hovedpine
 Kvalme/opkastninger
 Hævede ben/væske i benene
 Øvrige smerter/gener
 Ingen af de nævnte

Har du følt dig begrænset i din fritid grundet disse gener?

- Ja, konstant
 Ja, dagligt
 Ja, nogle gange i løbet af ugen
 Ja, indimellem men ikke hver uge
 Nej

Har du følt dig begrænset i dit arbejde grundet disse gener?

- Ja, konstant
 Ja, dagligt
 Ja, nogle gange i løbet af ugen
 Ja, indimellem men ikke hver uge
 Nej

Har du fortalt din nærmeste leder om din nuværende graviditet?

- Ja
 Nej

Hvilken graviditetsuge var du i, da du fortalte du din leder om din graviditet?
(Hvis du var i uge 7+4 skal du skrive 7)

(graviditetsuge)

De næste spørgsmål omhandler eventuelle tidligere graviditet/graviditeter

Har du været gravid før?

- Ja
 Nej

Har du født tidligere?

- Ja
 Nej

Hvor mange gange har du født tidligere?

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9 eller flere gange

Har du nogensinde haft en eller flere ufrivillige aborter?

- Ja
 Nej

Hvor mange gange har du haft en ufrivillig abort?

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9 eller flere gange

Havde du en eller flere af følgende gener i tidligere graviditet/graviditeter?

- Øvre rygsmerter
 Lændesmerter
 Bækkensmerter
 Plukkeveer
 Træthed
 Hovedpine
 Kvalme/opkastninger
 Hævede ben/væske i benene
 Øvrige smerter/gener
 Ingen af de nævnte

De følgende spørgsmål omhandler din livsstil, helbred og trivsel

Hvordan synes du dit helbred er alt i alt?

- Fremragende
- Vældig godt
- Godt
- Mindre godt
- Dårligt

I de sidste 2 uger...

	Hele tiden	Det meste af tiden	Lidt mere end halvdelen af tiden	Lidt mindre end halvdelen af tiden	Lidt af tiden	På intet tidspunkt
Har jeg været glad og i godt humør	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

I de sidste 2 uger...

Har jeg følt mig rolig og afslappet

○ ○ ○ ○ ○ ○

I de sidste 2 uger...

Har jeg følt mig aktiv og energisk

I de sidste 2 uger...

Er jeg vågnet frisk og veludhvilet

I de sidste 2 uger...

Har min dagligdag været fyldt med ting, der interesserer mig

Ryger du?

- Ja, dagligt
 Ja, af og til
 Jeg har røget, men ryger ikke mere
 Nej, har aldrig røget
 Jeg anvender anden form for nikotinholdigt produkt (Nikotinplaster, nikotintyggegummi, snus mm.)
 Ønsker ikke at svare

Hvor meget ryger du på nuværende tidspunkt i gennemsnit om dagen?
(Cigaretter, e-cigaretter, cigarer, cerutter, pibetobak pr. dag)

- Mindre end 5 om dagen
 5-9 om dagen
 10-14 om dagen
 15 eller flere om dagen

Hvor meget ryger du på nuværende tidspunkt i gennemsnit om måneden?
(Cigaretter, e-cigaretter, cigarer, cerutter, pibetobak pr. måned)

- Mindre end 5 om måneden
 5-9 om måneden
 10-14 om måneden
 15 eller flere om måneden

Hvor mange genstande alkohol drikker du på nuværende tidspunkt i gennemsnit om ugen?
(1 genstand = 1 flaske øl, 1 glas vin eller 4 cl spiritus)

- 0
 1-4 om ugen
 5-10 om ugen
 10 eller flere om ugen

Hvor meget fysisk aktivitet, i din fritid, har du i gennemsnit dyrket om ugen året op til du blev gravid?

_____ (timer/ugen)

(her gælder fx cykling til arbejde, gåture, havearbejde, løb, yoga, styrketræning, svømning og lignende)

Hvor meget af denne tid har været hård fysisk træning hvor du fik pulsen op og svedte?
(fx løb, håndbold, styrketræning og lignende)

_____ (timer/ugen)

Antal timer med hård fysisk træning er højere end antal timer du er fysisk aktiv.
Det kan vist ikke passe!

Lider du af en eller flere kroniske sygdomme?

- Ja
 Nej

Hvilke/hvilken kronisk sygdom har du?

- Astma
 Eksem
 Høfeber
 Sukkersyge
 Stofskiftesygdom
 Migræne eller hyppig hovedpine
 Psykisk sygdom
 Forhøjet blodtryk
 Gigtsygdom
 Kronisk tarmbetændelse (crohns sygdom eller colitis ulcerosa)
 Kræftsygdom
 Andet {disease_2}

Lider du af, eller har du tidligere lidt af, en eller flere af følgende ryglidelser?

- Diskuprolaps i ryggen
- Skæv ryg (skoliose)
- Morbus Bechterew (rygsøjlegigt)
- Traume i ryg (uheld/ulykke der skadede din ryg)
- Traume i bækken (uheld/ulykke der skadede dit bækken)
- Ingen af de nævnte

Havde du lændesmerter forud for din nuværende graviditet?

- Ja
- Nej

Hvor ofte havde du lændesmerter forud for din nuværende graviditet?

- Dagligt
- Ugentligt
- Månedligt
- Indimellem
- Sjældent

De næste spørgsmål handler om fravær fra arbejdet i din nuværende graviditet

Har du i din nuværende graviditet været syge- eller fraværsmeldt?

- Ja
 Nej

Tænk også på den allerførste tid af din graviditet

Hvor mange syge-/fraværsdage har du sammenlagt haft under din nuværende graviditet?

_____ (Antal dage)

Hvad var årsag til dine syge-/fraværsdag(e)?

- Graviditetsrelaterede gener/sygdom
 Sygdom, ikke relateret til graviditeten
 Arbejdsopgaver som ikke må udføres af gravide
 Andet {sickleave_reason_1}

Hvor mange dage skyldes graviditetsrelaterede gener/sygdom?

_____ (Antal dage)

Antal syge-/fraværsdage grundet graviditetsrelaterede gener/sygdom overstiger det samlede antal syge-/fraværsdage.
Det kan vist ikke passe!

Hvor mange dage skyldes arbejdsopgaver som ikke må udføres af gravide?

_____ (Antal dage)

Antal syge-/fraværsdage grundet arbejdsopgaver som ikke må udføres af gravide overstiger det samlede antal syge-/fraværsdage.
Det kan vist ikke passe!

Mange tak for din deltagelse.

Vi glæder os til at høre fra dig igen når vi sender sms'er med korte ugentlige spørgeskemaer.

Har du spørgsmål til spørgeskemaet, er du velkommen til at skrive til os bfh-fp-precise@regionh.dk

Tak fordi du tager dig tid til at besvare sms spørgeskemaet.

Det tager ca. 3 minutter at svare.

De følgende spørgsmål omhandler din graviditet og arbejde

Er du fortsat gravid? Ja
 Nej

Mange tak for din deltagelse i forskningsprojektet PRECISE.
Vi kontakter dig ikke længere.

Har du spørgsmål, er du velkommen til at skrive til os på bfh-fp-precise@regionh.dk

Husk at trykke 'Indsend' for at afslutte spørgeskemaet.

Har du været på arbejde i løbet af den seneste uge? Ja
 Nej

Hvor mange timer har du arbejdet den seneste uge?

_____ (antal timer)

De følgende spørgsmål omhandler din seneste arbejdsdag

Hvilken dag var din seneste arbejdsdag? Mandag
 Tirsdag
 Onsdag
 Torsdag
 Fredag
 Lørdag
 Søndag

Det må gerne være i dag, så længe din arbejdsdag er slut

Hvor mange timer var din seneste arbejdsdag?

_____ (antal timer)

Antal timer din seneste arbejdsdag må ikke overstige antal timer den seneste uge
Gå venligst tilbage og ret

Har du kun haft siddende arbejde din seneste arbejdsdag? Ja
 Nej

Hvor mange timer, din seneste arbejdsdag, har du arbejdet:

Stående? {standing_1} timer

Gående? {walking_1} timer

Siddende? {sit_1} timer

Stående arbejde skal forstås som arbejdsopgaver hvor du overvejende står stille, eventuelt med få skridt.

Gående arbejde skal forstås som arbejdsopgaver hvor du går det meste af tiden.

Siddende arbejde skal forstås som arbejdsopgaver hvor du sidder det meste af tiden. Hvis du har liggende eller cyklende arbejde, skal det også angives her.

Antal timer med stående, gående og siddende arbejde stemmer ikke overens med hvor mange timer du i alt har arbejdet din seneste arbejdsdag
Gå venligst tilbage og ret

Hvor stor en del af din arbejdstid din seneste arbejdsdag har du arbejdet med foroverbøjet ryg mere end 30 grader?

Se evt. billede af en foroverbøjet ryg på 30 grader nedenfor

{degree}

- Aldrig
- Mindre end 15 minutter dagligt
- 16-30 minutter dagligt
- 31-60 minutter dagligt
- 61-90 minutter dagligt
- Mere end halvanden time dagligt

Har du udført personhåndteringer/personforflytninger i løbet af din seneste arbejdsdag?
(Løft af mindre børn under 6 år skal ikke medregnes her)

- Ja
- Nej

Hvor mange personhåndteringer/personforflytninger har du udført i løbet af din seneste arbejdsdag?

- 0-5 om dagen
- 6-10 om dagen
- 11-15 om dagen
- 16-20 om dagen
- 21-25 om dagen
- Mere end 30 om dagen

Har du udført løft på dit arbejde i løbet af din seneste arbejdsdag?
(Inklusiv løft af mindre børn under 6 år)

- Ja
- Nej

I løbet af din seneste arbejdsdag, hvor mange gange har du løftet (Skriv hele tal):

Noget der vejer fra 5-10 kg
(fra 5L mælk og op til en gulvspand fyldt med 10L vand)

{lift_10}

Noget der vejer fra 11-20 kg
(mere end en gulvspand fyldt med 10L vand og op til en fyldt kuffert) {lift_20}

Noget der vejer mere end 20 kg
(mere end en fyldt kuffert) {lift_20_plus}

De følgende spørgsmål omhandler din fritid og arbejde den seneste uge

Hvor mange gange har du den seneste uge løftet noget der vejer mere end 20 kg i din fritid? (mere end en fyldt kuffert)

_____ (Skriv hele tal, f.eks. 2)

Hvor mange timers fysisk aktivitet har du dyrket i din fritid den seneste uge?

(her gælder fx cykling til arbejde, gåture, havearbejde, løb, yoga, styrketræning, svømning og lignende)

_____ (timer/ugen)

Hvor meget af denne tid har været hård fysisk træning hvor du fik pulsen op og svedte?
(fx løb, håndbold, styrketræning og lignende)

_____ (timer/ugen)

Antal timer med hård fysisk træning er højere end antal timer du er fysisk aktiv.
Det kan vist ikke passe!

Har du haft en eller flere af følgende graviditetsgener i løbet af den seneste uge?

- Øvre rygsmerter
- Lændesmerter
- Bækkensmerter
- Plukkeveer
- Træthed
- Hovedpine
- Kvalme/opkastninger
- Hævede ben/væske i benene
- Øvrige smerter/gener
- Ingen af de nævnte

	Ja, konstant	Ja, dagligt	Ja, nogle gange i løbet af ugen	Nej
Har du følt dig begrænset i din fritid grundet disse gener?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Har du følt dig begrænset i dit arbejde grundet disse gener?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

De følgende spørgsmål handler om syge-/fraværsmelding

Har du i løbet af den seneste uge været syge- eller fraværsmeldt?

- Ja
- Nej
- Deltidssygemeldt eller deltidssfraværsmeldt

Hvor mange timer har du været syge-/fraværsmeldt den seneste uge?

_____ (timer)

Hvad var årsag til dit syge- eller fraværsmelding?

- Graviditetsrelaterede gener/sygdom
- Sygdom, ikke relateret til graviditeten
- Arbejdsopgaver som ikke må udføres af gravide
- Andet {sickleave_week_reason_1}

Hvor mange timer skyldes graviditetsrelaterede gener/sygdom?

_____ (timer)

Antal timer der skyldes graviditetsrelaterede gener/sygdom er højere end antal timer du har været syge-/fraværsmeldt.
Det kan vist ikke passe!

Hvor mange timer skyldes arbejdsopgaver som ikke må udføres af gravide?

_____ (timer)

Antal timer der skyldes arbejdsopgaver som ikke må udføres af gravide er højere end antal timer du har været syge-/fraværsmeldt.
Det kan vist ikke passe!

Det var sidste spørgsmål, tryk 'Indsend' for at afslutte.

Vi kontakter dig igen om ca. en uge.

Har du spørgsmål til spørgeskemaet, er du velkommen til at skrive til os på bfh-fp-precise@regionh.dk

BILAG 4 Statistiske modeller ved udvikling af JEM

Til udvikling af JEMs blev lineære mixed-effect modeller med R-pakken 'lme4' til accelerometermålinger og ekspertvurderinger anvendt. Vi brugte **job** og **medarbejder** som tilfældige effekter, og **alder**, **trimester** og **ekspertvurderinger** som faste effekter. Accelerometerdata fra hver deltagers arbejdsdage blev standardiseret til et 8-timers tidsvægtet gennemsnit (TWA) for at muliggøre varighedsnormaliseret sammenligning. At inkludere hver deltagers samlede arbejdstid fra hele arbejdsugen og efterfølgende normalisere dette beløb til en 8-timers TWA ændrede ikke nævneværdigt JEM-resultaterne (data ikke vist). **Accelerometermålinger** for hver eksponering blev inkluderet som den afhængige variabel.

Modelstrukturen var:

$$\gamma = \beta_0 + \beta_{\text{alder}} + \beta_{\text{trimester}} + \beta_{\text{ekspertvurdering}} + b_{\text{job}} + b_{\text{arbejder}} + \epsilon$$

Modelbegreberne var

γ : Eksponeringsniveauer af interesse: Ståtid, gangtid og $\geq 30^\circ$ bøjningstid på arbejdet målt med accelerometre (kontinuerlig variabel, 8-timers TWA)

β_0 : model intercept

β_{age} : kontinuert variabel for alder (år)

$\beta_{\text{trimester}}$: kategorisk variabel for trimester (ikke-gravid, 2. trimester, 3. trimester)

$\beta_{\text{ekspertvurdering}}$: kontinuert variabel for hver eksponering (timer pr. 8-timers arbejdsdag)

b_{job} : random effect job (DISCO-08-kode)

b_{worker} : random effect arbejder (deltager-ID)

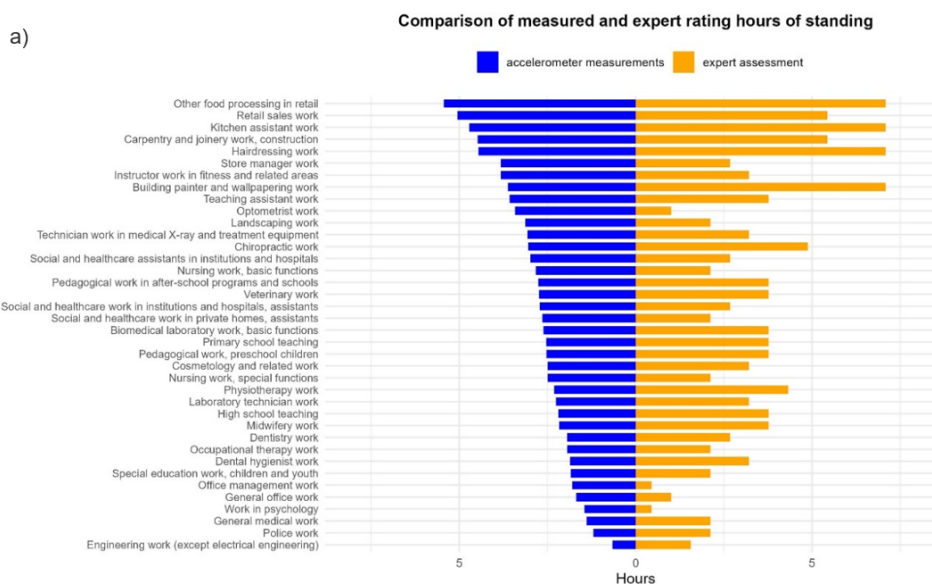
ϵ : residual fejl (inden for arbejdersvarians)

Ved at følge metoder fra tidligere JEM-udviklinger, herunder dem af Peters og Stockholm (REF), anvendte vi lineære mixed-effekt modeller. Disse modeller blev tilpasset ved hjælp af Restricted Maximum Likelihood for at opnå varianskomponentniveauer for kategorierne mellem job, mellem arbejder og inden for arbejdet, uafhængigt af de faste effekter. Jobspecifikke tilfældige effekter, udtrykt som de "Best Linear Unbiased Predictions" (BLUP), blev genereret for hvert job med accelerationsmålinger (n=109). BLUP justerede de jobspecifikke estimater mod det samlede gennemsnit, når accelerometer målingerne var begrænsede eller viste høj variation, og bragte estimaterne tættere på de observerede accelerometer målinger for jobs med mange målinger eller lav variabilitet. For job uden accelerometer målinger blev predikterede eksponeringsniveauer beregnet ud fra de fulde lineære mixed-effects-modeller, kun ved brug af de faste effekter. Med denne tilgang afspejler estimaterne for job uden måling det

modellerede forhold mellem ekspertvurderinger og accelerometer målinger og giver model-drevne eksponeringsestimater for alle 1171 DISCO-08 jobkoder. Udvælgelsen af variable, der blev inkluderet som faste effekter, blev foretaget med en statistisk tilgang, hvor valgte variable var dem, der viste en statistisk signifikant effekt ($s < 0,05$) og forbedret modeltilpasning, som indikeret ved reducerede Akaike Informationskriterier og Bayesianske Informationskriterier. Da ekspertvurderingen af gang for det meste blev overvurderet, når den blev visuelt sammenlignet med accelerometer målingerne (se Figur b+d) nedenfor), blev der anvendt en kvadratrodstransformation af ekspertvurderingen af gang. Modellens robusthed blev fastslået gennem verifikation af normalfordelingen af residualer via QQ-plots og ved at undersøge li-nearitet og homoskedasticitet ved hjælp af scatterplots af residualer mod tilpassede værdier.

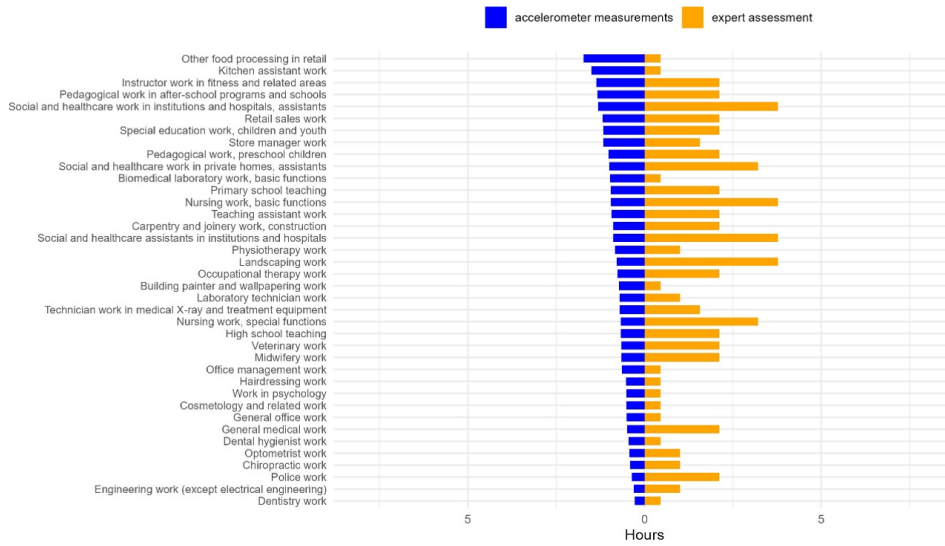
Figur a-d Spejplot for DISCO-08 jobkoder med ≥ 3 deltagere med sammenligninger af gennemsnitlige accelerometer målinger med gennemsnitlige ekspertvurderinger af (a) stående, (b) gang, (c) fremadbøjning $\geq 30^\circ$ og (d) kvadratrod af gang i otte timers vægtede gennemsnit.

Replikeret fra Frankel et al. offentliggjort i *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 2025, under betingelserne CC BY 4.0.



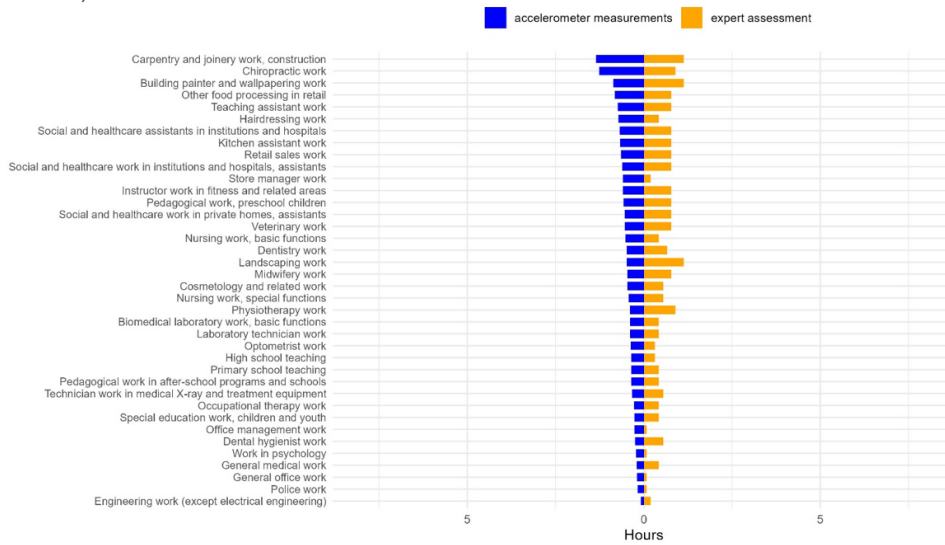
b)

Comparison of measured and expert rating hours of walking



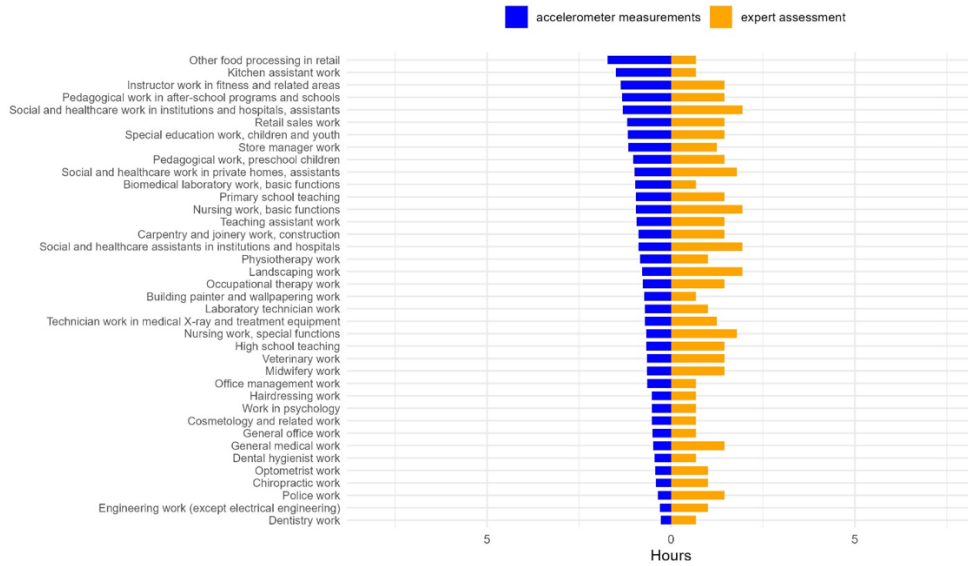
c)

Comparison of measured and expert rating hours of bending

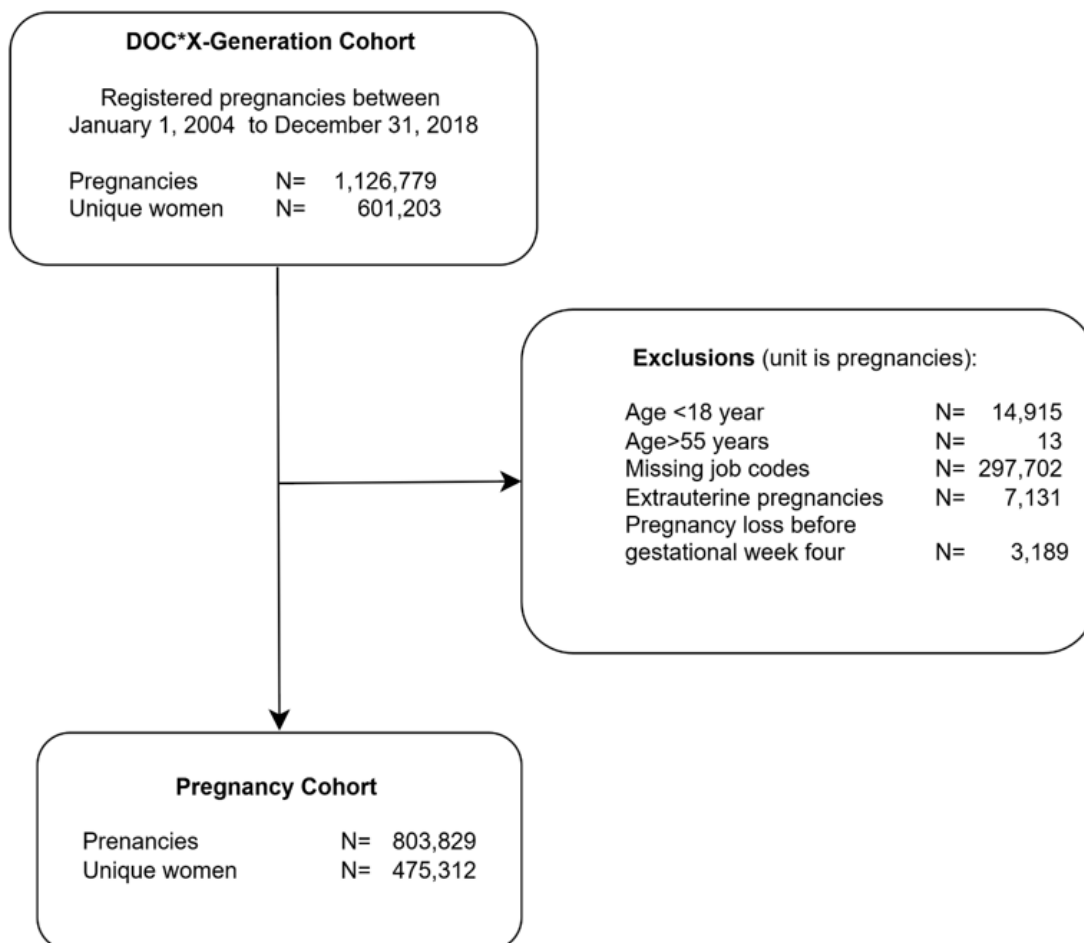


d)

Comparison of measured and expert rating hours of square root walking



BILAG 5 Flow chart – studie 3, sammenhæng mellem stående og gående arbejde og forover bøjning og spontan abort.



BILAG 6 Beskrivelse af statistik i studie vedr. sammenhæng med spontan abort

Analyserne blev udført på en fjernplatform hos Danmarks Statistisk ved brug af R version 4.4.1. Vi brugte Cox-regressionsanalyser ved brug af overlevelsespakken i R med GW som den underliggende tidsvariabel til at estimere hazard ratios (HR) med 95% konfidensintervaller (CI) for risiko for spontan abort for hver af de tre eksponeringer (stående, gående og fremadbøjning $\geq 30^\circ$) separat. Antagelsen om proportionalitet blev testet ved hjælp af Schoenfeld-residualer.

Eksponering for arbejdstimer brugt stående, gående og frembøjet $\geq 30^\circ$ blev udledt fra de nyudviklede PRECISE-JEMs og svarede til DISCO-08-koden fra det år, graviditeten startede. Vi fulgte kvindernes graviditeter fra starten af GW 4 indtil spontan abort eller GW 22. Inducerede aborter og mola-graviditeter blev censureret på datoen for abort. Vi undersøgte sammenhængene i en minimalt justeret model (justeret for moders alder og kalendertid) og fuldt justerede modeller (minimalt justeret model og desuden justeret for tidligere spontane aborter, paritet, højeste opnåede uddannelsesniveau og fødeland). Desuden tilføjede vi sygefravær i den foregående uge og et interaktionsled mellem eksponering og sygdomsfravær i den foregående uge til den fuldt justerede model, for at undersøge potentiel effekt modifikation ved sygdomsfravær. Ved at bruge denne tilgang kunne vi undersøge forskelle i risikoen for spontan abort på grund af eksponering mellem dem, der havde fravær, og dem, der ikke havde fravær. Denne effekt blev også testet med en forsinkelse på 4 uger og en akkumulering på 4 ugers fravær, hvilket ikke ændrede resultaterne væsentligt (data ikke vist). For at teste robustheden af vores fund udførte vi fire sensitivitetssanalyser:

- 1) Yderligere justering af sandsynligheden for rygning ved hjælp af en livsstils-JEM på grund af manglende information om rygning på individniveau.
- 2) Analyserne blev begrænset til graviditeter fra GW 8 for at imødekomme den potentielle skæve brug af hospitaler og sundhedsvæsen i meget tidlige graviditetsfaser.
- 3) Analyserne blev begrænset til kun at omfatte graviditeter, der fik en original DISCO-08-kode (fra 2010-2018), for at teste styrken af "cross-walk", der blev brugt til at konvertere DISCO-88 til DISCO-08-koder.
- 4) Begrænsning af analyserne til kvindernes første graviditet for at undgå potentiel påvirkning fra tidligere graviditeter.

BILAG 8

Tabel 2 Varianskomponenter til stående, gående og fremadbøjning $\geq 30^\circ$ afledt af lineære mixed-effects-modeller¹

Varians Komponenter	Null-model ^a		Model 1 ^b			Endelige model ^c		
	Varians	%	Varians	%	Procentvis reduktion ^d	Varians	%	Procentvis reduktion ^d
Stående								
Mellem jobs	1.33	56	1.31	56	2	0.67	39	50
Mellem arbejdere	0.46	19	0.45	19	3	0.45	26	3
Inden i arbejderen	0.60	25	0.60	25	1	0.60	35	1
Total	2.39	100	2.35	100	2	1.71	100	28
Gående								
Mellem jobs	0.13	51	0.13	51	0	0.11	46	17
Mellem arbejdere	0.06	23	0.06	23	0	0.06	25	0
Inden i arbejderen	0.07	26	0.07	26	0	0.07	29	0
Total	0.26	100	0.26	100	0	0.23	100	9
Foroverbøjning 30°^f								
Mellem jobs	0.07	45	0.07	45	1	0.04	29	50
Mellem arbejdere	0.05	31	0.05	31	0	0.05	40	0
Inden i arbejderen	0.04	24	0.04	24	0	0.04	31	0
Total	0.16	100	0.16	100	0	0.13	100	22

^a Nullmodellen inkluderer job- og ID som tilfældige effekter.

^b Model 1 inkluderer, ud over nullmodellen, alder og trimester som faste effekter.

^c Den endelige model inkluderer, ud over model 1, ekspertvurderinger som faste effekter.

^d Procentvis reduktion af varians forklaret ved faste effekter sammenlignet med nulmodellen.

^e Varianskomponenterne var baseret på 2.224 observationer fra 403 unikke deltagere og 109 erhvervskoder (DISCO-08).

^f Varianskomponenterne var baseret på 2.083 observationer fra 389 unikke deltagere og 107 erhvervskoder (DISCO-08).

¹ Denne tabel er gengivet fra Frankel et al. offentliggjort i Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 2025, under betingelserne i CC BY 4.0.

BILAG 9 Model-based mean exposure levels for the ten highest and lowest exposed jobs at the four-digit DISCO-08 level (the Danish 2008 version of the International Standard Classification of Occupations).¹

The ten highest-exposed jobs for standing time		Mean standing time range^a (hours/8-hour workday)
7512	Bakers, Pastry-cooks and Confectionery Makers	5.41-5.03
5223	Shop Sales Assistants	5.19-4.81
7131	Painters and Related Workers	4.95-4.57
7132	Spray Painters and Varnishers	4.95-4.57
7511	Butchers, Fishmongers and Related Food Preparers	4.95-4.57
7522	Cabinet-makers and Related Workers	4.95-4.57
8121	Metal Processing Plant Operators	4.90-4.52
5120	Cooks	4.73-4.35
7114	Concrete Placers, Concrete Finishers and Related Workers	4.69-4.31
7119	Building Frame and Related Trades Workers Not Elsewhere Classified	4.69-4.31
The ten lowest-exposed jobs for standing time		
8342	Earthmoving and Related Plant Operators	1.12-0.74
1431	Sports, Recreation and Cultural Centre Managers	1.26-0.88
1323	Construction Managers	1.48-1.10
5412	Police Officers	1.58-1.20
2211	Generalist Medical Practitioners	1.71-1.33
2634	Psychologists	1.74-1.36
8311	Locomotive Engine Drivers	1.78-1.40
2266	Audiologists and Speech Therapists	1.82-1.44
1111	Legislators	1.82-1.45
1112	Senior Government Officials	1.82-1.45
The ten highest-exposed jobs for walking time		Mean walking time (hours/8-hour workday)
5131	Waiters	1.76
5246	Food Service Counter Attendants	1.61
9121	Hand Launderers and Pressers	1.60

¹ Gengivet fra Frankel et al. offentliggjort i Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 2025, under betingelserne i CC BY 4.0.

6130	Mixed Crop and Animal Producers	1.46
6121	Livestock and Dairy Producers	1.43
5120	Cooks	1.42
3423	Fitness and Recreation Instructors and Programme Leaders	1.32
9611	Garbage and Recycling Collectors	1.31
3434	Head chefs	1.31
3432	Interior Designers and Decorators	1.28
The ten lowest-exposed jobs for walking time		
2261	Dentists	0.31
8342	Earthmoving and Related Plant Operators	0.39
4321	Stock Clerks	0.41
5412	Police Officers	0.42
2651	Visual Artists	0.43
2267	Optometrists and Ophthalmic Opticians	0.46
4226	Receptionists (general)	0.48
2266	Audiologists and Speech Therapists	0.49
7314	Potters and Related Workers	0.50
2310	University and Higher Education Teachers	0.51
The ten highest-exposed jobs for forward bending $\geq 30^\circ$		Mean forward bending $\geq 30^\circ$ time (hours/8-hour workday)
6121	Livestock and Dairy Producers	1.24
5131	Waiters	1.00
5164	Pet Groomers and Animal Care Workers	0.88
9121	Hand Launderers and Pressers	0.85
6113	Gardeners	0.85
7112	Bricklayers and Related Workers	0.85
7115	Carpenters and Joiners	0.85
7119	Building Frame and Related Trades Workers Not Elsewhere Classified	0.85
7121	Roofers	0.85
7122	Floor Layers and Tile Setters	0.85
The ten lowest-exposed jobs for forward bending $\geq 30^\circ$		
4226	Receptionists (general)	0.15
8342	Earthmoving and Related Plant Operators	0.17
1431	Sports, Recreation and Cultural Centre Managers	0.17

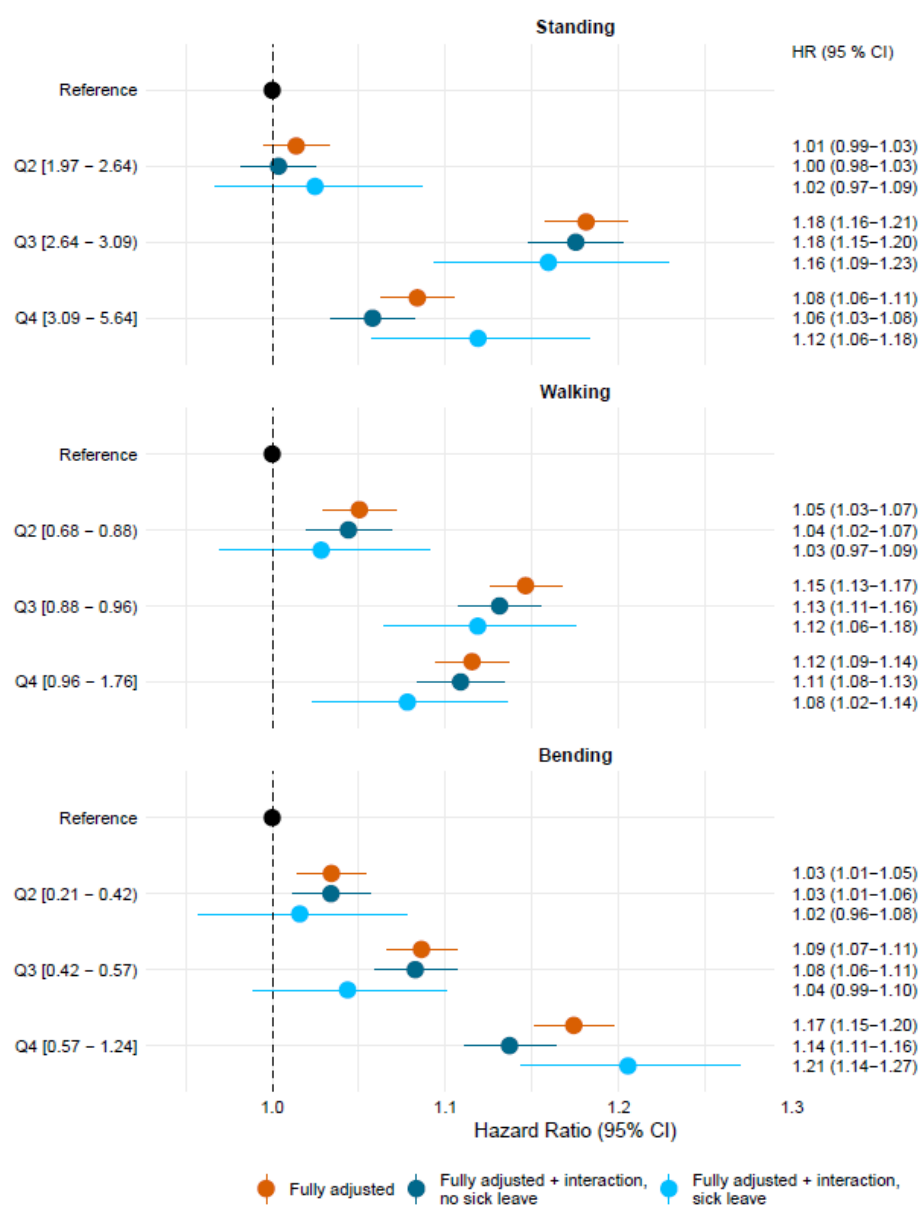
5412	Police Officers	0.18
8311	Locomotive Engine Drivers	0.18
2310	University and Higher Education Teachers	0.20
1323	Construction Managers	0.20
4110	General Office Clerks	0.20
0110	Commissioned Armed Forces Officers	0.20
1111	Legislators	0.21

BILAG 10

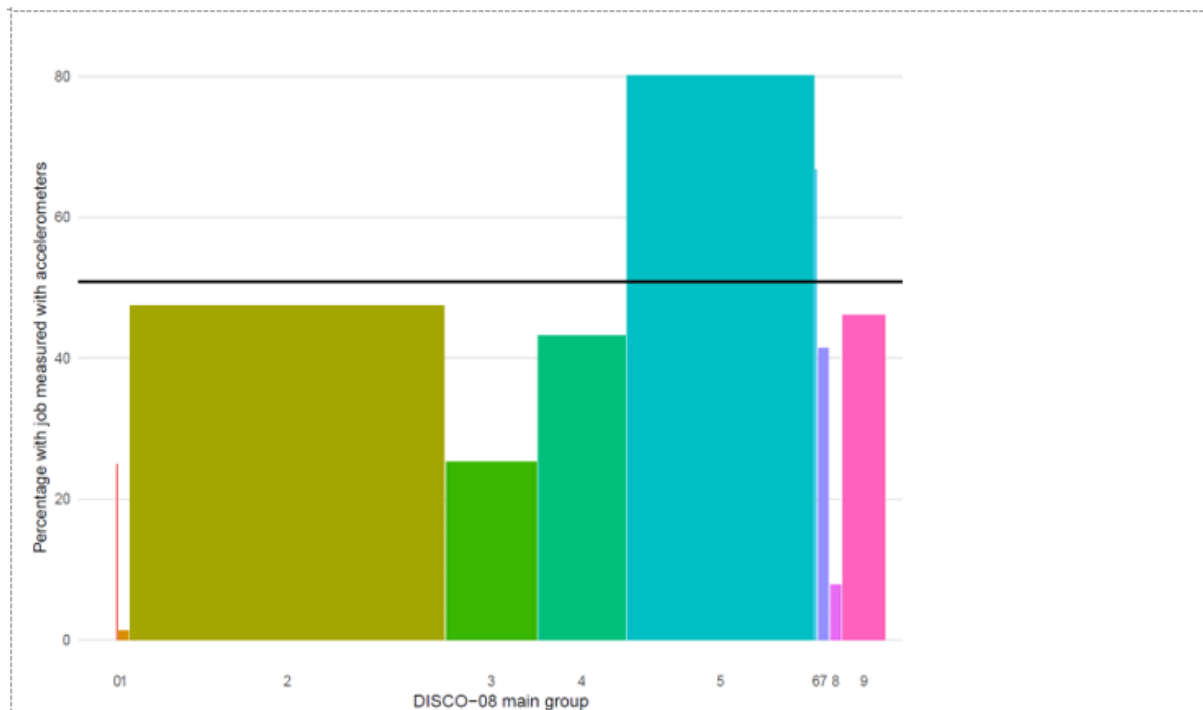
Hazard ratios (HR) med 95% confidensintervaller (CI) for spontan abort for arbejdstimer stående, gående og forover bøjning $\geq 30^\circ$, analyseret ved kvartiler (Q) blandt 803.829 graviditeter. Referencen er Q1.

Fuldt justerede modeller blev justeret for moderens alder, kalendertid, mødres uddannelsesniveau, fødeland, paritet og tidligere aborthistorik.

Fuldt justerede modeller + interaktion bestod af de fuldt justerede modeller og inkluderede et interaktionsled mellem eksponering og fravær, og præsenteres som grupper med fravær og uden fravær.



BILAG 12



Andel af populationen (N=803.829 graviditeter) med en DISCO-08 jobkode, der oprindeligt blev målt med accelerometre i PRECISE JEMs. Præsenteret af kvindernes DISCO-08 erhvervmæssige hovedgruppe.

Hovedgrupper i DISCO-08 |

0: Militære erhverv

1: Trænere

2: Professionelle (arbejde, der kræver det højeste vidensniveau inden for området)

3: Teknikere og associerede fagfolk (arbejde, der kræver mellemlidende viden)

4: Kontorassistenter (generelt kontor- og kundeservicearbejde)

5: Service- og salgsmedarbejdere

6: Kvalificerede landbrugs-, skovbrugs- og fiskeriarbejdere (eksklusive hjælpere)

7: Håndværkere og beslægtede håndværkere

8: Fabriks- og maskinoperatører, samlere og chauffører

9: Andet manuelt arbejde/elementære erhverv