

Kumulativ ländryggsbelastning under arbetslivet – Mainz-Dortmunder Dose Model (MDD), version 2.0



Carl Aronsson

Specialistläkare

Jenny Gremark Simonsen

Dr. Med.Vet., Ergonom

Lotta Löfqvist

Fil.dr., Ergonom

Henrik Enquist

Tekn. Dr., Civilingenjör

Karin Fisk

Yrkeshygieniker

Arbets- och miljömedicin Syd

Innehåll

1	Inledning.....	1
1.1	Historik	1
1.2	Bakgrund	1
2	Metodbeskrivning	2
2.1	Definitioner.....	2
2.2	Instruktioner för att fylla i Bilaga A	2
2.3	Instruktioner för att fylla i Bilaga B.....	3
2.4	Specialfall – belastning i vårddyrken	7
3	Beräkningar i Excel	9
3.1	Instruktioner för att fylla i kalkylatorn	9
3.2	Specialfall – belastning i vårddyrken	11
4	Tolkning av kumulativ ländryggsbelastning	11
5	Gränser och formler som används i metoden.....	12
5.1	Gränser	12
5.2	Formler	13
6	Referenser	15
	Bilaga A.....	16
	Bilaga B.....	18
	Bilaga C.....	19
	Bilaga D.....	20

1 Inledning

1.1 Historik

När Tyskland återförenades 1990 behövde systemen för arbetsskadeförsäkring samordnas vilket resulterade i arbetssjukdom nummer 2108 "intervertebral disksrelaterad ländryggssjukdom orsakad av att lyfta/bära tunga föremål eller extremt framåtböjd arbetsställning i många år" Endast fall med radierande symtom och/eller kraftig rörelseinskränkning omfattades(1, 2).

En modell kallad Mainz Dortmund Dosis Model (MDD) utarbetades för att beräkna exponeringen och används fortfarande i den tyska arbetsskadeförsäkringen (2, 3). När MDD introducerades var kunskapen om sambandet mellan exponering och ländryggssjukdom begränsad men det var känt att betongarbetare, hamnarbetare och sjukvårdspersonal hade en överrisk för symtomgivande ländryggssjukdom. Genom att bestämma kompressionskraften på L5/S1-disken vid olika lyft och arbetsställningar kunde ländryggsbelastningen i dessa yrken beskrivas retrospektivt. Utifrån denna beskrivning bestämdes gränserna för skadlig belastning för en enskild manuell hantering av börda, per dag och för hela arbetslivet. Vid beräkning av exponering gavs kompressionskraften (genom kvadrering) större vikt jämfört med exponeringens duration eftersom det är känt att ryggen tål korta, höga belastningar sämre än långvariga låga (2). MDD utvecklades vidare och validerades genom en biomekanisk 3D-modell av rörelseapparaten, EMG-studier, videofilmning, positioneringsstudier och tidigare utförda mätningar av inre disktryck. Samband mellan exponering och ländryggssjukdom undersöktes vidare i tre fall-kontrollstudier. Studierna beskrev ett dos-respons samband efter korrigering för andra riskfaktorer och bekräftade att kompressionskraften i disken är viktigare för utfallet än exponeringslängden(1, 4-7).

På rekommendation av MDD:s upphovsmän använder vi sedan flera år en lägre gräns för lägsta dagsbelastning vid våra bedömningar (och minst 20° som definition av framåtböjning). Detta baseras på de senaste forskningsresultaten. Samma ändringar har upphovsmännen rekommenderat det tyska försäkringssystemet att använda i arbetsskadebedömningar(1, 4-7).

1.2 Bakgrund

Livstidsprevalensen för diskbråck i ländryggen med ischias är 1-2 %. Kända riskfaktorer är ärftlighet, hög arbetsbelastning, högt BMI, låg fysisk aktivitet och rökning (8). Kompressionskraften i ländryggen vid normalt förekommande lyft i arbetslivet kan nå samma nivåer som ryggen maximalt tål (9). Patienter med ländryggssjukdom remitteras till vår patientmottagning för sambandsbedömning avseende ryggbelastning i arbetet. Vi har därför länge efterfrågat en standardiserad metod för att kvantitativt beskriva belastningen på ländryggen i olika moment i arbetslivet. I den tyska arbetsskadeförsäkringen används MDD för detta (2). Vi har översatt metoden som beräknar yrkesexponeringen för belastning på L5/S1-disken från manuell hantering (lyfta, ställa ner, bära och hålla bördor) och framåtböjning i bålen genom hela arbetslivet. MDD kan bara användas för "fri" hantering av bördor och inte för att skjuta, rulla eller dra bördor. Undantaget är hantering av patienter i omvårdnadssituationer där belastningen i 13 typiska sådana situationer finns beskrivna (10).

Resultatet uttryckts som totalt antal Newton-timmar (Nh) hittills i yrkeslivet. Resultatet jämförs med kända oddskvoter för ländryggssjukdom vid olika nivåer av kumulativ ländryggsbelastning (6) och används i våra sambandsbedömningar för att bedöma om patientens exponering har medfört risk att utveckla ländryggssjukdom.

Vi har undersökt ett stort antal patienter enligt MDD-metoden och skrivit belastningsergonomiska exponeringsbedömningar baserade på den kumulativa exponeringen. Patienter inom olika yrken har remitterats till kliniken på grund av besvär i nedre delen av ryggen. Några exempel är byggnadsarbetare, anläggare, golvläggare, montörer, parkarbetare, lärare, flygplanslastare och vårdpersonal.

2 Metodbeskrivning

I avsnitt 2.2 till och med 3.2 beskrivs metoden i detalj steg för steg. Vi rekommenderar en genomläsning av metodbeskrivningen innan metoden används.

Översiktligt utförs metoden i fyra steg.

- Hanteringar: lyfta, ställa ner, bära och hålla bördor genom hela yrkeslivet efterfrågas strukturerat och noteras i ett formulär (Bilaga B).
- Framåtböjda arbetsställningar ($\geq 20^\circ$ och ≥ 2 minuter) genom hela yrkeslivet efterfrågas strukturerat och noteras i formuläret.
- Svaren matas in i en kalkylator som beräknar den kumulativa ländryggsbelastningen.
Belastningar som inte når upp till en viss gräns utesluts automatiskt av kalkylatorn.
- Resultatet relateras till kända oddskvoter för ländryggsjukdom (tabell 4) vid olika intervall av kumulativ ländryggsbelastning. Den kumulativa ländryggsbelastningen (MNH) och oddskvoten noteras i ett ergonomutlåtande (6).

2.1 Definitioner

Hantering Inbegriper ett eller flera av följande fyra moment:

Lyfta	Fritt förflytta börda till en högre nivå.
Ställa ner	Fritt förflytta börda till en lägre nivå.
Bära	Fritt förflytta börda minst 5 meter.
Hålla	Fritt hålla börda i minst 5 sekunder.

Ryggböjning C7-kotans frontalplans vinkel mot den anatomiska grundställningens frontalplan.

Kommentar: Hanteringen att lyfta upp, bära och ställa ned exempelvis ett däck består alltså av de tre moment och alla tre momenten skall inkluderas i beräkningen av ländryggsbelastningen.

2.2 Instruktioner för att fylla i Bilaga A

- Bilaga A skickas till patienten i god tid innan besöket. Utskicket innehåller instruktioner om hur patienten fyller bilaga A. Ett noggrant ifyllt formulär underlättar bedömningen.
- I Bilaga A delas patientens yrke/anställningar upp i olika **tidsperioder**.
- En tidsperiod representerar en period då ländryggsbelastning från lyfta, bära, hålla och ställa ner bördor samt från framåtböjning i bålen varit likartad antingen varje dag, vecka, månad eller år. En tidsperiod kan vara kortare, längre eller identisk med en anställning.
- Bilaga A går igenom vid besöket. Stäm av att tidsperioderna uppfyller definitionen av tidsperiod, enligt ovan.

- Längre sjukskrivningsperioder på heltid skall inte räknas med.

2.3 Instruktioner för att fylla i Bilaga B

- För varje tidsperiod används ett "anamnesformulär", Bilaga B, för belastningsanamnesen.
- Om alla dagar under tidsperioden belastningsmässigt sett likadana ut räcker det med att beskriva en **återkommande belastningsdag** för tidsperioden.
- Om dagarna istället har varierat belastningsmässigt måste tidsperioden beskrivas med så många återkommande belastningsdagar som krävs (inom rimliga gränser). Om man inte gör detta utan i stället slår ihop olika återkommande belastningsdagar till en "medeldag" riskerar man att grovt felbedöma belastningen. Det beror på att kalkylatorn bortser från dagar med en belastning under 0,5 KNh för kvinnor och 2 KNh för män.
- Definitionen av en återkommande belastningsdag är *en arbetsdag - med en specifik kombination av belastning från lyfta, bära, hålla och ställa ner bördor samt från framåtböjning i bålen – som inträffat och upprepats under tidsperioden.*
- Exempelvis kan tidsperioden delas upp i de återkommande belastningsdagarna "montering löpande band, måndag till torsdag" och "städ, fredag". Ett annat exempel är "lantbruk, sommarhalvåret" och "skogsbruk, vinterhalvåret".
- Många principiellt olika varianter av uppdelningar är möjliga så länge hänsyn tas till definitionen ovan och en och samma arbetsdag inte räknas dubbelt.
- *Innan du börjar fylla i Bilaga B måste uppdelningen i olika återkommande belastningsdagar för tidsperioden vara klar. Ta god tid på dig. Rita eller skriv ner uppdelningen.*
- Kalkylatorn bortser även från enskilda hanteringar där bördans vikt är för låg. Medel- eller medianvikter kan därför inte användas.
- Om patienten har svårt att minnas detaljer kan man börja ta anamnes för nuvarande/senaste arbete. Börja med de hanteringar som upplevdes mest ryggbelastande, tyngsta bördan och vanligaste förekommande hantering.

Här följer instruktioner för varje rubrik i Bilaga B. Ett exempel på hur raden kan fyllas i ges.

A Bakgrundsuppgifter

Fyll i : namn, sida, arbetsuppgift, tidsperiod och antal år för den återkommande betalningsdagen.

B Beskriv hanteringarna för den återkommande belastningsdagen

En återkommande belastningsdag kan innehålla olika hanteringar av en eller flera bördor. Beskriv detta allmänt för ditt eget komihåg. Detta fält matas inte in i kalkylatorn. Försök att fånga olika tunga hanteringar och obekväma arbetsställningar. Nu har den återkommande belastningsdagen fått en egen kolumn.

B	Beskriv hanteringarna för den återkommande belastningsdagen	Bära lådor, sopa golv framåtböjd
----------	--	----------------------------------

C Antal dagar/år

Notera hur många dagar per år den återkommande belastningsdagen förekommit under tidsperioden och hur den upprepas (exempelvis varje dag, tre dagar per vecka, 20 veckor per år eller tre månader per år). Ett års heltidsarbete utan övertid motsvarar 220 dagar (normalt 5 dagar x 44 arbetsveckor). Summan av denna rad skall för hela tidsperioden bli max 220 dagar. Vid deltidarbete minskas det maximala antalet dagar till motsvarande procentsats (80% tjänst innebär $220 \cdot 0,8 = 176$ dagar).

I många branscher, t.ex. inom anläggning och parkarbete är arbetet säsongsvarierande. Ge då varje säsong (minst) en definierad återkommande belastningsdag. Om arbetsdagen avviker från 8 timmar; kommentera detta i det ergonomiska utlåtandet.

C	Antal dagar/år (1 år heltid= 220 arbetsdagar) Hur upprepas dagen? Tex: mån-ons el dec-mars	Mån till ons varje vecka = $(3/5) \times 220 = \underline{132}$
----------	--	--

D Bördans vikt

Fyll i bördans vikt och en kort beskrivning av bördan och hur den hanterats. Om patienten svarar i viktspann, t.ex. 5-20 kg, måste man dela upp dessa i flera bördor med mer exakta vikter. Säkerställ att patienten inte rundar av svaren till jämna tal eller jämna fem-/tital.

Observera att lägsta vikt som tas med i beräkningen är 6 kg för kvinnor och 10 kg för män. Uppnås inte gränsen – markera med ett streck i rad D och gå vidare till rad **J Ryggböjning 7-8**.

D	Bördans vikt : ♀ ≥6 kg, ♂ ≥10 kg Beskriv bördan (tex. spann, däck, el verktyg) och hur den hanteras och ange vikt (kg).	22 kg låda lyfts med 2 händer, bärs framför kroppen 10 m, ställs ned med precision med 2 händer
----------	--	--

E Hantering Lyfta/ställa ner: 1-4

Här är kolumnen uppdelad i tre smalare kolumner. En *smal* kolumn får bara innehålla ett kryss totalt i raderna 1-6 (E och G). Markera med ett kryss den ruta som motsvarar hanteringen. Uppnås inte viktgränsen för hanteringen (se lägsta vikt för ♀, kvinnor och ♂, män) sätter du ett streck istället. Gå vidare till nästa hantering i nästa smala kolumn.

E	Hantering Lyfta/ställa ner: 1- 4 OBS max ett kryss/smäl kolumn			
1	Lyfta upp, båda händer ♀ ≥10, ♂ ≥19 kg	X		
2	Lyfta upp, en hand ♀ ≥6, ♂ ≥11 kg			
3	Ställa ner, båda händer ♀ ≥23, ♂ ≥32 kg			X
4	Ställa ner med en hand ♀ ≥7, ♂ ≥10 kg			

F Tid per lyfta upp/ställa ner (s)

För de lyfta/ställa ner hanteringar som uppfyller minsta vikt skall du nu bestämma hur lång tid hanteringen tar. Tre standardtider används, se Tabell 1. Skriv in motsvarande tid i sekunder.

Tabell 1. Standardtider för lyft/nedställning beroende på typ av börda och precisionskrav.

	Rutin	Precision	Levande/skört/farligt
Tid	2,5 sekunder	5 sekunder	7,5 sekunder
Exempel	Varuplock, lyfta på/ av från band eller hylla.	Placera murstenar, lyfta delar på plats vid maskinomställning.	Farligt gods, bräckligt gods, patientförflyttningar.

F	Tid per lyfta upp/ställa ner (s) Rutin: 2,5 s, precision: 5,0 s, levande/skört/farligt : 7,5 s	2,5		5,0
----------	--	-----	--	-----

G Hantering Bära/hålla: 5-6

Markera med ett kryss den ruta som motsvarar hanteringen. Uppnås inte viktgränsen för hanteringen eller om bördan bärs kortare än 5 m alt. hålls mindre än 5 s, sätter du ett streck istället. Gå vidare till nästa hantering i nästa smala kolumn.

G	Hantering Bära/hålla: 5-6 OBS max ett kryss/kolumn			
5	Bära/hålla framför eller vid sidan av kroppen ♀18 ♂26 kg Hålla ≥ 5 s Bära ≥ 5 m		-	
6	Bära/hålla på båda sidor, på ryggen eller på båda axlar ♀25 ♂37 kg: Hålla ≥ 5 s, Bära ≥ 5 m			

H Tid för bära/hålla (s)

Skriv in hur många sekunder bördan hölls (faktisk tid) eller bars (1m motsvarar 1s).

H	Tid för bära/hålla (s) (bära 1m=1s)			
----------	--	--	--	--

I Antal per återkommande faktisk belastningsdag

I varje smal kolumn har du tidigare fyllt i max ett kryss som motsvarar en hantering. Skriv antalet gånger hanteringen upprepades under den återkommande belastningsdagen.

I	Antal per återkommande faktisk belastningsdag	42		42
----------	--	----	--	----

J Ryggböjning 7-8

Erfarenhetsmässigt underskattas ofta arbetsmoment med ryggböjning > 20° vilket kan medföra att dessa förbises i anamnesupptagningen. Tänk på att ryggböjning kan ske även utan att en börda hanteras. Ryggböjningar < 120 sekunder skall inte räknas med. Ett framåtböjt (>20 °) arbete som pågår flera timmar sker oftast med avbrott och pauser. Exempel på arbetsuppgifter i vilka man arbetar med framåtböjd rygg kan vara parkarbete med skyffeljärn, arbete med stamp och vibrostav. Även många synkrävande arbetsmoment utförs med framåtböjd rygg t. ex. en lärare som står framåtböjd för att hjälpa en elev. Arbeten på alla fyra, i knästående och liknande arbetsställningar med samtidig framåtböjning (> 20° och/eller > 90°) inkluderas i modellen.



Figur 1. Ryggböjning 20° (11).

Arbete med ryggböjning >90° och/eller takhöjd ≤1m i minst 120 s per gång. Skriv ett kryss i rutan om sådant arbete förekommit.

J	Ryggböjning 7-8 OBS max ett kryss/kolumn			
7	Arbete med ryggböjning >20 - 89° i minst 120 s per gång	X		
8	Arbete med ryggböjning > 90° och/el takhöjd ≤1m i minst 120 s per gång		-	

K Tid per ryggböjning (s)

Skriv tiden per ryggböjning.

K	Tid per ryggböjning (s) i minst 120 s per gång	240 s		

L Antal ryggböjningar per återkommande belastningsdag.

Skriv antal gånger som ryggböjningen utfördes under den återkommande belastningsdagen.

L	Antal ryggböjningar per återkommande faktisk belastningsdag	2		

Du är nu färdig med en kolumn där du i detalj har beskrivit hanteringen av en viss börda och ryggböjningar under en viss återkommande belastningsdag och hur ofta per år den återkommande belastningsdagen inträffat under tidsperioden.

Om ytterligare en börda hanterades samma återkommande belastningsdag: fyll i den på rad D i nästa breda kolumn. I rutorna på rad B och C ritar du då en pil som markerar att det fortfarande rör sig om samma återkommande belastningsdag. Fyll sedan i resten av kolumnen på samma sätt som den förra.

Om inga ytterligare bördor hanterades samma återkommande belastningsdag: fortsätt beskriva andra återkommande belastningsdagar på samma sätt.

När alla återkommande belastningsdagar för tidsperioden är ifyllda, kontrollräkna att summan av rad C inte överstiger 220. Ta sedan ett nytt exemplar av Bilaga B för nästa tidsperiod. Fortsätt tills du fyllt i en Bilaga B för alla tidsperioderna.

När detta är klart fyller du i kalkylatorn för att få fram "Total Livsdos" = kumulativ ländryggsbelastning genom hela arbetslivet. Instruktioner för kalkylatorn finns nedan i avsnitt 3.1.

2.4 Specialfall – belastning i vårdyrken

I vårdyrken görs många hanteringar med avlastning av säng eller stol. Belastning i omvårdnadssituationer beräknas därför på ett annat sätt.

I Tabell 2 nedan beskrivs tretton typiska hanteringar av vårdtagare (bilder finns via länken i tabellens överskrift). Använd bilderna för att hitta de hanteringar som utförts.

Tidsperioderna i Bilaga A fylls i på samma sätt som beskrivs i avsnitt 2.2 men istället för lyfta/ställa ner, bära, hålla och framåtböjningar noteras vilka hanteringar som förekommit. Var god se avsnitt 2.2 ovan för detaljerad information om tidsperioder.

En **återkommande belastningsdag** definieras i vårdyrken därför som *en arbetsdag - med en specifik kombination av belastning från olika hanteringar – som inträffat och upprepats under tidsperioden*.

För varje återkommande belastningsdag används ett exemplar av Bilaga D för belastningsanamnesen. Om två personer utför vårdhanteringen halveras belastningen (N).

Vid vårdhanteringar är tid för hanteringen alltid 7,5 sekunder.

Om alla dagar under tidsperioden belastningsmässigt sett likadana ut räcker det med att beskriva en återkommande belastningsdag för tidsperioden. Om dagarna istället har varierat belastningsmässigt måste tidsperioden beskrivas med så många återkommande belastningsdagar som krävs (inom rimliga gränser). Var god se avsnitt 2.3 ovan för detaljerad information kring återkommande belastningsdagar.

Här följer instruktioner för varje rubrik i Bilaga D.

A Bakgrundsuppgifter

Fyll i: namn, sida, vilken tidsperiod den återkommande belastningsdagen ägde rum och antal år. Vid "Arbetsuppgift" kan du skriva minnesanteckningar åt dig själv.

Antal dagar/år

Notera hur många dagar per år den återkommande belastningsdagen förekommit under tidsperioden och hur den upprepas.

Antal per återkommande belastningsdag

Notera på respektive rad (1 - 13) hur många gånger varje typ av hantering utfördes den återkommande belastningsdagen. Motsvarande kompressionskraft i L5/S1-disken ser du i kolumnen till höger.

Ta en ny Bilaga D och upprepa enligt ovan för alla återkommande belastningsdagar under tidsperioden. Kontrollera att summan av **antal dagar/år** för alla Bilagor D inte överstiger 220 dagar.

Upprepa sedan enligt ovan för övriga tidsperioder. När detta är klart fyller du i kalkylatorn för att få fram "Total Livsdos" = kumulativ ländryggsbelastning genom hela arbetslivet. Instruktioner för kalkylatorn finns nedan i avsnitt 3.2.

Tabell 2. Rekommenderade värden för kompressionskraft L5/S1-disken för 13 olika hanteringar i vården vid bedömning av ländryggsbelastning. För bilder på de 13 olika typsituationerna i omvårdnadsarbete, se Figur 2 i: [http://www.occup-med.com/content/6/1/17\(10\)](http://www.occup-med.com/content/6/1/17(10))

Hantering	Kompres- sionskrafti L5/S1 [N]
1 Resa vårdtagare från liggande till sittande i säng eller omvänt	4100
2 Resa vårdtagare från liggande i säng till sittande på sängkant eller omvänt	5100
3 Flytta vårdtagare mot sängens huvudända (personal vid sängens långsida)	7000
4 Flytta vårdtagare mot sängens huvudända (personal vid sängens huvudända)	6000
5 Flytta liggande vårdtagare sidledes i säng	5000
6 Lyfta/lägga ner liggande vårdtagares ben (personal vid sängens långsida)	2900
7 Lyfta/lägga ner liggande vårdtagares ben (personal vid sängens fotända)	1800
8 Lyfta/lägga ner liggande vårdtagares båda ben (personal vid sängens långsida)	3700
9 Höja sängens huvudända med vårdtagare i sängen	4400
10 Placera eller ta bort ett bäcken under liggande vårdtagare	4600
11 Hjälpa vårdtagare från sittande på sängkanten till stol eller omvänt	5900
12 Hjälpa vårdtagare från sittande i stol till stående eller omvänt	4900
13 Hjälpa vårdtagare från liggande på golv till stående	4100

3 Beräkningar i Excel

Kalkylatorerna hämtas som separata filer på FHV-metodiks [hemsida](#). Kalkylatorerna är skrivskyddade, spara en egen kopia att fylla i.

3.1 Instruktioner för att fylla i kalkylatorn

- 1) Bokstäverna/siffrorna i de gråa rubrikfälten i kalkylatorns kolumner anger vilken rad i Bilaga B som uppgifterna skall hämtas ifrån.
- 2) Börja med att kryssa i om patienten är kvinna eller man.

- 3) Anteckna i rutan "B" ett namn eller en beskrivning på den återkommande belastningsdag du ska mata in i kalkylatorn. När du trycker på dagsdos-knappen genereras en flik med samma namn i Excel dokumentet (kalkylatorn).
- 4) I första steget beräknas kompressionskraften för olika varianter av lyft, ställa ner, hålla och bära samt framåtböjning.
 - a) Fyll i vikten för den första bördan som hanterats i kolumnen "D **Bördans vikt**". Om samma börda hanterats på flera sätt; fyll i bördans vikt på lika många rader som antalet olika hanteringssätt.
 - b) Fyll sedan i vikten på samma sätt för övriga bördor som hanterats under den aktuella återkommande belastningsdagen.
 - c) I nästa kolumn, "1–8 **Typ av hantering**", fylls i på vilket sätt bördorna hanterats, hantering 1-6, se textrutan bredvid kalkylatorn. Gör detta för alla rader där "D **Bördans vikt**" är ifyllt. Uppfylls inte viktgränsen för hanteringen visas inte kompressionskraften i nästa steg.
 - d) Om personen har arbetat framåtböjd 20–89° mer än 120 sekunder i sträck den aktuella återkommande belastningsdagen anges detta med en sju i nästa rad. Ingen vikt ska anges.
 - e) Om personen har arbetat framåtböjd minst 90° (eller i utrymmen med takhöjd under 100 cm) mer än 120 sekunder i sträck den aktuella återkommande belastningsdagen anges detta med en åtta i nästa rad. Ingen vikt ska anges.
- 5) I nästa steg ska dosen för den återkommande belastningsdagen beräknas och beräkningen av livsdos påbörjas.
 - a) Fyll i kolumnen "F/H/K **tid/hantering**" i sekunder för alla hanteringar/i alla ifyllda rader. För lyft finns standardiserade tider beroende på bördans egenskaper och precisionskrav, se text bredvid kalkylatorn. Vid bärande av en börda räknar man med en hastighet av 1m/s, dvs. att bära något 10 m tar 10 s. För framåtböjning samt hållande av en börda används den verkliga tiden i sekunder.
 - b) Fyll i "I/L **Antal/dag**" för alla hanteringar/i alla ifyllda rader.
 - c) Totala dagsdosen för den återkommande belastningsdagen visas i rutan till höger, **Dagsdos**.
 - d) Tryck på knappen "**Spara dagsdos**". Uppfylls inte minimigränsen (män: 2000 Nh, kvinnor: 500 Nh) flyttas inte dagsdosen till nästa steg. Nu rensas formuläret. En kopia av det ifyllda formuläret läggs istället automatiskt som en ny flik som automatiskt får samma namn som B (belastningsdag). Efterhand som du fyller i kalkylatorn genereras fler flikar, som vardera beskriver en återkommande belastningsdag.
 - e) Upprepa punkt 3 till punkt 5d ovan för alla återkommande belastningsdagar under tidsperioden.
 - f) Gula fält får aldrig ändras i.
- 6) I sista steget sker beräkning av livsdosen.
 - a) Fyll i "C **antal dagar/år**" för alla beräknade dagsdoserna/återkommande belastningsdagarna under tidsperioden.
 - b) Fyll i "A **antal år**" för de beräknade dagsdoserna/återkommande belastningsdagarna under tidsperioden (denna siffra är samma för alla återkommande belastningsdagar under tidsperioden).
 - c) Det finns möjlighet att korrigera i respektive flik. Gör du förändringar måste du trycka på knappen "**uppdatera livsdos**" för få den nya beräkningen.

- 7) Upprepa steg 3-6b för övriga tidsperioder tills du överfört all information från alla dina anamnesformulär (Bilaga B).
- 8) **Total livsdos** i MNh, den kumulativa ländryggsbelastningen, kan ses i rutan till höger.
- 9) För tolkning och dokumentation, se avsnitt 4 nedan.

3.2 Specialfall – belastning i vårddyrken

Observera att en särskild kalkylator används för beräkning av belastning i vårddyrken.

- 1) Börja med att kryssa i om patienten är kvinna eller man.
- 2) Fyll i de nummer (1–13, Bilaga D) som motsvarar de hanteringar som utförts den återkommande belastningsdagen, på varsin rad i kolumnen **hantering**.
- 3) Fyll i motsvarande kompressionskraft i kolumnen "**Kompr.kraft [N] enligt Bilaga B**" för varje hantering som utfördes den återkommande belastningsdagen. Belastningen ska halveras om två personer hjälptes åt. Uppfylls inte minimigränsen visas inte kompressionskraften i nästa steg.
- 4) Vid beräkning av dos/dag sätts **Tid/hantering** alltid till 7,5 sekunder i alla ifyllda rader eftersom "bördan" i detta fall är en person.
- 5) Fyll i hur många gånger vardera hantering utfördes den återkommande belastningsdagen i kolumnen "**Antal/dag**".
- 6) Tryck på knappen "Ny dagsdos". Uppfylls inte minimigränsen (män: 2000 Nh, kvinnor: 500 Nh) flyttas inte dagsdosen till nästa steg. Nu rensas formuläret. En kopia av det ifyllda formuläret läggs istället automatiskt som en ny flik i arket.
- 7) Upprepa punkt 2–6 för alla återkommande belastningsdagar under tidsperioden.
- 8) Fyll i hur många dagar per år den återkommande belastningsdagen förekom under tidsperioden i kolumnen "**Antal dagar/år**" för alla beräknade dagsdoserna/återkommande belastningsdagarna under tidsperioden.
- 9) Fyll i "**Antal år**" för de beräknade dagsdoserna/återkommande belastningsdagarna under tidsperioden (denna siffra är samma för alla återkommande belastningsdagar under tidsperioden).
- 10) Upprepa steg 2–9 för övriga tidsperioder.
- 11) **Total livsdos** i MNh, den kumulativa ländryggsbelastningen, kan ses i rutan till höger.
- 12) För tolkning och dokumentation, se avsnitt 4 nedan.

4 Tolkning av kumulativ ländryggsbelastning

Utgå från den beräknade "totala livsdosen" enligt tabell 3 och läs av oddskvoten i 4 för relevant diagnos och kön. Dokumentera den kumulativa ländryggsbelastningen och oddskvoten i ergonomutlåtandet. Tabell 3 och 4 ska infogas i ergonom- och läkarutlåtande.

Livsstilsfaktorers inverkan på ländryggen har också studerats (12).

Vi föreslår att bedömningen delas upp i ett antal rubriker: sammanfattning, bakgrund, beskrivning av arbetsuppgifter (grundad på personens redogörelse), ergonomisk belastning och belastningsergonomisk exponeringsbedömning. Ryggbelastande arbetsmoment som inte uppfyller kriterierna i modellen uppmärksammas och beskrivs i exponeringsbedömningen. Exempel på sådana är sittande arbete med framåtböjd rygg, skjuta/dra, många hanteringar med låga vikter, med mera.

Vi rekommenderar att tabell 3 och 4 infogas i den ergonomiska exponeringsbedömningen. Vid frågor om hur exponeringsbedömningen kan utformas, ta kontakt med författarna.

Tabell 3. Livsdosberäkning så som den ser ut i kalkylatorn.

Dagsdos [Nh]	Antal dagar/år	Antal år	Dos för perioden [10 ⁶ Nh]	Total Livsdos [10 ⁶ Nh]
			0,0	0,0
			0,0	
			0,0	
			0,0	

Tabell 4. Oddskvoter för diskbråck och disksänkning för kvinnor och män vid olika intervall av kumulativ ländryggsbelastning i miljoner Newtonminuter (MNh) från manuell hantering och/eller arbete i >20° bålflexion(6).

Belastning (MNh)	Diskbråck OR (95 % CI)	Disksänkning OR (95 % CI)
<u>Kvinnor^a</u>		
0	1,0	1,0
>0 - <4,0	1,6 (1,1 – 2,7)	1,2 (0,6 – 2,1)
4,0 - 14,5	2,4 (1,6 – 3,8)	2,3 (1,3 – 3,9)
> 14,5	2,3 (1,5 – 3,6)	2,0 (1,2 – 3,2)
<u>Män^b</u>		
0 - <5,0	1,0	1,0
5,0 - 21,5	1,7 (1,1 - 2,7)	1,6 (0,9 – 2,8)
>21,5	3,4 (2,2 – 5,0)	3,2 (1,9 – 5,5)

^aJusterat för ålder, bostadsort och psykosocial arbetsbelastning.

^bJusterat för ålder, bostadsort och (för diskbråck) allvarlig livshändelse (arbetslöshet).

5 Gränser och formler som används i metoden

5.1 Gränser

Tabell 5. Minsta vikt i kg som tas med i kalkylatorns beräkning av daglig belastning. Uppdelat på kön och typ av hantering.

Typ av uppgift	Viktgräns män[kg] (Motsvarar 3200N belastning på L5/S1)	Viktgräns kvinnor [kg] (Motsvarar 2500N belastning på L5/S1)
Lyfta upp m båda händer	19	10
Lyfta upp m en hand	11	6
Ställa ned m båda händer	32	23
Ställa ned m en hand	10	7
Bära/hålla framför eller vid sidan	26	18
Bära/hålla på båda sidor, på rygg eller axlar	37	25

Tabell 6. Minsta daglig belastning i KNh som tas med i kalkylatorn vid beräkning av kumulativ ländryggsbelastning.

	Kvinnor	Män
Daglig belastning (KNh)	0,5	2

Tabell 7. Minsta kumulativa ländryggsbelastning för godkänd arbetsskada i Tyskland, ursprungligt och föreslagna värden i MNh:

	Kvinnor	Män
Ursprungligt	17	25
Föreslaget	3	7

5.2 Formler

För fullständighetens skull redovisas här de formler som finns i kalkylatorn.

Beräkning av kompressionskrafter

F: Tryckkraft på L5-S1 i Newton [N]

L: Börda [kg]

1. Lyft med båda händer:

$$F = 1800N + 75N/kg \cdot L$$

Ekvation 1

2. Lyft med en hand

$$F = 1800N + 130N/kg \cdot L$$

Ekvation 2

3. Nedställning med båda händer

$$F = 800N + 75N/kg \cdot L$$

Ekvation 3

4. Nedställning med en hand

$$F = 800N + 240N/kg \cdot L$$

Ekvation 4

5. Bära/hålla framför och vid sidan av kroppen

$$F = 1000N + 85N/kg \cdot L$$

Ekvation 5

6. Bära/hålla på båda sidor av kroppen, på ryggen eller på axlarna

$$F = 1000N + 60N/kg \cdot L$$

Ekvation 6

7. Framåtböjning, 20°

$$F = 1300N^*$$

Ekvation 7

* Belastningen vid 20 graders framåtböjning är hämtad från figur 4 (Abb. 4, 0 kg) (3).

8. Extrem framåtböjning, >90°.

$$F = 1700N$$

Ekvation 8

Beräkning av daglig dos

D_r : Dagsdos [Nh]

F_i : Tryckkraft på L5-S1 vid arbetsuppgiften [N]

t_i : Arbetsuppgiftens längd [h]

$$D_r = \sqrt{\sum_i F_i^2 \cdot t_i \cdot 8}$$

Ekvation 9

Beräkning av livsdos

D_H : Livsdos

D_{rj} : Dagsdos

d_j : Exponerade skift/år

a_j : Antal exponerade år

$$D_H = \sum_j D_{rj} \cdot d_j \cdot a_j$$

Ekvation 10

6 Referenser

1. Jäger M, Bergmann A, Bolm-Audorff U, Ellegast R, Grifka J, Hofmann F, et al. 17 Erfurter Tage: Prävention von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Erkrankungen. Occupational low-back exposures of persons with or without lumbar disc-related diseases: selected results of the German Spine Study EPILIFT. 2011;341-65.
2. Jäger M, Luttmann A, Bolm-Audorff U, et al. Mainz-Dortmunder Dosismodell (MDD) zur Beurteilung der Belastung der Lendenwirbelsäule durch Heben oder Tragen schwerer Lasten oder durch Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung bei Verdacht auf Berufskrankheit Nr. 2108. Teil 1: Retrospektive Belastungsermittlung für risikobehaftete Tätigkeitsfelder. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed. 1999;34:101-11.
3. Hartung E, Schäfer K, Jäger M, Luttmann A, Bolm-Audorff U, Kuhn S, et al. Mainz-Dortmunder Dosismodell (MDD) zur Beurteilung der Belastung der Lendenwirbelsäule durch Heben oder Tragen schwerer Lasten oder durch Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung bei Verdacht auf Berufskrankheit Nr. 2108. Teil 2: Vorschlag zur Beurteilung der arbeitstechnischen Voraussetzungen im Berufskrankheiten-Ferstellungsverfahren. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed. 1999;34:112-22.
4. Seidler A, Bolm-Audorff U, Heiskel H, Henkel N, Roth-Kuwer B, Kaiser U, et al. The role of cumulative physical work load in lumbar spine disease: risk factors for lumbar osteochondrosis and spondylosis associated with chronic complaints. Occupational and environmental medicine. 2001;58(11):735-46.
5. Seidler A, Bolm-Audorff U, Siol T, Henkel N, Fuchs C, Schug H, et al. Occupational risk factors for symptomatic lumbar disc herniation; a case-control study. Occupational and environmental medicine. 2003;60(11):821-30.
6. Seidler A, Bergmann A, Jäger M, Ellegast R, Ditchen D, Elsner G, et al. Cumulative occupational lumbar load and lumbar disc disease--results of a German multi-center case-control study (EPILIFT). BMC Musculoskelet Disord. 2009;10:48.
7. Jäger Matthias, PD Dr. IfAdo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund WHO Collaborating Centre for Occupational Health Ardeystr. 67 44139 Dortmund Germany. Personlig kommunikation, epost och telefon, 2013.
8. Lind B, Hägg O. Diskbråck – ländrygg 2013 [Available from: http://www.internetmedicin.se/dyn_main.asp?page=4446].
9. Jäger M, Luttmann A. Biomechanical analysis and assessment of lumbar stress during load lifting using a dynamic 19-segment human model. Ergonomics. 1989;32(1):93-112.
10. Jordan C, Luttmann A, Theilmeier A, Kuhn S, Wortmann N, Jäger M. Characteristic values of the lumbar load of manual patient handling for the application in workers' compensation procedures. J Occup Med Toxicol. 2011;6(1):17.
11. Lind CM, Forsman M, Rose LM. Development and evaluation of RAMP II - a practitioner's tool for assessing musculoskeletal disorder risk factors in industrial manual handling. Ergonomics. 2020:1-28.
12. Schumann B, Bolm-Audorff U, Bergmann A, Ellegast R, Elsner G, Grifka J, et al. Lifestyle factors and lumbar disc disease: results of a German multi-center case-control study (EPILIFT). Arthritis Res Ther. 2010;12(5):R193.

Vid frågor kontakta:

jenny.gremark-simonsen@skane.se

carl.aronsson@skane.se

charlotta.lofqvist@skane.se

Namn.....

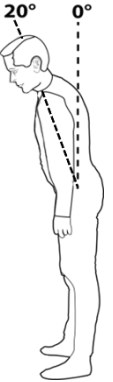
Personnummer:

Tänk igenom vilka ryggbelastande anställningar du har haft under ditt yrkesliv och fyll i nedan.

Är du förberedd underlättar det för oss att göra en bra bedömning. Ta med det ifyllda formuläret till besöket.

Har du några funderingar ta gärna kontakt med ansvarig ergonom, Jenny.Gremark-Simonsen@skane.se, Charlotta.Lofqvist@skane.se

	Yrke/anställning	Tidsperiod (år)	Ge exempel på arbetsuppgifter med återkommande lyft mer än 6 kg.
1			
2			
3			
4			
5			
6			



	Yrke/anställning	Tidsperiod (år)	Ge exempel på arbetsuppgifter med framåtböjd rygg mer än 20 grader (se figuren) mer än 2 minuter.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

A Sid.....Namn:..... Arbetsuppgift..... Tidsperiod.....= Antal år A

B	Beskriv hanteringen för den återkommande belastningsdagen								
C	Antal dagar/år (1 år heltid= 220 arbetsdagar) Hur upprepas dagen? Tex: mån-ons el dec-mars								
D	Bördans vikt: ♀ ≥6, ♂ ≥10 kg Beskriv bördan (tex.spann, däck, el verktyg) och hur den hanteras och ange vikt (kg).								
E	Hantering Lyfta/ställa ner: 1- 4 OBS max ett kryss/kolumn								
1	Lyfta upp, båda händer ♀ ≥10, ♂ ≥19 kg								
2	Lyfta upp, en hand ♀ ≥6, ♂ ≥11 kg								
3	Ställa ner, båda händer ♀ ≥23, ♂ ≥32 kg								
4	Ställa ner med en hand ♀ ≥7, ♂ ≥10 kg								
F	Tid per lyfta upp/ställa ner (s) Rutin: 2,5 s, precision: 5,0 s, levande/skört/farligt : 7,5 s								
G	Hantering Bära/hålla: 5-6 OBS max ett kryss/kolumn								
5	Bära/hålla framför eller vid sidan av kroppen ♀ ≥18, ♂ ≥26 kg Hålla ≥ 5 s Bära ≥ 5 m								
6	Bära/hålla på båda sidor, på ryggen eller på båda axlar ♀ ≥25, ♂ ≥37 kg, Hålla ≥ 5 s, Bära ≥ 5 m								
H	Tid för bära/hålla (s) (bära 1m=1s)								
I	Antal per återkommande belastningsdag								
J	Ryggböjning 7-8 OBS max ett kryss/kolumn								
7	Arbete med ryggböjning >20 - 89° i minst 120 s per gång								
8	Arbete med ryggböjning > 90° och/el takhöjd ≤1m i minst 120 s per gång								
K	Tid per ryggböjning (s) i minst 120 s per gång								
L	Antal ryggböjningar per återkommande belastningsdag								

A Sid.....Namn:..... Arbetsuppgift..... Tidsperiod.....= Antal år A

Antal dagar/år (1 år heltid= 220 arbetsdagar) Hur upprepas dagen? Tex: mån-ons el dec-mars		
Hantering	Antal per återkommande belastningsdag	Kompressionskraft i L5/S1 [N]
1 Resa vårdtagare från liggande till sittande i säng eller omvänt		4100
2 Resa vårdtagare från liggande i säng till sittande på sängkant eller omvänt		5100
3 Flytta vårdtagare mot sängens huvudända (personal vid sängens långsida)		7000
4 Flytta vårdtagare mot sängens huvudända (personal vid sängens huvudända)		6000
5 Flytta liggande vårdtagare sidledes i säng		5000
6 Lyfta/lägga ner liggande vårdtagares ben (personal vid sängens långsida)		2900
7 Lyfta/lägga ner liggande vårdtagares ben (personal vid sängens fotända)		1800
8 Lyfta/lägga ner liggande vårdtagares båda ben (personal vid sängens långsida)		3700
9 Höja sängens huvudända med vårdtagare i sängen		4400
10 Placera eller ta bort ett bäcken under liggande vårdtagare		4600
11 Hjälpa vårdtagare från sittande på sängkanten till stol eller omvänt		5900
12 Hjälpa vårdtagare från sittande i stol till stående eller omvänt		4900
13 Hjälpa vårdtagare från liggande på golv till stående		4100

Arbets- och miljömedicin Syd utreder regelbundet patienter med ländryggssjukdom som misstänks bero på tunga lyft och andra hanteringar i arbetet. Rapporten beskriver i detalj en metod som används i Tyskland för bedömning av samband mellan arbetsbelastning och ryggbesvär. Metoden beräknar den sammanlagda belastningen på den stötdämpande disken mellan ländryggen och korsryggen från framåtböjda arbetsställningar, tunga lyft och annan tung hantering av bördor under hela arbetslivet. Resultatet redovisas i miljoner Newtontimmar (MNh) och kan svara på om arbetsbelastningen ökat risken för ländryggssjukdom. Vi använder metoden för exponeringsbedömning vid utredning av misstänkt arbetsskada i ländryggen. Förhoppningsvis kan den framöver också användas i förebyggande arbetsmiljöarbete.



Medicinsk service

Arbets- och miljömedicin Syd

221 85 LUND

Tel: 046-17 31 85

E-post: amm@skane.se