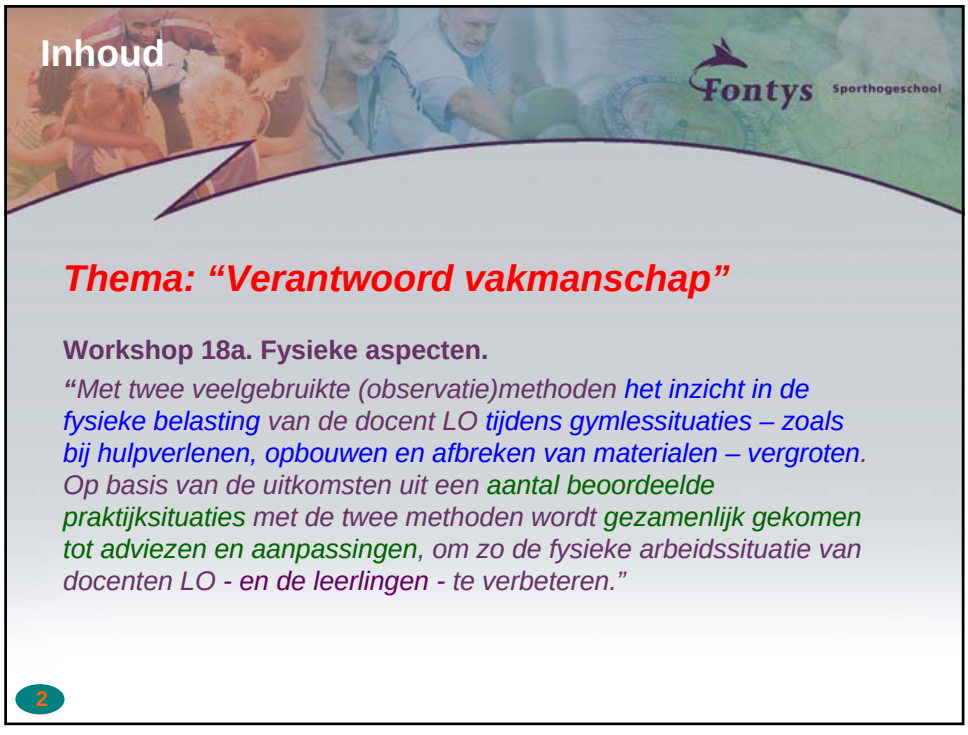

Studiedag VO
Thema: “Verantwoord vakmanschap”
14 mei 2009
Workshop Fysieke ergonomie
(18. Arbo-aspecten)
Fontys Sporthogeschool
Education
Sports & Wellness
Sports & Leisure
Drs. Maurice J.J.J. Aarts
Fontys Sporthogeschool


Inhoud
Fontys
Sporthogeschool
Thema: “Verantwoord vakmanschap”
Workshop 18a. Fysieke aspecten.
“Met twee veelgebruikte (observatie)methoden het inzicht in de fysieke belasting van de docent LO tijdens gymlessituaties – zoals bij hulpverlenen, opbouwen en afbreken van materialen – vergroten. Op basis van de uitkomsten uit een aantal beoordeelde praktijksituaties met de twee methoden wordt gezamenlijk gekomen tot adviezen en aanpassingen, om zo de fysieke arbeidssituatie van docenten LO - en de leerlingen - te verbeteren.”
2

Waarom dit onderwerp?

Fontys Sporthogeschool

Waarom halen heel veel docenten LO vaak hun pensioen niet zonder lichamelijke klachten?

Veel docenten LO ontwikkelen klachten aan (vooral) rug, heup en schouder tijdens hun loopbaan. Betrouwbare gegevens over oorzaken hiervan ontbreken vaak, ook omdat goede meetmethoden door de complexe en weinig gestandaardiseerde werkpraktijk vaak moeilijk toepasbaar zijn.

3

'Fysieke belasting': een inperking

Fontys Sporthogeschool

Fysieke belasting **houdt rekening met de menselijke anatomie, antropometrie, fysiologie, biomechanica in relatie tot de fysieke activiteit. Relevante topics zijn de werkhoudingen, manueel hanteren van lasten, repetitieve bewegingen, werkgerelateerde musculoskeletale klachten, werkplekinrichting, veiligheid en gezondheid.**

Bron: Voskamp e.a. (1998), NVvE.

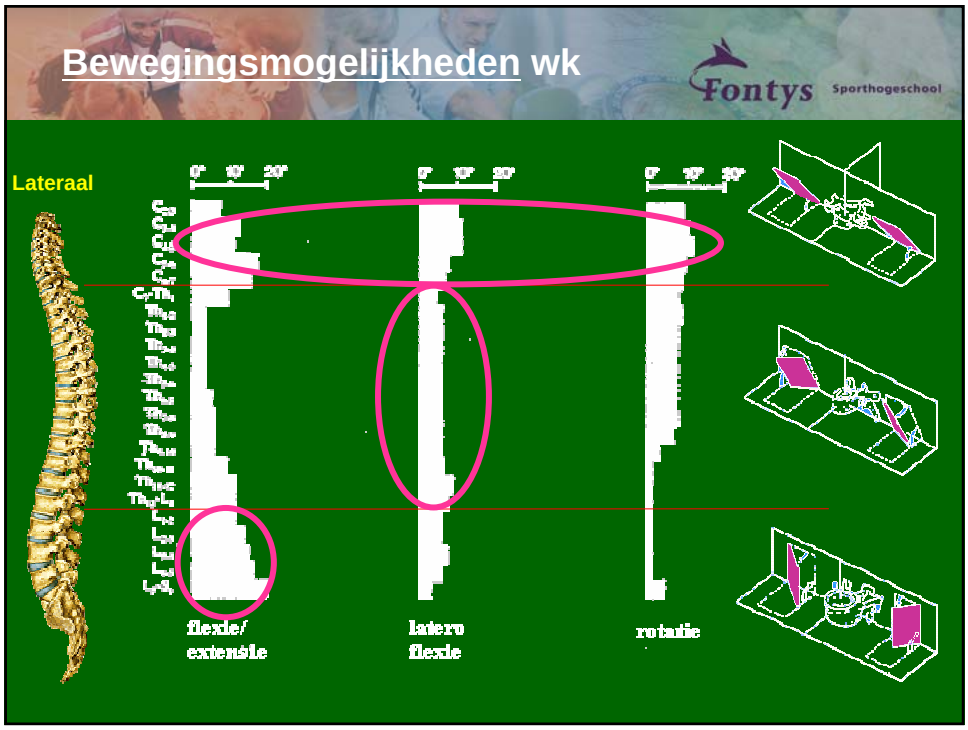
Onderdelen:

- **tillen en dragen** ←
- duwen en trekken
- trillen en schokken
- statische werkhoudingen
- repeterende bewegingen
- energetische belasting

In de wet:
- Arbowet, arbobesluit

4


Fontys
Sporthogeschool
Belasting van de rug
Over bewegingsmogelijkheden
(anatomie) en draaimomenten
van de rug …
5


Bewegingsmogelijkheden wk
Fontys
Sporthogeschool
Lateraal
flexie/
extensie
latero
flexie
rotatie

Invloed van rotatie op wervelkolom

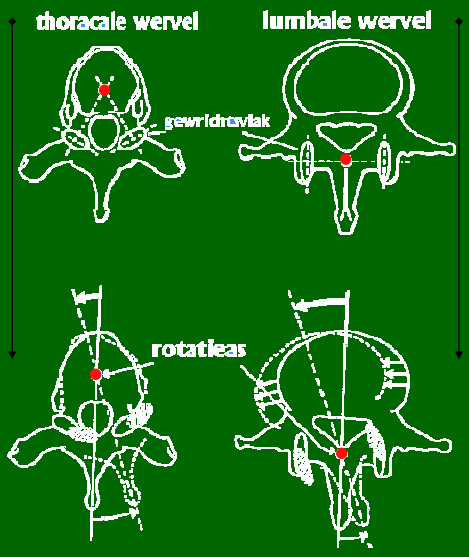
Fontys Sporthogeschool

Thoracaal:

- rotatieas in centrum discus: GEEN VERWRINGING van de discus
- dus goede rotatie en geen schade aan de vezels van de discus

Lumbaal:

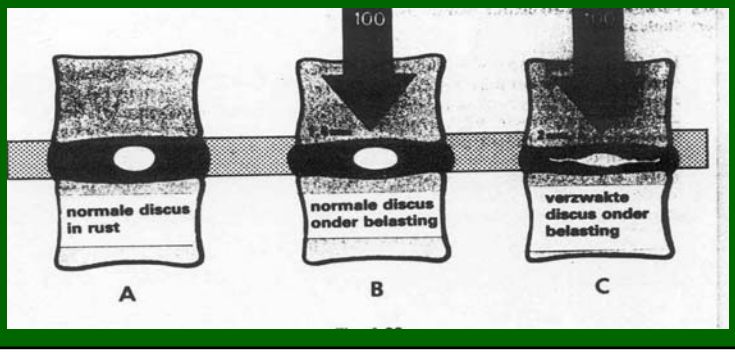
- rotatieas dorsaal, in wervelboog: WEL VERWRINGING van de discus
- dus slechte rotatie en mogelijke beschadiging van vezels van de discus



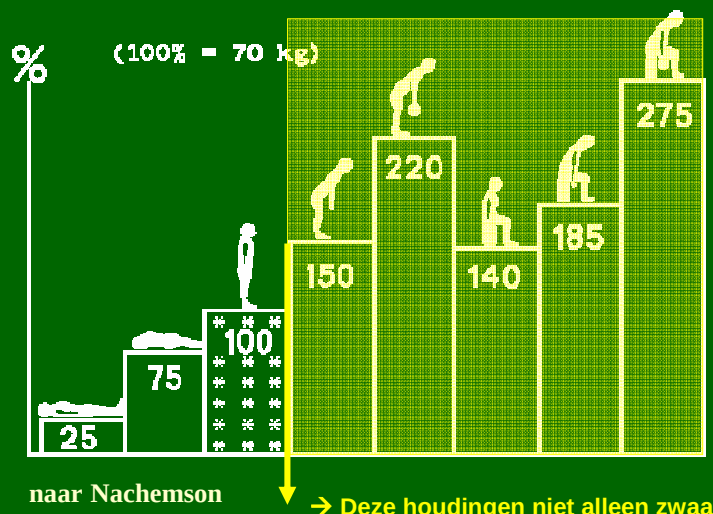
Invloed van compressie op wervelkolom

Fontys Sporthogeschool

- Compressie drukt de tussenwerkvelschijf in: nucleus pulposus (kern) vangt drukkrachten op door vervorming (vg. ballon met water)
- Dit werkt uitstekend als de belasting in de richting van de wervelkolom loopt (axiale belasting) en de belasting niet hoger is dan 3400 N.



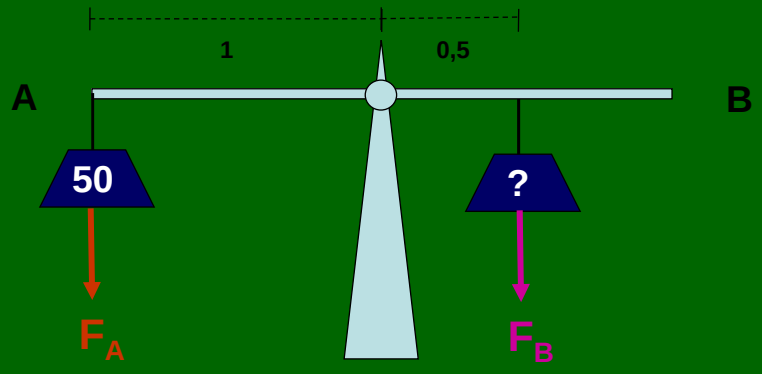
Wervelkolom belasting



naar Nachemson

→ Deze houdingen niet alleen zwaarder door ongelijkmatige discusbelasting, maar ook:…

Belasting: kracht en 'Moment' (M=F*d)

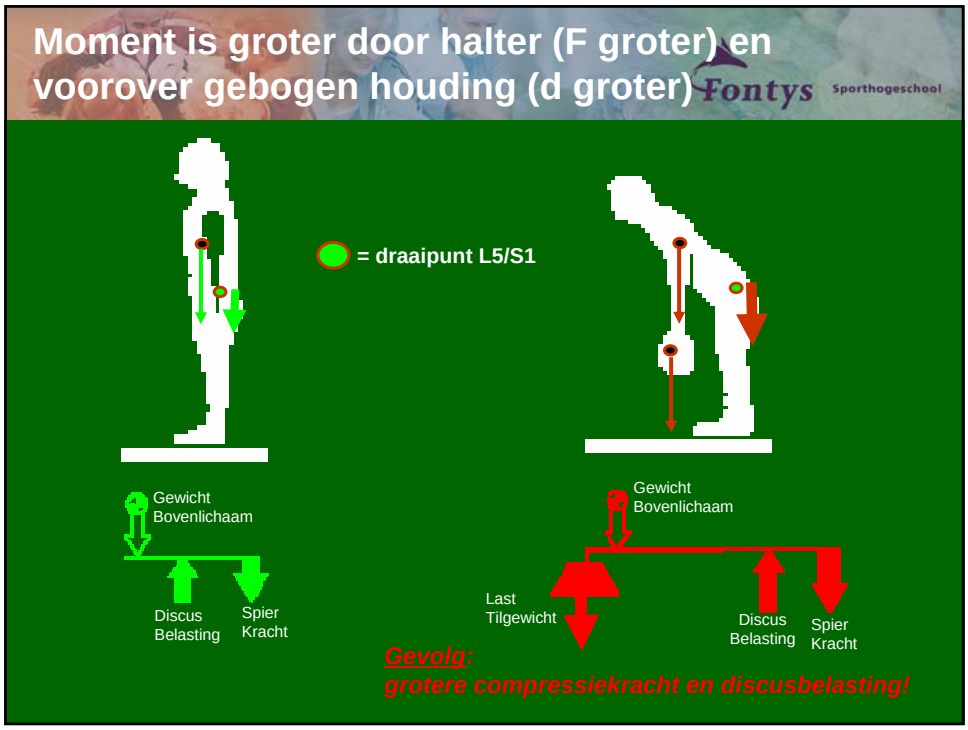


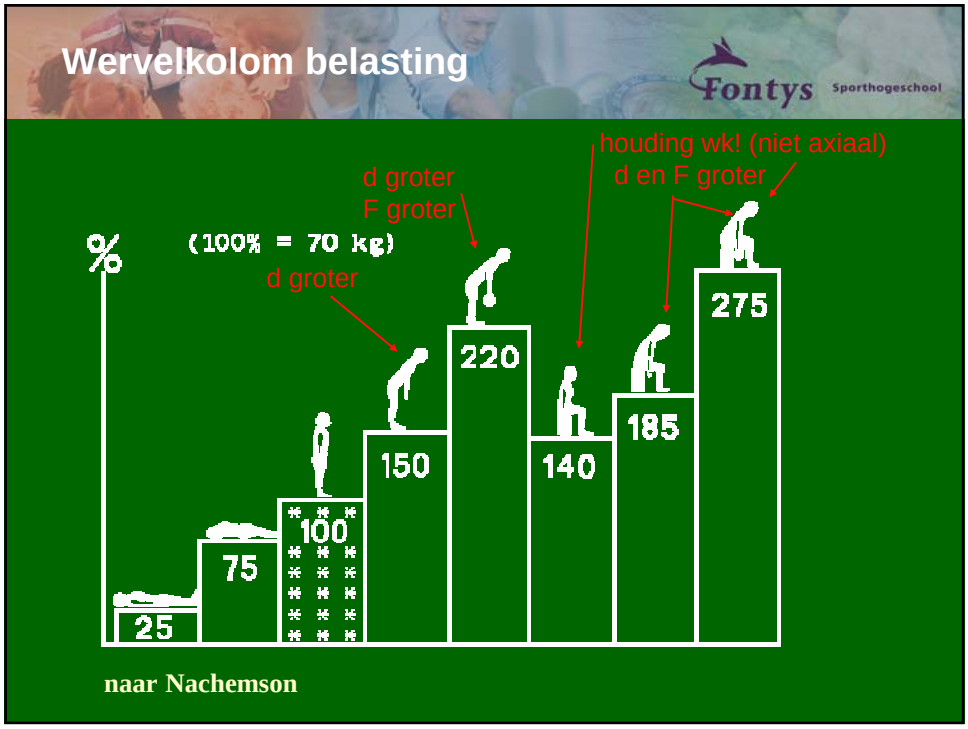
Evenwicht: $M_A = M_B$

$M_A = F_A * d_A = 50 * 1 = 50$ Nm

$M_B = F_B * d_B = F_B * 0,5$

$50 = F_B * 0,5 \Rightarrow \mathbf{F_B = 100\ N}$


Moment is groter door halter (F groter) en voorover gebogen houding (d groter)
Fontys Sporthogeschool
= draaipunt L5/S1
Gewicht Bovenlichaam
Discus Belasting
Spier Kracht
Gewicht Bovenlichaam
Last Tilgewicht
Discus Belasting
Spier Kracht
Gevolg:
grotere compressiekracht en discusbelasting!

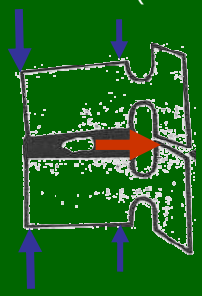

Wervelkolom belasting
Fontys Sporthogeschool
houding wk! (niet axiaal)
d en F groter
d groter
F groter
(100% = 70 kg)
d groter
%
25
75
100
150
220
140
185
275
naar Nachemson

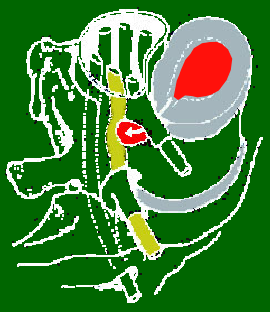
Niet-axiale belasting…

Belast de tussenwerkvelschijf niet (voor en achter) gelijkmatig:

- nucleus pulposus (kern) wil naar minst belaste kant uittreden!
- Beschadiging van de anulus fibrosus (collagene vezelringen), zeker bij rotatie in de lumbale wervelkolom (door verwringing)







Protrusie (uitpuiling) van de nucleus

Mogelijke gevolgen:

- Hernia (nuclei pulposi)
- Pijn, verminderde bewegelijkheid rug
- Blijvende schade aan rug/tussenwervelschijven

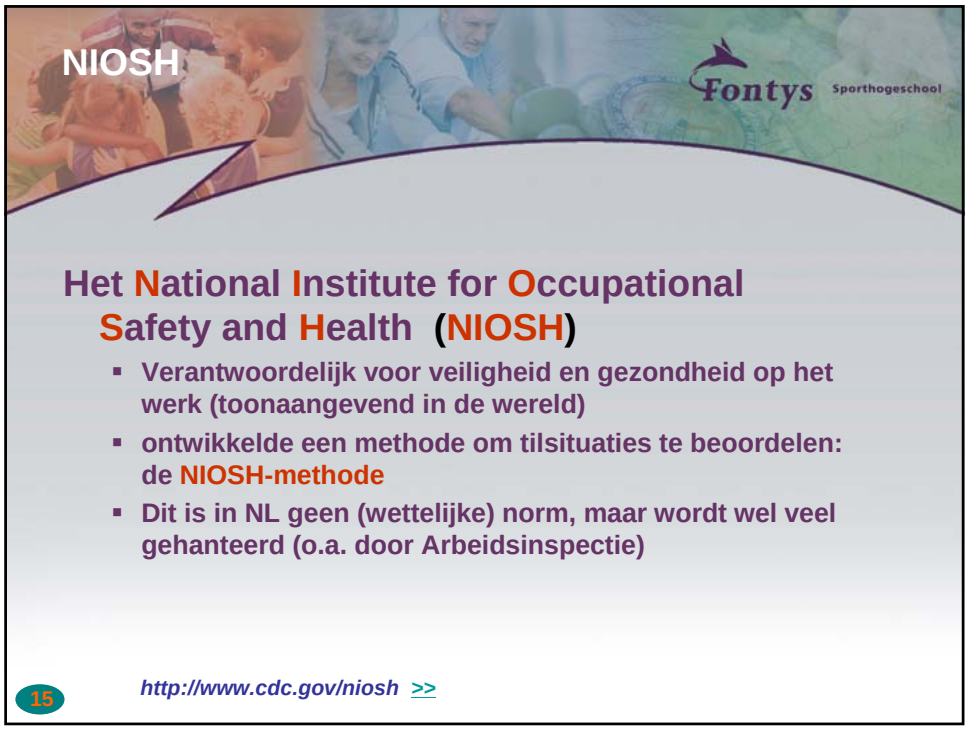
Tilbeoordelingsmethode 1

De NIOSH-methode…

(National Institute of Occupational Safety and Health)

> Meer dan 23 kg tillen: altijd overbelasting volgens NIOSH
> Minder dan 23 kg tillen: is overbelasting dan uitgesloten??

14


NIOSH
Fontys
Sporthogeschool
Het National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)
Verantwoordelijk voor veiligheid en gezondheid op het werk (toonaangevend in de wereld)
ontwikkelde een methode om tilsituaties te beoordelen: de NIOSH-methode
Dit is in NL geen (wettelijke) norm, maar wordt wel veel gehanteerd (o.a. door Arbeidsinspectie)
http://www.cdc.gov/niosh >>
15


NIOSH – methode:
Fontys
Sporthogeschool
De NIOSH-methode is een rekenmethode waarmee kan worden berekend hoeveel kilogram in een bepaalde situatie mag worden getild.
1. Dit wordt ook wel het aanbevolen gewicht genoemd. Wanneer het aanbevolen gewicht kleiner is dan het gewicht dat daadwerkelijk wordt getild bestaat er een risico op gezondheidsschade.
2. Dit wordt berekend met de tilindex. De tilindex is daarom een zogenaamde risico-indicator.
Zie: http://www.ergonomiesite.be/arbeid/ISO11228.htm >>
>> meekijken op handout!
NIOSH light tool >>
NIOSH volledige rekentool >>
16

NIOSH-methode

NIOSH-methode bestaat uit:

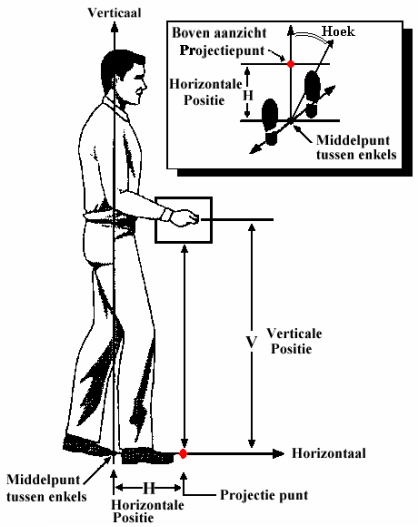
1. **Het berekenen van het 'maximaal aanbevolen tilgewicht' *(Recommended Weight Limit; RWL)***
2. ***Het berekenen van de 'mate van risico op rugklachten' (Lift Index; LI → 'risico-indicator')***

Uitgangspunten:

- **Het maximaal te tillen gewicht (RWL) is in de gunstigste situatie 23 kg; dan wordt de norm van 3400 N compressiekracht ('schadegrens') op L5/S1 niet overschreden**
- **In minder gunstige situaties moeten correctiefactoren worden toegepast op de last, zowel bij het begin als bij het einde van de tilhandeling.**
- **De RWL vindt 75% van de vrouwen en 99% van de mannen een acceptabel tilgewicht**

17

1. Recommended Weight Limit (RWL)



Aanbevolen Tilgewicht (RWL):

RWL = LC * Hf * Vf * Df * Af * Ff * Cf

is afhankelijk van:
LC: aanvaardbare tilgewicht
Hf: afstand hand-lichaam (H)
Vf: afstand hand-vloer (V)
Df: verticale til-afstand (D)
Af: romprotatie (A)
Ff: tilfrequentie (F)
Cf: Contact (C)

LC = 23 kg (Voskamp, 1998).

18

2. Lift Index (LI)

Dus: er is een risico op rugklachten !

$$\text{Lifting index} = \frac{\text{Werkelijk gewicht}}{\text{RWL}}$$

Voorbeeld:
RWL = 10 kg
Tilgewicht = 15 kg

LI = 1,5 → oranje

LI < 1	→	groen = niets aan de hand
1 < LI > 2	→	oranje = maatregelen door wg (A.I.)
Li > 2	→	Rood = door A.I. onmidd. aktie geëist.

Via internet RWL en LI berekenen:
http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/lichblst/lift.htm >>

19

Tilbeoordelingsmethode 2

De KIM-methode
(Key Indicator Method)

20

KIM – methode:

De KIM-methode is een orienterende rekenmethode waarmee (eenvoudiger dan NIOSH) het risico op overbelasting kan worden berekend geevalueerd.

3-stappen methode met kernindicatoren:

1. Tijd
2. Last, houding en werkomstandigheden
3. Evaluatie (berekenen risico-score)

>> meekijken op handout!

21

Praktijksituaties in de LO

In groepen met de 2 methodes inzicht krijgen in fysieke (til)belasting…

22


Fontys
Sporthogeschool
Rugbelasting verminderen …
Over zinnige en onzinnige
ergonomische (til)maatregelen…
23


Concreet voor de praktijk van de LO
(NIOSH-gebaseerd)
Fontys
Sporthogeschool
LC: aanvaardbare tilgewicht → laag gewicht of samen tillen!
Hf: afstand hand-lichaam (H) dicht bij het lichaam
Vf: afstand hand-vloer (V) idealiter: vanaf 75 cm hoogte
Df: verticale til-afstand (D) klein (proberen te) houden
Af: romprotatie (A) vermijd rotatie bij tillen!!!
Ff: tilfrequentie (F) niet te vaak, niet te lang…
Cf: Contact (C) til met goed contact/grip..
24

Tiladviezen…

- ***Niet tillen!***
- **Samen tillen**
- **Last van verhoging tillen**
- **Dicht bij je tillen (tussen de voeten als mogelijk)**
- **Als je moet draaien: draaien met de voeten (ipv met de rug)**
- **Rug zo recht mogelijk**
- **Rug zo verticaal mogelijk**
- **Niet te snel tillen (zonder piekkrachten, want: M=J*ß)** ß=hoekversnelling

25

Tiladviezen 2

Aanvullende afspraken

In geval van specifieke tilsituaties:

materiaal	max. gewicht
straatstenen en metselstenen:	4 kg
wand- en vloertegels:	6 kg
schep met grond bij graven:	8 kg
golfplaten:	8 kg
straattegels:	9,5 kg
metsel- en lijmblokken:	14 kg
betonstaal:	17 kg
tegelpakketten:	18 kg
steigerelementen:	23 kg
bitumineuze dakrollen:	35 kg

TIPS

- Houd de last zo dicht mogelijk tegen je lichaam, voorkom dat je ver moet reiken.
- Til zware en grote voorwerpen met z'n tweeën, vraag collega's om hulp.
- Til niet met verdraaide rug, ga recht voor de last staan en laat je voeten het draaiwerk doen.
- Til rustig, niet met een ruk.
- Zorg ervoor dat je niet onnodig ver hoeft te lopen met je materialen.
- Gebruik pauzes ook écht om te rusten.
- Wissel zwaar werk en minder zwaar werk af.
- Voorkom dat je lang achter elkaar dezelfde beweging maakt, dat is slecht voor je lichaam, ook al is hetgeen je doet niet zwaar.
- Zorg voor een goede conditie en voorkom overgewicht.
- Gebruik waar mogelijk hulpmiddelen.
- Wijs je collega's op slimme, veilige werkmethoden of op het gebruik van hulpmiddelen.

26

Bron: Arbouw via www.arbouw.nl
zie http://www.arbouw.nl/werknemer/brochures/alle-brochures/a-blad-tillen-wn/

Verwijzingen – artikelel/boeken

Evers, L.F.M., Aarts, M.J.J.J. *Opbouw, achtergronden, uitvoering en praktische toepassing van de NIOSH-methode*, Nieuwsbrief Fysiotherapie, 1999.

Voskamp, P. (red.), *Handboek ergonomie '98/'99.* Alphen aan den Rijn/Diegem, 1998. H.4 Tillen en dragen. Zie ook: http://books.google.nl/books?id=ivY1GPKoVQoC&pg=PA502&lpg=PA502&dq=Handboek+Ergonomie+online&source=bl&ots=pACVCsqhpB&sig=lRtKv6lhv2_g0n97Ev_aucAFJPY&hl=nl&ei=Kw4LSpKxII3U-QbLhI3rCw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1#PPA5,M1

Vink, P., Smitt, P., Berg, R. van der, De nieuwe NIOSH-methode (II); Het toepassingsgebied, het beoordelen van enkele tiltaken, meerdere tiltaken en kortdurende tiltaken. Tijdschrift voor Ergonomie. Augustus, 1993, 7-11.

Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, G., Fine, L.J., Application Manual for the Revised NIOSH lifting equation. NIOSH, january 1994, 63-66.

Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, G., Fine, L.J., Revised NIOSH equation for design and evaluation of manual lifting tasks. Ergonomics. 36 (7) 1993, 749-776.

27

Verwijzingen - internet

NIOSH:
http://www.cdc.gov/niosh >>

Bereken RWL en LI online (NIOSH):
http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/lichblst/lift.htm >>

Checklist Fysieke belasting online:
http://www.arboportaal.nl/onbekend/onbekend/personeel/fysiekebelasting/tillenendragen >>

Productergonomie (Dirken) >>

Nederlands Normalisatie instituut (NEN)
http://www2.nen.nl/

Arboportaal
http://www.arbo.nl/arbo_a_tm_z/f/fysieke-belasting

Arboportaal – tillen
http://www.arbo.nl/arbo_a_tm_z/t/tillen

Arbowet (m.n. H.2 art. 3 (beleid) en 5 (Inventarisatie en evaluatie van risico's))
http://wetten.overheid.nl/BWBR0010346/geldigheidsdatum_13-05-2009

Arbeidsinspectie
http://www.arbeidsinspectie.nl

28