



**Arbeid**

Polarisavenue 151  
Postbus 718  
2130 AS Hoofddorp

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 23 554 93 93  
F +31 23 554 93 94  
[info-arbeid@tno.nl](mailto:info-arbeid@tno.nl)

**TNO-rapport**

**R09-829 | 031.14149/01.04**

**Ontwikkeling van een niveau I checklist  
fysieke belasting  
- concept van het onderdeel hand-armtaken**

Datum 22 december 2009  
Auteur(s) Heleen de Kraker  
Marjolein Douwes

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende ter zake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2009 TNO

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Werkwijze en resultaten.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Onderdelen van de checklist .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Ontwikkelstappen en aandachtspunten voor doorontwikkeling van de checklist .</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Referenties .....</b>	<b>15</b>
	<b>Bijlage I: Structuur van de checklist fysieke belasting .....</b>	<b>16</b>

# 1 Inleiding

## *Aanleiding*

Het toepassen van ‘niveau II’ risicobeoordelingsinstrumenten zoals de NIOSH methode en HARM vergt redelijk wat tijd. Daarom is het, zeker voor MKB bedrijven, niet efficiënt om alle mogelijke risico’s van fysieke belasting met deze uitgebreide beoordelingsinstrumenten te beoordelen. Om het beoordelingsproces efficiënter te maken is er behoefte aan een ‘niveau I’ methode waarmee eenvoudig en snel kan worden vastgesteld of het toepassen van een beoordelingsmethode gericht op een bepaald aspect van fysieke belasting nodig is, dat wil zeggen of er bij een bepaalde taak mogelijk sprake is van een verhoogd risico op klachten. Als dat niet zo is, hoeft er geen vervolginstrument te worden toegepast.

We verwachten dat bedrijven deze inschatting nu ofwel aan de hand van een RI&E of zelf wel proberen te maken. Beter is het dan om daarvoor een onderbouwde methode aan te bieden, die goed aansluit op de ‘niveau II’ risicobeoordelingsinstrumenten zoals bijvoorbeeld HARM.

## *Doel*

De doelstellingen van dit project waren:

- het **ontwikkelen van een structuur** voor een eenvoudige ‘niveau I - checklist fysieke belasting’ waarmee een eerste globale beoordeling van het risico van fysieke belasting door werkgevers kan worden uitgevoerd. Uit het resultaat van deze checklist moet uiteindelijk blijken of een taak wel of niet nader beoordeeld moet worden op niveau II en zo ja, met welke methode. Het voordeel van deze niveau I methode is dat de methode snel toegepast kan worden en dat uitgebreidere risicobeoordeling alleen nodig is als hier volgens de resultaten van de checklist reden toe is. Als er een vervolgbeoordeling nodig is, verwijst de checklist door naar een niveau II instrument (bij voorkeur beschikbaar op arboportaal).
- het **uitwerken van het onderdeel hand-armtaken** van de checklist tot een concept waarin concrete vragen met afkappunten en scores staan.

## 2 Werkwijze en resultaten

De ontwikkeling van de checklist betrof een aantal stappen die hieronder worden beschreven.

*Stap 1: opstellen van criteria en uitgangspunten voor ontwikkeling van de checklist.*

Bij de start van het project zijn criteria opgesteld waar de checklist aan moet voldoen. De criteria hebben zowel betrekking op het praktische gebruik van de checklist als op de inhoud.

Criteria:

- Voor het invullen van de checklist is geen ergonomische voorkennis of training nodig. De invuller moet wel goed op de hoogte zijn van de werkzaamheden die uitgevoerd worden. Het verzamelen van de benodigde gegevens moet dus eenvoudig zijn en moet snel gedaan kunnen worden.
- Het invullen van de checklist kan gedaan worden aan de hand van simpele instructies in de checklist. Er is geen handleiding nodig voor het gebruik van de checklist.
- De checklist moet in een systematische beoordeling van alle aspecten van fysieke belasting (inclusief beeldschermwerk) voorzien en sluit zo goed mogelijk aan bij de niveau II beoordelingsinstrumenten op het arboportaal.

Uitgangspunten:

- Uitgangspunt is dat als de checklist op een bepaald aspect van fysieke belasting op ‘GROEN’ uitkomt, het vervolginstrument op dat aspect ook groen moet zijn; immers hier moet de conclusie getrokken kunnen worden dat er geen sprake is van een verhoogd risico. Voor de situaties die niet op ‘GROEN’ uitkomen zijn er twee mogelijkheden:
  - optie 1: voor deze niet-groene situaties wordt geadviseerd een nadere risicobeoordeling uit te voeren met een niveau 2 instrument;
  - optie 2: er wordt onderscheid gemaakt tussen ‘ORANJE’ waarbij geadviseerd wordt om een niveau 2 instrument toe te passen en ‘ROOD’ met de aanbeveling om direct maatregelen te nemen en/of een nauwkeuriger risicobeoordeling uit te voeren met een niveau 2 methode.
- Er is een lichte voorkeur voor een elektronisch instrument boven een papieren instrument. Een voordeel van een elektronisch instrument is dat er met behulp van filtervragen ‘sprongen’ in de checklist gemaakt kunnen worden, wat sneller werkt (niet relevante vragen worden automatisch overgeslagen). Bovendien kunnen in een digitaal instrument, onzichtbaar voor de gebruiker, formules ingebouwd worden voor de berekening van de scores. Een voordeel van een papieren instrument is dat het gemakkelijk meegenomen kan worden naar de te observeren werkplek.

*Stap 2: verkennen en verzamelen van bestaande checklists en beslissen op welke vervolgstappen het instrument aan moet sluiten.*

In deze stap is een lijst opgesteld met bestaande checklists en andere documenten (handboeken, richtlijnen) die mogelijk relevant zijn voor de ontwikkeling van de checklist. Parallel aan het bestuderen van de gevonden checklists, is bepaald op welke bestaande ‘niveau II instrumenten’ de checklist aan moet sluiten.

Onderstaande bestaande checklists en documenten zijn bekeken:

- checklists (op arboportaal), checklist voor risico-evaluatie, niveau I (SLIC campagne), checklist tillen (arboportaal), checklist working postures-Queensland Government, HSE Risk factor checklist Upper limb disorders in the workplace, HSE Checklist for safety representatives-VDU workstation checklist;
- checklists/ instructies die de AI hanteert (duwinstructie van de AI, tilinstructie van de AI, AI blad fysieke belasting;
- Fysibel/ Handboek fysieke belasting;
- Handboek ergonomie en Handboek RSI;
- ISO/CEN documenten (ISO 11226, ISO DIS 11228-1, EN 1005-4, EN 1005-5)
- Instrumenten aangeboden op websites van de FNV, CNV, VNO-NCW, Arbodiensten en Bureau Beroepsziekten FNV.
- Enkele RI&E's (RI&E AGF, RI&E MKB, RI&E bakkerijen)
- de Arbocatalogus fysieke belasting PKGV-industrie,

Op basis van de grote hoeveelheid gevonden checklists, de brede range aan kwaliteit, omvang, gebruikte methoden en vooral de ontbrekende validering van bestaande checklists, is besloten om de checklist niet vanuit *bestaande checklists* maar vanuit *bestaande (gevalideerde) beoordelingsmethoden* te ontwikkelen. Uitgangspunt vormen dus vooral de niveau II methoden. Nagegaan moet worden hoe we met eenvoudige vragen kunnen vaststellen of de belangrijkste risico's uit de niveau II methoden aanwezig zijn of niet. De volgende niveau II instrumenten zijn hiervoor gebruikt:

- NIOSH-formule voor tillen en MAC;
- KIM duwen/trekken;
- HARM;
- Niveau II instrumenten werkhouding (nog te ontwikkelen);
- Checklist beeldschermwerk (Arboportaal);
- richtlijn trillingen (EU richtlijn: alleen toepasbaar als de trillingssterkte bekend is);
- Niveau II instrument energetische belasting.

### *Stap 3: eerste versie van de checklist ontwikkelen.*

Op basis van bestaande checklists, maar vooral gestuurd door de instrumenten waar de checklist op aan moet sluiten, is een concept versie van de checklist opgesteld. De checklist is opgebouwd uit 8 startvragen, die met ja/nee beantwoord moeten worden (zie bijlage I en Hoofdstuk 3). Luidt het antwoord op een startvraag 'JA' dan wordt doorverwezen naar een aantal subvragen die de invulling vormen van de niveau I methode; bij 'NEE' wordt geconcludeerd dat er geen risico aanwezig is op het betreffende onderwerp en wordt verwezen naar de volgende vraag.

De onderwerpen van de startvragen (nummers van de vragen corresponderen met de nummers van de vragen beschreven in Hoofdstuk 3 en Bijlage I) zijn:

- tillen en dragen (vraag 1);
- duwen en trekken (vraag 1);
- hand armtaken (vraag 2);
- werkhoudingen (vraag 3);
- beeldschermwerk (vraag 4);
- lichaamstrillingen (vraag 5);
- energetische overbelasting (vraag 6);
- energetische onderbelasting (vraag 7);
- aanwezigheid van relatief veel werkgerelateerde klachten (vraag 8).

Bij de eerste drie onderwerpen, zijn in de eerste opzet van de checklist een aantal subvragen geformuleerd over aspecten van het werk waarover informatie nodig is om te bepalen of er sprake is van een verhoogd risico. In de volgende versie van de checklist moeten deze vragen aangescherpt worden en moet bepaald worden bij welke antwoorden de gebruiker doorverwezen wordt naar welke uitkomst (groen, niveau 2 beoordelingsmethode of direct naar maatregelen).

Voor het onderdeel hand-armtaken zijn de subvragen in dit project al verder uitgewerkt en vergeleken met de uitkomsten van HARM (zie ook stap 4). Bij het opstellen van de subvragen is geprobeerd om de kern van iedere stap uit HARM te vatten in één of twee vragen. De subvragen zijn:

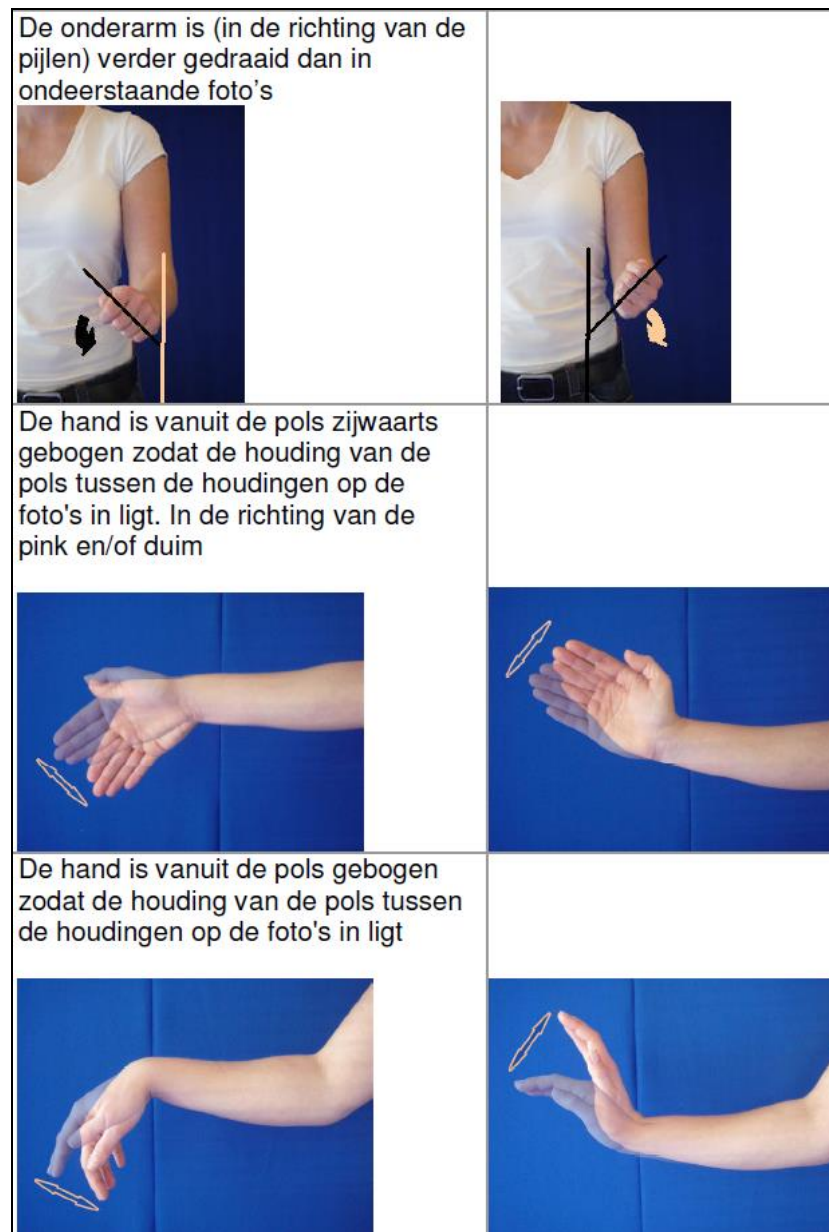
* hoe lang duurt de taak op een gemiddelde werkdag? (stap 1 HARM)	uur
* komt de taak minimaal drie dagen per week voor? (stap 1 HARM)	ja/nee
komt één van onderstaande situaties/factoren <b>meer dan 50% van de tijd</b> voor?	
* een krachtuitoefening met één of beide hand(en) van meer dan 1 kg per hand? (stap 3 HARM)	ja/nee
* een krachtuitoefening met één of beide hand(en) van minder dan 1 kg per hand? (stap 3 HARM)	ja/nee
* ongunstige (niet neutrale) stand van het hoofd (zoals aangegeven in figuur 1) (stap 4a HARM)	ja/nee
* heven bovenarm (zonder ondersteuning) , zoals aangegeven in figuur 2 (stap 4a HARM)	ja/nee
* ongunstige (niet neutrale) polsstanden, zoals aangegeven in figuur 3 (stap 4b HARM)	ja/nee
* duidelijk zichtbare trillingen door trillend handgereedschap? (stap 5 HARM)	ja/nee



Figuur 1 foto's en beschrijvingen van niet neutrale stand van het hoofd.



Figuur 2 foto's en beschrijvingen van een geheven bovenarm



Figuur 3 foto's en beschrijvingen van niet neutrale polsstanden.

*Stap 4: taken beoordelen met de checklist en HARM (alleen voor hand-armtaken)*

Voor het onderdeel over hand-armtaken van de checklist zijn de vragen verder uitgewerkt. De startvraag luidt: "Wordt er >1 uur per dag een hand-armtaak uitgevoerd (zonder inzet van het hele lichaamsgewicht)? Denk hierbij ook aan het gebruik van trillend handgereedschap."

Is het antwoord op deze vraag 'NEE' dan is de beoordeling op dit onderdeel groen en hoeft er geen aandacht besteed te worden aan HARM (stap 2 van dit onderdeel). De invuller wordt doorverwezen naar de startvraag van het volgende onderwerp.

Als het antwoord op deze startvraag 'JA' is, wordt doorverwezen naar de subvragen die hierboven genoemd zijn.

### Vergelijking van de resultaten van de checklistvragen en HARM

Om te bepalen of de niveau I methode op dit onderdeel op vergelijkbare resultaten uitkomt als de niveau II methode (HARM), zijn de vijf hand-armtaken die in het project ‘Validering en usability-test van de ‘Risicobeoordeling hand- armtaken’ (HAT-methode)’ beoordeeld zijn, nu ook beoordeeld met de checklistvragen over hand-armtaken. Naar aanleiding van deze resultaten en na vergelijking van de scores tussen beide methoden per stap, zijn de scores voor de voor de checklist vastgesteld. In onderstaande tabel staat aangegeven welke scores aan de antwoorden van de subvragen gekoppeld zijn.

	antwoord	score
1 * hoe lang duurt de taak op een gemiddelde werkdag?	uur	‘aantal uur –0,5’
2 * komt de taak minimaal drie dagen per week voor? komt één van deze situaties/factoren <b>meer dan 50% van de tijd</b> voor?	ja/nee	ja: 0, nee: -1
3 * een krachtuitoefening met één hand van meer dan 1 kg?	ja/nee	ja: 6,5, nee: 1
4 * een krachtuitoefening met één hand van minder dan 1 kg?	ja/nee	ja: 3,5, nee: 1
5 * niet neutrale stand van het hoofd (zoals aangegeven in figuur 2)	ja/nee	ja: 3, nee: 1,5
6 * bovenarm geheven /niet ondersteund of langs het lichaam naar beneden hangend	ja/nee	ja: 3,5, nee: 0
7 * niet neutrale polsstanden (polsstanden zoals aangegeven in figuur 3)	ja/nee	ja: 3, nee: 0
8 * duidelijk zichtbare trillingen door trillend handgereedschap?	ja/nee	ja: 4, nee: 0

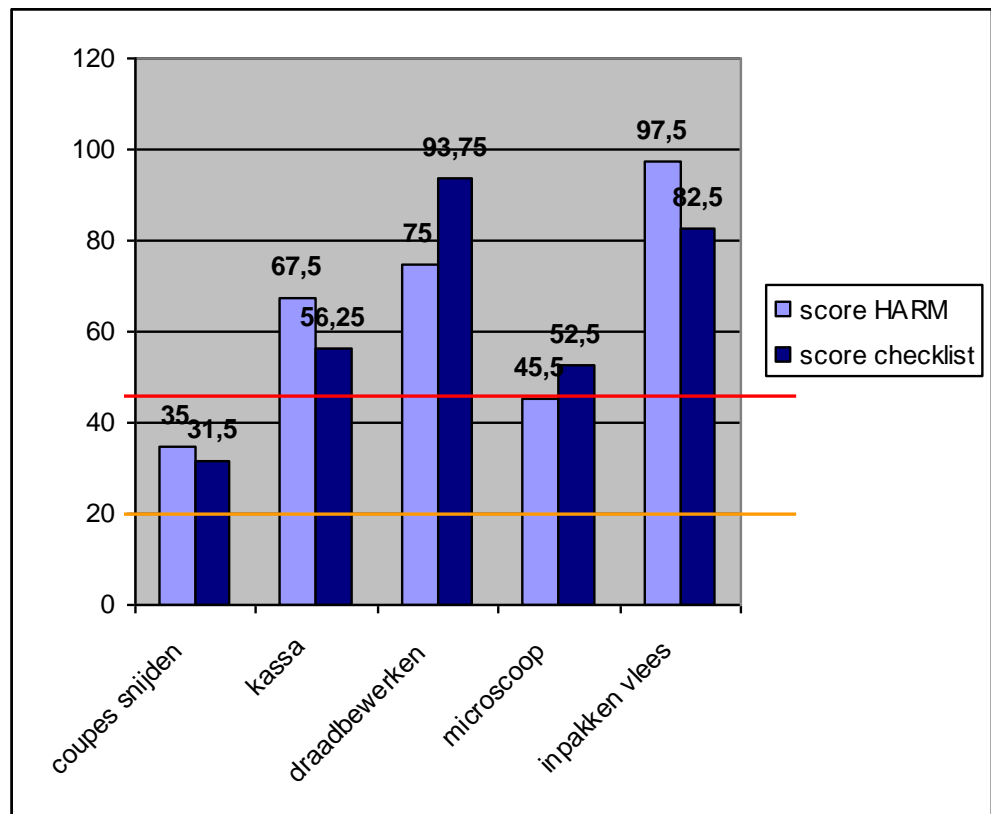
Er wordt in de checklistvragen niet naar ‘overige factoren’ gevraagd. Voor overige factoren wordt op basis van de beperkte ervaring die we met het toepassen van HARM hebben, standaard een score van ‘1’ ingevuld. De totaalscore uit de checklist wordt op dezelfde manier berekend als de totaalscore binnen HARM. In formule:

Eindscore checklist hand

$$\text{armtaken} = (\text{duur taak} - 0,5 - \text{score 2}) * (\text{som}(\text{score 3t/m8}) + 1).$$

De scores van de beoordelingen met de checklist en HARM zijn in figuur 4 te zien. De checklist scoort bij 3 taken lager en bij 2 taken hoger dan HARM. Het grootste verschil wordt gevonden bij de taak *draadbewerken*: de checklistscore is bij deze taak 125% van de score uit HARM.





Figuur 4 totaalscores van vijf taken met zowel HARM als de checklistvragen over handarm-taken. De oranje en de rode lijn geven de categorieën aan: onder de oranje lijn: groene beoordeling, tussen de oranje en rode lijn: oranje beoordeling en boven de rode lijn: rode beoordeling.

De totaalscore van zowel HARM als de checklist bepaalt in welke categorie (groen, oranje, rood) de taak terecht komt. Van de vijf taken die beoordeeld zijn, vallen de door HARM rood beoordeelde taken (totaalscore  $\geq 50$ ) ook na beoordeling met de checklist in de categorie rood. Van de twee taken die met HARM op een oranje beoordeling uitkomen (totaalscore 25-50), is één taak na beoordeling met de checklist oranje en één taak rood (figuur 4).

### 3 Onderdelen van de checklist

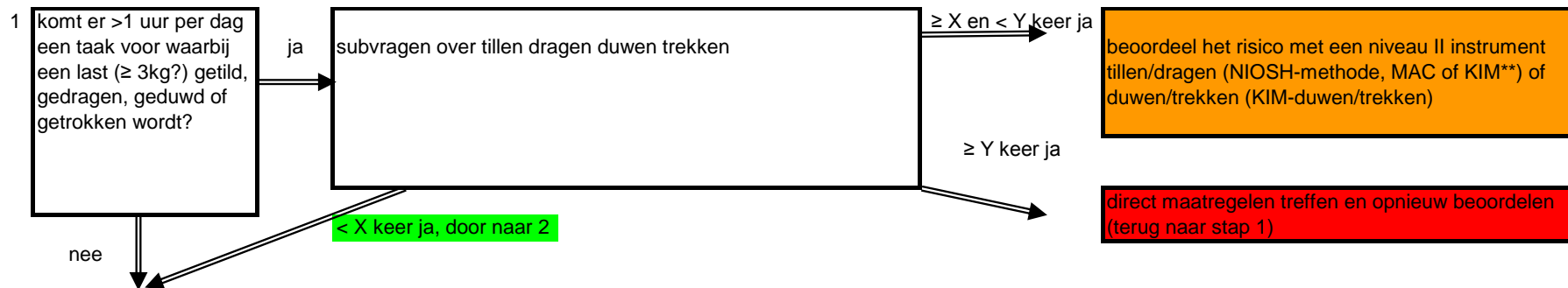
In dit hoofdstuk wordt de structuur van de checklist beschreven en wordt de voorlopige invulling van de onderdelen gegeven. Zoals eerder beschreven, heeft de checklist 8 startvragen over verschillende aspecten van fysieke belasting. In Bijlage I staat de totale checklist schematisch weergegeven.

#### Vraag 1: tillen, dragen, duwen en trekken

De eerste startvraag gaat over tillen, dragen, duwen en trekken en luidt: “komt er >1 uur per dag een taak voor waarbij een last ( $\geq 3\text{kg}$ ?) getild, gedragen, geduwd of getrokken wordt?”. Als de vraag met ‘ja’ beantwoord wordt, wordt de invuller doorverwezen naar subvragen over tillen, dragen, duwen en trekken. De subvragen moeten later uitgewerkt worden. Hierbij moet tenminste gevraagd worden naar de grootte van de te tillen last, de houding tijdens tillen, de positie van de last bij oppakken en neerzetten, de tilduur en de tilfrequentie.

De onderdelen tillen/dragen en duwen/trekken worden vaak apart beoordeeld. Aangezien deze onderwerpen gecombineerd zijn in een checklist die op Arboportal gebruikt wordt (Bijlage I (90/269)) is er hier voor gekozen deze onderwerpen ook te combineren.

Bij een oranje of rode beoordeling, wordt na het uitvoeren van een niveau II beoordeling en/of het uitvoeren van maatregelen doorgegaan naar vraag 2.



#### Vraag 2: handarm-taken

De tweede startvraag gaat over handarm-taken. De startvraag en de vervolgvragen over handarm-taken staan beschreven in hoofdstuk 2. De vragen zijn afgeleid van en sluiten aan op de beoordelingsmethode HARM. Bij een oranje of rode beoordeling, wordt na het uitvoeren van een niveau II beoordeling en/of het uitvoeren van maatregelen doorgegaan naar vraag 3.



Vraag 3: werkhoudingen

De derde startvraag gaat over werkhoudingen. De startvraag is breed geformuleerd omdat er veel verschillende (werk)houdingen zijn die tot klachten kunnen leiden. De startvraag zal dus meestal met 'ja' beantwoord worden en doorverwijzen naar de subvragen over werkhoudingen. De subvragen over werkhoudingen zullen gebaseerd worden op het in 2010 te ontwikkelen niveau II instrument voor de risicobeoordeling van werkhoudingen en daar ook naar doorverwijzen als meer dan x (later te bepalen) subvragen met 'ja' beantwoord worden.



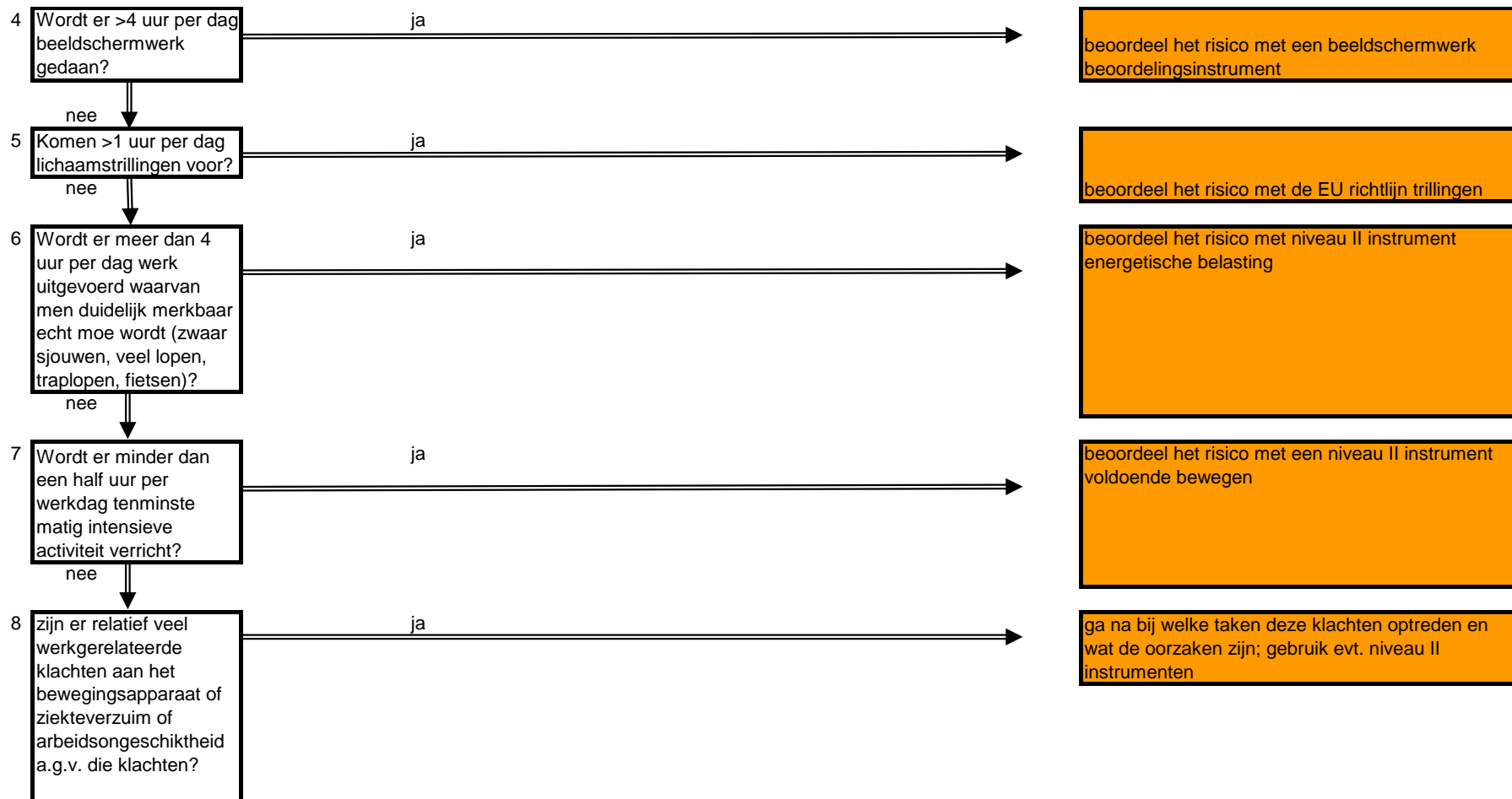
Vragen 4, 5, 6, 7 en 8:

In de vragen 4, 5, 6, 7 en 8 wordt nagevraagd of er sprake is van:

- o meer dan 4 uur per dag beeldschermwerk;
- o meer dan 1 uur per dag lichaamstrillingen (het gaat hier dus alleen om trillingen die in het hele lichaam gevoeld worden; hand armtrillingen, veroorzaakt door trillend handgereedschap of trillende apparatuur, worden nagevraagd onder handarm-taken);

- meer dan 4 uur per dag werkzaamheden uitvoeren waar men duidelijk merkbaar echt moe van wordt;
- minder dan een half uur per werkdag matig intensieve activiteit;
- relatief veel werkgerelateerde klachten aan het bewegingsapparaat of ziekteverzuim als gevolg van die klachten.

Bij deze 5 vragen zijn geen subvragen; als sprake is van de beschreven situatie, wordt doorverwezen naar een niveau II instrument, als de situatie niet voorkomt wordt doorverwezen naar de volgende vraag. De niveau II instrumenten voor deze onderwerpen, staan niet op arboportaal. Tijdens de ontwikkeling moet gezocht worden naar geschikte, liefst bestaande, methoden.



## 4 Ontwikkelstappen en aandachtspunten voor doorontwikkeling van de checklist

Voor 2010 is de verdere ontwikkeling van de checklist gepland binnen de aanvullende Rijksbijdrage onderdeel 'digitale hulpmiddelen fysieke belasting' zoals dat is geformuleerd voor 2010-2014 (zie punt 2 in het voorstel van 15 december 2009).

Om tot een complete niveau I checklist fysieke belasting te komen, moeten de volgende ontwikkelstappen doorlopen worden:

- Bespreken van de huidige opzet van het niveau I instrument met SZW en de AI. Ook de keuze van de niveau II instrumenten moet daarbij worden besproken. Een ander aandachtspunt is om de AI te vragen naar de meest actuele interne instructies (voor zover deze niet op Arboportaal staan) zodat we ook hierop kunnen afstemmen;
- Uitwerken van de verschillende aspecten van fysieke belasting (tillen, dragen, duwen etc.), zoals dit voor het onderdeel handarm-taken gedaan is.
  - hiervoor moeten eerst voor alle onderdelen de niveau II instrumenten gekozen worden;
  - voor tenminste de onderdelen tillen, dragen, duwen, trekken en werkhoudingen moeten subvragen geformuleerd worden die meer informatie over de belasting van de taak geven;
  - grenswaarden (x-en en y's; bij hoeveel keer 'ja' een beoordeling met de checklist op oranje uit moet komen en bij hoeveel keer de beoordeling rood zou moeten zijn) moeten ingevuld worden bij de onderdelen met subvragen; en als het rood is en maatregelen getroffen moeten worden: moet bepaald worden of op alle ja's actie ondernomen moet worden, of dat er prioriteit aangegeven wordt?
  - hoe gaan we om met meerdere niveau II instrumenten; altijd naar alle beschikbare instrumenten verwijzen of in specifieke situaties verwijzen naar specifieke instrumenten (op indicatie van de betreffende ontwikkelaars van de instrumenten)?
- Per onderwerp vergelijken van de resultaten door de niveau I en niveau II instrumenten voor taken die eerder beoordeeld zijn met de niveau II instrumenten (indien beschikbaar). Voor handarm-taken is deze vergelijking voor een vijftal taken al gedaan. Deze taken waren allemaal oranje of rood, het is dus goed om ook taken te vergelijken die door de niveau II methode groen beoordeeld zijn.
- De niveau I methode aanpassen op basis van de resultaten uit de vergelijking met de niveau II methode.
- Als de inhoud van de vragen van het instrument, na het testen en aanpassen, vast ligt kan de definitieve vorm van het instrument ontwikkeld worden. Hierbij moeten ook de toelichtingen op de vragen geformuleerd worden. Aangezien het een 'snel' niveau I instrument wordt, wordt er geen handleiding geschreven; uit het instrument zelf moet voldoende duidelijk blijken welke informatie over de taak gevraagd wordt.
- Ten slotte moet het instrument (als daartoe besloten wordt) gedigitaliseerd worden. Op basis van de eerste verkenning, lijkt een digitaal instrument de voorkeur te hebben boven een papieren instrument omdat er dan 'intelligent' gesprengen kan worden in de vragenlijst en scores 'achter de schermen' berekend kunnen worden.

## 5 Referenties

Douwes, M, Kraker de, H. , 2009. Hand Arm Risk assessment Method (HARM), a new practical tool, Paper International Ergonomics Association Conference, Beijing, 9-14 augustus 2009.

Kraker, H. de, M. Douwes, 2008. The development of a practical tool for risk assessment of manual work – the ‘HAT-tool’. Paper Nordic Ergonomics Association, Reykjavik, august 2008.

MAC: Manual Handling Assessment Charts, 2003. Health and Safety Executive, Engeland.

Manueel hanteren van lasten- risicoinventarisatie Checklist. Bijlage I Richtlijn Manueel Hanteren van Lasten (90/269). (te vinden op [www.arboportaal.nl/instrumenten/fysieke belasting](http://www.arboportaal.nl/instrumenten/fysieke_belasting))

Richtlijn (trillingen) 2002/44/EG.

M. Douwes, TNO, F. Buddenberg, Verbond PK. 2009. Arbocatalogus fysieke belasting PKGV-industrie, TNO Rapport vertrouwelijk.

ISO11226;2000(E). Ergonomics – evaluation of static working postures, December, Genève, Zwitserland, 2000.

## Bijlage I: Structuur van de checklist fysieke belasting

