

Beoordeling fysieke belasting bij handmatig plaatsen van metalen dakplaten

Uitgevoerd door TNO in samenwerking met commissie Arbo van Dumebo DWS

TNO: M. Douwes, H. de Kraker, 13 juli 2011

Inleiding

In 2009 heeft de Arbeidsinspectie gesteld dat de fysieke belasting bij de handmatige plaatsing van dakplaten te hoog is. Op verzoek van Dumebo DWS heeft TNO de fysieke belasting van de monteurs onderzocht. De resultaten van het onderzoek worden hier samengevat.

Metingen op locatie

Het onderzoek is uitgevoerd tijdens bedrijfsbezoeken op vier verschillende locaties in de periode november 2010 - februari 2011. Tijdens de bedrijfsbezoeken zijn:

- Houdingen, bewegingen en afstanden geobserveerd en op foto en video vastgelegd
- gegevens over duur en frequentie van de werkzaamheden verzameld
- geleverde krachten (tillen, duwen, trekken) gemeten met een krachtopnemer (merk: Mecmesin)
- verticale en horizontale afstanden van het middelpunt van de handen tot de voeten bij begin en eind van de tilbeweging gemeten door de werknemer te vragen stil te staan ('freeze').

Beoordeling van de belasting

Het verwerken van een plaat op het dak bestaat uit verschillende taken, die apart zijn beoordeeld:

1. Het lostrekken van de plaat uit het pakket; dit is beoordeeld met de NIOSH-methode voor tillen, die een maximaal tilgewicht bepaalt voor een specifieke tilsituatie. De monteurs vinden dit de zwaarste taak.
2. Het omklappen van de plaat omdat deze 'negatief' wordt aangeleverd; dit is eveneens beoordeeld met de NIOSH-methode voor tillen.
3. Het schuiven/slepen van de plaat naar de plek van bestemming; dit is 'duwen/trekken' en is beoordeeld met de grenswaarden-tabel van Delleman e.a. (1995)¹.

N.B. Andere taken, zoals vastschieten, op maat snijden van platen e.d. zijn minder zwaar en niet beoordeeld. Wel vormen deze taken een verzwarende factor omdat ze vaak ook in gebukte houding worden uitgevoerd en daarmee een extra belasting voor de rug vormen.

1. De fysieke belasting bij het lostrekken van platen. De gemeten kracht die nodig is voor het lostrekken van verschillende typen platen (5,4 m/135R, 11m/135R, 12,2m/106R, 15m/106R, 10m/106R) uit een stapel varieerden van 58 tot 107 kgf (gemiddeld 78 kgf).

Onderstaande, op locatie verzamelde, gegevens zijn gebruikt om de NIOSH-formule in te vullen en het maximale tilgewicht voor deze situatie te berekenen. (voor uitleg van deze formule zie:

<http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/lichblst/lift.htm>).

- de horizontale afstand handen-voeten **aan het begin/eind** van de tilactiviteit: 25/25 cm
- de verticale afstand handen-voeten **aan het begin/eind** van de tilactiviteit: 25/60 cm
- de verticale verplaatsing van de last: 35 cm
- de tilduur: 4 uur/dag
- de tilfrequentie: 0,5 x/min
- geen asymmetrie in de romp en een slechte grip op de last.

N.B. De tilduur en tilfrequentie verschillen per dak; er is uitgegaan van een gemiddelde netto tijdsduur van 4 uur per dag en een frequentie van 0,4 - 0,5 platen/minuut.

Kanttekening is dat het leggen meestal maar 1 of 2 dagen achter elkaar gebeurt, waarna men vaak langere tijd (weken) andere taken heeft, zoals het bevestigen van wandplaten. Dit kunnen we niet verwerken in de NIOSH-beoordeling maar is wel relevant voor de belasting.

Beoordeling: de NIOSH-methode geeft een max. tilgewicht van 14 kg in deze situatie; de gemeten kracht is 58-107 kgf (gem. 78 kgf); beoordeling = **sterk verhoogd risico op gezondheidsklachten (rode situatie)**; advies: direct maatregelen nemen.

¹ Delleman NJ, van der Grinten MP, Hildebrandt VH. Handmatig duwen/trekken en gezondheidseffecten, Den Haag: Ministerie van SZW/VUGA, 1995

2. De fysieke belasting bij het omklappen van platen. De onderstaande meetgegevens zijn gebruikt voor het berekenen van het maximaal toegestane tilgewicht ('omklapgewicht'):

- de gemeten (opwaartse) krachten bij het omklappen van de platen zijn: 16kg (5,4m plaat), 17kg (10m plaat), 29 kg (11m plaat) en 34kg (15m plaat).
- de horizontale afstand handen-voeten **aan het begin/eind** van de tilactiviteit: 25/60 cm
- de verticale afstand handen-voeten **aan het begin/eind** van de tilactiviteit: 30/75 cm
- de verticale verplaatsing van de last: 45 cm
- de overige factoren zijn gelijk aan die bij het lostrekken van de plaat.

N.B. omdat het gewicht in de handen afneemt naarmate de plaat meer rechtop komt kijken we naar het begin van de tilhandeling.

Max. tilgewicht in deze situatie = 13 kg (begin van de tilhandeling) ; gemeten kracht varieert van 16 – 34 kg afh. van de lengte.

Beoordeling: verhoogd (5m platen) tot sterk verhoogd (langere platen) risico op gezondheidsklachten (oranje/rode situatie); advies: direct maatregelen nemen voor platen vanaf 10 m.

3. De fysieke belasting bij het slepen van de platen. Voor het berekenen van de maximaal toegestane sleepkracht, is gebruik gemaakt van onderstaande gemeten waarden:

- de gemeten kracht voor in gang zetten van de platen door 2 personen varieerde van 21 kgf (5m platen) tot 30 kgf (10 m platen); de kracht voor in gang houden varieerde van 10 kgf (5 m platen) tot 21 kgf (10 m platen); kanttekening is dat dit bij een rustige uitvoering is gemeten; er zijn ook piekkrachten van 40-50 kg gemeten als het slepen alleen of minder beheerst gebeurt
- de afstand waarover de plaat gesleept moet worden varieert en is gemiddeld ongeveer 8 m
- zonder gebruik van hulpmiddel is de handhoogte 60-70 cm en met hulpmiddel ong. 90 cm
- duur en frequentie: zie lostrekken.

De grenswaarden voor het in gang zetten van een last zijn: 20 kgf; hierboven is er sprake van een verhoogd risico (geel) en **30 kgf**; hierboven is sprake van een sterk verhoogd risico (rood).

De grenswaarden voor het in gang houden van een last zijn: 14 kgf; hierboven is er sprake van een verhoogd risico (geel) en **21 kgf**; hierboven is sprake van een sterk verhoogd risico (rood).

Deze grenswaarden gelden alleen als het lichaam rechtop is (en de handen rond 90 cm hoog zijn) tijdens slepen van de plaat, hetgeen het geval is bij gebruik van een hulpmiddel.

Beoordeling slepen van platen (106R):

de gemeten ingangzetkracht (21-30 kgf) ligt in het 'oranje' gebied. De gemeten inganghoudkracht (10-21 kg) ligt in het groene gebied voor de 10 m plaat en in het oranje gebied voor de 15m plaat. Bij 'onbeheerste' uitvoering liggen krachten in het rode gebied.

Beoordeling: verhoogd risico (oranje); advies: op termijn maatregelen nemen). Bij lagere handhoogte (zonder hulpmiddel), slepen door 1 persoon of onbeheerste uitvoering (piekkrachten) is de **beoordeling rood** (sterk verhoogd risico; advies: direct maatregelen nemen).

Met behulp van de gemeten waarden en plaatgewichten is vervolgens berekend welk plaatgewicht maximaal met de hand gesleept kan worden (mits dat rechtop gebeurt). **Het maximale plaatgewicht komt uit op 123 kg voor in gang zetten en 118 kg voor in gang houden.**

Conclusies:

- Het handmatig plaatsen van metalen dakplaten is te zwaar en vormt een sterk verhoogd risico op het krijgen van rugklachten
- Het lostrekken van de platen uit de stapel is het zwaarste taakonderdeel, maar ook het slepen en omklappen van de platen zijn zwaar; positief aanleveren van de platen is daarom aan te bevelen
- Mits rechtop (met hulpmiddel), beheerst en door 2 personen uitgevoerd, kunnen platen tot 118 kg zonder sterk verhoogd risico met de hand versleept worden (bij gemiddelde afstand van 8 m).