

De NIOSH-formule

De beslissing van de Hoge Raad, dat werknemers niet meer dan 23 kilo handmatig mogen tillen, steunt op de NIOSH-methode (National Institute for Occupational Health and Safety). Deze formule is in de VS ontwikkeld, waarbij in een formule rekening wordt gehouden met tilhoogte, tilfrequentie, afstand van het object tot het lichaam en dergelijke.

Deze methode is volgens de Gezondheidsraad (het meest gezaghebbende orgaan in Nederland als het gaat om advisering inzake arbeidsrisico's) de meest geschikte formule om tilbelasting te beoordelen en wordt gehanteerd door de Arbeidsinspectie.

De NIOSH-formule is een uit de VS afkomstige en ook in Nederland reeds veelvuldig gebruikte rekenmethode om te kunnen beoordelen of bepaalde tilsituaties risico's met zich brengen voor de veiligheid en gezondheid van werknemers. Deze rekenmethode kan worden gebruikt om in een gegeven tilsituatie uit te rekenen wat het toelaatbare tilgewicht is.

De rekenmethode komt uit op een tilnorm van maximaal 23 kilo.

Niosh-methode: wettelijke norm of niet?

Ondanks mechanisering en automatisering komt handmatig tillen nog steeds veel voor. Tillen wordt gezien als een belangrijke oorzaak van rugklachten. Veel tilsituaties voldoen echter niet aan de ergonomische eisen.

Als handmatig tillen van zware lasten nodig is, moeten optimale tilomstandigheden worden gerealiseerd:

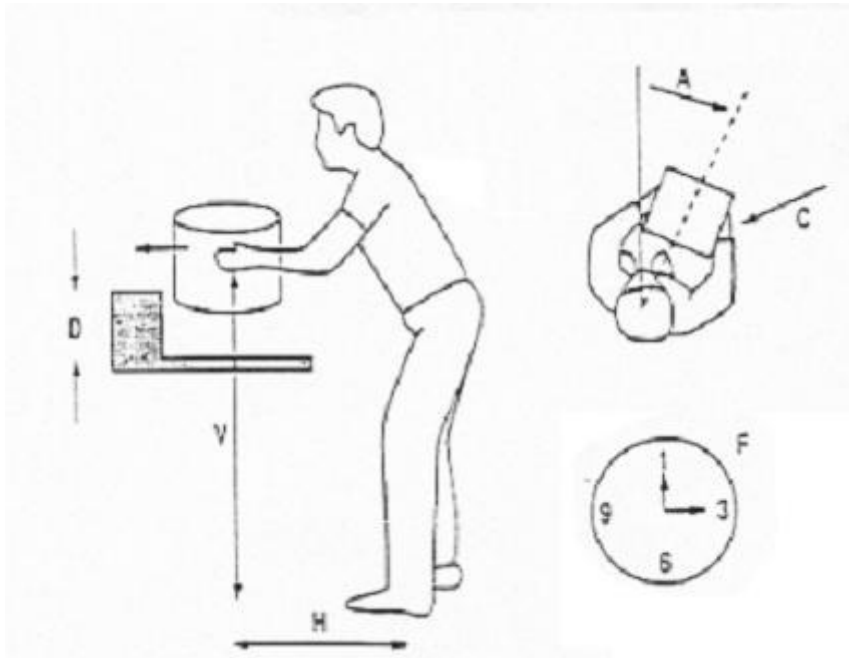
- * De last moet dichtbij het lichaam kunnen worden gehouden
- * De last moet zich bij het oppakken op een hoogte van ongeveer 75 cm bevinden
- * De verticale verplaatsingsafstand van de last mag niet meer zijn dan 25 cm
- * De last moet met twee handen kunnen worden opgepakt
- * De tilhouding moet vrij kunnen worden gekozen
- * De romp mag tijdens het tillen niet worden gedraaid

Op grond van wetenschappelijke onderzoeken komt het Amerikaanse Instituut voor Veiligheid en Gezondheid (National Institute of Occupational Safety and Health= NIOSH) tot de conclusie dat in de meest optimale situatie maximaal 23 kilo mag worden getild. Dit om gezondheidsschade te voorkomen.

Dit maximum gewicht geldt dus als gewerkt wordt onder optimale omstandigheden. Bij minder goede tilomstandigheden (hoogteverschillen, draaien tijdens het tillen enz.) zal het maximaal tilgewicht verder dalen.

Voor het bepalen van de **recommended weight limit** of het aanbevolen gewicht dat maximaal getild mag worden, ontwikkelde het Amerikaanse 'National Institute of Occupational Safety and Health' (NIOSH) een evaluatiemethode. Hierbij wordt rekening gehouden met de volgende factoren:

- * H: horizontale afstand van de last tot enkels
- * V: verticale afstand van de last tot enkels
- * D: verticale verplaatsingsafstand van de last
- * A: romprotatie, asymmetriefactor
- * F: trilfrequentie
- * C: contact met de last



De NIOSH methode kan alleen gebruikt worden wanneer de tilhouding vrij kan worden gekozen en dat de last met twee handen wordt opgepakt. In optimale omstandigheden bedraagt het aanbevolen gewicht dan 23 kg. Dit gewicht wordt vermenigvuldigd met de 6 factoren die variëren tussen 0 en 1 (de optimale situatie). Het uitgangspunt van de NIOSH-norm is dat het grootste deel van de bevolking (99% van de mannen en 75% van de vrouwen) zonder gezondheidsrisico de tilhandeling kan uitvoeren. Deze grens zou overeenkomen met een energieverbruik van 3.5 kcal/min of met een drukkracht van 3400 N op de tussenwervelschijf van L5-S1. Voor tilsituaties die niet voldoen aan de voorwaarden van de NIOSH-methode (bijvoorbeeld de tilhouding kan niet vrij gekozen worden of waarbij de last met één hand wordt opgepakt) levert de NIOSH-methode te hoge grenswaarden.

$$RWL = 23\text{kg} * H_f * V_f * D_f * A_f * F_f * C_f$$

$H_f = 25/H$ (minimaal 25cm tot maximaal 63 cm)

$V_f = 1 - 0.003 \times |V-75|$ (maximaal 175 cm)

$D_f = 0.82 + 4.5/D$ (verplaatsing < 25cm, dan $D_f = 1$)

$A_f = 1 - 0.0032 A$ (in °) (rotatie moet < 125° zijn)

$F_f =$ aantal keer per minuut, zie tabel (minstens 0,2)

$C_f =$ zie tabel

De **lift index** is de verhouding tussen het gewicht dat effectief getild wordt en het aanbevolen gewicht. Deze waarde geldt als risico-indicator:

< 1 : geen probleem

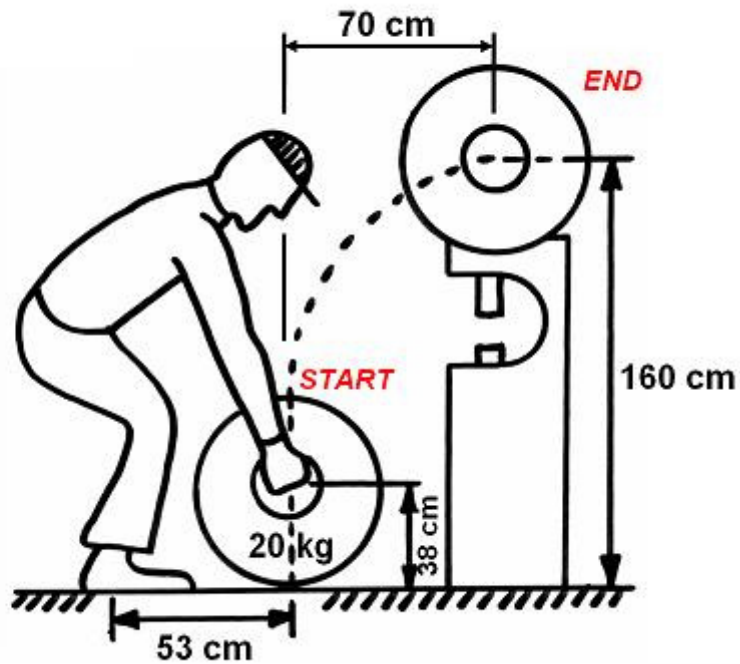
1-2 : aandacht nodig voor aanpassing

> 2 : onmiddellijk aanpassen

Voorbeeld:

Other Items

- feet remain fixed
- 1 lift / 4 hrs
- 8 hour shift
- very firm grip
- no twist motion



Job Analysis Worksheet												
Department _____						Job Description _____						
Job Title _____						_____						
Analyst's Name _____						_____						
Date _____						_____						
Step 1. Measure and Record Task Variables												
Object Weight		Hand Location				Vert. Dist.	Angle		Freq. Lifts /min	Time HRS	Object Coupling	
		Origin		Dest.			Origin	Dest.				
Avg	Max	H	V	H	V	D	A	A	F		C	
20	20	53	38	123	160	122	0	0	0.2	8	Good	

Horizontal Body-to-Hand Distance (feet are locked in place)
 = 53 cm + 70 cm
 = 123 cm

Total Vertical Lift
 = Dest. – Origin
 = 160 cm – 38 cm
 = 122 cm

Minimum NIOSH Value Reportable

RWL begin = $23 \times 0,47 \times 0,889 \times 0,856 \times 1 \times 0,85 \times 1 = 7,02$

RWL einde = $23 \times 0 \times 0,745 \times 0,856 \times 1 \times 0,85 \times 1 = 0$

LI begin = $20 / 7,02 = 2,85$

LI einde = 0

Deze taak is op het begin al te belastend voor de werknemer en kan leiden tot overbelastingsklachten. Voor de eindpositie scoort de horizontale factor 0. De reden hiervoor is dat de horizontale afstand ten opzichte van de voeten meer dan 63 cm bedraagt. De NIOSH formule gaat er vanuit dat dan niet meer in evenwicht kan tillen en keurt deze situatie dus direct af.

Wanneer een duidelijke controle van de last nodig is op het einde van de tilbeweging, moet de werknemer een aanzienlijke kracht uitoefenen om het gewicht te vertragen. Daarom wordt het aanbevolen maximum gewicht en de lift index zowel in de begin- als eindpositie berekend. De laagste waarde van de twee wordt dan gebruikt om de hele tilbeweging te beoordelen. Dit is het geval wanneer:

- * men moet de last herpakken naar het einde van het heffen toe
- * men moet de last even stilhouden op het einde
- * men moet de last positioneren of begeleiden op het einde (zie voorbeeld).

NIOSH werkblad

Afdeling..... Jobbeschrijving.....
 Job.....
 Observator.....
 Datum.....

Stap 1. Meet en noteer de taakvariabelen

Gewicht		Plaats handen				Verticale afstand	Hoek		Frequentie	Tijd	Contact
		Begin		Einde			Begin	Einde			
Gem.	Max.	H	V	H	V	D	A	A	F		C

Stap 2. Bepaal de vermenigvuldigingsfactoren en bereken de Recommended Weight Limit

$$RWL = 23 \times H_f \times V_f \times D_f \times A_f \times F_f \times C_f$$

Begin $RWL = 23 \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots = \dots$

Einde $RWL = 23 \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots \times \dots = \dots$

Stap 3. Bereken de Lift Index

Begin $Lift\ Index = Gewicht / RWL = \dots / \dots = \dots$

Einde $Lift\ Index = Gewicht / RWL = \dots / \dots = \dots$

NIOSH-tabellen

Horizontaal

H	Hf
< 25	1
28	0.89
30	0.83
32	0.78
34	0.74
36	0.69
38	0.66
40	0.63
42	0.60
44	0.57
46	0.54
48	0.52
50	0.50
52	0.48
54	0.46
56	0.45
58	0.43
60	0.42
63	0.40
> 63	0.00

Verticaal

V	Vf
0	0.78
10	0.81
20	0.84
30	0.87
40	0.90
50	0.93
60	0.96
70	0.99
80	0.99
90	0.96
100	0.93
110	0.90
120	0.87
130	0.84
140	0.81
150	0.78
160	0.75
170	0.72
175	0.70
> 175	0.00

Verplaatsing

D	Df
< 25	1
40	0.93
55	0.90
70	0.88
85	0.87
100	0.87
115	0.86
130	0.86
145	0.85
160	0.85
175	0.85
> 175	0.00

Frequentie

F	< 1 uur		1-2 uur		2-8 uur	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
< 0,2	1	1	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
> 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Rotatie

A	Af
0	1
15	0.95
30	0.90
45	0.86
60	0.81
75	0.76
90	0.71
105	0.66
120	0.62
135	0.57
> 135	0.00

Contact

C	Cf
	V<75
goed	1
gewoon	0.95
slecht	0.95
	V>75
goed	1
gewoon	1
slecht	0.90

