



A-blad

Lichamelijke belasting

juli 2023

Werk veilig. Houd plezier. Kijk vooruit.

Inhoud

1 Inleiding	3
1.1 Probleembeschrijving	3
1.2 Samen zorgen voor lichter werk	3
2 Gezondheidsrisico's bij zwaar werk	4
2.1 Vormen van fysieke belasting	4
2.1.1 Tillen en dragen	4
2.1.2 Werken in ongunstige houdingen (bukken, knielen, hurken, reiken, draaien)	4
2.1.3 Duwen en trekken	5
2.1.4 Herhaalde bewegingen	5
2.1.5 Trillingen en schokken	5
2.1.6 Zware inspanning	5
2.1.7 Langdurig zitten (sedentair gedrag)	5
3 Grenzen aan fysieke belasting	6
3.1 Grenzen voor zwaar tillen en dragen	6
3.1.1 NIOSH methode	7
3.1.2 Teamtillen	8
3.2 Grenzen voor zwaar duwen of trekken	10
3.3 Grenzen voor trillingen en schokken	10
3.4 Grenzen voor werken in ongunstige houdingen	11
3.5 Grenzen voor herhaald bewegen	12
3.6 Grenzen voor zware inspanning	12
3.7 Sedentair gedrag	12
4 Aanpak fysieke belasting	14
5 Maatregelen tegen overbelasting	16
5.1 Arbovriendelijke hulpmiddelen	16
5.2 Samenwerking	16
5.3 Integraal ontwerp	17
5.4 Goede werkvoorbereiding en planning	17
5.5 Afwisselen van zwaar en minder zwaar werk	17
5.6 Tips om verstandig zwaar werk te doen	17
Bijlage 1: vragenlijst inventarisatie zwaar werk in de bouw	18
Bijlage 2: Extra informatie	20
Adressen	21

1 Inleiding

In dit A-blad staan de afspraken en maatregelen die werkgevers- en werknemersorganisaties met elkaar hebben gemaakt om lichamelijk zwaar werk in de bouw te beperken. Deze afspraken dragen bij aan gezond en veilig werk en daarmee aan de duurzame inzetbaarheid van werknemers in de bouw- en infrasector.

De afspraken zijn gemaakt om een branche-specifieke invulling te geven aan de Arbowet en gelden voor al het lichamelijk belastende werk op alle bouwplaatsen.

1.1 Probleembeschrijving

Aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat ten gevolge van een te zware lichamelijke belasting zijn nog steeds de belangrijkste oorzaak van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid.

Veel mensen kunnen zonder problemen fysiek zwaar werk verrichten. Ons lichaam heeft zelfs belasting nodig om goed te kunnen functioneren. Maar overbelasting kan leiden tot klachten en aandoeningen, zoals pijn aan nek, schouder en rug met soms ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid als gevolg. In 2020 beoordeelde bijna driekwart van de werknemers in de bouw het werk als fysiek inspannend (Bedrijfstakverslag 2021). 40% van de ziekmeldingen heeft een relatie met lichamelijk zwaar werk (EIB, 2021).

1.2 Samen zorgen voor lichter werk

Wat is lichamelijke belasting? Wanneer is het schadelijk en wat is misschien juist gezond? Wat zijn grenswaarden en wanneer moeten er preventieve maatregelen genomen worden?

Dit A-blad informeert werkgevers en werknemers in de bouw over de risico's van lichamelijke belasting en de afspraken die de sector gemaakt heeft om het werk lichter te maken. Alle ketenpartners, zoals opdrachtgevers, ontwerpers, fabrikanten en leveranciers van materialen en aannemers kunnen hun voordeel doen met de informatie uit dit A-blad. Ook constructeurs en werkvoorbereiders zouden de grenswaarden voor lichamelijke belasting op moeten nemen in hun programma's van eisen. Er is veel te winnen door eerder in de keten na te denken over het werk en ook de lichamelijke belasting van de bouwvakker.

Denk aan:

- Het voorschrijven van verantwoorde materialen.
- Het al in de maatvoering rekening houden met de manier van verwerken.
- Het inzetten van hulpmiddelen om materialen te verplaatsen.
- Een logische inrichting van de bouwplaats, de aanvoer en tussenopslag van materialen.

2

Gezondheidsrisico's bij zwaar werk

In de bouw komt lichamelijk zwaar werk veel voor, zoals tillen, dragen, duwen of trekken van zware materialen. Ook werkzaamheden waarbij kracht nodig is, herhaalde bewegingen voorkomen of in belastende houdingen (zoals gebukt, gedraaid, geknield, reiken, etc.), kunnen lichamelijk belastend zijn.

Het werk kan te zwaar zijn, maar ook te eenzijdig. Zowel overbelasting als eenzijdige belasting kan schade veroorzaken aan het lichaam en klachten van de rug, de schouders of de knieën. Het grootste deel van uitval en arbeidsongeschiktheid in de bouw- en infrasector komt door aandoeningen aan spieren en gewrichten.

Ook kan er sprake zijn van te weinig lichamelijke belasting. Denk hierbij aan langdurig zitten, wat algemene gezondheidsrisico's (zoals hart- en vaatziekten) veroorzaakt. De aandacht voor de schadelijke effecten van onderbelasting groeit.

Er zijn verschillende vormen van lichamelijke belasting zoals: tillen en dragen, duwen en trekken, trillen en schokken, werkhoudingen, repeterende bewegingen en energetische belasting. Elke vorm kent eigen risico's op lichamelijke klachten en heeft eigen gezondheidskundige grenswaarden of normen.

In het werk is er vaak sprake van een combinatie van verschillende vormen van lichamelijke belasting. Een metselaar tilt stenen met zijn ene hand, maakt met zijn andere hand repeterende bewegingen om de specie aan te brengen, terwijl hij voorovergebogen staat. Een kraanmachinist zit een groot deel van de dag, draait gereeld met zijn hoofd of romp om achterom te kijken en staat tegelijkertijd bloot aan trillingen.

Gelukkig zijn er oplossingen en hulpmiddelen om de risico's te voorkomen of beperken. Om de juiste oplossingen te kiezen is eerst inzicht in de risico's

noodzakelijk. In hoofdstuk 4 wordt een stappenplan gepresenteerd dat kan helpen bij de aanpak van lichamelijke belasting.

2.1 Vormen van fysieke belasting

2.1.1 Tillen en dragen

Tillen en dragen zijn vormen van lichamelijk zwaar werk. Bij te zwaar tillen en dragen worden vooral de rug, schouders en armen belast. De rug bestaat uit de wervelkolom, opgebouwd uit harde wervels (bot) met daartussen zachte tussenwervelschijven. Door zwaar tillen in een verkeerde houding kan slijtage van de tussenwervelschijven ontstaan. Ook kunnen zenuwen bekneld raken met voortdurende rugpijn als gevolg. De spieren die de wervelkolom moeten beschermen kunnen door te zwaar of te vaak tillen overbelast raken met rugklachten tot gevolg. Vaak wordt vergeten dat bij gebukt tillen met name het gewicht van het bovenlichaam bepalend is voor de belasting op de rug.

Bij tillen veroorzaken het gewicht van een voorwerp, de afstand van het lichaam tot het voorwerp en hoe vaak dat voorwerp getild wordt het risico op gezondheidsschade. Bij dragen is ook de afstand waarover een last verplaatst wordt een belangrijke factor.

2.1.2 Werken in ongunstige houdingen (bukken, knielen, hurken, reiken, draaien)

In de bouw wordt regelmatig in ongunstige werkhoudingen gewerkt. Denk bijvoorbeeld aan:

- Voorover gebukt werken;
- Werken met gedraaide romp;
- Reiken boven het hoofd of juist ver van het lichaam af;
- Geknield en gehurkt werken;
- Polsen en ellebogen ver gebogen of gestrekt.

Bij langdurig werken in een verkeerde houding wordt een deel van de spieren en gewrichten aanhoudend belast. Belaste spieren worden daardoor dichtgeknepen en dus onvoldoende doorbloedt. Dit leidt op den duur tot schade.

2.1.3 Duwen en trekken

Wanneer met kracht lasten geduwd en/of getrokken worden, bestaat de kans dat de spieren en pezen van de armen, schouders en rug beschadigd raken. De krachten zijn bijvoorbeeld erg groot bij het verplaatsen van een kar of kruiwagen op zanderige ondergrond of bij het handmatig trekken van zware kabels.

2.1.4 Herhaalde bewegingen

Herhaalde bewegingen leiden tot overbelasting en op den duur tot schade aan de spieren en/of gewrichten. Als tegelijkertijd veel kracht moet worden gezet neemt het risico toe. Voorbeelden zijn langdurig spijken of schroeven. Ook bij het opperen en metselen van stenen en bij het maken van bindingen bij het verwerken van betonstaal wordt er repeterend gewerkt.

*Bij gewichten > 3 kilo spreken we van tillen
in plaats van herhaalde bewegingen.*

2.1.5 Trillingen en schokken

Trillingen en schokken treden op bij het werken met trillend gereedschap zoals bij slijp- en polijstmachines. Dit zijn hand-armtrillingen. Ook de trilstamper en de trilplaat bij het dichten van putten en sleuven veroorzaken trillingen, net als het rijden op een kraan of heftruck. Dit zijn lichaamstrillingen.

Overmatige blootstelling aan lichaamstrillingen kan rugklachten tot gevolg hebben. De belangrijkste gevolgen van hand-armtrillingen zijn vaat- en zenuwbeschadigingen en gewrichtsaandoeningen in de handen en armen. Vooral een combinatie van: 'trillingen', 'slechte werkhouding', 'kou' en 'zwaar duwen en trekken' zorgt voor een hoger risico op gezondheidsschade.

2.1.6 Zware inspanning

Zware inspanning leidt tot algehele vermoeidheid. Bij aanhoudende zware inspanning is een hoge hartslag

en zweetproductie het gevolg. Dit hoeft niet direct tot klachten te leiden: als er tussendoor voldoende herstelmogelijkheden zijn, is het risico van zware inspanning verwaarloosbaar. Bij onvoldoende herstel is er sprake van overbelasting, wat invloed heeft op het concentratievermogen en de coördinatie. Het risico op blessures en ongevallen neemt toe en ook is er een grotere kans op ziekte door een verminderde weerstand.

2.1.7 Langdurig zitten (sedentair gedrag)

Sedentair gedrag wordt gekenmerkt door taken met een laag energieverbruik. Denk met name aan langdurig zitten. Dit zou uiteindelijk kunnen leiden tot ernstige gezondheidsrisico's, zoals diabetes type II, depressie, kanker, hart- en vaatziekten en overgewicht. Ook als je in je vrije tijd veel beweegt is langdurig zitten tijdens het werk een risico.

Langdurig zitten betekent meerdere perioden op een dag > 30 minuten aaneensluitend zitten.

Denk aan kantoormedewerkers, maar ook kraanmachinisten en heftruckchauffeurs zitten een groot deel van de dag tijdens hun werkzaamheden. Afwisseling van houding en regelmatige beweging zijn belangrijk om de nadelige effecten van langdurig zitten te compenseren. Pauzes om te bewegen, afwisseling van taken, staand werken en lopend vergaderen zijn voorbeelden van maatregelen.

Verzwarende factoren:

kou, warmte, vocht en tocht

Kou, tocht en vocht zijn verzwarende factoren. Koude spieren zijn kwetsbaarder voor overbelasting. Goede, sluitende werkleding is van belang, de rug blijft bij bukken bedekt. Hitte (> 25 graden) heeft impact op het energetische systeem, de hartslag gaat sneller omhoog en het maakt langdurige inspanning zwaarder. Het lichaam kan de warmte niet goed kwijt en raakt oververhit. Hitte vraagt om speciale maatregelen als koele pauzeplekken, meer pauzes en voldoende drinken, maar alleen als het werk echt niet kan worden uitgesteld.

3

Grenzen aan fysieke belasting

Om de schade aan het lichaam ten gevolge van belastend werk te beperken zijn grenzen opgesteld.

In dit A-blad worden grenzen gesteld aan het met de hand tillen en dragen, werken in ongunstige houdingen, zwaar duwen en trekken, herhaald kracht zetten of bewegen, trillingen en schokken en zware inspanning. De grenswaarden zijn gebaseerd op de stand van de ergonomie en de techniek, rekening houdend met de praktijk.

Grenswaarden beschermen de werknemers tegen overbelasting en daarmee het risico op het ontwikkelen van lichamelijke klachten. Als de belasting boven de grenswaarde uitkomt, neemt de kans op gezondheidsschade toe. Maatregelen moeten dan direct genomen worden om de kans op klachten te beperken.

Bij het formuleren van grenswaarden wordt het stoplichtmodel gehanteerd. Dit betekent dat onderscheid wordt gemaakt tussen 3 risiconiveaus: rood, oranje en groen.

- De uitkomst 'rood' geeft aan dat er zonder meer sprake is van een knelpunt. Maatregelen moeten meteen worden getroffen.
- Als de uitkomst 'oranje' is, betekent dit dat er mogelijk sprake is van een knelpunt. Op termijn moeten maatregelen worden overwogen.
- Bij 'groen' is er geen sprake van een knelpunt.

Verzwarende omstandigheden zorgen ervoor dat de situatie in een hogere categorie wordt beoordeeld, dus 'groen' wordt 'oranje', en 'oranje' wordt 'rood'.

Soms is er sprake van verzwarende omstandigheden, zoals werken in hoge temperaturen, een gladde vloer, obstakels of beperkte bewegingsruimte. Verzwarende omstandigheden zorgen ervoor dat de situatie in een hogere categorie wordt beoordeeld, dus 'groen' wordt 'oranje', en 'oranje' wordt 'rood'.

3.1 Grenzen voor zwaar tillen en dragen

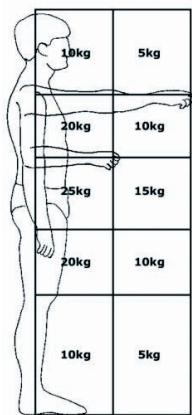
Voor handmatig tillen en dragen gelden in het algemeen de volgende grenswaarden:

- Het tillen en dragen met de hand moet zoveel mogelijk worden voorkomen.
- Het maximale gewicht dat door 1 persoon met de hand getild of gedragen mag worden is 25 kg, tot een maximum van 50 kg met 2 personen.
- Bij gewichten boven de 50 kg moet een hulpmiddel, zoals een kraan of een verreiker, worden ingezet.

Voor handmatig tillen en dragen gelden de volgende grenswaarden:

- Tillen en dragen met de hand moet zoveel mogelijk worden voorkomen.
- Maximaal tilgewicht per persoon is 25 kg tot maximaal 50 kg bij 2 personen.
- Bij gewichten > 50 kg moet een hulpmiddel worden ingezet (bijv. kraan of verreiker)

Het maximale til- of draagewicht is afhankelijk van de situatie. Tilgewichten tot 3 kg leveren zelden of nooit problemen op. Het maximaal met de hand te tillen of dragen gewicht is 25 kg. Het is van belang dat dit op een goede manier gebeurt: recht voor en dicht bij het lichaam, tweehandig, rechtopstaand.



Figuur 1 | Quickscan instrument voor tillen*

Figuur 1 toont de Quickscan waarmee een eerste inschatting van grenswaarden eenvoudig kan worden bepaald. Toepasbaar wanneer tillen 6 tot 30 keer per uur voorkomt. Boven de 30 keer per uur worden de aanvaardbare gewichten verminderd:

- Frequentie 1 – 4 keer per minuut -> tilgewicht met 30% verminderen (voorbeeld: 10 kg in de figuur wordt dan 7 kg; 20 kg wordt 14 kg),
- Frequentie 5 – 8 keer per minuut -> tilgewicht met 50% verminderen (voorbeeld: 10 kg wordt dan 5 kg, 20 kg wordt dan 10 kg),
- Frequentie > 8 keer per minuut -> tilgewicht met 80% verminderen (voorbeeld: 10 kg wordt dan 2 kg, 20 kg wordt 4 kg).

3.1.1 NIOSH methode

Als met de quickscan de grenswaarde wordt overschreden, gebruik dan de [NIOSH-methode](#) voor een nauwkeuriger beoordeling (zie ook [NIOSH methode - Ergonomie site](#)).

De onderliggende norm ISO 11228-1 is in 2021 geactualiseerd, ook de NIOSH-methode zal daarop worden aangepast¹.

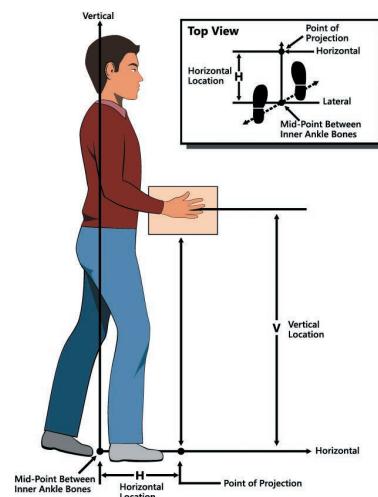
Een groot aantal factoren is van invloed op de beoordeling van tilsituaties. Dat maakt de beoordeling soms ingewikkeld.

Verzwarende omstandigheden bij tillen zijn:

- Tillen met 1 hand
- Herhaaldelijk tillen op werkdagen van meer dan 8 uur
- Tillen bij beperkte bewegingsruimte
- Tillen van instabiele objecten
- Gehaast tillen
- Slecht contact met de vloer
- Warme ($> 27^{\circ}\text{C}$), koude of vochtige omgeving

De eerste 2 (schuingedrukte) punten worden meegenomen in de nieuwe versie van de NIOSH-methode.

Wanneer er sprake is van verzwarende omstandigheden wordt een ‘groene’ situatie beoordeeld als ‘oranje’.



Figuur 2 | NIOSH Bron: www.ergonomuesite.be

De NIOSH is niet van toepassing op:

- Geknield tillen
- Zittend tillen
- Tillen met hulpmiddelen
- Tillen in combinatie met duwen, trekken of lopen

* De figuur is overgenomen uit de Basis Inspectiemodule (BIM) voor [Tillen van de Nederlandse Arbeidsinspectie \(NLA\)](#).

¹ Ten tijde van het schrijven van dit A-blad was de NIOSH-methode nog niet aangepast aan de nieuwe ISO11228-1. TNO is voornemens in 2023 de NIOSH-methode te actualiseren. Tot die tijd voldoet de NIOSH-methode die beschikbaar is via [Arboportal](#). Na actualisatie zal de aangepaste NIOSH-methode via dezelfde link beschikbaar komen.

3.1.2 Teamtillen

Bronaanpak of het inzetten van hulpmiddelen om de fysieke belasting te beperken is niet altijd mogelijk. Er is bijvoorbeeld nog geen goed hulpmiddel beschikbaar of een hulpmiddel is in die specifieke situatie niet inzetbaar. Teamtillen kan dan (onder strikte voorwaarden) een oplossing zijn.

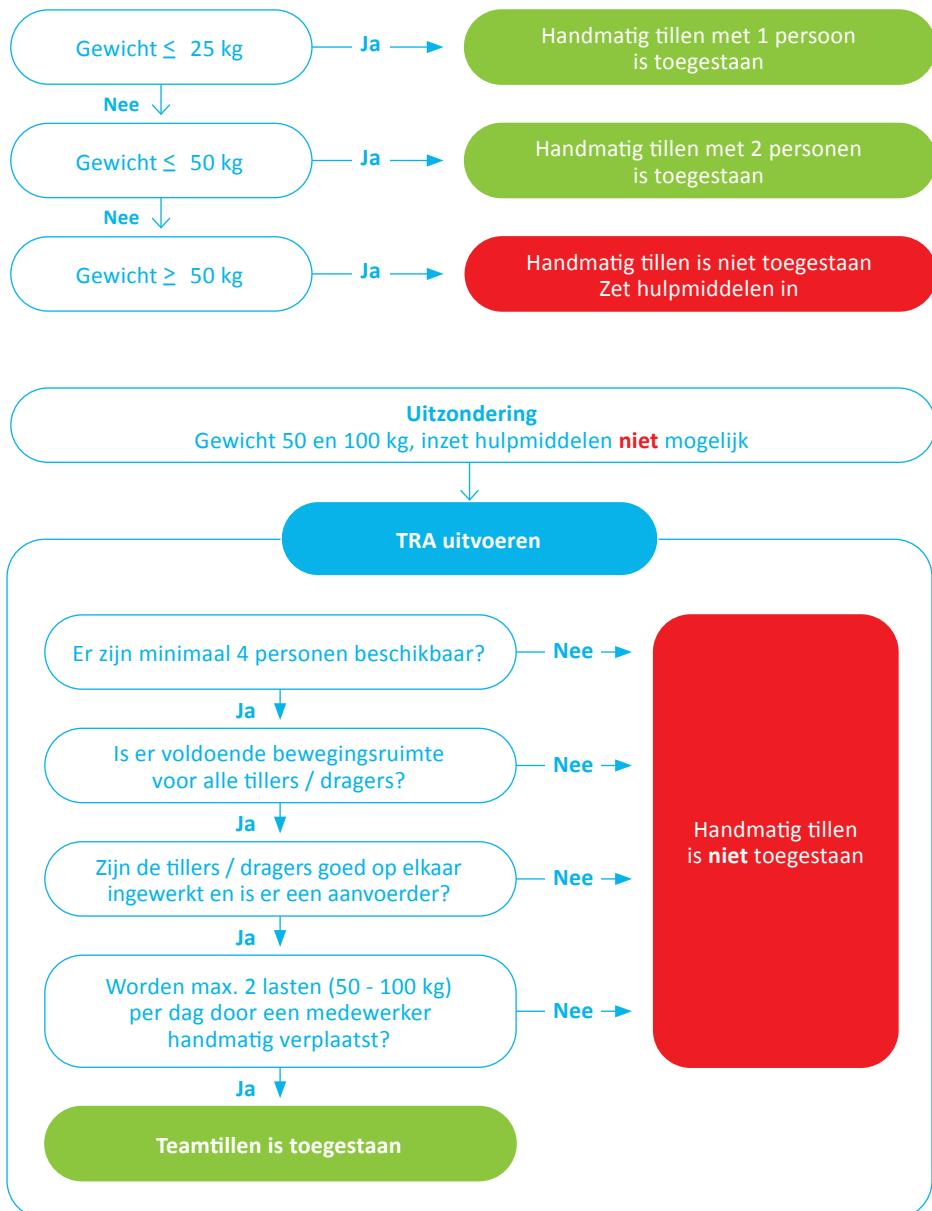
Bij teamtillen wordt met 4 personen tot een maximum van 100 kg handmatig getild.

De randvoorwaarden waaronder teamtillen is toegestaan zijn:

- Alleen bij reparatie of renovatie (nieuwbouwprojecten dienen zo ontworpen te zijn dat mechanisch tillen altijd mogelijk is).

- Een kraan of ander hulpmiddel is aantoonbaar niet mogelijk of zelfs onveilig volgend uit de Taak-Risico-Analyse (TRA). In dat geval is de TRA altijd schriftelijk op locatie aanwezig.
- De personen, minimaal 4, zijn goed op elkaar ingewerkt en 1 persoon geeft de commando's.
- Er is per persoon voldoende bewegingsruimte, men mag elkaar niet in de weg lopen.
- Er is sprake van een goede begaanbaarheid zonder grotere hoogteverschillen van meer dan 30 cm, zoals op- en afstapjes, trappen en ladders.
- Het materiaal kan goed worden vastgepakt.
- Lasten tussen de 50 – 100 kg mogen maximaal 2 keer per dag handmatig worden getild.

In het “[A-blad Betonstaal verwerken](#)”, “[A-blad Dakkappen en kozijnen plaatsen en monteren](#)” en het “[A-blad Glaszetten en –montage](#)” is opgenomen dat in uitzonderingssituaties teamtillen is toegestaan. In deze A-bladen zijn de randvoorwaarden vastgelegd in een beslisboom zoals in de onderstaande figuur.



Let op! Zet waar mogelijk altijd hulpmiddelen in;
dus ook op delen van het af te leggen traject.



Figuur 3 | Beslisboom handmatig tillen tot 100 kg

3.2 Grenzen voor zwaar duwen of trekken

De grenswaarde voor duwen en trekken met het hele lichaam zijn:

	Duwen	Trekken
In gang brengen ('aanzetkracht')	51 kg	39 kg
Volhouden ('volhoudkracht')	38 kg	28 kg

Duwen is minder zwaar en heeft de voorkeur boven trekken. Bij eenzelfde gewicht van rollend materieel is duwen minder belastend voor het lichaam. Deze grenswaarden gelden als er incidenteel een last over een korte afstand wordt verplaatst. Als de frequentie en/of de verplaatsingsafstand toeneemt, neemt de grenswaarde af.

Tijdens inspecties hanteert de NLA 50 kg als grenswaarde. Met de **DUTCH** (de Duw en Trek Check) kan eenvoudig en zonder krachtmetingen het risico, veroorzaakt door het duwen en trekken van rollend materieel, worden bepaald.

Voor eenhandig duwen en trekken zijn de grenswaarden:

	Duwen	Trekken
Incidenteel	16 kg	15 kg
Regelmatig	11 kg	10 kg

Duwen en trekken wordt zwaarder in de volgende situaties (verzwarende omstandigheden):

- Drempels
- Ongelijke ondergrond (losse stoep tegels, oneffen stelconplaten, zand)
- Hellingen
- Haast
- Veel wenden en draaien

Voor kruiwagens gelden afwijkende grenswaarden, omdat kruien een combinatie van tillen en duwen is. Daar geldt een maximum van 25 kg op de handvatten. Hoe je dit zelf kunt bepalen staat in de [Meetmethode kruiwagens van Volandis](#).

3.3 Grenzen voor trillingen en schokken

De grenswaarden voor trillingen en schokken kan worden uitgesplitst in lichaamstrillingen en hand-armtrillingen:

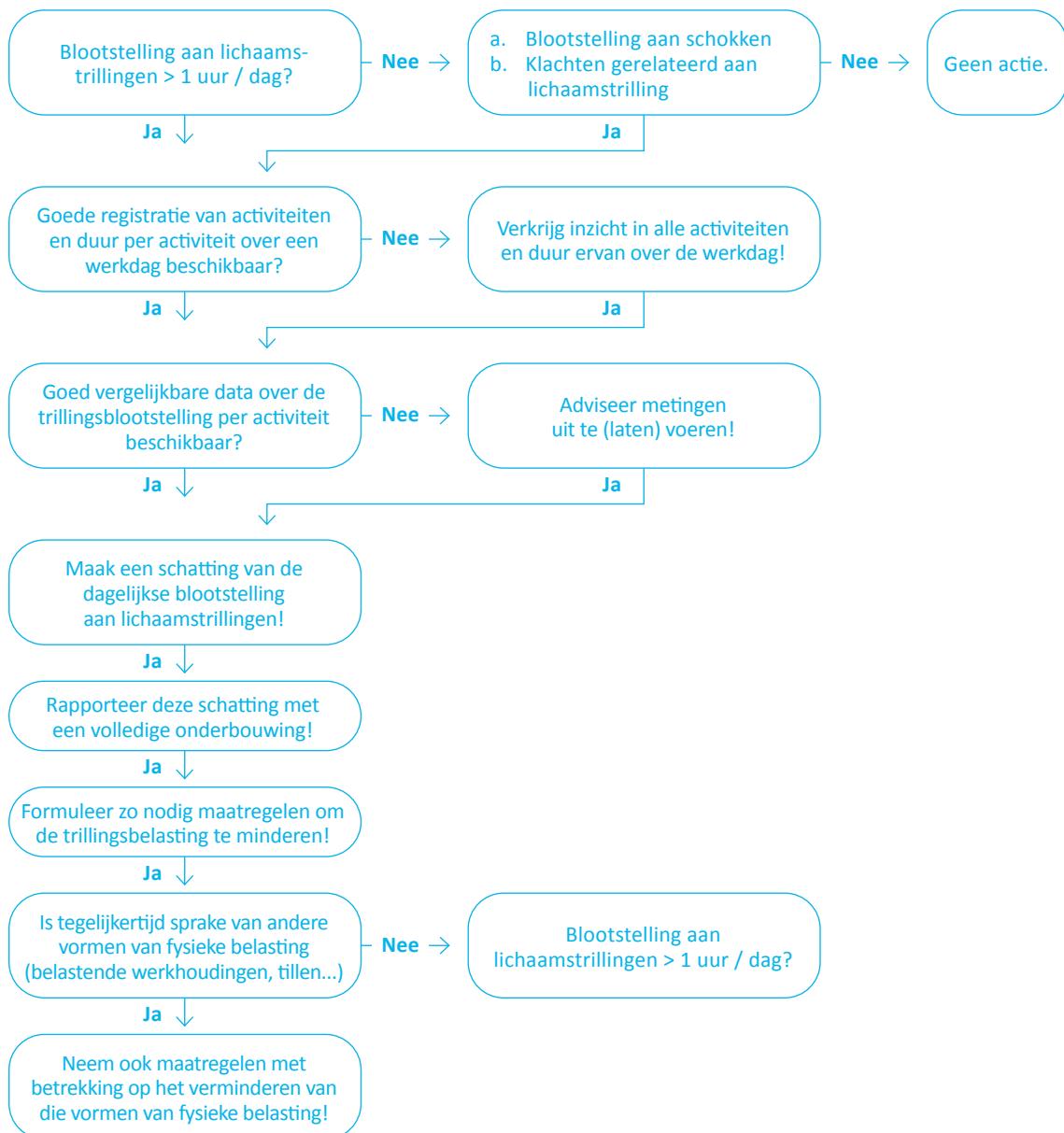
- Grenswaarde voor lichaamstrillingen: 1,15 m/s²;
- Grenswaarde voor hand-armtrillingen: 5 m/s²

Deze grenswaarden gelden bij een blootstellingsduur van 8 uur en nemen bij een verdubbeling van de trillingssterkte af met een factor 4. Onderstaande nomogrammen kunnen helpen bij het bepalen van de maximale blootstellingsduur als de trillingssterkte bekend is. De NLA hanteert vergelijkbare nomogrammen om de maximale dagblootstelling veroorzaakt door trillingen te beoordelen. [Zie BIM-Fysieke belasting, lichaamstrillingen \(De Nederlandse Arbeids Inspectie\)](#).

Factoren die de gevoeligheid voor gezondheidseffecten verhogen, noemen we verzwarende omstandigheden. Voor trillingen zijn dat:

- Voor lichaamstrillingen: werken met een gedraaid en/of zijdelings gebogen lichaam.
- Voor hand-armtrillingen: roken, werken met koude handen, werken waarbij de gewrichten in de eindstand moeten worden gehouden.

Lichaamstrillingen kunnen indicatief in kaart worden gebracht via <http://www.trillingsapp.nl/>. Voor het exact bepalen van het risico veroorzaakt door blootstelling aan trillingen is specialistische meetapparatuur nodig. Onderstaand stroomschema (figuur 4) kan helpen bij een eerste globale analyse. Het in kaart brengen van hand-armtrillingen is complexe materie en kan alleen door specialisten worden uitgevoerd. Aangeraden wordt om bij aanschaf van een apparaat of machine te toetsen of de maximale trillingsniveaus niet worden overschreden. De leverancier kan hier meer informatie over verstrekken. Daarnaast is het belangrijk de apparaten en machines goed te onderhouden.



Figuur 4 | Bron: NVAB

3.4 Grenzen voor werken in ongunstige houdingen

Uitgangspunt moet zijn dat men in neutrale lichaamshoudingen en met neutrale standen van de gewrichten kan werken. Bijvoorbeeld rechtopstaand en met de pols in het verlengde van de onderarm (niet in een hoek).

- Slechte werkhoudingen (gebukt en/of gedraaid, te ver of te hoog reiken, geknield of gehurkt): maximaal 1,5 uur per dag
- Extreme standen van de polsen en ellebogen: maximaal 2 uur per dag.

Soms is er sprake van verzwarende omstandigheden:

- Te weinig hersteltijd
- Geen mogelijkheid tot een micropauze
- Leveren van kracht
- Hoge ervaren werkdruk

Een eenvoudig te gebruiken instrument is het **Werkhoudingen Instrument** (WHI) van TNO. Voor elke lichaamsregio wordt gevraagd naar de duur van lastige houdingen op de werkdag. De WHI-methode wordt ook toegepast in de Inspectiemodule van de NLA.

3.5 Grenzen voor herhaald bewegen

Afhankelijk van welke lichaamsregio belast wordt door de herhaalde bewegingen bepalen de tijdsduur van die taak, de frequentie en de lichaamshouding de ernst van het risico.

Dagelijks meer dan 2 uur totaal en/of langer dan 1 uur aaneengesloten werkzaamheden met herhaalde bewegingen is een risico op gezondheidsschade.

Belastende houdingen zijn bijvoorbeeld een gebogen rug of geheven armen. In die gevallen is er al sprake van een ernstig risico bij meer dan 2 herhalingen per minuut.

Om de grenswaarden van herhaald bewegen te bepalen, kan de **OCRA** methode worden toegepast. Een eenvoudige methode die ook gebruikt kan worden is **HARM** (de Hand Arm Risicobeoordelings Methode).

Verzwarende omstandigheden bij herhaald bewegen zijn:

- Kracht leveren
- Geen mogelijkheid tot een (micro-)pauze.
- Werken met trillend gereedschap.
- Geen invloed op het werktempo.
- Producten precies plaatsen.
- Blootstelling aan kou, trillingen en hoog geluid.
- Vastpakken van kouden of natte materialen.
- Werken met handschoenen aan.
- Hoge werkdruk en/of stress.

3.6 Grenzen voor zware inspanning

Dynamisch werk is gezond, zolang het niet gepaard gaat met overmatige inspanning. Of werk een overmatige inspanning vergt of niet, is voor iedereen anders. Dit heeft te maken met conditie, leeftijd, geslacht en erfelijke aanleg.

Voor een individu kan de mate van inspanning worden bepaald door de hartslagfrequentie gedurende de gehele dag te meten en dit af te zetten tegen de rusthartslag en de maximale hartslag in de volgende formule:

$$(Hf(dag) - Hf(rust)) / (Hf(max) - Hf(rust)) \times 100\% = \% HRR$$

HRR = Heart Rate Reserve = het verschil tussen de maximale hartslag en de rusthartslag.

De grenswaarde is 25%

Voorbeeld: iemand met een rusthartslag van 60, een maximale hartslag van 180 en een gemiddelde hartslag gedurende zijn werkdag van 100, heeft een relatieve hartslagfrequentie van $(100-60) / (180 - 60) \times 100\% = 33\%$. De grenswaarde is 25%. In dit rekenvoorbeeld heeft de werknemer aan een te hoge inspanning bloot gestaan gedurende deze dag.

3.7 Sedentair gedrag

Er bestaat nog geen richtlijn voor zitten. Wel is inmiddels bekend dat regelmatig afwisselen van zitten, staan en lopen een gunstig effect heeft op het voorkomen van onder andere hart- en vaatziekten. Praktisch advies is dan ook om een zittende houding elke 30 min af te wisselen met staan en/of lopen. Daarnaast is het advies niet langer dan een uur achtereen te staan, en in totaal niet meer dan 4 uur op een dag.

- Een zittende houding elke 30 min afwisselen met staan en/of lopen.
- Niet langer dan een uur achtereen staan, en in totaal niet meer dan 4 uur op een dag.

Afspraken over grenzen aan fysieke belasting

In bepaalde sectoren in de bouw hebben werkgevers en werknemersorganisaties afspraken gemaakt wat betreft de grenzen aan fysieke belasting. Deze afspraken staan beschreven in de diverse Arbocatalogi (op www.arbocatalogi-bouwnijverheid.nl) en/of A-bladen. In tabel 1 zijn de bijzondere afspraken opgenomen met betrekking tot fysieke belasting.

Figuur 5 | Bijzondere afspraken per beroepsgroep. Bron: Arbocatalogus en A-bladen.

Beroep	Werkzaamheid/materiaal	Grenswaarde
Afbouw		
• Blokkensteller afbouw	Handmatig gipsblokken en wandelementen verwerken	18 kg
• Stukadoor		
• Natuursteenbewerker	Dragen	Max 25 kg incidenteel en tweehandig over afstand van max 8,5 m
	Romp > 20 graden gebogen	Max 4 uur per dag
Bouw		
• Betonstaalvlechter / ijzervlechter	Wapeningsnetten 50 – 100 kg	Handmatig tillen tot 100 kg (max 25 kg p/p) is onder voorwaarden toegestaan.
	Gewicht gereedschap	6,5 kg
	Knippen	Niet met de armen boven schouderhoogte
	Handmatig buigen	Max 1 uur per dag Niet zijwaarts duwen en trekken
	Handmatig binden	Max 4 uur per dag Dicht bij het lichaam en niet met de armen boven schouderhoogte
• Blokkensteller ruwbouw	Blokken verwerken	14 kg
• Dakkappen	Handmatige verwerking	Max 1 uur per dag
• Gevelsoleerde (buitengevel, spouwmuur)	Steigerelementen	Max 23 kg
• Gevelmonteur / gevelbekleder		
• Steigerbouwer		
• Kabel- en buizenlegger	Gewicht op schep	8 kg
• Kozijnmonteur	Transporteren en plaatsen van kozijnen bij renovatie of reparatie	Handmatig tillen tot 100 kg (max 25 kg p/p) onder voorwaarden toegestaan.
• Metselaar nieuwbouw / renovatie / onderhoud	Stenen	4 kg (tussen 20 - 170 cm)
	Blokken	<14 kg (tot max 150 cm)
• Opperman metselaar		Blokken vanaf 14 kg altijd mechanisch verwerken
	Kruiwagen	25 kg op de handvatten
	Romp > 20 graden gebogen	Max 4 uur per dag
	Werkhoogte 20 - 50 cm en 150 - 170 cm	Max een derde van de metseltijd
	Handmatig opperen met stenentang	Niet toegestaan, tenzij er tweehandig mee wordt gewerkt
• Opperman straatmaker	Stenen	4 kg
• Straatmaker	Tegels	9,5 kg
	Kruiwagen	25 kg op de handvatten
• Ovenbouwer	Stenen	> 18 kg mechanisch plaatsen
	Stenen	Bij voorkeur < 4 kg
	Blokken	14 kg
	Kruiwagen	25 kg op de handvatten
• Tegelzetter (wand en vloer)	Tegels	6 kg
	Tegelpakketten, lijm- en mortelverpakkingen	18 kg
	Verpakkingseenheden lijm en mortel	25 kg
• Glaszetter	Transporteren en plaatsen van ruiten bij reparatie of renovatie	Handmatig tillen tot 100 kg (max 25 kg p/p) onder voorwaarden toegestaan.
• Magazijnpersoneel	Werken op een ladder	5 kg (of voorwerpen van max 1 m2)
• Schoonmaker / Hoge druk waterstraler		
• Straler / Hulpstraler		
• Schilder		
• Isoleerde		
• Timmerman		

4

Aanpak fysieke belasting

Zet fysieke belasting structureel op de agenda en pak het systematisch aan. Betrek de werknemers hierbij, zodat het plan van aanpak gedragen wordt door alle betrokkenen.

Stap 1 Wijs een preventiemedewerker aan

Voor een duurzaam effect zijn goede randvoorwaarden belangrijk. Wijs iemand in de organisatie aan die verantwoordelijkheid neemt voor goede arbeidsomstandigheden. Bijvoorbeeld de preventiemedewerker die het opzetten en verbeteren van het arboreleid aanjaagt. Elk bedrijf moet ten minste één preventiemedewerker hebben. Als een bedrijf maximaal 25 werknemers in dienst heeft, mag de directeur ook zelf die verantwoordelijkheid nemen. In een groot bedrijf is het aan te raden een team samen te stellen.

Stap 2 Inventariseer de risico's

Een RI&E is wettelijke verplicht en kan helpen om sturing te geven aan het arboreleid. De RI&E en het bijbehorende plan van aanpak vormen hier het fundament voor.

Als er binnen een bedrijf sprake is van lichamelijke belasting, is een nadere inventarisatie verplicht om inzicht te krijgen in de risico's. Dat kan in eerste

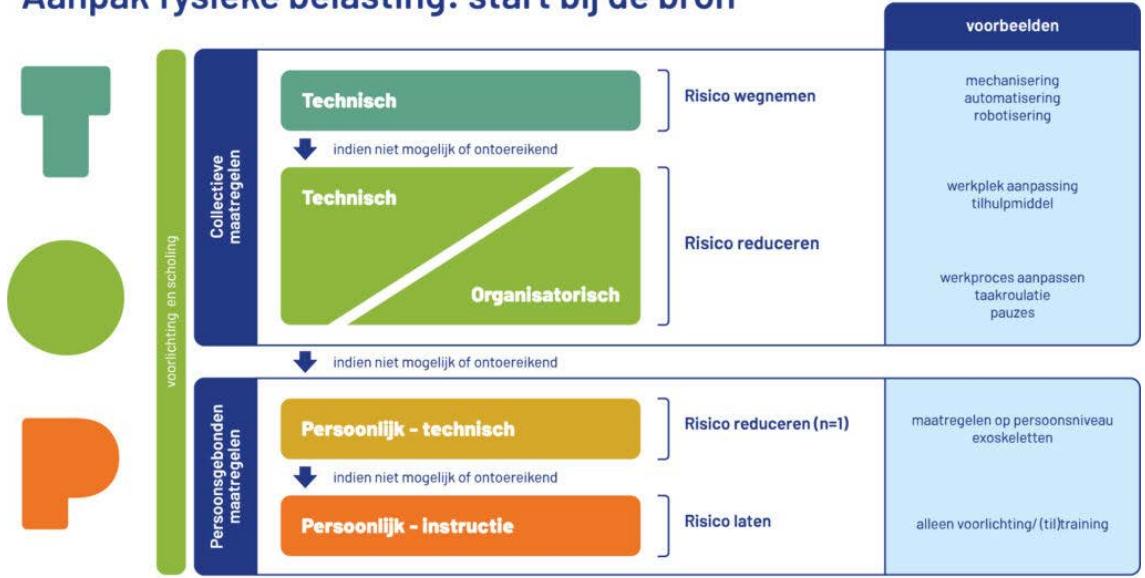
instantie eenvoudig door de medewerkers te vragen wat zij zwaar vinden in hun werk. Ervaren medewerkers weten als geen ander wat het werk zwaar maakt. Een systematische methode is het gebruik van een vragenlijst zoals opgenomen in bijlage 1. De ernst van het risico kan inzichtelijk gemaakt worden binnen de RI&E of door één van de [online beschikbare instrumenten](#) te gebruiken. Start altijd zelf en schakel hulp in van een externe deskundige als je er niet uitkomt.

Stap 3 Stel een plan van aanpak op

Nu de risico's bekend zijn, kan een plan van aanpak worden opgesteld. Betrek hierbij de medewerkers die te maken hebben met de betreffende knelpunten. Zo maak je gebruik van hun ervaring en wordt tegelijkertijd aan draagvlak gewerkt. De werknemers moeten immers met de oplossingen werken.

Hanteer bij het kiezen van oplossingen de TOP-strategie. Dat betekent dat eerst oplossingen worden overwogen die de oorzaak van lichamelijke belasting wegnemen. De TOP-strategie is de arbeidshygiënische strategie voor fysieke belasting waarbij als eerste bronaanpak wordt overwogen.

Aanpak fysieke belasting: start bij de bron



© 2020 TNO

Figuur 6 | De TOP strategie

Ga samen met werknemers op zoek naar oplossingen, laat je inspireren door de arbocatalogus van de sector via www.arbocatalogi-bouwnijverheid.nl of neem een kijkje in de lijst met hulpmiddelen en gereedschappen via <https://avh-leverancier.volandis.nl/>

Stap 4 Implementeer oplossingen

Het vaststellen van oplossingen in een plan van aanpak is een eerste stap. Het gaat er uiteindelijk om dat deze oplossingen ook gebruikt worden in de praktijk. Om te zorgen voor voldoende draagvlak en om weerstand bij de medewerkers te voorkomen, is het belangrijk om ze te betrekken bij deze fase. Doe bijvoorbeeld een proef met de gekozen maatregelen in plaats van ze meteen aan te schaffen. Ook is goede communicatie met betrekking tot de uiteindelijke keuzes van cruciaal belang voor de acceptatie van oplossingen. Soms is het

nodig om medewerkers te trainen hoe ze de nieuwe werkmethode of het hulpmiddel het beste kunnen gebruiken.

Stap 5 Evalueer en borg

Als de inspanningen effectief zijn, is de lichamelijke belasting gedaald en zijn er minder klachten. Zijn de medewerkers ook meer tevreden over hun werkomstandigheden? Ga hierover met hen in gesprek. Afspraken over grenzen aan fysieke belasting. In bepaalde sectoren in de bouw hebben werkgevers en werknemersorganisaties afspraken gemaakt wat betreft de grenzen aan fysieke belasting. Deze afspraken staan beschreven in de diverse Arbocatalogi (op www.arbocatalogi-bouwnijverheid.nl) en/of A-bladen. In figuur 6 zijn de bijzondere afspraken opgenomen met betrekking tot fysieke belasting.

5

Maatregelen tegen overbelasting

Het probleem van fysieke overbelasting in de bouw is groot. Tegelijkertijd zijn er veel verschillende maatregelen mogelijk die zwaar werk voorkomen of verlichten. Het uitgangspunt is altijd de arbeidshygiënische strategie die start met de bronaanpak. Zie ook stap 3 van de aanpak fysieke belasting die in hoofdstuk 4 werd beschreven.

In de bouw zijn preventieve maatregelen steeds gebruikelijker. Denk aan het inzetten van mechanische hulpmiddelen voor horizontaal of verticaal transport of andere werkzaamheden.

Als bronaanpak om praktische of technische redenen niet mogelijk is dan wordt er gekeken naar technische en organisatorische oplossingen die de fysieke belasting verlagen (zie figuur 6). Pas als dat nog steeds onvoldoende bescherming oplevert kunnen persoonlijke maatregelen worden overwogen. Denk bijvoorbeeld aan afwisseling van werkzaamheden en het inzetten van een exoskelet.

Middelen voor verticaal transport

De bouwlift, hijskraan en verreiker zijn bekende hulpmiddelen om materieel en materialen verticaal te verplaatsen zonder dat daarbij handmatig tillen nodig is. Bij het hijsen met deze transportmiddelen zijn vaak speciale haken of klemmen nodig om de bouwmaterialen gemakkelijk en veilig op te pakken en naar de juiste plaats te brengen.

Middelen voor horizontaal transport

Met karren, wagens, kruiwagens en shovels kunnen de bouwmaterialen over de bouwplaats worden verplaatst zonder tillen of slepen. Randvoorwaarde daarbij is een goede begaanbaarheid op de bouwplaats. Volandis heeft daarvoor de '[Keuzewijzer Persoonsbegaanbaarheid](#)' beschikbaar die hierbij kan helpen.

Naast een goede begaanbaarheid is het natuurlijk ook belangrijk dat karren en wagens die met de hand moeten worden geduwd of getrokken, goede licht lopende wielen hebben. Grote wielen met luchtbanden die goed zijn opgepompt zijn het meest geschikt voor ongelijk terrein.

Mechanische hulpmiddelen / gereedschappen

Fysieke belasting kan worden beperkt door het gebruik van mechanische hulpmiddelen en gereedschappen. Inzetten van mechanische hulpmiddelen betekent bovendien dat met dezelfde of een hogere productiviteit gewerkt kan worden. Een goede implementatie van de hulpmiddelen is noodzakelijk om eraan gewend te raken.

5.1 Arbovriendelijke hulpmiddelen

Op de website van Volandis is een platform te vinden waarop [arbovriendelijke hulpmiddelen](#) voor verschillende sectoren in de bouw zijn verzameld. Per hulpmiddel staat beschreven wat de werking is, wat de specificaties zijn en waar je het kunt kopen of huren.

5.2 Samenwerking

Op de meeste bouwplaatsen zijn verschillende gespecialiseerde aannemers betrokken. Daarom is overleg nodig tussen de aannemers over de maatregelen voor lichter werk. Bijvoorbeeld door in het contract met de hoofdaannemer op te nemen welke voorzieningen nodig zijn bij het uitvoeren van het werk. Een georganiseerde bouwplaats inrichting en de keuze van aanvoer- en tussenopslag van materialen kan daarbij helpen. Materieel of materialen die op of boven de grenswaarde liggen moeten mechanisch worden verwerkt. Fabrikanten van materieel of materialen kunnen door innovaties verbeteringen in werkcomstandigheden realiseren. Deze aspecten zijn van grote invloed op de zwaarte van de taak.

Daarnaast is er veel te winnen in de bijdrage van opdrachtgevers, ontwerpers en constructeurs. Verbeteringen zijn bijvoorbeeld het voorschrijven van verantwoorde materialen of in de maatvoering al rekening houden met de manier van verwerken. Op basis van de voorgeschreven materialen en de aard van het bouwwerk kan de werkorganisatie worden voorbereid.

In de afgelopen jaren is bewezen dat met samenwerking veel kan worden bereikt.

De verantwoordelijkheid van de samenwerkende partijen is onder andere geregeld in de Arbowet en het Arbobesluit. Alle partijen moeten dan ook op de hoogte zijn van de afspraken die zijn gemaakt tussen werkgevers en werknemers.

5.3 Integraal ontwerp

Door bouwdelen, de werktechniek en de gereedschappen op elkaar af te stemmen kan veel zwaar werk worden voorkomen. Zo worden grotere bouwdelen steeds vaker al in de fabriek in elkaar gezet zodat er op de bouwplaats alleen nog maar hoeft te worden gemonteerd. Bij het detailleren van bouwdelen kan rekening worden gehouden met de manier van transport en met de maatvoering: op de bouwplaats op maat maken vereist veel tillen.

Door in het ontwerp bijvoorbeeld ook te kiezen voor lichtere materialen kan (te) zwaar tillen worden vermeden. Er kunnen andere materialen worden gebruikt die lichter zijn (bijvoorbeeld aluminium of kunststof in plaats van hout en staal), maar ook dezelfde materialen in een dunner uitvoering kunnen worden gebruikt. Als inzet van tilhulpmiddelen niet mogelijk is, zoals in renovatieprojecten geregeld voorkomt, kunnen zware bouwdelen ook in hanteerbare delen worden geleverd.

5.4 Goede werkvoorbereiding en planning

Goed plannen betekent dat de juiste hulp- en transportmiddelen op tijd aanwezig zijn. Daarnaast kan onnodig transport, en dus vaak onnodig tillen, door een goede planning worden voorkomen. Tussenopslag en dus dubbele handelingen is minder vaak nodig. Goed plannen betekent een lagere fysieke belasting maar ook tijdwinst.

5.5 Afwisselen van zwaar en minder zwaar werk

De eenvoudigste en beste oplossing voor het voorkomen van overbelasting door zwaar werk is het afwisselen van verschillende werkzaamheden. Bepaalde zware werkzaamheden zijn niet ongezond als ze maar korte tijd worden uitgevoerd. Alleen wanneer dezelfde werknemers dit zware werk voortdurend moeten doen ontstaan er problemen. Daarom is een verdeling van het zware werk over de werknemers en over de werkdag vaak al een prima oplossing. Als de werknemers meer specialismen leren kunnen zij ook gemakkelijker afwisselend werk doen.

5.6 Tips om verstandig zwaar werk te doen

Na het nemen van al deze maatregelen blijft er altijd zwaar werk over. Door een aantal belangrijke tips in acht te nemen kan dit zware werk verantwoord worden gedaan:

1. Kijk altijd eerst of het werk anders kan.
2. Gebruik zo veel mogelijk hulpmiddelen.
3. Zorg voor een goede tiltechniek (niet te veel ineens, vraag een collega om hulp bij zware en grote voorwerpen, til nooit meer dan 25 kg per keer).
4. Kies zoveel mogelijk een goede werkhoogte. Dat is tussen knie- en borsthoogte.
5. Zorg voor afwisseling van zwaar werk met lichter werk of las een pauze in.
6. Zorg voor een goede conditie.
7. Bespreek werk wat je zwaar vindt in het werkoverleg/toolboxmeeting. Problemen kunnen zo snel worden besproken en opgelost.
8. Maak gebruik van je recht op een PAGO.

Bijlage 1: vragenlijst inventarisatie zwaar werk in de bouw

- Stap 1. Laat de vragenlijst invullen door werknemers die hetzelfde werk doen. Zo wordt een compleet beeld verkregen van de zware werksituaties.
- Stap 2. Bespreek de uitkomsten met de betreffende werknemers. Welke aandachtspunten hebben prioriteit omdat ze vaak voorkomen en erg risicovol zijn?
- Stap 3. Ga samen met de werknemers op zoek naar oplossingen. Laat u inspireren door de arbocatalogus van uw sector via www.arbocatalogi-bouwnijverheid.nl of via <https://avh-leverancier.volandis.nl/>
- Stap 4. Doe een proef met de gekozen maatregelen. Is het aandachtspunt voldoende opgelost?

Vragenlijst fysieke belasting

Tillen

1. Moeten de werknemers soms meer dan 25 kg tillen (zonder hulp van anderen)? ja nee
Zo ja: welke materialen/gereedschappen: _____

2. Moeten de werknemers soms meer dan 10 kg tillen (zonder hulp van anderen)? ja nee
Zo ja: bij welke materialen/gereedschappen: _____

3. Moeten de werknemers soms boven het hoofd tillen? ja nee
Zo ja: bij welke materialen/gereedschappen: _____

4. Zijn er goede handvatten aan alle te tillen materialen of gereedschappen? ja nee
Zo nee: bij welke materialen/ gereedschappen: _____

5. Weten de werknemers dat zij hulp van collega's moeten vragen als er zwaar getild moet worden? ja nee
6. Zijn er goede hulpmiddelen om zware materialen te verplaatsen zoals karren, (steek-, krui-)wagens e.d.? ja nee
Zo ja, worden deze ook gebruikt? _____

Zo nee, waarom niet? _____

7. Worden alle bouwmaterialen zo dicht mogelijk bij de plaats waar ze nodig zijn, aangeleverd? ja nee
Zo nee, waarom niet? _____

8. Worden er bouwmaterialen tijdelijk op de grond/vloer opgeslagen? ja nee
Zo ja, welke materialen liggen op de grond/vloer? _____

9. Kan het materiaal op heuphoogte (75 cm hoog) bewaard worden? ja nee

10. Moeten de werknemers bij sommige handelingen ver reiken of bukken om materialen te pakken? ja nee
Zo ja, bij welke handelingen of materialen? _____

Overig zwaar werk

11. Komt werken in ongunstige werkhoudingen voor? ja nee
Zo ja: Bij welke taken moeten de werknemers langer dan één uur per dag boven schouderhoogte/ geknield/ gebukt of gedraaid werken?

12. Komt zwaar duwen of trekken voor? ja nee
Zo ja: Bij welke taken moeten werknemers regelmatig zwaar duwen of trekken?

13. Komt het voor dat men herhaald moet kracht zetten of bewegen? ja nee
Zo ja: Bij welke taken moeten werknemers langdurig dezelfde kortdurende handelingen (repeterend werk) uitvoeren?

14. Werkt men weleens met elektrisch handgereedschap of rijdt men voor het werk weleens in voertuigen zoals een kraan of heftruck? ja nee
Zo ja: Bij welke taken moeten de werknemers met trillende gereedschappen of machines werken?

15. Heeft men in het werk weleens te maken met zware inspanning (waar men van gaat zweten, of extreem moe van wordt)? ja nee
Zo ja: bij welk soort werk is dat?

Bijlage 2: Extra informatie

Adviezen (volandis.nl)

- Advies Hand-armtrillingen
- Advies Lichaamstrillingen
- Advies Montage van staalconstructies

- A-blad Bestratingsmateriaal
- A-blad Betonstaal verwerken
- A-blad Dakkappen en kozijnen plaatsen en monteren
- A-blad Geluid en trillingen bij funderingswerken
- A-blad Glaszetten en montage
- A-blad Hellende daken
- A-blad Kabels en buizen leggen
- A-blad Metselen en lijmen
- A-blad Natuursteen
- A-blad Steigerbouwen
- A-blad Tegelzetten
- A-blad Voegen

Volandis-instrumenten

- Arbovriendelijke hulpmiddelen
- Bedrijfstakatlas
- Keuzewijzer Persoonsbegaanbaarheid
- Meetmethode Kruiwagens
- RI&E bouwnijverheid
- Stappenplan invoering hulpmiddelen ter verlichting van fysieke belasting

Toolbox

Arbocatalogi Bouwnijverheid: www.arbocatalogi-bouwnijverheid.nl

Basis Inspectiemodule (BIM) voor Tillen

Basisinspectie Module NLA; Fysieke belasting, lichaamstrillingen

Bewust belast app van TNO: [App TNO](#)

DUTCH (de Duw en Trek Check)

Hoe TOP werk jij? Pak lichamelijke belasting aan! | Campagnes | Arboportaal

OCRA checklist - Ergonomie site

Werkhoudingen Instrument (WHI) van TNO

Adressen

Volgende bedrijven zijn betrokken geweest bij totstandkoming van dit A-blad:



www.volandis.nl



www.bouwendnederland.nl



www.cnvvakmensen.nl



www.fnv.nl



www.vsbnetwerk.nl



www.gebouwschilnederland.nl

Wij zijn kennis- en adviescentrum Volandis. We bouwen aan een gezonde en bloeiende bouw- en infrasector. Waarin mensen veilig werken. Plezier houden in hun werk. En op tijd vooruit kijken. Dat is goed voor iedereen: werknehmer, werkgever én opdrachtgever. Want gezonde en gemotiveerde mensen halen de beste resultaten. We dagen je uit hier zelf actief mee aan de slag te gaan. Weet hoe je bezig bent. En waar je naartoe werkt. Merk het zelf: bewust werken wérkt.

Volandis is een organisatie van:



Volandis

Ceintuurbaan 2
3847 LG Harderwijk

Postbus 85
3840 AB Harderwijk

0341 499 299
info@volandis.nl