

# **Inventarisatie**

## **Problematiek en oplossingen fysieke belasting in de installatiebranche**

*Pro-Fonds*

Datum	Maart 2023
Opdrachtgever	Profonds / Techniek Nederland
Uitgevoerd door	Carin van den Bosch Eur.Erg.



# Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	3
2. Analyse verzuim en lichamelijke klachten .....	4
2.1 Verzuimanalyse.....	4
2.2 Veel voorkomende lichamelijke klachten .....	5
2.3 Functie-analyse.....	8
2.4 Conclusie fysieke belasting .....	8
3. Aanpak fysieke arbeidsrisico's .....	10
3.1 Mogelijke oplossingen voor fysieke belasting .....	10
3.2 Praktisch toepasbare en effectieve oplossingen .....	11
Bijlage 1: Functie-analyses .....	12
Bijlage 2: Oplossingen uit oplossingenboek 2012 .....	21
Bijlage 3: Lijst met mogelijke oplossingen fysieke belasting 2022 .....	23
Bijlage 4: Goed bruikbare en effectieve oplossingen.....	39
Boorrobot .....	40
Altrex Shuttle liftstelsel met Solarset .....	42
Elektrisch aangedreven liftstelsel .....	43
Ladderlaadsysteem vanaf achterzijde.....	45
Ladderlaadsysteem vanaf zijwaarts.....	46
Elektrische schroevendraaier.....	48
FlowFit (Geberit) .....	50
Literatuur .....	51

# 1. Inleiding

Binnen de installatiebranche is sprake van fysiek belastend werk bij uitvoerende medewerkers, zoals monteurs en hun direct leidinggevenden. Denk hierbij aan tillen tijdens laden en lossen van materialen en onderdelen, trekken aan kabels en leidingen, werken boven schouderhoogte bij werkzaamheden boven het hoofd, kracht zetten bij aan- en losdraaien van koppelingen en werken met trillend gereedschap.

Uit cijfers van NEA<sup>1</sup> (2014-2018) blijkt dat 44% van de medewerkers in de installatiebranche monteur of technici is. Het betreft dus een grote groep werknemers. Het betreft bijna uitsluitend fulltime werkende mannen (98%). Daarnaast wordt de gemiddelde leeftijd van de medewerkers steeds hoger (43 jaar in 2018). In het kader van duurzame inzetbaarheid wil Techniek Nederland een onderzoek laten verrichten naar mogelijke bruikbare, praktische en technisch haalbare oplossingen voor onder andere monteurs en installateurs om de fysieke belasting te verlagen en de duurzame inzetbaarheid te verbeteren.

Dit onderzoek heeft plaatsgevonden in verschillende fasen:

1. Inventarisatie van de problematiek rondom fysieke belasting.
2. Inventarisatie van hulpmiddelen en andere oplossingen
  - a. die binnen de installatiebranche gebruikt worden;
  - b. die buiten de branche gebruikt worden en mogelijk toepasbaar zijn binnen de installatiebranche;
  - c. van nieuwe, bestaande innovatieve oplossingen die mogelijk toepasbaar zijn binnen de installatiebranche.
3. Beoordeling van een aantal branche brede oplossingen, betreffende de effectiviteit en bruikbaarheid voor de medewerkers in de branche.

## 2. Analyse verzuim en lichamelijke klachten

In deze fase van het onderzoek is informatie verzameld over:

- Werkgerelateerde klachten aan het bewegingsapparaat;
- Verzuimgegevens en eventuele beroepsziektes;
- Fysieke belasting bij medewerkers en (uitvoerend) middenkader.

Deze gegevens zijn verzameld uit verzuimcijfers vanuit de arbodienst ArboNed, onderzoek van NEA/WEA en eerder verrichte onderzoeken naar de fysieke belasting binnen de installatiebranche.

Op basis van de verzuimgegevens en literatuuronderzoek over het ontstaan van werkgerelateerde lichamelijke klachten kan voor verschillende werkzaamheden een uitspraak worden gedaan over het arbeidsrisico op gebied van fysieke belasting.

Door deze arbeidsrisico's te koppelen aan de taken die medewerkers in verschillende functies verrichten wordt een beeld gevormd van de fysiek belastende werkzaamheden die arbeidsgerelateerde lichamelijke klachten kunnen veroorzaken

### 2.1 Verzuimanalyse

De gegevens uit de brancherapportage<sup>2</sup> van ArboNed over verzuimgegevens van bedrijven binnen Techniek Nederland geven een goed beeld van de problematiek rondom verzuim en fysieke belasting in de periode 2019 t/m 2021.

Kanttekening van het gebruik van dit rapport is:

- Er is geen onderscheid gemaakt tussen installatie-, isolatie- en andersoortige bedrijven.
- De verzuimgegevens zijn gebaseerd op alle contracten die in de verslagperiode voorkomen met uitzondering van klanten die werken volgens een volledig eigen-regie-model, 'Arts in Bedrijf', omdat ArboNed niet beschikt over alle ziekmeldingen van deze klanten.
- Het betreft cijfers van medewerkers uit 510-549 bedrijven. Dit is slechts een fractie van de ongeveer 6.000 installatiebedrijven in Nederland.

Omdat andere arbodiensten niet standaard brancherapporten aandragen én andere brancherapporten betreffende verzuim binnen de installatiebranche niet voorradig zijn, worden de gegevens van dit rapport hieronder samengevat. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat het verschil met cijfers van installatiebedrijven bij andere arbodiensten niet veel afwijkt.

#### Verzuim algemeen

In de perioden 2019 t/m 2021 waren 510 (2021) – 549 (2019) bedrijven voor hun verzuim aangesloten bij ArboNed. Ongeveer 90% van deze bedrijven heeft minder dan 50 werknemers in dienst. Het betreft in totaal 10.545 (2021) - 11.197 (2019) werknemers. Het aantal bedrijven en medewerkers is in de afgelopen 2 jaar gedaald. Het netto verzuimpercentage\* is in deze periode gestegen: van 4,3% in 2019 naar 5,1% in 2021. Van de 5,1% is het overgrote deel (3,8%) afkomstig van langdurig verzuim van 43 dagen en meer.

#### Werkgerelateerd verzuim

Gemiddeld 90% van de verzuimers hervat binnen 42 dagen het werk. De 10% werknemers dat langer verzuimt is echter wel verantwoordelijk voor ca. 75% van het totale verzuim. In 2021 was 35,6% van dit langdurig verzuim afkomstig van fysieke

aandoeningen aan het bewegingsapparaat. Dat is ongeveer 25% van het totale verzuim. Een deel hiervan betreft werkgerelateerd\*\* verzuim. Van alle werkgerelateerde verzuimgevallen in 2021 (in totaal 143) hadden 69 gevallen werkgerelateerde aandoeningen aan het bewegingsapparaat. Het verzuim in de categorie bewegingsapparaat betreft vooral rugklachten en nek-, schouder- en armklachten.

Werkgerelateerde klachten aan het bewegingsapparaat zijn bij monteurs voornamelijk afkomstig van fysieke belasting, zoals tillen/dragen, trekken/duwen, ongunstige werkhoudingen, repeterende werkzaamheden en trillingen. Slechts een klein deel is afkomstig werkstress/werkdruk. Langdurig beeldschermwerk komt nauwelijks voor bij monteurs, meer bij ondersteunend personeel.

\* Het **netto verzuimpercentage** is het verzuimpercentage waarbij het verzuim is gecorrigeerd voor deelherstel (gedeeltelijke re-integratie) en niet gecorrigeerd voor fte. Verzuimdagen met indicator vangnet worden niet meegerekend. De verzuimdagen zijn afgekapt op de 730e ziektedag. Bij de correctie voor deelherstel tellen de werknemers die het werk gedeeltelijk hebben hervat enkel mee voor het percentage dat men nog ziek is.

\*\* Van **werkgerelateerd verzuim** is sprake als een door de bedrijfsarts geregistreerde waarschijnlijkheid van werkgerelateerdheid van het verzuim van 50% of meer is weergegeven.

## 2.2 Veel voorkomende lichamelijke klachten

Uit de analyse van de verzuimgegevens van ArboNed blijkt dat de werkgerelateerde klachten aan het bewegingsapparaat vooral rugklachten en nek-, schouder- en armklachten betreft.

### Rugklachten

Uit onderzoek is gebleken dat er een relatie is tussen lage rugpijn en/of lumbosacraal radiculair syndroom (LRS) en werk<sup>3,4</sup>.

#### Lage rugpijn

Lage rugpijn is een symptoom en is gelokaliseerd in het gebied tussen de onderste ribben en de bilplooien. Voor het overgrote deel van de patiënten is bij lage rugpijn (ca. 95%) geen specifieke lichamelijke oorzaak aanwijsbaar.

Tabel Risicofactoren voor lage rugpijn bij werkenden<sup>3,4</sup>

Beïnvloedbare werkgebonden risicofactoren	
Fysiek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• een gebogen werkhouding (&gt;45-60° gedurende &gt;5% werktijd)</li> <li>• tillen (&gt;25 kg of repeterend 3-25 kg)</li> <li>• blootstaan aan lichaamstrillingen (&gt;1u/d werken op trillende voer- of (lucht)vaartuigen)</li> <li>• werken met voor/achterovergebogen romp</li> <li>• trekken (&gt;25 kg), knielen (&gt;15 min), staan (&gt;30 min/u)</li> <li>• met de handen boven schouderhoogte werken (&gt;15 min)</li> </ul>
Psychosociaal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• monotoon werk</li> <li>• weinig veiligheid op de werkvloer</li> <li>• weinig sociale steun van collega's of leidinggevende</li> <li>• veel werkstress</li> <li>• weinig ondersteuning door leidinggevende</li> <li>• veeleisend werk</li> <li>• weinig controle over het werk</li> </ul>

### Lumbosacraal radiculair syndroom (LRS)

Bij een lumbosacraal radiculair syndroom (LRS) is er sprake van in de bil en/of het been uitstralende pijn, De meest voorkomende oorzaak van een LRS is een hernia nucleii pulposi (HNP).

Tabel Risicofactoren voor LRS bij werkenden<sup>2,3</sup>

Beïnvloedbare werkgebonden risicofactoren	
Fysiek	<ul style="list-style-type: none"><li>• tillen én buigen van de romp</li><li>• fysiek zwaar werk of handmatig werk (&gt;2u p/d)</li><li>• knielend werk (&gt;1u p/d)</li><li>• een gebogen werkhouding</li><li>• buigen/draaien van de romp</li><li>• blootstaan aan lichaamstrillingen (&gt;1u/d werken op trillende voer- of (lucht)vaartuigen)</li><li>• tillen en dragen</li><li>• met de handen boven schouderhoogte werken (&gt;1u p/d)</li></ul>
Psychosociaal	<ul style="list-style-type: none"><li>• geen factoren gevonden in literatuur</li></ul>

### **Klachten arm, nek en schouders (KANS)**

De neutrale term Klachten aan Arm, Nek en/of Schouders (KANS) staat voor klachten van het bewegingsapparaat in de arm, nek en/of schouder waaraan geen acuut trauma of een systemische aandoening ten grondslag ligt.

KANS kan specifiek zijn, zoals tenniselleboog of carpaal tunnel syndroom. In de meeste gevallen is echter sprake van aspecifieke KANS. Dit is niet-traumatische, aan werk of activiteiten gerelateerde pijn, stijfheid tintelingen en/of dove gevoelens ter hoogte van nek, schouder, bovenrug en/of armen en handen, waarbij specifieke KANS is uitgesloten<sup>4</sup>. De klachten beginnen doorgaans aan de dominante zijde, maar kunnen na verloop van tijd ook optreden aan de andere zijde. In dat geval zijn ze aan die zijde meestal minder ernstig. De klachten kunnen voorkomen over een groter gebied, zoals nek-schouder-arm, of zich lokaal manifesteren.

Tabel Risicofactoren voor a-specifieke KANS bij werkenden<sup>5</sup>

Beïnvloedbare werkgebonden risicofactoren	
Fysiek	<ul style="list-style-type: none"><li>• repeterende (45-60 min) en fysiek zware werktaken</li><li>• dagelijkse blootstelling aan hand-arm vibraties (&gt; 1 uur)</li><li>• langdurig computer of muis gebruik</li><li>• meer dan 50 kg/uur tillen op of boven schouderhoogte</li><li>• niet neutrale hoofd- en lichaamshouding</li></ul>
Psychosociaal	<ul style="list-style-type: none"><li>• moeilijkheid van het werk</li><li>• geringe mate van sociale steun van collega's</li><li>• geringe arbeidssatisfactie</li></ul>

Tabel Oorzakelijke factoren en specifieke en aspecifieke klachten aan arm, nek en/of schouder<sup>6</sup>

Regio				
Factoren	Nek	Schouder/ Bovenarm	Elleboog/ Onder- arm	Pols/ Hand
<b>Arbeidsgerelateerde fysieke factoren</b>				
Houding gerelateerd aan frequentie en/of duur	√	√	√	√
Herhaling van beweging gerelateerd aan duur	√	√	√	√
Kracht gerelateerd aan frequentie en/of duur	o	o	√	√
Combinatie (bovenstaande factoren)	o	√	√	√
Werken met gedraaide of achterovergebogen nek (bsw)*	√	√	o	o
Werken met een gedraaide pols (bsw)	o	o	–	–
Regio				
Factoren	Nek	Schouder/ Bovenarm	Elleboog/ Onder- arm	Pols/ Hand
<b>Arbeidsgerelateerde fysieke factoren</b>				
Trillend gereedschap	o	o	√	√
Koude	o	o	o	√
<b>Arbeidsgerelateerde niet-fysieke factoren</b>				
Werk/rust-verhouding	√	√	√	√
Lange werkdagen (bsw)	–	–	–	–
Fulltime werk (bsw)	o	o	–	–
Regelmogelijkheden	o	o	o	o
Zelfstandigheid in het werk	o	o	o	o
Hoge psychosociale belasting	√	√	√	√
Hoge taakeisen (bsw)	√	√	√	√
Lage sociale ondersteuning	√	√	√	√
Lage beloning (bsw)	o	o	o	o

Factoren	Regio			
	Nek	Schouder/ Bovenarm	Elleboog/ Onder- arm	Pols/ Hand
<b>Niet-arbeidsgerelateerde factoren</b>				
Privé-activiteiten	o	o	o	o
Persoonsgebonden factoren	o	o	o	o
Overmatige betrokkenheid (bsw)	–	–	–	–
Vermijdende stijl van probleem oplossen	–	–	–	–
Negatieve instelling	–	–	–	–
Hoge inspanning in combinatie met grote betrokkenheid en lage beloning (bsw)	–	–	–	–
<b>Biologische factoren</b>				
Erfelijkheid, gevoeligheid, interfererende condities	o	o	o	o

**Legenda**  
√ : Wetenschappelijk bewijs  
– : Aanwijzing voor mogelijke oorzaak, nog onvoldoende wetenschappelijke onderbouwing  
o : Geen wetenschappelijk bewijs  
\* bsw: dit geldt alleen voor beeldschermwerk.

## 2.3 Functie-analyse

In 2003 is door AStri en VHP een onderzoek verricht naar de fysieke belasting in de installatie- en isolatiebranche<sup>7</sup>, als voorbereiding op een mogelijk arboconvenant in deze branches. Middels vragenlijstonderzoek, werkplekobservaties, documentstudie en een expertmeeting is de fysieke belasting van een aantal veelvoorkomende functies binnen de branches in kaart gebracht. Tevens is een aantal mogelijke oplossingen in een tabel opgenomen.

In 2012 is door een werkgroep binnen Techniek Nederland een begin gemaakt aan een oplossingenboek<sup>8</sup>. Hierbij zijn voor 8 functies een taak-analyse verricht, waarbij de fysieke belasting is aangegeven. In bijlage 1 zijn de functie-analyses van deze 8 functies uitgewerkt. Daarnaast heeft de werkgroep een opsomming gemaakt van een aantal mogelijke oplossingen. Deze oplossingen betreffen Technische maatregelen (hulpmiddelen), Organisatorische maatregelen en Instructies. In bijlage 2 staat een opsomming van de technische hulpmiddelen.

## 2.4 Conclusie fysieke belasting

Uit de werkplekobservaties van 2003 en de functie-analyses van 2012 blijkt dat bij alle geanalyseerde functies een aantal taken fysiek belastend zijn. Deze taken kunnen klachten aan het houdings- en bewegingsapparaat veroorzaken, waaronder rugklachten en klachten aan arm, nek en schouders. Hierbij moet wel de kanttekening geplaatst



worden dat in de tussentijd (technische) wijzigingen in de belasting zullen hebben plaatsgevonden. Denk hierbij aan het gebruik van lichtere materialen, beter afgestemd gereedschap en hulpmiddelen.

De fysieke belasting betreft voornamelijk:

#### Tillen en dragen:

- tillen en dragen bij in- en uitladen van bedrijfswagen, regelmatig in ongunstige houdingen (gebogen, gedraaid)
- tillen en dragen bij verplaatsen van gereedschap en materialen
  - o gereedschap veelal < 10 kg
  - o materialen > 15 kg: leidingen/kabels, pompen/afsluiters, CV radiatoren, ketels, boilers, gasflessen, zand/cementzakken, gereedschapskist
  - o materialen > 25 kg: ketels, radiatoren, koelmeubels, groepenkast

Hierbij komt tillen in een ongemakkelijke houding, zoals voorovergebogen, gedraaid, geknield, boven borsthoogte en/of met één hand regelmatig voor. Daarnaast is er ook sprake van tillen van lasten die slecht vast te pakken zijn.

#### Ongunstige lichaamshoudingen:

- bukken, hurken, knielen en kruipen
  - o bij werken in kruipruimten
  - o opmeten en boren aan de grond
  - o plaatsen vloerverwarming
  - o plaatsen materialen (leidingen/kabels) aan grond
- voorovergebogen en/of gedraaid staan
  - o opmeten en boren lage wand
  - o plaatsen materialen tussen vloer en vuisthoogte
- boven schouderhoogte werken
  - o opmeten en boren aan plafond/hoge wand (soms op ladder of rolsteiger)
  - o plaatsen materialen boven schouderhoogte
- extreme polshoudingen en -bewegingen, veelal in combinatie met kracht zetten
  - o bij vasthouden materialen die slecht te pakken zijn
  - o bij hanteren gereedschap en onderdelen

Daarnaast vindt het werk grotendeels staand en of lopend plaats. Zitten komt weinig voor, veelal alleen tijdens rijden met de bedrijfswagen en tijdens pauzes.

#### Hand-armstrillingen:

- gebruik van aangedreven handgereedschap

Hand-armtrillingen komt voor in combinatie met ongunstige werkhoudingen, repeterend werk en kracht zetten met de handen.

Uit de resultaten van het NEA-onderzoek<sup>1</sup> blijkt dat de verschillende monteurs (E-monteur, W-monteur, S-monteur) hun werk en werkomstandigheden grotendeels hetzelfde ervaren en beoordelen. 68% van de monteurs in de installatiebranche ervaart zijn werk als fysiek belastend. Dit is meer dan in andere technische beroepen. De monteurs geven aan dat ze:

- regelmatig kracht zetten (29%);
- regelmatig te maken krijgen met trillingen/schudden (23%);
- regelmatig in ongemakkelijke houdingen werken (23%);
- regelmatig herhaalde bewegingen uitvoeren (35%).

Een groot deel (68%) van de werkgevers in de installatiebranche geeft aan dat fysieke belasting een van de belangrijkste arbeidsrisico's is binnen het bedrijf.

### 3. Aanpak fysieke arbeidsrisico's

Uit de analyse onder werknemers en werkgevers binnen de technische Installatiebranche<sup>1</sup> komt naar voren dat werkgevers vaker kiezen voor persoonlijke beschermingsmiddelen dan voor bronaanpak. Ze volgen hierbij niet de Arbeidshygiënische strategie voor het terugdringen van arbeidsrisico's en ziekteverzuim. Die geeft namelijk aan dat je altijd moet starten met de bronaanpak, gericht op het mitigeren van risico's. Pas als dat niet mogelijk is kunnen collectieve technische en organisatorische maatregelen genomen worden. Deze zijn gericht op het verminderen van het risico. De persoonlijke beschermingsmiddelen en voorlichting/training zijn individuele maatregelen die het risico laten en zich richten op de belastbaarheid van de werknemer. Dit is een laatste redmiddel, dat in de praktijk dus veel genomen wordt. Een reden waarom vaak naar persoonlijke beschermingsmiddelen wordt gegrepen is dat de monteurs vaak op verschillende locaties van derden (bouwplaats, bedrijf of woning) werken onder omstandigheden waar ze zelf in beperkte mate invloed op kunnen uitoefenen.

#### 3.1 Mogelijke oplossingen voor fysieke belasting

In deze fase is gezocht naar oplossingen die de meest voorkomende fysieke belasting het beste kunnen verlagen, gericht op de grootste groep monteurs met de meeste fysieke belasting, de Installatiemonteurs en Servicemonteurs.

Het betreft voornamelijk oplossingen op het gebied van tillen/dragen, duwen/trekken, werkhoudingen en hand-armtrillingen.

Hierbij is de Arbeidshygiënische strategie zoveel mogelijk aangehouden: bronmaatregelen en technische collectieve oplossingen, en daarnaast organisatorische maatregelen en individuele oplossingen.

Onderstaande lijst met oplossingen is een selectie van oplossingen die in de praktijk voor monteurs in bepaalde werksituaties werkbaar kunnen zijn. Deze oplossingen zijn geïnterpreteerd en globaal beoordeeld op bruikbaarheid en effectiviteit. In de tabel in bijlage 3 staat meer informatie over de betreffende oplossingen.

#### Bronaanpak

- Boorrobot (Hilti Jaibot)
- Shuttle liftstelsel voor zonnepanelen (Altrex)
- Verreiker

#### Collectieve technische oplossingen

- Minihoogwerker
  - Aangedreven: Nano Tower of Power Tower
  - Niet-aangedreven: Ecolift of Ixolift
- Ladderlaadsysteem
  - Ergorack (Prime Design)
  - Safestow (Rhino)
  - G2000 Harrier (Gentili)
- Achteropstap TowStep
- Elektrische kanaallift
- Universele inklapbare trolley (Hilti)
- Pijpendrager
- Verrijdbare voorraadkast (Mobiële Service Unit)

- Gereedschapsrugzak
- Hijstassen
- Kabelafwikkelaar
- Kantelafel voor afmonteren schakelkasten
- Bordestrap
- Antivermoeidheidsmat

### **Collectieve organisatorische oplossingen**

- Met ander, lichter materiaal, leren werken (instructies/voorlichting)
- Aparte ruimte op project om werkplaats te maken
- Omgaan met veiligheidsschoenen – gebruik & onderhoud

### **Persoonsgebonden technische oplossingen / gereedschap**

- Exoskelet
  - Skelex 360
  - Hilti EXO-01
  - Laevo V2
  - Hapo
- Accu schiethamer
- Accu boorhamer met ATC en AVR
- Hydraulische perstang
- Krijtlijn met laser
- Kruislijnlaser (met statief)
- E-schroevendraaier speedE®
- FlowFit\_(Geberit)
- ProClick Systeem – gereedschapstassen en –riemen
- Kniebeschermers
  - Kniebeschermers op wieltjes (Knee Blades)
  - Fento kniebeschermers
- Prusiktouw
- Kati® grip Powerdisk
- Katimex Easy Grip
- Handschoenen met meer grip
- Handschoenen met trillingsdempende werking
- Verende/dempende zolen in veiligheidsschoenen
- Persoonlijk aangemeten veiligheidsschoenen
- Prismabril

## **3.2 Praktisch toepasbare en effectieve oplossingen**

Een aantal van de hierboven genoemde oplossingen zijn nader uitgewerkt omdat van deze oplossingen verwacht werd dat ze voor bepaalde werkzaamheden goed inzetbaar en effectief zijn. De uitwerking van deze oplossingen is te vinden in bijlage 4.

Dit betreft:

1. Boorrobot (Hilti Jaibot)
2. Shuttle liftstelsel voor zonnepanelen (Altrex)
3. Nano Tower en Power Tower
4. Ladderlaadsysteem Safestow (Rhino)
5. Ladderlaadsysteem Ergorack (Prime Design)
6. E-schroevendraaier speedE®
7. FlowFit\_(Geberit)

## Bijlage 1: Functie-analyses

Functie-analyse van veel voorkomende functies binnen de installatiebranche uitgewerkt door de werkgroep betrokken bij het oplossingenboek (2012).

Het betreft de functies:

- Installatiemonteur Warmte/Water (W)
- Installatiemonteur Elektra (E)
- Installatiemonteur Sprinkler (S)
- Servicemonteur W
- Servicemonteur E
- In bedrijf steller
- Loodgieter
- Meet- en regeltechnicus.

De Loodgieter valt tegenwoordig onder de Monteur W (zowel installatie als service). De In bedrijf stelen en de Meet- en regeltechnicus komen minder voor en zijn qua fysieke werkzaamheden minder belast

	Fysieke belasting	Tillen/dragen	Trekken/duwen	Werkhoudingen	Repetierend werk	Energetische overbelasting	Lichaams- trillingen	Hand- armtrillingen
<b>Installatiemonteur W</b>								
<b>1 Transport</b>								
1a	Rijden van/naar projectlocatie						X	
1b	Inrichten werkplek (laden/lossen)	X	X	X				
<b>2 Montage</b>								
<b>2a Voorbereidende werkzaamheden</b>								
	demontage gereedschap	X	X	X				X
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	opmeten			X				
	verplaatsen sloopmaterialen	X	X					
<b>2b Monteren en plaatsen van leidingwerk</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X					
	opmeten			X				
	hanteren gereedschap			X				X
	plaatsen beugels	X		X				
	op maat maken materialen	X	X	X				
	plaatsen leidingwerk	X		X				
	las- en aanverwante processen (snijden, branden, solderen)			X				
<b>2c Plaatsen en aansluiten van materiaal (LBK, pompen, warmtewisselaars, verdelers, koelmachines, heaters, convectors....</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X			X		
	opmeten			X				
	hanteren gereedschap			X				X
	op maat maken materialen	X		X				
	plaatsen materiaal	X	X	X		X		
<b>2d Plaatsen en aansluiten van CV-ketel/boiler</b>								

	<b>Fysieke belasting</b>	Tillen/dragen	Trekken/duwen	Werkhoudingen	Repetere- rend werk	Energetische overbelasting	Lichaams- trillingen	Hand- armtrillingen
	opmeten			X				
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X	X		X		
	plaatsen van materiaal	X	X	X		X		
<b>2e</b>	<b>Plaatsen en aansluiten van radiator</b>							
	opmeten			X		X		
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X	X		X		
	plaatsen van materiaal	X	X	X		X		
<b>2f</b>	<b>Plaatsen en aansluiten van vloerverwarming</b>							
	verplaatsen gereedschap/materialen	X						
	sleuven freezen			X				X
	plaatsen van materiaal			X				
<b>2f</b>	<b>Plaatsen en aansluiten van sanitair</b>							
	opmeten			X				
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X	X				
	plaatsen van materiaal	X	X	X		X		
<b>3</b>	<b>Testen / in bedrijf stellen</b>							
	hanteren meetapparatuur			X				
<b>4</b>	<b>Opruimen</b>							
	laden/lossen bedrijfsauto	X	X					
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X					

	<b>Fysieke belasting</b>	Tillen/ dragen	Trekken/ duwen	Werkhoudingen	Repetierend werk	Energetische overbelasting	Lichaams- trillingen	Hand- armtrillingen
<b>Installatiemonteur E</b>								
<b>1 Transport</b>								
1a	Rijden van/naar projectlocatie						X	
1b	Inrichten werkplek (laden/lossen)	X	X	X				
<b>2 Montage</b>								
<b>2a Voorbereidende werkzaamheden</b>								
	demontage gereedschap	X	X	X				X
	hanteren gereedschap (boren, sleuven)			X				X
	opmeten			X				
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X					
<b>2b Monteren kabelgoten</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X					
	opmeten			X				
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	plaatsen kabelgoten	X		X				
<b>2c Monteren leidingwerk</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X					
	opmeten			X				
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	op maat maken materialen			X	X			
	plaatsen leidingwerk			X				
<b>2d Plaatsen van kabels</b>								
	kabeltrekken		X	X				
	graven			X		X		
	verplaatsen/hanteren haspel/gereedschap	X	X	X				
	op maat maken kabels			X				
	hanteren gereedschap			X				X
<b>2e Plaatsen materialen (brandmelders, armaturen, schakelkasten)</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X				X		
	opmeten			X				
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	plaatsen van materialen	X	X	X				
<b>2f Aansluiten van materiaal (brandmelders, armaturen, schakelkasten)</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X						
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	Aansluiten van kabel			X				
<b>3 Testen / in bedrijf stellen</b>								
	hanteren meetapparatuur			X				
<b>4 Opruimen</b>								
	laden/lossen bedrijfsauto	X	X					
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X					

	<b>Fysieke belasting</b>	Tillen/dragen	Trekken/duwen	Werkhoudingen	Repetereend werk	Energetische overbelasting	Lichaams- trillingen	Hand- armtrillingen
<b>Installatiemonteur S</b>								
<b>1 Transport</b>								
1a	Rijden van/naar projectlocatie						X	
1b	Inrichten werkplek (laden/lossen)	X	X	X				
<b>2 Montage</b>								
<b>2a Voorbereidende werkzaamheden</b>								
	demontage gereedschap	X	X	X				X
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	opmeten			X				
	verplaatsen sloopmaterialen	X	X					
<b>2b Monteren van beugelwerk</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X	X				
	opmeten			X				
	hanteren gereedschap			X				X
	plaatsen beugels	X	X	X				
<b>2c Monteren en plaatsen van leidingwerk</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X	X		X		
	hanteren gereedschap			X				X
	op maat maken materialen			X				
	plaatsen materiaal	X	X	X				
	las- en aanverwante processen (snijden, branden, solderen)			X				
	knellen/persen			X				
<b>2d Plaatsen en aansluiten van materiaal (bijvoorbeeld sprinklerkoppen en appendages)</b>								
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X	X				
	plaatsen van materiaal	X	X	X				
<b>2e Plaatsen en aansluiten van materiaal tbv pompkamer (pompen, verdelers, watertanks)</b>								
	opmeten			X		X		
	hanteren gereedschap (boren)			X				X
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X	X				
	plaatsen van materiaal	X	X	X		X		
<b>3 Testen / in bedrijf stellen</b>								
	hanteren meetapparatuur			X				
<b>4 Opruimen</b>								
	laden/lossen bedrijfsauto	X	X					
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X					

	<b>Fysieke belasting</b>	Tillen/dragen	Trekken/duwen	Werkhoudingen	Repetereerd werk	Energetische overbelasting	Lichaams- trillingen	Hand- armtrillingen
<b>Servicemonteur W</b>								
<b>1 Transport</b>								
	Rijden van/naar testlocatie			X			X	
<b>2 Testen</b>								
	laden/lossen bedrijfswagen hanteren meetapparatuur			X				
<b>3 Service</b>								
<b>3a Storingen verhelpen</b>								
	hanteren gereedschap			X				
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X	X				
	demontage	X	X	X				
<b>3b Vervangen materialen</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X	X				
	hanteren gereedschap			X				
	plaatsen materiaal	X	X	X				
<b>3c Aansluiten materialen</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X					
	hanteren gereedschap			X				X
<b>3d In bedrijf stellen</b>								
	hanteren meetapparatuur			X				
<b>4 Opruimen</b>								
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X					



	<b>Fysieke belasting</b>	Tillen/dragen	Trekken/duwen	Werkhoudingen	Repetierend werk	Energetische overbelasting	Lichaams- trillingen	Hand- armtrillingen
<b>Servicemonteur E</b>								
<b>1 Transport</b>								
	Rijden van/naar testlocatie			X			X	
<b>2 Testen</b>								
	laden/lossen bedrijfswagen hanteren meetapparatuur			X				
<b>3 Service</b>								
<b>3a Stringen verhelpen</b>								
	hanteren gereedschap verplaatsen gereedschap/materialen	X	X	X X				
<b>3b Vervangen materialen</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen hanteren gereedschap plaatsen materiaal	X	X	X X X				
<b>3c Aansluiten materialen</b>								
	verplaatsen gereedschap/materialen hanteren gereedschap aansluiten kabel	X	X	X X				X
<b>3d In bedrijf stellen</b>								
	hanteren meetapparatuur			X				
<b>4 Opruimen</b>								
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X					

	<b>Fysieke belasting</b>	Tillen/dragen	Trekken/duwen	Werkhoudingen	Repetierend werk	Energetische overbelasting	Lichaams- trillingen	Hand- armtrillingen
<b>In bedrijf steller</b>								
<b>1 Transport</b>								
	Rijden van/naar projectlocatie			X			X	
<b>2 Inrichten werkplek (voorbereiden)</b>								
	laden/lossen bedrijfswagen	X	X	X				
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X	X				
<b>3 Uitvoering</b>								
<b>3a Demonteren van materiaal (schakelmateriaal)</b>								
	hanteren gereedschap			X				
	verplaatsen gereedschap	X	X					
<b>3b Plaatsen kabel</b>								
	op maat maken kabel			X				
	verplaatsen gereedschap	X						
	hanteren gereedschap			X				
	plaatsen materiaal			X				
<b>3c Aansluiten van materiaal (schakelmateriaal, armaturen, brandmelders, schakelkasten)</b>								
	verplaatsen gereedschap	X						
	hanteren gereedschap	X		X				
	aansluiten kabel			X				
<b>4 Testen (zoeken storing, testen, in bedrijf stellen)</b>								
	hanteren meetapparatuur			X				
<b>5 Opruimen</b>								
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X					

Fysieke belasting		Tillen/dragen	Trekken/duwen	Werkhoudingen	Repetereend werk	Energetische overbelasting	Lichaams-trillingen	Hand-armtrillingen
<b>Loodgieter</b>								
1	Transport en inrichten werkplek							
1a	Rijden van/naar testlocatie			X			X	
1b	laden/lossen bedrijfswagen	X	X	X				
1c	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X					
2	Montage							
2a	Vorbereidende werkzaamheden							
	demontage	X	X	X				X
	hanteren gereedschap/materialen			X				X
	opmeten			X				
	verplaatsen sloopmateriaal	X	X					
2b	Monteren van beugelwerk							
	opmeten			X				
	verplaatsen gereedschap/materialen	X		X				
	hanteren gereedschap			X				
2c	Monteren en plaatsen van leidingwerk (koper, pvc, flexibele leidingwerk)							
	opmeten			X				
	verplaatsen gereedschap/materialen	X						
	hanteren gereedschap			X				X
	op maat maken materialen/onderdelen			X				
	plaatsen leidingwerk	X		X				
	lijmen /snelkoppeling							
	solderen			X				
	buigen leidingwerk (mech/handm)		X	X				
	knellen/persen			X				
2d	Plaatsen en aansluiten van sanitair							
	opmeten			X				
	verplaatsen gereedschap/materialen	X		X		X		
	hanteren gereedschap			X				
	olaatsen materiaal	X		X		X		
3	Testen							
	hanteren meetapparatuur			X				
	lekkage verhelpen			X				
4	Opruimen							
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X					
	laden/lossen bedrijfswagen	X	X					

	<b>Fysieke belasting</b>	Tillen/dragen	Trekken/duwen	Werkhoudingen	Repetere nd werk	Energetische overbelasting	Lichaams- trillingen	Hand- armtrillingen
<b>Meet- en regeltechnicus (W)</b>								
1	Transport							
1a	Rijden van/naar projectlocatie						X	
1b	Inrichten werkplek (laden/lossen)	X	X	X				
2	Montage							
2a	Vorbereidende werkzaamheden							
	demontage (mech/handm)	X	X	X				X
	hanteren gereedschap / boren			X				X
	opmeten			X				
	verplaatsen gedemonteerd materiaal	X	X					
2b	Monteren van beugelwerk							
	verplaatsen gereedschap/materialen	X		X				
	hanteren gereedschap			X				X
	plaatsen beugels	X		X				
2c	Monteren en plaatsen van leidingwerk							
	verplaatsen gereedschap/materialen	X	X					
	op maat maken materialen/onderdelen			X				
	hanteren gereedschap			X				X
	plaatsen leidingwerk	X		X				
	las- en aanverwante processen (snijden, branden, solderen)			X				
	buigen leidingwerk (mech/handm)		X	X				
	knellen/persen			X				
2d	Plaatsen en aansluiten van materiaal (luchtkleppen, sensoren, meetinstrumenten, etc)							
	hanteren gereedschap			X				X
	verplaatsen materialen/gereedschap	X		X		X		
	plaatsen van materiaal	X	X	X		X		
3	Testen / in bedrijf stellen							
3a	Inregelen installaties							
	hanteren meetapparatuur			X				
4	Opruimen							
	laden/lossen bedrijfsauto	X	X					
	verplaatsen materialen/gereedschap	X	X					

## Bijlage 2: Oplossingen uit oplossingenboek 2012



Onderstaande lijst, inclusief inkleuring en legenda, is afkomstig uit het oplossingenboek van 2012.


Code	Hulpmiddel	
		bestaat uit meerdere voorbeelden
		niet zeker nog navragen
		zelf bedacht nog toevoegen
<b>H1</b>	balancer	<b>H 44</b> Magazijntrap
<b>H2</b>	bedrijfswagenlift	<b>H 45</b> Minigraver
<b>H3</b>	bindvlechtmachine vloeren	<b>H 46</b> montagelift / montagehulp (meerdere)
<b>H4</b>	bindvlechtmachine wanden	<b>H 47</b> montagestoel (meerdere)
<b>H5</b>	boormachine voor (ver)leggen huisaansluitingen	<b>H 48</b> Pianokar
<b>H6</b>	aangepaste stoel voor bedrijfswagens	<b>H 49</b> (kantelbare) kar (meerdere; bv. platen, radiator)
<b>H7</b>	diamantzaag voor wanden en vloeren	<b>H 50</b> Platendrager
<b>H8</b>	draadgootmaster	<b>H 51</b> Prusiktouw
<b>H9</b>	draagbeugel voor CV (meerdere)	<b>H 52</b> radiatorsteekwagen
<b>H10</b>	drempelplaat	<b>H 53</b> Rolmol
<b>H11</b>	driepoot met lier	<b>H 54</b> Rolkoevoet
<b>H12</b>	ergonomisch gereedschap (meerdere)	<b>H 55</b> uitklapbare rolsteiger
<b>H13</b>	freesmachine voor vloeren met afzuiging	<b>H 56</b> slimmekracht
<b>H14</b>	elektrische breekhamer	<b>H 57</b> stahulp
<b>H15</b>	elektrische metaalschaar- snijapparaat	<b>H 58</b> statief voor boren
<b>H16</b>	hydraulische kabelschoentang	<b>H 59</b> trappensteekwagen (meerdere)
<b>H17</b>	hydraulische doorslijpmachine (lichter dan elektrisch)	<b>H 60</b> steekwagen
<b>H18</b>	Trillingsarm gereedschap (meerdere)	<b>H 61</b> kamersteiger / rolsteiger
<b>H19</b>	gereedschapstas (meerdere)	<b>H 62</b> transportwagen (meerdere)
<b>H20</b>	gereedschapskist (meerdere)	<b>H 63</b> trap met brede treden
<b>H21</b>	blindklinktang	<b>H 64</b> uittrekbare bankschroef voor bedrijfswagen
<b>H22</b>	dekenschaar	<b>H 65</b> vloermat
<b>H23</b>	grondboor	<b>H 66</b> mobiele werkbank
<b>H24</b>	opberghulpstuk voor gereedschap	<b>H 67</b> ergonomische werkbank
<b>H25</b>	opberggordel voor klein materieel	<b>H 68</b> werkplaatswagen
<b>H26</b>	kabelknipper	<b>H 69</b> wiregun
<b>H27</b>	haspel- of kabelafroller	<b>H 70</b> zuignapheffer
<b>H28</b>	haspelwagen	<b>H 71</b> aanhangwagen
<b>H29</b>	heftafel (meerdere)	<b>H 72</b> palletwagen
<b>H30</b>	in hoogte verstelbare bankschroef	<b>H 73</b> kraan
<b>H31</b>	hondje	<b>H 74</b> bouwlift
<b>H32</b>	powerdisc	<b>H 75</b> heftruck
<b>H 33</b>	flexibele installatiekabel	<b>H 76</b> (kabel)rollers
<b>H 34</b>	schop (meerdere)	<b>H 77</b> lier/katrol
<b>H 35</b>	kabel- en leiding-opspoorsysteem	<b>H 78</b> diamantboor
<b>H 36</b>	kanalenlift (meerdere)	<b>H 79</b> handschoen (trillingsdemping)
<b>H 37</b>	kniebeschermer (meerdere)	<b>H 80</b> handschoen (grip)
<b>H 38</b>	laadvloersysteem voor bedrijfswagens	<b>H 81</b> IPZ ??

<b>H 39</b>	ladderlift	<b>H 82</b>	loopplanken / platen
<b>H 40</b>	ladderhulpstukken (meerdere)	<b>H 83</b>	krijtlijn met laser
<b>H 41</b>	gasflessenkar	<b>H 84</b>	Bakjes voor rolsteiger om klein spul in te doen (ipv gordel)
<b>H 42</b>	ligwagen	<b>H 85</b>	doorknippen van kabel (elektrisch/hydraulisch)
<b>H 43</b>	glasplaatser (voor radiator)		


## Bijlage 3: Lijst met mogelijke oplossingen fysieke belasting 2022

### Bronaanpak



Bronaanpak	Gebruik	Extra informatie
<p><b>Boorrobot (Hilti Jaibot)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sneller en nauwkeuriger gaten boren voor installatiewerken. BIM tekening te koppelen aan PLT 300 digitale layout tool</li> <li>• Stofvrij</li> <li>• Verminderen van werken op hoogte, repeterende handelingen en handarm trillingen en de daarmee gepaarde vermoeidheid en arbeidsgerelateerde aandoeningen.</li> </ul> <p>Hoogte plafond minimaal 2,65 meter en maximaal 5,0 meter</p>	<p>Kosten:</p> <p>Links:  <a href="#">Hilti Jaibot</a>  <a href="#">Hilti Jaibot in praktijk</a></p>
<p><b>Shuttle liftstelsel (Altrex)</b>                      Modulair liftstelsel en steigerlift die last tot 60 kg naar boven hijst.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veilig hijsen van gereedschappen en zonnepanelen door middel van een lier</li> <li>• Licht in gewicht</li> <li>• Snel en gemakkelijk te monteren</li> <li>• Te bedienen met slechts een accuboormachine</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Met Solar opbouwframe kan zonnepaneel 90° draaien en veilig en makkelijk op het werkplatform geplaatst worden.</li> </ul> <p>Maximale werkhoogte 12 meter</p>	<p>Kosten:</p> <p>Link:  <a href="#">Altrex Shuttle liftstelsel</a></p>



<p><b>Verreiker</b> Voor plaatsen van PV panelen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkt razendsnel en veilig</li> <li>• Minder tillen</li> <li>• Een betere werkhouding</li> </ul>	<p>Er zijn veel leveranciers met verschillende soorten verreikers.</p>
--	---	--



### Collectieve technische oplossingen

Collectieve technische oplossing	Kenmerken	Extra informatie
<p><b>Nano Tower / Power Tower (JLG)</b> Elektrisch aangedreven liftstelsel / minihoogwerker</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemakkelijk te verplaatsen</li> <li>• Compact (past door deur en in een lift)</li> <li>• Eenvoudig in gebruik</li> <li>• Ruim platform, gebruik door maximaal 1 persoon</li> <li>• Ideaal voor werken in krappe ruimtes</li> </ul> <p>Maximale werkhooft Nano Tower 4,5 m Eigen gewicht 285 kg Hefvermogen 200 kg</p> <p>De Power Tower heeft een maximale werkhooft van 5,1 meter en een groter werkoppervlak (voor max 1 persoon).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemakkelijk te verplaatsen (342 kg)</li> <li>• Compact (past door deur en in een lift)</li> <li>• Eenvoudig in gebruik</li> </ul>	<p>Kosten:</p> <p>Links:  <a href="#">Nano SP Plus</a>  <a href="#">Power Tower</a>  <a href="#">Power Tower Nano SP Plus</a> in gebruik</p> <p>Advies om certificaat te halen voor bedienen</p>







Collectieve technische oplossing	Kenmerken	Extra informatie
<p><b>Ecolift</b> Niet-aangedreven liftstelsysteem / minihoogwerker</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intuïtief te bedienen - draai aan de hendel om omhoog te gaan</li> <li>• Lichtgewicht en gemakkelijk te manoeuvreren</li> <li>• Gebruik door maximaal 1 persoon</li> </ul> <p>Maximale werkhogte 4,2 meter Gewicht 305 kg Voor binnen gebruik</p>	<p>Kosten:</p> <p>Link: <a href="#">Ecolift</a></p>
<p><b>Ixolift</b> Handmatig of elektrisch aangedreven minihoogwerker</p> 	<p>De IXOLIFT 400W (ladder 2.0) is een veilig en slim alternatief voor de ladder of rolsteiger.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vrijrijdbare trap, eenvoudig en veilig te bedienen</li> <li>• Zeer compact</li> <li>• Eigen gewicht 230 kg</li> <li>• Draagvermogen 150 kg</li> <li>• Gemakkelijk door 1 persoon te verplaatsen</li> <li>• Werkhoogte 4 meter</li> </ul> <p>Er is ook een IXOLIFT 400WS, geschikt voor buitengebruik. De IXOLIFT 500 is een liftstelsysteem voor 1 persoon met een werkhogte tot bijna 5 meter</p>	<p>Winnaar van Preventica innovation Award (Lyon 2022)</p> <p>Links: <a href="#">Ixolift 400</a></p> <p>Nederlandse dealer: <a href="#">Collé rentals &amp; Sales</a></p>

Collectieve technische oplossing	Kenmerken	Extra informatie
<p><b>Ladderlaadsysteem</b> Eenvoudig <u>zijwaarts</u> beladen en ontladen van ladder van bedrijfswagen vanaf de grond</p> <p><b>ErgoRack (PDE-groep)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veilig zijwaarts beladen en ontladen van ladder op bedrijfswagen</li> <li>• Kost minder inspanning en minder kracht</li> <li>• Eenvoudig in gebruik</li> <li>• Lichte aluminium constructie</li> </ul>	<p>Verschillende uitvoeringen Kosten vanaf € 1.600 excl BTW</p> <p>Link: Website leverancier: <a href="https://www.pde-group.com/nl">https://www.pde-group.com/nl</a></p>
<p><b>Ladderliftsysteem</b> Eenvoudig <u>aan achterzijde</u> beladen en ontladen van ladders vanaf de grond</p> <p><b>Safestow4 (Rhino)</b></p>  <p><b>G2000 Harrier (Gentili)</b> <b>ErgoBack (PDE)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volledige lift-assistentie door middel van gasveren</li> <li>• Eenvoudig in gebruik</li> <li>• Medewerker blijft op de grond staan, hoeft niet op de bus te klimmen en niet te reiken boven schouderhoogte</li> <li>• Kost weinig kracht</li> </ul>	<p>Kosten: vanaf € 1.700 excl BTW</p> <p>Links: <a href="#">Safestow4 video</a> <a href="#">Safestow4 video</a></p> <p><a href="#">Gentili G2000 Harrier website</a> <a href="#">G2000 Harrier video</a></p> <p><a href="#">ErgoBack website</a></p>

Collectieve technische oplossing	Kenmerken	Extra informatie
<p><b>TowStep (Rhino)</b> Achteropstap met een gebruiksvriendelijk verwijderbaar middengedeelte</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veilige en optimale instaphoogte voor in- en uitstappen aan achterkant bedrijfswagen</li> <li>• Veilige opstaphoogte voor laden en lossen van materialen op het dak, zodat minder hoog gereikt hoeft te worden.</li> <li>• Antislip treden voor perfect grip</li> <li>• Retro-reflectiestrip voor zichtbaarheid</li> <li>• Middengedeelte kan gemakkelijk verwijderd worden voor gebruik aanhangwagen.</li> <li>• Ook leverbaar met parkeersensoren en versie om fabriekssensoren over te bouwen in de opstap.</li> </ul>	<p>Kosten vanaf ± € 395 excl BTW</p> <p>Link: <a href="#">Rhino TowStep</a></p>
<p><b>Elektrische kanaallift</b></p> 	<p>Verschillende soorten met verschillende eigenschappen. Denk hierbij aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximale hoogte</li> <li>• Maximaal draagvermogen</li> <li>• Eigen gewicht</li> <li>• Verplaatsbaarheid</li> </ul>	

Collectieve technische oplossing	Kenmerken	Extra informatie
<p><b>Universele inklapbare trolley (Hilti)</b> Voor transport van bouwuitrusting naar werkplaats</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeer veelzijdig trolley, met drie lagen om meerdere of grote items te verplaatsen</li> <li>• Draagvermogen 150 kg</li> <li>• Gemakkelijk te vervoeren</li> <li>• Robuust en compact ontwerp, met unieke inklapmogelijkheid</li> <li>• Extreem duurzame Solight-ecco®-banden, bestand tegen water, hitte en lek raken</li> <li>• Grote, robuuste banden voor oneffen ondergrond</li> </ul>	<p>Kosten ± € 350 excl BTW</p> <p>Link: <a href="#">Hilti</a></p>
<p><b>Pijpendrager t.b.v. elektrische schaarhoogwerkers</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De pijpen hoeven niet meer van de vloer geraapt te worden.</li> <li>• Minder voorovergebogen staan en tegelijk tillen.</li> </ul> <p>Uitsluitend geschikt voor Skyjack elektrische schaarhoogwerkers.</p>	<p>Link: <a href="#">Skyjack</a></p> <p>Alternatief: <a href="#">buisendrager Riwal</a></p>
<p><b>Mobiele Materiaal kast</b> Verrijdbare voorraadkast</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makkelijk verrijdbare materiaalkast</li> <li>• Materialen op juiste hoogte</li> <li>• Inbraakwerend</li> </ul>	<p>Link: <a href="#">Technische Unie</a> (Mobiele Sercive Unit) <a href="#">Brinkman Special Products</a></p>


Collectieve technische oplossing	Kenmerken	Extra informatie
<p><b>Gereedschapsrugzak</b> Opbergen en vervoer van gereedschap</p> 	<p>Denk hierbij aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewicht</li> <li>• Stevige stof</li> <li>• Draagcomfort</li> <li>• Verschillende vakken om gereedschap te ordenen</li> </ul> <p>Extra's</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intern USB-oplaadsysteem voor opladen gereedschap</li> <li>• (LED)verlichting aan binnenkant</li> </ul>	<p>Voorbeelden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CLC Work Gear CL1ECPL38 Gereedschapsrugzak met USB E-Charge, LED verlichting incl. Powerbank (± €150)</li> </ul> <p>Milwaukee 48228200 Rugzak voor gereedschap (± €100)</p>
<p><b>Hijstassen</b> Voor verticaal hijsen van gereedschappen en materialen</p>	<p>Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Panelen hijstas</li> <li>- Glasflessen hijstas</li> <li>- Gereedschaps hijstas</li> </ul> <p>Denk hierbij aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterproof</li> <li>• Robuuste onderkant</li> <li>• Met wieltjes</li> <li>• Maximale hijslast</li> </ul>	<p>Hijstassen worden met certificaat geleverd met een gegarandeerd hijslast (WLL)</p> <p>Link: <a href="#">Industrieel klimmen</a></p>
<p><b>Kabelafwikkelaar</b> Op- en afrollen van kabelhaspels</p>	<p>Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Breedte van de kabelhaspel</li> <li>• Maximaal draagvermogen</li> <li>• Gewicht</li> <li>• Antislip</li> </ul>	




Collectieve technische oplossing	Kenmerken	Extra informatie
<p><b>Kantelbare montagetafel voor schakelkasten</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traploos in hoogte en hellingshoek verstelbaar door middel van een handslinger, accuschroevendraaier of elektromotoren op batterijen (afhankelijk van model)</li> <li>• Variabele werkhoogte van 0,8 tot 1,10 m, kan eventueel zittend aan gewerkt worden.</li> <li>• Helling instelbaar van 0-80 °</li> <li>• Onafhankelijk van het elektriciteitsnet</li> <li>• Maximale belasting 150 - 300 kg (afhankelijk van model)</li> </ul>	<p>Bijvoorbeeld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Klemko</a></li> <li>• <a href="#">Bauer</a></li> </ul>
<p><b>Aluminium bordestrap</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bordestrap met wieltjes, licht en gemakkelijk verplaatsbaar</li> <li>• 2 wenkwielen en rem</li> <li>• Voldoende groot plateau om te kunnen staan</li> <li>• 2-8 treden, tot werkhoogte 390 cm</li> <li>• Volgens DIN EN ISO 14122</li> </ul>	
<p><b>Antivermoeidheidsmat</b> Voor langdurig en veelvuldig staand werken</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimuleert de bloedsomloop, waardoor vermoeidheid vermindert.</li> <li>• Schokdempend en trillingsremmend</li> <li>• Antislip</li> <li>• Sommige matten werken ook isolerend (koude omgeving)</li> <li>• Sommige matten zijn ook geschikt voor natte omgeving</li> <li>• Alleen voor binnen gebruik</li> </ul>	

## Collectieve organisatorische oplossingen

Organisatorische oplossing	Kenmerken
Met lichter materiaal leren werken	Voorlichting en instructies over het werken met ander, lichter materiaal
Aparte ruimte op project voor werkplaats	Vraag bij grote projecten om een aparte ruimte die tijdelijk ingericht kan worden als werkplaats.
Goed omgaan met veiligheidsschoenen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorlichting over goed gebruik en onderhoud aan veiligheidsschoenen</li> <li>• Lijst met onderhoudstips</li> </ul>



## Individuele technische oplossingen / gereedschap



Individuele technische oplossing	Kenmerken	Inormatie
<p><b>Exoskelet Skelex 360</b> Voor werken boven schouderhoogte</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• niet-aangedreven exoskelet voor het bovenlichaam</li> <li>• verlicht werkzaamheden, waarbij armen intensief gebruikt worden</li> <li>• geschikt voor werkzaamheden boven schouder- en hoofdhoogte (bv. boren plafond)</li> </ul> <p>Bij de Skelex 360 kan ook een losse neksteun bevestigd worden om nekklachten door omhoog kijken te voorkomen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vraag stappenplan aan met informatiepakket over pilot en aanschaf exoskelet via <a href="mailto:info@techniek.nl">info@techniek.nl</a></li> <li>• Nederlandse dealer: <a href="http://Health2Work.nl">Health2Work</a></li> </ul>




Individuele technische oplossing	Kenmerken	Inormatie
<p><b>Exoskelet Hilti</b> Voor werken boven schouderhoogte</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• niet-aangedreven exoskelet voor het bovenlichaam</li> <li>• verlicht werkzaamheden, waarbij armen intensief gebruikt worden</li> <li>• geschikt voor werkzaamheden boven schouder- en hoofdhoogte (bv. boren plafond)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vraag stappenplan aan met informatiepakker over pilot en aanschaf exoskelet via <a href="mailto:info@techniek.nl">info@techniek.nl</a></li> <li>• <a href="#">Hilti</a></li> </ul>
<p><b>Exoskelet Laevo V2</b> Voor tilhandelingen en reiken</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermindert de rugbelasting bij tillen en bij reiken laag bij de grond</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vraag stappenplan aan met informatiepakker over pilot en aanschaf exoskelet via <a href="mailto:info@techniek.nl">info@techniek.nl</a></li> <li>• <a href="#">Laevo</a></li> </ul>
<p><b>Exoskelet Hapo</b> Voor tilhandelingen en reiken</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermindert de rugbelasting bij tillen en bij reiken laag bij de grond</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vraag stappenplan aan met informatiepakker over pilot en aanschaf exoskelet via <a href="mailto:info@techniek.nl">info@techniek.nl</a></li> <li>• Nederlandse dealer: <a href="#">Health2Work</a></li> </ul>





Individuele technische oplossing	Kenmerken	Inormatie
<b>Accu schiethamer</b> BX3-ME-22 (Hilti)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofvrij "boren"</li> <li>• Werkt sneller</li> <li>• Trillingsvrij boren</li> </ul>	Link <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Hilti</a></li> </ul>
<b>Accu boorhamer met ATC en AVR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• voor zware boor- en beitelklussen in beton</li> <li>• met Active Torque Control (ATC) en Active Vibration Reduction (AVR)</li> </ul>	
<b>Hydraulische perstang</b>		
<b>Kruislijnlaser</b>  <b>Kruislijnlaser met statief</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelf nivellerend toestel.</li> <li>• Projecteren over afstand van 15 meter</li> <li>• Ook in vochtige en in stoffige ruimtes</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelf nivellerend toestel</li> <li>• Projecteren over grote afstand</li> <li>• Met driepootstatief</li> <li>• Kleine foutmarge</li> <li>• Compact</li> </ul> <p>Niet bruikbaar in regen, slechts spatwaterdicht</p>	Kruislijnlaser - voorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">DeWalt DW088CG-XJ</a></li> </ul> Kruislijnlaser met statief – voorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Bosch Blauw GCL 2-50 C</a></li> </ul>

Individuele technische oplossing	Kenmerken	Inormatie
<p><b>E-schroevendraaier speedE® II electric</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minder kracht zetten</li> <li>• Betere polshouding</li> <li>• 2-3x zo snel als met een gangbare schroevendraaier.</li> <li>• Bij 0,4 Nm schakelt de elektrische ondersteuning automatisch uit om het materiaal te beschermen en kan de schroef met gevoel verder handmatig worden vastgedraaid.</li> <li>• Tenminste 800 schroefverbindingen per geladen accu.</li> </ul>	<p>Kosten startset ± € 160 excl BTW</p> <p>Link:  <a href="#">Wiha</a>  <a href="#">Uitleg video</a></p>
<p><b>FlowFit (Geberit)</b>  Eenvoudiger persen van leidingen in hoeken of krappe plekken</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Draaibare fitting</li> <li>• Fitting niet meer volledig omsluiten met persbek</li> <li>• Voorkomt onjuiste positionering en verkeerde verpersing</li> <li>• Slechts 2 persbekken nodig</li> <li>• Geen zware perskettingen nodig</li> <li>• Minder gereedschap = minder gewicht</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het FlowFit-systeem is ook compatibel met de PushFit-insteekfittingen. Voor andere leidingsystemen van de fabrikant moet een overgang worden toegepast.</li> </ul>	<p>Genomineerd VSK Award 2022</p> <p>Link:  <a href="#">Geberit</a>  <a href="#">FlowFit video</a></p>

Individuele technische oplossing	Kenmerken	Inormatie
<p><b>ProClick Systeem (Sortimo)</b> gereedschapstassen en gereedschapsriemen</p> 	<p>Het ProClick systeem bestaat uit een ProClick gereedschapsriem, ProClick gereedschapstassen en een ProClick houder.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gereedschap en de materialen direct op het lichaam dragen. Zeker bij werken op hoogte op de ladder of op een steiger is dit een echte uitkomst.</li> <li>• Alles met één handbeweging uit de ProClick gereedschapstassen die aan de ProClick gereedschapsriem zijn bevestigd.</li> </ul>	<p>Genomineerd VSK Award 2022</p> <p>Link: <a href="#">Sortimo</a> <a href="#">Nominatie video</a></p>
<p><b>Kniebeschermers met wieltjes (knee blades)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermindert de spanning op je knieën tijdens werkzaamheden waarbij je op je knieën zit.</li> <li>• Meer balans, flexibiliteit en mobiliteit.</li> <li>• Minder druk op je knieën en rug</li> <li>• Het gel pad in de KneeBlades zorgt ervoor dat het gewicht gelijkmatig wordt verdeeld.</li> <li>• De driewielige basis van de KneeBlades maakt het mogelijk om gemakkelijk 360° te draaien terwijl je geknield blijft zitten. Gemakkelijk aan en uit te trekken</li> <li>• Gemaakt van lichtgewicht materiaal. Elke beschermer weegt slechts 1,6 kg.</li> </ul>	<p>Kosten: ± 80 excl BTW</p> <p>Link: <a href="#">Milescraft video</a></p>

Individuele technische oplossing	Kenmerken	Informatie
<p><b>Kniebeschermers (Fento MAX)</b> Flexibele losse kniebeschermers</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comfortabel</li> <li>• Groot contactoppervlak zorgt voor goede drukverdeling en stabiliteit</li> <li>• Licht in gewicht (500 gr)</li> <li>• Flexibel en waterdicht</li> </ul>	<p>Kosten: ± € 160 incl. BTW</p> <p>Link: <a href="#">Fento</a></p>
<p><b>Prusiktouw</b> Lus met handgreep om dikkere kabels te trekken</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij gebrek aan een lier en handmatig kabels trekken</li> <li>• Gebruik een prusiktouw voor dikkere kabels</li> <li>• Betere grip</li> <li>• Mogelijkheid om meer kracht te zetten</li> </ul>	<p>Zie ook toolboxen <a href="#">Kabeltrekken</a> laag aan de grond</p>
<p><b>Kati® grip Powerdisk</b> Intrekhelp voor snel intrekken van kabels</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij trekken van dunnere kabels, tot Ø 6 mm</li> <li>• Klein, handzaam, licht en goedkoop</li> </ul>	<p>Link: <a href="#">Katimex</a></p>

Individuele technische oplossing	Kenmerken	Informatie
<p><b>Katimex Easy Grip</b> Handinvoerapparaat voor trekken Trekveer</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij trekken van dunnere kabels, tot Ø 3 mm</li> <li>• Klein, handzaam, licht en goedkoop</li> </ul>	<p>Kosten ± 45 excl BW</p> <p>limk <a href="#">video</a></p>
<p><b>Handschoen met meer grip</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibele, goed aansluitende handschoen, eventueel met snijbescherming</li> </ul>	
<p><b>Handschoen met trillingsdempende bescherming</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Met Vibrothan®-schuimtechnologie</li> <li>• Trilreducerend volgens EN-ISO-10819</li> </ul>	
<p><b>Verende binnenzolen</b> Inlegzolen met extra schokdemping</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra schokdemping voor extra comfort</li> <li>• Optimale drukbelasting</li> <li>• Ontlast gewrichten en rug</li> </ul>	
<p><b>Persoonlijk aangemeten veiligheidsschoenen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goede pasvorm</li> <li>• Voorkomt voetproblemen (hielspoor, likdoorns, eelt etc.)</li> </ul>	

Individuele technische oplossing	Kenmerken	Informatie
<p data-bbox="192 260 674 288"><b>Prismabril om omhoog te kijken</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="797 260 1379 384">• Gemaakt om omhoog te kunnen kijken zonder daadwerkelijk je hoofd in je nek te hoeven leggen. Met deze bril zie je wat er 90 graden boven je gebeurt.</li> <li data-bbox="797 387 1189 416">• Dit ontlast de nekspieren.</li> <li data-bbox="797 419 1368 544">• Voordelen van de Wasbril: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="898 451 1301 480">○ Licht in gewicht (45 gram);</li> <li data-bbox="898 483 1368 544">○ Smal frame, waardoor je ook je omgeving nog steeds ziet.</li> </ul> </li> </ul>	<p data-bbox="1420 260 1503 288">Links:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1420 292 1570 320">• <a href="#">Wasbril</a></li> </ul>

## **Bijlage 4: Goed bruikbare en effectieve oplossingen**

Onderstaande 7 oplossingen zijn nader geïnventariseerd en beoordeeld als goed bruikbaar en effectief.

1. Boorrobot (Hilti Jaibot)
2. Shuttle liftstelsel voor zonnepanelen (Altrex)
3. Nano Tower en Power Tower
4. Ladderlaadsysteem Safestow (Rhino)
5. Ladderlaadsysteem Ergorack (Prime Design)
6. E-schroevendraaier speedE®
7. FlowFit\_(Geberit)

## Boorrobot

### Toepassing:

Automatisch boren van gaten voor installaties aan het plafond.

## Jaibot (Hilti)

### Beschrijving:

De Jaibot is een semi-automatische boorrobot voor het boren van gaten voor installaties aan het plafond. De Jaibot wordt voornamelijk gebruikt in de utiliteitsbouw.

### Voordelen fysieke belasting:

- Geen lichamelijke belasting voor de medewerker (bronaanpak),
  - Medewerker staat rechtop bij Jaibot
  - Niet meer repeterend werken boven het hoofd
  - Geen hand-armtrillingen.



### Andere voordelen:

- Grotere nauwkeurigheid in uitvoering
- Minder fouten door exacte opvolging boorplan
- Snellere productie (indicatie: met traditioneel boren 120 gaten per dag met 2 personen, boren met Jaibot 450 gaten per dag met 1 persoon)
- Schonere gaten (i.v.m. aanwezige afzuiging)
- De Jaibot is gemakkelijk inzetbaar op locatie: wordt geleverd in hijsbare kist, past in bouwlift en kan door iedere enkele deur
- Jaibot maakt na het boren een markeringssysteem aan op het plafond waarbij het boorpatroon wordt gevisualiseerd, daardoor voor iedere discipline op de bouw direct zichtbaar (zoals koud water, warm water, sprinkler, elektrisch, ventilatie etc.).

### Aandachtspunten:

- De Jaibot wordt verhuurd. De bediener krijgt een opleiding.
- Er moet efficiënt gewerkt worden volgens planning en goede samenwerking met andere partijen op locatie, zodat Jaibot niet stil komt te staan en moet wachten op andere uitvoerders
- De Jaibot moet worden bediend door 1 persoon o.a. voor wisselen boor en controle
- De bediener moet enige affiniteit hebben met digitalisering van de werkzaamheden i.v.m. bediening van de robot. Bediener heeft belangrijke rol om apparaat effectief te kunnen laten werken. Vooral jongere doelgroep is erg enthousiast
- Hoogte plafond tot minimaal 2,65 meter en maximaal 5 meter.

### Overige bevindingen

- Kosten voor huur: € 1.000 per dag + transportkosten (á 2x € 500). Kosten voor eendaagse opleiding: eenmalig € 750.
- De kosten verdienen zich terug met een juiste inzet van de boorrobot. Vanuit diverse casuïstiek zelfs grotere winst in doorlooptijd van projecten zichtbaar
- De robot stuurt projectupdates terug aan het systeem, hierdoor kan op afstand exact worden gevolgd wat de robot uitvoert. Keerzijde hiervan is dat hierdoor de



medewerker die de robot bestuurt precies in de gaten kan worden gehouden in het aantal pauzes dat wordt ingelast (big brother)

- Jaibot blijft in ontwikkeling, binnenkort ook wandboringen mogelijk en in toekomst ook aanbod inclusief operator vanuit Hilti

Sinds kort heeft Fischer de Baubot op de markt, een vergelijkbare boorrobot die behalve kan boren ook ankers plaatst. Nadeel is dat deze een stuk groter en zwaarder is en daardoor diverse beperkingen kent m.b.t. inzet. Hier is geen nader onderzoek naar gedaan.

**Expertbeoordeling:**

De boorrobot Jaibot is uitstekend geschikt voor veelvuldig boren in plafonds. Hij is compact en gemakkelijk verplaatsbaar. De fysieke belasting van de medewerker is beperkt. Dit is een goed voorbeeld van een bronaanpak. Bijkomend voordeel is dat het ook sneller gaat.

Het werken met de boorrobot vergt wel een extra voorbereiding (opleiden medewerker en tijdig aanleveren tekeningen).

**Links:**

Website leverancier: [Hilti Jaibot](#)

[Hilti Jaibot in praktijk](#)

## Altrex Shuttle liftstelsysteem met Solarset

### Toepassing:

Bedoeld om zonnepanelen veilig van beneden naar boven te vervoeren.

### Beschrijving:

Modulair liftstelsysteem en steigerlift om lasten met behulp van een lier tot 60 kg naar boven te hijsen

### Voordelen fysieke belasting:

- Lichte bediening van lift met accuboort kost weinig kracht
- Rechttopstaand hijsen
- Minder tillen en tillen in rechtopstaande houding



### Andere voordelen:

- Snel en gemakkelijk te monteren. De profielen van de lift zijn makkelijk aan elkaar te koppelen waardoor de Solarlift snel is opgebouwd. Er kan gebruik gemaakt worden van 1 en 2 meter profielen
- Er kunnen twee zonnepanelen per keer omhoog gehesen worden. Dit scheelt tijd.
- Samen met het Solar opbouwframe kan het paneel 90° gedraaid worden. Je kunt het zonnepaneel daarmee veilig en makkelijk op het werkplatform plaatsen.
- De kratdrager voor het liften van onder andere gereedschappen past ook op de console van het Solar Panel.



### Aandachtspunten:

- De Shuttle is toepasbaar op de Altrex RS TOWER 52 en MiTOWER rolsteiger. De Solarset is enkel op de RS TOWER 52 toepasbaar.

### Expertbeoordeling:

Het Altrex shuttle liftstelsysteem met Solarlift is uitstekend geschikt om zonnepanelen op dakhoogte te plaatsen. De medewerker kan in rechtopstaande houding de panelen op de lift tillen. Gebruik van het opbouwframe zorgt ervoor dat de medewerker boven op de stelling de zonnepanelen gemakkelijk kan aanpakken.

### Links:

Website leverancier: [Altrex Shuttle liftstelsysteem in praktijk](#)

## Elektrisch aangedreven liftstelsel

### Toepassing:

Mobiele hoogwerkers voor veilig werken op hoogte tot 5,1 meter werkhogte, voor bijvoorbeeld leidingwerk, airconditioning, sprinklers en elektriciteit.

### Nano SP en Power Tower

#### Beschrijving:

De Nano SP en Power Tower zijn elektrisch aangedreven liftsystemen, ook wel minihoogwerker.

Ze zijn eenvoudig, snel en efficiënt! Zet de hoogwerker in positie op de werkplek, stap in het platform en druk eenvoudig op de knop om op de gewenste werkhogte te komen.



#### Voordelen fysieke belasting

- Minder kracht en tillen: je hoeft geen steiger of podiumtrap op te bouwen
- Weinig kracht bij verplaatsen: manueel verrijdbaar
- Makkelijk manoeuvreren: past door deur en in lift
- Weinig kracht bij bedienen: druk gewoon op de knop om het platform te verhogen
- Beide voeten blijven op dezelfde hoogte, beide handen zijn vrij en je kunt 360 graden draaien.

#### Andere voordelen:

- Werkt sneller: je hoeft geen steiger of podiumtrap op te bouwen
- Gemakkelijk te verplaatsen
- Compact (past door deur en in een lift)
- Eenvoudig en intuïtief in gebruik met joystick
- Ruim platform, volledig beschermd
- Ideaal voor werken in krappe ruimtes en drukke werkruimtes
- Veilig en comfortabel werken dankzij het volledig afgeschermd platform
- Licht van gewicht, wat ideaal is voor kwetsbare vloeren

#### Aandachtspunten:

##### Nano SP:

Toepassing: Elke toepassing waarbij een reikwijdte tot 1.500 mm is vereist

- weegt 550 kg, in staat om op verhoogde vloeren te werken
- tot 4,5 m werkhogte
- geschikt voor 1 operator
- heeft klein werkplatform, zeer geschikt voor krappe ruimtes en drukke werkruimtes.



##### Power Tower

Toepassing: Voor gebruikers die een groter platform willen voor zichzelf, gereedschappen en apparatuur.

- tot 5,1 m werkhogte
- geschikt voor 1 operator
- heeft een groter werkplatform, waardoor het de perfecte oplossing is voor gebruikers die meer ruimte nodig hebben en meer plaats voor gereedschap op het platform.



### Power Tower Duo

Toepassing: Voor 2 gebruikers

- tot 5,1 m werkhogte
- geschikt voor 2 operators dankzij automatische uitklapbare stabilisatoren waardoor het platform vergroot
- nog steeds een compacte machine, past door standaard deuropening.



### **Overige bevindingen:**

- De Nano SP en de Power Tower zijn alleen voor intern (binnen) gebruik. De Power Tower Duo is ook geschikt voor extern (buiten) gebruik
- Voorzien van aantal veiligheidsfuncties voor oa. stijgen en dalen en tegen kantelen
- Geluidsniveau minder dan 70 dB(A)
- Advies is om als bediener een certificaat te behalen.

### **Expertbeoordeling:**

De Nano SP en Power Tower zijn compact en gemakkelijk verrijdbaar op een egale ondergrond. Het platform is klein, waardoor ze op veel plaatsen inzetbaar zijn. De bediening is eenvoudig en werkt goed.

Gebruik van deze minihoogwerkers is niet te vergelijken met het opbouwen van een steiger of beklimmen van een ladder. Het kost minder kracht, minder fysieke belasting en minder tijd.

### **Links:**

Website leverancier JLG: [Nano SP Plus](#)  
[Power Tower](#)  
[Power Tower Nano SP Plus in praktijk](#)

## Ladderlaadsysteem vanaf achterzijde

### Toepassing:

Veilig beladen, ontladen en vervoeren van ladders op het dak van de bedrijfswagen

### Safestow4 (Rhino)

#### Beschrijving:

Ladderlaadsysteem om ladders gemakkelijk en veilig van en op de bus te laden.



#### Voordelen fysieke belasting:

- Rechttop staande bediening vanaf de grond
  - Niet op wiel of dak van bus klimmen
  - Goede werkhouding
- Niet reiken boven schouderhoogte
- Weinig kracht zetten door gebruik van gasveersysteem
- Eenvoudig te bedienen

#### Andere voordelen:

- Geen valgevaar
- Bespaart tijd
- Ladder midden op dak geeft ruimte aan zijkanten voor andere hulpmiddelen en goederen
- Aerodynamisch ontwerp, waardoor beperkt windgeruis tijdens rijden
- Vervaardigd uit lichtgewicht, sterk en duurzaam materiaal (aluminium en RVS)
- Duurzaam - bij juist gebruik ook op een volgend voertuig te gebruiken
- Afsluitbaar om diefstal van ladder tegen te gaan.

#### Aandachtspunten:

- Geschikt voor ieder type bedrijfswagen
- Geschikt voor elk type ladder tot 60 kg, of 2 ladders naast elkaar tot 60 kg.
- Ladderlengte tot 4,75 meter dubbel of driedubbel is mogelijk.
- Leverbaar in verschillende uitvoeringen (enkel, dubbel, extra breed, speciale uitvoering)
- Wordt geleverd met universele montagebeugels die compatibel is met alle Rhino imperialen en dakdragers en systemen van overige fabrikanten.

#### Expertbeoordeling:

Eenvoudig en snel een ladder laden of lossen, zonder op het dak van de bestelwagen te hoeven klimmen. De medewerker staat rechttop op de grond en trekken en opduwen kost weinig kracht.

Er moet wel ruimte achter de auto zijn, dus minder geschikt voor fileparkeren.

#### Links:

Website leverancier: [Rhinoproducts](#)  
[Safestow4 in praktijk](#)

#### Andere leveranciers:

Naast Rhino zijn er nog twee leveranciers in Nederland met ladderlaadsystemen voor beladen en ontladen van ladders vanaf de achterzijde van een bedrijfswagen.

- [Gentili](#) met de [G2000 Harrier](#)
- [PDE-groep](#) met de ErgoBack (nieuw in 2022)

## Ladderlaadsysteem vanaf zijwaarts

### Toepassing:

Veilig en gemakkelijk beladen, ontladen en vervoeren van ladders op het dak van de bedrijfswagen

### ErgoRack (PDE)

#### Beschrijving:

Eenvoudig zijwaarts beladen en ontladen van ladders van de bedrijfswagen staand vanaf de grond.

#### Voordelen fysieke belasting:

- Rechtop staande bediening vanaf de grond
  - Niet op dak van bus klimmen = geen valgevaar
  - Goede werkhouding
- Niet reiken boven schouderhoogte
- Weinig kracht zetten
- Eenvoudig te bedienen.

#### Andere voordelen:

- Zijwaarts laden en lossen ladder van dak, waardoor weinig ruimte nodig is
- Zowel voor hoge als lage bedrijfswagens
- Bespaart tijd
- Geschikt voor ladders tot 55 kg
- Zelfsluitend - gebruiker kan niet meer vergeten de ladder te vergrendelen
- Lichtgewicht aluminium - veiliger en voorspelbaarder weggedrag.
- Weinig geluid van rijwind tijdens rijden
- Milieuvriendelijk en veilig: 100 % recyclebare materialen zijn niet schadelijk voor het milieu
- Duurzaam - bij juist gebruik ook op een volgend voertuig te gebruiken
- Niet boren in het voertuig - voorkomt lastige garantieclaims met de autofabrikanten.

#### Aandachtspunten:

- Prime Design Europe (PDE) waarborgt zijn producten gedurende 3 jaar tegen materiaal- en productiegebreken
- Modulair toepasbaar d.m.v. combineren van verschillende systemen
- De ladderhaak kan aangepast worden aan de hoogte en breedte van de ladder
- ErgoRack heeft verschillende accessoires waaronder een afsluitbare aluminium buizenkoker (2-5 meter lang).

#### Overige bevindingen:

- De Ergorack is van oorsprong een Amerikaans product. Sinds 30 jaar ook verkrijgbaar in Europa. PDE past het ErgoRack voortdurend aan de technologische vooruitgang en de vragen van de EU-markt aan met eigen ontwikkeling, fabrieken en distributie (belangrijk i.v.m. de productaansprakelijkheid en de Europese wetgeving).
- De kosten (€ 1.000 - € 2.500) zijn afhankelijk van het model bestelwagen, de uitvoering van de ErgoRack en de accessoires.



**Expertbeoordeling:**

Eenvoudig en snel een ladder laden of lossen, zonder op het dak van de bestelwagen te hoeven klimmen. De medewerker staat rechtop op de grond en gebruik van de hendel kost weinig kracht.

Er moet wel ruimte naast de auto zijn om de ladder te laten zakken.

**Links:**

Website leverancier: <https://www.pde-group.com/nl>  
[ErgoRack in praktijk](#)

## Elektrische schroevendraaier

### Toepassing:

Sneller schroevendraaien met minder kracht

### E-schroevendraaier speedE® II electric



### Beschrijving:

Elektrische schroevendraaier met verschillende bits voor sneller schroeven met minder kracht

### Toepassing:

Voor alle schroefwerkzaamheden, zoals contactdoosmontage, werkzaamheden in schakelkasten, industrieel onderhoud en montage, onderhoud en reparatie van elektrisch gereedschap, huishoudelijke apparaten en witgoed, installatie van verwarming, airconditioning en sanitair.



### Voordelen fysieke belasting:

- Minder kracht zetten door de elektrische ratelfunctie
- Mindere polsbelasting
- Betere grip en betere polshouding door de SoftFinish handgreepvorm.

### Andere voordelen:

- Met de speedE® schroef je minstens 2x zo snel als met een gangbare schroevendraaier
- Volledige controle over het aandraaimoment, dankzij de materiaalbeschermingsfunctie
- Bij 0,4 Nm schakelt de elektrische ondersteuning automatisch uit om het materiaal te beschermen en kan de schroef met gevoel verder handmatig worden vastgedraaid
- Inclusief ring-led-lamp voor goed zicht op de schroef
- Als er schroefwerkzaamheden zijn, waarbij meer kracht noodzakelijk is, biedt de speedE® II de mogelijkheid om met een schuifschakelaar de elektrische kracht tot 1,0 Nm te verhogen.
- Set bevat twee kleuren SlimBits voor kleinere en grotere profielen
- Met de inbegrepen standaard accu's van het type 18500 kunnen per lading ten minste 800 schroefverbindingen worden uitgevoerd.

### Aandachtspunten:

- Er zijn verschillende sets leverbaar (5-delig tot 13-delig) evenals een momentschroevendraaierset TorqueVario®-S electric
- De kosten starten vanaf ± € 180 exclusief BTW
- Niet geschikt voor machinaal gebruik

### Expertbeoordeling:

Gebruik van de speedE® elektrische schroevendraaier vergt minder repeterende polsbewegingen en kost minder kracht. De handgreep is prettig, het LED-lampje heeft meerwaarde in slecht verlichte omstandigheden. De speedE® elektrische schroevendraaier zit qua functioneren tussen een gewone handschroevendraaier en een accuboormachine.



Is niet geschikt voor grote krachten en stevig vastdraaien van schroeven of losdraaien van strak aangedraaide schroeven.

**Links:**

Website leverancier: [Wiha speedE® in praktijk](#)

## FlowFit (Geberit)

### Toepassing:

Voor het persen van waterleidingen

### Beschrijving:

De FlowFit is een kunststof meerlagen buizensysteem voor het persen van waterleidingen. Het systeem is van Geberit.



### Voordelen fysieke belasting:

- Minder tillen:  
Het systeem heeft slechts 2 verschillende persbekken waarmee je buizen van diameters 16-75 mm kan persen. Hierdoor hoeft de monteur minder gereedschap mee te nemen en daardoor minder zwaar te tillen.
- Minder handelingen:  
Daarnaast werkt het systeem sneller omdat er niet meer gewisseld hoeft te worden van persbek. Zware perskettingen zijn niet meer nodig.
- Betere werkhouding:  
De fitting kan draaien zodat de monteur er beter bij kan en altijd recht voor de fitting kan staan. Dit zorgt voor een betere werkhouding. De fitting hoeft alleen aan de zijdelings geplaatste persindicator te worden gepositioneerd. Deze kun je naar de voorzijde draaien.

### Andere voordelen:

- De leidingen worden op maat gemaakt zonder ontbramen en kalibreren. Dit scheelt tijd.
- De gekleurde persindicator zorgt voor feedback zodat de monteur in één oogopslag ziet of alle fittingen geperst zijn. Hierdoor worden minder fouten gemaakt.
- Het FlowFit-systeem is ook compatibel met de PushFit-insteekfittingen. Voor andere leidingsystemen van de fabrikant moet een overgang worden toegepast.

### Aandachtspunten:

- De FlowFit van Geberit is in 2022 genomineerd voor de VSK Award.

### Expertbeoordeling:

De FlowFit is geschikt voor monteurs die veelvuldig waterleidingen persen. Het systeem werkt gemakkelijk en snel.

Bij gebruik van de FlowFit kan de medewerker recht voor de fitting staan, waardoor minder in een ongunstige gedraaide houding wordt gewerkt.

### Links:

Website leverancier [Geberit](#)  
[FlowFit in praktijk](#)

## Literatuur

- 1 TI-branche en TI-beroepen, Analyse en rapportagen op basis van onderzoek onder werknemers en werkgevers, KBA Nijmegen, 2020
- 2 Brancherapportage Techniek Nederland, ArboNed Kenniscentrum 18-01-22
- 3 Richtlijn lage rugpijn en lumbosacraal radiculair syndroom, NVAB 2020
- 4 Achtergronddocument bij de richtlijn lage rugpijn en lumbosacraal radiculair syndroom, NVAB 2020
- 5 Multidisciplinaire richtlijn specifieke Klachten Arm, Nek en/of Schouders, 2012
- 6 STECR Werkwijze Aandoening aan het bewegingsapparaat in de bovenste extremiteit, 2006
- 7 Fysieke belasting in de installatie- en isolatiebranches, Nulmeting en Stand der techniek, AStri en VHP, 2003
- 8 Oplossingenboek 2012, Techniek Nederland