

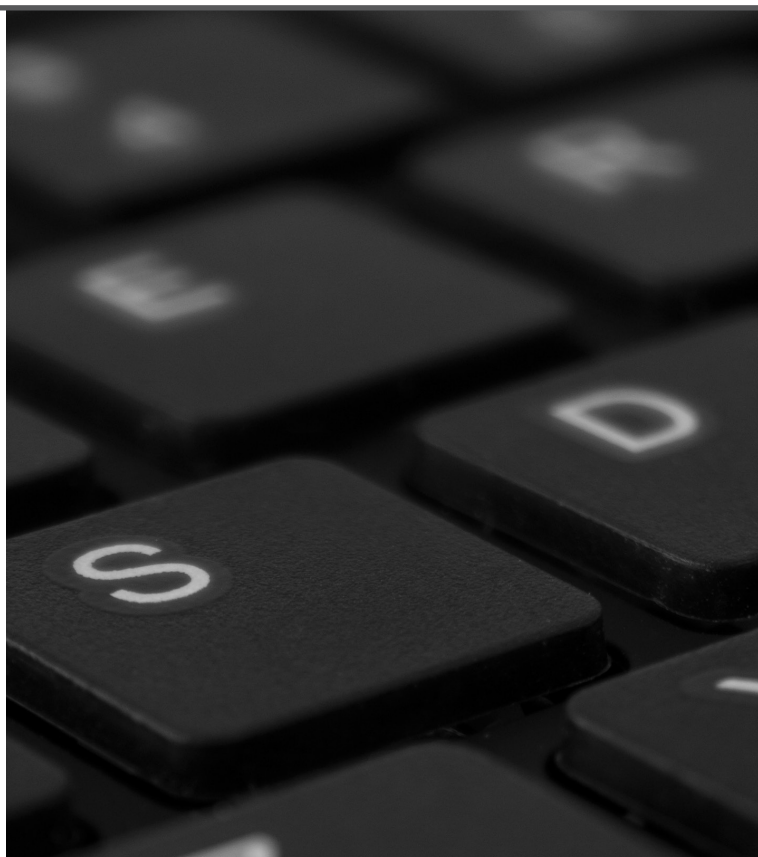
# WAT IS HET BESTE ERGONOMISCHE TOETSENBORD?

---



# WAT IS HET BESTE ERGONOMISCHE TOETSENBORD?

---



# Inleiding

BEN JE OP ZOEK NAAR EEN NIEUW TOETSENBORD DAT GOED BIJ JOUW WERKPLEK PAST? OF HEB JE RSI-KLACHTEN EN ZOEK JE NAAR EEN TOETSENBORD DAT JE KAN HELPEN KLACHTEN TE VERMINDEREN? DAN IS EEN ERGONOMISCH TOETSENBORD IETS VOOR JOU.

Er bestaan verschillende soorten toetsenborden. Zo zitten er grote verschillen tussen een 'normaal' toetsenbord en een compact toetsenbord, een verticaal toetsenbord of gesplitst toetsenbord. Om het effect van deze diverse toetsenborden te

onderzoeken, zijn er talloze wetenschappelijke studies verricht. Ook kun je meten hoe hoog de spierspanning in de armen en schouders is en hoe deze afneemt bij het gebruik van een passend toetsenbord.

De belangrijkste conclusies uit deze studies en metingen heeft R-Go Tools in deze whitepaper voor je samengevat.



# INHOUD

Inleiding . . . . .	3
Inhoud . . . . .	5
1. Het bewezen effect van ergonomische toetsenborden . . . . .	6
1.1 Ergonomie en typen . . . . .	6
Hoe ontstaan RSI- klachten? . . . . .	6
Voorkomen is beter dan genezen . . . . .	6
1.2 De werking van ergonomische toetsenborden . . . . .	6
2. Verschillende toetsenborden . . . . .	7
2.1 Normaal toetsenbord . . . . .	7
2.2 Compact toetsenbord . . . . .	8
2.3 Gesplitst toetsenbord . . . . .	8
Vaste gesplitste toetsenborden . . . . .	8
Losse gesplitste toetsenborden . . . . .	9
2.4 Verticaal toetsenbord . . . . .	10
Losse verticale toetsenborden . . . . .	10
Vaste verticale toetsenborden . . . . .	10
3. Conclusie . . . . .	11
Reikafstand, spierspanning en de juiste hoek . . . . .	11
Test je toetsenbord . . . . .	11
4. Gezond gedrag . . . . .	12
4.1 Neem pauzes . . . . .	12
4.2 Zorg voor een gezonde werkhouding . . . . .	12
6 tips voor een gezonde typhouding . . . . .	12
4.3 Overweeg een typcursus . . . . .	12
4.4 Vraag om advies. . . . .	13
Over R-Go Tools . . . . .	14

# 1. Het bewezen effect van ergonomische toetsenborden

## 1.1 Ergonomie en typen

*“De afgelopen 50 jaar is steeds meer bewijs en erkenning gekomen dat langdurig typen gerelateerd is aan pijn in de hand, arm, schouder en nek en aandoeningen aan het bewegingsapparaat zoals RSI.”* (Gerr, Monteilh, & Marcus, 2006). Om dit probleem op te lossen zijn inmiddels vele verschillende ergonomisch gevormde toetsenborden op de markt verschenen. Wist je dat er al in het jaar 1920 onderzoekers waren die meenden dat overbelasting in de armen door typen verminderd kan worden door het gebruik van een ergonomisch gesplitst toetsenbord?

### Hoe ontstaan RSI- klachten?

RSI staat voor Repetitive Strain Injuries, ofwel aandoeningen die worden veroorzaakt door herhaalde bewegingen. Typen en muisgebruik zorgen voor een dynamische (repeterende) belasting op de onderarmspiers en pezen in handen en polsen. Deze kleine spieren en pezen kunnen snel overbelast raken en beschadigen. Beeldschermwerk geeft daarnaast ook een statische belasting op de nek- en schouderspiers. Door lang in één houding te zitten met verhoogde spierspanning vermindert de doorbloeding en zullen grote spieren verzuren en pijn gaan doen.

### Voorkomen is beter dan genezen

Als je RSI-klachten ervaart, of deze juist wilt voorkomen, dan is het raadzaam om over te stappen naar een ergonomisch toetsenbord dat je onbewust zal helpen om op een gezonde, natuurlijke manier te gaan typen.

Uit diverse wetenschappelijke onderzoeken is bijvoorbeeld gebleken dat een gesplitst toetsenbord overbelastings-

klachten helpt voorkomen en/of verminderen. Zo heeft het National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) gedurende 2 jaar onder 289 computergebruikers onderzoek gedaan naar de effecten van verschillende toetsenborden op pijn en aandoeningen aan het bovenlichaam (Moore & Swanson, 2003). Uit dit onderzoek kwam naar voren dat het gebruik van gesplitste toetsenborden pijn in de handen, polsen, armen en nek vermindert.

## 1.2 De werking van ergonomische toetsenborden

*“Ergonomie streeft naar het zodanig ontwerpen van gebruiksvoorwerpen, technische systemen en taken dat de veiligheid, de gezondheid, het comfort en het doeltreffend functioneren van mensen wordt bevorderd.”* – Nederlandse Vereniging voor Ergonomie.

Ergonomische toetsenborden worden daarom ontworpen op basis van de volgende uitgangspunten:

**Natuurlijke houding:** De vormgeving van het toetsenbord zorgt ervoor dat de handen en polsen tijdens het typen in een natuurlijke, ontspannen stand staan.

**Minimale reikafstand:** De toetsen zijn te bedienen met licht gebogen vingers, waarbij de reikafstand minimaal is.

**Minimale spierspanning:** De bediening van het toetsenbord vergt minimale spierspanning in de pezen van de hand en spieren in de onderarm.

Om dit te bereiken hebben ergonomische toetsenborden vaak een nogal afwijkende vorm ten opzichte van de standaard toetsenborden die we gewend zijn. In het volgende hoofdstuk gaan we in op verschillende vormen van ergonomische toetsenborden.

## 2. Verschillende toetsenborden

### 2.1 Normaal toetsenbord

Veel mensen brengen ongeveer een derde van hun tijd op kantoor door: zittend achter een bureau, starend naar een beeldscherm. Met de vingers in de aanslag boven hun toetsenbord.

Bij het gebruik van een standaard toetsenbord staan de hand en pols echter in een onnatuurlijke stand. Je maakt kleine, belastende bewegingen vanuit de pols met een verhoogde spierspanning in de hand. Dit kan al snel tot overbelasting leiden. Maar welke bewegingen zijn dan zo belastend?

In wetenschappelijke onderzoeken worden de volgende 3 factoren veelvuldig genoemd als veroorzaker van RSI-klachten:

#### • **Pronatie: het draaien van de onderarm.**

Bij een standaard toetsenbord moeten de onderarmen draaien om de handpalmen naar beneden gericht op de toetsen te kunnen leggen. Dit zorgt voor een onnatuurlijke houding en daarbij continue belasting van de onderarmspieren.



#### • **Ulnaire deviatie: draaibewegingen vanuit de pols.**

Bij een normaal toetsenbord is er sprake van ulnaire deviatie. Omdat de handen bij elkaar komen in het midden voor het lichaam, ontstaat er een knik in de polsen. Dit verhoogt de druk op de zogenaamde 'carpale tunnel' in de pols.



#### • **Dorsaalflexie: optilbeweging vanuit de pols.**

Omdat een standaard toetsenbord vrij hoog is (vooral wanneer je de pootjes hebt uitgeklappt), moet je de handen optillen om de vingers boven de toetsen te kunnen houden. Dit zorgt voor een continue belasting van de pezen in de handen, wat al snel kan leiden tot klachten.



### Voor- en nadelen normaal toetsenbord

VOORDELEN	NADELEN
<p><b>Geen gedragsverandering:</b> Vrijwel iedereen leert typen op een standaard toetsenbord, dus er is geen gewenning nodig.</p>	<p><b>Gedraaide onderarmen:</b> Doordat de onderarmen continue gedraaid zijn tijdens het typen, kunnen de onderarmspieren overbelast raken.</p>
	<p><b>Gedraaide polsen:</b> Door de knik in de polsen tijdens het typen, kunnen de pezen in de polsen overbelast raken.</p>
	<p><b>Opgetilde handen:</b> De meeste standaard toetsenborden zijn vrij hoog. Hierdoor ontstaat tijdens het typen een onnatuurlijke hoek. Het optillen van de handen zorgt voor een continue belasting van de pezen die door de polsen lopen.</p>
	<p><b>Grote reikafstand naar de muis:</b> Bij gebruik van een rechtshandige muis, moet je bij een normaal toetsenbord opzij reiken.</p>

## 2.2 Compact toetsenbord

Compacte toetsenborden zijn standaard toetsenborden zonder numeriek gedeelte. Sommige compacte toetsenborden hebben het numerieke deel geïntegreerd. Deze toetsenborden hebben een groot voordeel als er veel

gewisseld wordt tussen de bediening van het toetsenbord en de bediening van de muis. Dit voordeel ontstaat doordat de afstand tussen het midden van het toetsenbord (de letter H) en de muis veel kleiner is bij rechtshandig gebruik (Arbo Informatieblad-02 "Beeldschermwerk").

### Voor- en nadelen compact toetsenbord

#### VOORDELEN

**Geen gedragsverandering:** Omdat de meeste compacte toetsenborden dezelfde lay-out en toetsgrootte hebben als een standaard toetsenbord, is er geen gewenning nodig.

**Geen reikafstand naar de muis:** Bij rechtshandig gebruik bedien je de muis in het verlengde van de onderarm, wat de schouder ontlast.

**Platte stand van de handen:** Omdat de meeste compacte toetsenborden plat zijn, hoeven de handen niet opgetild te worden tijdens het typen. Deze natuurlijke stand van de polsen vermindert de belasting op de pezen.

#### NADELEN

**Gedraaide onderarmen:** Bij dit toetsenbord zijn de onderarmen wel continue gedraaid tijdens het typen, waardoor de onderarmspieren overbelast kunnen raken.

**Gedraaide polsen:** Ook de knik in de polsen blijft aanwezig, waardoor pezen in de polsen overbelast kunnen raken.

## 2.3 Gesplitst toetsenbord

De naam zegt het al: gesplitste toetsenborden zijn opgedeeld in 2 delen. Ze bestaan in 2 varianten: vaste en losse toetsenborden.

### Vaste gesplitste toetsenborden

Het vaste gesplitste toetsenbord heeft een niet-verstelbare indeling van de toetsenbordhelften binnen een horizontaal vlak. De hoek tussen deze 2 helften verschilt per toetsenbord.



Omdat ieder mens anders gebouwd is, is er echter geen sprake van 1 ideale hoek voor het toetsenbord. Een brede persoon

heeft bijvoorbeeld een grotere knik in de polsen (ulnaire deviatie) dan een smaller gebouwde persoon. Daarom bestaan er ook vaste gesplitste toetsenborden waarbij je de hoek tussen de 2 helften zelf kunt instellen. Zo kun je het toetsenbord aanpassen aan je eigen wensen en werkhouding.





## Voor- en nadelen vast gesplitst toetsenbord

VOORDELEN	NADELEN
<b>Geen gedraaide polsen:</b> Door de splitsing in het toetsenbord blijven de polsen tijdens het typen recht.	<b>Gedraaide onderarmen:</b> Doordat de onderarmen continue gedraaid zijn tijdens het typen, kunnen de onderarmspieren overbelast raken.
<b>Platte stand van de handen:</b> Omdat de meeste gesplitste toetsenborden dun zijn of beschikken over een polsondersteuning, hoeven de handen niet opgetild te worden tijdens het typen. Deze natuurlijke stand van de polsen vermindert de belasting op de pezen.	<b>Reikafstand naar de muis bij veel vaste gesplitste toetsenborden:</b> Bij veel vaste gesplitste toetsenborden moeten rechtshandige gebruikers opzij reiken naar de muis. Dit verhoogt de belasting op de schouder.

## Losse gesplitste toetsenborden

Daarnaast zijn er nog de gesplitste toetsenborden die bestaan uit 2 losse delen. Een groot voordeel van deze variant is dat elk gewenst soort houding mogelijk is. Met 2 losse delen kun je er bijvoorbeeld voor kiezen om ze recht (in plaats van in een hoek) in het verlengde van de armsteunen te plaatsen. Zo rusten de onderarmen tijdens het typen goed op de armsteunen van de bureaustoel. Ook blijven de ellebogen hierbij recht onder de schouders, wat zorgt voor ontspanning van de schouderspieren. Er is op deze

manier dus helemaal geen sprake van een knik in de polsen (ulnaire deviatie).

Om te voorkomen dat je tijdens het typen de handen moet optillen (dorsaalflexie), is het ten slotte belangrijk om te kiezen voor een toetsenbord dat zo plat mogelijk is.

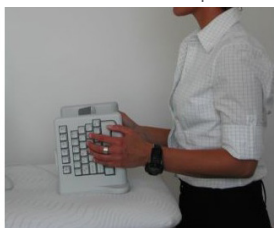


## Voor- en nadelen los gesplitst toetsenbord

VOORDELEN	NADELEN
<b>Geen gedraaide polsen:</b> De polsen blijven recht door de splitsing in het toetsenbord.	<b>Gedraaide onderarmen:</b> Ook bij deze variant zijn de onderarmen continue gedraaid tijdens het typen. Hierdoor kunnen de onderarmspieren overbelast raken.
<b>Platte stand van de handen:</b> Omdat de meeste losse gesplitste toetsenborden dun zijn, hoeven de handen niet opgetild te worden tijdens het typen. Dit vermindert de belasting op de pezen.	
<b>Geen reikafstand naar de muis:</b> Bij rechtshandig gebruik kan de muis in het verlengde van de onderarm worden bediend, wat de schouder ontlast.	

## 2.4 Verticaal toetsenbord

Een verticaal toetsenbord is een toetsenbord dat in het midden verhoogd is, of uit 2 verschillende delen bestaat die je elk apart in een hoek kunt plaatsen.



### Losse verticale toetsenborden

Zoals je in bovenstaande afbeelding ziet, staan de handen en polsen in een natuurlijke stand. Hierdoor wordt het probleem van pronatie (het naar binnen draaien van de onderarmen) voorkomen. Voorwaarde om dit type toetsenbord te kunnen gebruiken is wel dat je blind moet kunnen typen.

Een groot nadeel van dit verticale toetsenbord is dat er constant een hoge spierspanning aanwezig is in met name de armen en handen. Je moet je handen immers omhoog houden om te kunnen typen. Ideaal is juist als de onderarmen tijdens het typen ondersteund worden, zoals bij een volledig plat toetsenbord het geval is.

### Voor- en nadelen verticaal toetsenbord

#### VOORDELEN

**Geen gedraaide onderarmen:** Door de verticale stand van het toetsenbord (met voldoende grote hoek) hoeven de onderarmen niet te draaien.

**Geen gedraaide polsen:** Door de splitsing in het toetsenbord blijven de polsen tijdens het typen recht.

**Platte stand van de handen:** Omdat de meeste verticale toetsenborden beschikken over een polsondersteuning, hoeven de handen niet opgetild te worden tijdens het typen. Deze natuurlijke stand van de polsen vermindert de belasting op de pezen.

### Vaste verticale toetsenborden

Ten slotte zijn er veel ergonomische toetsenborden op de markt met een geringe verticale hoek, zoals hieronder is afgebeeld.



Uit onderzoek blijkt echter dat het gebruik van brede ergonomische toetsenborden kan leiden tot een ongunstige houding: met de ellebogen naar buiten gedraaid en breder uit elkaar geplaatst dan de schouders. Hierdoor kan overbelasting ontstaan. De belasting op handen en polsen is tijdens typen met deze toetsenborden wel minder dan bij normale toetsenborden.

Bij ergonomische verticale toetsenborden met een vast numeriek deel wordt ook de reikafstand naar de muis verhoogd. Door opzij te reiken naar de muis verhoog je ongemerkt de belasting op de rechter schouder en pols. Bij veelvuldig gebruik van de muis kan dit snel leiden tot RSI- klachten.

#### NADELEN

**Gedragsverandering vereist:** Aan het typen met een verticaal toetsenbord moet je een tijdje wennen. Het is noodzakelijk om blind te kunnen typen.

**Verhoogde spierspanning:** Bij het gebruik van verticale toetsenborden met een grote hoek is er sprake van verhoogde spierspanning in handen en onderarmen.

**Reikafstand naar de muis:** Bij veel (vaste) verticale toetsenborden met een geringe hoek moeten rechtshandige gebruikers opzij reiken naar de muis. Dit verhoogt de belasting op de schouder.

## 3. Conclusie

Er zijn vele verschillende ergonomische toetsenborden op de markt, wat de zoektocht naar het ideale toetsenbord nog moeilijker maakt. Maak daarom eerst een afweging tussen alle voor- en nadelen.

### Reikafstand, spierspanning en de juiste hoek

Maak je naast het toetsenbord ook veel gebruik van de muis en bedien je deze met de rechterhand? Dan is het verstandig om te kiezen voor een [compact toetsenbord](#) (met eventueel een los numeriek deel). Zonder vast numeriek deel kan de muis namelijk in het verlengde van de onderarm worden geplaatst, wat de schouders zal ontlasten.

Overbelasting door het typen ontstaat vaak door een constante spanning in de onderarmspieren en de pezen in handen en polsen. Met een goede ondersteuning van de onderarmen en polsen kan deze spierspanning al enorm verlaagd worden. Let er daarom ook op dat het toetsenbord zo plat mogelijk is.

De vorm van het toetsenbord bepaalt of je kunt typen met rechte polsen (zonder knik). Omdat ieder mens anders gebouwd is, is er echter geen sprake van 1 correcte hoek van het toetsenbord. Wanneer je kiest voor een [los gesplitst toetsenbord](#) ben je niet gebonden aan een bepaalde hoek, en is elke gewenste type houding mogelijk.

### Test je toetsenbord

Omdat de keuze van een ergonomisch toetsenbord ook persoonlijk is, is het raadzaam om een proefplaatsing aan te vragen. Test het toetsenbord voor minimaal 1 week en zorg ervoor dat ook de rest van je werkplek ergonomisch ingericht en ingesteld is.

Vind je het lastig om een geschikt ergonomisch toetsenbord te kiezen of heb je RSI-klachten? Raadpleeg dan een onafhankelijke ergonomoom. Deze kan met behulp van een werkplekonderzoek persoonlijke adviezen geven en een passend toetsenbord aanbevelen.

## 4. Gezond gedrag

Zelfs met het perfecte toetsenbord ben je nog niet helemaal compleet. Voor het optimale resultaat is het ook nodig om te letten op de 5 W's: werktijden, werktaken, werkdruk, werkplek en werkwijze.

### 4.1 Neem pauzes

Let op het aantal uren typ-uren dat je maakt. Uit wetenschappelijke studies blijkt dat dit het grootste effect heeft op het ontstaan van overbelastingsklachten zoals RSI. Ook zie je in de praktijk vaak dat de handen langdurig in aanslag boven het toetsenbord worden gehouden. Je tilt je armen hierbij constant op, wat voor een constante verhoogde spierspanning zorgt.

#### 6 tips voor een gezonde typhouding

1. Ga in een ontspannen houding zitten, met de schouders omlaag en naar achteren.
2. Laat de onderarmen ondersteunen, liefst door de armsteunen van je bureaustoel.
3. Zorg ervoor dat het toetsenbord ongeveer op gelijke hoogte staat met de ellebogen.
4. Plaats het toetsenbord recht voor je lichaam, met de H- toets in het midden.
5. Houd de ellebogen dichtbij het lichaam tijdens typen. Zo voorkom je reiken en verminder je de belasting op nek- en schouderspieren.
6. Typ met de polsen in een rechte lijn met de onderarm. De buiging naar boven, beneden, links of rechts moet minimaal zijn.

### 4.3 Overweeg een typcursus

In de praktijk zien we vaak dat er tijdens het typen onnodige hoge spierspanningen aanwezig zijn in het lichaam. Ook is de belasting vaak niet evenredig verdeeld over beide handen en alle vingers. Dit heeft alles te maken met de manier van typen.

Neem daarom tijdens je werkdag elke 10 minuten een korte pauze. Leg je handen even kort op de tafel neer, wissel van houding, of loop even weg van je werkplek. Daarmee stimuleer je de doorbloeding van de handen en voorkom je overbelaste pezen en spieren.

### 4.2 Zorg voor een gezonde werkhouding

Om maximaal effect te halen uit je ergonomisch toetsenbord, dien je ook te zorgen voor een gezonde houding en een juiste inrichting van je werkplek.

## 4.4 Vraag om advies

We kunnen het niet vaak genoeg zeggen: de ideale ergonomische werkplek is persoonlijk. Het hangt af van je lichaamsbouw en het soort werk wat je doet. Benieuwd wat voor jou de beste opties zijn? Neem dan contact op met de productadviseurs van R-Go Tools. Wij helpen je graag met je vragen en kunnen

je adviseren over de inrichting van de complete gezonde werkplek.

Neem contact met ons op via de website: <http://www.r-go-tools.com/nl/info/contact/>

# Over R-Go Tools

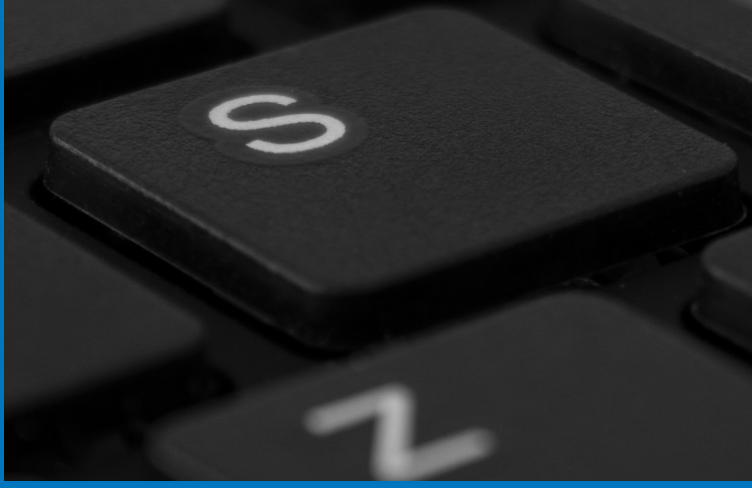
R-Go Tools ontwikkelt ergonomische hulpmiddelen voor gezond beeldschermwerk en levert via een wereldwijd netwerk van partners. Het bedrijf is opgericht in 2010 vanuit ergonomisch adviesbureau R-Go Solutions en staat bekend om haar ergonomische expertise. De producten kenmerken zich door de unieke combinatie van ergonomie, betaalbaarheid, duurzaamheid en design.

De missie van R-Go Tools is dat gezond beeldschermwerk vanzelfsprekend wordt. De producten van R-Go Tools zijn zoveel mogelijk gemaakt van duurzame

materialen. Hierbij is gekeken naar de complete levensketen van het product: van grondstof tot afdanken en hergebruik. De [bio-based productlijn](#) is hier een voorbeeld van.

R-Go Tools streeft daarbij óók naar gezonde werkomstandigheden bij het produceren van de ergonomische hulpmiddelen. Er worden meerdere ontwikkelingsprojecten ondersteund die bij deze visie aansluiten, waaronder projecten in Hongkong en Brazilië.





R-GO TOOLS B.V.

Techniekweg 15  
4143HW Leerdam  
The Netherlands