

Ontwerp proces nader bekeken

Hoofdrol voor gebruiker bij ontwikkeling handgereedschap

Peter Vink

Maleene de Ridder

Twee miljoen mensen lopen risico op RSI. Het aanpassen van de organisatie van het werk is verreweg de beste oplossing, maar ook beter gereedschap kan een gunstige bijdrage leveren. Er is echter nog geen eenduidigheid in de literatuur hoe dit 'anti-RSI-gereedschap' eruit moet zien. Een uitgekiend ontwerpproces met de gebruiker in de hoofdrol is noodzakelijk om tot gezond handgereedschap te komen.



foto: Chris Pennarts

Met goed handgereedschap is minder kracht nodig

pakken. Dit betekent in veel gevallen de organisatie van het werk zó inrichten dat mensen niet steeds dezelfde repeterende handelingen en bewegingen hoeven maken. Dat kan bijvoorbeeld door machines het veel voorkomende repeterende werk over te laten nemen. Maar ook door taakrotatie of meer in teams te werken. Daarnaast kan door het aanpassen van de werkplek en machines de werknemer in een gunstiger houding werken. Als dit niet mogelijk is óf wanneer een deel van het werk toch repeterend blijft, kan, naast training en instructie van de medewerkers, het aanpassen van gereedschap een gunstige bijdrage leveren. De vraag is dan: 'hoe kom je tot ergonomisch gereedschap, dat bijdraagt aan het voorkomen of verminderen van RSI?'

Het ideale scenario zou zijn: voor elke taak heeft iedere werknemer zijn eigen ergonomische gereedschap. Maar in de praktijk is de werkgever aangewezen op gereedschap dat in de markt te koop is. Eén van de bedrijven, die ergonomisch verantwoord gereedschap ontwikkelen, is Sandvik. Sandvik Saws and Tools heeft enkele jaren geleden besloten om gereedschap met een toegevoegde waarde voor de gebruiker te gaan ontwikkelen. Doelstelling is dat 90% van de gebruikers comfortabel en op

deze wijze met zo min mogelijk kans op klachten, zoals RSI, met het gereedschap moet kunnen werken. Daarnaast handhaaft Sandvik de doelstelling dat het gereedschap levenslang moet meegaan. Voor een produktontwikkelaar zijn dit geen eenvoudige eisen.

DE STAPPEN

Als eerste stap bij het ontwerpen van ergonomisch gereedschap heeft Sandvik vastgesteld wat het gereedschap moet kunnen doen, hoe het gebruikt wordt en hoe frequent het gebruik is. Hierdoor ontstaat een eerste beeld van het programma van eisen (stap 1). Vervolgens (stap 2) is tijdens de marktanalyse nagegaan welke gereedschappen de voorkeur heeft van de professionele gebruiker, wat technisch en ergonomisch belangrijke eisen zijn en wat een gebruiker bereid is te betalen. Gedurende de derde stap (stap 3) is de relevante (internationale) literatuur over de gezondheidsaspecten, maar ook de technische aspecten, van handgereedschap geïnventariseerd en bestudeerd. Op basis van de resultaten uit de eerste drie stappen werd een serie van de eerste *prototypes* gemaakt (stap 4, zie fig. 1), die door gebruikers kunnen worden getest. Ongeveer honderd pro-

Bij werk waarin voortdurend dezelfde handeling wordt verricht, kan het lichaam het op den duur wel eens gaan opgeven. Het gaat om ogenschijnlijk licht werk, maar door het langdurig uitvoeren van steeds dezelfde beweging kunnen klachten aan vooral de armen ontstaan. Deze klachten worden ook wel Repetitive Strain Injuries (RSI) genoemd. Dit is een verzamelnaam voor klachten aan vooral handen, polsen, elleboog, schouder en nek. Niet alleen beeldschermwerkers hebben er last van, ook schilders, afwassers, muzikanten, machinebedieners, inpakkers, metaal- en houtbewerkers, slachters en kappers. Door de aandacht in de media lijkt RSI misschien een nieuw verschijnsel, maar driehonderd jaar geleden hadden monniken al schrijverskramp. Feit is wel dat door mechanisering en automatisering anno 1997 meer repeterend werk voorkomt. Het aantal werknemers dat risico loopt is daardoor toegenomen.

ERGONOMIE

Verreweg de beste oplossing voor werkgebonden klachten zoals RSI is de oorzaken aan-

ONTWERPSTAPPEN

1. globale eisen
2. professionele eisen
3. literatuureisen
4. eerste prototype
5. eerste gebruikerstest
6. aanpassing
7. tweede gebruikerstest
8. definitief prototype
9. productiespecificaties
10. derde gebruikerstest

fessionele gebruikers hebben deze prototypes gebruikt en in stap 5 zijn hun ervaringen vastgelegd. Ook zijn in deze fase metingen door deskundigen verricht. Het gaat hierbij onder andere om EMG-studies, houdings- en krachtmetingen, maar ook inventarisatie van bedieningsgemak en voorkeur voor bepaalde typen. Aan de hand van de gebruikerservaring en de metingen worden de prototypen zonodig aangepast wat betreft maatvoering, vormen en materiaalkeuze (stap 6). Het resultaat hiervan wordt vervolgens in stap 7 door een grotere groep gebruikers (honderden) getest. Omdat het gereedschap wereldwijd wordt gebruikt, vinden ook tests plaats in bedrijven in andere landen. In sommige landen werken bijvoorbeeld vrouwen met kleine handen en elders treffen we bijvoorbeeld de grote Nederlanders aan. Ook zeer ervaren gebruikers worden ge-



Fig. 1 Een van de prototypes die in gebruikerstests wordt gehanteerd

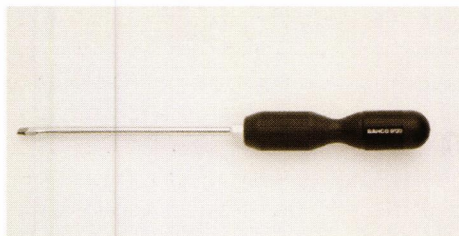


Fig. 2 De schroevendraaier met de twee handvatten, waardoor met minder kracht per arm de schroef losgedraaid kan worden

vraagd naar hun ervaringen. Dit resulteert uiteindelijk in een definitief prototype (stap 8), waarvoor in stap 9 door productietechnici en constructeurs productiespecificaties worden gemaakt, zodat het gereedschap geproduceerd kan worden. Dit gebeurt pas nadat een eerste kleine serie, volgens deze specificaties gemaakt, in de derde gebruikerstest (stap 10) door ergonomen zijn getoetst en professionele gebruikers meerdere maanden met het gereedschap hebben gewerkt. Alléén bij 'goedkeuring' begint de echte productie en is het gereedschap voor de praktijk beschikbaar.

Al met al nemen deze 10 stappen in totaal twee tot drie jaar in beslag. Na 5 jaar gebruik vindt in de laatste stap verdere optimalisatie plaats (stap 11). Ook nu worden bij enkele bedrijven metingen verricht naar de ervaring, wat mogelijk aanleiding geeft tot herontwerp. In dit kader gaat NIA TNO binnenkort bij enkele grote bedrijven in Nederland dit gereedschap uittesten.

BIJZONDER

Weliswaar zijn de gevolgde stappen niet uniek, ze worden ook wel bij andere producenten aangetroffen. Echter, het bijzondere is dat de gebruiker zo'n centrale rol inneemt. Driemaal wordt een gebruikerstest uitgevoerd. Het lijkt logisch, maar toch wordt in veel gevallen de gebruiker te beperkt betrokken. De techniek is veelal bepalend of men ontwerpt op basis van statische antropometrische modellen, waarin alleen reikwijdtes en omvang of lengtes van lichaamsdelen wordt meegenomen. Zo gaat bijvoorbeeld de campagne voor autohoofdsteunen voorbij aan het feit dat voor een groot deel van de Nederlandse populatie de hoofdsteun niet hoog genoeg gezet kan worden. Daar wordt antropometrie dus nog niet voldoende in meegenomen. Overigens is het uitgaan van antropometrie al wel een stap in de goede richting.

Het sterke is, in de beschreven aanpak, dat het gebruik in de praktijk als maatstaf is genomen. Hierbij zijn objectief en subjectief de handelingen op de werkplek vastgelegd. Onderzoek naar houdingen en bewegingen, krachten en frequenties hebben het ontwerp beïnvloed. Het feit dat bij frequent zagen de maximaal toelaatbare kracht voor een mens beperkt is heeft de ontwikkeling van een speciale coating rondom het zaagblad gestimuleerd. Nu is de wrijving tussen hout en zaagblad kleiner en de te leveren krachten dus ook. Bij observaties bleken de zwaardere schroevendraaiers vaak met twee handen te worden gehanteerd. Nu heeft een schroevendraaier dus twee handvatten. (zie fig. 2).

Een thermoplastische handgreep beschermt tegen kou en hitte, omdat dat als probleem werd ervaren. Maar ook de balans van het gereedschap in de hand is meegenomen in de beoordeling.

Natuurlijk zijn er ook beperkingen. Het gereedschap is gemaakt voor 90% van de gebruikers. Dat is op zich al een winstpunt ten opzichte van het ontwerpen voor de gemiddelde mens (die misschien niet eens bestaat). Maar toch zullen bijvoorbeeld kleine vrouwen niet binnen die 90% vallen en speciaal gereedschap nodig hebben. Een andere beperking ligt buiten het gereedschap. In feite moet het werk zo worden georganiseerd en ingericht dat comfortabel en klachtenvrij kan worden gewerkt.

Nog een bijzonder punt aan dit ontwerptraject is dat professionele gebruikers en deskundigen uit diverse landen participeren. De gebruikerstests vinden in diverse landen plaats. Zo hebben bijvoorbeeld tests in grote bedrijven in Zweden en Amerika grote verschillen in eisen opgeleverd. De wijze waarop werknemers het gereedschap in de hand vasthouden is bijvoorbeeld verschillend. Maar ook de internationale verschillen in ergonomische aandacht zijn meegenomen. Naast NIA TNO zijn toonaangevende deskundigen uit diverse andere landen betrokken. In Zweden ontwikkelt Åsa Kilbom van NIOH mee, in Amerika is Tom Armstrong van de University of Michigan hierbij betrokken en Veerle Hermans van de KULeuven is vanuit België betrokken.

Overigens moet gerealiseerd worden dat de wetenschap zich steeds verder ontwikkelt. Van der Grinten en Koningsveld van NIA TNO voeren momenteel een onderzoek uit om richtlijnen voor gebruik van handgereedschap te ontwikkelen. Daaruit blijkt dat er nogal wat tegenstrijdigheid in de richtlijnen is. Dit betekent dat voor sommige onderdelen van een 'expert guess' moet worden uitgegaan. Via gebruikersonderzoek kan pas tot de precieze eisen worden gekomen.

CONCLUSIE

Alleen met een gebruikersgerichte ontwerp-aanpak kunnen de beoogde ergonomische kwaliteiten van gereedschap worden waargemaakt en kan worden bijgedragen aan gezond en efficiënt werken.

Peter Vink en Maleene de Ridder - NIA TNO Amsterdam.