

Test



# Meer uren met een lichte

Met een lichte zaag, juiste werktechniek, scherpe ketting en door niet onnodig een stationair draaiende zaag in de hand te houden, kun je tot twee uur langer werken per dag. Maar nooit langer dan 5 uur inclusief alle bijkomende handelingen, blijkt uit een praktijktest met zeven moderne kettingzagen.

Tekst: Huub Oude Vrielink, Patrick Medema – Foto's: Anton Looije

**O**m gezondheidsschade aan handen en armen door langdurige blootstelling aan trillingen te voorkomen zijn er trillingsnormen. De wet hanteert hierbij actiewaarde en grenswaarde voor hand-arm trillin-

gen waaraan werknemers op een werkdag mogen worden blootgesteld. Weliswaar is er een overgangperiode tot juli 2014 voor de land- en bosbouw, maar die geldt alleen voor arbeidsmiddelen die vóór juli 2007 beschik-

baar zijn gesteld. Bij overschrijding van de actiewaarde ( $2,5 \text{ m/s}^2$ ) moeten er organisatorische, technische en gezondheidskundige maatregelen genomen worden om verdere blootstelling te beperken. Bij overschrijding



# kettingzaag

van de grenswaarde (5 m/s<sup>2</sup>) moet de blootstelling meteen teruggebracht worden tot onder deze waarde. Werken met een motorkettingzaag geeft veel hand-arm trillingen. Maar hoe hoog is dit in een praktijksituatie en hoe kun je dit verminderen? In het kader van het Arboconvenant heeft ErgoLab Research in opdracht van Wageningen UR een praktijktest uitgevoerd met nieuwe Husqvarna, Dolmar en Stihl motorkettingzagen. Proefpersonen waren twee ervaren motorzaagtrainers van Fiedeldij Dop & Tuinte.

## ■ Metingen

De metingen zijn uitgevoerd aan twee categorieën motorkettingzagen voor professioneel gebruik: vier lichte van 50-55 cm<sup>3</sup> en drie middelzware zagen van 70-80 cm<sup>3</sup>. De trillingen zijn volgens voorschrift gemeten aan beide handvatten tijdens stationair en vol gas onbelast draaien, en tijdens het zagen van plakken van een stam van een Amerikaanse eik en van een berk. Bij dit zagen in hout zijn drie verschillende werktechnieken gehanteerd: (I) zagen van boven naar onder waarbij de kam van de zaag goed in contact met de

stam werd gehouden, (II) zagen van boven naar onder met uitsluitend contact via ketting en zaagblad, en (III) zagen van onder naar boven met uitsluitend contact via ketting en zaagblad. Alle metingen zijn verricht met een nieuwe ketting. Data zijn tijdens de metingen op een computer weergegeven en opgeslagen, en achteraf verwerkt. Via een inventarisatie bij de Vereniging voor Hoveniers en Groenverzoeken en via interviews en tijdstudie van een werkdag van zes boswerkers van Zweverink en Boombouw Van Kampen is inzicht verkregen in de tijdsduur van de verschillende groepen handelingen die op een werkdag met een kettingzaag plaatsvinden.

## ■ Resultaat

Uit de tijdstudie en interviews blijkt dat op een normale werkdag van 8 uur tussen 3,5 en 4,7 uren daadwerkelijk wordt gezaagd in hout (tabel 2). Het hanteren van een stationair draaiende zaag bedroeg 1,2 tot 2,3 uren. Vol gas onbelast hanteren van de zaag duurde in de praktijk zeer kort (0,1 uur). Tijdens de overige werktijd (2-3 uren) vond geen blootstelling aan trillingen plaats en omvatte o.a. overleg, bijvullen, vijlen en lopen met een stilstaande zaag. Het verschil in de gemeten blootstelling tussen de zagen bleek aanzienlijk (tabel 3). Bij de zagen 1-3 vindt de hoogste blootstelling via het achterhandvat plaats; bij de overige zagen via het handvat vóór. De door de fabrikanten opgegeven trillingswaarden zijn in veel gevallen lager dan de gemeten blootstelling. Echter, forse afwijkingen in omgekeerde richting komen ook voor. Er is zeker geen sprake van een systematische afwijking. Op grond van de gemeten blootstellingen en de inventarisatie van de normale dagelijkse tijdbesteding blijkt bij gebruik van de lichte zagen en bij het meest gunstige werkdagpatroon (C) de actiewaarde overschreden te worden na 2,7 - 5,1 uren, afhankelijk van zaagtype (tabel 4). Deze tijdsduur is inclusief alle bijkomende handelingen die geen blootstelling opleveren. De grenswaarde wordt overschreden na 10,9 - 20,4 uren. Bij de middelzware zagen wordt de actiewaarde overschreden na 1,1 - 3,2 uren en de grenswaarde na 4,4 - 12,4 uren, de duur wederom afhankelijk van het zaagtype.

## ■ Verschil met fabrikant

De verschillen tussen gemeten trillingen en door de fabrikanten opgegeven trillingswaarden ligt aan de meetmethode. Trillingswaarden worden door de fabrikanten volgens ISO voorschrift gemeten en dit is niet geheel volgens een praktijksituatie. Daarnaast is de waarde een middeling van de meetwaarden van stationair, vol gas onbelast draaien, en

vol gas zagen in hout. De praktijk is dat vol gas onbelast draaien veel minder voorkomt dan de beide andere acties, terwijl deze in de opgegeven trillingswaarde even sterk meeweegt. Het zonder meer gebruiken van de trillingswaarde als indicatie van de blootstelling in de praktijk, en daarmee voor het schatten van de maximale dagelijkse werkdur, moet om bovenstaande redenen worden afgeraden. Beter is om ook een praktijktest met diverse moderne zagen te doen.

#### ▀ **Verschil proefpersoon**

De blootstellingen aan trillingen bleken aanzienlijk te verschillen tussen beide proefpersonen. Dit verschil was aanwezig voor vrijwel alle zagen en voor beide handvatten. Een mogelijke oorzaak is de handspierkracht. Het is zeker dat deze kracht bepalend is voor de mate waarin de trilling zich in het lichaam voortplant. Op welke wijze deze factor de blootstelling beïnvloedt en welke rol een verbeterde design van de handvatten speelt op de kracht benodigd om de machine te gebruiken en te beheersen, is nu niet goed in te schatten.

#### ▀ **Juiste werktechniek**

Het onderzoek ondersteunt het nut van een goede werktechniek en een scherpe ketting. De blootstelling van het achterhandvat wordt verminderd met circa 10-25% indien de kam van de machine tijdens het zagen goed contact houdt met de stam (werktechniek I). Voor het snoeien van stammen is dit overigens geen optie. Zagen met een duwende ketting, dus van onder naar boven (werktechniek III), leidt tot een hogere blootstelling. Regelmatig kettingonderhoud betekent niet alleen een lagere blootstelling, maar tevens een verkorting van de totale blootstellingsduur. Het goed scherp houden van de ketting leidt mogelijk tot een lagere blootstelling (10-20%), hoewel het effect in dit onderzoek niet hard is aangetoond. Op basis van literatuurgegevens moet je anti-vibratiehandschoenen niet gebruiken om een verlaging van de blootstelling en daarmee een langere maximale werkdag te bereiken. Dit omdat de effectiviteit van de handschoenen niet is aangetoond. Door een stationair draaiende machine niet in de hand te houden, indien dit niet per se nodig is, kun je wel de dagelijkse blootstelling aan trillingen fors verminderen.

#### ▀ **Kies lichte zaag**

Door de lichtst mogelijke zaag in relatie tot de taak te kiezen, kun je meer uren per dag werken. Daarnaast levert ook de meest trillingsarme zaag binnen een grootteklasse meer werkuren per dag op. Bij de geteste lichte kettingzagen kun je tot maximaal 5 uur en met de zwaardere kettingzagen dagelijkse maximaal 3 uur werken, inclusief alle bijkomende handelingen. Wie per dag langer werkt, moet maatregelen nemen. Door verschillende zagen bij de hand te hebben, is tijdens het werk de meest optimale in te zetten. De onderzoekers willen de resultaten niet per merk en type zaag vermelden. Dit omdat de spreiding per proefpersoon zoveel verschilt dat een beoordeling van een individuele zaag niet betrouwbaar gedaan kan worden. Herhaling van het experiment met enkele personen meer zou met het oog op dit punt gewenst zijn. ▀

*Dr. ir. Huub H.E. Oude Vrielink is directeur van ErgoLab Research BV in Bennekom en werkte voorheen bij Wageningen UR Agrotechnology and Food Sciences Group. Een volledig rapport is vrij beschikbaar via [www.groenkennisnet.nl/platformarbeid](http://www.groenkennisnet.nl/platformarbeid)*

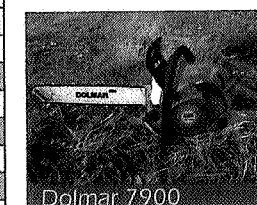
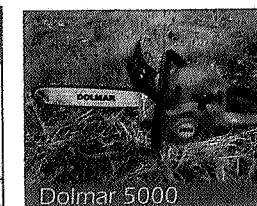


De keuze van de motorkettingzaag heeft een grote invloed op de blootstelling en daarmee op de maximale dagelijkse werktijd. Een zo licht mogelijke zaag beperkt de blootstelling, maar met geen van de geteste zagen kun je zonder maatregelen een hele dag werken.

**Tabel 1 Onderzochte kettingzagen**

Kenmerken van de motorkettingzagen betrokken in het onderzoek. Vier lichte tussen 50 en 55 cc en drie middel-zware zaagtypen tussen 70 en 80 cc (donkere balken).

Zaag	Fabrikant	Gewicht (kg)	Motorinhoud (cm³)	Zaagblad lengte (cm)	Snijmes ketting	Schakelafstand ketting (inch)
1	A	4,5-5,5	50-55	38-40	halfhaaks	0.325
2	A	4,5-5,5	50-55	38-40	halfhaaks	0.325
3	A	6-7	70-80	45	haaks	3/8
4	B	4,5-5,5	50-55	38-40	halfhaaks	0.325
5	B	6-7	70-80	45	haaks	3/8
6	C	4,5-5,5	50-55	38-40	haaks	3/8
7	C	6-7	70-80	45	haaks	3/8



**Tabel 2 Tijdstudie van een dag werken met kettingzaag**

Inventarisatie van de tijdsduur (in uren en in percentage van een volledige werkdag) van de verschillende werkonderdelen tijdens een normale werkdag van een boswerker met motorkettingzaag. De inventarisatie is gedaan schriftelijk bij de vakgroepen van de VHG (A), interviews van zes boswerkers (B) en via tijdstudie van zes boswerkers tijdens bosonderhoud op de Veluwe (C)

Activiteit	A		B		C	
	Uren	%	Uren	%	Uren	%
Gemiddelde duur van een normale werkdag	8	100	8	100	8	100
- werktijd dat werkelijk gezaagd wordt in hout	4,7	59	3,6	45	3,5	44
- werktijd dat zaag stationair gehanteerd wordt	1,2	15	2,3	29	1,4	18
- werktijd dat zaag vol gas onbelast gebruikt wordt	0,1	1	0,1	1	0,1	1
- werktijd ander werk (geen trillingsbelasting)	2,0	25	2,0	25	3,0	37

**Tabel 3 Resultaten gemeten trillingen**

Blootstelling van de rechterhand (handvat achter) en linkerhand (handvat voor) voor drie onderscheiden belastingsvormen: stationair, vol gas onbelast en vol gas zagen in hout. Het getal tussen haakjes is de door de fabrikant opgegeven trillingswaarde.

Zaag	a <sub>hv</sub> handvat achter (m/s <sup>2</sup> )			a <sub>hv</sub> handvat voor (m/s <sup>2</sup> )		
	stationair	vol gas onbelast	vol gas zagen	stationair	vol gas onbelast	vol gas zagen
1	5,1 (3,9)	1,6 (3,4)	5,6 (4,9)	3,8 (3,9)	2,9 (4,1)	4,5 (2,6)
2	4,0 (3,5)	2,0 (1,4)	4,3 (3,4)	4,2 (2,9)	2,8 (1,8)	3,4 (3,6)
3	6,4 (6,5)	3,2 (4,8)	9,3 (6,5)	5,3 (4,7)	4,2 (2,6)	6,4 (4,8)
4	3,4 (2,7)	2,8 (2,4)	3,8 (4,1)	5,3 (3,8)	7,4 (2,1)	4,7 (3,2)
5	5,5 (3,6)	4,0 (3,7)	3,8 (2,9)	6,1 (4,2)	6,3 (2,8)	4,4 (2,4)
6	4,7 (3,5)	1,7 (3,1)	2,9 (4,4)	5,3 (5,3)	2,9 (6,0)	3,3 (4,3)
7	7,0 (6,3)	3,8 (3,0)	3,9 (3,4)	8,3 (8,6)	3,5 (5,4)	5,1 (4,2)

**Tabel 4 Maximale dagelijkse werktijd**

Indicatie van de maximale dagelijkse werktijd (in uren) voor de beide uiterste tijdbestedingspatronen (A en C, in tabel 2) op basis van de meetuitkomsten van tabel 3. De werktijd geldt voor alle handelingen, dus inclusief die zonder trillingsbelasting. Tussen haakjes is aangegeven welk handvat het betreft (A: achter; V: voor).

Zaag	Werkdagpatroon A		Werkdagpatroon C	
	Maximale dagelijkse werkduur (in uren) bij		Maximale dagelijkse werkduur (in uren) bij	
	Actiewaarde 2,5 m/s <sup>2</sup>	Grenswaarde 5 m/s <sup>2</sup>	Actiewaarde 2,5 m/s <sup>2</sup>	Grenswaarde 5 m/s <sup>2</sup>
1	2,2 (A)	8,9 (A)	2,7 (A)	10,9 (A)
2	3,7 (A)	14,8(A)	4,5 (A)	17,9 (A)
3	0,9 (A)	3,5 (A)	1,1(A)	4,4 (A)
4	2,8 (V)	11,2 (V)	3,3 (V)	13,1 (V)
5	2,9 (V)	11,4 (V)	3,2 (V)	12,9 (V)
6	4,6 (V)	18,5 (V)	5,1 (V)	20,4 (V)
7	1,9 (V)	7,6 (V)	2,1 (V)	8,4 (V)