

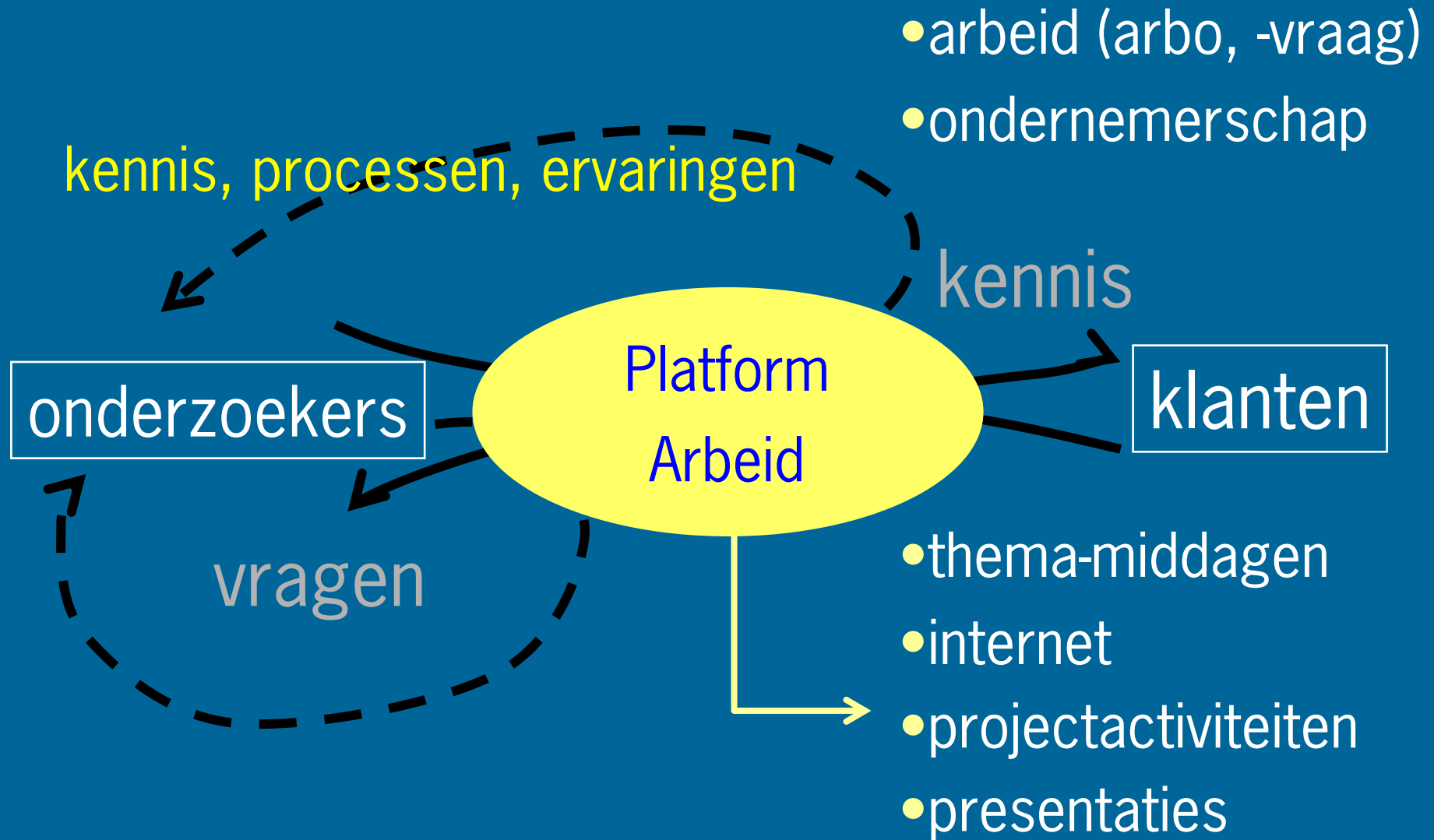


# Overleg Stigas-adviseurs “onderzoek Arbo-convenant”

16 maart 2004

Huub HE Oude Vrielink  
coördinator Platform Arbeid  
Wageningen UR

# Platform Arbeid - kennisinfrastructuur





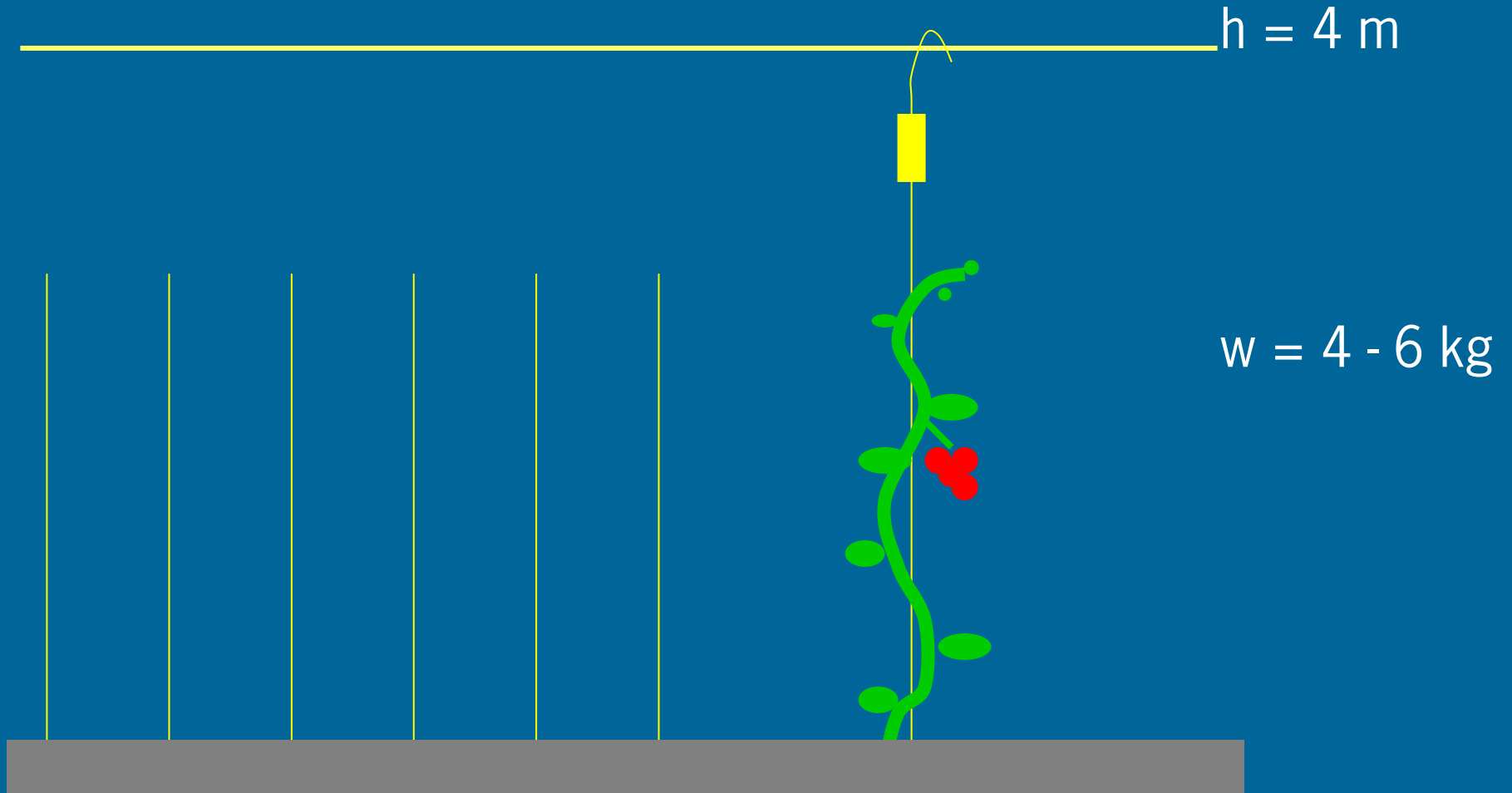
## Arbo-convenant

“vergelijking van de fysieke belasting bij het laten zakken van tomatenplanten bij gebruik van verschillende hoge draad haken”

Huub HE Oude Vrielink en Anton AJ Looije

Wageningen UR

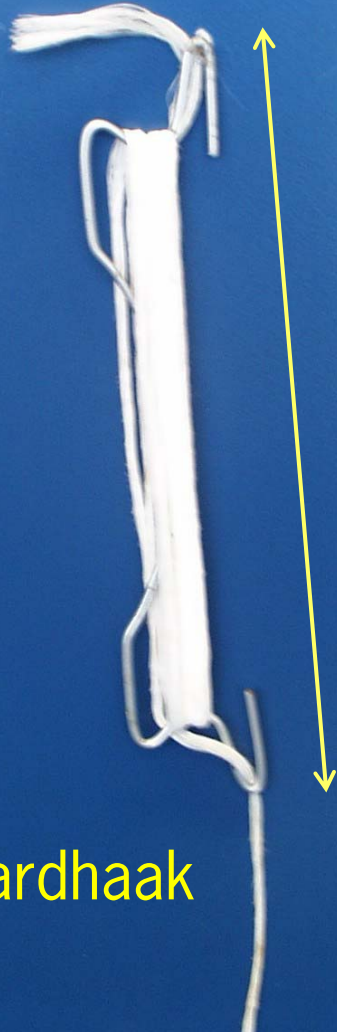
# “laten zakken van tomatenplanten”



# “laten zakken van tomatenplanten”



# hoge draad tomatenhaken



26 cm

standaardhaak



14 cm

tomahaôk

# werken met de tomahaôk



# doel van het onderzoek

1. Beoordelen in welke mate de fysieke belasting verandert bij toepassing van de Tomahaok ten opzichte van de standaard hoge draad haak
2. Inventariseren van gebruikerservaringen met het oog op eventueel gewenste verbetering van het produkt



# methodiek – 1

- Paarsgewijze vergelijking
- Zes personen in vijf bedrijven (gemiddelden: 31 jaar; 5 jaren ervaring; 28 uren/week; 28 weken/jaar)
- Ervaren belasting bij gebruik standaardhaak (S) en tomahaok (T) – n=6
- Mening over gebruik tomahaok – n=6
- Meting spierbelasting bij twee proefpersonen d.m.v. electromyografie (EMG) – n=2

# methodiek – ervaren belasting

<b>mate van ongemak</b>	<b>score</b>
Geen enkele last	0
Uitermate weinig last (net waarneembaar)	0,5
Zeer weinig last	1
Enige last	2
Nogal wat last	3
	4
Veel last	5
	6
Zeer veel last	7
	8
	9
Uitermate veel last (bijna maximaal)	10

(naar: Borg, 1982)

Wilt u s.v.p. voor alle lichaamsdelen een score invullen volgens bijgaande schaal?

score  
(0 - 10)

nek

score  
(0 - 10)

schouder  
rechts

score  
(0 - 10)

bovenarm  
rechts

score  
(0 - 10)

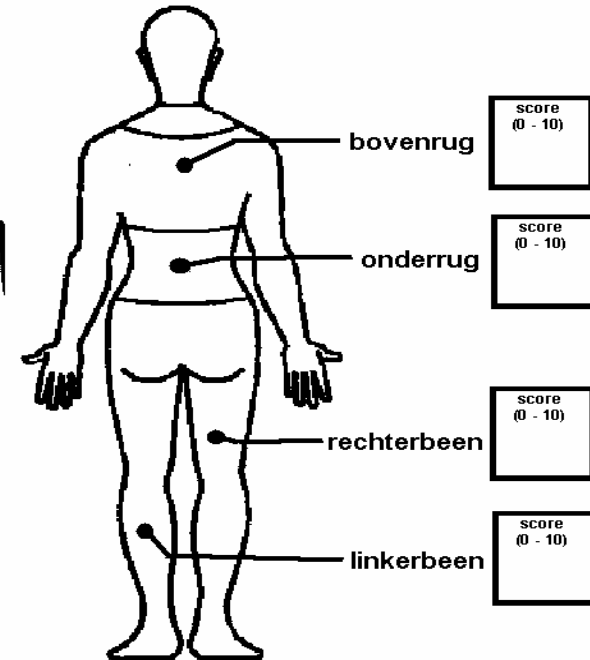
onderarm  
rechts

score  
(0 - 10)

hand  
rechts

score  
(0 - 10)

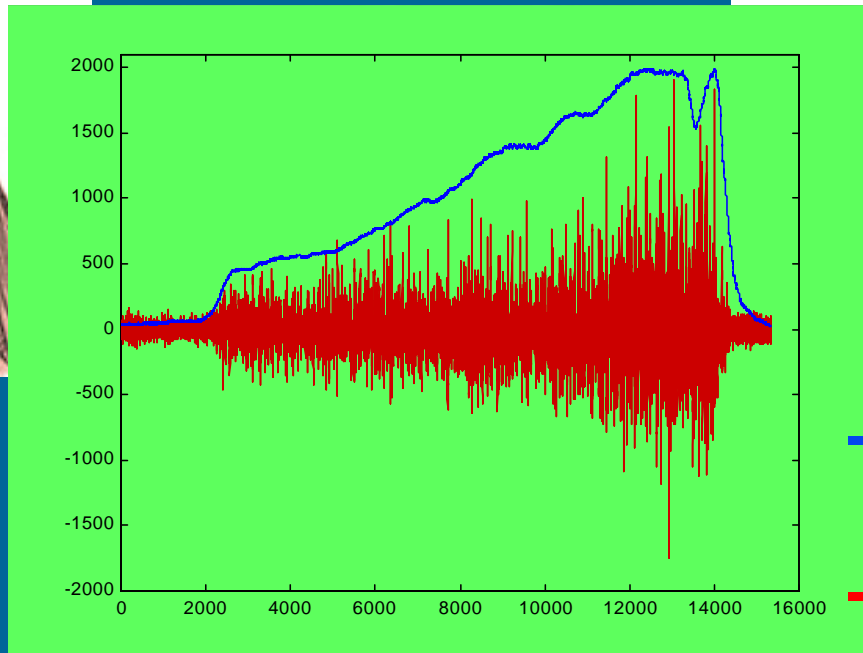
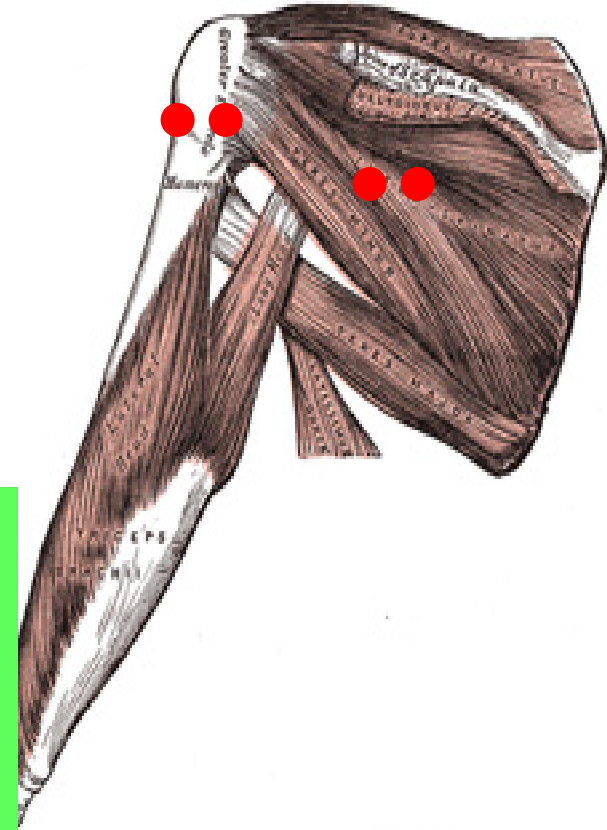
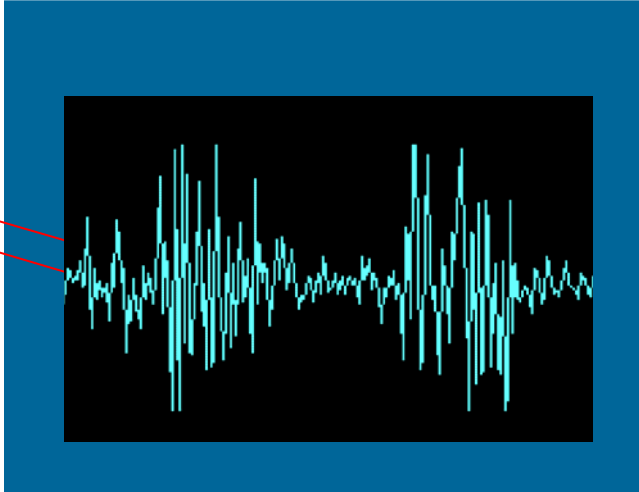
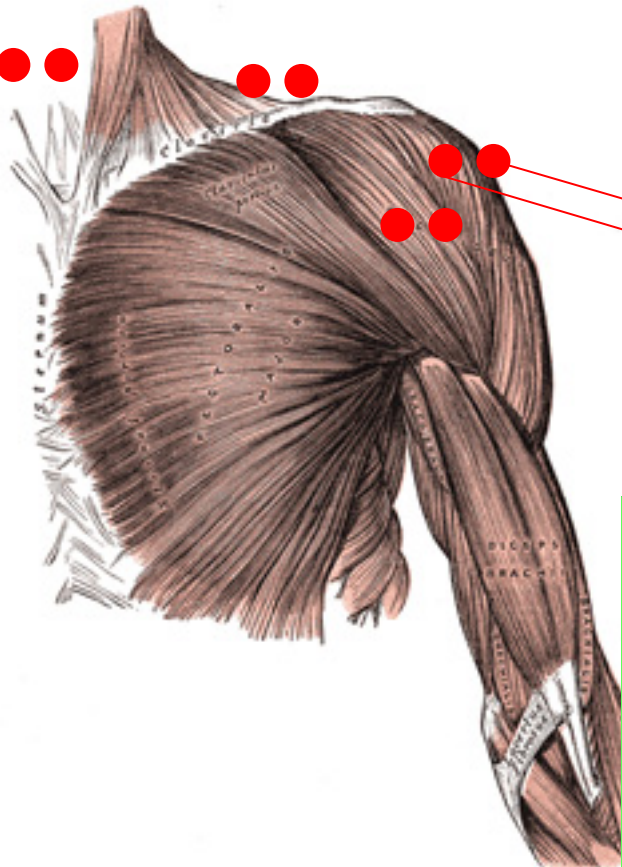
Kunt u hieronder een beoordeling geven van de mate van krachtgebruik bij deze haak?



# methodiek – mening gebruik Tomahaok

- Drie vragen over:
  - gemak, snelheid en inleertijd
- Vijf stellingen:
  - zeer licht werk
  - minder beschadiging
  - “iedereen kan het”
  - stabielere staan
  - optimale werkhogte bij oogsten
- Suggesties voor aanpassing of verbetering

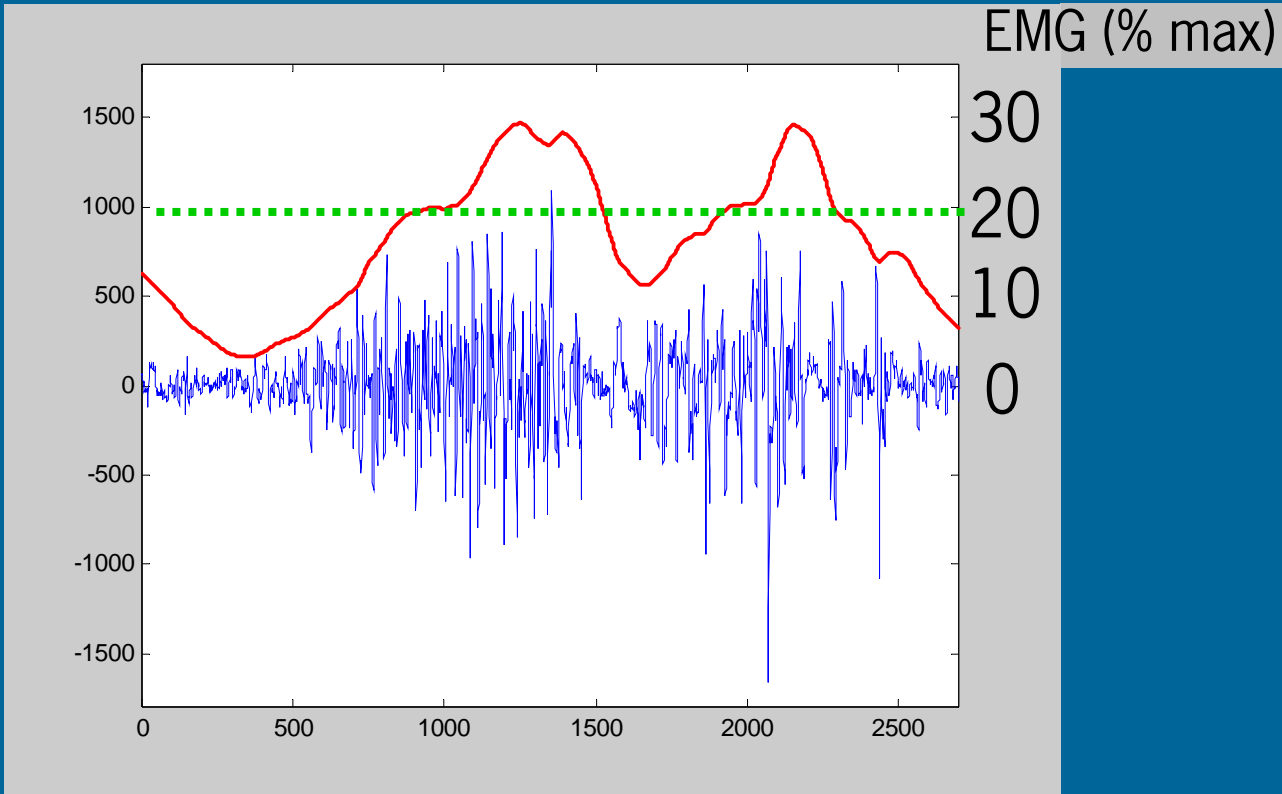
# methodiek – spierbelasting EMG



— kracht

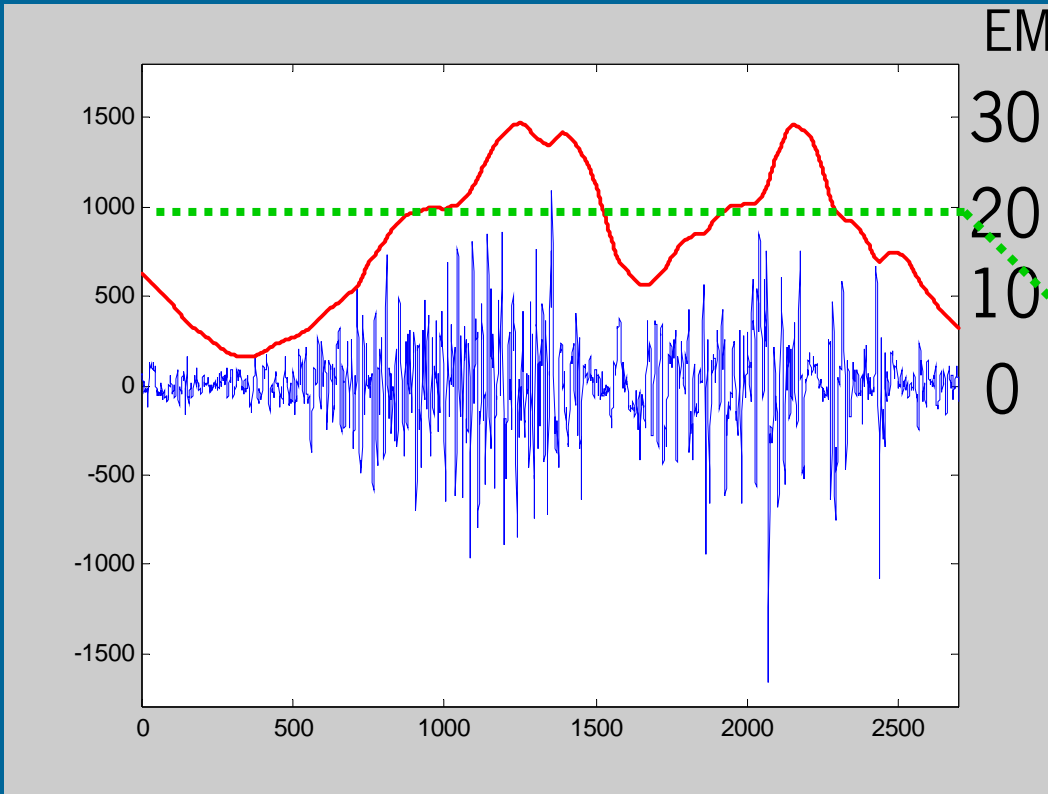
— ruw EMG

# methodiek – spierbelasting EMG (2)



ruw EMG (—) → geïntegreerd EMG (—)

# methodiek – spierbelasting EMG (2)

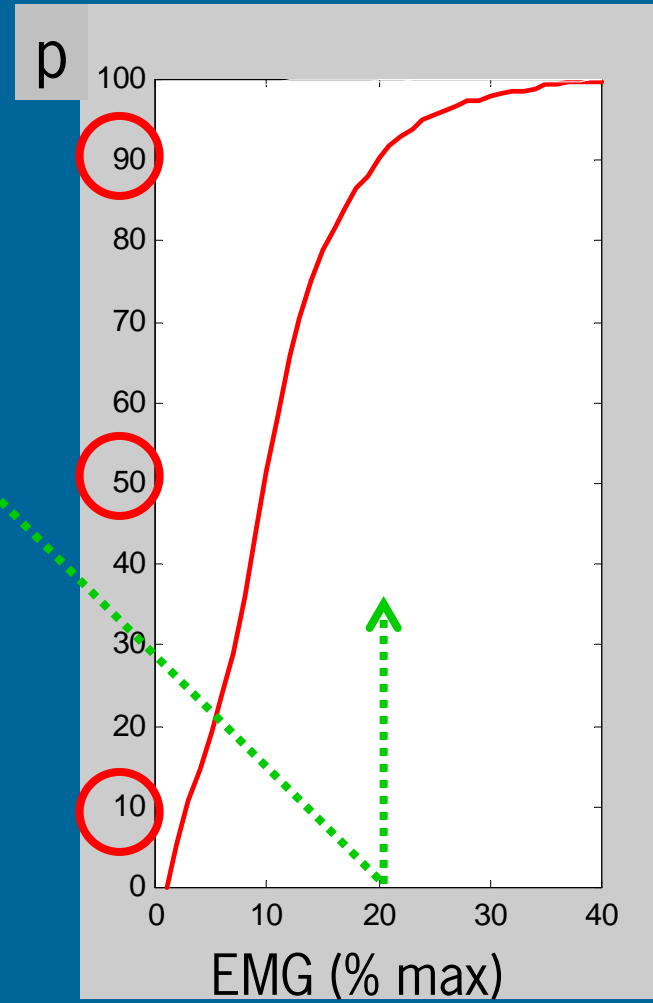


EMG (% max)

30  
20  
10  
0

ruw EMG (—) → geïntegreerd EMG (—)

apdf



# methodiek – spierbelasting EMG (3)

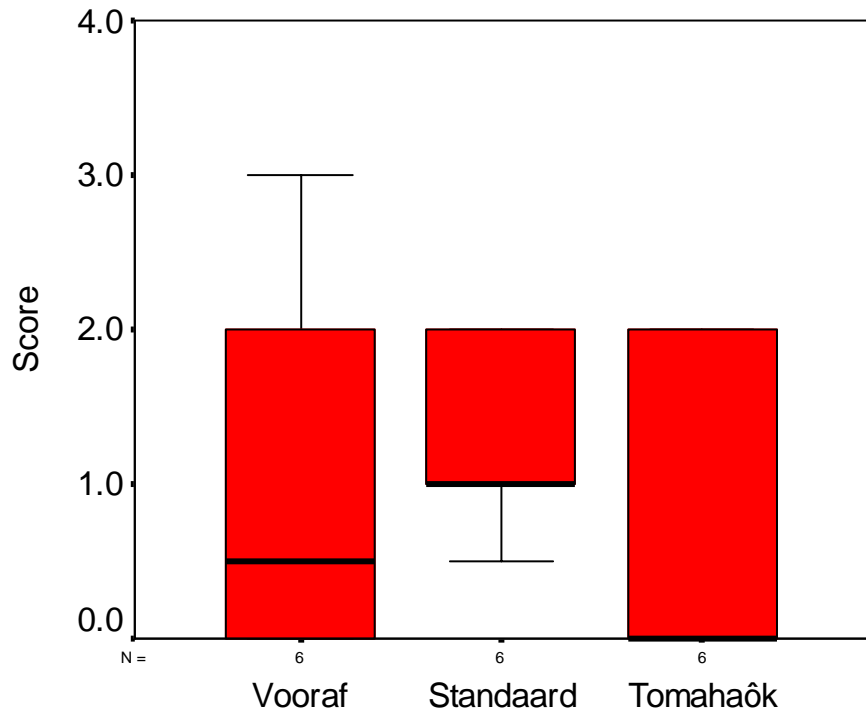
Gemeten is tijdens de volgende werkzaamheden:

- twee of drie rijen standaard haak
- twee rijen Tomahaok zonder voorafgaande instructie
- één rij Tomahaok voorafgegaan door instructie door de fabrikant

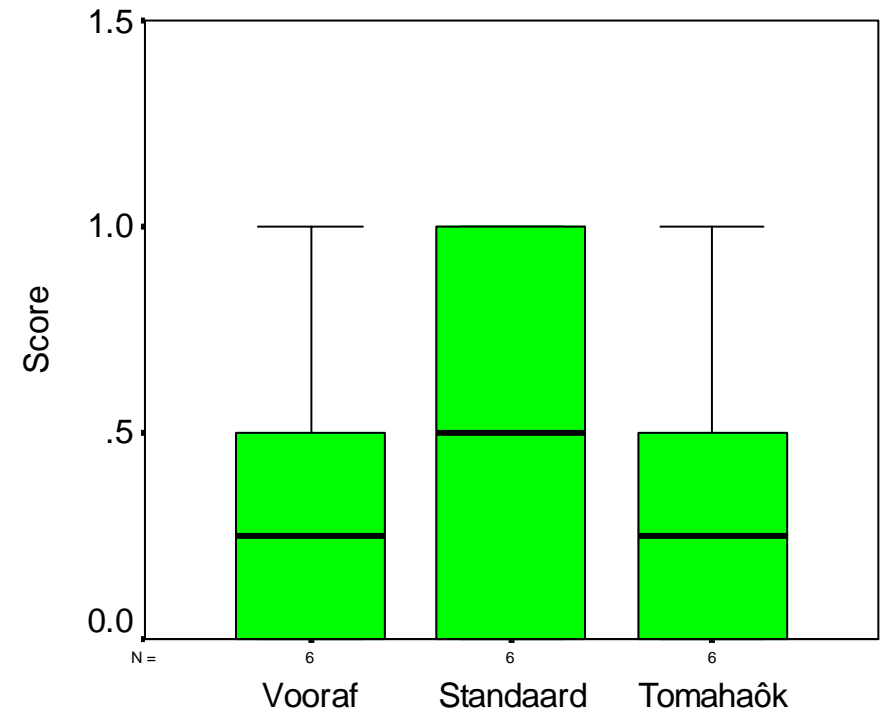
Volgorde van de haken is door loting bepaald

# resultaten – subjectieve last

## schouder



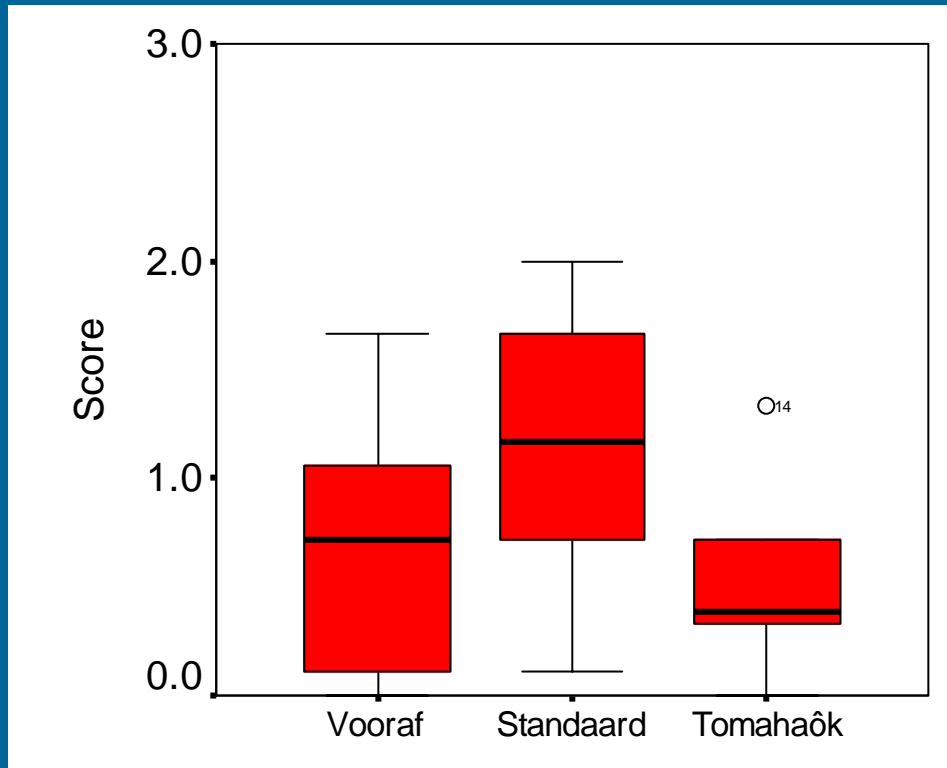
## nek



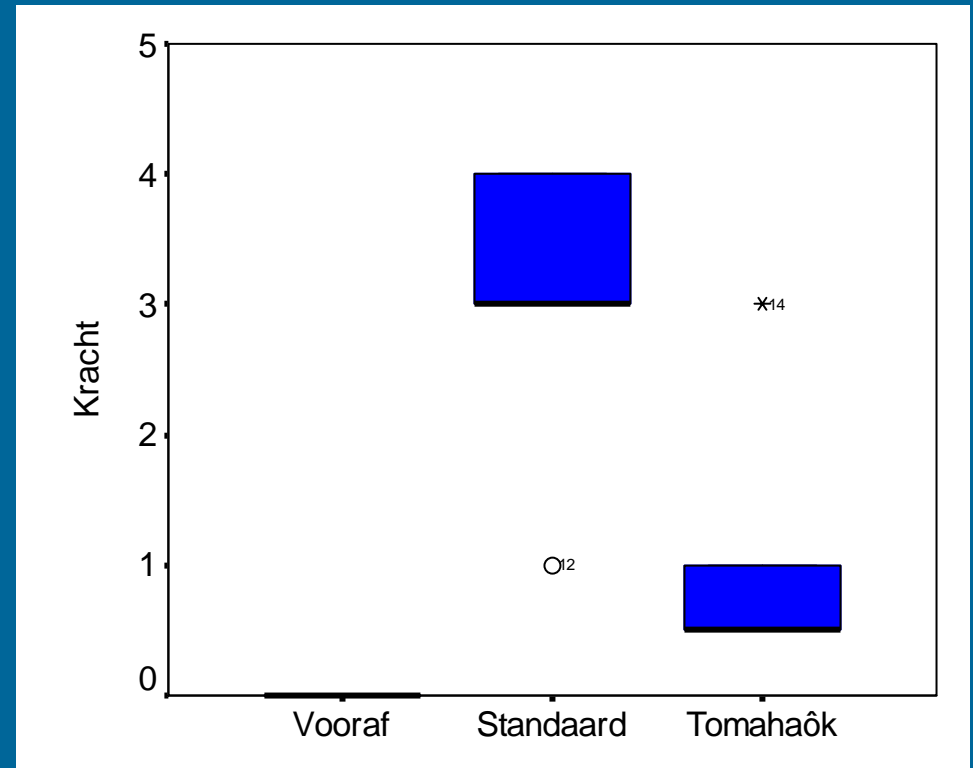


# resultaten – subjectieve belasting

## Alle lichaamsregio's



## kracht



# Resultaten – mening en gebruikadviezen

De Tomahaok werkt prettiger (3-2) maar minder snel (6-0) dan de standaardhaak. De inleertijd bedraagt enkele uren (3) tot dagen (2).

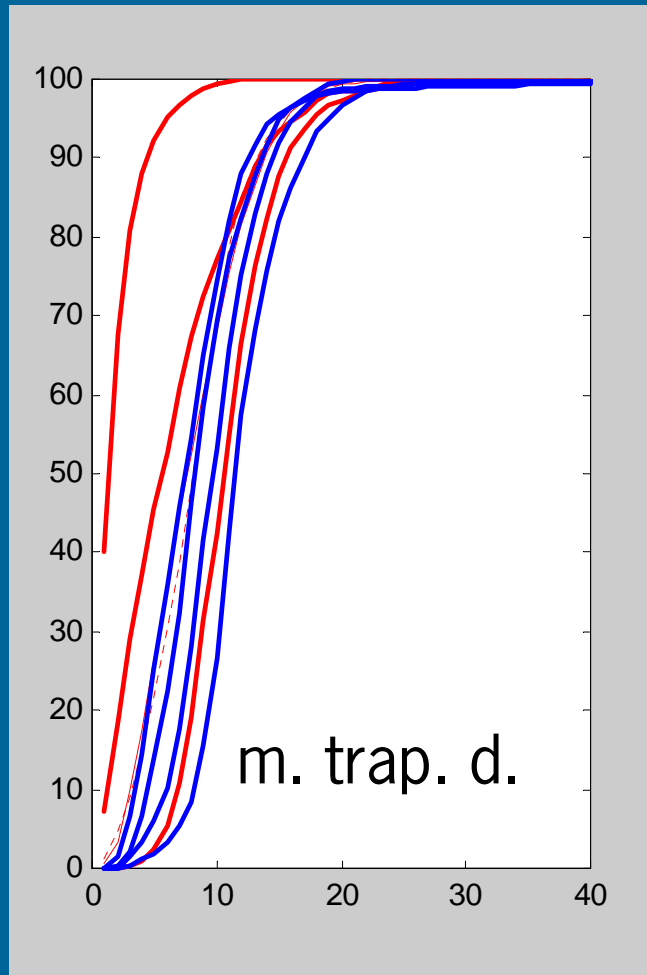
Het laten zakken met de Tomahaok is zeer licht (5-1) en iedereen kan hiermee werken (4-2).

Met de Tomahaok vermindert de kans op beschadiging van de planten (5-1) en kan de werkhoogte voor het oogsten geoptimaliseerd worden (6-0).

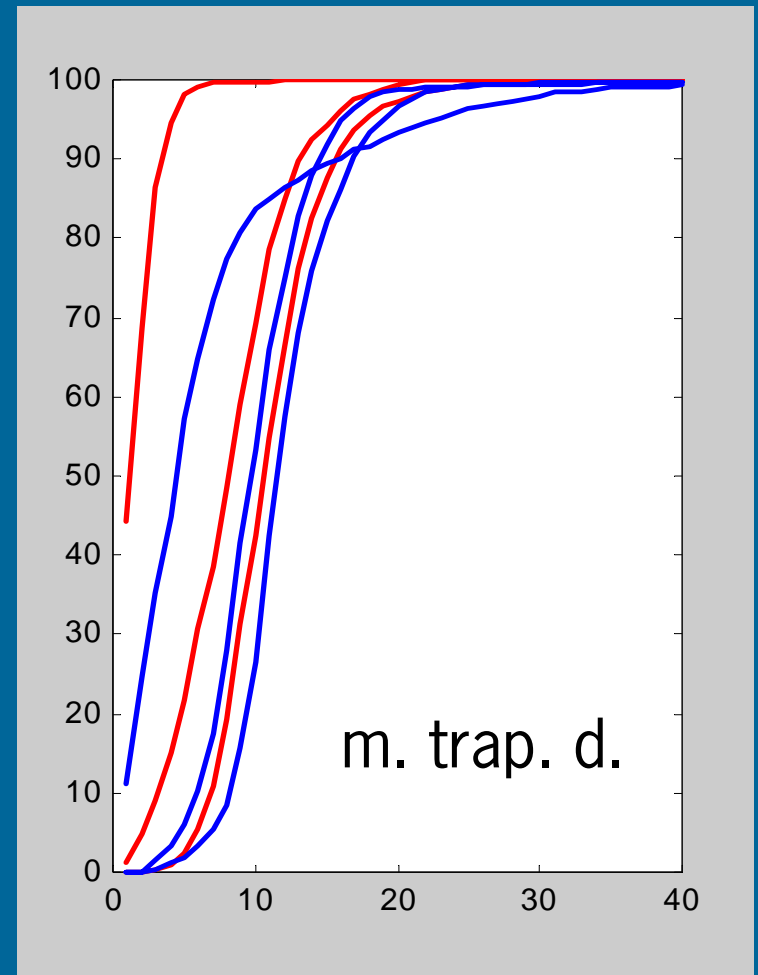
Adviezen: beter touw met minder glijweerstand; mogelijkheid tot vrije val van het touw bij de start van de teelt.

# resultaten – EMG

standaardhaak vs Tomahaok

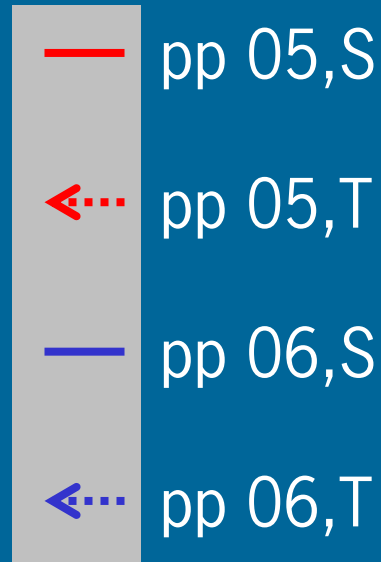
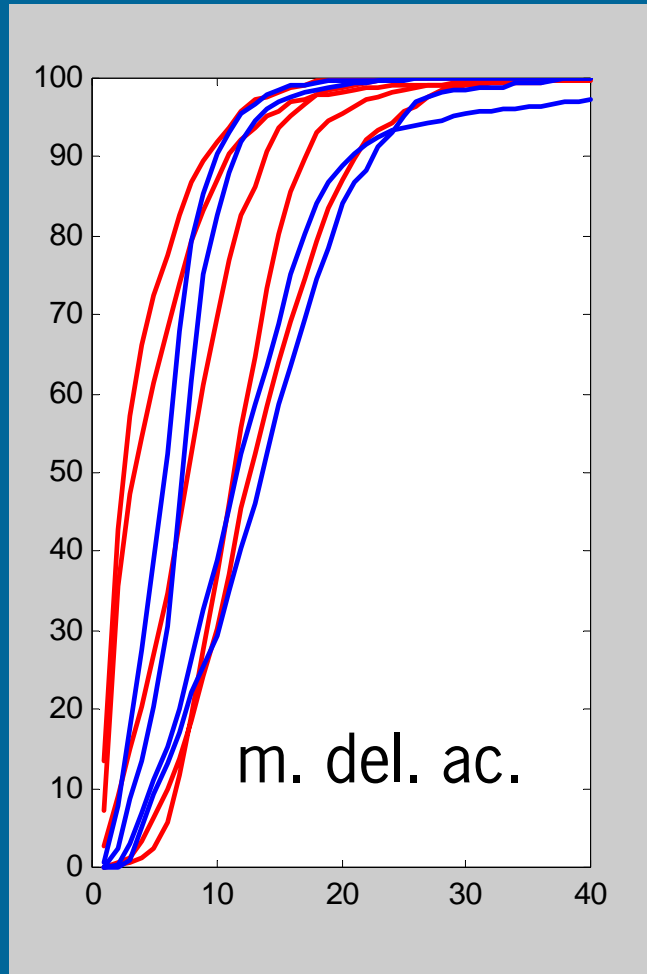


effect instructie Tomahaok

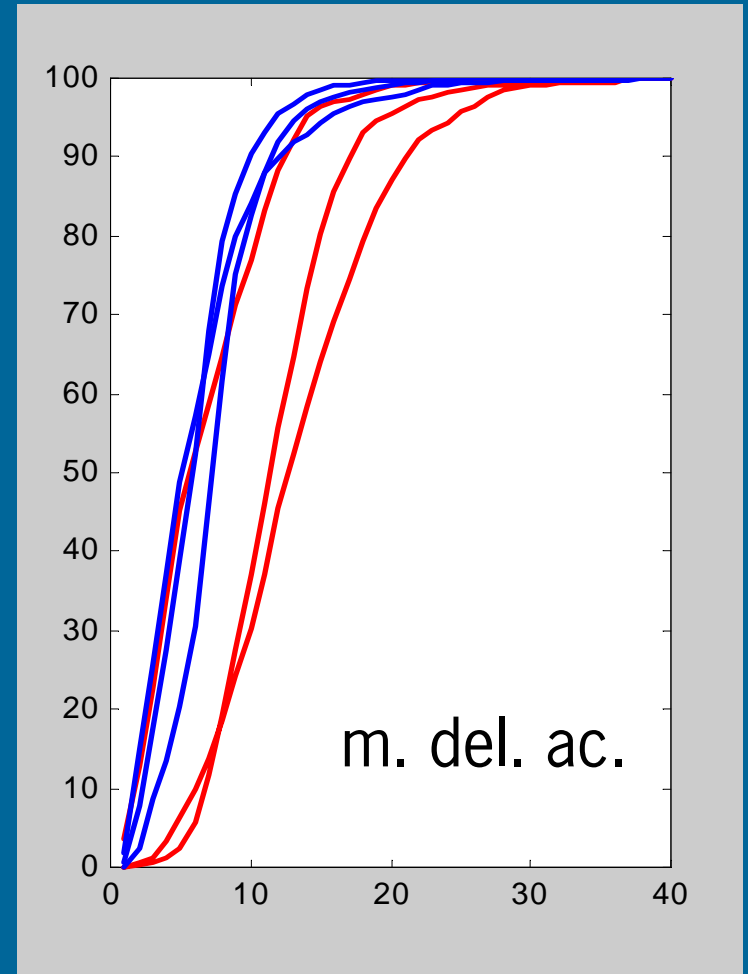


# resultaten – EMG

standaardhaak vs Tomahaok



effect instructie Tomahaok



# samenvatting

- gebruik van de Tomahaok leidt tot een lagere ervaren hinder in alle lichaamsregio's
- gebruik van de Tomahaok vergt, subjectief gesproken, weinig kracht
- ervaringen met de Tomahaok zijn gunstig
- snelheid van werken met de Tomahaok ligt lager
- electromyografie wijst op het belang van goede (en hehaalde) instructie
- verbeterpunten betreffen het gebruikte touw en de mogelijkheid tot vrije val aan het begin van de teelt

# conclusies

De toepassing van de Tomahaôk kan leiden tot een vermindering van de fysieke belasting op een tomatenbedrijf. Wel dient aandacht te worden besteed aan herhaalde instructie van de techniek, met het oog op het voorkomen van onnodige spierbelastingen.

Omdat het werk als zeer licht wordt ervaren biedt de toepassing van de Tomahaôk extra mogelijkheden voor taakroulatie in de glastuinbouw.

Nieuwe ontwikkeling: Tomguide.

# Arbo-convenant

## Ergonomische beoordeling van professionele snoeischaren

*Anton Looije, Marc op 't Hof, Gondy Peppelman, Huub  
Oude Vrielink*

*Wageningen UR*

*[huub.oudevrielink@wur.nl](mailto:huub.oudevrielink@wur.nl)*

# introductie

- fruit- en boomteelt: aanzienlijk deel van de arbeid bestaat uit snoeien
- problemen door herhaling, kracht, polshouding en (mogelijk) schokken
- vermindering van de fysieke belasting via het aanreiken van objectieve informatie omtrent de optimale materiaalkeuze





# doel

bijdragen aan ....

het vergelijken van de hand- / armbelastingen bij het gebruik van verschillende typen professionele snoeischaren, zowel in de praktijk van de fruit- en boomteelt als in een gestandaardiseerde omgeving

# dus

zeven meest-gebruikte snoeischaren door een groep van acht ervaren snoeiers uit de fruit- en boomteelt in de praktijk beoordeeld op prestatie, snoeikwaliteit en fysiek belastende aspecten

en

dezelfde snoeischaren met dezelfde snoeiers aan een “kunstboom” in een laboratorium bemeten op de fysieke belasting

# personen en materiaal

ervaren snoeiers: 5 uit de fruitteelt; 3 uit de boomteelt

nieuw materiaal: drie handscharen (Felco 2, Felco 8, Bahco PX), twee pneumatisch aangedreven scharen (Felco 70, Campagnola), twee elektrisch aangedreven scharen (Felco 82, Pellenc), random



# praktijk

1. snoeiprestatie	bomen / minuut
2. snoeikwaliteit	1-4, van 'zeer ruw' tot 'zeer glad' en 'zeer rafelig' tot 'zeer scherp'
3. fysieke belasting (kracht, handligging, pijn, schokken)	kracht: 0 - 10 Borg
4. Comfort (bedienbaarheid, geluid, bewegingsvrijheid, veiligheid)	1-4, van 'totaal ongeschikt' tot 'ideaal'



# laboratorium

knippen aan een 'kunstboom': rondhout  
beuken 4 mm en grenen 11 mm,  
ellebooghoogte en ooghoogte  
zelfde scharen, opnieuw random  
meting onderarmbelasting (electromyografie;  
2 spieren) en schokken (3-D versnellingen)  
volgens ISO-5349  
beoordeling subjectief ervaren krachtgebruik  
volgens Borg-schaal 0-10

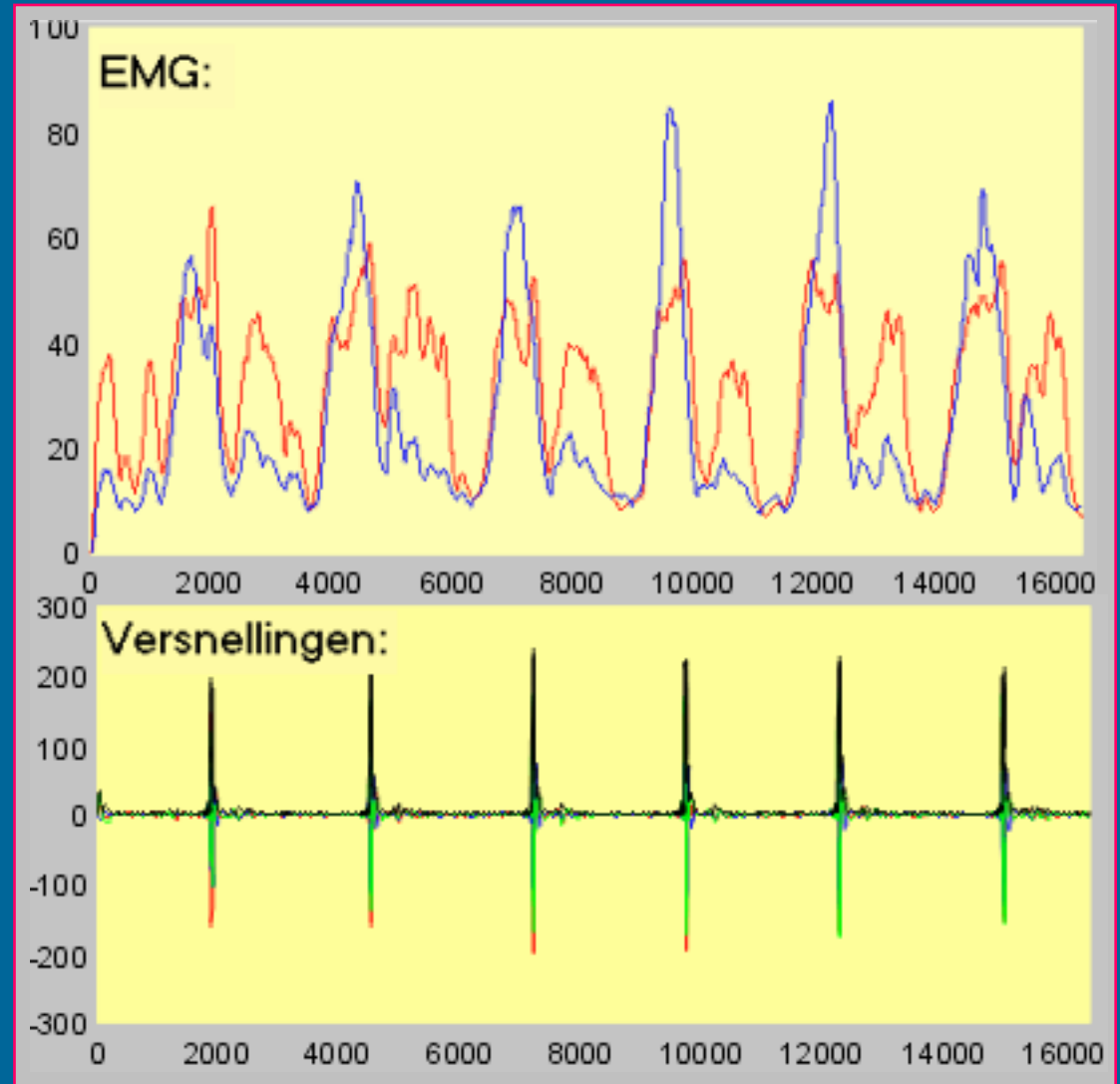


# opstelling



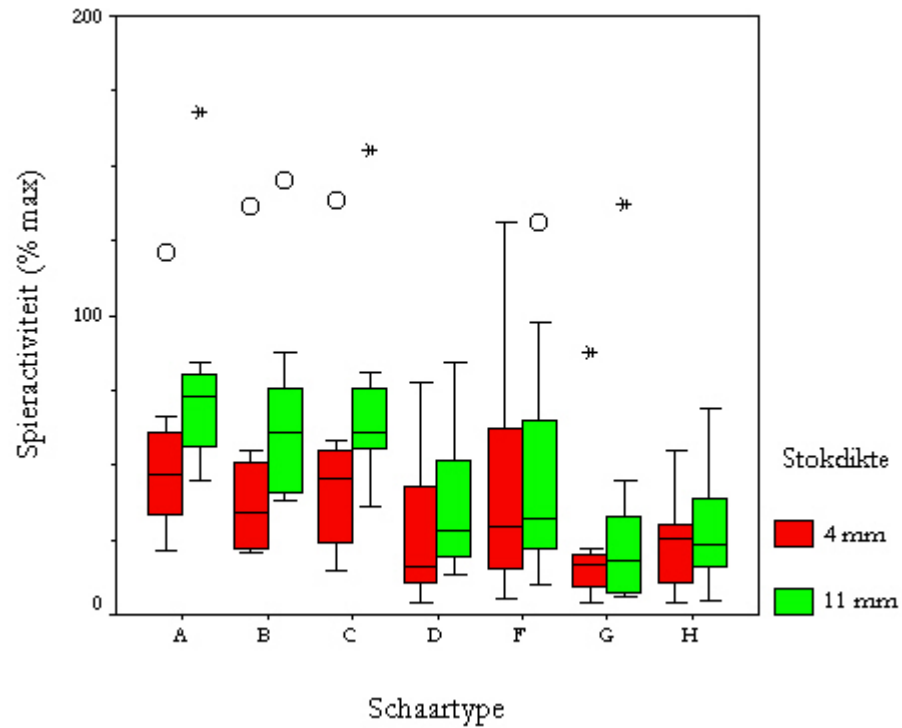
# voorbeeld

Felco 2,  
grenen 11 mm

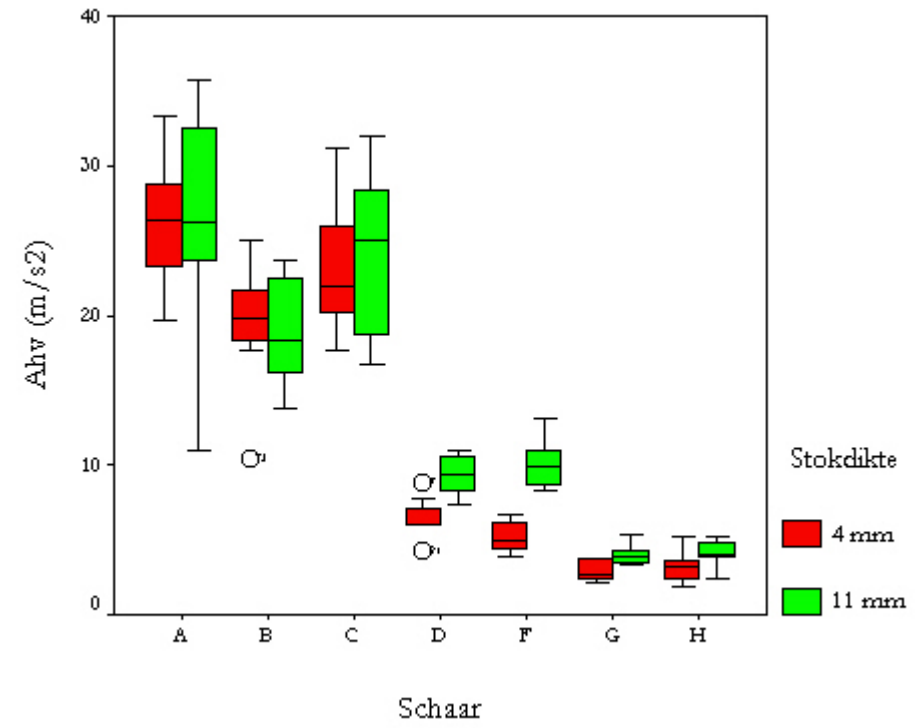


# resultaten

## spieractiviteit



## versnelling





# resultaten

Type	Schaar	Item								
		Hand lig	Druk punt	Pijn hand	Kracht	Schokken	Bedienbaarheid	Geluid	Bewegingsvrijheid	Veiligheid
Hand	A	2.8	2.8	2.8	2.3	2.9	3.4	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.8</b>
	B	3.3	2.8	3.1	2.8	3.4	3.4	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.6</b>
	C	<b>3.4</b>	3.1	3.3	2.9	<b>3.8</b>	3.4	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.8</b>
Pneu	D	3.1	3.3	<b>3.7</b>	3.4	3.3	2.9	3.1	3.2	2.6
	F	2.9	<b>3.6</b>	3.5	<b>3.9</b>	2.4	2.6	<b>2.1</b>	2.8	2.9
Elek	G	2.8	3.1	3.1	<b>3.6</b>	<b>3.9</b>	2.8	3.4	3.0	2.9
	H	2.9	3.3	3.6	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	3.0	3.1	2.8	3.1

# samenvatting alle resultaten

- Geen verschillen in snoeiprestatie
- Handscharen tenderen naar betere snoeikwaliteit
- Snoeien met de hand is inspannend en levert een aanzienlijke schokbelasting op
- Ergonomische handscharen leveren een kleine verbetering
- Aangedreven scharen vragen de minste spierbelasting en leveren een beperkte schokbelasting
- Pneumatisch snoeien bij dikke takken leidt mogelijk tot overschrijding norm

# conclusies

Vanuit oogpunt van preventie (MSD, WFS) moet voorkeur worden gegeven aan elektrisch aangedreven scharen.

Een goed alternatief vormen de pneumatisch aangedreven scharen; echter een waarschuwing is op zijn plaats bij het snoeien van voornamelijk dikke takken. Wel wordt hierbij wat ingeleverd op snoeikwaliteit en gevoel van (on)veiligheid. Nb: geluidsbelasting bij Campagnola!

Handschaar uitsluitend toepassen bij incidenteel snoeiwerk; hierbij bij voorkeur een ergonomische schaar hanteren.



# Arbo-convenant

## Ergonomische verbetering van handwerk aan de grond in de open teelten

*Peter Roelofs, Annechien Bruinsma, Anton Looije, Bert  
Snoek, Annet Vink*

*Wageningen UR*

# introductie

probleem: kruipend, gebukt, gedraaid



oplossing? werkbedden

# doel

formuleren van aanbevelingen ter verbetering van werkbedden voor het uitvoeren van handwerk aan de grond, zodat dit met minder fysieke belasting en ongemak kan worden uitgevoerd.

# stappen

- Inventarisatie werk aan de grond
- Identificatie gebruikte werkbedden in praktijk
- Literatuur
- Praktijkmetingen
  - prestatie
  - lokaal ervaren ongemak
- Ergonomische verbeteringen
- Aandachtspunten bij implementatie

# werk aan de grond

- *wieden* van onkruid (alle open teelten) – veel bukken
- selecteren van graszaad (lopen), bollen, aardappelen (dragen)
- rechtop zetten van plantuien (bukken, zelden)
- *planten* en *oogsten* aardbeien (bukken, kruipen)
- vermeerderen aardbeienplanten (bukken)
- asperges *oogsten* en folie leggen (bukken, knielen)
- *oogsten* bewaarkool (bukken, knielen)
- dekken bloemkool (bukken)
- *oogsten* bloemkool, broccoli, sluitkool (lopen, bukken)
- *oogsten* sla (kruipen)
- *planten* prei (bukken)
- *oogsten* peen en augurk (kruipen, bukken)



# werkbedden in praktijk

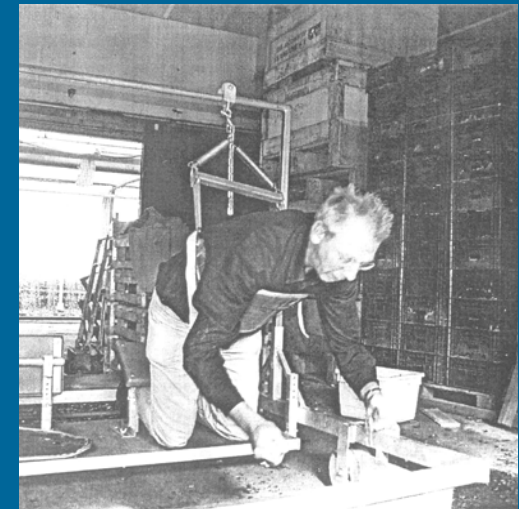
A



C

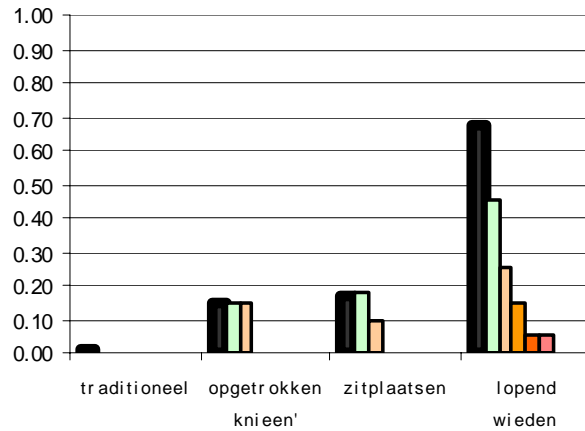


B



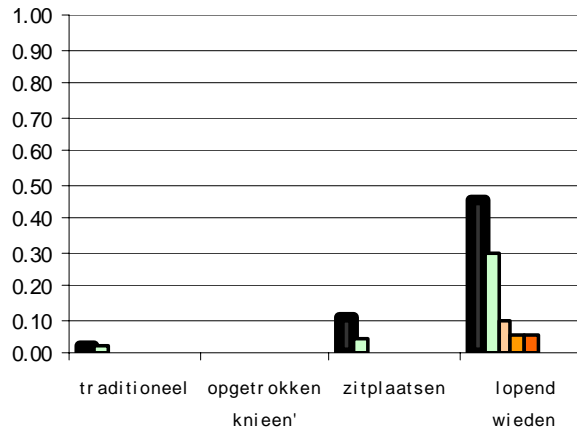
# lokaal ervaren ongemak - 1

## Arm-hand



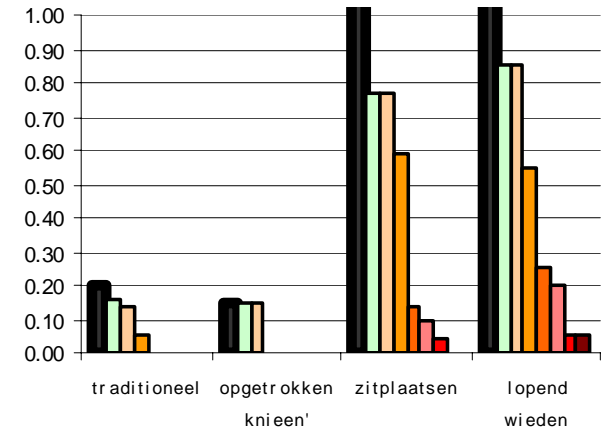
A B C D

## Been-voet



A B C D

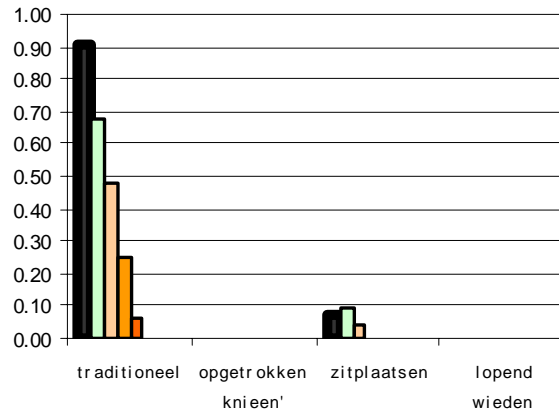
## Onderrug



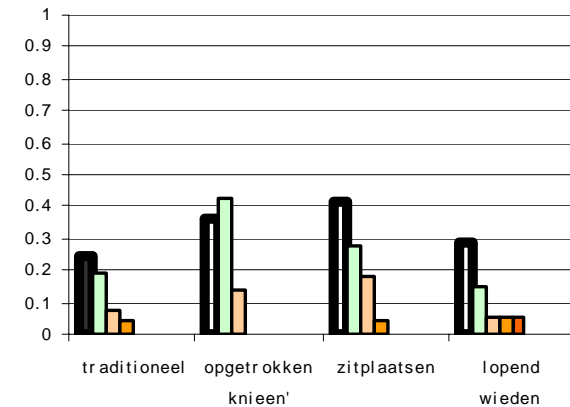
A B C D

# lokaal ervaren ongemak - 2

## Oksels

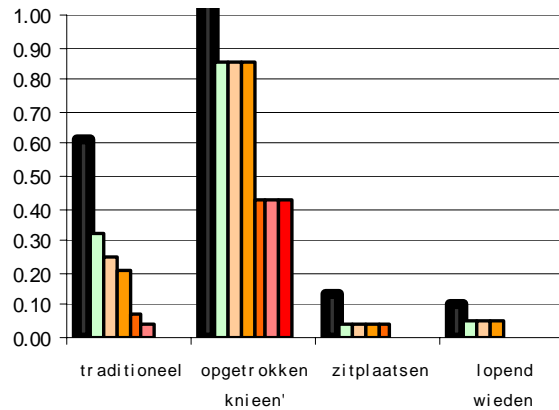


## Nek-schouder



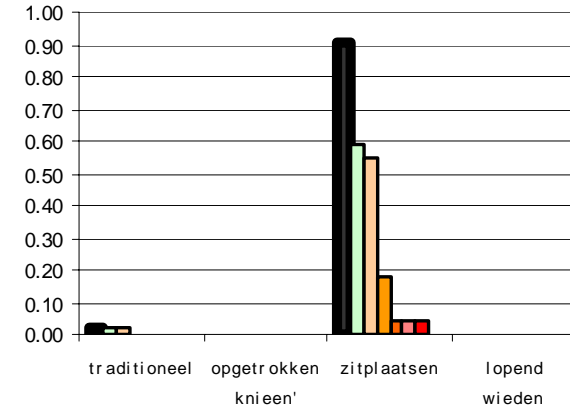
## Borst

A B C D



## Zitvlak

A B C D



# ergonomische verbeteringen

- Oksels: vooral veroorzaakt door het doorzakkend canvas i.g.v. traditioneel ligbed, waardoor het lichaam op het onderliggend frame komt te rusten
- Borst: m.n. bij Drängen. Hierbij worden de schouders ondersteund, maar door slecht aansluiten hiervan komt een groot gedeelte van het gewicht van het bovenlichaam op het midden van de borst te rusten
- Zitvlak: met name vanwege niet-verende stoelen met hard oppervlak bij zittend werken. Voordeel van zittend werk is het overzicht over taak en gewas.

# implementatie

- Prijs!
- Er is niet één allesomvattende oplossing – bijvoorbeeld onkruid dichtheid  $\leftrightarrow$  afstemmingsverliezen
- Bij voorkeur elektrisch aangedreven
- Eenvoudig en snel instelbaar in verband met verschillende personen die op dezelfde plek moeten werken.
- Afwisseling in werkhouding omdat meerdere ongemakken niet door ergonomische aanpassingen kunnen worden verminderd.