



Arbeidsomstandigheden bij het rooien en sorteren van vruchtbomen

Mogelijkheden tot verbetering van dit proces

Peppelman G., Looije A.A.J. (A&F), Ravesloot M.B.M., Roelofs P.F.M.M. (A&F),
Velzen V. van en Bruine A. de (stagiair)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector fruit
Juli 2004

PPO

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr.; €,...

Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Projectnummer: 610436

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector fruit

Adres : Bornsesteeg 47, Wageningen
: Postbus 167, 6700 AD Wageningen
Tel. : 0317 - 47 83 00
Fax : 0317 - 47 83 01
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Voorwoord

Op 2 juli 2002 is door overheid, werkgevers en werknemers een Arboconvenant voor Agrarische sectoren getekend. Eén van de afspraken hierbinnen was dat via onderzoek gewerkt zou worden aan de kennisvergroting rond “goede arbeidsomstandigheden” op de werkvloer.

Dit rapport is het resultaat van een onderzoek naar de arbeidsbelasting tijdens het rooien en sorteren van vruchtbomen in de boomkwekerijsector en de mogelijkheden naar vermindering van de arbeidsbelasting en verbetering van dit proces.

De leden van de klankbordgroep Fruit- en Boomteelt van het Arboconvenant worden bedankt voor hun inzet en adviezen tijdens de voorbereiding en uitvoering van dit onderzoek.

Bij het onderzoek zijn meerdere boomkwekerijen betrokken geweest die vrijwillig hun bijdrage hebben geleverd in de vorm van eigen inzet in uren, het aanreiken van adequate bedrijfsgegevens en hulp bij de instructie van het personeel met betrekking tot dit onderzoek. De vruchtboomkwekerijen Botden & van Willegen te Sambeek, Fleuren BV te Baarlo, Van Rijn te Wamel, Van Rijn-de Bruijn BV te Uden, Verbeek BV te Steenberg en Hillebrand BV te Zeewolde worden hartelijk bedankt voor het openstellen van hun bedrijven. Mede door de goede samenwerking is het inzicht in het sorteerproces vergroot.

Een dankwoord aan Arjan de Bruine, stagiaire bij PPO Fruit vanuit de HAS-Delft, die de onderzoekers bij hun werkzaamheden heeft ondersteund.

Het onderzoek is financieel mogelijk gemaakt door een subsidie van het Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, via het onderzoeksprogramma 400-III “Systeeminnovatie geïntegreerde teelten”. Het onderzoek is uitgevoerd door onderzoekers van het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sector Fruit en van Agrotechnology and Foodinnovations.

Peter van Erp
(Locatiemanager PPO Fruit te Randwijk)

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	6
1 INLEIDING	9
1.1 Introductie.....	9
1.2 Kwaliteitseisen sorteringen	10
1.3 Leeswijzer	10
2 MATERIAAL EN METHODEN	11
2.1 Telefonische enquête	11
2.2 Praktijkwaarnemingen fysieke belasting	11
2.2.1 Personen.....	11
2.2.2 Meetprotocol	11
2.2.3 Verwerking gegevens	12
2.3 Literatuuronderzoek machinaal sorteren	13
3 ARBEIDSSITUATIE BIJ VRUCHTBOOMKWEKERS IN NEDERLAND.....	14
4 RESULTATEN PRAKTIJKONDERZOEK	21
4.1 Arbeidsmatig overzicht beoordeelde werkmethode	21
4.2 Lokaal ervaren ongemak	24
4.3 Ervaringen uit eerder uitgevoerd onderzoek	28
5 SORTEERSYSTEMEN IN ANDERE TUINBOUWSECTOREN	29
5.1 Onderstammen.....	29
5.2 Snijbloemen.....	29
5.3 Vaste planten.....	31
5.4 Beeldverwerking	31
5.5 Perspectieven.....	32
6 DISCUSSIE	33
7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	35
LITERATUUR.....	38
BIJLAGE I VRAGENLIJST VOOR TELEFONISCHE ENQUÊTE ONDER BOOMKWEKERS IN NEDERLAND	39
BIJLAGE II LEO-METHODE	41
BIJLAGE III VRAGENLIJST BEDRIJFSBEZOEKEN VOOR BEOORDELING ARBEIDSSOMSTANDIGHEDEN TIJDENS ROOIEN EN SORTEREN VAN VRUCHTBOMEN IN DE VRUCHTBOOMKWEKERIJ	44
BIJLAGE IV BESCHRIJVING WERKMETHODE: TRANSPORTBAND	45
BIJLAGE V: BESCHRIJVING WERKMETHODE: IN DE SCHUUR OP DE GROND	44

BIJLAGE VI: BESCHRIJVING WERKMETHODE: OP TAFELS	47
BIJLAGE VII BESCHRIJVING WERKMETHODE: OP HET VELD OP DE GROND.....	49
BIJLAGE VIII BESCHRIJVING WERKMETHODE: OP HET VELD OP EEN WAGEN.....	52
BIJLAGE IX LEO-SCORES	54

Samenvatting

Inleiding

Binnen het Arboconvenant voor de Agrarische sector is afgesproken via onderzoek meer inzicht te krijgen in de arboproblematiek en oplossingen aan te dragen voor de arbopraktijk op de werkvloer. Daarvoor is in de vruchtboomkwekerijsector, een deelsector van de boomkwekerij, in 2003 onderzocht waar de knelpunten liggen in het rooi- en sorteerwerk om vervolgens verbeterpunten te vinden. Deze bewerking is onderzocht vanwege de zware arbeidsomstandigheden die hierbij voorkomen. Hiervoor zijn op vruchtboomkwekerijen metingen verricht, zijn ondernemers en medewerkers geobserveerd en ondervraagd en is een telefonische enquête onder ongeveer 80% van de vruchtboomkwekers in Nederland gehouden. Daarnaast zijn een literatuuronderzoek en een bureaustudie uitgevoerd.

Omschrijving arbeidssituatie

Vruchtboomkwekerijen produceren per jaar gemiddeld 250.000 vruchtbomen. Er bestaan echter kleinere bedrijven die minder dan 100.000 bomen per jaar produceren en ook een paar heel grote bedrijven die meer dan 500.000 vruchtbomen per jaar kweken. De arbeidsorganisatie is per bedrijf verschillend vanwege het aantal medewerkers. Het rooiwerk vindt altijd plaats in de maanden oktober tot en met december. In deze periode is het product in winterrust, maar de klimaatomstandigheden voor personeel kunnen slecht zijn.

Vruchtboomkwekerijen verschillen onderling qua werkmethode bij het rooien en sorteren van vruchtbomen. Het rooien wordt op 80% van de bedrijven met een klembandrooier uitgevoerd. Bijna de helft van de vruchtboomkwekerijen sorteert altijd in de schuur, 16% sorteert altijd op het veld. Op overige bedrijven bepaalt men onder andere aan de hand van het aantal sorteringen en het ras om binnen of buiten te sorteren. Van de kwekerijen die binnen sorteren, sorteert 42% de bomen op de grond, 26% gebruikt tafels, 21% sorteert met behulp van een transportband en de overige bedrijven hebben bedrijfseigen aanpassingen. De meeste vruchtboomkwekerij-bedrijven sorteren de vruchtbomen in vijf kwaliteitsklassen.

83% van de ondernemers was tevreden met de huidige werkmethode bij het sorteren van vruchtbomen, enkele negatieve punten werden alleen genoemd bij het binnen sorteren. Deze hadden geen betrekking op de arbeidsomstandigheden, maar op de capaciteit en de benodigde ruimte. Positieve aspecten wat betreft arbeidsomstandigheden bij het binnen sorteren werden genoemd als lagere arbeidsbelasting, minder zwaar, mentaal goed vol te houden en in sommige gevallen een prettige houding. In het geval er klachten waren, kwam dit in de meeste gevallen door het bukken, dit bij zowel het rooien als bij het sorteren van de vruchtbomen. Bij meer dan de helft van de bedrijven kunnen medewerkers onderling hun functies wisselen. Bij de andere helft wordt dit niet mogelijk geacht vanwege de kennis en bekwaamheden die nodig zijn om de diverse functies goed te kunnen uitvoeren. Op 71% van de bedrijven worden geen klachten door medewerkers geuit over de zwaarte van het werk. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de mensen die het werk te zwaar vinden ander werk zijn gaan doen. Waar wel klachten over de zwaarte van het werk voorkomen, betreft dit voornamelijk de rug, schouders en benen. Ruim 40% van de bedrijven gaf aan knelpunten te ondervinden bij het sorteren van vruchtbomen in de beschikbaarheid van personeel, ziekteverzuim en de weersomstandigheden waarbij gewerkt wordt. 75% van de vruchtboomkwekerijen zou belangstelling hebben voor een geautomatiseerde sorteermethode, met als voorwaarde dat het personeelsleden moet uitsparen.

Fysieke belasting

De LEO-methode (Lokaal Ervaren Ongemak) is gebruikt om te bepalen of fysieke belasting tot klachten leidt. Hierbij worden lichaamsdelen afzonderlijk beoordeeld. In totaal zijn vijf werkmethoden arbeidskundig onderzocht waarbij er naar gestreefd is de meest gangbare en de meest vooruitstrevende werkmethoden te beoordelen:

Sorteren in de schuur

1. Op tafels
2. Op de grond
3. Op een transportband

Bij het sorteren in de schuur moeten de gerooide vruchtbomen bij elke werkmethode van de pallet gepakt worden waarbij medewerkers moeten reiken en/of bukken. Door het frequent bukken wordt de rug belast. Ook worden de armen in een ongunstige houding geheven wat klachten kan veroorzaken. Het binden wordt even belastend ervaren als het sorteren en veroorzaakt vergelijkbare klachten. Behalve de binders staan alle personen bij het binnen sorteren langdurig stil wat belastend is voor de onderste extremiteiten (benen en voeten).

Sorteren op het veld

4. Vanaf de grond

Bij deze werkmethode komt veelvuldig een werkhouding met een sterk gebogen rug voor bij de sorteerdere en binders. Vooral bij het sorteerwerk komen de armen in een ongunstige houding. Het lopen door zware grond is fysiek inspannend, maar qua werkhouding een goede onderbreking. Het laden van de bomen is een belastende functie, waarbij de tiltechniek zeer belangrijk is. Bij een goede tiltechniek hoeft de werkhouding geen knelpunt te zijn.

5. Vanaf de wagen

Bij deze methode hoeft niet gebukt te worden en niet door zware grond gelopen te worden, waardoor de fysieke inspanning minder is. Bij het sorteren en bundelen moet de romp vaak gedraaid worden waardoor klachten kunnen ontstaan, tevens worden de armen veelvuldig statisch omhoog gehouden waardoor een knelpunt ontstaat. Hierbij kan het op de juiste hoogte instellen van de sorteertafel een oplossing bieden. De medewerkers staan langdurig stil (het verzetten van één stap wordt niet als lopen gezien) waardoor klachten in de onderste extremiteiten voorkomen. De functie waarbij het binden en stapelen van de bomen wordt uitgevoerd blijkt de meest ernstige klachten te veroorzaken, in het bijzonder in de onderarmen en ook in de bovenarmen. Tevens gaat dit gepaard met een frequente buiging van de rug.

Automatisering in andere tuinbouwsectoren

In andere tuinbouwsectoren wordt met behulp van diverse machines gesorteerd. Onderstammen moeten qua wortelgestel handmatig uit elkaar worden gehaald, waarna een elektronisch oog de dikte van de onderstam meet. In de snijbloemensector worden bossen machinaal gesorteerd en gebost. De machine is technisch universeel, waardoor verschillende soorten bloemen gesorteerd kunnen worden. Het te sorteren product wordt horizontaal of verticaal in de machine gelegd of gehangen, afhankelijk van de soort. Het inhangen of inleggen is nog niet geautomatiseerd. De machine sorteert op het aantal bloeibare knoppen, rijpheid van de knoppen en de steellengte. Vaste planten worden gesorteerd op basis van gewicht. Zaailingen kunnen door middel van camera's gesorteerd worden naar dikte van de stam, lengte van de zaailing en de beworteling.

Deze bestaande technieken bieden weinig directe aanknopingspunten voor modificatie richting gemechaniseerd sorteren van vruchtbomen. De boomvorm is duidelijk complexer dan de andere tuinbouwproducten die al gemechaniseerd gesorteerd worden. Daar komen een geringe marktgroote en hoge investeringskosten bij. Daarom is in dit onderzoek gezocht naar praktische verbeterpunten voor de huidige arbeidsknelpunten bij de bestaande werkmethodes.

Conclusies

Het sorteren in de schuur wordt in het algemeen als zwaarder ervaren dan sorteren in het veld. Mogelijke verklaring hiervoor is dat het werk minder gevarieerd is. Het sorteerwerk omvat voornamelijk kort-cyclisch werk met veel draaibewegingen, regelmatig bukken en heffen en strekken van de armen. Dit kan belastend zijn. Het sorteerwerk op zich vraagt veel kennis en ervaring van de betreffende uitvoerende omdat de kwaliteit van de boom juist ingeschat dient te worden. Hierdoor blijkt het (met name bij kleine bedrijven) moeilijk om taken onderling af te wisselen. Bukken vormt de meest voorkomende belastende werkhouding bij het sorteren van vruchtbomen. Indien er klachten ontstaan, gaat het in hoofdzaak om rugklachten. Bij het binnen sorteren wordt bukwerk zoveel mogelijk voorkomen door op tafels of met transportbanden te werken. Verdere verbetering is mogelijk door de pallets verlaagd op een heftafel te plaatsen.

Het idee dat sorteerwerkzaamheden in een loods uitgevoerd zouden moeten worden, omdat dit leidt tot meer beheersbare en verminderde klachten klopt niet. Juist bij werkzaamheden in de loods, en zeker in geval taakrotatie niet mogelijk is leidt dit tot veel kort-cyclisch werk met bijbehorende klachten. De omstandigheden waaronder gewerkt wordt zijn over het algemeen wel aangenamer omdat men niet in weer en wind staat of door zware gronden hoeft te lopen.

Opvallende trend bij het buiten rooien en sorteren is de inzet van een wagen (gecombineerde rooi-sorteermachine) waarop de sortering van de bomen plaatsvindt, personeel hoeft daarbij niet meer door zware gronden te lopen. Geconcludeerd wordt dat dit de meest veelbelovende ontwikkeling is, wat betreft verbetering van arbeidsomstandigheden bij het sorteren van vruchtbomen. Naast verbetering van de arbeidsomstandigheden kent deze werkmethode een groot aantal andere voordelen zoals het minimaliseren van kwaliteitsverlies, een doeltreffende bedrijfslogistiek, het minimaliseren van het aantal handelingen, en de snelheid van het sorteerproces. Deze nieuwe ontwikkeling vraagt om meer begeleiding en verdere optimalisatie middels onderzoek.

1 Inleiding

1.1 Introductie

Er zijn in Nederland circa 4.600 boomkwekerijen met in totaal ongeveer 2.672 ha boomkwekerij. De Nederlandse boomkwekerijsector kan onderverdeeld worden in meerdere deelsectoren: sierheesters en coniferen, fruitgewassen, rozen en rozenonderstammen, bos- en haagplantsoen, laan-, bos- en parkbomen, vaste planten en waterplanten.

Het areaal vruchtbomen is 1.018 ha met per ha ongeveer 30.000 à 40.000 bomen. Er zijn ongeveer 30 bedrijven. De bomen staan gemiddeld 2 jaar op het veld, waarna ze gerooid en verkocht worden. Vanaf oktober tot januari worden de meeste bomen gerooid, dit gebeurt op de meeste bedrijven met behulp van een klembandrooier. Gemiddeld weegt een gerooide boom in de vruchtboomkwekerij 500 à 600 gram, mits vrij van grond (bij natte weersomstandigheden laat de grond moeilijker los en is dit gewicht hoger). De gerooide bomen moeten één voor één beoordeeld worden op kwaliteit en aantal veren (zijtakken). Afhankelijk daarvan worden ze in meerdere klassen gesorteerd en samengebonden per 10 bomen (een bos weegt dan 5 à 6 kg, mits vrij van grond). Het sorteren van de vruchtbomen is evenwel handwerk en wordt ervaren als arbeidsintensief en belastend vanwege het aantal keren dat getild moet worden, het gewicht van de bomen en de lange periode van uitvoeren van het werk. Gezamenlijk kost het rooien, sorteren en bossen 28% van de totale arbeid van het kweken van vruchtbomen (A&F-taaktijden, KWIN-boomteelt 98).

De fysieke belasting bij het rooien en sorteren van de bomen wordt door de kwekers als belastend ervaren. Met name het sorteren op kwaliteit van de bomen en handmatig opbossen op het perceel vergen veel arbeid. Het is relatief zwaar werk onder vaak belastende weersomstandigheden die invloed hebben op het al dan niet kunnen uitvoeren van het werk en op het werkgemak. Daarbij is het op de juiste manier kunnen interpreteren van de boomkwaliteit een voorwaarde om het werk goed te kunnen uitvoeren. Gemiddeld is ruim twee keer zoveel arbeid nodig voor het sorteren van de bomen als voor het rooien. Naast de belastende arbeidsomstandigheden zorgt dit proces voor hoge arbeidskosten.

Omdat de vruchtboomkwekerij op 'akkerbouwmatige wijze' grote hoeveelheden bomen per ha kweekt en er daardoor zeer veel sorteerwerk ontstaat, is voor deze teelt dit onderzoek opgepakt. In andere sectoren, zoals de groente en de bloemeteelt is het sorteren veel meer gemechaniseerd. Zo is er bijvoorbeeld sinds kort een universele bloemensorteerder ontwikkeld waarmee snijbloemen kunnen worden gesorteerd (Vegter, 2002). Onduidelijk was of verdere mechanisatie van het sorteerproces bij vruchtbomen mogelijk is, al of niet gecombineerd met het rooien, waardoor de arbeidsomstandigheden verlicht kunnen worden.

Doel van dit onderzoek was het inventariseren van de mogelijkheden tot het verlagen van de arbeidsbelasting in de vruchtboomkwekerij bij het handmatig sorteren van vruchtbomen. Er is gezocht naar praktische oplossingen voor de arbeidsbelastende handelingen bij de huidige sorteermethoden en de mogelijkheid om het handwerk te vervangen door gemechaniseerde systemen, al of niet in combinatie met het rooien.

Om bovenstaande doel te realiseren werden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

1. Een inventarisatie is uitgevoerd naar de huidige arbeidssituatie bij het handmatig sorteren van vruchtbomen en de verwachtingen van kwekers met betrekking tot gemechaniseerde sortering.
2. Onderzoek is verricht naar de fysieke belasting en de werkhoudingen bij het rooien en sorteren in de vruchtboomkwekerij.
3. Literatuurgegevens zijn verzameld over gemechaniseerde sortering in andere tuinbouwsectoren.
4. Bovenstaande inzichten zijn vertaald in concrete aanbevelingen en praktische oplossingsrichtingen,

waarbij ook de invloed van het proces op de plantkwaliteit is meegenomen

De resultaten van dit onderzoek kunnen als aanknopingspunt dienen voor andere deelsectoren in de boomkwekerij, zoals de productie van bos- en haagplantsoen. Tevens wordt duidelijk hoe de werkzaamheden in de huidige situatie minder belastend uitgevoerd kunnen worden waarmee op korte termijn o.a. via voorlichting een verbetering van arbeidsomstandigheden bereikt kan worden.

1.2 Kwaliteitseisen sorteringen

Vruchtbomen moeten aan verschillende kwaliteitseisen voldoen. Bij het sorteren van de bomen wordt onder andere gelet op het aantal veren dat een boom heeft, de verdeling van de veren over het gedeelte waar de takken gewenst zijn (vanaf de knip, meestal op 70 cm tot ongeveer 120cm) en de hoek van inplant (takhoek). Deze dient zo vlak mogelijk te zijn (70°- 90°) in verband met het mogelijk inscheuren van takken als gevolg van het gewicht van de vruchten. Tabel 1.1 geeft een overzicht van kwaliteitsklassen. Per bedrijf zijn hier variaties op, afhankelijk van de wensen van de klant of het ras.

Tabel 1.1. Kwaliteitsklassen vruchtbomen (appel/peer)

Code	Sorteringen	Omschrijving	Aantal veren
EV plus	AA+	Zware bomen, extra vertakt, super	>9
EV	AA-	Extra vertakt	6-9
V	A	Licht vertakt	4-5
LV	B	Vertakt, gespoord	1-2
0	Kaal/onvertakt	Snoeren	0

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 worden de activiteiten beschreven die zijn uitgevoerd om de doelstellingen van het project te kunnen bereiken. Hoofdstuk 3 geeft een actueel overzicht van de arbeidssituatie wat betreft het rooien en sorteren van vruchtbomen op boomkwekerijen in Nederland weer. De resultaten van het arbeidskundig onderzoek worden in hoofdstuk 4 beschreven. Hierop aansluitend worden in hoofdstuk 5 de bevindingen van het literatuuronderzoek naar de sorteermethoden in andere tuinbouwsectoren beschreven. Vervolgens worden achtereenvolgens discussiepunten, conclusies en aanbevelingen beschreven in de hoofdstukken 6 en 7.

2 Materiaal en methoden

2.1 Telefonische enquête

Alle 30 vruchtboomkwekerij-bedrijven in Nederland die vruchtbomen kweken zijn gebeld met het verzoek een aantal vragen te beantwoorden. 24 bedrijven hebben hun medewerking verleend ($\pm 80\%$ van alle vruchtboomkwekerij-bedrijven in Nederland). In Bijlage I staat de vragenlijst die is gehanteerd. Het doel van deze telefonische enquête was kwantitatief inzicht verkrijgen in rooi- en sorteermethoden die momenteel gehanteerd worden. Daarnaast was behoefte aan extra informatie over de ervaringen van de boomkwekers/bedrijfsleiders en hun medewerkers en over arbeidsproblemen die zich voordoen.

2.2 Praktijkwaarnemingen fysieke belasting

Uitgaande van het bestaande netwerk van PPO-fruit zijn eigenaren van vruchtboomkwekerijen benaderd met de vraag of ze wilden meewerken aan het onderzoek door middel van het openstellen van hun bedrijf zodat onderzoekers waarnemingen konden uitvoeren tijdens het rooi- en sorteerwerk. Er is naar gestreefd de meest gangbare en de meest vooruitstrevende werkmethoden te beoordelen. De waarnemingen begonnen aan het begin van de werkdag. De onderzoekers bleven tot aan de middagpauze aanwezig, terwijl de werknemers ook gedurende de rest van de dag invullijsten (zie beschrijving in § 2.2.2.) hebben ingevuld. Terwijl de werknemers aan het werk waren werd de werkmethode arbeidstechnisch beoordeeld op onder andere de frequentie van diverse bewegingen per tijdseenheid.

2.2.1 Personen

Op vijf bedrijven, met op elk bedrijf een andere werkmethode, hebben in totaal 33 personen meegewerkt aan het onderzoek. Van de proefpersonen waren 84% mannen en 16% vrouwen. De jongste proefpersoon was 17 jaar, de oudste 58. De gemiddelde leeftijd was 38 (sd 11 jaar). Tabel 2.1 geeft de gegevens per bedrijf weer.

Tabel 2.1 Persoonsgegevens van de proefpersonen

bedrijf	aantal personen	Geslacht		Gemiddelde leeftijd (jr)
		% ?	% ?	
1	4	100	0	?
2	7	71	29	36
3	5	100	0	39
4	11	73	27	34
5	5	100	0	47
totaal	33	84	16	38

Uit tabel 2.1 blijkt dat er vooral mannen aan het onderzoek hebben deelgenomen. Van de medewerkers op bedrijf 1 is de leeftijd niet bekend. De gemiddelde leeftijden op bedrijf 2, 3 en 4 liggen vrij dicht bij elkaar, de medewerkers op bedrijf 5 waren aanzienlijk ouder.

2.2.2 Meetprotocol

Na binnenkomst op het bedrijf en een kennismaking volgde een korte uitleg van het onderzoek (doel, methode, tijdschema) aan de ondernemer of bedrijfsleider en aan de werknemers die vruchtbomen gingen sorteren.

Het invulformulier behorend bij de LEO-methode (Lokaal Ervaren Ongemak¹; bijlage II) werd toegelicht waarna de proefpersonen de nulmeting invulden. De mate van ongemak werd per lichaamsdeel door de medewerkers zelf gescoord aan de hand van de zogenaamde Borgschaal². De LEO-lijsten zijn ingevuld aan het begin van de werkdag (\pm 7.30 uur; nulmeting), bij de eerste koffiepauze (\pm 9.30 uur), in de middagpauze (\pm 12.30 uur), in de theepauze (\pm 15.00 uur) en aan het eind van de werkdag (\pm 17.00 uur). De LEO-methode is bij uitstek geschikt om snel een beeld te vormen van eventuele fysieke ongemakken.

Beschrijving werkmethode

Tijdens het uitvoeren van het sorteerwerk beschreven de onderzoekers de werkmethoden. Van een aantal karakteristieke bewerkingen is de 'Quickscan dynamische werkhoudingen' (Peereboom en Huysmans, 2002) ingevuld. Bij toepassing van de quickscan wordt op basis van interviews en een observatie van handelingen afzonderlijk voor romp, armen, hoofd en benen ingeschat hoe vaak die in een belastende houding worden gehouden. De mate van belasting wordt bepaald aan de hand van plaatsjes die meer of minder belastende werkhoudingen aangeven. Op basis van de frequentie waarin een belastende werkhouding wordt gescoord (door middel van klassen) en de duur van de taak als geheel (korter of langer dan 4 uur) wordt voor de afzonderlijke lichaamsregio's vastgesteld dat de lichaamshouding geen knelpunt vormt, dat er mogelijk een knelpunt is of dat er zonder meer sprake is van een knelpunt.

Daarnaast vond een gesprek plaats met de bedrijfsleider waarbij de 'Vragenlijst bedrijfsbezoeken voor beoordeling arbeidsomstandigheden tijdens sorteren van vruchtbomen in de vruchtboomkwekerij' (bijlage III) als handleiding diende. Deze vragenlijst handelde met name over de arbeidsprestatie en de variabelen die daar invloed op hebben, alsmede over de visie van de bedrijfsleider op de sector en op eventuele verbeteringen in het sorteren van de vruchtbomen. De registraties werden aangevuld met korte video-opnamen van de bewegingen die gemaakt werden en foto's van specifieke werkhoudingen.

2.2.3 Verwerking gegevens

Analyse van de LEO-scores

De middels de vragenlijsten verkregen data zijn ingevoerd in een Excel-bestand en ingelezen in SPSS. Aan de hand van frequentietabellen is gecontroleerd op invoerfouten.

Vervolgens werden, conform Van der Grinten (1990), gemiddelde scores voor het hele lichaam berekend per tijdstip waarop de LEO-lijsten waren ingevuld³. Van deze lichaamsscores zijn per bedrijf gemiddelden berekend over de personen die hetzelfde werk uitvoerden.

Om te bepalen of de fysieke belasting tot klachten leidt zijn echter niet zozeer de gemiddelde scores over het gehele lichaam van belang, maar vooral de frequentie waarin klachten aan afzonderlijke lichaamsdelen zijn gerapporteerd. Bijvoorbeeld als iemand heel veel last heeft van zijn rug, maar van andere lichaamsdelen helemaal niet is de gemiddelde score nooit hoog. Daarom is per deelwerkmethode nagegaan hoeveel van de respondenten een LEO-score gaven die hoger was dan 0 (meer dan 'geen enkele last'), hoger was dan 3 (meer dan 'nogal wat last') of minimaal gelijk was aan 5 (tenminste 'veel last'). Omdat lichaamsdelen in een lichaamsregio meestal gelijktijdig worden belast zijn de afzonderlijke lichaamsdelen (bijlage A) daarbij samengevoegd tot de volgende lichaamsregio's: hoofd (bevat alleen hoofd), nek/schouders (samenvoeging van nek en beide schouders), rug (samenvoeging van onderrug en bovenrug), bovenste extremiteiten (samenvoeging van beide bovenarmen, onderarmen en handen) en onderste extremiteiten (samenvoeging van beide heupen, bovenbenen, onderbenen, en enkels/voeten). Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen waarnemingen op verschillende tijdstippen. Indien op tenminste één van de onderdelen per lichaamsregio de grenswaarde werd overschreden is de lichaamsregio als overschrijdend beschouwd.

¹ De LEO-methode is beschreven door Van der Grinten (1990) en door A&F voor dit onderzoek aangepast; de methode is met name geschikt om verschillen in statische belasting te evalueren.

² Borg (1982) heeft een schaal ontwikkeld waarmee de subjectief ervaren inspanning tijdens activiteiten weergegeven kan worden. De schaalverdeling is continu en loopt van 0 tot en met 10. De schaal kan ook worden gebruikt voor het meten van ongemak.

³ Dit is toegestaan omdat de Borgschaal, de schaal waarmee het ervaren ongemak is gescoord, een zogenaamde ratioschaal is met een continu karakter (Borg, 1982).

Voor de lichaamsregio's waar relatief veel ongemak is gescoord is getracht hiervoor een verklaring te vinden. Hierbij leverden de beschrijvingen en opnamen van de bewegingen en foto's van de houdingen bij de werkmethoden en de ingevulde Quickscans belangrijke informatie.

Analyse van de 'Quickscan dynamische werkhoudingen'

De Quickscan is toegepast conform de voorschriften van Peereboom en Huysmans (2002). Dit houdt in dat op basis van de frequentie waarin ongunstige werkhoudingen voorkomen bepaald werd of zich een knelpunt voordeed.

2.3 Literatuuronderzoek machinaal sorteren

Door middel van deskresearch werden gegevens verzameld over gemechaniseerd sorteren in andere tuinbouwsectoren, met het oog op de mogelijkheid deze toe te passen bij het sorteren van vruchtbomen. Hiervoor werden vakbladen gebruikt, is op internet gezocht en is contact geweest met betrokkenen uit de praktijk. In de volgende databestanden is met diverse trefwoorden gezocht.

Wageningen Catalogue - Union CATALOGUE of Agricultural Libraries in the Netherlands

Trefwoorden: sorteren, arbeid, arbeidsomstandigheden, arbeidseconomie, arbeidskosten, sorteermachines, automatisering, Alstroemeria, snijbloemen, bomen, landbouwtechniek, onderstammen, vruchtbomen.

Google

Trefwoorden Engels: grade, grading, Rigney (auteur), tree, log, seedlings

Trefwoorden Nederlands: automatisch, sorteren, tuinbouw, snijbloemen, mechanisatie, arbeid, arbeidsomstandigheden.

ARTIK

Trefwoorden in Artik: sorteren, arbeid, arbeidsomstandigheden, arbeidseconomie, arbeidskosten, sorteermachines, automatisering, Alstroemeria, snijbloemen, bomen, landbouwtechniek, onderstammen, vruchtbomen

Auteurs: Vegter, Neefjes, Bruijgoms, Stallen, Jäppinen, Rigney

Webspirs

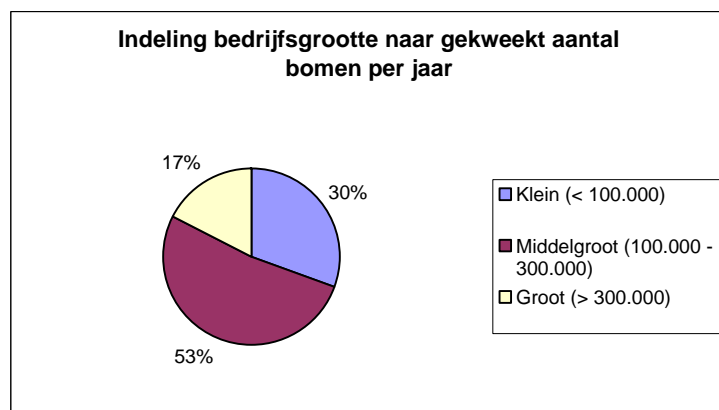
Trefwoorden: log grade, grading, sorting.

3 Arbeidssituatie bij vruchtboomkwekers in Nederland

Door middel van een telefonische enquête zijn in 2003 24 eigenaren of bedrijfsleiders van vruchtboomkwekerijen ondervraagd over hun arbeidssituatie bij het sorteren van vruchtbomen (circa 80% van alle Nederlandse vruchtboomkwekerijen). Ook de bedrijven die bezocht zijn voor de praktijkwaarnemingen hebben, maakten deel uit van die 24. Alle onderliggende gegevens hebben betrekking op deze 24 bedrijven. Gemiddeld werd op de ondervraagde bedrijven 8 uur per dag gewerkt met 3 pauzes. De lengte van deze pauzes was variabel.

Leverbare bomen

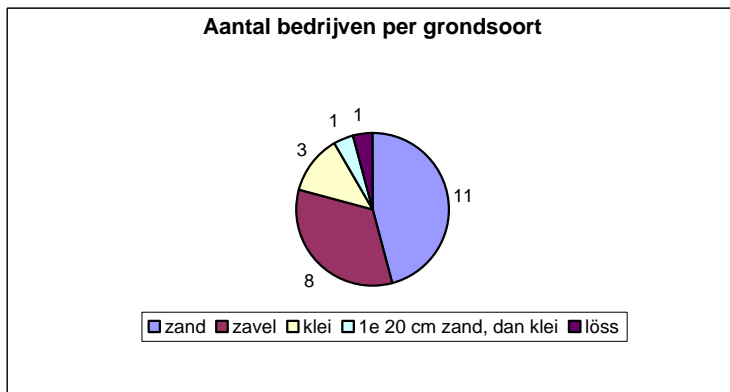
In Nederland is de grootte van de vruchtboomkwekerijen divers. In figuur 3.1 is een indeling van de geënquêteerde bedrijven weergegeven op basis van het aantal gekweekte bomen per jaar. 53% van de bedrijven behoorde tot de middelgrote bedrijven met een productie tussen de 100.000 en 300.000 vruchtbomen per jaar. Tot de bedrijven met een productie van minder dan 100.000 of meer dan 300.000 vruchtbomen per jaar behoorden respectievelijk 30% en 17% van de bedrijven. Het gemiddeld aantal geproduceerde vruchtbomen bij de ondervraagde bedrijven was 244.000.



Figuur 3.1 Procentuele verdeling in bedrijfsgroottes naar aantal geproduceerde bomen per jaar (2003)

Grondsoort

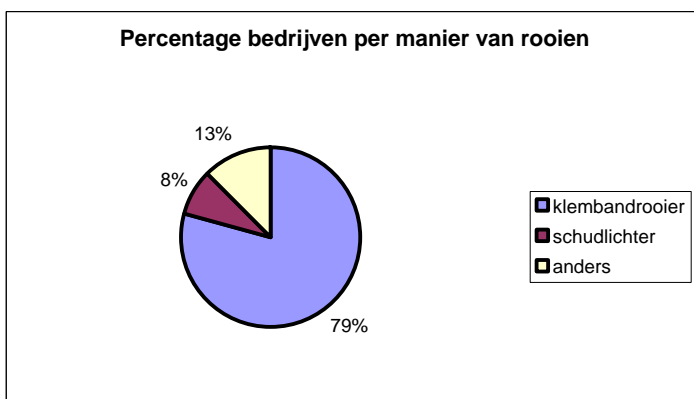
De grondsoort waarop vruchtbomen gekweekt worden, heeft invloed op het verloop van het rooien en sorteren, vanwege de hoeveelheid grond die achterblijft in het wortelstelsel. Klei is erg plakkerig en blijft sneller tussen de wortels zitten dan zand of zavel. Het afslibbaarheidspercentage bij klei geeft de zwaarte van de grond aan; hoe zwaarder de grond, hoe moeilijker de grond tussen de wortels te verwijderen is. Het grootste deel van de ondervraagde bedrijfsleiders/eigenaren van vruchtboomkwekerijen is werkzaam op zandgrond en zavel. Het aantal bedrijven was respectievelijk 11 en 8 (figuur 3.2). De gemiddelde afslibbaarheid van de drie bedrijven die op kleigrond kweken, is 46,7%. Tweederde deel van het % afslibbaarheid bestaat uit lutum, dus ruim 31% lutum. Gronden die tussen 25% en 35% lutum bevatten worden omschreven als lichte klei.



Figuur 3.2 Aantal vruchtboomkwekerijen per grondsoort

Wijze van rooien

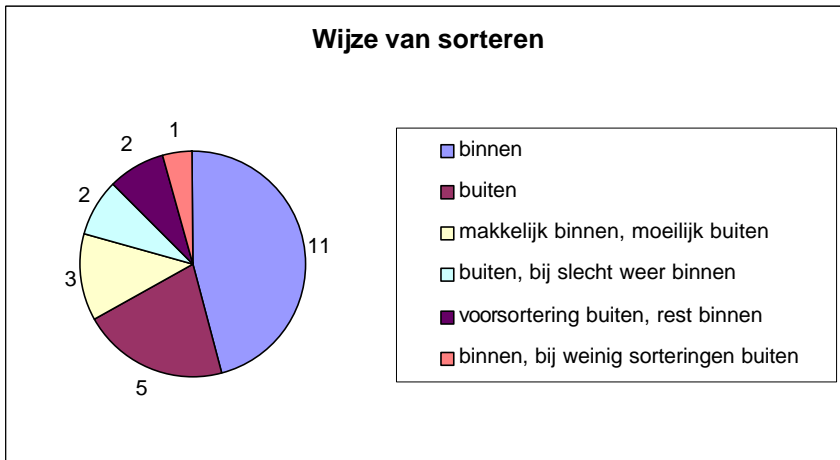
Er zijn verschillende manieren om bomen te rooien. De klembandrooier wordt door 79% van de bedrijven gebruikt. Het grote voordeel van zo'n machine is dat de bomen niet meer handmatig uit de grond moeten worden getrokken zoals bij gebruik van de schudlichter. Een ander voordeel is dat de bomen machinaal worden geschud, zodat de grond in het wortelgestel er niet handmatig uitgeschud hoeft te worden. 8% van de bedrijven heeft nog een schudlichter. De resterende 13% rooit op een andere manier: door middel van een omgebouwde preirooier, een rooiplough met lier zoals die nog wel in de laanboomkwekerij wordt gebruikt, of met een ploeg (figuur 3.3). De gemiddelde rooicapaciteit bij gebruik van een klembandrooier varieert tussen 125 en 625 bomen per man per uur met een gemiddelde van 305. Niet duidelijk waar dit grote verschil in capaciteit van afhangt.



Figuur 3.3 Wijze van rooien

Wijze van sorteren

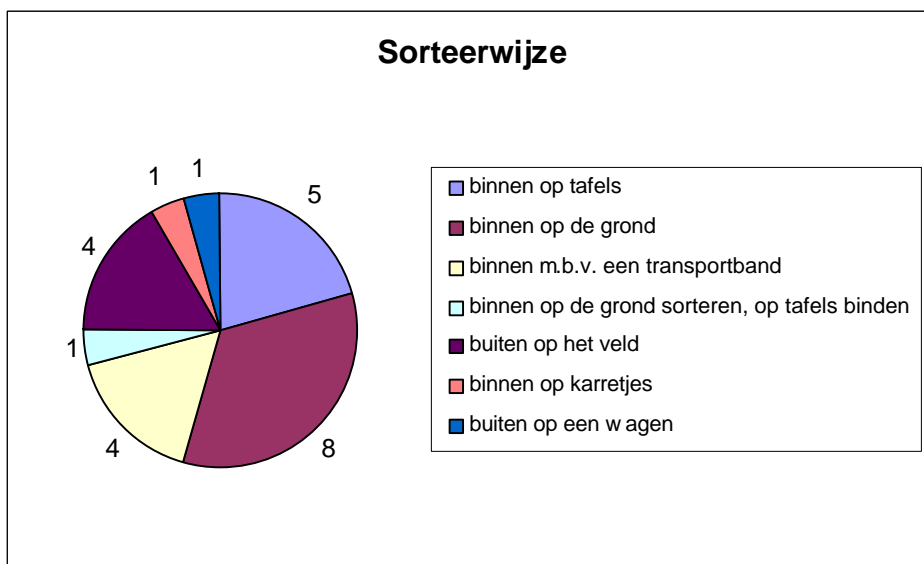
Bijna de helft van de ondervraagde kwekers sorteert altijd binnen, terwijl vier bedrijven altijd buiten sorteren. De overige negen bedrijven sorteren zowel buiten als binnen om verschillende redenen. Drie bedrijven sorteren de moeilijke, breedvertakte rassen, zoals bijvoorbeeld Jonagold, buiten en makkelijke rassen, zoals bijvoorbeeld Elstar en Cox's O.P., met buigzaam zijhout, binnen. De reden hiervoor is dat moeilijke breedvertakte rassen na het laden niet opnieuw gelost hoeven te worden, en nogmaals gebonden en nog weer geladen. Hierdoor zou alleen maar extra beschadiging optreden. Verder zijn er twee bedrijven die alleen bij slecht weer binnen sorteren en twee bedrijven die buiten een voorsortering doen van de kwaliteiten AA en A. De rest wordt dan binnen gesorteerd. Als laatste is er een bedrijf dat alleen binnen sorteert als er veel verschillende sorteringen zijn. In figuur 3.4 een overzicht.



Figuur 3.4 Onderverdeling sorteermethoden binnen in de schuur, danwel buiten op het veld

Werkmethode

Vijf bedrijven sorteren buiten, dit levert veel bukwerk op. De enige uitzondering hierop is het bedrijf dat buiten op een wagen sorteert. De overige sorteermethoden worden binnen uitgevoerd. De meeste bedrijven (8) sorteren de bomen vanaf de pallet op de grond. Eén bedrijf sorteert ook vanaf de pallet en heeft speciale karretjes gemaakt voor de diverse sorteringen. Wanneer de karretjes vol zijn, worden ze naar de bindmachine gereden. Door deze manier van werken hoeft er minder diep gebukt te worden en het werkt efficiënter. Daarnaast is er nog een werkmethode waarbij op de grond gesorteerd wordt, maar de bomen op tafels (bij een rechtopstaande houding) tot bossen gebonden worden. Vier bedrijven werken met behulp van een transportband. De resterende vijf bedrijven maken gebruik van tafels waarop gesorteerd wordt (figuur 3.5).



Figuur 3.5 Aantal bedrijven per sorteermethode

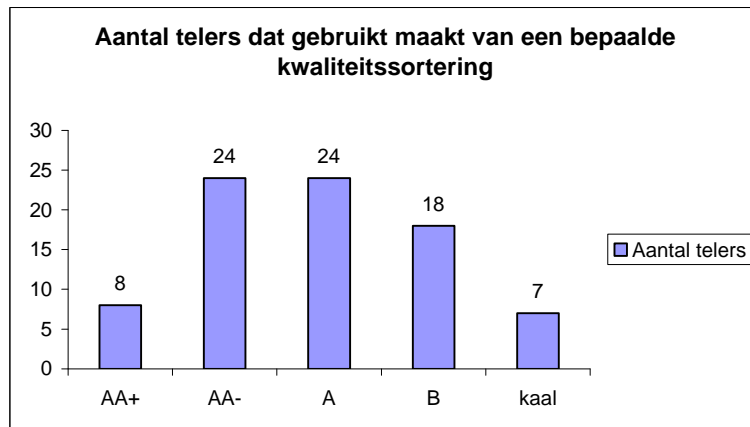
Het aantal personen dat nodig is om de sorteercapaciteit optimaal te laten zijn, is bij de werkmethoden verschillend en afhankelijk van de opstelling en beschikbare ruimte.

Bij 21 van de 24 bedrijven is de werkmethode tot stand gekomen in overleg met de medewerkers. De drie waar geen overleg was geweest waren zeker van de goede werkmethode of er was geen personeel aanwezig.

Kwaliteit

In paragraaf 4.1 staat omschreven welke kwaliteitsvoorschriften voor vruchtbomen bestaan. De meeste vruchtboomkwekerij-bedrijven hanteren naast deze voorschriften eigen sorteersomschrijvingen. Daarnaast wordt ook wel voor specifieke klanten gesorteerd volgens de wensen van de afnemers. Ook bestaan er verschillen per jaar in het aantal sorteringen dat onderverdeeld wordt, afhankelijk van de kwaliteiten (o.a. verschil in mate van vertakking, stamdikte) van de bomen die per seizoen gekweekt zijn. Ook blijkt niet elk ras even makkelijk te vertakken waardoor bij moeilijk vertakkende rassen zoals Rode Boskoop en Delcorf, de sortering van 6 takken en meer niet haalbaar is. Uit de enquête kwam naar voren dat de meeste vruchtboomkwekerij-bedrijven vijf sorteringen hanteren.

In figuur 3.6 is per sortering het aantal telers weergegeven dat op de betreffende kwaliteit sorteert. Elke kweker maakt gebruik van de klasse AA- en A. Wel moet opgemerkt worden, dat sommige kwekers eigen omschrijvingen gebruiken. Zo komt bijvoorbeeld de kwaliteit AA- overeen met de kwaliteit EV- (extra vertakt licht). B-kwaliteit wordt ook wel 'gespoord' genoemd, en de 'onvertakte' bomen worden ook wel als 'snoeren' omschreven. Hier wordt verder niet dieper op ingegaan. Alle kwekers produceren bomen in de kwaliteitsklassen AA- en A. De kwaliteit AA+ wordt door eenderde van de kwekers gekweekt. Dit zijn hoofdzakelijk bedrijven die 150.000 of meer bomen per jaar kweken.



Figuur 3.6 Per kwaliteitssortering het aantal kwekers dat bomen produceert

Tevredenheid over de werkmethode

De meeste telers (83%) zijn tevreden over de huidige werkmethode. Redenen hiervoor worden per sorteermethode genoemd in tabel 3.2.

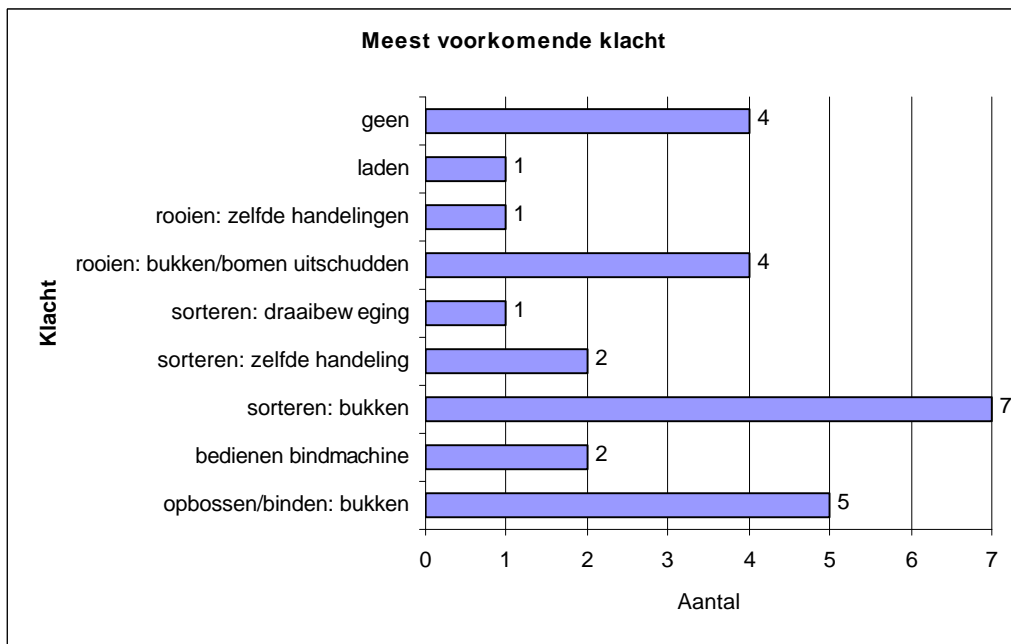
Tabel 3.2 Positieve en negatieve redenen voor wijze van sorteren

Binnen	Buiten	Makkelijk binnen, moeilijk buiten *	Buiten, bij slecht weer binnen*	Voorsortering buiten, rest binnen*
POSITIEF				
Arbeidsbelasting gedaald ten opzichte van bukkend sorteren en bundelen	Werkt goed (2 keer geantwoord)	Het is efficiënt en de kwaliteit van het sorteren ligt hoog	Betere houding en schoner	Niet hoeven bukken met transportband
Iedereen juiste plaats, bomen beter zien, de sorteerder heeft goed overzicht, minder vakbekwame kan ook werken, sortering in één keer af	Door buiten te sorteren zijn geen extra handelingen en beschadigingen			Medewerkers tevreden
Onafhankelijk van weer, korte werkcyclus, afwisseling rooien/ sorteren	Minder pallets, minder transport, kant en klaar in cel, minder handelingen			
Zorgvuldig met kwaliteit				
Werkt goed				
Sneller en makkelijker, lichamelijk minder zwaar				
Weinig bukwerk				
Mentaal goed vol te houden				
NEGATIEF				
Sorteren gaat te langzaam		Alles moet opnieuw vanaf pallet		
Te weinig ruimte, logistiek niet mogelijk, één in- en uitgang				
Wil hogere capaciteit met minder mensen (hogere prestatie / man / uur)				

* niet bekend welke sorteermethode gehanteerd is.

Klachten

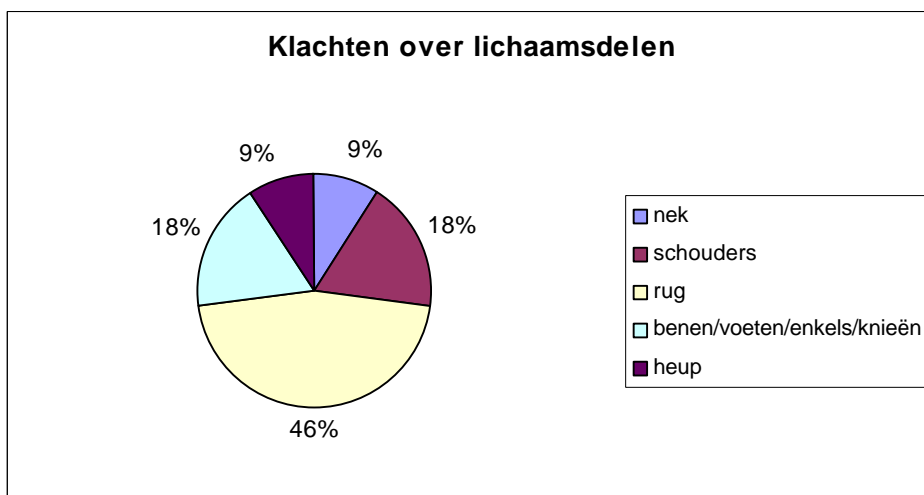
In figuur 3.7 wordt weergegeven welke lichamelijke klachten ontstaan bij het rooien en sorteren van vruchtbomen. Deze vraag is in het algemeen gesteld waaruit naar voren komt dat de helft van de ondervraagden aangeeft het bukken als belastend te ervaren, zowel bij sorteren als bij het opbossen.



Figuur 3.7 Aantal genoemde klachten bij het sorteren van vruchtbomen (24 bedrijven, 27 antwoorden)

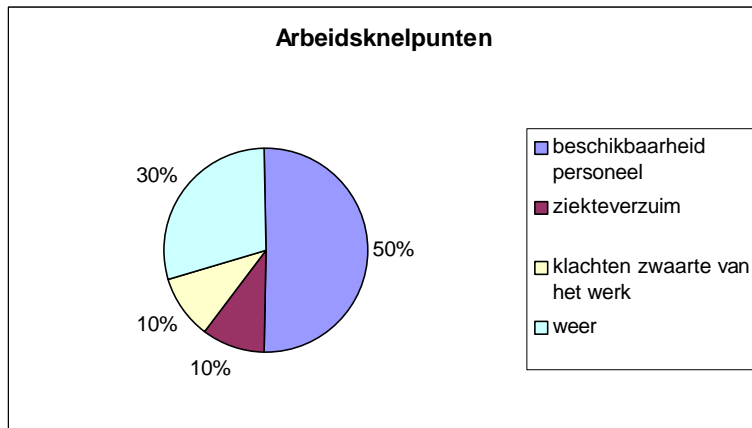
Op 13 van de 24 bedrijven krijgen medewerkers de mogelijkheid om taakrotatie toe te passen. De redenen zijn 'mentaal' (42%), 'andere houding' (29%), en 'komt zo uit' (29%). Op 11 bedrijven worden functies tussen de medewerkers onderling niet afgewisseld. De belangrijkste redenen hiervoor is dat de kennis en bekwaamheden van de medewerkers voor de betreffende functies niet uitwisselbaar worden geacht. De taalbarrière die ontstaat bij de inzet van tijdelijke buitenlandse medewerkers kan hier mede oorzaak van zijn.

Op 71% van de ondervraagde bedrijven worden geen klachten door de medewerkers geuit over de zwaarte van het werk. De overige bedrijven waar wel klachten zijn, is gevraagd over welke lichaamsdelen klachten aangegeven worden, hiervan staat een overzicht in figuur 3.8. Om deze klachten te laten afnemen worden werkzaamheden vaker afgewisseld, in sommige gevallen werd niets gedaan.



Figuur 3.8 Verdeling klachten over lichaamsdelen (alle werkmethoden)

Veertien bedrijven gaven aan geen knelpunt te ondervinden bij het sorteren van vruchtbomen. De overige tien bedrijven gaven knelpunten aan in de beschikbaarheid van het personeel, het ziekteverzuim en klachten over de zwaarte van het werk en de weersomstandigheden. De verdeling is weergegeven in figuur 3.9.



Figuur 3.9 Arbeidsknelpunten bij sorteren van vruchtbomen

Oplossingen hiervoor zijn aangedragen: tweemaal werd voorgesteld het werk meer af te wisselen en tweemaal werd geopperd om bij slecht weer binnen te sorteren.

Als er een geautomatiseerd sorteermethode zou bestaan, zouden 75% van de ondervraagde bedrijven daarvoor belangstelling hebben. De bedrijven die er geen belangstelling voor zouden hebben, gaven daarvoor als belangrijkste reden dat het bedrijf te kleinschalig is.

De maximale investering voor een systeem blijkt moeilijk te noemen door de ondernemers. Genoemd is dat het personeelsleden moet uitbesparen. Voor het uitsparen van twee personeelsleden zou de machine tussen de € 40.000,- en € 50.000,- mogen kosten. Bij een levensduur van tien jaar en een capaciteit van tussen de 300 en 400 bomen sorteren per uur zou de machine tussen de € 20.000,- en € 25.000,- mogen kosten (éénmaal genoemd).

4 Resultaten praktijkonderzoek

4.1 Arbeidsmatig overzicht beoordeelde werkmethoden

De in totaal vijf verschillende werkmethoden die in dit onderzoek beoordeeld zijn, zijn te verdelen in twee categorieën:

- I **Sorteren binnen in de schuur:** hieronder wordt verstaan 'het in kwaliteitsklassen indelen van gerooide vruchtbomen', voor aanvang staan de gerooide bomen ongesorteerd liggend op pallets op de werkplek klaar. Na afloop liggen de bomen op pallets, maar nu gesorteerd en gebundeld.
- II **Rooien en sorteren buiten op het veld:** Voor aanvang hiervan staan de bomen in de grond, na afloop liggen ze gesorteerd en gebundeld op pallets.

Voordat bomen gesorteerd worden, worden soms handelingen verricht aan de boom zoals het verwijderen van:

- wortelknobbel door slaande beweging met snoeischaar
- een klik, draaiwortels of gebroken takken door met snoeischaar weg te knippen
- opslag door weg te scheuren

Op elk bedrijf waar waarnemingen verricht zijn, werd een andere werkmethode toegepast. Onderstaand zijn de werkmethoden en de onderscheiden deelwerkmethoden kort omschreven.

Ad I. Het **sorteren binnen in de schuur** is beoordeeld volgens drie werkmethoden, te weten:

1. Op tafels

Bij deze werkmethode zijn twee deelwerkmethoden onderscheiden:

- | | | |
|---|------------------------------|---|
| A | Oppakken en sorteren | Twee personen pakken bomen van een pallet, knippen zonodig gebroken takken weg en leggen ze gesorteerd op tafels. |
| B | Bundelen, binden en stapelen | Twee personen bundelen de gesorteerde bomen in bossen van 10, binden deze machinaal (voetbediening) en leggen ze naar sortering op pallets. Zonodig slaan ze vastzittende grond van de wortels. |



Figuur 4.1. Sorteren in de schuur op tafels. (1A, 1B, 1B, 1B)

2. Op de grond

Bij deze werkmethode zijn drie deelwerkmethoden onderscheiden:

- A Oppakken en sorteren Vijf personen pakken bomen van een pallet, knippen zonodig gebroken takken weg en leggen ze gesorteerd op de grond⁴.
- B Bundelen en binden Twee personen bundelen de gesorteerde bomen in bossen van 10, binden deze machinaal (handbediening) en leggen ze naar sortering bij pallets neer.
- C Stapelen Als partij klaar is stapelen een ervaren sorteerder (A) en een binder (B) de bundels op pallets (deze deelwerkmethode is niet beoordeeld vanwege beperkte tijdsduur ervan).

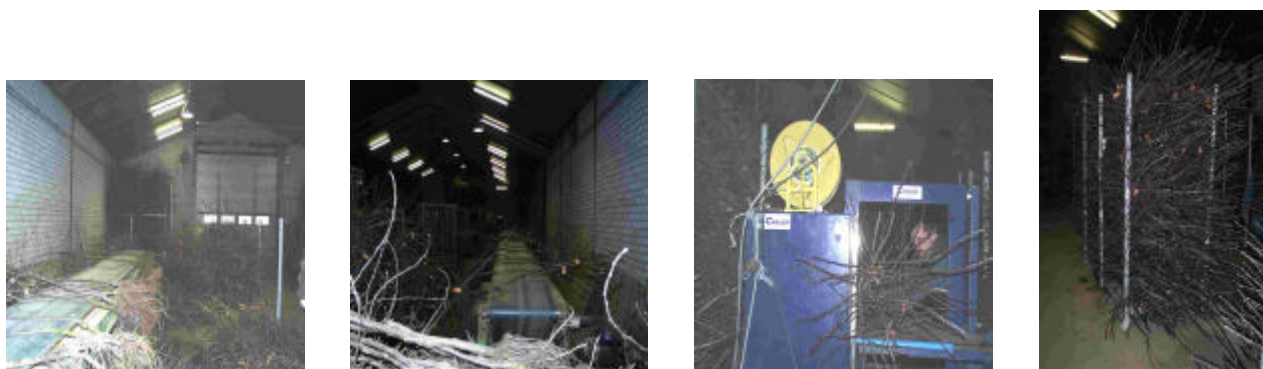


Figuur 4.2: Sorteren in de schuur op de grond (2A, 2B, 2C, 2C)

3. Op een transportband

Bij deze werkmethode zijn drie deelwerkmethoden onderscheiden:

- A Oppakken en weggleggen Drie personen pakken bomen van een pallet, knippen zonodig gebroken takken weg en leggen ze op een transportband.
- B Sorteren Eén persoon staat aan de band en laat de meest voorkomende sortering liggen, pakt de rest van de band en legt die gesorteerd op pallets achter zich.
- C Bundelen, binden en stapelen Eén persoon bundelt de bomen op de band in bossen van 10 en laat die op de band liggen bindt ze machinaal (handbediening) en stapelt ze op een pallet.



Figuur 4.3: Sorteren in de schuur met behulp van een transportband (3A, 3B, 3C, 3C) (Boomkwekerij Botden & van Willegen)

⁴ Omdat deze bomen op een andere manier waren gerooid zaten er nog stokken aan. Deze medewerkers knipten die los en zetten de stokken in een bak.

Ad II. Het **rooien en sorteren buiten op het veld** is beoordeeld volgens twee werkmethoden, te weten:

4. Rooien en vanaf de grond sorteren

Bij deze methode zijn negen deelwerkmethoden te onderscheiden:

- | | |
|-------------------------|---|
| A Besturen | Eén persoon bestuurt de trekker met de klembandrooier |
| B Oppakken en wegleggen | Eén persoon pakt de gerooide bomen uit de klemband en laat deze verenigd naast elkaar op de grond vallen |
| C Sorteren en bundelen | Zes personen maken lopend over het perceel bossen van uniforme sortering en leggen die terug op de grond |
| D Binden | Vier personen binden handmatig de bossen om de stam en om de kroon |
| E Besturen | Eén persoon bestuurt het rupsvoertuig waarop wordt geladen. |
| F Rapen en gooien | Eén persoon raapt bundels van de grond en gooit ze naar persoon G. Hij wisselt dit werk periodiek met persoon I. |
| G Opvangen en doorgeven | Eén persoon vangt deze op en geeft ze door aan persoon H. |
| H Stapelen | Eén persoon staat op een hydraulisch platform en stapelt de bundels op pallets. |
| I Besturen | Eén persoon rijdt volgeladen rupsvoertuigen naar de kopakker en wisselt met behulp van een verreiker de volle pallets tegen lege. Hij wisselt dit werk periodiek met persoon F. |

De restsortering blijft op het veld liggen en wordt aan het einde van de werkdag opgehaald. Deze deelbewerking is niet beoordeeld.



Figuur 4.4: Rooien en lopend sorteren op het veld (4B, 4C, 4D, 4F t/m H)

5. Rooien en op de wagen sorteren

Bij deze werkmethode zijn vijf deelwerkmethoden te onderscheiden:

- | | | |
|---|-----------------------|--|
| A | Besturen | Eén persoon bestuurt de zelfrijdende klembandrooier. |
| B | Oppakken en wegleggen | Eén persoon pakt de gerooide bomen uit de klemband, maakt één stap en legt ze op de sorteer- en bostafel op een wagen achter de klembandrooier. |
| C | Sorteren | Eén persoon haalt de afwijkende bomen van de tafel en legt ze los op een pallet achter zich neer. (Als deze pallet vol is wordt die door persoon F verwisseld voor een lege. Deze bomen worden later binnen gesorteerd.) De meest voorkomende sortering schuift hij over de tafel door naar persoon D. |
| D | Bundelen en binden | Eén persoon bundelt de bomen tot bossen van 10 stuks, loopt één stap en legt ze in een bindmachine. |
| E | Binden en stapelen | Eén persoon trekt de bundel uit de bindmachine die ze ondertussen bindt (zodanig de kroon samendrukken), en stapelt de bundel op een pallet die ook nog op de wagen staat. |
| F | Besturen | Eén persoon verwisselt met een trekker de volle pallets op de wagen voor lege. In de tijd die hij over houdt helpt hij persoon E. |



Figuur 4.5: Rooien en vanaf wagen sorteren (5B, 5B, 5C, 5C, 5E)

4.2 Lokaal ervaren ongemak

Eerst is per persoon en tijdstip een gemiddelde van alle scores berekend (lichaamsscore), waarna over personen die dezelfde deelwerkmethoden uitvoerden de lichaamsscores zijn gemiddeld. Tabel 4.1. geeft een overzicht van de resultaten.

Tabel 4.1. Gemiddelde lichaamsscore per deelwerkmethode

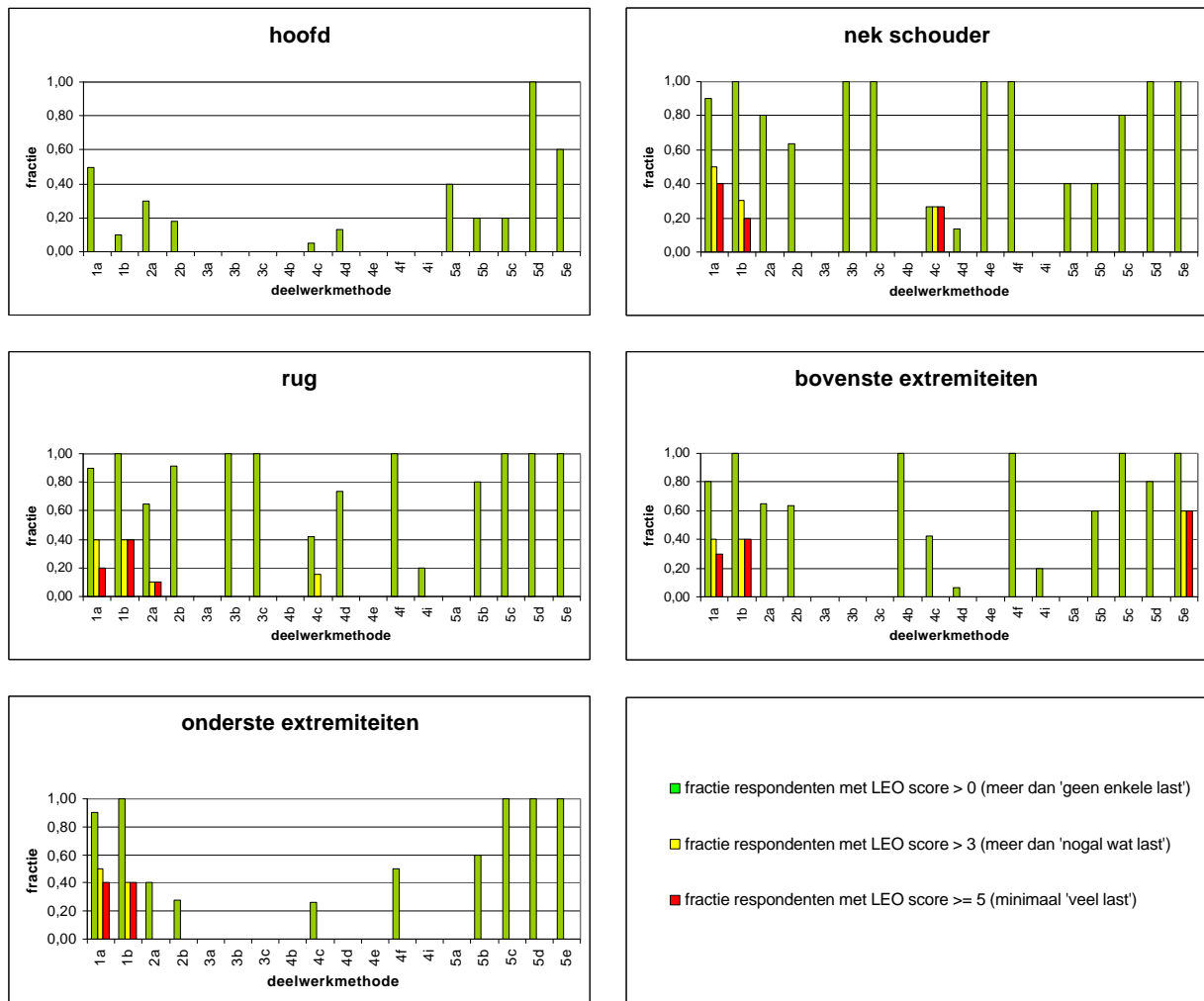
Werk methode	Taakomschrijving	code ¹	aantal pers. ²	begin werk dag	10 uur pauze	middag pauze	15 uur pauze	einde werk dag
schuur								
tafels	Oppakken en sorteren	1A	2	0,20	0,80	1,88	2,63	3,43
	Bundelen, binden, stapelen	1B	2	1,60	1,63	3,58	4,13	5,20
grond	Oppakken en sorteren	2A	5	-	0,42	0,38	0,59	0,63
	Bundelen en binden	2B	3	-	0,11	0,53	0,86	0,33
	Stapelen	2C	0	-	-	-	-	-
transport band	Oppakken en wegleggen	3A	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sorteren	3B	1	0,05	0,08	0,08	0,15	0,15
	Bundelen, binden en stapelen	3C	1	0,08	0,20	0,23	0,33	0,33
veld								
grond	Besturen	4A	0	-	-	-	-	-
	Oppakken en wegleggen	4B	1	0,10	0,10	0,15	0,15	-
	Sorteren en bundelen	4C	4	0,19	0,18	0,28	0,30	0,40
	Binden	4D	3	0,12	0,10	0,12	0,08	0,08
	Besturen	4 ^E	1	0,20	0,20	0,30	0,30	-
	Rapen en gooien	4F	1	0,50	0,50	0,70	0,70	-
	Opvangen en doorgeven	4G	0	-	-	-	-	-
	Stapelen	4H	0	-	-	-	-	-
	Besturen	4I	1	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00
wagen	Besturen	5A	1	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10
	Oppakken en wegleggen	5B	1	0,00	0,08	0,08	0,50	0,55
	Sorteren	5C	1	0,18	0,33	0,35	0,55	0,70
	Bundelen en binden	5D	1	0,45	0,75	0,95	1,10	1,40
	Binden en stapelen	5E	1	0,80	1,45	1,80	2,10	2,50
	Besturen	5F	0	-	-	-	-	-

¹ code verwijst naar de omschrijvingen in paragraaf 2.1

² aant. pers. = het aantal personen dat de LEO-vragenlijst heeft ingevuld. Het aantal mensen dat de deelwerkmethode uitvoerde was soms hoger.

Uit tabel 4.1. blijkt dat de gemiddelde lichaamsscores laag waren, en in de meeste gevallen gedurende de werkdag toenamen.

Om te bepalen of de fysieke belasting tot klachten leidt zijn echter niet zozeer de gemiddelde scores over het gehele lichaam van belang, maar vooral de frequentie waarin klachten aan afzonderlijke lichaamsdelen zijn gerapporteerd. Daarom is per deelwerkmethode nagegaan hoeveel van de respondenten een LEO-score gaven die hoger was dan 0 (meer dan 'geen enkele last'), hoger was dan 3 (meer dan 'nogal wat last') of minimaal gelijk was aan 5 (tenminste 'veel last'). Ter wille van het overzicht zijn afzonderlijke lichaamsdelen samengevoegd tot de volgende lichaamsregio's: hoofd (bevat alleen hoofd), nek/schouders (samenvoeging van nek en beide schouders), rug (samenvoeging van onderrug en bovenrug), bovenste extremiteiten (samenvoeging van beide bovenarmen, onderarmen en handen) en onderste extremiteiten (samenvoeging van beide heupen, bovenbenen, onderbenen, en enkels/voeten). Indien op tenminste één van de onderdelen per lichaamsregio de grenswaarde werd overschreden is de lichaamsregio als overschrijdend beschouwd. Het resultaat van deze analyse staat in bijlage IX en in figuur 4.1.



Figuur 4.6. Fractie respondenten met een score van meer dan 0 of 3 dan wel minimaal 5, per lichaamsregio

Uit figuur 4.6 blijkt dat het werken in de schuur (werkmethode 1 t/m 3) in het algemeen zwaarder is gescoord dan werken in het veld.

Sorteren in de schuur

De personen 1a, 2a en 3a moeten de bomen van pallets pakken, waarbij ze soms hoog moeten reiken of moeten bukken. Opmerkelijk zijn de veel lagere scores op bedrijf 3. Degenen die de bomen van de pallets pakken hoeven ze hier niet te sorteren zoals op bedrijf 1 en 2, maar leggen ze verenkeld op een band. Dat dit als minder belastend wordt ervaren komt wellicht doordat ze de bomen niet met gestrekte arm voor zich hoeven te houden.

Door het frequent bukken (de mate is afhankelijk van de hoogte van de stapel) wordt de rug belast. Ook de armen worden frequent in een ongunstige houding geheven (= 120 keer per uur). Voor beide lichaamsregio's geeft het stoplichtmodel de code 'rood', hetgeen betekent dat er sprake is van knelpunten. Behalve de binders staan alle personen bij het sorteren in de schuur langdurig stil (het periodiek maken van één stap wordt niet als lopen beschouwd), wat belastend is voor de onderste extremiteiten. Ook hier is sprake van een knelpunt.

Het bundelen en bossen van de bomen wordt ongeveer even belastend ervaren als het sorteren, en veroorzaakt vergelijkbare klachten. Behalve de dynamische werkhoudingen zijn ook de werkhogten van sorteertafels of -banden een punt van aandacht.

Lopend sorteren in het veld

De werkmethode 'sorteren en binden vanaf de grond' leverde relatief weinig klachten op, maar een aantal deelwerkmethode is volgens de houdingsanalyse nogal belastend.

Dit geldt niet voor de bestuurders van de trekker en rupsvoertuigen (4A, 4E en 4I). Dat 4E toch enige last in de nek-schouderregio scoort heeft vooral te maken met klachten die er al bij aanvang van het werk waren. Het is niet bekend, maar onwaarschijnlijk dat die zijn veroorzaakt door dit type werk.

Hoewel persoon 4B nauwelijks ongemakken heeft gerapporteerd vervult hij een vrij zware rol. Hij staat langdurig stil op een klein plateau, hetgeen een stationaire belasting van de onderste extremiteiten veroorzaakt. Ook de rug wordt statisch belast door een vrijwel constante lichte torsie van de rug. Voor het overige is de werkhouding niet ongunstig, maar moet hij zich wel beschermen tegen opzweepende takken. Hij draagt daarom naast beschermende kleding en een cap op zijn hoofd en tevens een veiligheidsbril.

De sorteerdere en de bindere staan veelvuldig met een sterk gebogen rug (stoplichtmodel rood) en met name bij het sorteren komen ook de armen regelmatig in een ongunstige houding (stoplichtmodel rood). Verder zijn de lichaamshoudingen bij deze deelwerkmethode niet ongunstig. De sorteerdere en bindere werken steeds een aantal meters af en lopen daarna hun collega's voorbij om een eind verderop hun werk weer te hervatten. Het lopen door de zware grond is fysiek inspannend, maar qua werkhouding een goede onderbreking van het vele bukken/reiken bij het sorteren of binden. Het is niet waarschijnlijk dat dit fysieke klachten veroorzaakt.

De lader van de bomen (4F) vervult de meest belastende functie binnen deze werkmethode. Doordat deze persoon een zeer goede tiltechniek toepast veroorzaken zijn werkhoudingen echter geen echte knelpunten. Hij zal daarom naast de genoemde tiltechniek een goede conditie moeten hebben om dit werk te kunnen doen, maar gezien de werkhoudingen is het verklaarbaar dat hij zijn lokale ongemakken niet zwaarder waardeert dan 'enige last'.

De andere laders (4G en 4H) hebben geen LEO formulieren ingevuld. Hun werk veroorzaakt echter een behoorlijke statische belasting van de onderste extremiteiten, en afhankelijk van het werktempo een dynamische belasting van rug en armen. Het belangrijkste knelpunt wordt echter verwacht in de onderste extremiteiten.

In het veld sorteren vanaf een wagen

Een belangrijk voordeel van deze werkmethode is dat er niet op de grond wordt gewerkt, waardoor er niet telkens gebukt hoeft te worden en de werkdere niet over soms drassige, zware grond hoeven te lopen. Dit laatste maakt de fysieke inspanning een stuk minder. Mogelijk hangt het grote leeftijdsverschil ten opzichte van de werknemers bij sorteren op de grond hiermee samen.

Degene die de bomen vanuit de klemband op de sorteertafel legt (5B) rapporteerde slechts geringe klachten, maar werkt wel in vrij ongunstige statische werkhoudingen. Met name de armen zijn regelmatig gedurende langere tijd tot meer dan 60° geheven en de rug is te vaak statisch gebogen. Deze werkhoudingen kunnen worden verbeterd door verhoging van het werkplateau waarop hij staat en verlenging van de sorteertafel. Het overbrengen van de bomen naar de sorteertafel gaat gepaard met draaiende bewegingen, die eveneens kunnen worden beperkt door verlenging van de sorteertafel.

Het sorteren (5C) en het bundelen (5D) veroorzaken overal, behalve aan het hoofd, erg veel klachten die echter niet zo ernstig zijn (hooguit 'enige last'). De waargenomen lichaamshoudingen geven hiervoor een redelijke verklaring. De romp wordt zo vaak gedraaid dat er volgens het stoplichtmodel (oranje) mogelijk sprake is van een knelpunt. Bij de sorteerder wordt dit draaien veroorzaakt door het achter zich wegleggen van de tweede soort bomen en door het met links oppakken en weer wegleggen van de goede bomen. Dit laatste komt doordat de sorteerder in de rechterhand een snoeischaar vasthoudt. De bundelaar draait zich vaak weg bij het meenemen van een bundel bomen naar de bindmachine.

De armen worden veelvuldig statisch 20 tot 60° omhoog gehouden, wat volgens het stoplichtmodel (rood) betekent dat hier een knelpunt zit. Waarschijnlijk kan dit grotendeels worden opgelost door de hoogte van de sorteertafel beter af te stemmen op de lengte van de sorteerder en de bundelaar. Indien de

lichaamsmaten van de sorteerders sterk verschillen is het wellicht beter hun stahoogte te variëren door de tafelhoogte instelbaar te maken.

De klachten aan de onderste extremiteiten hangen waarschijnlijk samen met het langdurig staan op vrijwel dezelfde plek. Qua fysieke belasting wordt het verzetten van één stap niet gezien als lopen, en staat de sorteerder dus zeer langdurig stil op een bewegende wagen, hetgeen wordt beschouwd als een knelpunt. De meest ernstige klachten zijn gerapporteerd door degene die bindt en stapelt (5E). Met name de bovenste extremiteiten zorgen voor klachten, die vooral worden veroorzaakt door klachten in beide onderarmen (score 5) en in mindere mate in de bovenarmen (score 4). Waarschijnlijk hangt dit samen met het in de bindmachine aandrukken van een bos bomen met stevige kroon. Dit gaat tevens gepaard met een frequente buiging van de rug, die een knelpunt vormt. Klachten aan de onderste extremiteiten worden ook hier waarschijnlijk veroorzaakt door langdurig staan op een bewegende wagen.

4.3 Ervaringen uit eerder uitgevoerd onderzoek

Klimaatomstandigheden (Temperatuur en stof in de schuur)

Indien het sorteren binnen de schuur wordt uitgevoerd is de vorming van stof in de ruimte een punt van aandacht. Enkele medewerkers hebben ook aangegeven dit als vervelend te ervaren. In voorgaand onderzoek naar de klimaatomstandigheden in sorteerruimten zijn gedurende het project Kwaliteitsbeheersing in de Keten gedurende 2,5 jaar metingen verricht bij boomkwekerijgewassen die zich in het handelskanaal bevinden. Gegevens uit dit onderzoek geven aan dat in de boomkwekerij geen sprake is van een vorm van standaardisering in de bouwwijze van verwerkingsruimten. Producten worden verwerkt in ruimten variërend van garageboxen tot loodsen waarin vrachtwagens worden gelost en geladen. De variatie, met het feit dat de vloertypen verschillen van gevlinderd beton tot leemvloeren, gecombineerd met alle mogelijke typen verwarming, maken het doen van algemene uitspraken lastig. Zonder bijverwarming voor personeel schommelt de temperatuur in een loods met die van de buitenomstandigheden, zij het vertraagd en met een afgevlakt dag-nachtritme. In onverwarmde loodsen, meestal de grote loodsen, werden in 1992 metingen verricht in diverse loodsen in Nederland in de maanden januari tot mei. In de wintermaanden was de temperatuur in de loods gemiddeld 5°C. Naarmate het voorjaar vorderde liep de loodstemperatuur op tot gemiddeld 15°C. In de wintermaanden is de variatie rond het gemiddelde klein. Deze neemt tot naarmate het meer voorjaar wordt (Ravesloot en van Hees, 1993).

Indien de heersende temperaturen worden gecombineerd met de heersende relatieve luchtvochtigheden valt op dat het dampdruk tekort in sorteerruimten vanaf februari sterk stijgt, en daarmee de kans op de vorming van stof bij het uitsorteren. Arbeidshygiënisch onderzoek met Relan toonde aan dat MAC waarden in eenderde van de metingen in Nederland de MAC waarden voor kwartsstof overschrijden. Bij de gevonden waarden is er een verhoogde kans op kanker (Ravesloot en Hoevers, 2001).

5 Sorteersystemen in andere tuinbouwsectoren

In literatuur is nagegaan hoe in andere tuinbouwsectoren sorteerkwerk van planten of bomen (plantmateriaal) uitgevoerd wordt. Daarbij was de achterliggende gedachte het in beeld krijgen van een sorteermethode die ook toepasbaar zou kunnen zijn in de vruchtboomkwekerij sector. Tevens is contact geweest met enkele machine fabrikanten. Hier onder in het kort een opsomming van een belangrijk gedeelte van de bestaande systemen.

5.1 Onderstammen

Vruchtboomkweker Schrama heeft in samenwerking met machinefabrikant Jamafa een sorteermachine voor onderstammen ontwikkeld. Het doel was een verbetering van de arbeidsomstandigheden en de vraag van de afnemers om steeds uniformere sorteringen (Asscheman, 1991). Vóór de mechanische sortering van de onderstammen moeten deze eerst verenkeld worden (Bruijgoms, 1997). Het sorteren op het wortelgestel moet nog steeds handmatig worden uitgevoerd. Diktesortering wordt door de machine uitgevoerd met behulp van een elektronisch oog. Door de onderstammen in een metalen klem te plaatsen kan het elektronisch oog op basis van de uitslag van de klem de dikte van de onderstam meten. Het plaatsen van de onderstammen in de klem levert problemen op. Onderstammen moeten recht in de klem zitten voor een correcte diktemeting. De onderstammen kunnen verkeerd gemeten worden, doordat onderstammen krom kunnen zijn of tijdens het schudden van de machine scheef komen te liggen. Het binden van de bossen gaat niet automatisch door deze machine (Asscheman, 1991). Een van de voordelen van de machine is de toename van de arbeidsproductiviteit van 2000 onderstammen per dag naar 4000 onderstammen (Bruijgoms, 1997). Bij het handmatig sorteren is men constant aan het kijken om de kwaliteit te bepalen en aan het tellen, werknemers hebben daardoor geen mogelijkheid om met elkaar te praten. Met de komst van de sorteermachine is dit veranderd, ook de fysieke belasting is verminderd. Door de verbeterde arbeidsomstandigheden heeft men een lager ziekteverzuim kunnen constateren. De sorteermachine zorgt ook voor een constanter productie en dat is een voordeel voor een goede planning. Niet iedere boomkweker ziet mogelijkheden voor deze machine op zijn bedrijf. Een nadeel vormt de prijs, die neerkomt op ongeveer € 22.700,- (Asscheman, 1991). De machine is niet geschikt voor ieder type onderstam. Daarnaast moet het bedrijf van voldoende omvang zijn. Dit komt waarschijnlijk neer op een bedrijf dat meer dan twee miljoen onderstammen per jaar sorteert. Verder hangt het af van de mate waarin ervaren personeel beschikbaar is (Bruijgoms, 1997). Op dit moment wordt deze machine niet meer verkocht (Pers. Med. Jamafa, 2003). Wel zijn er enkele boomkwekers die nog steeds gebruik maken van de machine en volgens Jamafa helpt het hen tijdens de sorteerkwerkzaamheden en verbeterd daarmee de arbeidsomstandigheden doordat de werknemers niet continu aan het tellen zijn. De medewerker bij Jamafa waarmee gesproken is, gaf aan dat de markt voor een onderstammensorteermachine klein is en dat het daardoor niet interessant is een sorteermachine te ontwikkelen. Sorteren met behulp van camera's is een mogelijkheid voor het sorteren van bomen, maar daardoor zou een sorteerder al snel € 300.000,- kosten (Pers. Med. Jamafa, 2003).

5.2 Snijbloemen

Bij de sortering van snijbloemen en vaste planten hebben sorteermachines grote voordelen opgeleverd en nemen ze in sommige gevallen de gehele sortering uit handen (van den Berkmortel, 2001). Bij de voordelen moet vooral gedacht worden aan arbeidsbesparing en de kwaliteit van de sortering. Het blijkt dat investeringen in mechanisatie vooral voortkomen uit problemen op het gebied van arbeid. Dit heeft dan vooral te maken met gebrek aan goed personeel en het verbeteren van de arbeidsomstandigheden (Vegter & Vrieze, 2001). In meerdere artikelen worden ook de voordelen van een constante uniformere sortering genoemd (o.a. Neeffjes, 2002a en Vegter, 1998). Zo kan een sorteermachine met beeldverwerking constant met dezelfde criteria sorteren, bij mensen willen de criteria

nog wel eens variëren in de tijd (Vegter, 1998).

In de tulpensector waren ook problemen op het gebied van arbeid; er kon niet voldoende goed personeel gevonden worden (Neefjes, 2002a). Zo hebben telers uiteindelijk een oplossing gevonden voor het handmatig bossen. Er is nu een machine ontwikkeld die sorteert en de tulpen in bossen verwerkt. De verschillende onderdelen van de machine kunnen apart functioneren en zijn ook apart te koop. Zodoende kunnen telers met een klein budget onderdelen kopen en de investering makkelijker terugverdienen (Neefjes, 2002a).

In de chrysantenteelt is men bekend met een machine welke kan sorteren en bossen (van den Berkmortel, 2001). Deze machine bestaat uit verschillende onderdelen: een sorteergedeelte, een bosgedeelte en een oogstrobot. De chrysantentakken komen pas in aanraking met mensen als de takken gebost zijn. Het doel van deze machine is om de eenzijdige lichamelijke belasting van het oogsten, sorteren en bossen te vervangen. Een tweede doel moest leiden tot een constante, uniformere kwaliteit chrysanten. De machine kost ongeveer € 450.000,-. De machine zorgt voor besparing op arbeid en een meeropbrengst door de betere sortering. Hierdoor is de machine voor bedrijven met ongeveer drie ha of meer rendabel (van den Berkmortel, 2001).

Sorteren bij snij-Anthuriums is ook erg arbeidsintensief als dit met de hand gebeurt (Vegter, 1998). Voor deze teelt was men daarom ook opzoek naar een sorteermachine op arbeid kon besparen. De machine bespaart 30-40% op arbeid dat nodig is voor sorteren en is rendabel voor een bedrijf dat 700.000 stelen per jaar produceert. Het principe van deze machine is vrij algemeen, waardoor ook Gerberatellers gebruik zouden kunnen maken van deze techniek (Vegter, 1998). Bij het sorteren van snijbloemen blijken bepaalde principes voor het sorteren voor meerdere teelten te gelden. Zodoende kan een sorteermachine nuttig zijn voor meerdere teelten. Zo heeft men een sorteermachine ontwikkeld voor trosroos die ook voor andere teelten aan te passen is (Vegter, 2002b). De belangrijkste reden om de sorteermachine voor trosroos te ontwikkelen was de mogelijkheid om uniformer te sorteren. De machine moest ook op arbeid kunnen besparen (Vegter, 2002b). Voor de ontwikkeling van sorteermachines voor onderstammen bleken de kosten en de kleine markt voor de sorteermachine de grootste knelpunten (Asscheman, 1991). Dit knelpunt is bij de ontwikkeling van de machine voor trosroos verholpen door vergroting van de markt voor de machine (Vegter, 2002b).

Om de machine goedkoper aan te kunnen bieden was het interessant om een universele bloemensorteerder te ontwikkelen, zodat de machine voor meerdere teelten en daardoor meer bedrijven aantrekkelijk werd. Men schatte namelijk in dat veel principes voor sortering van snijbloemen overeen komen tussen de verschillende teelten. Het heeft ongeveer zes jaar geduurd voordat een machine was ontwikkeld die kan sorteren op het aantal bloeibare knoppen, de rijpheid van de knoppen en de steellengte. De sortering begint bij het inleggen van de rozen in de machine. De rozen worden horizontaal ingelegd. De machine kan in vijf klassen sorteren. Na het sorteren worden de takken automatisch in bossen verwerkt. Voor de verwerking van de rozen heeft men nu drie mensen nodig, waar voorheen vijf mensen voor nodig waren. De machine heeft daardoor tot een aanzienlijke arbeidsbesparing geleid en kost tussen de € 200.000,- en € 300.000,- afhankelijk van de mogelijkheden (Vegter, 2002b). De sorteermachine is ook toegepast in de Alstroemerianteelt (Vegter, 2002c). In deze teelt zijn dezelfde voordelen te halen met de machine als bij de trosroos. Arbeidsbesparing en uniformere sorteringen zorgen ervoor dat de investering op een bedrijf van ongeveer drie ha binnen twee of drie jaar is terugverdiend (Vegter, 2002c). Inmiddels is een andere fabrikant bezig met de ontwikkeling van een goedkopere sorteermachine (Vegter, 2002a). Deze sorteermachine hangt de bloemen op, er wordt dus verticaal gesorteerd. De eerder besproken universele sorteermachine sorteert horizontaal doordat de bloemen neergelegd worden. Voor Alstroemeria levert het 'inhangen van bloemen' problemen op doordat bladeren dan kunnen gaan breken. Het 'inhangen' van de bloemen gaat ook niet zo snel. De machine waarbij de bloemen verticaal worden gesorteerd, zal goedkoper kunnen zijn, doordat enkele modules van de machine weggelaten kunnen worden. Voor beide machines is men bezig om het inleggen of 'inhangen' te automatiseren (Vegter, 2002a).

5.3 Vaste planten

De ontwikkeling van sorteermachines voor vaste planten is ook gericht op arbeid. Een tel- en sorteermachine voor vaste planten kan besparen op arbeidskosten (Kampman, 2001). Pomtel Electronic heeft een machine ontwikkeld die de helft van de arbeidskosten uitspaart. Deze machine verbetert ook de arbeidsomstandigheden. Zo kan deze sorteermachine het sjouwen van planten verminderen. Deze machine is verkrijgbaar vanaf ongeveer € 32.000,-. Een andere sorteermachine voor vaste planten, de zogenoemde Flexisorter, is verkrijgbaar vanaf ongeveer € 41.000,-. Deze sorteermachine kan de planten sorteren in 8 klassen, maar dat is mogelijk nog uit te breiden (Kampman, 2001). Bij de Flexisorter wordt op basis van gewicht gesorteerd (Pers. Med. van Duivenvoorden, 2003). Het sorteren op basis van gewicht bleek namelijk een goed criterium te zijn om de vaste planten te sorteren en kwam overeen met hand sorteren. Alleen sorteren van vaste planten met de machine heeft de bovengenoemde voordelen (verbetering arbeidsomstandigheden en verlaging arbeidskosten). De machinebouwer van de Flexisorter gaf aan dat sorteren met camera's een tweedimensionaal beeld geeft. Sorteren op gewicht zegt daadwerkelijk iets over het volume van de plant. Verder werd ook gemeld dat het inleggen van de planten handmatig gebeurd en daarbij speelt, net als bij het sorteren van onderstammen, het wortelgestel een belemmerende rol. Het bleek lastig om het uit elkaar halen van wortels te automatiseren (Pers. Med. van Duivenvoorden, 2003).

5.4 Beeldverwerking

Onderzoek naar het sorteren van zaailingen van de Schotse den of vliegden (*Pinus Taeda L.*) gaf aan dat er mogelijkheden zijn om zaailingen nauwkeurig te kunnen sorteren. In dit onderzoek is gesorteerd op de dikte van de stam, lengte van de zaailing en de beworteling, wat door middel van camera's nauwkeurig gemeten werd. De gegevens die daaruit voortvloeien gebruikt de computer om in een kwart seconde de zaailing te beoordelen. Het gemiddelde percentage fouten die daarbij gemaakt zijn betrof 5,7%. Dit is lager dan wanneer de mens (7-10% fouten) zaailingen zou sorteren (Rigney & Kranzler, 1988). Het sorteren met behulp van digitale beelden werd 12 jaar geleden voor het eerst in de sierteelt toegepast (Vegter, 2001). Er kan op die wijze op verschillende eigenschappen gesorteerd worden, namelijk; bladoppervlakte, planthoogte en het aantal bloemen. Digitale beelden hebben bij sortering van stekken, potplanten en snijbloemen ervoor gezorgd dat er consequenter gesorteerd wordt dan met de hand (Vegter, 2001). Verder kunnen sorteermachines nauwkeuriger en sneller sorteren dan bij handmatige sortering (Vegter, 2002d). Er bestaan ook beperkingen, zo kunnen aspecten die verborgen zijn tussen de bladeren van de plant niet meegenomen worden (Vegter, 2001). Voor dergelijke gebreken zijn oplossingen in ontwikkeling. Zo zijn er mogelijkheden om een sensor gebaseerd op chlorophyl-flourescentie te gebruiken. Een dergelijke sensor kan de effecten van veroudering en lage temperaturen van snijbloemen en bladgewassen waarnemen. Daarnaast kan een nabij-infraroodsensor de knopopening van bepaalde bloemen voorspellen. Verder zijn er ontwikkelingen waarbij men in staat is om het product driedimensionaal in beeld te krijgen. In de toekomst kan men met behulp van beeldverwerking op inwendige plantkwaliteit sorteren (Vegter, 2001). In de bollen heeft men ervaring met het sorteren op inwendige kwaliteit met behulp van röntgenapparatuur (Neefjes, 2002b). Doordat een zieke bol een andere inwendige structuur heeft dan een gezonde bol, kan met behulp van röntgenapparatuur op inwendige kwaliteit gesorteerd worden. Röntgenapparatuur kan het inwendige verschil waarnemen. De sorteermachine die met deze apparatuur uitgerust is moet eerst geijkt worden voordat het sorteren kan beginnen. Op basis van het ijken kunnen waardes ingesteld worden waarop gesorteerd wordt. De waardes kunnen zodanig gekozen worden, waardoor de machine afwijkende bollen kan herkennen. Er kunnen drie grenzen of waardes ingesteld worden; afwijkend, goed en twijfelachtig. De bollen waar twijfel over bestaat worden handmatig beoordeeld. De sorteermachine is drie keer zo snel als de mens. De investering van € 220.000,- is de moeite waard, volgens enkele bollenexporteurs (Neefjes, 2002b), of bollentelers deze mening delen is niet bekend.

5.5 Perspectieven

- Bestaande concepten van sorteersystemen in andere tuinbouwsectoren bieden weinig directe aanknopingspunten voor modificatie richting gemechaniseerd sorteren van vruchtbomen.
- Analyse technieken zijn voldoende aanwezig, maar vanwege de geringe marktgrootte voor het mechanisatiebedrijf en de hoge investeringen die nodig zijn, is hier tot dusverre niet in ontwikkeld
- De boomvorm van knipbomen is duidelijk complexer dan de vormen die de sorteermachines die al ontwikkeld zijn voor andere tuinbouwproducten, aankunnen.
- Drijfveren bij de boomkwekers voor het investeren in geautomatiseerde sorteerlijnen zijn de arbeidskosten die het sorteerwerk met zich meebrengen en het verhogen van de precisie (kwaliteit) van de sortering.

6 Discussie

Doel van het onderzoek was na te gaan welke mogelijkheden er zijn tot verlaging van de arbeidsbelasting in de vruchtboomkwekerij door het handmatig sorteren van vruchtbomen te vervangen door gemechaniseerde sortering (al of niet in combinatie met rooien). Hiertoe is voor de belangrijkste werkmethode de fysieke belasting per deelwerkmethode beoordeeld. De beoordelingen waren tweeledig: een subjectieve beoordeling door de werkenden zelf (LEO-methode) en een meer objectieve beoordeling door onderzoekers die de werkmethode observeerden.

Inventarisatie van belangrijke werkmethode

Het rooiproces is in de hele sector gemechaniseerd. De klembandrooier is verreweg de meest gehanteerde rooimachine. Er is geen scherp afgebakende tweedeling te maken van bedrijven die ofwel binnen, ofwel buiten sorteren. Op een groot aantal bedrijven vindt er, vaak gestuurd door klimaatfactoren, een combinatie plaats van buiten en binnen sorteren. Er is sprake van een niet eenduidige kwaliteitsnormering in de sector. Per bedrijf verschilt het aantal sorteringen dat gemaakt wordt en de code die hiervoor naar de klant wordt gehanteerd. Het aantal sorteringen heeft invloed op de keuze van de sorteermethode. Indien meerdere sorteringen gemaakt worden is hiervoor bijvoorbeeld meer ruimte nodig. Het aantal werkmethode is groot en wordt er veel geëxperimenteerd. Bedrijven zijn – mede ten gevolge van de beperkte beschikbaarheid van personeel en de hoge personeelslasten – duidelijk zoekend naar verbetering en optimalisering van de processen.

Knelpunt in personeelsvoorziening

De uitgevoerde enquête onder vruchtboomkwekers betrof 80 % van de Nederlandse vruchtboomkwekerij bedrijven. De uitkomsten hiervan kunnen betrouwbaar voor de Nederlandse situatie worden genoemd. Opvallend was dat naar voren kwam dat 83% van de ondernemers tevreden is met de huidige werkmethode. Men verwacht echter wel problemen bij het vinden van voldoende personeel, dit blijkt ook uit het feit dat op meerdere bedrijven buitenlandse werknemers in dienst zijn. De redenen hiervoor zijn niet bekend. Een reden hiervoor zou de zwaarte van het werk kunnen zijn, waardoor het geen aantrekkelijke functie is. De beschikbaarheid van personeel is dan ook een reden te zoeken naar verbeterpunten in de arbeidsomstandigheden en het nagaan van de mogelijkheid van gemechaniseerde sortering.

Wat tevens opviel was dat 40% van de bedrijven aangaf problemen te hebben wat betreft fysieke arbeidsklachten bij het rooien en sorteren van vruchtbomen. Daarentegen gaf 70% van de bedrijven aan interesse te hebben voor gemechaniseerd sorteren. De verwachting is dat de interesse hiervoor bestaat vanwege de zwaarte van het werk of de werkomstandigheden en vanwege de matige beschikbaarheid van personeel voor deze werkzaamheden. Daarnaast werd aangegeven dat een machine een zodanige capaciteit moet hebben dat het een personeelsbeperking oplevert. Er spelen daarom zeker bedrijfseconomische overwegingen (kostprijsverlaging) een rol bij de interesse voor mechanisatie. De grootte van de bedrijven en de investeringsmogelijkheden hebben dus invloed op het al dan niet kunnen werken met behulp van een gemechaniseerd sorteermethode.

Beoordelingsmethodiek van de werkmethode

De in dit onderzoek gehanteerde LEO-methode is vooral gevalideerd voor (quasi) statische belastingen (Van der Grinten, 1990). Omdat tijdens het sorteren relatief veel dynamisch werk voorkomt is daarnaast voorzien in een tweede beoordeling, namelijk die van dynamische lichaamshoudingen zoals beschreven door Peereboom en Huysmans (2002). Bijkomend voordeel is dat deze twee registratiemethoden elkaar goed aanvullen. De LEO-methode, waarin werkenden per lichaamsdeel aangeven in welke mate ze ongemak ervaren, is zeer direct maar subjectief en daardoor persoonsafhankelijk. Daarnaast stond een meer objectieve registratie door onderzoekers, waarbij knelpunten zijn geïnventariseerd door werkhoudingen en te leveren krachten te vergelijken met normen.

De tijdens de inventarisatie aangetroffen variatie in werkmethode en deelwerkmethode was groter dan bij

aanvang van het onderzoek werd verwacht. Als gevolg daarvan was het aantal ingevulde LEO-formulieren per deelwerkmethode kleiner dan vooraf was ingeschat. Hierdoor was het aantal herhalingen om van de scores een statische analyse te maken te gering, waardoor het niet mogelijk was scores te corrigeren voor aspecten als leeftijd, geslacht, enz. Als gevolg hiervan gaven de LEO-scores eerder een indicatie van waarschijnlijke aandachtspunten dan een oordeel over de relatieve zwaarte van de werkzaamheden.

Bij de interpretatie van de LEO-resultaten is geen onderscheid gemaakt tussen vast (vooral Nederlands) personeel en tijdelijk (vaak Oost-Europees) personeel. De indruk bestaat dat de laatste categorie een andere, hogere drempel heeft waarbij men een ongemak benoemd. Bij de buitenlandse medewerkers was het ook moeilijk de gehanteerde terminologie van de methodiek duidelijk te maken. Met name om onderscheid te kunnen maken tussen 'zeer weinig last' 'enige last' en 'nogal wat last' is taalkennis vereist die bij tijdelijke buitenlandse arbeidskrachten niet altijd aanwezig was.

Bij de uitvoering van het onderzoek naar de fysieke belasting is regelmatig aangegeven dat werknemers die dit werk niet kunnen volhouden zeer snel veranderen van baan. Dat betekent dat dit onderzoek is uitgevoerd onder een groep werknemers, die dit werk toch uitvoeren ondanks de in de praktijk voorkomende selectie en verloop van werknemers ("healthy workers effect"). Werknemers met specifieke klachten verdwijnen vaak uit deze tak van de tuinbouwbranche.

7 Conclusies en aanbevelingen

Het onderzoek heeft per werkmethode duidelijk knelpunten aan het licht gebracht waarvoor gezocht is naar mogelijkheden voor verlagen van de arbeidsbelasting. Voor veel van deze knelpunten zijn oplossingen beschikbaar of op de korte termijn te ontwikkelen.

De bestaande gemechaniseerde sorteersystemen van andere tuinbouwproducten kennen diverse analyse technieken. De geringe marktgrootte, de hoge investeringen en de duidelijk complexe boomvorm van knipbomen zijn de oorzaak van de moeizame ontwikkeling van een gemechaniseerd sorteersysteem voor vruchtbomen. In dit onderzoek is daarom gezocht naar praktische verbeterpunten voor de gevonden knelpunten voor de korte termijn.

Fysieke belasting tijdens sorteren

De gemiddelde belastingsscores waren laag en namen in de meeste gevallen gedurende de werkdag toe. Daarnaast is het werken in de schuur in het algemeen zwaarder gescoord dan werken in het veld. Mogelijke verklaring hiervoor is, dat het werk minder gevarieerd is.

Het sorteerwerk omvat voornamelijk kort-cyclisch werk met veel draaibewegingen, regelmatig bukken en het heffen en strekken van de armen. Dit kan belastend zijn. Het sorteerwerk op zich vraagt veel kennis en ervaring van de uitvoerende omdat de kwaliteit van de boom juist ingeschat dient te worden. Hierdoor is het (voornamelijk bij kleine bedrijven) moeilijk om taken onderling af te wisselen.

Bukken vormt de meest voorkomende belastende werkhouding bij het verwerken van vruchtbomen. Indien er klachten ontstaan, gaat het in hoofdzaak om rugklachten. Het onderzoek was onder andere gericht op mogelijkheden tot het verlagen van de arbeidsbelasting in de vruchtboomkwekerij door het handmatig sorteren van vruchtbomen te vervangen door gemechaniseerde sortering (al of niet in combinatie met rooien). Uit de praktijkinventarisatie zijn geen volledig gemechaniseerde sorteersystemen naar voren gekomen. Wel zijn er twee werkmethoden aangetroffen waarbij een deel van het transport van de bomen tijdens het sorteren gebeurt via transportbanden. Dit voorkomt dat bomen meerdere keren vanaf de grond moeten worden opgepakt, en beperkt het lopen met bomen of bossen. Omdat werk aan een transportband snel resulteert in een langdurige statische belasting van de onderste extremiteiten dienen hierbij ontlastende hulpmiddelen op hun toepasbaarheid beoordeeld te worden. Voorbeelden zijn sta-zitsteunen en stamatten.

In de vruchtboomkwekerij worden verschillende werkmethoden gehanteerd voor het rooien en sorteren van bomen. De werkmethode is onder andere afhankelijk van de aantallen bomen die per seizoen gekweekt worden. Of de gerooide bomen buiten op het veld of binnen in de schuur gesorteerd worden hangt in de praktijk in sommige gevallen af van de beschikbare ruimte in de schuur. Door het sorteerwerk binnen uit te voeren staat men niet bloot aan weersinvloeden, maar wel aan meer stof. Verder hoeft er dan niet door zware grond gelopen te worden. Echter bij de methode waarbij buiten gesorteerd wordt op een wagen, hoeft ook niet door de zware grond gelopen te worden.

Suggesties ter verbetering bij het binnen sorteren

Een voordeel van het binnen sorteren is dat de omstandigheden in de ruimte regelbaar zijn, zoals temperatuur, licht en geluid. Daarentegen bevatten de werkzaamheden in vergelijking tot het buiten sorteren meer kort-cyclisch werk en veel draaibewegingen, bukken en reiken. Een nadeel van werken op een betonnen vloer is dat deze koud optrekt, waardoor gezondheidsklachten kunnen ontstaan. Dit kan worden beperkt door het personeel op een houten ondervloer te laten werken. Bij het gebruik van houten vlonders is de hoogte ervan belangrijk, door het instellen op de juiste hoogte kan het snoeimateriaal er naast vallen of eraf geschoven worden, zodat voeten (schoeisel) recht op de vlonder staan. Dit bevordert een goede rechtopstaande werkhouding, wat de kans op klachten vermindert. Een ander nadeel van binnen sorteren is de hoeveelheid stof in de sorteerruimte. Het bevochtigen van de werkvloer, voorafgaande aan de werkdag, of tussentijds vermindert de hoeveelheid stof in de lucht en drogen de wortels van de bomen tevens minder

snel uit. Een andere mogelijkheid is de vloer regelmatig te reinigen met een natte stofzuiger. Hierdoor blijft de lucht zuiverder.

Bij de werkmethode waarbij bomen op de grond worden gesorteerd kan als hulpmiddel een hydraulisch systeem (of heftafel) in of op de vloer aangebracht worden waarop de pallet met bomen wordt geplaatst waardoor de hoeveelheid bukwerk wordt verminderd. Daardoor is de pallet in hoogte verstelbaar en kunnen de bomen er telkens op dezelfde hoogte vanaf geraapt of opgelegd worden. Hierdoor wordt buk- en reikwerk voorkomen.

Bij de werkmethode met de transportband en vier pallets voor afwijkende sorteringen bij de sorteerder moet de sorteerder zich veel draaien. Dit kan worden verminderd door de pallets naast de sorteerder te plaatsen in plaats van er achter. Daarnaast is het te overwegen om de sorteerder aan de andere zijde van de band te laten staan. Dit maakt het mogelijk om het afwijkende materiaal alleen naar voren te hoeven werpen, in plaats van naar achteren of opzij. Bij deze opstelling moeten de te sorteren bomen andersom op de band worden gelegd, met de wortels aan de kant van de band waar de sorteerder staat. Een andere mogelijkheid is dat zowel de personen die de bomen op de transportband leggen en de sorteerder aan dezelfde kant van de transportband staan, maar dat de pallets waar de afwijkende bomen in geworpen worden aan de overzijde van de band worden geplaatst.

Bij de werkmethode met de transportband een aparte bindmachine voor de randsortering plaatsen zodat de bomen niet opnieuw op de transportband gelegd hoeven worden waarna ze pas ingebonden worden.

Suggesties ter verbetering bij het buiten sorteren

De meest belovende ontwikkeling wat betreft arbeidsomstandigheden bij het sorteren van vruchtbomen is de gecombineerde rooi- sorteermachine. Hierbij wordt op de wagen gesorteerd. Naast verbetering van de arbeidsomstandigheden kent deze werkmethode een groot aantal andere voordelen zoals het minimaliseren van kwaliteitsverlies, een doeltreffende bedrijfslogistiek, het minimaliseren van het aantal handelingen, en de snelheid van het sorteerproces.

De sector wordt geadviseerd de komende jaren aandacht te besteden om deze werkmethode verder uit te werken. De machine voorkomt een van de meest belastende handelingen van het rooi- en sorteerwerk, het bukken. Bij zowel het binnen sorteren als het buiten lopend sorteren wordt dit als belastend ervaren en kan leiden tot ongemakken in nek, schouders en rug.

Aanbevolen wordt deze machine zodanig te optimaliseren dat direct alle sorteringen in een werkgang worden verwerkt. Deze werkmethode heeft als voordeel dat het aantal handelingen op het productiebedrijf tot een minimum wordt beperkt. Dit heeft als bijkomend voordeel voor de plantkwaliteit dat hoogstwaarschijnlijk het percentage takbreuk verminderd omdat het aantal keren stapelen en weer verenkelen van de bomen tot het minimum wordt beperkt.

Bovendien zal de blootstelling van personeel aan stof beduidend minder zijn in vergelijking tot het binnen sorteren van bomen. Deze verwachting wordt gemaakt omdat er tussen het rooimoment en het beoordelen van de jonge boom minder dan één minuut gemoeid is, waardoor geen stof vrij kan komen omdat het wortelgestel van de bomen niet is aangedroogd.

Deze werkmethode kan verder worden geoptimaliseerd met een overkapping, met een juiste achtergrond en achtergrondskleur op de plaats waar de kwaliteit van de boom beoordeeld wordt. Belangrijk hierbij is de achtergrond niet beweegt en een afwijkende kleur heeft ten opzichte van het te sorteren product. De sorteerder kan de beoordeling van de klasse indeling dan gemakkelijker en beter uitvoeren. Dit kan onderdeel uitmaken van een totale overkapping waardoor het personeel tevens wordt afgeschermd van tocht en regen.

Tevens dient er aandacht te worden besteed aan de juiste hoogte van het werkplateau in combinatie met de werktafel of bindmachine, waardoor ergonomisch juiste werkhoudingen gecreëerd worden. Ook enkele zitplaatsen kunnen worden overwogen. De statische belasting van met name de armen kan daardoor worden verminderd. Door het afwisselen van de diverse functies (en dus werkhoudingen) gedurende de werkdag wordt voorkomen dat personeel specifieke lichaamsdelen overbelast.

Bij deze werkmethode is in verhouding tot de methoden bij binnen sorteren minder schuuroppervlak nodig en kunnen de bomen overzichtelijk in de loods/koelcel op voorraad neergezet worden.

Niet alle bedrijven zullen op de middellange termijn kiezen voor de bovenstaande werkmethode. Het binnen sorteren vanaf transportbanden kent enkele verbeteringen van het sorteerproces zoals het niet meer door de klei hoeven lopen of in weer en wind te werken. Dit hoeft echter ook niet bij de werkmethode waarbij buiten op een wagen wordt gesorteerd. De belasting voor het personeel dat aan banden werkt lijkt het minst belastend, maar gezien de resultaten en de kort-cyclische bewegingen die veelal gemaakt worden, verdient deze werkmethode nog wel optimalisatie. Met eenvoudige aanpassingen kan het resterende bukwerk worden geminimaliseerd door gebruik te maken hydraulisch op en neergaand fust te gebruiken. Verder verdient het aanbeveling personeel meer all-round op te leiden, waardoor functies gedurende de werkdag kunnen worden afgewisseld. Dit zal mogelijk last van de onderste extremiteiten verminderen, doordat personeel niet de gehele werkdag alleen statisch werk verricht, maar ook de bundelmachine bedient.

Overige suggesties

In Nederland bestaan ongeveer 5 grote vruchtboomkwekerijen, die wellicht een gezamenlijk sorteerpunt kunnen inrichten waar alle bomen ongesorteerd worden aangeleverd en vervolgens gesorteerd worden. Vanaf het sorteerpunt kunnen de bomen naar de afnemer worden getransporteerd. Een grote investering voor een geautomatiseerde sorteerinrichting is dan mogelijk rendabel.

Literatuur

- **Asscheman, E., 1991.** Elektronisch oog keurt vruchtboomonderstammen – Eerste ervaringen positief. De Boomkwekerij 46(1991)11:22-23
- **Berkmortel van den, H., 2001.** Zonder handen 5.000 chrysanten per uur oogsten en sorteren. Vakblad voor de Bloemisterij 56(2001)30:48-49
- **Borg, G.A.V., 1982.** Psychophysical bases of perceived exertion. In: Medicine and science in sports and exercise (14), p 377-381
- **Bruijgoms, A., 1997.** Automatisch sorteren van onderstammen moet passen op het bedrijf – vruchtboomkwekers veraangenen en versnellen tijdrovende klus. De Boomkwekerij jaargang 10 nr. 11 p12-15
- **Grinten, M.P. van der, 1990.** Preventie beroepsgebonden problematiek van het bewegingsapparaat; inventarisatie en beoordeling van in het veld bruikbare methoden voor het registreren van ‘elektrische spieractiviteit’ (EMG) en het ‘ervaren belasting’. Ministerie van SZW, publicatie S91-1
- **Kampman, S., 2001.** Tel- en sorteermachine spaart de helft op arbeidskosten. Oogst Tuinbouw 14(2001)5:40
- **Neefjes, H., 2002a.** Tulpen bossen mechaniseren is innoveren. Vakblad voor de Bloemisterij 57(2002) 29:44-45
- **Neefjes, H., 2002b.** Bollen sorteren met nieuwe techniek. Vakblad voor de Bloemisterij 57(2002)45:34-35
- **Ravesloot, M.B.M. & E.M. van Hees, 1994** Rapport: Inventarisatie van handelingen en omgevingscondities rond boomkwekerijgewassen in de afzetzfase (deelrapport 1)
- **Ravesloot, M.B.M. & R.H.T. Hoevers, 2001** Arbeidshygiënisch onderzoek naar de reductie van de blootstelling aan stof door toepassing van kunstmatige mist in de boomteelt. Rapport 61. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sectie Bomen en Bollen, 2001
- **Rigney, M.P. & Kranzler, G.A., 1988.** Computer Vision for Grading Tree Seedlings <http://www.fcnanet.rg/proceedings/1988/rigney.pdf>.
- **Schipper, A.A., 1998.** Prettig werken komt productie ten goede. De Boomkwekerij 11(1998)41:24-25
- **Vegter, B., 1998.** Sorteermachine snij-anthurium klaarvoor commercieel traject. Vakblad voor de Bloemisterij 53(1998)24:44-45
- **Vegter, B. & Vrieze, L., 2001.** Vernieuwingen mechanisering haken vooral in op arbeidsproblematiek. Vakblad voor de Bloemisterij 56(2001)42:74-75
- **Vegter, B., 2001.** Camera krijgt extra zintuigen voor betere sortering. Vakblad voor de Bloemisterij 56(2002)45:64-65
- **Vegter, B., 2002a.** Nieuwe sorteermachines beloven alstroemeriatelers minder handwerk. Vakblad voor de Bloemisterij jaargang 57(2002)17:50-51
- **Vegter, B., 2002b.** Teler zet tanden in mechanisering sorteerwerk – Jarenlange inspanningen leiden tot universele bloemensorteerder. Vakblad voor de Bloemisterij 57(2002)20:42-43
- **Vegter, B., 2002c.** De steel maar één keer vastpakken – Sorteerautomaat alstroemeria eindelijk gerealiseerd. Vakblad voor de Bloemisterij 57(2002)39:57
- **Vegter, B., 2002d.** Sorteercamera moet slimmer worden. Vakblad voor de Bloemisterij 57(2002)41:62-63

Bijlage I Vragenlijst voor telefonische enquête onder boomkwekers in Nederland

Algemene vragen

- 1 Produceert u knipbomen? (indien nee, niet verder vragen)
- 2 Op welke grondsoort kweekt u bomen?
Bij klei:% afslibbaar
- 2 Hoeveel leverbare bomen produceert u per jaar (alles behalve uitval)?
- 3 In hoeveel sorteringen worden de bomen gesorteerd en welke?
A
B
C sorteer/kwaliteitsvoorschriften
D
E
- 4 Op welke wijze worden de bomen gerooid en gesorteerd?
A rooien, transporteren, binnen sorteren
B rooien, buiten sorteren
C rooien AA en A buiten sorteren, rest binnen sorteren
D anders, namelijk
- 5 Hoe lang werkt u al op deze manier (jaren)?
- 6 Welk deel van de bomen omvat klasse AA en A van de totale productie?
- 7 Welke rooimachine gebruikt u?
A klembandrooier
B omgebouwde preirooier
C anders, namelijk
- 8 Wat is de rooicapaciteit bij x aantal mensen?
- 9 Welke sorteermethode hanteert u bij het binnen sorteren? (doorvragen of teler zelfde bedoeld als antwoord weergeeft)
A op tafels
B op de grond
C met behulp van transportband
D anders, namelijk.....
- 10 Met hoeveel personen is de sorteercapaciteit optimaal (binnen/buiten)?
- 11 Wat is de huidige sorteercapaciteit per man per uur (binnen/buiten)?
- 12 Is de huidige werkmethode in overleg met medewerkers tot stand gekomen?
- 13 Bent u tevreden over de huidige werkmethode?
ja, omdat
nee, omdat

Lichamelijke klachten

- 14 Welke werkzaamheden acht u het meest belastend binnen het rooi- en sorteerkwerk?
- 15 Wisselen medewerkers wel eens van functie?
Zo ja, om welke reden?
Zo nee, waarom niet?
- 16 Hoeveel uren per dag wordt er rooi-sorteerkwerk gedaan?
- 16a Hoe vaak wordt per werkdag gepauzeerd?
- 17 Uiten uw medewerkers wel eens klachten over de zwaarte van het werk?
- 17a Zo ja, om welke lichaamsdelen gaat het dan?
A nek
B schouders
C rug
D benen/voeten/enkels/knieën
E heup
F armen/handen/polsen
G anders, namelijk.....
- 18 Wat doet u aan deze klachten?
- 19 Wat is op het gebied van vruchtbomen sorteren het grootste arbeidsknelpunt?
A beschikbaarheid personeel
C ziekteverzuim
D klachten personeel over zwaarte van arbeid
E anders, namelijk
- 20 Heeft u ideeën voor oplossingen?
- 20 Als het sorteerkproces geautomatiseerd zou kunnen worden, heeft dit dan uw belangstelling?
ja, omdat
nee, omdat
- 21 Wat wilt u maximaal investeren voor zo'n systeem?
€..... Bij Capaciteit/uur en levensduur

Bijlage II LEO-methode

INVULFORMULIER LOKAAL ERVAREN ONGEMAK

Naam:

Bewerking:

Datum:

Tijdstip:

score (0 - 10)	hoofd	score (0 - 10)
score (0 - 10)	nek	score (0 - 10)
score (0 - 10)	schouder links	score (0 - 10)
score (0 - 10)	schouder rechts	score (0 - 10)
score (0 - 10)	bovenrug	score (0 - 10)
score (0 - 10)	bovenarm links	score (0 - 10)
score (0 - 10)	bovenarm rechts	score (0 - 10)
score (0 - 10)	onderrug	score (0 - 10)
score (0 - 10)	onderarm links	score (0 - 10)
score (0 - 10)	onderarm rechts	score (0 - 10)
score (0 - 10)	hand links	score (0 - 10)
score (0 - 10)	hand rechts	score (0 - 10)
score (0 - 10)	heup links	score (0 - 10)
score (0 - 10)	heup rechts	score (0 - 10)
score (0 - 10)	bovenbeen links	score (0 - 10)
score (0 - 10)	bovenbeen rechts	score (0 - 10)
score (0 - 10)	onderbeen links	score (0 - 10)
score (0 - 10)	onderbeen rechts	score (0 - 10)
score (0 - 10)	enkel/voet links	score (0 - 10)
score (0 - 10)	enkel/voet rechts	score (0 - 10)

Beoordelingsschaal behorend bij LEO-methode	
<u>Waardering</u>	<u>Ervaren ongemak</u>
0	Geen enkele last
0,5	Uitermate weinig last (net waarneembaar)
1	Zeer weinig last
2	Enige last
3	Nogal wat last
4	
5	Veel last
6	
7	Zeer veel last
8	
9	
10	Uitermate veel last (bijna maximaal)

Scorelijst Lokaal Ervaren Ongemak-methode

Datum:.....		Waarnemer:.....		
Bedrijf:.....		Adres:.....		
Werker:.....		Geslacht M / V Leeftijd:.....		
Bedrijfstak		Gewas		
Geef hier omschrijving:				
Bedrijfsgrootte ⁵ (m ² , ha): m ² , of ha				
Werkmethode:				
Bewerkingen:				
1:				
2:				
3:.....				
4:.....				
Waargenomen Bewerking / Taak: nr.				
Handelingen:				
Werkmethode(deel): geef hier omschrijving, incl. personen, hulpmiddelen, werktuigen, type gebouw (bijv. kas, schuur, stal, etc.) en handelingen:				
Tijdinformatie over de (deel)werkmethode:				
Totaalduur per dag (uren)	Frequentie per dag (aantal)	Frequentie per week (aantal)	Aantal dagen per jaar	Perioden van het jaar (gebruik de maanden 1-12)
Eventueel aanvullende informatie: Bijv. Arbeidsprestatie per uur volgens ondernemer. Verkregen uit: ervaring, arbeidsregistratie, schatting.				

Bijlage III Vragenlijst bedrijfsbezoeken voor beoordeling arbeidsomstandigheden tijdens rooien en sorteren van vruchtbomen in de vruchtboomkwekerij.

- 1 Hoeveel bomen worden in totaal op jaarbasis gesorteerd?
- 2 Hoeveel bomen worden gemiddeld per uur of per dag gesorteerd?
 - Elstar
 - Jonagold
- 3 Hoeveel weegt 1 boom gemiddeld?
 - Elstar
 - Jonagold
- 4 In hoeveel sorteringen worden de bomen gesorteerd en welke?
- 5 Welke werkzaamheid acht u het meest belastend binnen het sorteerwerk?
- 6 Worden de functies onderling gewisseld (indien ja waarom, alleen om afwisseling te creëren of ook vanwege verdeling van de arbeidsbelasting)?
- 7 Bij welke temperatuur in de sorteerhal wordt gesorteerd?
 - Minimaal
 - Maximaal
- 8 Met hoeveel personen wordt de opstelling optimaal wat betreft omloopsnelheid en welke functies?
- 9 Aanleiding tot de huidige manier van sorteren? In overleg met medewerkers?
- 10 Welke aspecten zijn verbeterd bij het binnen sorteren tov buiten sorteren?
- 11 Hoeveel uren per dag wordt het sorteerwerk uitgevoerd?
- 12 Hoeveel pauzes per dag?
- 13 Waar ziet u het liefst verbeteringen in het sorteerwerk?
- 14 Welke hulpmiddelen worden ingezet om de werkomstandigheden te verbeteren/vergemakkelijken?
- 15 Wat zijn de meest voorkomende klachten van het personeel bij welke functie?

Bijlage IV Beschrijving werkmethode: Transportband

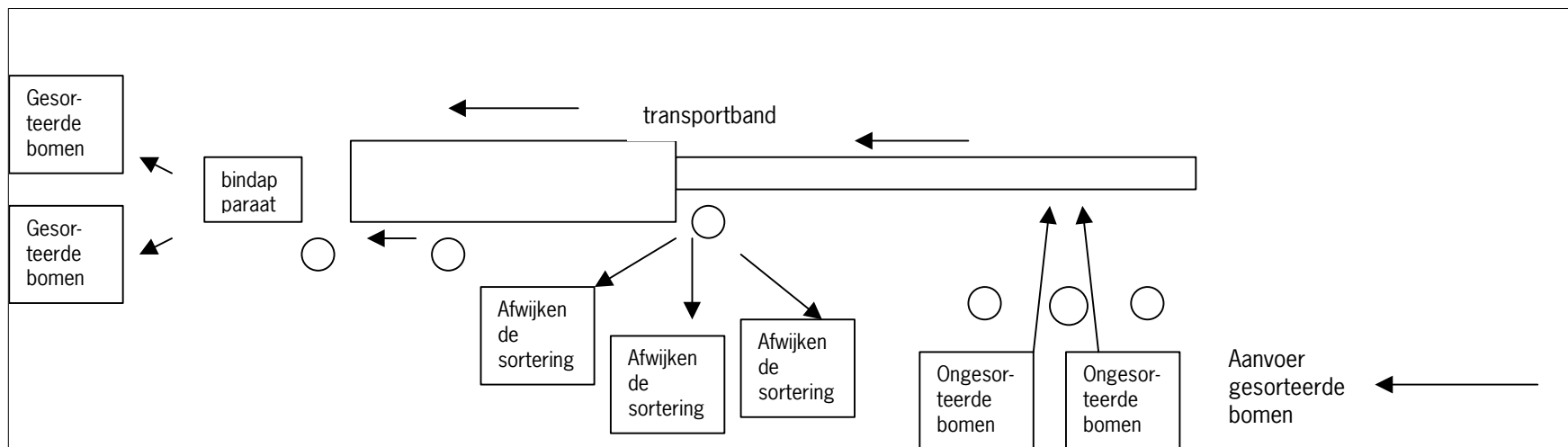
Werkmethode sorteermethode

De bomen worden met behulp van een klembandrooier gerooid. Per jaar worden ongeveer 400.000/500.000 bomen geproduceerd. Met behulp van twee transportbanden die op elkaar aansluiten worden de bomen gesorteerd:

- Het eerste deel van de transportband is smal, daar leggen twee tot vier personen de ongesorteerde bomen vanaf de pallet op. De pallet waarvan de bomen afgepakt worden, staat achter deze mensen, waardoor veel draaibewegingen moeten worden gemaakt (bijna 180 graden draaien). Gelijkzeitig controleren ze de bomen op wortelknobbel en indien aanwezig wordt dit verwijderd, en knippen ze gebroken takjes weg. Het aantal personen aan dit smalle stuk transportband is afhankelijk van de bewerkelijkheid van het ras dat wordt gesorteerd. Bewerkelijk zijn rassen met zijhout op de tussenstam omdat dit verwijderd dient te worden.
- Bij de overgang van de smalle transportband naar de brede, lager gelegen transportband staat de kwaliteitssorteerder, die alleen de afwijkende bomen wegneemt. Circa 70% van de bomen is van de gangbare sortering die verder getransporteerd worden over de brede band. Deze hoofdsortering blijft daardoor op de band liggen en wordt direct gebundeld.
- De sorteerder bepaalt hier de kwaliteit van liggende bomen (ideaal zou echter zijn dat de bomen schuin (ongeveer 45 graden) aan hem voorbij zouden komen omdat dan de stand van de takken en de boom in zijn geheel beter beoordeeld zouden kunnen worden), waarmee de kwaliteitsklasse bepaald wordt.
- De sorteerder heeft achter en om zich heen gemiddeld vijf verrijdbare pallets met opstaande beugels staan waar hij de afwijkende sorteringen in verzamelt. Dit brengt voor de sorteerder nogal wat draaibewegingen in de rug met zich mee (torsie).
- Verderop aan de transportband verzamelen één of twee personen bomen tot bossen van tien.
- Deze bossen komen aan het eind van de transportband bij de persoon terecht die de bossen door de bindmachine haalt. Deze bindt de bomen met brede grijze stroken die dichtgebrand worden. Dit is een storingsgevoelig apparaat vanwege het zand dat van de bomen valt.
- Achter het bindapparaat staat iemand die de bossen bomen op een pallet legt. Soms staan hier twee personen, één haalt de bos met bomen door de bindmachine en één legt de bossen bomen op een pallet. Om de laatste bomen boven op de pallet te plaatsen is een brede ijzeren stevige trap van ongeveer vijf treden geplaatst naast de pallet.

Tussendoor worden de afwijkende sorteringen via de transportband tot bij de bindmachine getransporteerd en gebost en opgebonden. Dit gebeurt op momenten dat er nieuwe aanvoer van ongesorteerde bomen moet komen of tussendoor om voldoende ruimte en overzicht te houden. Om vergissingen te vermijden wordt met kleurcoderingen gewerkt. Elke sortering heeft een eigen kleur, wat aan de palletkar bevestigd is. Door de kleurindeling kan iemand die niet de kwaliteitssortering kan herkennen toch de gesorteerde bomen uit elkaar houden. Op de muur is een plakkaat bevestigd met de informatie over welke kleur welke sortering betreft, zodat het voor iedereen herkenbaar is. Het bedrijf heeft eigen pallets met 6 rongen, niet alleen op de hoeken maar ook aan de voorzijde in het midden, hiermee kunnen meerdere bomen per pallet vervoerd worden doordat ze steviger liggen.

Visueel schema van de werkmethode met de transportband



Sorteerprestatie

Naar schatting van de sorteerleider kunnen er inclusief rooien ongeveer 1.000/1.250 bomen per dag per man gesorteerd worden (ongeveer 150 bomen per man per uur). Hierbij wordt er van uitgegaan dat de sorteeropstelling wordt bemand door minimaal 6 of 7 personen. Bij sorteren zonder transportband lag de arbeidsprestatie op ongeveer 850 bomen per man per dag (ongeveer 100 bomen per man per uur).

Werkomstandigheden

In de hal waar gesorteerd wordt ligt een betonvloer, de hal heeft een afmeting van 12 bij 40 meter. De ruimte is geïsoleerd. Door middel van kunstlicht, TL-lampen en halogeen wordt de ruimte verlicht. De ruimte is rumoerig door de lopende transportband. De loods wordt niet verwarmd. De temperatuur in de loods is afhankelijk van het klimaat buiten de loods. Er wordt 8 uur per werkdag gesorteerd. In totaal pauzeert men 3 keer daags.

Het bedienen van de bindmachine wordt als meest belastend ervaren. De meest voorkomende klachten van het personeel bij het binden zijn rug-, nek- en schouderklachten. Deze klachten ontstaan wanneer het werk een hele werkdag achtereen dient te worden uitgevoerd. Bij de persoon die het daadwerkelijke sorteren uitvoert ontstaan klachten in de schouder. Bij het sorteren ontstaan de klachten na 1,5 week sorteren. Daarnaast klaagt het personeel over de droge, stoffige lucht in de loods.

Aanleiding binnen sorteren

De aanleiding om te sorteren met behulp van een transportband was om het logistieke proces te verbeteren (optimaliseren: sneller laten verlopen) en het aantal loopbewegingen te minimaliseren. Daarnaast werd arbeidsverlichting nagestreefd bij de overweging. De eerste ervaring leert dat het sorteerproces per saldo 20% sneller verloopt. Bijkomend voordeel ten opzichte van het buiten sorteren blijkt dat het product beter beoordeeld wordt op kwaliteit (uniformiteit). Binnen het bedrijf is nagegaan wat er in het proces beperkend is. Men verwacht dat dit de bindcapaciteit is. Daarom wordt overwogen een tweede bindmachine aan te schaffen.

Afzet

De verschillende kwaliteiten vruchtbomen zijn bestemd voor verschillende markten. De klant geeft aan welke kwaliteit hij wenst. Voor een mogelijk mechanisatietraject betekent dit dat het systeem flexibel dient te zijn, zodat allerlei sorteringen mogelijk zijn, van geheel onvertakt (snoeren) tot de topkwaliteit. Uitgangspunt voor een klant is dat de partij uit een uniforme sortering bestaat.

Exportpartijen moeten vanwege fytosanitaire eisen gespoeld worden omdat ze vrij van zand getransporteerd moeten worden. Hiervoor is buiten het gebouw een opstelling gemaakt met pallets op tafelhoogte waarop de bomen met de kluit naar dezelfde kant gelegd worden. Iemand loopt vooruit en controleert secuur op wortelknobbel, daarna loopt iemand met een slang met een sproeikop erachteraan om het zand eraf te spoelen. Daarna worden de bomen omgedraaid en wordt opnieuw gecontroleerd en gespoeld. Daarna worden de bomen verzendklaar gemaakt. Indien het koud weer is, is dit werk zeer onaangenaam en moeilijk uitvoerbaar. Bij vriezend weer is het onmogelijk. Om dit spoelen te vereenvoudigen is een soort tunnelspuitje gebouwd, waarin de kluit van de boom gebracht wordt en van meerdere zijden in een keer besproeid wordt. Een aanpassing hierop zou kunnen zijn dat de boom in een soort klemband zit en door een u-vormige tunnelspuit getransporteerd worden en op die manier van alle kanten gespoeld wordt.

Bijlage V: Beschrijving werkmethode: In de schuur op de grond

Werkmethode

De bomen worden met de stokken er nog aan vast gerooid door middel van een klembandrooier. De pallets die gebruikt worden hebben een afmeting van 2 m hoog, de oppervlakte is 1m bij 1,40 m breed. Het bedrijf heeft de voeten van de pallet vergroot/verbreedt om stapelen te vergemakkelijken. De bomen hebben een boomhoogte van 2,30 m tot 2,50 m. afhankelijk van het ras. Afhankelijk van het ras kunnen verschillende aantallen bomen ongesorteerd op een pallet gestapeld worden: Jonagold 300 bomen, Topaz 700/800 bomen, gemiddeld 500/600 bomen. De stokken worden in tonnen verzameld en vervolgens op pallets bij elkaar gelegd, het zijn tonkin-stokken die 2 jaar gebruikt worden. De ongesorteerde bomen worden één voor één van de pallet geraapt en vervolgens op de juiste plek op de grond gelegd (soms wel tot vier meter lopen). Als er eenmaal meerdere bomen van de zelfde sortering bij elkaar liggen komen de bomen steeds meer verticaal overeind te liggen. Nadat de ruimte op de grond per sortering vol is worden de bomen per sortering los op een nieuwe pallet gestapeld, hierbij liggen de medewerkers op de knieën op de grond om de bomen te verzamelen. Het stapelen op de pallets wordt door andere medewerkers uitgevoerd dan de personen die het sorteerwerk uitvoeren. Indien de sorteersers de bomen zelf gelijk op de juiste pallet zouden stapelen zou dit teveel tijd kosten. Het uitvoeren van het sorteerwerk kan niet door elke medewerker worden uitgevoerd. Voor het opladen van de gesorteerde bomen op de pallet staat één persoon bij de pallet en legt ze er op, als de pallet bijna vol is, staat hij op een kistje om de laatste bomen boven op de pallet te kunnen leggen.

Ervaren boomsorteersers kunnen in één oogopslag de kwaliteit van de boom bepalen. Echter onervaren sorteersers maken draaibewegingen met de pols om de boom van meerdere kanten te kunnen bekijken om de juiste kwaliteitssortering te kunnen interpreteren.

De temperatuur in de sorteershal ligt rond de 10-12 °C, dit is echter bijna te hoog voor de bomen.

Sorteerprestatie

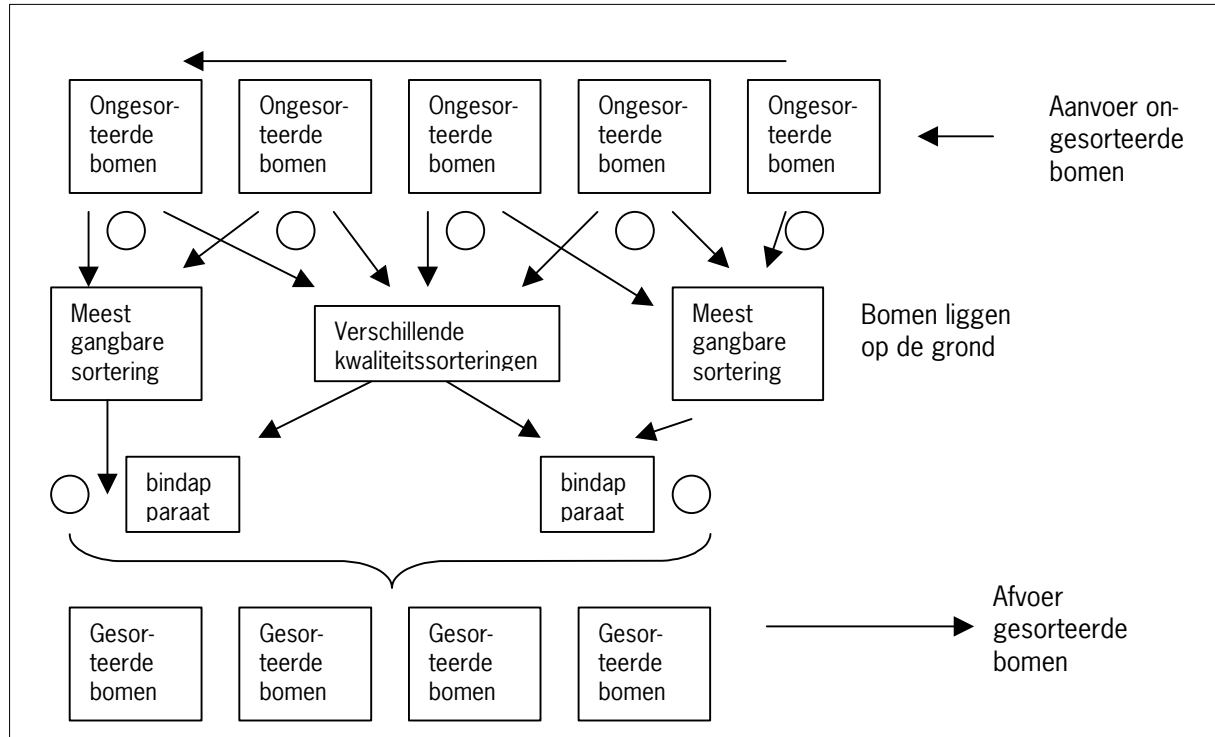
Het sorteerwerk wordt gewoonlijk met vier personen uitgevoerd: twee personen sorteren de bomen op kwaliteit, twee personen bundelen de bomen of stapelen ze los op de pallet. Ideaal zou zijn dat er iemand extra zou zijn die zorgt voor de aanvoer van ongesorteerde bomen en afvoer van pallets die klaar zijn. Het aantal beschikbare mensen is afhankelijk van of er gerooid wordt, het rooien gebeurt met minimaal vier personen, anders werkt het niet. Als met vier mensen wordt gesorteerd kunnen ongeveer 2.200 goed vertakte bomen per dag gesorteerd worden bij een achturige werkdag (rendement 6,5 of 7 uur werken). (2.200 bomen/4 personen/7 uren = 78 bomen per persoon per uur) Bij makkelijke bomen (minder vertakt) kunnen wel zo'n 4.500 bomen per dag met 4 mensen gesorteerd worden (4.500 bomen/4personen/7 uren = 160 bomen per persoon per uur). De sorteerprestatie is afhankelijk van of het opgebost moet worden of dat ze los op de pallet gestapeld worden. Het bedrijf verpakt sommige bomen ook zoals een kerstboom, met een net rond de takken om ze te beschermen tegen takbreuk tijdens transport.

Afzet

De bomen worden met de wortels in het midden op een pallet gelegd, dit om takbreuk te voorkomen, de bomen steken nogal uit waardoor de pallet ruim 3 m breed wordt. De bomen die voor export bestemd zijn worden op eenmalige pallets vervoerd, dit zijn houten pallets met op de hoeken stalen staanders.

Beschrijving van de sorteermethode in de schuur op de grond sorteren

Visueel schema van de werkmethode waarbij in de schuur op de grond wordt gesorteerd



Werkmethode

De opstelling van de mensen is optimaal bij 11 mensen. Daarvan zijn bij makkelijke bomen zes mensen aan het sorteren en vijf aan het binden, bij moeilijke breedvertakte bomen zijn vijf mensen aan het sorteren en zes mensen aan het binden. Het bindwerk loopt daar iets trager omdat de wijd uitstaande takken toch tot een bos gevormd moeten worden.

- Pallets ongesorteerde bomen (maximale hoogte van de opgestapeld bomen ongeveer 1,50 m worden in de sorteerhal op een rollerband geplaatst. Tijdens het rooien zijn alle bomen met de wortels aan één kant op de pallet gelegd. Tijdens het sorteren liggen de bomen met de wortels naar de sorteerder toe, zodat de boom gemakkelijk opgeraapt en op kwaliteit beoordeeld kan worden.
- Aan de rollerband werken drie sorteerploegen van twee personen. Elke sorteerder werkt aan één pallet.
- De sorteerder pakt telkens met de linkerhand (bij rechtshandige personen) een boom van de pallet en houdt in de rechterhand een snoeischaar vast. Hij houdt de boom schuin voor zich om de kwaliteit te kunnen inschatten en knipt soms een gebroken takje af.
- Hij sorteert de bomen in drie of vijf kwaliteitsklassen. Tijdens de waarnemingen werd gesorteerd in drie kwaliteiten: '5-8 veren', '5+ en lichte bomen' en '3-4 veren'. De sorteerder draait 180 graden en gooit de boom op de juiste stapel achter zich op de grond.
- De binders pakken de bomen in bossen van 10 stuks van de grond en duwen ze aan de ene kant in de bindmachine en halen ze er aan de andere kant weer uit. (Er staan twee bindmachines opgesteld.) Daarmee wordt op twee plaatsen een bandje om de bos gebonden.
- De binders lopen met de bossen naar de juiste pallet en leggen ze daar om en om op (wortels naar weerszijden van de pallet). Als de pallet een hoogte heeft bereikt van ongeveer één meter worden de bossen verzameld voor de pallet op de grond. Er wordt een karretje voor de pallet geplaatst (hoogte 0,90 m) waar een persoon op gaat staan, een andere persoon geeft de bossen bomen aan vanaf de grond.
- Aan een staander van de pallet is een teller bevestigd, waarop de binder elke keer als hij een bos op de pallet heeft gelegd een knopje in moet drukken (hoogte ongeveer 1,80).

- Op een andere staander van de pallet wordt een label gehangen met de gegevens over de sortering: rasnaam, virusvrij of niet getoetst, soort boom, aantal bomen per bos, aantal bossen per laag op de pallet. Als de pallets met gesorteerde bomen vol zijn worden ze met een heftruck naar de expeditieruimte gereden. De ruimte hiervoor binnen de sorteerhal is zeer beperkt.

Werkomstandigheden

Per dag worden acht uren gewerkt, met tussen door drie pauzes. In de sorteerruimte is zeer weinig buitenlicht, er is echter door voldoende TL-lampen wel voldoende licht. De functies binnen het sorteerwerk worden niet afgewisseld, de ene persoon is werkzaam als binder, de andere als sorteerder. Het werk wordt wel afgewisseld met rooiwerk op het land. Soms wordt gebruik gemaakt van hulpmiddelen, zoals een kistje of trapje om bij hoog opgestapelde pallets de bomen er vanaf te halen of erop te leggen. Er is ook wel eens een rubbermatje gebruikt waar de sorteerders op staan, om minder last te hebben van de koude vloer en om wat flexibeler te staan. In de sorteerhal is het gemiddeld rond de 10 -15 graden °C, als de buitentemperatuur laag is, soms iets kouder.

Arbeidsprestatie

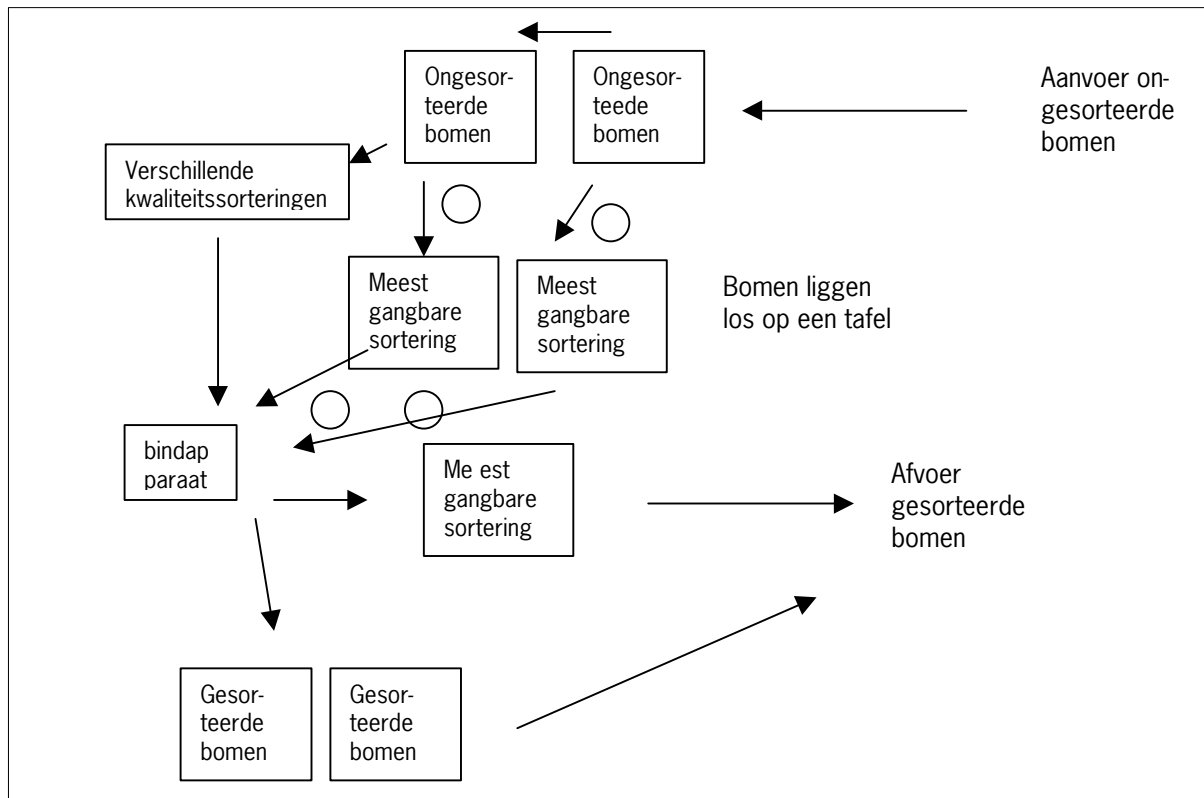
Op deze vruchtboomkwekerij worden jaarlijks ongeveer 1,2 miljoen bomen gesorteerd. Volgens de leiding worden bij makkelijke bomen ongeveer 250 bomen per uur per persoon gesorteerd, bij moeilijke bomen ongeveer 150. Perenbomen en zoete kersenbomen zijn zwaarder dan appelbomen en sorteren gaat daardoor moeizamer.

Fysieke belasting en klachten

De sorteringen staan altijd in dezelfde volgorde, waardoor de sorteerders veel moeten draaien, reiken en gooien. De sorteerders aan het begin van de band hebben meerdere functies zoals de aanvoer en afvoer van volle pallets, administratie en dergelijke, waardoor zij minder bomen kunnen sorteren dan de sorteerders aan het eind van de rollerband. Pallets worden vanaf het begin van de rollerbaan doorgeschoven. Hierdoor staan de sorteerders aan het begin van de rollerband relatief vaak voor een volle pallet en moeten ze vaker de bovenste bomen van de pallet pakken. De mensen die aan het in de van de rollerbaan staan, staan vaak voor een halve pallet. De sorteerders vinden dit niet problematisch.

Bijlage VI: Beschrijving werkmethode: Op tafels

Visueel schema van de werkmethode waarbij in de schuur op tafels wordt gesorteerd



Werkmethode

Ongesorteerd worden de bomen op pallets gelegd en naar binnen gebracht. De bomen worden één voor één van de pallet gepakt. Bij het afrapen van de bovenste laag bomen, wordt een kistje gebruikt waar men op staat. Om de onderste laag er af te rapen moet voor elke boom gebukt worden. Elke boom wordt met een rechte arm voor de persoon beoordeeld, soms worden er nog gebroken of te steil ingeplante veren afgesnoeid. De bomen worden vervolgens in 5 sorteringen op bosjes op een tafel gegooid (van een afstandje werpen). Bij deze handeling wordt een draaiing gemaakt van 110 tot 180 graden. Een andere persoon raapt per sortering 10 bomen tot een bos en haalt de bos twee maal onder een bindapparaat door (net boven de wortels en boven aan de bomen). De bossen bomen worden op pallets met 4 opstaande staanders op de hoeken, geplaatst. Voor elke sortering staat een aparte pallet. Het is hierbij erg belangrijk dat de juiste kwaliteit op de juiste pallet gelegd wordt. Elke keer als een bos op de pallet geplaatst wordt, wordt door middel van een teller (die de persoon handmatig bediend) bijgehouden hoeveel bossen er op liggen.

Sorteerprestatie

Normaal gesproken wordt het sorteren met vijf personen uitgevoerd: 2 personen sorteren, 1 persoon opbossen, 1 persoon regelt aan- en afvoer, 1 persoon bundelen. In deze opstelling kunnen gemiddeld 5.000 bomen per dag (7,5 uur) gesorteerd worden (beetje afhankelijk van het ras). Dit komt neer op 666 bomen per uur met vijf personen (133 bomen per persoon per uur)

Als buiten op het veld gesorteerd wordt worden met negen personen 10.000 bomen per dag (7,5 uur)

gesorteerd. Dit komt neer op 1.333 per uur met negen personen (148 bomen per persoon per uur)

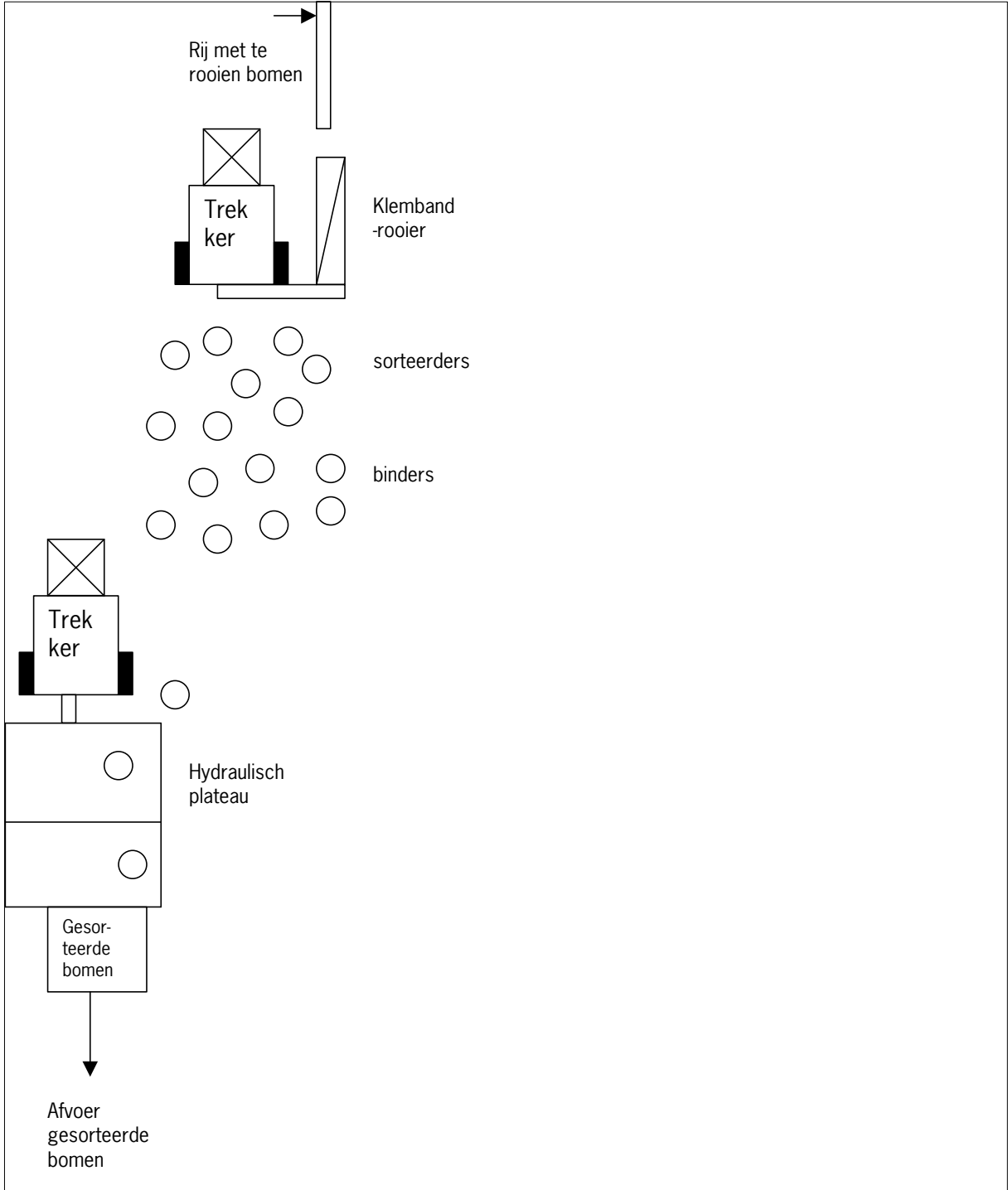
Bij vijf sorteringen is ongeveer 60% minimaal klasse 1, de overige 40% van de bomen worden verdeeld over de vier andere sorteringen.

Werkomstandigheden

Persoon die aan het sorteren was, gaf aan de klachten naar aanleiding van het werk het eerst voorkomen in de schouders. Het wegwerpen van de bomen naar de juiste plaats (sortering) is daarvan de oorzaak. Daarnaast noemde hij het draaien van het lichaam als belastend voor de heupen. Hij had geen last van de polsen.

Bijlage VII Beschrijving werkmethode: Op het veld op de grond

Visueel schema van de werkmethode waarbij op het veld op de grond wordt gesorteerd



Werkmethode

Bij het bedrijf worden jaarlijks ongeveer 1 miljoen bomen geproduceerd. Bij het bedrijf worden vruchtbomen direct na het rooien op het veld gesorteerd. Er worden drie sorteringen gemaakt op het perceel: AA klasse (>6), A klasse (4-6) en een restpartij die binnen verder wordt doorgesorteerd. De restpartij bestaat uit snoeren (onvertakte bomen), alleen gespoorde bomen en 3-4 takkers. De belangrijkste reden om buiten te sorteren is het minimaliseren van het aantal handelingen dat met een boom wordt uitgevoerd. Bij het direct sorteren van de beste bomen wordt voorkomen dat eenmaal in elkaar gevleide kronen binnen in de loods weer uit elkaar moeten worden getrokken. Hierdoor ontstaat takbreuk in de kroon, en daarmee wordt het teeltresultaat negatief beïnvloed.

De vruchtbomen worden gerooid met een klembandrooier. Deze is voorzien van een rechthoekig rooimes dat functioneert als een schudlichter. De bomen worden opgevoerd door de klemband. Een medewerker staat op een zijplateau aan het eind van de klemband, pakt de vrijkomende bomen stuk voor stuk aan en legt ze horizontaal en dwars op een bandje dat de bomen afwerpt. Hierdoor komen de bomen in een rechte lijn op het perceel terug. Dit vergemakkelijkt de medewerkers die de sortering maken.

Dagelijks worden er in het rooiseizoen (20-30 dagen) per klembandrooier 25.000 bomen gerooid en gesorteerd. Er zijn twee klembandrooiers beschikbaar. Hierdoor haalt men bij gunstige weersomstandigheden een capaciteit van 50.000 bomen per dag. Deze capaciteit wordt behaald door investeringen in klembandrooiers, verreikers voor het laden onder zware omstandigheden op het perceel, rupsvoertuigen voor transport op het perceel en het werken met een grote gemotiveerde groep mensen. De capaciteit wordt tevens bereikt door ruime pauzes (3 x 25 minuten daags). Effectief wordt er op een werkdag zes uur en drie kwartier gewerkt. Om de werkomstandigheden te verbeteren zijn er schaftwagens beschikbaar op het perceel, voorzien van toilet.

Klachten zijn er aan het begin van het seizoen, wanneer bij werknemers het lichaam moet wennen aan het fysieke werk. Indien er klachten zijn bestaan die uit spierpijn. Deze klachten komen doorgaans van medewerkers die niet gewend zijn dit werk uit te voeren. Het is een keer voorgekomen dat iemand rugklachten kreeg van het sorteerwerk. Deze persoon voert geen sorteerwerk meer uit.

Tijdens de waarnemingen werden appelbomen op kleigrond gerooid en gesorteerd. In totaal werkten er 17 personen.

- Het rooien gebeurt met een trekker met klembandrooier. Hiermee zijn twee personen bezig: een trekkerchauffeur en een afpakker achter op de klembandrooier die de bomen netje in een rij op de grond laat vallen. De afpakker beschermt zich met dikke kleding tegen de bomen die tegen hem aan zwiepen.
- Zes personen bossen en sorteren lopend over het veld:
 - Vier personen sorteren de beste kwaliteit (6+) en leggen die in bossen neer
 - Daarachter loopt iemand die de sortering 4-6 opraaft en in bossen neerlegt
 - Tenslotte verzamelt iemand de slechtste kwaliteit bomen en legt die in bossen
- Vier personen pakken de bossen op en binden ze met een touwtje. Het touw hangt op hun rug, de bossen worden twee keer gebonden (één keer de stam en één keer de kroon). De slechtste kwaliteit bossen ligt op een afwijkende manier in de rij en wordt niet gebonden.
- Vier personen laden de bossen:
 - één chauffeur van de laadwagen (rupsvoertuig)
 - iemand pakt de bossen van de grond en reikt ze aan de volgende. Deze taak wordt afgewisseld met die van transporteur.
 - die staat op de lader, pakt de bos aan en geeft deze door aan de persoon die stapelt
 - deze staat op een hydraulisch in hoogte verstelbaar platform en stapelt de bossen tot een hoogte van 2.50 m op een pallet (600 bomen per pallet).
- De transporteur rijdt een volle laadwagen (twee pallets, 1200 bomen) naar de kopakker. Met een verreiker lost hij de volle pallets en zet lege terug op de laadwagen. Deze taak wordt ongeveer elk uur gewisseld met die van degene die de bossen opraaft en op de wagen brengt.

Later worden de volle pallets op een platte wagen geladen voor transport naar het bedrijf, en worden de losse bossen van de slechtste sortering opgehaald.

Werkomstandigheden

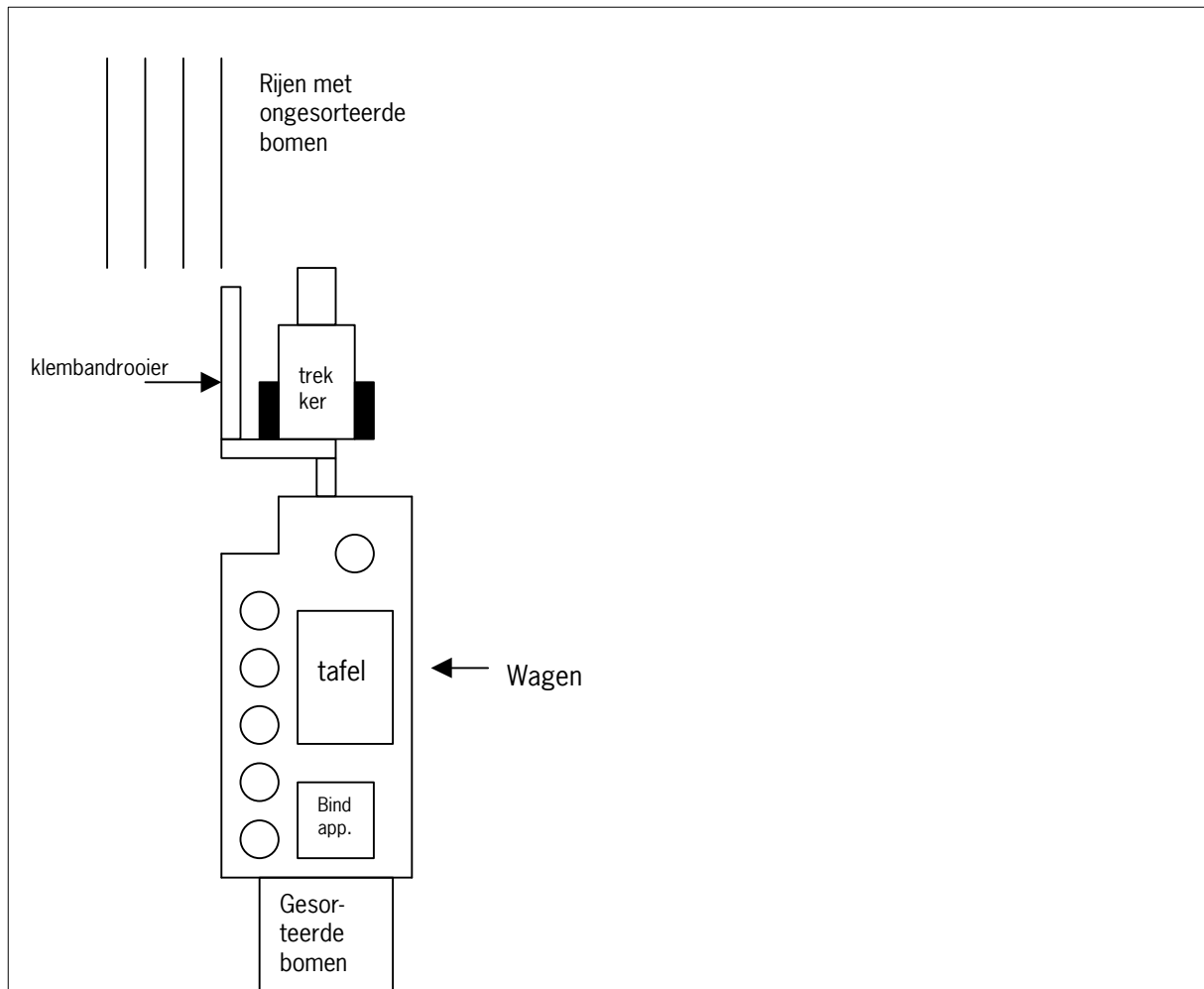
De B sortering die in de loods plaatsvindt, gebeurt in een geïsoleerde onverwarmde loods. Verwarmen van de loods is ongewenst vanwege het product (dormancy en droogte). Als meest belastend wordt het sorteren en bundelen ervaren. Het bundelen, sorteren en laden kan worden afgewisseld. Chauffeurs op klemband en rupsvoertuig voor intern transport worden niet afgewisseld. Het lopen over de grond, vooral in de klei, en het veelvuldig bukken om bomen of bossen bomen op te rapen maken het werk fysiek zwaar.

Arbeidsprestatie

Normaal bedraagt de productie onder deze omstandigheden ongeveer 20.000 bomen per dag met 17 personen (150 bomen per man per uur). Bij het rooien van een gemakkelijker ras op andere grond worden ongeveer 29.500 bomen per dag gerooid (217 bomen per man per uur). De omloopsnelheid bij het volvelds sorteren is bij dit bedrijf optimaal wanneer de groep bestaat uit 15 personen.

Bijlage VIII Beschrijving werkmethode: op het veld op een wagen

Visueel schema van de werkmethode waarbij in de schuur op de grond wordt gesorteerd



Werkmethode

Tijdens de waarnemingen werden appelbomen op kleigrond gerooid en gesorteerd. In totaal werkten er zes personen. Het rooien gebeurt met een zelfrijdende klembandrooier met daar aangekoppeld een platte wagen met sorteertafel en bindmachine. Achter op de platte wagen is een heflift gemonteerd met pallet dragers. Een volle pallet wordt rijdend gelost, maar voor het plaatsen van een nieuw leeg pallet moet de machine worden stilgezet.

- Rooien zelfrijdende klembandrooier (eigen ontwerp van de ondernemer):
 - één trekkerchauffeur
 - één afpakker achter op klembandrooier. Deze persoon pakt gemiddeld 3 bomen uit de klemband en legt deze op de sorteer- en bostafel, die op de aanhanger staat. Hiertoe moet hij telkens ongeveer één pas verzetten.
- Sorteren en bossen op de sorteertafel:
 - Eén persoon sorteert de A-kwaliteit bomen, verwijdert eventuele gebroken takjes en opslag en schuift ze door naar de bosser. De bomen van mindere kwaliteit legt hij los op een pallet achter zich. Deze worden later in de schuur gesorteerd.

- De bosser maakt bossen van 10 A-bomen en legt die in de koker van de bindmachine.
- Binden op de wagen:
 - Eén persoon trekt de bossen door de bosmachine die ze met twee touwtjes bindt (stam en kroon), en stapelt ze op een pallet achter op de wagen.
 - Bij zware bomen (zwaar vertakte en wijdt uitstaande kroon) komt hier een extra man bij die stapelt omdat het binden dan meer tijd vraagt.
- Transport:
 - Eén persoon rijdt op een trekker met voor en achter een heflift. Hij brengt volle pallets naar de kopakker en lege pallets naar de wagen waarop wordt gesorteerd. Halverwege en aan het eind van de werkdag worden de volle pallets op een platte wagen geladen voor transport naar het bedrijf.

Arbeidsprestatie

Met vijf personen (één persoon bindt en stapelt op pallet) worden ongeveer 1.170 bomen per uur verwerkt (234 bomen per man per uur). Met zes personen (een man extra bij het binden en stapelen bij moeilijke bomen) worden 1.290 bomen per uur verwerkt (215 bomen per man per uur)

Bijlage IX LEO-scores

De fractie groter dan...

deelbewerking	hoofd			nekschouder			rug			bovenste extremiteten			onderste extremiteten		
	>0	>3	>=5	>0	>3	>=5	>0	>3	>=5	>0	>3	>=5	>0	>3	>=5
1A	0,50	0,00	0,00	0,90	0,50	0,40	0,90	0,40	0,20	0,80	0,40	0,30	0,90	0,50	0,40
1B	0,10	0,00	0,00	1,00	0,30	0,20	1,00	0,40	0,40	1,00	0,40	0,40	1,00	0,40	0,40
2A	0,30	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,65	0,10	0,10	0,65	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00
2B	0,18	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00
3A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3B	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3C	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4C	0,05	0,00	0,00	0,26	0,26	0,26	0,42	0,16	0,00	0,42	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00
4D	0,13	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4E	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4F	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
4I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5A	0,40	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5B	0,20	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00
5C	0,20	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
5D	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
5E	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00

