

## Work is gaming : work-life balance in de glastuinbouw van 2030

**Citation for published version (APA):**

Pekkeriet, E. J., Jonge, de, J., & Bruins, M. (2007). *Work is gaming : work-life balance in de glastuinbouw van 2030*. (Serie achtergrondrapporten InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster; Vol. 07.2.163). InnovatieNetwerk.

**Document status and date:**

Published: 01/01/2007

**Document Version:**

Publisher's PDF, also known as Version of Record (includes final page, issue and volume numbers)

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# Work is gaming

## Work-life balance in de glastuinbouw van 2030

Dit essay is geschreven in opdracht van Stichting Innovatie Glastuinbouw en InnovatieNetwerk door:

E.J. Pekkeriet, Wageningen UR Glastuinbouw

J. de Jonge, TU Eindhoven

M.A. Bruins, Wageningen UR Glastuinbouw

Projectleiders: P.T. Oei en J.H.J. Koehorst

Dit rapport valt binnen het InnovatieNetwerk-thema 'Duurzaam Ondernemen', project 'Trendbreuken voor Arbeid in de Glastuinbouw'.



Postbus 19197

3501 DD Utrecht

tel.: 070 378 56 53

internet: <http://www.innovatienetwerk.org>



Postbus 51

2665 ZH Bleiswijk

tel.: 010 529 67 64

<http://www.glaskracht.nl>

Met medefinanciering van:



Met dank aan het Technologiefonds Tuinbouw en LTO Groeiservice voor het beschikbaar stellen van afbeeldingen.

ISBN: 978 – 90 – 5059 – 340 – 3

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Rapportnr. 07.2.163, Utrecht, september 2007.



# Voorwoord

Gaat u fluitend naar uw werk? Op weg naar weer een nieuwe uitdaging, leuke contacten met mensen en een plezierige werkdag? Dat is het doel dat we nastreven voor de arbeid in de toekomst. Arbeid is en blijft een belangrijk thema voor de glastuinbouw. SIGN en InnovatieNetwerk hebben de Technische Universiteit Eindhoven en Wageningen Universiteit gevraagd een visie op te stellen hoe de arbeid er in 2030 uit zal zien. De auteurs hebben eerst de huidige trends doorgetrokken. Daarna volgde een veel moeilijker proces: welke trendbreuken zijn er mogelijk op weg naar een duurzaam en vitaal tuinbouwcluster in 2030? Flinkte discussies met de projectleiders bij SIGN leidden tot het voor u liggende resultaat: naast een visie ligt er ook een drietal concepten om verder te verkennen.

De auteurs hebben die concepten uitgewerkt in beschrijvingen hoe productiemedewerkers, middenmanagement en ondernemer de arbeid in 2030 zullen ervaren. Die concepten zijn:

1. *Work is gaming*: De ervaringen uit de computergame-sector inzetten om de arbeid leuker en slimmer te maken. De kinderen van nu zijn de werknemers van de toekomst. Als kinderen nu vrijwillig uren en zelfs dagen aan één stuk achter de computer doorbrengen, dan biedt de gamesector blijkbaar wat scholen en werkgevers minder goed lukt: plezier, uitdaging, amusement. De uitdaging voor de tuinbouwsector is hoe we van de kennis en ervaring uit de *gaming world* gebruik kunnen maken om de virtuele wereld te koppelen aan de echte wereld van bloemen en planten.
2. *Ambient intelligence*: Hoe *connectivity* en *wearable electronics* de arbeid beïnvloeden.
3. *Werkondernemer*: Nieuwe vormen van werknemer- en werkgeverschap, voor zowel ouderen die willen bijverdienen als tweeverdieners die hun eigen agenda kunnen invullen en werken wanneer hen dat het beste uitkomt.

Van deze drie gaan we *Work is gaming* het eerst aanpakken; naar verwachting schuiven elementen van *ambient intelligence* automatisch in concepten voor de glastuinbouw. *Work is gaming* vereist dat de glastuinbouwsector kennismaakt met een compleet nieuwe sector. De komende maanden gaan we partners zoeken voor dit concept. Wij wensen u veel *fun* bij het doornemen van dit rapport.

G. Vos,  
Directeur InnovatieNetwerk.

N. van Ruiten,  
Voorzitter Stichting Innovatie  
Glastuinbouw.





# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting **1**

## Summary **5**

## 1. Inleiding **9**

- 1.1 Doelstelling 10
- 1.2 Opbouw 10

## 2. De werknemer in 2030 **13**

## 3. Het middenkader in 2030 **17**

## 4. Werkgever in 2030 **21**

## 5. Arbeid in de glastuinbouw van nu **25**

- 5.1 Maatschappelijke positie 25
- 5.2 De onderneming 28

## 6. Trends in glastuinbouwarbeid met horizon 2030 **37**

- 6.1 Positie van een voedsel- of bloemenconcern 37
- 6.2 Ketenintegratie brengt nieuwe bedrijvigheid 40
- 6.3 Nieuwe nuts 42
- 6.4 Mechanisatieslag 43
- 6.5 Robots in 2030 heel normaal 44
- 6.6 Teeltsysteemontwikkeling 48
- 6.7 De invloed van ICT op arbeid 50
- 6.8 Klimatologische innovaties 54
- 6.9 Scholing en arbeid 56
- 6.10 Flexibiliteit van arbeid en arbeidstijden 57
- 6.11 Beloning 59
- 6.12 Werken in een groene omgeving 61
- 6.13 Maatschappelijk beeld glastuinbouwarbeid 2030 61



## **7. Conclusies en conceptrichtingen 65**

7.1	Eerste conclusies	65
7.2	Concept 1: Work is gaming	66
7.3	Tweede conclusies	68
7.4	Concept 2: Ambient intelligence in de glastuinbouw	68
7.5	Derde conclusies	70
7.6	Concept 3: Work-life balance	70
7.7	Besluit	72

## **Geraadpleegde literatuur 75**

## **Bijlage I: Methode 79**





# Samenvatting

De glastuinbouw in Nederland heeft de afgelopen 25 jaar grote ontwikkelingen doorgemaakt. Naast veranderingen in de schaalgrootte, teelttechniek en procesinnovaties is er ook meer aandacht voor ICT, marketing, logistiek en ketenbenadering. Met meer dan 127.000 arbeidskrachten wordt in de glastuinbouw nog steeds veel handmatig werk verzet. De aansturing hiervan is complexer geworden. De arbeid is veelal laaggeschoold, kort cyclisch, kent piekbelasting en wordt vaak gezien als monotoon. Productie verschuift naar landen waar lonen lager liggen, maar veel meer nog wordt aantrekkelijke productiecapaciteit geïmporteerd. Maar is dat over 25 jaar nog zo? Is er in 2030 sprake van een kas zonder arbeid? Of van arbeid zonder zweet? Deze notitie probeert vanuit huidige trends, de situatie te beschrijven zoals die in 2030 zou kunnen zijn. De jeugd van nu groeit op met *gaming*, heeft contact met vrienden in een virtuele wereld en wordt gestimuleerd om te ondernemen en te ontwikkelen. Over 25 jaar maken zij de dienst uit. Op alle niveaus is de medewerker meer zijn eigen ondernemer aan het worden. Er is altijd werk, maar je bent niet zeker of je je werk altijd kunt blijven uitvoeren (*flexicurity*). Kostendruk zal ook in de toekomst belangrijk zijn. Bedrijven worden groter en ketens worden korter, en dat brengt zeker voor primaire productieondernemingen nieuwe mogelijkheden met nieuwe functies en nieuwe mensen. *Service, design & engineering*. Huidige robotontwikkelingen laten zien dat de belangrijkste arbeidshandelingen van dit moment in de toekomst gemechaniseerd kunnen worden. Een aandeel laaggeschoolde arbeid zal plaatsmaken voor technisch en hoger geschoold personeel. Maar ook nieuwe laaggeschoolde functies komen ervoor in de plaats, zoals het schoonhouden van productieomgevingen en een ombuiging van fysieke arbeid naar meer scanfuncties. Van hand- naar hoofdarbeid.

Vele klimatologische innovaties zijn in ontwikkeling, met als doel om meer en beter te produceren. Voor de arbeider heeft dit niet altijd voordelen. Hogere CO<sub>2</sub>-concentraties, hogere temperaturen en andere vormen van licht, maken het werken in de kas niet altijd eenvoudiger, maar er zijn gelukkig ook oplossingen voorhanden.

Ook ICT zal een toenemende rol spelen in de arbeid, arbeidsbeloning en arbeidsondersteuning. We kunnen steeds meer meten en *real-time* de informatie verwerken. ICT gaat steeds meer in dienst staan van de arbeider en geeft hem instructie en informatie over zijn prestaties. ICT koppelt terug over de kwaliteit van het werk en brengt de werknemer in contact met andere medewerkers elders in het bedrijf.

In deze notitie wordt de situatie in 2030 beschreven vanuit Sjaak, Ewa en Leo. Sjaak is een herintredende Nederlandse laaggeschoolde arbeider die goed in zijn vel zit in de glastuinbouw. Ewa is van Poolse afkomst en managet de teelt met haar team op 50 ha. Zij is met haar kwaliteiten het oogappeltje van de baas. Leo is de baas die vanuit verschillende locaties in verschillende landen aspecten van zijn onderneming aan zich voorbij laat gaan.

Op het gebied van arbeid worden in deze notitie drie ontwikkelingen gesignaleerd welke interessant zijn verder te exploreren, omdat deze een positieve bijdrage kunnen leveren aan een modern arbeidsklimaat in de glastuinbouw, te weten:

### **1. Work is gaming**

Gebruikt de huidige generatie internet nog als kennisbron, de nieuwe generatie gebruikt het als café, waar je mensen kunt ontmoeten en een spelletje kunt doen. Elementen uit de *game scene* kunnen geadopteerd worden in het glastuinbouwproductieproces. Ook in een spel word je beloond en uitgedaagd om steeds beter te worden. Dergelijke competitie-elementen kunnen bijdragen aan het continu verbeteren van de arbeidsprestaties. Het draagt bij aan sneller werken, maar ook om jezelf kwalitatief te verbeteren (=slimmer werken). Ook het eigenmaken van bepaalde vaardigheden (competenties) kan geïmplementeerd worden en naar moeilijkheidsniveau uitgebreid worden. De *game scene* spreekt van *levels & skills* en met steeds nieuwe *features* kom je verder.

### **2. Work and ambient intelligence**

Bij *ambient intelligence* zijn alle relevante systemen gekoppeld en *real-time, on demand* beschikbaar. Daarbij is de intelligentie verschoven van de computer en het toetsenbord naar allerlei communicatiedragers in de omgeving van de gebruiker. De mobiele telefoon, zakagenda, machinebesturing en de *augmented reality*-bril kunnen ingezet worden om hem te ondersteunen in zijn taak.

### **3. Work-life balance**

Werknemers in de glastuinbouw anno 2030 zijn uitermate gevoelig voor een goede afstemming tussen *workstyle* en *lifestyle*. Een perfecte balans tussen werken in de glastuinbouw en het privéleven zal met name in 2030 dé uitdaging zijn. Ook werkgevers in de sector zijn hierin geïnteresseerd, aangezien ze op die manier bij toenemend schaarse arbeid, werknemers sterker aan hun bedrijf kunnen binden.





---

Work is gaming - Work-life balance in greenhouse horticulture of 2030  
Pekkeriet, E.J., Jonge, J. de, Bruins, M.A.  
InnovationNetwork Report no. 07.2.163, Utrecht, september 2007.

---

There have been major developments in greenhouse horticulture in the Netherlands over the past 25 years. Apart from changes in scale, and innovations in cultivation techniques and processes, there has been an increase in the attention for ICT, marketing, logistics and a supply chain approach. With more than 127,000 people employed in greenhouse horticulture, much work is still carried out by hand, and this has become more complex to manage. The workforce is largely unskilled and the work is short-term, seasonal, and often seen as monotonous. Production is transferred to countries where labour costs are lower, but to an even greater extent low-cost labour is imported. But will this still be the case in 25 years? In 2030 will there be greenhouses without labour? Or labour without sweat?

Based on current trends, this essay attempts to describe the situation as it might be in 2030. Young people today grow up with gaming, socialize in a virtual world and are stimulated in personal development and enterprise. In 25 years time it is they who will be calling the shots. At every level, employee is becoming entrepreneur. There is always work, but no certainty that you will always be able to keep doing the same work ("flexicurity"). Cost pressure will also be important in the future. Businesses will grow and chains will become shorter and, certainly for businesses in primary production, this will offer new possibilities with new jobs and new people: service, design and engineering. Current developments in robotics show that in future it will be possible to mechanize activities that today require the most intensive labour. A proportion of unskilled labour will make way for technical



and skilled personnel. But new unskilled jobs will be created, such as cleaning the production environment, and physical labour will be restructured towards more monitoring functions – from handwork to headwork.

Many climatic innovations are being developed to improve production. However, they are not necessarily to the benefit of the worker. Higher CO<sub>2</sub> concentrations, higher temperatures and different types of light do not make it any easier to work in a greenhouse, but fortunately solutions are available

ICT will also play an increasing role in labour, salary payment and workplace support. Information can increasingly be processed in real time and be at the worker's disposal. It will instruct him and provide information on his performance. It will give him feedback on the quality of the work and bring him into contact with other employers elsewhere in the company.

This essay describes the situation from the perspective of Sjaak, Ewa and Leo. Sjaak is an unskilled Dutch worker who is returning to the labour market and feels comfortable in greenhouse horticulture. Ewa comes from Poland and manages cultivation with her team over an area of 50 ha. Her qualities make her the boss's favourite. Leo is the boss, who from a number of locations in different countries allows aspects of his business to escape his attention.

In the field of labour, three different developments are described which are interesting for further exploration, because they can make a positive contribution to the current labour climate in greenhouse horticulture. They are:

### **1. Work is gaming**

While the present generation uses the internet as a source of knowledge, the new generation uses it as a café, where you can meet people and play games. Elements from the 'gaming scene' can be adopted in the greenhouse horticulture process. In a game you are also rewarded and challenged to do better. Such competitive elements can contribute to the continuous improvement of performance in the workplace. It can encourage workers to increase their pace of work, but also to improve qualitatively (i.e. work more intelligently). Skills acquisition can also be implemented and extended according to level of difficulty. The gaming scene uses the terms 'levels and skills', and you continually advance with new 'features'.

### **2. Work and ambient intelligence**

With ambient intelligence, all relevant systems are linked and are available in real-time on demand. Thus intelligence is shifted from the computer and keyboard to a variety of communication carriers in the user's environment. The mobile telephone, PDA, automation, and augmented reality glasses can be used to support the employee in his or her job.

### **3. Work-life balance**

Employees in the greenhouse horticulture of 2030 will be extremely sensitive to the balance between lifestyle and 'workstyle'. Achieving the perfect balance between private life and work in greenhouse hor-

agriculture will be the greatest challenge in 2030. This will also be of concern to employers in the sector because, against the background of an increasing scarcity of labour, it can strengthen the bond between workers and their company.



# 1. Inleiding

De glastuinbouw in Nederland heeft de afgelopen 25 jaar grote ontwikkelingen doorgemaakt. Naast veranderingen in de schaalgrootte, teelttechniek en procesinnovaties is er ook meer aandacht voor ICT, marketing, logistiek en ketenbenadering. Dit vergt het nodige van de ondernemers, het middenkader en de productiemedewerkers in het glastuinbouwbedrijf. Met meer dan 127.000 arbeidskrachten wordt in de glastuinbouw veel werk verzet. De aansturing hiervan is complexer geworden. De arbeid is veelal laaggeschoold, kort cyclisch, kent piekbelasting en wordt vaak gezien als monotoon. Maar is dat over 25 jaar nog zo? Is er in 2030 sprake van een kas zonder arbeid? Of van arbeid zonder zweet? In ieder geval is de verwachting dat arbeid in deze sector de komende decennia sterk zal veranderen door:

- Mechanisatie, robotisering en teeltsysteemontwikkeling door aanhoudende kostendruk,
- Schaalvergroting en ketenverkorting ,
- ICT (productie-, kwaliteits- en prestatie monitoring),
- Klimatologische innovaties,
- Maatschappelijke druk op zinvolle arbeid,
- Demografische ontwikkelingen.

De glastuinbouw staat aan de vooravond van grote verschuivingen in arbeid en arbeidsomstandigheden. Technologische ontwikkelingen zijn over 25 jaar hoogstwaarschijnlijk zo ver gevorderd dat arbeid een totaal nieuwe inhoud heeft gekregen. Medewerkers werken dan met hoogwaardige mechatronica en worden ondersteund in hun handelen door ICT. Nieuwe klimatologische omstandigheden (licht- en klimatologische innovaties) zullen het lokale klimaat rond de werknemer veranderen. En de arbeid in glastuinbouwbedrijven zal steeds verder verschuiven van hand- naar hoofdarbeid. Allerlei initiatieven – al dan niet ingegeven door maatschappelijke ontwikkelingen – zullen invloed op de factor arbeid hebben. Niet alleen op de kwantiteit, maar ook op de kwaliteit van arbeid en arbeidsomstandigheden.

*Komproto geeft de richting aan waar de tuinbouw zich heen ontwikkeld: het volautomatisch stapelen, stickeren en stabiliseren van gesorteerd product (in eerste instantie voor komkommers). Deze apparatuur moet 15.000 kg komkommers in 8 verschillende sorteringen kunnen verwerken.*



## 1.1 Doelstelling

Het doel van deze studie is om aan de hand van de verzamelde informatie, een toekomstvisie te schetsen op arbeid in de glastuinbouw in 2030 en te zoeken naar grensverleggende concepten die een trendbreuk markeren. Deze visie zal waar mogelijk met onderzoek worden onderbouwd. Binnen sectoren zoals de industrie en dienstverlening heeft reeds een aantal van de genoemde veranderingen plaatsgevonden. We zullen proberen om deze transitie te projecteren in de glastuinbouw. Getracht zal worden een ambitieus en visueel beeld te schetsen van de arbeider, het middenkader, de ondernemer en de maatschappij in 2030, passend bij een gezonde glastuinbouwsector. Bijlage 1 beschrijft de werkwijze die is gehanteerd.

## 1.2 Opbouw

Deze toekomstvisie is als volgt opgebouwd. De Hoofdstukken 2, 3 en 4 geven een karikaturale schets van achtereenvolgens de werknemer, het middenkader en de werkgever in 2030. Hoofdstuk 5 geeft een

overzicht van de huidige glastuinbouw. Er zal gekeken worden naar de arbeidsmarkt, de maatschappelijke positie, de ondernemer en zijn arbeidsbehoefte, en tot slot de productiemedewerker en zijn werk. In Hoofdstuk 6 wordt een sprong van ruim 20 jaar gemaakt, en wordt glastuinbouwarbeid in 2030 beschreven. Onderwerpen als schaalvergroting en kostendruk, mechanisatie, robotisering, teeltsysteemontwikkeling, klimatologische innovaties, scholing, flexibiliteit, beloning en maatschappelijk context zullen hier de revue passeren. Tot slot sluit hoofdstuk 7 het rapport af met conclusies en aanbevelingen.



# 2.

## De werknemer in 2030

---

### Sjaak weer aan de slag met komkommercruiser

“Mooi”, denkt Sjaak, “mijn makker start weer prima op”. Sjaak bestijgt zijn komkommercruiser en rijdt met 30 km/uur naar de achterkant van zijn 4 ha unit, want daar gaat hij vandaag beginnen vertelt zijn makker hem. Het concern waar hij werkt heeft inmiddels 20 vestigingen. De omvang van deze vestiging is 60 ha, dus hij heeft nog 15 vrienden die hier hetzelfde werk doen.

Onderweg ziet hij in de paden hoe drie robots op zijn unit de oogst binnenhalen. Sjaak moet vandaag de komkommers die de oogstrobots gemist hebben even naoogsten. Het belooft een extreem warme dag te worden, dus heeft hij alvast zijn “cool vest” aangetrokken. Twintig jaar geleden begon Sjaak weer met werken. Hij kreeg geen uitkering meer als hij niet ging werken. Het was even wennen, maar inmiddels heeft hij het prima naar zijn zin.

De komkommercruiser is echt zijn makker geworden. Hij rijdt er nu een half jaar mee en het ding kan werkelijk alles. Het heeft een geweldige beweegbare stoel, parallel aan de rij waar hij werkt, en beweegt over de rail met een snelheid van 20 km/uur. In zijn eentje scant Sjaak zo’n 2 ha komkommers per 8 uur. Sjaak kan gewoon tegen zijn makker praten en het wordt geregeld. Als hij een komkommer ziet, remt zijn makker iets af en kan hij de komkommer eraf breken. Gelukkig hoef je bij dit ras niet meer te snijden, dat zou veel te lang duren. Bij elke geogste komkommer krijgt hij terugkoppeling of de kwaliteit goed was en het systeem vertelt hem af en toe hoe hij presteert ten opzichte van zijn collega’s. Gelukkig zitten alle collega’s ook “on target”. Sjaaks snelheid is gemiddeld, maar in de kwaliteit van oogsten is hij het beste, goed voor de kwaliteitspremie. Sinds kort is er ook een premie te verdienen met ziekzoeken. Iedere gevonden ziekte geeft extra verdienste. Hiervoor is nu ook een robot gekomen, maar die kan nog niet alles.



Terug op het gevelpad gekomen, ziet hij een collega van technical support met een nieuwe robot aankomen. Sjaak begrijpt dat robot nr. 27 weer eens hapert. Dat deed ie eergisteren ook al. Het is tijd dat engineering hier eens goed naar gaat kijken. De robots draaien zo'n 24 uur per dag en dus ook technical support in wisselende diensten. Niks voor Sjaak. Sjaak en zijn makker werken 40 uur per week en hij bepaalt bijna zelf wanneer, maar liever niet 's nachts. Sinds de komst van de robots is het een stuk rustiger geworden in de tuin.

In de zijn kasunit is Sjaak helemaal op zijn plaats. Hij brengt hier de meeste tijd door van al zijn collega's, 6 dagen per week, en voelt zich als de koning van het komkommeroerwoud. Lekker tussen de natuur en met echte natuurlijke producten werken. Wie kan dat tegenwoordig nog zeggen. De meesten schuiven maar met informatie, maar zijn vriend en collega Achmed en hij oogsten de extra frisse multivitaminekomkommers. Volgens de nieuwe campagne zijn het de meest frisse komkommers in de markt en Sjaak gelooft dat ook. Als de commercial op tv verschijnt, is hij echt trots. De commercial kreeg hij ook regelmatig te zien op het beeldscherm van zijn makker als hij weer eens een minibreak van 10 seconden moest houden, want van het scannen van al die planten kun je behoorlijk dolgedraaid worden.

Dan breekt zijn makker de productieroutine af. Het is tijd voor koffie. Samen met enkele productbuffers rijdt zijn makker de kas uit en komt hij tegelijk met zijn collega's aan in de gezellige koffiobar.

Hier ontmoet Sjaak nog even Achmed. Achmed verzamelt orders met zijn heftruc bij de unit verpakking. Het is daar zoals gewoonlijk erg hectisch. De geogste komkommers uit de units worden hier volautomatisch ingepakt in wel 150 verschillende verpakkingen. Maar met al die orders en specifieke verpakkingwensen moeten de zendingen nog wel steeds met de heftruc van Achmed klaargezet worden voor het juiste laadplatform. Deze week is er weer een groep senioren gestart om handmatig de frisse komkommers in een nieuw type chemisch gekoelde stuksverpakking te doen. Een stunt van de afdeling marketing en design om bij dit extreem warme weer ook een echt frisse komkommersnack te kunnen bieden.

---





# 3.

## Het middenkader in 2030

---

### **Ewa: Hightech Female Power in de problemen**

Al weken draait de locatie op topniveau en ligt de productiecapaciteit wat lager dan wat mogelijk is volgens het productiemodel dat specifiek voor deze locatie is ontwikkeld. De stap om de gemiddelde weekoutput van 85% naar 90% te brengen, is twee maanden geleden in het Management Team genomen. Incidenteel is 93% ook al gehaald, maar structureel de productie op 90% zetten is uniek.

En nu gebeuren er vreemde dingen. De productie begint af te wijken van het model en ook de Plantwelzijnrobot heeft een lagere fotosyntheseactiviteit geregistreerd. Te veel huidmondjes slaan dicht, had het mobiele labonderzoek van vanochtend al uitgewezen. Voor vanmiddag heeft Ewa het specialistische team uitgenodigd van Plantstress Attack®; dit mag wat kosten.

Maar nu heeft zij eerst spoedoverleg met de productie leider, verkoop en inkoop. Het interne nutsbedrijf kan ik beter later bellen, had Ewa bedacht, de problemen zijn al groot genoeg. Daar komt verkoop al bezorgd aangesneld en binnen een minuut is de groep compleet. Ewa vraagt aan het scherm om de actuele productiviteit van de vestiging. Duidelijk is te zien dat de lijn van het model steeds sterker begint af te wijken van de realiteit. Ewa vraagt de grafieken per unit, maar over de gehele linie is hetzelfde beeld te zien. Ook de beelden van het fotosyntheseverloop laat Ewa even zien en een van de medewerkers van het mobiele labonderzoek komt de kamer binnen om aan te geven dat de laatste labresultaten ook bekend zijn. Ewa roept de labresultaten op het scherm en stelt definitief haar diagnose: de planten hebben een nog onbekend type stress. Om ze weer vitaal te krijgen, moet vrijwel zeker de productiviteit worden bijgesteld naar een niveau van 75%. De CO<sub>2</sub> moet weg worden geventileerd, de belichting moet uit en de planten krijgen alleen natuurlijk voedingsextract toegediend in plaats

van de gebruikelijke cocktail. Ewa houdt er rekening mee dat pas na twee weken de productiviteit weer kan worden opgevoerd, maar die strategie wil ze ook voorleggen aan het team van Plantstress Attack<sup>®</sup> dat vanmiddag komt.

Ewa is door de grote baas persoonlijk van de vestiging in Polen naar deze toplocatie gehaald. Iedereen weet dat Ewa de absolute top is waar het gaat om plantgezondheid en productiviteit van teeltproces. Ewa heeft een goede Bsc-opleiding in Polen gevolgd, waar het agrarische domein al langer onderdeel is geworden van de technische opleiding. Ze heeft een arrangement gevolgd van “ambient intelligence”, neurale netwerken, plantfysiologie en fysische sensorsystemen. Momenteel is ze bezig met moleculaire biologie. “Lifetime learning” wordt binnen de organisatie gestimuleerd en Ewa is daarvan voor velen het ultieme voorbeeld. De interne lectures worden dan ook door velen goed bezocht. Zelfs Sjaak is er wel eens te vinden, misschien haalt hij er nog iets uit voor zijn ziekzoekpremie.

Verkoop geeft aan dat er al te veel verkocht is en Ewa gaat de ruimte voor spoedorders blokken. Inkoop vraagt de capaciteit op bij enkele bedrijven uit de Nederlandse alliantie. Het beeld is niet erg rooskleurig, maar er zijn misschien nog net voldoende mogelijkheden om spoedorders te plaatsen. Tegen de hoogste prijs natuurlijk, er zal fors op worden verloren. Maar betrouwbaarheid van leveren is nu even topprioriteit. Het ziet er naar uit dat inkoop dit kan redden. De productie leider biedt nog aan om de robots in te stellen op iets ruimer oogsten, waardoor er meer binnengehaald kan worden, maar dit wuift verkoop weg. Leuk voor spoedorders, maar niet voor dit probleem, dat weken gaat duren. De vergadering stemt in met het besluit dat Ewa de volgende ochtend een strategie voor de komende weken gaat opstellen. Ondertussen zijn de lampen uitgegaan, wordt er geventileerd en is er iemand bezig de mestunits van een ander recept te voorzien.



*Ewa en haar equipment.*

Ewa heeft het voor elkaar op deze locatie. Een eigen hightechlab, de beste plantwelzijnrobot die er op de markt is met eigen applicaties, en een goed team van vier vaste medewerkers die zich bezighouden met plantgezondheid en plantproductiviteit. Binnen de groep worden eigen sensoren en besturingssystemen gebouwd, meestal in samenwerking met de eigen afdeling engineering, kennisinstellingen en toeleveranciers buiten de onderneming. Wanneer de kans dat een ontwikkeling mislukt erg groot is, wordt een enkele keer in een samenwerkingsverband met andere concerns gewerkt.

Ewa heeft haar afdeling erg huiselijk ingericht, je kunt er bijna in wonen. Er staat zelfs een bed, want ze maakt het soms wel erg laat.





# 4.

## Werkgever in 2030

---

### Leo into new business

Leo kijkt vanuit de boardroom van de vestiging in Shanghai uit op de krioelende mensen beneden. Daar loopt zijn markt en dadelijk gaat de afdeling Marketing & Design het nieuwe plan presenteren dat ze samen met de Chinese marketeers hebben gemaakt. Leo heeft er al veel van vernomen en ziet het zitten. De afgelopen jaren is China een vechtersmarkt geweest. Leo is er met zijn concern goed tussengekomen, maar eigenlijk heeft het alleen nog maar geld gekost. Er moet een moment komen om de toegevoegde waarde van zijn concern uit te buiten en Leo heeft het gevoel dat de hoogconjunctuur van China er nu klaar voor is.

Het concept dat nu wordt neergezet door zijn club gaat uit van gemakkelijk, fris, laagdrempelig en het beeld dat de grote komkommerbladeren en groene vruchten de Chinese lucht en geest zuiveren. Corporate Communications is al een tijdje gericht op CO<sub>2</sub>-reductie en zuivere lucht. Leo heeft zelfs al geïnvesteerd in bossen en bamboevelden om aan dat imago te werken. De leus “Red de panda, eet komkommers” heeft ook hier gewerkt. Dadelijk krijgt hij de eerste promo-films te zien en wordt het businessplan gepresenteerd. Wel een grote investering, gezien de productiecapaciteit hier, maar Leo heeft morgen en overmorgen gesprekken met enkele overnamekandidaten. Deze kandidaten worden momenteel gescreend op de “license to produce”-regels van de onderneming. Arbeidsomstandigheden en niet-gesloten kringlopen zijn hier nog wel eens een probleem en dat moet Leo niet hebben. Dit is funest voor de miljoenen die in de campagne worden gestopt waar vooral zuiverheid wordt gepropageerd.

Leo heeft het allemaal meegemaakt en nu hij 68 is, gaat hij het allemaal rustiger aan doen. Hij heeft inmiddels 50% van zijn aandelen kunnen verkopen aan een beursgenoteerde investeringsmaatschappij



*In Shanghai verschijnen elke week drie nieuwe wolkenkrabbers.*



van buiten en het restant komt in de maatschappij waarin voornamelijk het huidige management participeert. Nog een jaartje en dan draagt hij het stokje over aan de nieuwe man. Die heeft helemaal niets met komkommers. Maar Leo heeft het lijntje tussen de nieuwe man en Ewa gelegd. Die moet hem een kleine basis bijbrengen.

Leo is blij met de huidige ICT. Het kostte hem altijd moeite om bij te blijven en gelukkig heeft hij de boot niet gemist. Door de nieuwe ICT is het de laatste tijd wel erg gemakkelijk geworden. Al pratend tegen zijn PDA kan hij zien hoe elke vestiging presteert en wat er allemaal in de wereld gebeurt. Vreemde talen worden in zijn "oortje" met het grootste gemak vertaald. Hoe dat allemaal werkt, wil hij niet weten: daarvoor heeft hij andere mensen om zich heen verzameld. Een visie op de samenleving vertalen in het product komkommers heeft hem groot gemaakt en geeft hem bestaansrecht.

De keten is erg snel en kort geworden. Er is een fase geweest waarin de handel aan de knoppen van zijn productie-units wilde draaien, maar gelukkig hebben ze zich weer geconcentreerd op hun belangrijkste taken. Leo heeft diverse schakels in de keten overgenomen. Verpakking, design en distributie worden nu door zijn onderneming bepaald. Hij kiest om die reden nieuwe locaties zeer nauwgezet en decentraal, want transport is duur geworden. Leo is nog van de generatie met een mbo-opleiding die verder alles leerde in de praktijk en het netwerk. Het is ondenkbaar dat zijn opvolger op die basis de onderneming kan overnemen, dat snapt Leo ook wel.

Het kader is op orde en de arbeidsmoraal binnen zijn concern is goed. Hij denkt nog eens terug aan het gesprek dat hij 10 jaar geleden had met Sjaak. Die dacht dat werken helemaal niets voor hem was. Sjaak was ongeïnteresseerd en werkte alleen voor het geld. Vorige week liep Leo met een Russische relatie door de Nederlandse vestiging waar ook Sjaak werkt. Blijkt hij met zijn komkommercruiser helemaal trots te zijn op zijn werk en zijn organisatie en is hij zelfs 40 uur gaan werken, terwijl hij het toch ook met 30 uur moet kunnen redden. De filosofie werkt dus goed om medewerkers te betrekken bij het imago dat Leo's concern wil uitstralen. Sjaak kende de promo van de frisse multivitaminekomkommer helemaal uit zijn hoofd, doordat die ook regelmatig op zijn company-PDA te zien was en op zijn komkommercruiser. Ha, geweldige vent nu die Sjaak, ik had hem al helemaal afgeschreven, maar de vestigingsleider was gezwicht voor de financiële vergoeding van de overheid.

---





# 5.

# Arbeid in de glastuinbouw van nu

## 5.1 Maatschappelijke positie

In westerse landen is de economie een diensteneconomie geworden met een verdeling van 80% diensten, 16% industrie en 4% agrarisch. Anders gezegd: 8 op de 10 werknemers werken momenteel met cliënten of patiënten, terwijl 1 van de 25 werknemers in de landbouw werkt. Dit betekent niet dat het economisch belang van industrie en landbouw laag is, integendeel. Er zijn alleen relatief steeds minder mensen in de industriële en agrarische sector werkzaam.

Het belang van arbeid in de glastuinbouw is kenmerkend voor de sector. Momenteel zijn arbeidskosten de belangrijkste kostenpost, met ruwweg een derde van de totale kosten. Het merendeel van de arbeid bestaat vandaag de dag uit routinematige, fysieke handelingen. Tussen glastuinbouwsectoren zijn de verschillen groot. Volautomatische potplantenbedrijven vullen hun arbeid anders in dan grootschalige glasgroentebedrijven.

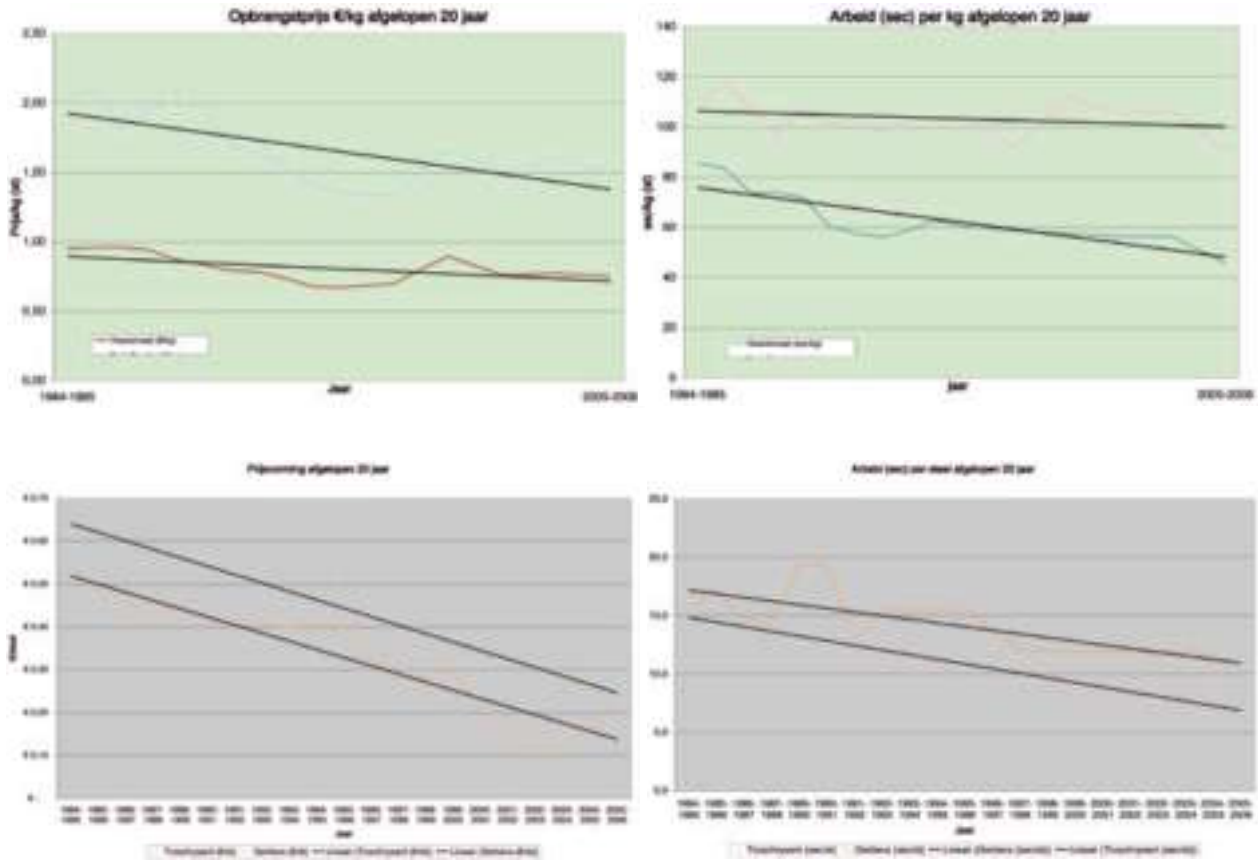
---

De afgelopen 20 jaar stegen de opbrengstprijzen nauwelijks, in veel gevallen daalden ze zelfs. In de totale kosten is het aandeel van arbeid binnen de meeste gewassen redelijk constant gebleven tot licht stijgend, ongeveer 30 - 38%.

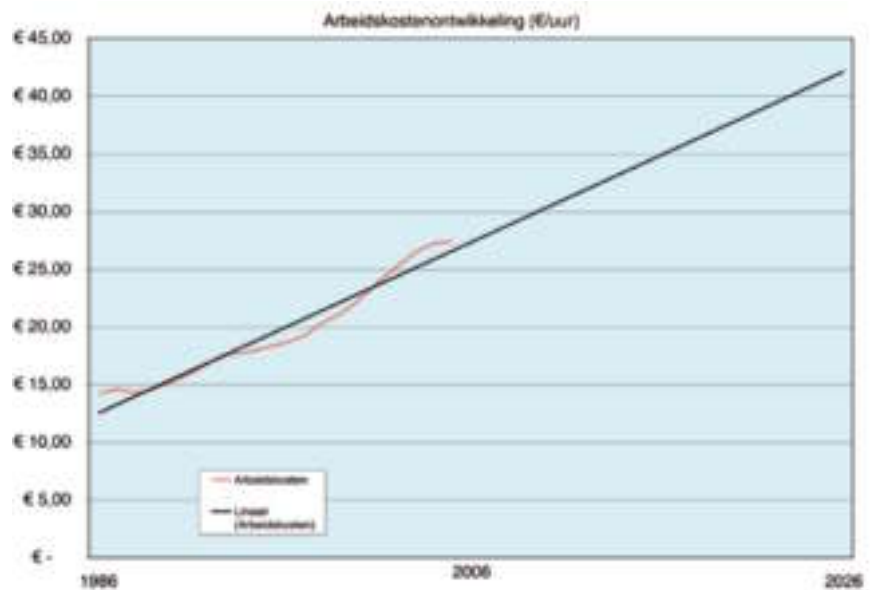
De productiviteit per eenheid product is toegenomen. Dit betekent dat per steel of kg product minder arbeid nodig is. De kosten voor arbeid zijn echter drastisch gestegen. Zie hiervoor de grafieken van vleestomaat, rode paprika, troschrysanthe en gerbera.

De arbeidsprestatie werd de afgelopen 20 jaar voor een belangrijk deel gerealiseerd door professionalisering van de sector en slimmer werken.

Met andere woorden: “De meeste technologie was er 20 jaar geleden ook, maar daarmee halen we nu een veel betere prestatie”. Voor sterk geautomatiseerde potplantenbedrijven is het aandeel arbeid dat deelneemt aan de primaire productie aanzienlijk lager. Wat betreft mechanisatiegraad voldoen zij al in belangrijke mate aan het beeld van de toekomst.



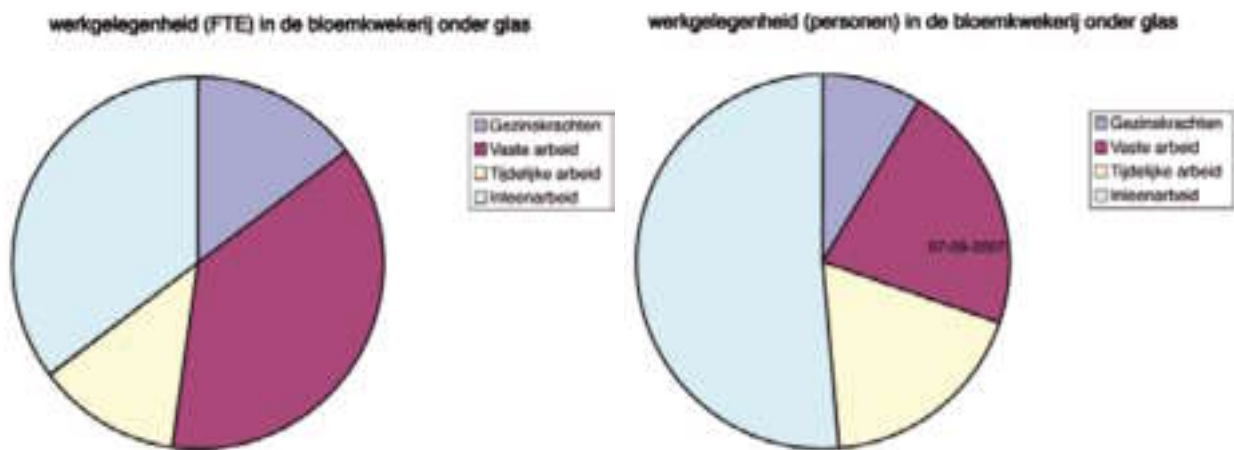
Figuur 1: Prijsvorming en arbeidsproductiviteit afgelopen 20 jaar.



Figuur 2: Arbeidskostenontwikkeling in Nederland (bron: CBS).

Het Productschap Tuinbouw onderzoekt iedere twee jaar de arbeidsmarkt en aan de arbeidsmarkt gerelateerde onderwerpen en bundelt deze in de PT Arbeidsmarktmonitor Tuinbouw. De PT Arbeidsmarktmonitor Tuinbouw geeft de volgende actuele ontwikkelingen voor de glastuinbouw:

- Er is een enorme schaalvergroting gaande. Het aantal werkgevers (bedrijven) in de glastuinbouw is de afgelopen 10 jaar bijna gehalveerd. Het totale glastuinbouwareaal in Nederland is daarbij licht gestegen.
- De werkgelegenheid is door de jaren heen redelijk constant gebleven. Wel is er de laatste jaren een verschuiving waar te nemen van meer inleendarbeid ten koste van gezinskrachten, vaste krachten en tijdelijke arbeid.
- Binnen glastuinbouwsectoren zijn de verschillen groot. Volautomatische potplantenbedrijven kennen een andere arbeidsinvulling dan grootschalige glasgroentebedrijven.
- Werkgelegenheid in cijfers: in de taartgrafieken is de werkgelegenheid van de bloemkwekerij onder glas gegeven in FTE's en in aantal personen. Voor de glasgroenten kan hetzelfde beeld worden geschetst.



Figuur 3: Werkgelegenheid in beeld in aantal Formatieve Tijd Eenheden (FTE) en aantal personen.

Arbeid is behalve een component in de kostprijs of een middel om inkomen te verwerven en te verdelen, ook een bron van sociale contacten, zelfontplooiing, identiteit, creativiteit, structuur en zingeving. Voor een optimale productiviteit is de balans tussen fysieke en mentale belasting, productiviteit en kwaliteit belangrijk. Wat is, met andere woorden, het optimale ritme van de arbeid?

In de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) is te lezen dat vrouwen minder uren werken dan mannen, minder overwerken, in minder lawaai werken en minder gevaarlijk werk doen, maar meer te maken hebben met ongewenste seksuele aandacht. Jongeren hebben meer te maken met fysiek zwaar werk en minder met emotionele belasting. De glastuinbouw volgt deze landelijke trends. In 2006 was het aandeel vrouwen dat werkzaam was in de primaire sector van de glastuinbouw 41%. Dit was in 2002 ca. 39% en in 2004 ca. 37%.

Het blijkt dat het ziekteverzuim van de werknemers de laatste jaren afneemt. Het verzuim lijkt minder vaak een gevolg van het werk. Een kwart van het ziekteverzuim van werknemers is het gevolg van arbeidsomstandigheden. Werkdruk en werkstress zijn de belangrijkste veroorzakers van werkgebonden verzuim.

De ziekteverzuimcijfers betreffen de arbeiders in dienstverband. Onbekend zijn de gegevens die betrekking hebben op de snel groeiende inleendarbeid.

Figuur 4: Gegevens ziekteverzuim in de glastuinbouw.

\* 2006: gegevens van de eerste drie kwartalen.



---

**“Maak een slag naar de scholen toe en laat studenten een bedrijf doorlichten.”**

*Uit: sessie middenkader.*

---

In 2006 blijkt dat 54% van de werkgevers in de primaire sector het eens is met de stelling dat het door het negatieve imago moeilijk is om geschikt personeel aan te trekken. Dit imagoprobleem hebben ook de agrarische opleidingen. Dit zou moeten worden omgebogen naar een opleiding waar studenten graag naartoe gaan. Het imago is niet alleen negatief. De sector heeft goede mogelijkheden om flexibel te werken, tussen de groene planten, en ook is er nauwelijks meer sprake van zware fysieke arbeid.

## 5.2 De onderneming

### 5.2.1 Ondernemer

De PT Arbeidsmarktmonitor Tuinbouw geeft de volgende actuele ontwikkelingen weer, welke overeenkwamen met de geïnterviewde werkgevers. Hieronder is een samenvatting gegeven:

- Een fiks aantal jaren terug is een groot aantal (laaggeschoolde) ondernemers van mening dat door mechanisering de werkgelegenheid zal dalen.
- Veel ondernemers geven aan dat ze, wanneer een vaste werknemer weg zou gaan in de toekomst, deze zouden willen vervangen door tijdelijke of losse laaggeschoolde (inleen)arbeid in plaats van een vaste kracht.
- De problemen om laaggeschoold personeel te vinden zijn duidelijk minder groot dan een paar jaar terug, maar nog altijd één op de vijf bedrijven zegt dat het niet eenvoudig is laaggeschoold personeel te vinden.
- Veel bedrijven (de helft!) geven aan dat goed geschoold en deskun-

dig personeel zeldzaam is in de bedrijfstak. Er is behoefte aan middenkader.

- De behoefte aan goed opgeleid middenkader en teeltspecialisten is relatief groot.
- Meer dan de helft van de ondernemers geeft aan dat het aannemen van buitenlandse werknemers de enige manier is waarop de (primaire) tuinbouwsector kan overleven.

Topondernemers van dit moment werken in sterk toenemende mate met inleenarbeid voor relatief eenvoudige, routinematige handelingen. Medewerkers op deze bedrijven moeten na een korte inwerkperiode een minimum prestatienorm aankunnen. Werkplek(pad)registratie wordt hierbij altijd toegepast. Dankzij de inleenarbeid (met - soms “eigen” - uitzendbureaus) kan op deze wijze een steeds hoogproductieve arbeidsfilm worden ingevuld. Productiviteit legt een behoorlijke druk op arbeid om internationaal concurrerend te kunnen blijven. De kwaliteit van het werk kan in toenemende mate, objectief per medewerker, gecontroleerd worden met behulp van technologie en gestructureerde werkmethoden. Het is steeds minder de subjectieve waarneming van de baas.

## 5.2.2

### Flexibilisering van arbeid en arbeidstijden

De Nederlandse arbeidsmarkt verandert snel qua samenstelling van vast/flexibel personeel. De laatste jaren is het aantal voltijdarbeidsplaatsen sterk gedaald, terwijl het aantal deeltijdarbeidsplaatsen sterk toeneemt. Hierdoor is de gemiddelde wekelijkse arbeidsduur ook iets gedaald (namelijk van 32 uur in 1995 naar 30 uur in 2004).

Het blijkt dat de landbouw van alle sectoren het dichtst tegen de landelijke trends aanzit; het is een “normale” werkgever ten aanzien van flexibiliteit. Ongeveer de helft van de werknemers werkt voltijds, 40% werkt in deeltijd, en nog eens 10% werkt op flexibele (afroep)basis. Verder blijkt dat de landbouw een van de sectoren is waar, op de horeca na, het minste aantal voltijders werkt. Het aantal flexibele krachten (deeltijders, uitzend- en oproepkrachten) is in deze sector relatief groot. Van de flexibele krachten scoort het aantal oproep- en invalkrachten relatief hoog.

In de landbouw wordt gemiddeld 31 uur per week gewerkt, waar 6,4 uur overwerk bijgeteld kan worden. Eén op de negen werknemers geeft aan regelmatig 's avonds of 's nachts te werken, terwijl één op de drie meldt regelmatig in het weekend te werken. Deze getallen komen overeen met landelijke gegevens en vallen doorgaans zelfs gunstiger uit voor deze sector.

In de glastuinbouw had in 2003 maar liefst 65% van de werknemers een vaste aanstelling en in 2005 was dit percentage 64%. Toch is er absoluut gezien een daling van het aantal vaste medewerkers tussen 2003 en 2005 met ongeveer 11%. Ook het aantal tijdelijke krachten is in deze sector gedaald, met ongeveer 7%. Daling van werkgelegenheid



in deze sector ging voornamelijk ten koste van het aantal vaste werknemers. De daling van het aantal tijdelijke krachten strookt echter niet met landelijke bevindingen. Tweederde van de vaste werknemers in de glastuinbouw geeft aan meer dan 32 uur per week te werken, een aantal dat al enige jaren stabiel is.

Samengevat is de glastuinbouw dus een normale werkgever op het terrein van flexibele arbeid en wijkt deze niet af van landelijke gegevens.

### **Inleenarbeid**

Inleenarbeid is arbeid die via een uitzendbureau of inleenbedrijf wordt ingehuurd. Deze vorm van arbeid is erg belangrijk en wordt ook steeds belangrijker voor de glastuinbouw. Oorzaak is de steeds ingewikkeldere wet- en regelgeving, waarvan de zorg voor de naleving bij voorkeur bij andere partijen, zoals uitzendbureaus, wordt gelegd.

Ook kunnen contracten met medewerkers die via inleenarbeid werken, eenvoudiger worden ontbonden; een zo mogelijk nog belangrijker aspect (flexibiliteit). Tweederde van de inleenarbeid wordt verricht door uitzendkrachten, en een op de tien inleenkrachten is afkomstig van een inleenbedrijf.

Over de voor- en nadelen van inleenarbeid lopen de meningen uiteen. Nadelen als ongemotiveerdheid, weinig betrokkenheid en hogere kosten worden gecompenseerd door positieve aspecten als flexibiliteit en goede arbeidsmentaliteit van migranten uit het Oostblok.

Topondernemers kennen de demografische ontwikkelingen in de arbeidsmarkt en schuiven flexibel mee om hoogproductief te zijn in relatief eenvoudige, routinematige handelingen. Momenteel zijn laaggeschoolde Noord-Afrikanen en Nederlanders “uit” en Polen “in”.

Deze laaggeschoolde medewerkers dragen bij aan een positief arbeidersklimaat. Topondernemers faciliteren deze arbeiders zo goed mogelijk. Voor een groep Polen kan dit betekenen: vervoer van en naar het werk, georganiseerde huisvesting en de mogelijkheid tot goede verdienen in een korte periode. Wel blijven de topondernemers een scherp oog houden voor nieuwe bronnen van toekomstige arbeid uit andere landen zoals Oekraïne, de Baltische staten en dergelijke.

### **5.2.3. Middenkader**

De vraag naar middenkader is door schaalvergroting, technische ontwikkeling en globalisering toegenomen. Er is behoefte aan middenkader op specialistisch terrein zoals teelt, techniek en logistiek (procesbesturing) en middenkader op generalistisch gebied zoals locatiemanagers, productieleiders, projectmedewerkers. Dergelijk personeel hoeft in de meeste gevallen niet per se een groene opleiding te hebben, doch een hogere en/of technisch/bedrijfskundige opleiding is een pre.

De tuinbouwsector moet hierdoor concurreren met andere sectoren. Het huidige middenkader blijft zich scholen, maar zal nooit die inhaalslag kunnen maken om hetzelfde niveau te bereiken dat beginnende medewerkers van huidige opleidingen nu al hebben. Een van de geïnterviewde kaderleden riep: “Ik weet zelf niet zoveel, maar ik weet wel de mensen om me heen te verzamelen die wel die kennis hebben.” Naast personeel dat zich beperkt tot relatief eenvoudige routinematige

werkzaamheden, is er behoefte aan ervaren medewerkers. Het streven is om deze medewerkers, vaak kaderleden, met waardevolle kennis en ervaring te behouden en langdurig aan het bedrijf te binden.

## 5.2.4 Productiemedewerker

### Fysieke en mentale belasting

Medewerkers geven aan dat arbeid fysiek steeds lichter wordt. Schaalvergroting, volautomatische logistieke systemen en toenemende mechanisatie dragen hieraan bij.



---

*Automatische vormsnoeimachine: de arbeid verschuift van repeterende arbeid naar toezicht op machines en onderhoud.*

Door het automatiseren van handelingen wordt de arbeid monotoner en kortcyclischer. Ook is er een verschuiving gaande van hand- naar hoofdarbeid, zoals scanfuncties en nacontrole. Enige nuancering is hier op zijn plaats omdat in vergelijking tot andere sectoren in de tuinbouw nog steeds fysiek zwaar werk wordt verricht. Dit type werk kan ook als “vuil werk” bestempeld worden – d.w.z. vuile handen, kleren en haren. Aan de andere kant meldt de werknemer in deze sector een relatief laag werktempo in vergelijking tot andere sectoren in Nederland. Van de werknemers in de glastuinbouw vindt 56% het werk lichamelijk zwaar. Dit is een toename van 8% in twee jaar. Daarnaast vindt 46% van de werknemers in de primaire tuinbouw dat er veel lange werkdagen worden gemaakt; een toename van 12% in twee jaar. Uit de interviews bleek dat vooral in de zomer wel dagen van 13-14 uur gemaakt worden. Daarnaast wordt door 61% van de medewerkers een tekort aan mankracht ervaren, hetgeen duidelijk gestegen is t.o.v. 2004. Het opnemen van vrije dagen is daarom iets minder gemakkelijk geworden. Ergo, ondanks dat het werk fysiek steeds lichter wordt, is het werk verhoudingsgewijs nog steeds lichamelijk zwaar. Verder lijkt de tijdsdruk in de perceptie van de medewerkers toe te nemen, ondanks het feit dat de werkdruk in vergelijking met andere sectoren in Nederland lager scoort.

## Taakroulatie naar behoefte

Binnen bedrijven hebben medewerkers wisselend behoefte aan taakroulatie. Bij veel bedrijven is het dan ook gebruikelijk dat er medewerkers zijn die rouleren in taken en dat er medewerkers zijn die één taak uitvoeren (bijvoorbeeld oogsten).

Vergeleken met landelijke referentiescores is het aantal repeterende bewegingen in het werk in deze sector relatief hoog. Uit de PT Arbeidsmonitor blijkt echter een afname van het aantal personen dat het werk saai en routinematig vindt: van 49% in 2004 naar 36% in 2006. Dit kwam ook uit de interviews naar voren: werken in de glastuinbouw wordt als leuk ervaren doordat het momenteel afwisselend werken is. Wel is een verschuiving van eentonig werk naar jongeren en Poolse werknemers merkbaar.

## 5.2.5 Scholing

De glastuinbouw is een sector met procentueel het grootste aantal bedrijven dat gebruikmaakt van scholing van zijn werknemers. Het percentage is bijna verdubbeld in de periode 2002-2006 (van 22% naar 41%). De bijdrage aan scholing die de werknemers krijgen, wordt door werkgevers voornamelijk geleverd in geld en werktijd. Goed geschoold personeel betaalt zich namelijk vanzelf terug: “Je moet niet kijken naar wat personeel kost, maar wat ze voor je verdienen.”

Uit de interviews komt naar voren dat generieke scholing van medewerkers in de glastuinbouw moeilijk is. Bedrijven hebben een te specifieke werksetting, waardoor werknemers zich per bedrijf specifiek moeten inwerken: leren op de werkvloer. De werkgevers geven in toenemende mate aan dat goed geschoold en deskundig personeel moeilijk te vinden is. Het merendeel van de werkgevers blijft overigens van mening dat een groene opleiding belangrijk is bij het werven van personeel, maar dat het tevens moeite kost om “groen personeel” te vinden. Uit onze interviews bleek echter dat ondernemers vinden dat de huidige groenopleidingen ontoereikend zijn voor wat op de werkvloer van werknemers wordt gevraagd. Deze mening werd gedeeld door de ondervraagde werknemers: “Op school leer je wel iets, maar in de praktijk leer je toch sneller en meer.” Veel bedrijven gebruiken eigen bedrijfsopleidingen en -trainingen, veelal gericht op praktische zaken. De scholingsbereidheid schommelt rond de 36% wanneer het niet verplicht wordt gesteld. De meeste werkgevers dragen zowel in geld als in tijd, substantieel bij aan scholing.

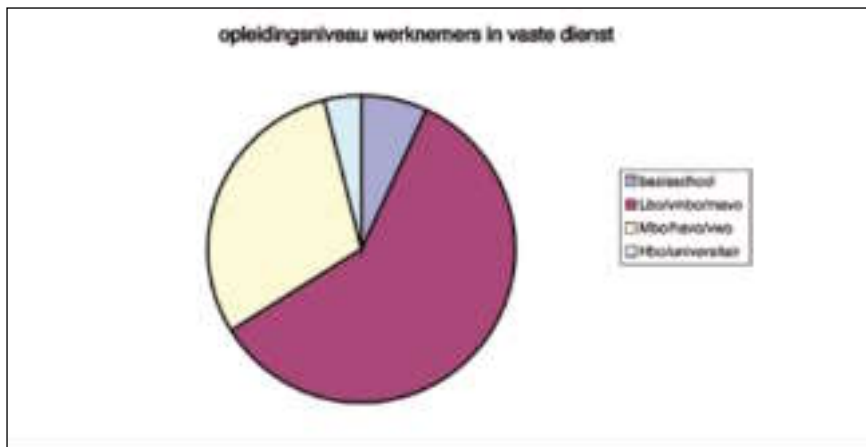
---

**“Op school leer je wel iets, maar in de praktijk leer je toch sneller en meer.”**

*Uit: sessie productiemedewerkers.*

---

In de glastuinbouw hebben de vaste medewerkers gemiddeld genomen het laagste opleidingsniveau vergeleken met de overige sectoren in de tuinbouw. Zo blijkt uit Figuur 6 dat het merendeel van de me-



*Figuur 5: Opleidingsniveau medewerkers in vaste dienst.*

dewerkers een opleiding op lbo/mbo/mavo-niveau heeft. Het aantal mensen dat een specifieke tuinbouwopleiding volgt op mbo, hbo of wo-niveau is de laatste jaren aanmerkelijk gedaald. Overigens lijkt het mbo-onderwijs zich momenteel te stabiliseren. Naar schatting zijn jaarlijks ca. 600 personen beschikbaar voor de gehele tuinbouw in Nederland, waarvan 85% mbo-geschoold, 13% hbo-geschoold en 2% wo-geschoold is. Het belang van opleiding wordt onderkend door de werkgevers, maar ze erkennen tevens dat het bij hen weinig prioriteit heeft: “Het is een soort 5-voor-12-situatie: als we geen aandacht aan groen onderwijs geven, verdwijnt het.”

---

## “Groene scholing weg en meer techniek ervoor in de plaats: een eng idee, maar het komt er wel aan.”

*Uit: sessie middenkader.*

---

Goed middenkader is momenteel belangrijk, aldus de werkgevers. Volgens de geïnterviewde werkgevers bestaat deze groep voor driekwart uit medewerkers zonder agrarische achtergrond. Een kwart van de werkgevers vindt dat het huidige middenkader onvoldoende gekwalificeerd is voor zijn taken. Het volgen van opleidingen voor het middenkader wordt door de werkgevers dan ook gestimuleerd. Collegiale intervisie tussen kaderleden vindt momenteel nauwelijks plaats, hoewel daar wel behoefte aan is.

Op het gebied van beloning en secundaire arbeidsvoorwaarden (vakanties, roosters e.d.) is alles goed geregeld. Een van de geïnterviewde kaderleden zei: “De tuinbouw verdient niet slecht; beter dan een schilder of een kassenbouwer.” Op het gebied van loopbaanmogelijkheden en doorgroeimogelijkheden moet volgens de geïnterviewde werkgevers nog het een en ander waargemaakt worden. Opvallend is dat het krijgen van een goed salaris uit de top-3 is verdwenen van hetgeen werknemers belangrijk vinden in hun werk. Vond men dit in 2004, na een goede relatie met collega’s, het tweede belangrijkste aspect, in 2006 is dit verdrongen door een goede relatie met de baas en de zekerheid van een vaste baan. Hier en daar wordt met prestatiebeloning gewerkt,

veelal in de vorm van extra bonussen bovenop een basissalaris. Hierbij staat de kwaliteit voorop en komt de kwantiteit op de tweede plaats. Er zijn altijd perioden dat plukken niet snel kan gaan, bijvoorbeeld door weinig goede tomaten. De werkgevers melden dat feedback op de prestatie motiverend werkt: een teller naast de sorteerder hangen wordt gewaardeerd door de werknemer. Zo zien ze bij de koffie of lunch of ze hun target gehaald hebben. Naast materiële beloning is er ook aandacht voor immateriële beloning: de medewerker vertrouwen en waardering geven en zo mogelijk doorstroming naar een volgende functielaag. Het blijkt echter dat werknemers het minste belang hechten aan doorgroeimogelijkheden op het werk (in relatie tot aspecten zoals een goede relatie met collega's/baas en een goed salaris).





# 6.

## Trends in glastuinbouwarbeid met horizon 2030

### 6.1

#### Positie van een voedsel- of bloemenconcern

Binnen de glastuinbouw is een drastische schaalvergroting gaande naar hightechbedrijven met tientallen tot honderden ha. De verwachting is dat deze trend zal doorzetten. Schaalvergroting is noodzakelijk om internationaal een leidende positie te blijven innemen en sterk te blijven staan voor het voortdurende proces van innovatie van producten en productiesystemen. De enorme investeringen, de complexe technologie en de hoogwaardige kennis vereisen schaalgrootte.

In 2030 wordt mondiaal de dienst uitgemaakt door hooguit enkele tientallen bedrijven per gewas, is ook de mening van topondernemers in de groepsinterviews. Ondernemingen zijn sterk geïnternationaliseerd met vestigingen wereldwijd en met eigen veredeling, marketing en design. Het aantal functionaliteiten in de tuinbouwcluster zal toenemen. De combinatie en stapeling van bestaande en nieuwe functionaliteiten versterkt de positie van het Nederlandse tuinbouwcluster en is nodig om een leidende bedrijfstak in de wereld te zijn. De nieuwe functies kunnen worden samengevat in de trefwoorden "service", "design" en "engineering".

Door ketenverkorting kunnen functies uit andere schakels worden overgenomen. De glastuinbouw heeft als producent altijd een onmisbare positie behouden in de transactie van producent naar consument. Door toenemende transparantie van ketens (o.a. door ICT)



zal productie steeds verder teruggelegd worden om op logistieke en overige handelingskosten te besparen. Deze slag is gemaakt en vraagt nog steeds om een snel aanpassingsvermogen van productieprocessen, maar ook om een duidelijke positionering van de onderneming en haar markt. Het onderscheidende vermogen van een onderneming is toegenomen.

Door de impact van grote bedrijven neemt ook de maatschappelijke verantwoordelijkheid toe naar de omgeving en de eigen arbeiders. Voor de arbeiders betekent dit een toenemende professionalisering van het human resource management. Arbeiders kunnen zich naar hun omgeving toe steeds beter identificeren met een herkenbare werkgever en hier ook trots aan ontlenden (status).

---

### Leo en zijn vestigingen

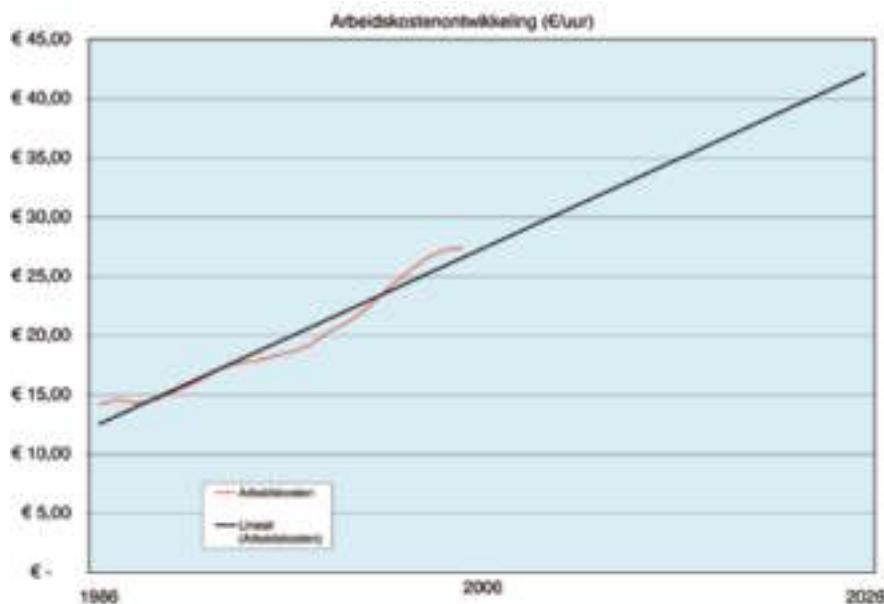
Leo heeft wereldwijd productielocaties die dichtbij bevolkingsconcentraties liggen. Want komkommers vervoeren is duur geworden. Leo's positie in West-Europa en in de Verenigde Staten is sterk. In de komende jaren wordt op China gefocust. Ook in de overige werelddelen wil Leo de boot vooral niet missen. Daarom heeft hij daar, om de markt te leren begrijpen, relatief kleinere locaties. Deze locaties hebben de mogelijkheid om snel op te schalen.




---

## 6.1.1 Kostendruk op arbeid blijft

Ook in 2030 heeft de ondernemer als taak om tegen minimale kosten de gevraagde service snel en betrouwbaar te leveren. Druk op arbeidskosten zal blijven. Wanneer we de loonontwikkeling van de afgelopen 20 jaar extrapoleren, wordt er over 20 jaar ruim € 43 betaald voor een uur productiearbeid, terwijl de kostprijs nauwelijks is gestegen. De gerealiseerde opbrengstprijis is vooral te danken aan de toegevoegde waarde door het overnemen van schakels in de keten. De component arbeid in de kosten is binnen de meeste gewassen redelijk constant gebleken, namelijk ca. 30%. De arbeid blijft als een van de grootste kostencomponenten een belangrijke plaats houden in het beheersen van de kostprijs.



Figuur 6: Arbeidskostenontwikkeling in Nederland (bron: CBS).

**“Je moet niet kijken naar wat personeel kost, maar wat ze voor je verdienen.”**

*Uit: sessie topondernemers.*

## 6.1.2 Massaproductie industrie

Huidige topbedrijven plegen op industriële wijze massaproductie en zijn steeds professioneler. Processen en voorgeschreven werkmethode worden steeds scherper afgestemd. Interne volautomatische logistieke systemen hebben niet altijd een duidelijk direct berekenend effect. Bedrijven die dergelijke processen succesvol integreren, brengen *flow* tot stand waarmee zowel werknemers als machines continu werk voorhanden hebben en de prestatie stijgt. Een belangrijk deel van de arbeidskostenbesparing is gerealiseerd door met name nog slimmer te werken, met technologie die ook in 2006 voorhanden was.

De productie per vierkante meter is binnen de meeste gewassen zeer sterk toegenomen door innovaties in klimatologische ingrepen, belichting, snellere en hoogproductievere cultivars, andere substraten, plantenvoeding en verbeterde ruimtebenutting. Er zijn voldoende mogelijkheden voorhanden om de productiviteit te verhogen. Belangrijk zal zijn hoe de maatschappij zal reageren op verdere productiegroei door technische ingrepen. Productielocaties dicht bij concentratiegebieden met weinig ruimtebeslag zijn aantrekkelijk, vooral wanneer ze nieuwe nuts leveren als lucht- en waterzuivering en energielevering.

## 6.1.3

### Arbeidsprestaties in 2030

Loonkostenontwikkeling en marktontwikkelingen uit het verleden en verwachtingen voor de toekomst vereisen een verdere toename van de arbeidsprestatie. Voor een aantal gewassen is de trend van de afgelopen jaren geëxtrapoleerd naar 2030. Heeft men nu nog 85 seconden beschikbaar om een kg vleestomaat te oogsten, over 25 jaar is dit slechts 45 seconden. Een troschrysanthe wordt nu in 16 seconden arbeid afgeleverd, maar moet in 2030 met 8 seconden arbeid op transport staan. Bij gerbera is de progressie in het verleden nog extremer geweest. Deze progressie kan in de toekomst alleen bereikt worden door vergaande robotisering en mechanisering.

De snelst mogelijke cyclus om een enkel product via een enkelvoudige beweging te handelen, ligt op ongeveer één seconde. Oogsten met 100% handmatige arbeid is in deze tijd niet meer mogelijk. De belangrijkste arbeidshandelingen van 20 jaar geleden zijn voor meer dan 80% geautomatiseerd.

## 6.2

### Ketenintegratie brengt nieuwe bedrijvigheid

Ketenintegratie zal ook in de toekomst verder toenemen over productieschakels in en buiten het bedrijf. De glastuinbouw heeft als producent een onmisbare positie in de transactie van producent naar consument. Door toenemende transparantie (ICT, Tracking & Tracing (RFID)) zal onder druk van ketenkostenreductie (optimalisatie) de productie zo ver mogelijk teruggelegd worden. Logistieke en handelingskosten worden hierdoor bespaard, en snelheid en betrouwbaarheid van leveren nemen toe, wat bij bederfelijke producten toegevoegde waarde betekent.

De positie als primair productiebedrijf aan het begin van de keten is daarmee sterk en kansrijk. Voorwaarde blijft dat productieprocessen zich snel kunnen aanpassen aan de wensen van de klant. Dit vraagt een steeds duidelijkere positie van de onderneming en de markt waarvoor zij produceert.

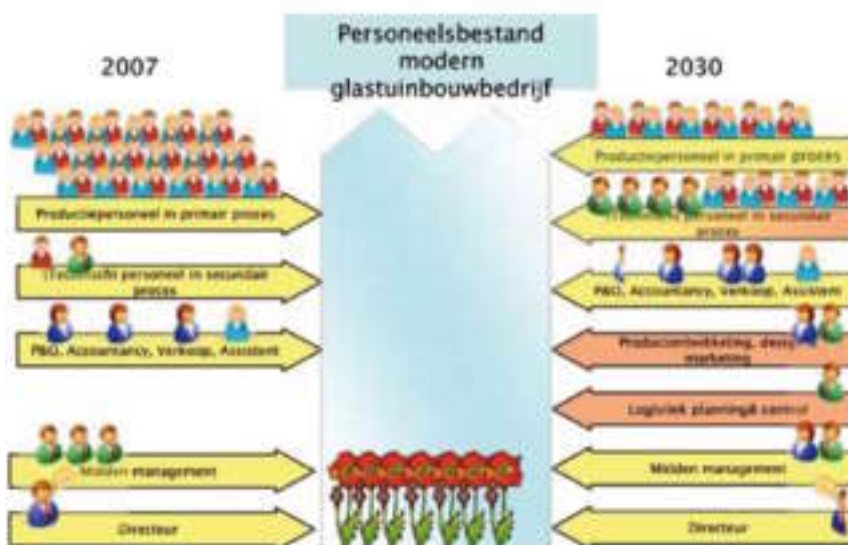
Integratie met schakels buiten het bedrijf zal zowel achterwaarts al voorwaarts in de keten kunnen plaatsvinden. Door toenemende druk op snelheid en betrouwbaarheid van leveren, wordt een toenemende logistieke uitdaging bij de producent gelegd. Daarbij is flexibiliteit belangrijk om steeds in staat te zijn om aan de wisselende wensen van de afnemers te voldoen.

Voorbeelden van achterwaartse integratie zijn veredeling en plantenoekweek/vermeerdering. Voorbeelden van voorwaartse integratie zijn distributie, verpakking, marketing, design en sales. Het is goed denkbaar dat deze processen in de toekomst tot de kernactiviteiten van de onderneming behoren.

Integratie van productieprocessen binnen een bedrijf betekent dat oplossingen gevonden zullen worden om dubbele handelingen te voorkomen. Het geogste product dat volautomatisch direct in de eindverpakking verdwijnt, is daarbij het ideale perspectief dat in veel gevallen realiteit zal worden. Kas- en schuurwerkzaamheden worden in de toekomst meer geïntegreerd. De interne logistiek verloopt slim. Door schaalvergroting van bedrijven en het moeten afleveren in kleinere en frequentere batchgroottes, moeten behoorlijke interne logistieke problemen worden overbrugd die momenteel nauwelijks in beeld zijn. Waarschijnlijk zijn er ook in 2030 bedrijven waarbij gewassen mobiel door de kas bewegen en in de schuur (fabriek) verder verwerkt worden. Ook zullen er bedrijven zijn waar robots en aanverwante mechanisatie juist meer naar het gewas toe gaan. Gezien het enorme investeringsniveau van mobiele systemen (ook in 2030 is er veel materiaal, veel bewegende delen, grote volumes!) zal voor gewassen met een beperkte opbrengst per vierkante meter en ruimtewinst de druk hoog zijn om een oplossing te vinden die in de kas zijn werk kan doen.

### Leo geeft een rondleiding

Leo geeft een rondleiding voor zijn toekomstige participatiemaatschappij. “We beginnen aan het begin van het proces”, vertelt hij. “Hier zit marketing, design en veredeling. Zij bedenken de producten van morgen en maken het eerste prototype. De afdeling engineering zorgt dat de nieuwe producten ook geproduceerd kunnen worden. We lopen nu langs de vermeerdering en komen aan bij de tweede stap in het productieproces: dit zijn de kassen waar voedsel geproduceerd wordt.” Leo loopt langs het inkoopmagazijn en vertelt verder: “Hier komen hulpmaterialen binnen om onze eindproducten uiteindelijk mee samen te stellen. In deze hal vinden nog enkele handelingen plaats aan de halffabrikaten. En dan gaan we nu naar de assemblagehal waar de producten worden samengesteld. O, kijk hier door het raam, daar rijdt een van onze nieuwe vrachtwagens: ook de distributie doen we steeds vaker zelf.”



Figuur 7: Weergave van een bedrijf van ongeveer 10 ha.

### Toelichting:

Op dit moment bestaat het merendeel van het personeelsbestand uit medewerkers die direct aan de vervaardiging van producten werken. Zij verrichten arbeidshandelingen als planten, oogsten, opbinden, sorteren en inpakken. Binnen grotere bedrijven begint technisch ondersteunend personeel zijn intrede te maken en ontstaat een enkele specialistische technische functie voor bijvoorbeeld energiebeheer en teelttechniek. Ook de kantoorfunctie krijgt vorm. Medewerkers zijn belast met personeelsbeleid, verkoop, en administratie. Het middenmanagement wordt verdeeld over productieunits van 2 – 5 ha en de onderneming heeft een algemeen directeur.

In 2030 zal door mechanisering het personeelsbestand, dat direct arbeid verricht in primaire productie drastisch zijn afgenomen. De overgebleven werkzaamheden verschuiven van hand naar meer scanfuncties. Deze mechanisatie processen zijn complex en vragen veel technische ondersteuning. Ook de ICT vraag neemt op alle fronten sterk toe. Aanzienlijk meer hooggekwalificeerd technisch personeel zal nodig zijn voor een goede en snelle afhandeling van de producten in het productieproces. Ook ontstaan nieuwe taken voor het lager geschoold personeel. Nieuwe functies voor dit personeel worden gevonden in het in dienstverband reinigen van machines en hun omgeving, operatorfuncties en interne logistiek. De afdeling P&O kan weer iets krimpen door minder mensen en meer zelfstuurbaarheid van het personeel dat ingebed is in de organisatie en een verdere schaalvergroting (schaalvoordeel). Door ketenintegratie neemt de verkoopactiviteit verder toe en is productontwikkeling, design en marketing één van de nieuwe functies van de onderneming. Ook de planning en werkvoorbereiding wordt steeds belangrijker. Mens, machine en kascapaciteit moeten nauw afgestemd worden op de productievraag om betrouwbaar de juiste kwaliteit te kunnen leveren. De productielocaties zijn groot. De span of control neemt, door onder meer zelfsturende teams, toe. Het aandeel hoger en middenmanagement kan dalen. Locaties zullen door schaalvergroting groter zijn, waardoor het aandeel management daalt.

## 6.3 Nieuwe nuts

Nieuwe nutsfuncties zullen in de toekomst geïntegreerd worden met gebruikers van deze nuts binnen en buiten het glastuinbouwbedrijf. Denk aan levering van warmte en koude, elektriciteit, licht, schoon (rege-)water en voorzieningen voor water- en luchtzuivering en berging. Van de omgeving kan CO<sub>2</sub> afgenomen en omgezet worden en de restfractie bij waterzuivering kan als meststof voor planten dienen. Met deze nieuwe nuts wordt meer waarde gegenereerd per vierkante meter, maar er zal ook nieuwe arbeid nodig zijn om deze te exploiteren. Bij grote ondernemingen zullen deze nieuwe nuts uitgroeien tot zelfstandige units binnen de onderneming en eigen klanten hebben in de directe omgeving. Wijken, dorpen, industriële bedrijven worden klant van het glastuinbouwbedrijf en zij kopen nutsfuncties in, maar

bieden ook afvalstromen aan voor verdere verwerking van het glastuinbouwcomplex.

Arbeid zal vooral toenemen bij het hoger kader en middenkader, omdat de primaire processen doorgaans zijn geautomatiseerd. Maar bemonitoring, reiniging en onderhoud zal ook plaatsvinden door minder geschoold personeel.

Nieuwe medewerkers zullen druk zijn met het in- en verkopen van elektriciteit, water, warmte, koude, gas en CO<sub>2</sub>. Ze voeren het beheer over de installaties en optimaliseren de processen. Ze worden gezien als bijzonder dienstverlenend aan de omgeving en het milieu.

---

### **Ewa overlegt met businessunits nuts**

Besloten is om de productie drastisch naar beneden te schroeven door de stress in het gewas. Ewa overlegt met Nuts om de aanpassingen door te voeren. Belichting gaat uit en de CO<sub>2</sub> moet weggeventileerd worden. De businessunit Nuts is hier niet blij mee. Sinds enkele maanden verwerken ze ook de CO<sub>2</sub> van een nabijgelegen wasserij en dat levert goed geld op. Wegventileren van de CO<sub>2</sub> betekent extra kosten in de CO<sub>2</sub>-emissiehandel en een andere oplossing is zomaar niet voorhanden. We moeten een oplossing vinden voor de stroom voor belichting, zeker nu de CO<sub>2</sub> weggeventileerd moet worden. Anders zou de elektrische capaciteit ergens anders te gelde gemaakt kunnen worden. Ewa krijgt een deel van deze kosten voor het uitzetten van deze nutsvoorzieningen voor haar kiezen. Het is niet anders. De businessunit belooft om moeite te doen om andere oplossingen te vinden.

---

## **6.4 Mechanisatieslag**

Op dit moment worden nog veel werkzaamheden met volledige handarbeid uitgevoerd. Denk aan oogsten en gewaswerkzaamheden. Die handarbeid is in 2030 verdwenen.

Om de huidige handmatige werkzaamheden volledig te mechaniseren, moet nog een wereld gewonnen worden. Werkzaamheden zoals oogsten bestaan uit vele deelhandelingen: bewegen door de paden, het zoeken, vinden en selecteren, pakken, snijden en het geordend wegleggen in een productbuffer. Iedere handeling vertegenwoordigt een arbeidstijd die stap voor stap door mechanisatie geëlimineerd moet worden. In veel gevallen worden deelprocessen gemechaniseerd, alvorens over te gaan tot volledige mechanisatie. Voor de arbeid heeft deze vorm van mechanisatie de volgende gevolgen:

- Arbeid voor de productiemedewerker is in eerste instantie mono-toner en kortcyclischer geworden (standaardisatie van taken);
- De ergonomie is belangrijker dan ooit omdat dit ten goede komt aan de arbeidsprestatie. Zwارة fysieke arbeidsbelasting is verdwenen, dit had namelijk een zeer negatief effect op de arbeidsprestatie;
- Arbeiders worden ondersteund door *hightech equipment*, medewerkers dragen hiervoor verantwoordelijkheid voor een optimale bediening;



- Een toenemend arbeidsdeel is gericht op het ontwerpen, realiseren, verbeteren en onderhouden van complexe mechanisatie.

---

### **Sjaak en zijn eerste komkommercruiser**

Sjaak denkt terug aan zijn eerste komkommercruiser. Dat was, voor het tijdperk van de robots, ergens in het jaar 2010. Met die makker werden alle komkommers met de hand geoogst, maar dat was dan ook nog bijna de enige handeling en het ging razendsnel. Sjaak zat op een lekkere stoel parallel aan het gewas. De cruiser kon automatisch door het pad rijden en met een voetbeweging was zowel de snelheid als de werkhoogte variabel in te stellen. Als hij een komkommer oogstte hoefde hij die, bij wijze van spreken, maar te laten vallen en zijn cruiser ving hem op. Met een slim transportbaantje werd de komkommer gewogen en in de juiste gewichtsbuﬀer neergelegd. Sjaak kreeg direct terugkoppeling van zijn cruiser of hij het targetgewicht had geoogst, zodat hij zichzelf “on the job” kon trainen. Zijn baas had prachtige plaatjes van de productiviteit en kwaliteit per vierkante meter, want dat hield zijn cruiser allemaal bij. Slecht producerende plekken werden aangepakt. In de schuur stond geen sorteermachine meer, maar de gesorteerde productbuﬀers die zijn cruiser op het hoofdtransport in het middenpad geduwd had. In de schuur stonden uitsluitend inpakmachines die rechtstreeks vanuit de buﬀers konden verwerken.

---

## **6.5 Robots in 2030 heel normaal**

### **6.5.1 Evolutie van robots**

Robots worden in een hoog tempo steeds vaker toegepast. Onder andere gedreven door ontwikkelingen in de game-industrie en militaire doeleinden, komen steeds meer toepassingen onze samenleving binnen. Denk aan stofzuigen, grasmaaien, verzorgen huisdieren en autonoom vervoer op luchthavens en op de werkvloer. In 2030 zijn robots niet meer weg te denken uit het straatbeeld.

---

*Komkommeroogstrobot.*



	stock 1999	stock 2002	installations 2002-2005	market size 2002 M US\$	growth %
1. Cleaning	400	300	2.560	32	853
- floor					
- tank cleaning					
- window cleaning & wall cleaning					
- other (boats, aircraft, boats, etc.)					
2. Sewer robots	10	40	110	4	275
3. Inspection robots (e.g. power plants)	100	120	180	0	150
4. Demolition robots	n.a.	2.500	1.210	420	48
5. Underwater robots	900	3.300	3.000	1.005	90
6. Medical robots	800	1.840	6.050	550	329
- surgical					
- robot assisted					
7. Assistive & wheelchair robots	200	160	40	3	25
8. Courier & mail delivery robots/AGV	100	60	150	3	250
9. Mobile platforms & laboratory robots	500	1.390	720	14	52
10. Surveillance, security robots	50	70	1.830	3	2.614
11. Refueling robots	50	50	1.120	5	2.240
12. Fire and bomb fighting robots	150	140	240	30	
13. Robots in agriculture & forestry	n.a.	680	1.350	40	50
- milking robots		550	1.000	30	45
14. Space robots	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
15. Domestic robots	3.000	21.500	719.000	30	3.344
- vacuum cleaning					
- lawn mowing & other					
16. Entertainment/hobby/leisure robots	n.a.	155.010	1.202.000	130	775
<b>TOTAL</b>				<b>2.300</b>	

Autonome robots zullen in de glastuinbouw een belangrijk deel van het handwerk overnemen. De eerste robots die aan de hand van beeldverwerkende technieken complexe handelingen kunnen verrichten, hebben hun intrede gedaan. Lidactussen worden vanuit een bak stek volautomatisch in de juiste richting gestoken, stekken van potrozen automatisch geknipt, en entrobots zijn beschikbaar. Momenteel lopen er perspectiefvolle projecten op het gebied van het oogsten van snijrozen en het bladsnijden van tomaat. Ontwikkelingen op dit gebied zullen steeds sneller gerealiseerd kunnen worden. Deed het IMAG<sup>1</sup> bijna 6 jaar over het autonoom oogsten van komkommer, 6 maanden later werd ook een oogster voor bladeren ontwikkeld met een volledig andere technologie.

Robots die het menselijk handelen nabootsen op basis van waarnemen (vision), beslissen (besturing) en actie (motion) hebben een beperkte capaciteit. Een robot zal, naar verwachting, een complexe handeling niet sneller uitvoeren dan een mens dit zal doen. Wel werkt een robot continu en door toepassing van meerdere "armen" kan de productiviteit van een machinelijn toenemen. Een grootschalig bedrijf in 2030 heeft dan al snel enkele tientallen tot meer dan honderd robots in dienst om die taken uit te voeren. De markt voor robots is daardoor aanzienlijk, standaardisatiemogelijkheden zijn groot, de prijs van robots zal snel dalen, want de hoeveelheid materiaal en dure componenten zijn beperkt. Als de jaarlijkse productiewaarde van de glastuinbouw bijna 5 miljard bedraagt en 1/3 deel van die waarde bestaat uit arbeid, dan kan jaarlijks meer dan een miljard euro geïnvesteerd worden in robotisering.

<sup>1</sup> IMAG, voormalig Instituut voor Milieu en AGritechniek, tegenwoordig opgegaan in Wageningen UR Glastuinbouw.



---

**“Ik ben niet bereid ’s nachts te gaan werken omdat het niet nodig is.”**

*Uit: sessie middenkader.*

---

## 6.5.2 Gevoelige robots

Gerobotiseerde systemen blijken gevoelig voor de keuze van cultivars en de wijze van het onderhoud van het gewas. Daarnaast hebben de leeftijd van het gewas, het seizoen en zelfs het moment van de dag invloed op de anatomie van het gewas, en dus op de prestatie van een robot. Computersystemen hebben moeite met dergelijke uitzonderingen en chaotische structuren. De kans op een 100%-score is daarom niet reëel. Keuzes moeten worden gemaakt of de achtergebleven oogst al dan niet handmatig geoogst zal worden.

---

### Sjaak en een nieuw komkommerras

De productie leider, we noemen hem “coach”, schuift aan bij de koffie en begint over de introductie van een nieuw komkommerras. Dat is lastig, weet Sjaak. De oogst robots en zijn komkommercruiser moeten daar altijd aan wennen, dat betekent extra werk om 5 ha bij te houden en het productiesysteem in te regelen. Het gevoel van de lagere productie door inefficiëntie is ook altijd even onbevredigend. Samen met twee collega’s wil Sjaak wel proberen om de nieuwe teelt qua mechanisatie onder de knie te krijgen; de productie leider heeft namelijk een aantrekkelijk financieel voorstel voor hun inzet.

---

## 6.5.3 Meer correctie- en scanfuncties voor minder geschoold productiepersoneel

Het is reëel om te veronderstellen dat in 2030 vooral het naogsten nog met een aanzienlijk aantal arbeidskrachten moet worden nagelopen. Het werk verschuift daarmee van fysieke arbeid meer naar scanfuncties.

---

*Mechanisch oogsten van sla scheelt veel zware arbeid.*



Van hand- naar hoofdarbeid, ook voor minder geschoolde arbeiders. Over ca. 25 jaar moet een medewerker, geconcentreerd werkend, in dezelfde tijd een veelvoud aan gewas nalopen. Werk- en hersteltijden zijn op dat moment een punt van aandacht.

---

**“We hebben sorteerwerk dat mensen helemaal niet willen doen, door een robot vervangen. Die doet dat vele malen sneller en zonder fouten. Maar toch, ik kan niet zonder mensen.”**

*Uit: sessie topondernemers.*



*Snijrozen-oogstrobot.*

---

## 6.5.4

### **De nieuwe medewerkers bij de robots: robots need people**

Het operationeel houden van robots brengt nieuw personeel met zich mee. Procesengineers die robots integreren in productieprocessen, en operators en onderhoudspersoneel die bezig zijn de productielijnen draaiende te houden. De omgeving rond dergelijke complexe mechanisatie moet schoon zijn. Vervuiling in combinatie met uitermate gevoelige hightech is en blijft de grootste storingenbron. Personeel in de reinigingsdienst zorgt voor een schone productieomgeving. De verwachting is dat in 2030 het merendeel van de arbeid ingevuld zal worden door medewerkers die dienstverlenend zijn aan het productieproces, maar die zelf niet meer directe handelingen verrichten aan het product.

---

**“Bij de automatisering zullen altijd mensen betrokken blijven. Maar dat vind ik niet erg, want als ik 80% van de arbeid kan besparen, wil ik er wel een mens bijzetten.”**

*Uit: sessie middenkader.*

---

## 6.5.5

### **Productie en werktijden**

Robots zijn duur en ondanks dat robots steeds betrouwbaarder en robuuster worden, zullen onder druk van veranderingen in de markt, robots een beperkte economische levensduur kennen. Robots moeten snel terugverdiend kunnen worden. Het inzetten van robots gedurende meerdere uren per week is bedrijfseconomisch snel zeer lucratief. Een week heeft 168 uur en een robot kan met dezelfde snelheid en

zonder vakanties al snel vijf medewerkers vervangen. Gezien de gevoeligheid van robots en alle andere mechanisatie in de kas wordt het steeds lucratiever om productietijden te verruimen. Introductie van robots zal onder marktdruk waarschijnlijk ook verruiming betekenen van productietijden van 8 naar 12, 16 of 24 uur per dag, en dat 5, 6 of 7 dagen per week. Hiermee nemen ook de flexibele mogelijkheden toe van arbeid. Er ligt een grote uitdaging om voor ieder individu een op maat gesneden werkplanning te maken.

---

**“Er zijn twee dingen belangrijk op deze aarde, dan zijn m’n klanten en dat zijn m’n medewerkers.”**

*Uit: sessie topondernemers.*

---

## 6.6 Teeltsysteemontwikkeling

Teeltsystemen zullen ook de komende decennia ingrijpend veranderen. Wat blijft, is om per vierkante meter kasopstand een zo hoog mogelijke waarde te genereren. Kosten minimaliseren en opbrengsten maximaliseren. Voorbeelden van ontwikkelingen die het teeltsysteem nog ingrijpend kunnen veranderen zijn:

- Geconditioneerd telen,
- Led-belichting (ook assimilatie tussen het gewas),
- Aanpassingen ten dienste van mechanisatie en robots,
- Grondstofprijzen staal en aluminium,
- Verdeling (hogere temperatuur, licht en  $CO_2$ -minnende rassen met een kortere generatieve reactietijd),
- Plantmonitoring in combinatie met continueelt, laagproductieve plant eruit, nieuwe erin,
- Nieuwe producten en concepten zoals snackkomkommers en medicinale bloemen.

---

*Een pilot met een mobiele teeltsysteem voor hoogopgaande planten als tomaat moet leiden tot goede oogstomstandigheden.*



Toch geven de geïnterviewde topondernemers aan dat gewassen hun anatomie in de meeste gevallen zullen behouden. Tomaten blijven omhoog groeien, chrysanten moeten ergens verduisterd worden om generatief te worden, gerbera's zijn niet eenmalig oogstbaar en potplanten zullen een zekere drager (pot) behouden.



*Teeltsysteemontwikkeling.*

### **Ewa en de evolutie van het teeltsysteem**

Ewa is de drijvende kracht geweest om de productiviteit van het gewas flink op te voeren. Eerst werd de kas gesloten en met de introductie van een nieuw ras konden temperatuur en CO<sub>2</sub>-gehalte verder omhoog. Naast led-belichting bij de kop (4 m) zijn er nu twee stroken tussen het gewas geplaatst op 2 en 3 meter die een extra bijdrage hebben in de assimilatie. De onderste led's zijn geïntegreerd met de CO<sub>2</sub>-toevoer. Door de groeiende prijs van staal is de goot tegenwoordig uitgevoerd van composietmateriaal (lichtgewicht, een minimum aan materiaal in een netstructuur en oersterk). De klemmetjes die bovenaan de kop van de komkommer vasthouden, worden met een robot automatisch omgezet. De bladeren rond de onderste oogstbare komkommers zijn tot 1.50 meter verwijderd. Dit gebeurt nog mechanisch, maar Ewa heeft ideeën om dit chemisch dan wel met ultravioletstraling te doen. Aan de onderkant worden wortels eens per week afgesneden en verkocht voor biovergisting. Op de onderste 50 cm worden nieuwe wortels op de stam gemaakt door verduisteringsdoek en wortelbesproeiing met nutriënten. De huidige planten staan al 4 jaar in deze kas. Als een plant ziek is of op onverklaarbare wijze onvoldoende produceert, wordt deze vervangen. De productie is uiteraard jaarrond. Een nieuw ras is echter in aantocht. Met dit ras hadden we namelijk nog wel eens te maken met spontane dieven, maar dat is in het nieuwe ras helemaal over.

## 6.6.1 Kostendruk op teeltsystemen

Doordat zonlicht ook in de toekomst de belangrijkste productiefactor is, blijft er een relatie bestaan tussen de productiekosten per vierkante meter en de opbrengsten. Grondstofkosten zoals staal, kunststof en aluminium blijven stijgen. Slimmere constructietechnieken zijn ontwikkeld die verwaardigd zijn uit minder materiaal, met minder bewegende delen en die ervan uitgaan dat de economische levensduur van systemen korter is dan de technische levensduur. *Low-cost* en *low-weight engineering* met nieuwe materialen hebben hun intrede gedaan. Teeltsystemen gaan uit van optimale ruimtebenutting en samen met interne logistieke kosten van gewassen dan wel mechanisatie wordt bepaald of werkzaamheden in de kas of in de schuur plaatsvinden.

Bij meermalig oogstbare gewassen zullen logistieke kosten van het transport van het gewas hoger zijn dan de logistieke kosten van mechanisatie met geogst product. Ook in 2030 zal een belangrijk deel van de gewashandelingen plaatsvinden in de kas.

## 6.7 De invloed van ICT op arbeid

Continue informatie en registratie heeft in 2030 een nieuwe dimensie gekregen. Informatie over teelt, kwaliteit, klimaat en arbeidsprestaties is geïntegreerd beschikbaar en ook nog eens *real-time, on demand*. Iedere logistieke handeling wordt gevolgd door ICT. En iedere logistieke drager beschikt over ICT (RFID, intelligente machines en buffersystemen). Zo heeft iedereen direct inzicht in het geogste product en de kwaliteit per machine, medewerker of team en van welke m<sup>2</sup>/moederplant het product afkomstig is.

Hij kan hiermee direct acties inzetten die nu nog niet mogelijk zijn door gebrek aan informatie of tijdvertraging. Voorbeelden van deze nieuwe acties zijn:

- Het *real-time, on demand* monitoren of de gewenste producten worden geogst en onderweg grenzen bijstellen die leiden tot de juiste producten in de juiste aantallen op de juiste plaats (procesautomatisering);
- Het productiepersoneel is op de hoogte of het *on target* presteert en kan zichzelf gedurende de dag continu bijstellen op kwaliteits- en kwantiteitsaspecten;
- Instructie verloopt steeds meer geautomatiseerd en waar dit niet kan, dan toch meestal op afstand. Het bedieningspaneel van een machine toont tevens een video van handelingen die door de operator plaats moeten vinden. Niet alleen storingen worden gesignaleerd, ook de checkpunten en oplossingen worden gepresenteerd;
- Order- en planningsgestuurde besturingssystemen zijn steeds verder geïntegreerd. Op basis van prijsvorming en afnamepatronen worden energie en arbeid als directe kostprijscomponent afgewogen in het versnellen of vertragen van de productie;
- Taalpakketten zijn zodanig in alle software geïntegreerd dat alle nationaliteiten ermee kunnen werken.



Deze grootschalige hooggeautomatiseerde bedrijven en rationalisatie van processen heeft tot gevolg dat vergaande arbeidsdeling, standaardisering en routinematig worden van taken op zal treden. Vooral bij productiemedewerkers kan dit leiden tot hogere werkdruk, mede als gevolg van een steeds hogere arbeidsproductiviteit. Strikt genomen zullen ICT-systemen van dien aard een verstarrende werking hebben op deze medewerkers en dus ook op de arbeidsprestaties. Dat het niet zo'n vaart zal lopen, heeft te maken met (1) de mate van autonomie in het werk en (2) slimmer werken door *learning on the job*. Verwacht wordt dat de autonomie van de individuele medewerker verder zal toenemen, waardoor de scherpe kantjes van dit type werkdruk af zal nemen. Daarnaast leert de medewerker continu tijdens zijn werkzaamheden, juist door de instructie en de feedback van de ICT-systemen. Hierdoor wordt slimmer (en efficiënt) werken mogelijk, met stabilisatie van werkdruk en toename van autonomie tot gevolg. Bij hooggekwalificeerde (kennis)arbeid in deze sector geldt sowieso dat meer taakeisen gepaard zullen gaan met meer regelmogelijkheden. Uit de werkstressliteratuur is bekend dat dit leidt tot een afname van stressrisico's en een toename van arbeidsmotivatie en -prestatie. Mede dankzij ICT zijn de fysieke omstandigheden beduidend verbeterd: minder vuil werk, stank, lawaai en zwaar werk in vergelijking tot ca. 25 jaar geleden.

## 6.7.1 ICT verandert glastuinbouw in moderne ordergestuurde maakindustrie

De echte ICT-inhaalslag zal in 2030 gemaakt zijn, waarbij ook het routinematige werk is weggeautomatiseerd. Glastuinbouw is een massaprocesindustrie geworden. Met ICT worden enerzijds de componenten zoals jonge planten, nutriënten, water, warmte, licht, verpakking en  $CO_2$  (*material resources*) gekoppeld aan de beschikbare capaciteit van een bedrijf: procesruimte, installaties, machines en mensen (*capacity resources*). Aan alle bronnen hangen de realtime kostencomponenten en met een druk op de knop wordt een order geaccepteerd met exacte levertijdafgifte, staat de order in de planning en is de marge op het product bekend.

## 6.7.2 Mens en machine worden één (ambient intelligence)

Mens en machine groeien naar elkaar toe: *high touch* en *hightech*. Computers maken deel uit van de omgeving zonder dat je er erg in hebt. Dit wordt *ambient intelligence* genoemd, de gedachte waarbij computers steeds meer in dienst staan van het menselijk handelen in plaats van andersom, maar dit is in 2030 heel normaal geworden.

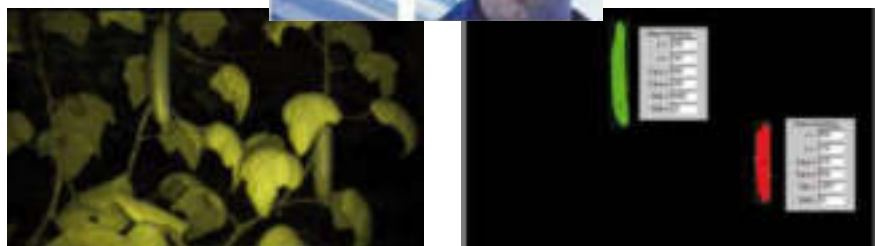
## Sjaak en ambient intelligence

Sjaak is bezig om de door de robot gemiste komkommers na te oogsten. Met 15 km per uur racet zijn oogstkar door de paden. Sjaak scant razendsnel de planten op niet-geogste stamkomkommers. Het is warm geworden en de transpiratiesensor schakelt de ventilator van zijn koelvest nog iets bij. Doordat hij net zijn lunch op heeft, raakt Sjaak in de alom bekende lunchdip. Volgens het diagnosesysteem heeft hij al diverse oogstbare komkommers gemist, en wordt diens gevolg het lichtniveau op zijn werkplek nog eens versterkt (prestatie-optimalisatie) en wordt de snelheid van zijn kar naar beneden bijgesteld. Ah, hij moet nu wel eventjes een minibreak houden en zijn armen strekken. Dan krijgt hij via zijn beeldscherm contact met de productie leider. Een klant wil over een uur tegen een hoge prijs een vrachtkleinere komkommers afhalen, maar alle robotkomkommers zijn al verkocht. Er verschijnt een financieel voorstel voor overwerken en Sjaak neemt de klus aan, samen met nog drie collega's die op dat moment ook met de productie leider in contact staan. Als hij terugkomt bij het hoofd-pad, staan de extra productbuffers al klaar. Het systeem is bijgesteld zodat ook de iets kleinere komkommers worden geaccepteerd. Zijn vrouw weet ondertussen dat Sjaak later thuis komt.

Medewerkers hebben overal communicatie- en sensormogelijkheden om zich heen. Zit de ondersteunende technologie niet op de machine waarmee gewerkt wordt, dan zit deze in de kleding – *wearable electronics* – of combinaties van brillen met scherm en camera (*augmented reality*) en kleine hoofdtelefoons. *Augmented reality* kan de medewerker bijvoorbeeld helpen bij de bepaling van de juiste kwaliteitsklasse. De sector zal ook voor jonge mensen en scholieren aantrekkelijker worden. Glastuinbouw is *gaming* geworden.

## Sjaak en augmented reality

Sjaak oogst de door de robot gemiste komkommers. Mocht hij twijfelen over de juiste gewichtsklasse, dan verschijnt rechts in de bovenhoek van zijn “augmented reality”-bril het exacte gewicht op basis van vision, een geluidssignaal geeft weer of de komkommer geogst kan worden.



*Sjaak met een augmented reality bril en een inzet van de komkommer met het juiste gewicht (Het beeld dat Sjaak in de rechterbovenhoek ziet verschijnen).*

---

## Sjaak en wearable electronics

Aan de onderkant van zijn mouw is een aantal knoppen aangebracht. Als Sjaak een ziekte of verdachte plek ziet, kan hij met de mouw naar de ziekte gaan zodat de locatie exact in x-, y-, z-coördinaten wordt vastgelegd. Daarna legt hij met de knoppen de geconstateerde ziektes vast. De groene knop is bijvoorbeeld voor *Mycosphaerella* en de witte knop voor echte meeldauw. Zo zijn er nog wat knoppen; de zwarte knop gebruikt Sjaak wanneer hij de ziekte niet herkent. Die avond gaat de spuitrobot snel door de kas en spoort alle plekken van Sjaak op. Vervolgens worden ze adequaat behandeld. Op de borst van Sjaak zitten nog wat knoppen. Als hij op zijn borstzak tikt, staat hij in contact met de productie leider en in zijn kraag is een microfoonje geïntegreerd. Verzamelde data worden via elektronica in zijn kleding draadloos overgezonden. Ook zijn tal van sensoren in de kleding verwerkt. De sensoren geven aan hoe de kleding de werkomstandigheden voor Sjaak in de kas optimaal kan regelen.

---

## “ICT met groene vingers”

De teeltmanager met groene vingers wordt steeds meer ondersteund door sensornetwerken, plantmodellen en zelflerende systemen. Groene vingers blijven uiterst belangrijk, maar zonder technologische ondersteuning wordt het werk erg riskant en zijn de productiecapaciteit en -kwaliteit onzeker. Naast plantfysiologie zal de teeltmanager kennis moeten hebben van sensoren, software, besturingssystemen, licht, CO<sub>2</sub> en energiesystemen. De groene vingers zijn in de glastuinbouw definitief naar het technologiedomein geschoven, met plantfysiologie als nieuw vakgebied. Technologie zal nooit helemaal de groene vingers kunnen vervangen: *fingerspitzengefühl* en *craftmanship* blijven nodig om de ultieme kwaliteit neer te kunnen zetten. Dit onderscheidt dus het ene bedrijf van het andere.



---

Grote rol voor ICT.



---

## Ewa en haar equipment

In haar lab regelt Ewa met twee collega's nog laat op de avond het productieproces van het nieuwe ras in. Aan het nieuwe plantmodel zijn inmiddels de voedingscomputer, het plantsensorysteme en klimaat-acties (buitensensoren, weersvoorspelling en klimaat-acties (toevoer van licht, warmte, koude en CO<sub>2</sub>) gekoppeld. De regeling wordt nu getoetst aan de voorspelling. Neurale netwerken bleken een welkome aanvulling op de regeling. Eva kan na deze grondige voorbereiding, morgen gericht sturen op productiviteit van het gewas in relatie tot de proceskosten.

De plantwelzijnsrobot heeft inmiddels het lab verlaten en rijdt door de unit van Sjaak. Hij spoort alle door Sjaak aangegeven, verdachte plekken op en controleert Sjaaks waarneming met zijn eigen sensoren en neemt actie. Dit kan zijn door biologisch te spuiten, natuurlijke vijanden uit te zetten of een andere behandeling te geven, zoals straling in een specifieke licht- of akoestische golflengte. De plantwelzijnsrobot heeft een aantal nieuwe sensoren aan boord om de gezondheid van het gewas te meten. Zo heeft de robot een elektronische neus om schimmels op te sporen en een akoestisch afuistersysteem om de activiteit van insecten te monitoren. Bij twijfel kan de robot monsters nemen. Deze samples worden in het lab verder onderzocht met RNA- en DNA-technieken.

Voor ze gaat slapen, kijkt Ewa nog hoe het is gesteld met de productie van de unit van Sjaak. Uit de geregistreerde waarnemingen van de oogstrobots en de komkommercruiser blijkt dat 12 planten in productie achterblijven. Die moet Sjaak morgen even vervangen. Het is bekend dat één hoek het erg slecht doet. Door een tussengevel in de buurt wordt de luchtstroming van CO<sub>2</sub> belemmerd. De welzijnsrobot heeft al waargenomen dat de CO<sub>2</sub> hier niet de bovenkant van het gewas bereikt. Er moet een extra ventilator worden geplaatst voor een betere horizontale verdeling, besluit Ewa.

Ten slotte kijkt Ewa nog even naar de oogstprognose voor morgen. Het stemt haar weer gerust. Die capaciteit is ruim beschikbaar.

---

## 6.8 Klimatologische innovaties

Het klimaat in kassen gaat drastisch veranderen door technologische innovaties zoals:

- Gesloten kassystemen: hogere CO<sub>2</sub>-doseringen en hogere temperaturen;
- Verlichting: Led's in verschillend kleurspectra, ook tussen het gewas;
- Eventuele warmtewinning voor derden;
- Kasdekmaterialen: isolerend transparant schuim, coatings die de in-straling filteren tot licht dat voor de plant geschikt is;
- Plantveredeling: warmte- en lichtminnende hoogproductieve rassen.



*Apparatuur voor de Kas zonder gas in Ter Aar.*

Klimaatomstandigheden kunnen in de toekomst steeds verder gemanipuleerd worden en gesteld kan worden dat productie-units steeds meer de grenzen zullen opzoeken om maximaal te kunnen produceren. De klimaatcondities zullen extremer worden. In de kas zullen extremere temperaturen en hoge luchtvochtigheid, lichtniveaus en CO<sub>2</sub>-concentraties voorkomen. Medewerkers die ook in de toekomst regelmatig de kas in moeten zullen daar tegen beschermd worden met temperatuurregulerende kleding en lichtregulerende brillen. Technologische innovaties zijn voorhanden om dit ook goed te doen. De uitrusting kan het werk zelfs interessant maken en tot een hogere status verheffen.

De werkgever draagt zorg voor de juiste klimatologische omstandigheden omdat verkeerde omstandigheden een erg negatief effect hebben op de productiviteit en effectiviteit van de arbeid. *Cool vests* (met of zonder actieve ventilatie) en een drinkvoorziening bij de hand. Maar ook maatregelen in de omgeving van de medewerkers worden benut om het klimaat aangenaam te maken. ICT kan in toenemende mate verbanden leggen tussen effectiviteit, werk- en rusttijden en algeheel welbevinden. De werkgever wil optimaal producerende medewerkers en weet dat hij daarvoor moet investeren in speciale aanpassingen tegen klimaathinder.

### **Outfit van Sjaak tijdens een extreem warme julidag**

Sjaak draagt een shirt en broek van fase-afhankelijk materiaal. In de stof van het shirt zijn bolletjes van was verwerkt die smelten als de lichaamstemperatuur stijgt, waardoor het lichaam afkoelt. Andersom werkt het ook: als het lichaam is afgekoeld, stolt de was, waardoor het lichaam warmer wordt. Voor extra verkoeling draagt hij aanvullend een cool vest met actieve ventilatie (ventilator). Sjaak draagt nog een drinkvoorziening op zijn rug, zodat hij al werkend toch kan drinken. De bril van Sjaak beschikt over een contrastfilter, waardoor een scherper onderscheid gemaakt wordt tussen de vruchten en andere plantdelen. Ook zoninvloeden en schaduwen worden weggefilterd.

Een collega is momenteel een aircoventilator gericht op het onbedekte gezicht aan het testen. Misschien is dat ook wat voor mij, denkt Sjaak.



## 6.9 Scholing en arbeid

Door verschuiving van hand- naar hoofdarbeid wordt scholing steeds belangrijker. Ook vindt een verschuiving plaats in het vakkenpakket van de groene opleidingen: meer ICT, bedrijfskunde, marketing, distributie en logistiek. Lagere groene opleidingen zullen drastisch inkrimpen maar niet helemaal verdwijnen, aangezien er altijd vraag zal blijven naar laaggeschoolde werknemers in deze sector. Op mbo- en hbo-niveau zullen de opleidingen floreren, aangezien de sector behoefte heeft aan hoger gekwalificeerde medewerkers. Op universitair niveau worden tevens technische opleidingen in de tuinbouw ingesteld (bijvoorbeeld Technische Bedrijfskunde in de Tuinbouw), een trend die al 20 jaar geleden in de zorgsector werd ingezet (zoals Technische Bedrijfskunde in de Gezondheidszorg en Biomedische Zorgtechnologie).

Schaalvergroting, ketenintegratie, internationalisering en nieuwe functies stellen hogere eisen aan het middenkader. Voor het middenkader geldt minimaal een mbo-opleiding, maar bij voorkeur een hbo-opleiding. Een agrarische achtergrond is voor het kader geen must, zeker niet in het licht van de industrialiserende voedsel- en bloemenproductie. Er is een grote behoefte aan specialisten in 2030, zoals specialisten teelttechniek. Teelten worden namelijk steeds kennisintensiever. Daarnaast is telen een samenspel geworden van sensornetwerken, *ambient intelligence*, plantfysiologie en *optimal control*.

*Scholing op eigen bedrijf.*



Huidige (groene) opleidingen anticiperen te weinig op deze ontwikkelingen, waardoor er over ca. 25 jaar een gebrek ontstaat aan goed opgeleid middenkader en (teelt)specialisten. Leerarrangementen voor kaderleden liggen steeds meer in het technologie- en (micro)biologiedomein. Voor de glastuinbouw belangrijke vakken zoals plantfysiologie en veredeling worden onderdeel van het technologiedomein.

---

**“Ik heb maar één kweker nodig... en ik heb MTS'ers nodig.”**

*Uit: sessie topondernemers.*

---

Daarnaast heeft een omslag van aanbodgestuurd naar vraaggestuurd groen onderwijs plaatsgevonden in 2030: de vraag van ondernemers is leidend geworden voor de inhoud van de opleidingen. Tuinbouwbedrijven vormen meer en meer onderling een opleidingsnetwerk, waar scholieren een deel van hun praktijkopleiding krijgen met voldoende variatie. Tevens worden scholieren op deze wijze reeds “ingekocht” door de bedrijven, waardoor continue instroom in de bedrijven gewaarborgd is.

---

### **Sjaak: de groene techneut**

Sjaak heeft vroeger op de lagere land- en tuinbouwschool gezeten (hoewel niet afgemaakt), waar hij basale kennis over de glastuinbouw heeft opgedaan. De technologische ontwikkelingen zijn echter zo snel gegaan dat hij daar weinig meer mee doet. De groene bagage is vervangen door ICT met groene vingers. Om te voorkomen dat Sjaak slechts eenzijdig, laaggeschoold werk kan blijven verrichten, volgt hij op aanraden van zijn baas cursussen op het vlak van machinebediening, mechanica en fysica bij een door enkele tuinders opgericht opleidingsnetwerk. Door betere scholing waarborgt Sjaak dat zijn werk afwisselend en uitdagend blijft. Daarnaast wordt Sjaak door de “ambient intelligence” gestimuleerd om zijn werk zo efficiënt mogelijk uit te voeren (“learning on the job”): hij leert inefficiënte handelingen om te zetten in slimmer werk.

---

## **6.10 Flexibiliteit van arbeid en arbeidstijden**

De trend die ingezet is rondom flexibele arbeid in de glastuinbouw heeft zich bestendigd. Meer en meer gaat er gewerkt worden volgens het zogenoemde schillenmodel: de binnenste schil bestaat uit een kleine kern van vaste medewerkers (“cultuurdragers”), die van strategisch belang zijn voor de tuinders. Rondom deze kern bevinden zich werknemers met weliswaar redelijk stabiele arbeidsvoorwaarden maar met relatief weinig verantwoordelijkheid. De buitenste schil omvat de echte flexwerkers: inleen- en oproepkrachten die worden ingezet

naar behoefte. Kortom, de vaste baan zal niet verdwijnen, maar het gros van de – veelal laaggeschoolde – werknemers zal op tijdelijke basis ingehuurd worden. De zekerheid van de baan (die in 2030 niet langer is te bieden) maakt plaats voor de zekerheid van werk, dat wil zeggen: snelle en soepele overgangen tussen periodes van werken en niet-werken. Het traditionele arbeidscontract heeft plaatsgemaakt voor een nieuw type contract, dat meer overeenkomsten vertoont met een commercieel koopcontract. Er komt een *new employment compact*: een werkgelegenheidsverzekering voor werknemers bestaande uit inkomensbescherming en het op peil houden van competenties (*lifetime employment*).

Er is een verschuiving zichtbaar van externe flexibiliteit (tussen bedrijven) naar interne flexibilisering (in het bedrijf) en *employability*. Het nieuwe paradigma is *flexicurity*: een combinatie van flexibiliteit en zekerheid in het werk. Hier is tevens sprake van een paradox: flexibiliteit binnen de onderneming is gewenst (vergroting van slagkracht), doch er wordt minder geïnvesteerd in werknemers dan pakweg 25 jaar geleden (dit zullen de werknemers zelf moeten verzorgen: *lifetime employability*). Deskundigheid en arbeid zullen op maat worden georganiseerd: flexibele inzet van arbeid, toegespitst op (zeer) specifieke taken. Uitzendbureaus en inleenbedrijven zullen hierop inspelen door zich te specialiseren in operators voor de bediening van specifieke hightechapparatuur.

Sowieso bestaat inleenarbeid in 2030 uit legale werknemers; illegale tewerkstellingen behoren tot het verleden. Successen met open grenzen in alle Europese lidstaten hebben enerzijds geleid tot een toename van inleenkrachten elders uit Europa, en anderzijds tot een hardere groei van de economie. Tuinders bezitten (al dan niet samen) meer en meer eigen uitzendbureaus teneinde pieken in het werk adequaat te kunnen opvangen. Bedrijven gaan tevens onderling personeel uitwisselen om pieken in het werk op te vangen. In 2030 wordt seizoensarbeid gecombineerd met een andere arbeidsfilm: collegiale doorlening en combicontracten zijn aan de orde van de dag.

De techniek maakt het mogelijk om meer buiten de normale uren te gaan werken, hetgeen ook zal plaatsvinden in 2030. Dit heeft geleid tot een geringe uitstroom van medewerkers die dit niet zagen zitten – zij waren immers de sector ingestroomd vanwege de reguliere werktijden (“Je bent niet bereid ’s nachts te werken, omdat dat niet nodig is” en “Als ik ooit ’s nachts moet werken, dan ga ik de tuinbouw uit”). Werknemers in deze sector zullen het werk steeds meer gaan afstemmen op eigen voorkeuren en privésituaties. De opmars van vrouwen in deze sector, en ook die van oudere werknemers, leidt tot contracten op maat: toename van het aantal flexibele krachten die vanwege persoonlijke voorkeuren en privésituaties bereid zijn op andere tijdstippen te werken. Ook thuiswerken zal hierdoor interessanter worden (zoals administratieve, monitor- en oproepfuncties). Een grotere participatie van oudere werknemers maakt aanpassing van arbeidstijden sowieso noodzakelijk.

Analoog aan de ontwikkelingen in de Verenigde Staten gaan de glas-tuinbouwbedrijven op eigen initiatief *work-life balance*-regelingen instellen, en deze inhoudelijk breed invullen. Het betreft niet alleen

regelingen op het terrein van flexibele arbeidstijden, maar ook regelingen op het gebied van kinderopvang, bijzonder verlof in combinatie met flexibele arbeidstijden, gezondheidszorg, en tegemoetkomingen in de kosten van homefitnessapparatuur. Werknemers zijn anno 2030 uitermate gevoelig voor een goede afstemming tussen *workstyle* en *lifestyle*. Door hierop in te spelen, weten de tuinders werknemers sterker aan hun bedrijf te binden.

---

### **Sjaak: de ultieme flexwerker**

Sjaak bepaalt tegenwoordig zelf wanneer hij begint te werken en wanneer hij naar huis gaat. Minimaal twaalf uur van tevoren laat Sjaak via zijn PDA aan de centrale bedrijfscomputer weten dat hij aanstaande woensdag om 10.00 uur begint in verband met de verjaardag van zijn vrouw (ontbijt op bed), en 's middags om 15.30 uur naar huis gaat om de visite op te vangen. Hierdoor kan de bedrijfscomputer tijdig anticiperen door (1) het arbeidsvolume aan te passen (collegiale oproep), of (2) het productiequotum op dat moment te verlagen. Dit betekent wel dat Sjaak de gemiste werkuren moet inhalen op een moment dat dat hem schikt, doch bij voorkeur in dezelfde week teneinde het weekquotum te kunnen behalen. Zo kan hij besluiten om donderdagavond een paar extra uurtjes door te werken. Mocht dat niet lukken, dan gaat dat ten koste van Sjaaks bonussen in die maand. Het arbeidstijdsysteem is behoorlijk flexibel, ook over langere perioden heen. Zo kan Sjaak in minder drukke perioden eerder naar huis gaan zonder salaris of vrije uren te hoeven inleveren. Hier staat tegenover dat in piekperioden tegen hetzelfde salaris langer doorgewerkt moet worden. Hierdoor is Sjaak beter in staat in te spelen op zijn privésituatie, hetgeen hem ook motiveert om dit type werk te blijven doen.

---

## **6.11 Beloning**

Prestatiebeloning zal voor laaggeschoolde werkzaamheden in 2030 een grote rol gaan spelen. Er komt een basisloon met daar bovenop een prestatietoeslag. Medewerkers die goed presteren, krijgen tevens de mogelijkheid tot opleiding en kunnen doorgroeien in de organisatie (via een bonussysteem). Door automatisering zullen bedrijfssystemen complexer worden, terwijl producten wel aan de hoogste eisen zullen moeten voldoen (kwaliteit en concurrentie). ICT maakt mogelijk dat de werknemers continu gecontroleerd en gereguleerd gaan worden, waarbij zogeheten moderne ICT-slavernij zoveel mogelijk voorkomen wordt. Laaggeschoolde medewerkers in deze sector worden voor hun beloning en waardering steeds meer afhankelijk van robots en machines. Naast continue controle en regulatie bestaat het gevaar van machinale uitval en storingen, wat het beloningspatroon grilliger alsook oncontroleerbaarder voor de individuele werknemer maakt. Dit alles kan demotivatie alsook contraproductief gedrag (sabotage, werkvertraging, oneigenlijk verzuim, e.d.) in de hand werken. Aan de andere kant maakt ICT ook mogelijk dat werknemers snel en adequaat feedback krijgen op hun prestatie, ook in vergelijking tot hun collega's. Dit werkt zeer motiverend.



---

## Sjaak en prestatiebeloning

Sjaak heeft een basissalaris, en kan meer verdienen als hij meer oogst (in combinatie met de kwaliteit). Het prestatie-managementsysteem vertelt hem ook hoe hij presteert ten opzichte van zijn collega's en ten opzichte van vorige werkdagen. Gelukkig corrigeert het systeem voor machinale uitval en storingen. Sjaak presteert "gemiddeld" wat aantallen betreft, maar in de juiste kwaliteit oogsten is Sjaak een uitblinker in vergelijking met zijn collega's. Aan het eind van de werkdag vraagt Sjaak via zijn PDA zijn dagprestatie op (in- en exclusief storingen). Tevens kan hij zien hoe zijn collega's die dag gescoord hebben. Het prestatie-managementsysteem werkt volgens het Air Miles-principe: er zijn bijvoorbeeld bonussen te verdienen voor ideeën ten aanzien van kwaliteitsverbetering, efficiency en ziekzoeken. Tevens kan Sjaak via het systeem sparen voor extra opleiding en training. Via de Agriculture Bonus Shop kan hij voor zijn bonussen ook voordelig "gezonde" artikelen aanschaffen, zoals homefitnessapparatuur of een mountain-bike voor woon-werkverkeer.

---

Door schaalvergroting en automatisering is het van belang om binding met het bedrijf te vergroten alsook motivatie en teamgeest te bevorderen. Vaste medewerkers (ervaren krachten, middenkader, e.d.) zullen (delen van) het bedrijf overnemen, waardoor binding en motivatie geborgd is (dit kan in de vorm van een mede-eigenaar of de aankoop van aandelen). Tijdelijke medewerkers wordt meer verantwoordelijkheid en vertrouwen gegeven als ze hun werk enige tijd goed gedaan hebben, hetgeen motiverend werkt (ze krijgen "eigen werk").

In 2030 is het vormen van (semi-)autonome teams gemeengoed geworden. Door deze teams is het mogelijk om de kennis en vaardigheden van diverse typen medewerkers (zowel laag- als hooggeschoold) te bundelen. Het optimaal benutten van specifieke kennis en vaardigheden speelt een belangrijke rol bij binding en motivatie. Indien laaggeschoolde medewerkers individuele verantwoording niet aan kunnen, is een dergelijke werkvorm een uitstekend alternatief. Bij de samenstelling van (semi-)autonome teams wordt rekening gehouden met het type werknemer, zodanig dat mensen elkaar prikkelen en motiveren.

De ondernemer van 2030 is zich bewust dat beloning in de vorm van loopbaan- en doorgroeimogelijkheden (mede als gevolg van meer en diverse functielagen in de organisatie) een must is om goed personeel te binden. Groei- en ontplooiingsmogelijkheden voor laaggeschoolden zullen echter beperkt zijn. Dit type personeel zal men op een andere wijze moeten binden, bijvoorbeeld met goede primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden zoals een adequaat salaris, flexibiliteit en *work-life balance*-regelingen.

Tezamen met HRM-beleid is cultuur- & gezondheidsmanagement in 2030 een vanzelfsprekend onderdeel van de bedrijfsvoering in de sector. Het glastuinbouwbedrijf heeft dan ook ultramoderne personeelsruimtes met veel gezondheidsbevorderende faciliteiten voor de medewerkers (gezonde voeding, massage- en relaxstoelen tijdens de pauzes, douchecabines met massagemogelijkheden, fitnessruimtes, gebedsruimtes en internet). Dit raakt aan alle kwaliteitssystemen in de

## 6.12

# Werken in een groene omgeving

In de glastuinbouw werk je tussen de planten en dat heeft een positief effect op het geheel functioneren van mensen. Aangetoond is dat een natuurlijke omgeving bijdraagt aan het herstel van stress en vermindering van gezondheidsklachten. We zijn als mensen bereid om al snel 12% meer voor een woning te betalen als deze uitzicht geeft op de natuur. Het is ons dus wat waard.

Ook licht is belangrijk voor het algemene welbevinden. Te weinig licht, flikkerend licht of scherpe contrasten van licht en donker maken ons vermoeid, bezorgen ons meer hoofdpijn en leidt tot waziger zien. Meer licht geeft ons meer energie en minder gezondheidsklachten. Licht verbetert de stemming en geeft rust en ontspanning. Volspectrum kunstlicht helpt daarbij even goed als daglicht. Niet voor niets eist de Arboret dat op een werkplek op minstens 5% van het vloeroppervlak daglicht schijnt.

Daglicht en natuur gaan vaak samen. De natuur heeft daglicht nodig om te groeien en om het daglicht te zien, sta je meestal ook oog in oog met de natuur. Binnen de glastuinbouw zijn natuur en licht altijd rijkelijk aanwezig. Goed beschouwd is de glastuinbouw te karakteriseren als “binnen buiten werken”. Mensen zullen zich in de glastuinbouw gezonder voelen dan mensen in omgevingen waar minder licht en natuur is. Het is allemaal voorhanden zonder dat het extra geld kost. Dit besef kan richting 2030 een positieve bijdrage leveren aan het imago van de sector.



*Ultieme kantoortuin?*

## 6.13

# Maatschappelijk beeld glastuinbouwarbeid 2030

De economische welvaart in Nederland is in 2030 tot grote hoogte gestegen. Dit heeft tot gevolg dat voor veel buitenlandse werknemers ons land een zeer aantrekkelijke arbeidsmarkt is geworden. Gelet op de vergrijzingsproblematiek is dat ook wenselijk. Ons land kent in 2030 een tekort van meer dan 150.000 werknemers, en dat wordt dubbel zo groot zonder migranten. Hierbij gaat het niet alleen om laaggeschoold werk, maar ook om kenniswerkers.

Door technologische ontwikkelingen wordt in 2030 efficiëntere arbeid gevraagd in de tuinbouwsector, waarbij kennis en vaardigheden een grotere rol gaan spelen. Bij een te verwachten groei van minimaal 1 à 2% per jaar is er sprake van een stabiele arbeidsbehoefte in de glastuinbouw.



De talrijke sociale voorzieningen van ongeveer 25 jaar geleden hebben geleid tot de uittreding van een grote groep Nederlanders aan de onderkant van de arbeidsmarkt. Relatief eenvoudige arbeid ging ook nog eens gepaard met lage salarissen (“Alles heeft zijn prijs”), waardoor de glastuinbouw voor laaggeschoolde werkloze Nederlanders niet aantrekkelijk was. Immers, voor veel laaggeschoolde Nederlanders botste een lage beloning met de hoge welvaart.

De glastuinbouw blijft in 2030 een schatkist van werkgelegenheid. Allereerst door het schoorsteeneffect veroorzaakt door schaalvergroting, technologie en automatisering: meer werknemers stromen intern door (interne opleiding op basis van specifieke werkzaamheden), waardoor nog steeds lager geschoolde arbeidskrachten nodig zijn vanwege verschuiving in typen werk alsook door nieuwe werkzaamheden. Ten tweede heeft de overheid in 2030 een actief arbeidsmarktbeleid opgesteld om de uitstroom uit sociale regelingen te bevorderen. Dit beleid bestaat uit scholingsfaciliteiten, verlaging van de arbeidskosten, strengere plichten en sancties voor werklozen, optimalisatie van arbeidsbemiddeling, reïntegratievoorzieningen en gesubsidieerde banen voor herintredende langdurig werklozen. Hierdoor kan de glastuinbouw als drager van de primaire economie sterker concurreren. Zo zijn er sociale activeringsprojecten ingericht met kennismakingsstages en werkervaringsplaatsen. Tot slot stimuleert de overheid herallocatie van bedrijven in regio's met hoge werkloosheid.

Als derde punt kunnen, vanwege de veranderde arbeidsinhoud, flexibele arbeid en arbeidstijden, ouderen en vrouwen anno 2030 gemakkelijker in deze sector werken. Ingegeven door de vergrijzingsproblematiek en het actieve arbeidsmarktbeleid van de overheid, zal de glastuinbouwsector meer oog hebben voor dit type werknemers in 2030, daarbij ondersteund door stimulerende reclamecampagnes van de overheid (*senior power* en *female power*).

In 2030 kent de sector goede arbeidsomstandigheden, waardoor wetgeving op dit terrein verder gedereguleerd kan worden, en regelgeving van overheidswege geen molensteen meer is voor de tuinders. Er is wel nieuwe regelgeving als gevolg van ICT-systemen. Een van de wettelijke verplichtingen is dat de keten in staat moet zijn om binnen twee uur te traceren waar het product vandaan komt. Dat betekent dat de glastuinbouw in 2030 zijn administratie en logistiek uitstekend op orde moet hebben. Regelgeving heeft ervoor gezorgd dat de Nederlandse glastuinbouw in 2030 een forse inhaalslag heeft gemaakt op ICT-gebied.

In 2030 zet de schaalvergroting door en neemt de fysieke productie toe. Het energieverbruik en  $CO_2$ -emissies zullen dalen (per  $m^2$ ), chemische middelenverbruik zal dalen per  $m^2$ , en nutriëntenverbruik zal proportioneel toenemen (door toename fysieke productie).

Sleutelbegrippen anno 2030 zijn “duurzaamheid” en “transparantie”. De glastuinbouw heeft op het terrein van arbeid stevige eisen aan zichzelf moeten stellen, en werkt optimaal samen richting overheid en maatschappij. De sector heeft suggesties gedaan voor intensiever ruimtegebruik en voor passende verschijningsvormen van kassen in

het landschap, zonder afbreuk te doen aan de kwaliteit van arbeid. De architectuur van 2030 maakt de kas een trotse plek om te werken.

63

---

### **Leo is trots op de arbeidscultuur**

Leo overdenkt nog eens de afgelopen 25 jaar. Hij is trots op het arbeidsmoraal binnen de onderneming. Gelukkig is er nu niet meer die hectiek met steeds wisselende productiemedewerkers in de kas. Ieder jaar maar weer hopen of je het arbeidsplaatje rond kunt krijgen. Eerst moest de beste arbeid uit Polen komen en toen uit Bulgarije en Roemenië, daarna Georgië en de Oekraïne. Ten slotte kwamen de Chinezen, maar sinds de komst van de robots en deregulering van de overheid en werk voor uitkeringwetgeving, hebben de meeste mensen weer gewoon binding met het bedrijf. Goede mensen zoals Sjaak en Ewa.

---



# 7.

## Conclusies en conceptrichtingen

Nu we aan het eind zijn gekomen van deze toekomstverkennde en grensverleggende notitie, zullen we enkele saillante conclusies trekken over arbeid in de glastuinbouw in 2030. Uit de geschetste verschuivingen in arbeid en arbeidsomstandigheden zijn drie conceptrichtingen te destilleren, die een interessante trenddoorbraak kunnen zijn voor de glastuinbouw: (1) *work is gaming*, (2) *ambient intelligence* en (3) *work-life balance*.

### 7.1

#### Eerste conclusies

- Over 25 jaar zijn er nog steeds geen kassen zonder arbeid: het belang van (laaggeschoolde) arbeid in de glastuinbouw is en blijft een belangrijk kenmerk van de sector. Technologie neemt werk in de glastuinbouw over maar creëert ook nieuw werk. Wel zal een verschuiving plaatsvinden van hand- naar hoofdarbeid: fysieke handelingen zullen meer en meer verschuiven naar scan-, correctie- en monitorfuncties. Het restant aan fysieke arbeid is relatief licht van karakter, en zal weinig tot geen fysieke belasting meer opleveren. Routinematig werken zal echter niet veranderen, maar de techniek maakt het wel mogelijk om veel geestdodend werk uit handen te nemen. Tevens zal techniek invloed hebben op het werkritme en de hersteltijd.
- Groei van glastuinbouwsector vereist ook efficiënter werken. Ter ondersteuning worden medewerkers ingebed in (semi-)autonome teams, waarin kennis en vaardigheden optimaal benut kunnen worden. De inzet van semi-autonome taakgroepen zal tevens invloed hebben op de aard van het werk: een betere verdeling van het restant

fysieke arbeid en van routinematig werk.

- Ondanks de enorme toename van automatisering en mechanisering in de glastuinbouw, blijft technologie mensenwerk: *hightech still needs high touch*. Techniek is en blijft gebonden aan mensen; zij blijven de operators.
- Arbeid is en blijft de grootste kostenpost in de glastuinbouw. Kostendruk op arbeid zal blijven door stijging van arbeidskosten bij een gelijkblijvende kostprijs van producten. De belangrijkste arbeids-handelingen van nu hebben de grenzen van handmatige cyclische handelingen bereikt en zullen weggemechaniseerd moeten worden om concurrerend te blijven. Mechanisatie en teeltsysteemontwikkeling kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het realiseren van verdere arbeidsbesparing
- Robots die op basis van een sensortechniek specifieke handelingen kunnen verrichten, verkeren in een evolutiestadium waarbij ook vele toepassingen in de glastuinbouw gevonden kunnen worden. Research & Development (R&D) is relatief duur, de markt is echter groot. Robots zullen in veel gevallen menselijke handelingen nabootsen. Deze handelingen zijn vaak in snelheid beperkt. Het nadeel is dat een bedrijf naar verwachting veel robots nodig heeft om zijn productie te verwerken. Dit heeft als bijkomend voordeel dat de markt voor machinebouwers behoorlijk is, wat kan bijdragen tot een push in R&D.
- De vraag naar middenkader zal in 2030 relatief groot zijn vanwege schaalvergroting, technische ontwikkelingen en globalisering. Het huidige middenkader zal deze markt-vraag niet kunnen opvullen vanwege opleidings- en ervaringsachterstand. Voor het middenkader geldt straks minimaal een hbo-opleiding.
- Scholing verschuift eveneens van hand naar hoofd: de groene opleiding maakt plaats voor een technische opleiding met groenspecialisatie ("groene ingenieur"). Opleiding is gefocust op technische basisvaardigheden, alsook op het oplossen van (praktijk)problemen. Anders gezegd: competenties zijn belangrijker dan kennis. Tevens zal er een omslag zijn van aanbodgestuurd naar vraaggestuurd onderwijs: ondernemers bepalen meer en meer wat de inhoud van de opleiding moet zijn en bieden dit ook zelf aan: een verschuiving naar eigen opleidingsnetwerken met interne praktijkopleiding.
- Hetzelfde geldt grosso modo voor teeltspecialisten: er wordt een tekort verwacht, en de opleiding zal verschuiven naar technologie met groenspecialisatie (hbo/wo-opleiding).
- Technologie maakt individuele prestatiebeloning en direct feedback op individuele prestaties in 2030 mogelijk.

## 7.2

### Concept 1: Work is gaming

De werknemers die in 2030 werken, zijn opgegroeid in een virtuele wereld van internet, computergames met bewegings- en emotiegevoelige bedieningssystemen, chatboxen, sms en wap. Deze medewerkers hebben hun vriendenkring virtueel dichtbij met allerlei mobiele technologie en zijn in staat een virtuele omgeving te creëren waar zij zich lekker bij voelen. Gebruikt de huidige generatie internet nog als

kennisbron, de nieuwe generatie gebruikt het als café, waar je mensen kunt ontmoeten en een spelletje kunt doen. Elementen uit de *game scene* kunnen geadopteerd worden in het glastuinbouwproductieproces. Ook in een spel word je beloond en uitgedaagd om steeds beter te worden. Dergelijke competitie-elementen kunnen bijdragen aan het continu verbeteren van de arbeidsprestaties. Het draagt bij aan sneller werken, maar ook om jezelf kwalitatief te verbeteren (=slimmer werken). Ook het eigen maken van bepaalde vaardigheden (competenties) kan geïmplementeerd worden en naar moeilijkheidsniveau uitgebreid worden. De *game scene* spreekt van *levels & skills* en met steeds nieuwe *features* kom je verder. Competenties die nu moeilijk te implementeren en te toetsen zijn, kunnen in een gameachtige omgeving wellicht beter ontwikkeld en getest worden.

---

## Sjaak en gaming

Sjaak is aan het einde van de dag gestegen tot level 5. Dat is mooi, want dat wil hij in ieder geval gehaald hebben. Level 6 haalt hij ook af en toe, maar Sjaak werkt vandaag liever aan zijn “skills”. Die brengen óók extra salaris of bonuspunten op. Inmiddels heeft hij vandaag al vier “skills” weten te scoren. Hij heeft aangetoond dat hij goed kan ziekzoeken (1), hij heeft zijn komkommercruiser zelfstandig het nieuwe komkommerras ingeleerd (2), hij bleek in staat om 95% kwalitatief juiste komkommers te oogsten (3), én hij heeft gescoord in de “skill” interne samenwerking (4), doordat hij een ideetje had geopperd om de gewondersteuning te verbeteren. Als hij de “skills” echt onder de knie heeft, betekent dat weer een kleine salarisverhoging en bonus alsook nieuwe “features”, wat weer nieuwe uitdagingen met zich meebrengt. Op deze manier is het werk zeer uitdagend en allesbehalve monotoon te noemen.

Sjaak functioneert nu op Second Degree. Het gaat de laatste tijd zo goed dat hij straks naar verwachting mag oefenen op Third Degree. Hij krijgt dan een complete nieuwe set “levels and skills” die gericht zijn op instructie en coaching van nieuwe medewerkers, en het leveren van een bijdrage aan het verbeteren van het productieproces en de machines. Hij mag dan enkele cursussen gaan volgen welke betaald worden door de baas. Zo zijn er nog meer mogelijkheden.

Om 16.00 uur heeft hij een “challenge” afgesproken met drie andere collega’s. Ze doen dan een spelletje: “cucumber shooting”: doel is zoveel mogelijk komkommeromzet te verwerven in een uur. Iedere foute geoogste komkommer geeft boetes van € 5,00, dus je moet wel scherp blijven. Via hun komkommercruiser en hun “augmented reality”-bril staan ze met elkaar in contact en kunnen ze elkaars prestaties volgen. Het spel werkt ook met een virtuele koers op de komkommerspotmarkt, waaraan je steeds pakketten van honderd komkommers kunt verkopen. Als de prijzen hoog zijn, moet je natuurlijk verkopen, maar ongezien kun je ook komkommers van de collega’s inkopen en op de spotmarkt met winst verkopen. Extra omzet is te verdienen wanneer er een geel busje zwarte handel langskomt. Zie je die als eerste in beeld verschijnen, dan kun je de geoogste komkommers van dat moment tegen een goede prijs kwijt. De “Challenge” wordt ondersteund door de baas. Het is gebleken dat de challenge nauwelijks productiviteitsverlies oplevert en dat het sterk prikkelt om prestaties te meten en te

verbeteren. Bovendien leert de werknemer zo ook de fijne kneepjes en de handigheidjes van zijn collega's. De baas verstrekt zelfs bonuspunten aan de deelnemers; de winnaar ontvangt natuurlijk de meeste bonuspunten.

---

Het toepassen van game-elementen in de werkomgeving staat nog in de kinderschoenen. De glastuinbouw leent zich goed voor integratie van een gameomgeving in de werkomgeving. Arbeid in de glastuinbouw bestaat uit veel repeterend werk voor een relatief grote massaproductiesector, dat gepaard kan gaan met te weinig uitdaging. Het is zinvol de richting van *Work is gaming* te ontwikkelen naar verdere visualisatie en toepassing.

## 7.3 Tweede conclusies

- Informatie- & communicatietechnologie (ICT) gaat een belangrijke bijdrage leveren in het ondersteunen en motiveren van personeel op alle fronten. ICT komt daarbij steeds meer in dienst te staan van de mens. *Ambient intelligence technology* is overal beschikbaar: technische systemen en de mens zijn gekoppeld zonder dat men er erg in heeft.
- De klimaatinnovaties zullen condities in de kas extremer maken voor personeel. Het is niet meer een ruimte waar iedereen zomaar doorheen loopt; *wearable electronics* worden een must.
- Voor veel werk in de glastuinbouw geldt anno 2030: gemotiveerd, gezond en vooral slim werken door *learning on the job*, mede door instructie en feedback van technieken zoals *ambient intelligence*, *augmented reality* en *wearable electronics*.

## 7.4 Concept 2: Ambient intelligence in de glastuinbouw

Het concept *ambient intelligence* is een visie waarbij mensen worden omgeven door computers en netwerktechnologie in de omgeving zonder dat je het merkt. De technologie in dienst van de mens in plaats van andersom. Op "willekeurige" vragen weet "het systeem" te antwoorden (zoals automatisch ander licht bij een *after-lunch dip*). Bij *ambient intelligence* zijn alle relevante systemen gekoppeld en *real-time, on-demand* beschikbaar. Daarbij is de intelligentie verschoven van de computer en het toetsenbord naar allerlei communicatiedragers in de omgeving van de gebruiker. De mobiele telefoon, zakagenda, de machinebesturing en de *augmented reality*-bril kunnen ingezet worden om hem/haar te ondersteunen in zijn taak. Het concept *Work is gaming* past ook in een *ambient intelligence*-omgeving. Zonder dat hij of zij er erg in heeft, gebruikt de medewerker ICT om zichzelf te

ontwikkelen en voor zijn/haar baas de effectiviteit van de productie te verhogen. Maar *ambient intelligence* gaat verder. Het kan worden gebruikt op alle functieniveaus. De directeur die aan zijn PDA de productiecijfers van een bepaalde locatie opvraagt en deze op het scherm ziet verschijnen. Een medewerker uit het middenkader die in een vergadering contact zoekt met een willekeurige medewerker en deze direct geprojecteerd ziet op een beeldscherm en hier in de vergadering even mee kan overleggen. En de productiemedewerker die via zijn machine een berichtje stuurt naar huis dat het volgens de prognose 22 minuten later wordt dat hij thuis komt. Met name de beschikbaarheid van informatie overal en altijd, maakt dit concept aantrekkelijk om in te zetten bij directe feedback en *learning on the job*. Ook de huidige innovatieve toepassingen van *ambient intelligence* zoals verandering in lichtintensiteit ter voorkoming van vermoeidheid zijn goed bruikbaar in het werk in de glastuinbouw.

---

### **Ewa en ambient intelligence**

Ewa maakt veel gebruik van *ambient intelligence technology*, dat in het bedrijfssysteem is ingebed. Tijdens vergaderingen toert Ewa de mooiste overzichten op de muur waar het gaat om productiviteit van de kas. Het toetsenbord is al lang niet meer nodig. Ze kan gewoon in de lucht praten, en het systeem doet de rest.

's Avonds zit Ewa altijd nog even graag achterover op haar *ambient intelligent chair*. Dan doorloopt ze samen met haar stoel nog even alle afdelingen om in fraaie 3D-voorstellingen te zien hoe de productiviteit binnen de afdelingen is geweest. Het systeem geeft aan waar de minima zitten en geeft er de klimaatinstellingen bij. Als Ewa om mogelijke oorzaken vraagt, krijgt ze keurig een lijstje van mogelijkheden. Ziektes die ter plaatse zijn gelokaliseerd, afwijkende klimaatwaarnemingen of gewasschade door machinefalen kunnen dan verschijnen. Ze is trots op het systeem dat productiemedewerkers traint in het ziekzoeken. De meeste medewerkers bezitten inmiddels de *skill* ziekzoeken en er komt steeds eerder en beter informatie beschikbaar over gewasfalen. Ze kan zien of medewerkers de ziektes goed hebben opgespoord en kan eventueel de fouten corrigeren. De terugkoppeling van goede en foute waarnemingen wordt in het systeem gestopt. Op deze wijze worden de productiemedewerkers gestimuleerd om beter waar te nemen en meer kennis op te doen. Bovendien voeden de waarnemingen van de medewerkers het zelflerende systeem waardoor het systeem in steeds meer gevallen zelf in staat is om ziektes te determineren. Het summum van *ambient intelligence technology*.

Voordat ze vertrekt naar huis, vraagt ze het systeem nog even naar haar voorraad in de koelkast thuis. Die is mager, waardoor het systeem voorstelt om maar buitenshuis te gaan eten. Op advies van het systeem reserveert ze online een tafel en nodigt een vriendin uit, want alleen eten is niet echt gezellig.

---

*Ambient intelligence* is een proces waarbij gebruikersvriendelijkheid en het koppelen van netwerken en informatie centraal staat. De evolutie van ICT zal hoogstwaarschijnlijk groeien naar een dergelijke omgeving zoals hier beschreven. Ook de infrastructuur (gebouwen, kassen, en dergelijke) zullen profiteren van deze ontwikkeling. De glastuinbouw dient dan ook zelf te investeren in hard- en software om in



deze groei bij te blijven. Het zal een proces zijn waarbij steeds nieuwe modules aan een centraal systeem worden toegevoegd. Zolang het centrale systeem de informatie kan verwerken, is er niets aan de hand, maar van tijd tot tijd zal ook de ICT-infrastructuur vernieuwd moeten worden om nieuwe doorbraken te realiseren. *Ambient intelligence* zal een niet meer te stoppen evolutieproces zijn waarbij de glastuinbouw niet achteraan moet komen te lopen.

## 7.5

### Derde conclusies

- Een vergaande flexibilisering van arbeid heeft in 2030 plaatsgevonden: baanzekerheid is vervangen door werkzekerheid. *Flexicurity*: een ideaaltypische combinatie van flexibiliteit en zekerheid in het werk. Grenzen tussen werktijd en vrije tijd vervagen, en werk wordt steeds meer (en beter) afgestemd op persoonlijke voorkeuren en omstandigheden. Een werknemer wordt *werkondernemer*.
- De glastuinbouwwerker werkt minder primair voor geld dan voorheen. Het werk is ingebed in het totale levenspatroon van de medewerker, en is als zodanig een bron van sociale contacten, zelfontplooiing en werkzekerheid.
- Door vergaande flexibilisering wordt een opmars van vrouwelijke werknemers en oudere werknemers in deze sector verwacht. Er is synergie tussen flexibiliteit en deze specifieke groepen: meer werkende vrouwen en ouderen leidt noodzakelijkerwijs weer tot verdergaande flexibilisering van arbeid.
- De moderne ondernemer heeft oog voor de kwaliteit van arbeid (arbeidsinhoud, -omstandigheden, -verhoudingen en -voorwaarden), de kwaliteit van het leven (zoals *work-life balance*-regelingen) en de kwaliteit van het milieu. Dit is anno 2030 maatschappelijk verantwoord ondernemen in de breedste zin van het woord.
- De glastuinbouw moet scherp zijn op nieuwe functies van het glastuinbouwcomplex en deze verwaarden. Hetzij door ketenverkorting (eindverpakking, logistiek & customer service), de nieuwe nuts, maar ook minder genoemde functies zoals welzijnszorg, waterschapsfuncties en omgevingswaarde.

## 7.6

### Concept 3: Work-life balance

Werknemers in de glastuinbouw anno 2030 zijn uitermate gevoelig voor een goede afstemming tussen *workstyle* en *lifestyle*. Een perfecte balans tussen werken in de glastuinbouw en het privéleven zal met name in 2030 dé uitdaging zijn. Ook werknemers in de sector zijn hierin geïnteresseerd, aangezien ze in geval van toenemend schaarse arbeid op die manier werknemers sterker aan hun bedrijf kunnen binden. Deze *work-life balance* heeft in 2030 een nieuwe dimensie gekregen, met als belangrijkste veranderingen:

- *Flexicurity*, ofwel een combinatie van flexibiliteit en zekerheid van werk. Medewerkers zijn in zekere zin eigen baas (*werkondernemer*)

en bepalen steeds meer hun eigen werk, scholing, training en loopbaan. Ook zullen er allerlei verlofregelingen komen in combinatie met flexibele werktijden. In dit perspectief zal prestatiebeloning op alle niveaus een grotere rol spelen. Er komt een basisloon met een prestatietoeslag.

- Een actieve arbeidsmarkt, met open grenzen voor EU-arbeiders voor deze sector, deregulerend overheidsbeleid voor de tuinbouw en de glastuinbouw geoormerkt als schatkist van werkgelegenheid.
- Cultuur- & gezondheidsmanagement: gezondheidsbevorderende faciliteiten voor medewerkers.
- *Work-life balance*-regelingen die interessant zijn voor alle groepen werknemers, zoals flexibele werktijden, kinderopvang, educatief verlof, alsook individuele spaarregelingen/-verzekeringen ten behoeve van scholing en training (ook tijdens periodes van werkloosheid).
- Uitzendbureaus en inleenbedrijven zullen zich meer en meer focussen op niches: hoger opgeleid middenkader, teeltspecialisten, (technisch) bedrijfskundigen, en *hightech operators*.

---

### Leo en work-life balance

Leo is trots op zijn eigen schatkist van werkgelegenheid. Hij heeft voor alle groepen van de samenleving wel een mooi plekje in zijn onderneming. Vroeger was het altijd een behoorlijk risico om mensen in dienst te nemen. Tegenwoordig bied je mensen eerst wat kleine klussen, en als dat goed uitpakt, bied je meer klussen aan en worden medewerkers vanzelf een vaste waarde voor de onderneming. De tijd zit ook mee, er heeft een cultuurverandering plaatsgevonden waarbij iedereen inziet dat er werk genoeg is op alle niveaus. Baanzekerheid is niet meer nodig; het gaat tegenwoordig om werkzekerheid in deze sector. Leo probeert voor zijn mensen binnen het bedrijf zekerheid van werk te realiseren, anders raakt hij zijn mensen kwijt. Inwerken met al die hoogtechnologische systemen vraagt forse investeringen in opleiding en het opvangen van productieverlies. Dat lukt prima.

Het beloningssysteem loopt parallel met de prestaties die men levert. Technologie is daar de grote drijfveer van. Iedere medewerker moet wel een prestatie leveren, maar daar staat ook de juiste beloning tegenover omdat alles tegenwoordig te meten is. Leo is in staat gebleken om een flexibel werkaanbod te bieden, zodat de meeste medewerkers hun werk goed af kunnen stemmen met hun activiteiten buiten het werk. De grenzen tussen werktijd en vrije tijd vervagen. Werknemers kunnen hier gewoon 50 tot 60 uur werken als ze dat willen, maar er is er niet één die dat doet. Mensen komen niet meer alleen voor het geld, ze komen namelijk ook voor de sociale contacten en voor de uitdaging in het werk met al die fraaie technologie (“work is gaming” en “ambient intelligence”). Gezondheidsbevorderende activiteiten zoals fitnessapparatuur maakt ook dat mensen eerder op hun werk komen, een langere pauze nemen, of nog even een uurtje langer blijven.

Voor medewerkers die niet zo goed mee kunnen komen op de arbeidsmarkt heeft Leo altijd een aantal plaatsen gereserveerd. Hij heeft hiervoor goede contracten met instanties die het verlies aan productiviteit compenseren. Het is ook allemaal een stuk eenvoudiger geworden. De deregulering van de overheid is ver doorgevoerd, met minder bureaucratie tot gevolg. Dat maakt ook de medewerker mondiger, ondernemender en mobieler, en dat is alleen maar een gezonde arbeidsrelatie. Een win-winsituatie voor iedereen.

Regelmatig moet er een behoorlijke slag om het beste middenkader worden gestreden. Specialisten zijn soms erg moeilijk te krijgen, maar dat gaat met golfbewegingen. Meestal komt dat wel goed, ook omdat uitzendbureaus hiervoor goede ondersteuning bieden.

---

## 7.7

# Besluit

Om de geschetste ontwikkelingen en genoemde conceptringingen te realiseren, zullen veel maatschappelijke actoren de handen ineen moeten slaan. Werkgevers en werknemers moeten vertrouwen in elkaar hebben. Technologie (ICT) zal een belangrijke drijfveer zijn om deze slag ook te realiseren. De glastuinbouw zal een van de weinige grote maakindustrieën van ons land zijn en de technologische slag mag niet gemist worden.

De overheid zal verder moeten werken aan deregulering en werkgevers moeten goede systemen ontwikkelen om werkzekerheid, aantrekkelijke beloningssystemen en flexibiliteit te realiseren om interessant te zijn voor werknemers. Werknemersorganisaties dienen deze nieuwe vrijheid van werknemers te omarmen en te faciliteren met diensten om werknemers voldoende ondernemend en aantrekkelijk te maken. Waar dit niet lukt, moet de overheid mogelijk bijspringen, maar niet in de vorm van bijstand. Alleen inkomen voor werk.





# Geraadpleegde literatuur

- Berg, A.E. van den (2005). daglicht2005.pps; stoomcursus natuurbeleving.pps; [www.agnesvandenbergnl](http://www.agnesvandenbergnl)
- Born, Ton van der (2004). Vakblad groen onderwijs 10, 9 juni.
- Bossche, S.N.J., Hupkens, C.L.H., Ree, S.J.M. de & Smulders, P.G.W. (2006). Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2005: Methodologie en globale resultaten. Hoofddorp: TNO Kwaliteit van Leven | Arbeid.
- CBS (2007). <http://www.statline.cbs.nl>. CBS: Voorburg/Heerlen.
- Detailhandel Magazine (2006). Veiligheid, gezondheid en welzijn op de werkvloer; Risico-Inventarisatie en -Evaluatie AGF. 15 april.
- Gier, E. de (2007). Overpeinzingen bij een activerende participatiemaatschappij. Nijmegen: Thieme MediaCenter.
- Houtman, I.L.D, Smulders, P.G.W. & Bossche, S. van der (2006). Arbobalans 2005: Arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Hoofddorp: TNO Work and Employment.
- Innovatie- en kennisagenda tuinbouwcluster 2020 flowers & food, (2005).
- Kans, K., Vossen, I. & Jansen, C. (2006). Arbeidsmarkt monitor tuinbouw 2006 (concept). Rotterdam: Productschap Tuinbouw.
- Leijnse, F., Steen, H. van der, Jongbloed, A., Jongejan, J., Roon, P. van, Volberda, H.W., Vaas, F., Visser, J., Toren, J.P. van den, Akkerman, S.P., Korte, T. de (2002). Slimmer werken. Centrum voor Sociale Innovatie, Flexibel organiseren, Dynamisch managen.
- Leth, P. van (2006). Kaderpersoneel rukt op in grote glastuinbouwbedrijven; Belangrijkste trends in toekomstverkenning arbeid van PT. Vakblad voor Bloemisterij 2, 13 januari, p. 14-15.
- Oeij, P.R.A., Jongkind, R. & Vaas, S. (2005). Slimmer werken in de praktijk. Hoofddorp: TNO Arbeid.
- Oosten, H.J. van & Hendrix, A.T.M. (1998). Aspecten van arbeid en motivatie in de tuinbouw. Den Haag: NRLO.

- Productschap Tuinbouw (2004). Arbeidskosten Internet.doc. 14 april. pp 4.
- Productschap Tuinbouw (2005). Toekomstverkenning Arbeidsmarkt Bloemkwekerijsector (pilotstudie). Zoetermeer: Productschap Tuinbouw.
- Productschap Tuinbouw (2006). Zonder arbeid geen groenten en fruit. Zoetermeer: Productschap Tuinbouw.
- Smit, A.A., Andriesen, S. & Stark, K. (2005). Lager opgeleiden in beweging: Employability van lager opgeleiden, aanbevelingen en praktijkvoorbeelden. Hoofddorp: TNO Kwaliteit van Leven.
- Smulders, P.G.W. (Ed.) (2006), Work-life in the Netherlands. Hoofddorp: TNO Work & Employment.
- Stigas (2006). Verzuimgegevens in de glastuinbouw. [www.stigas.nl](http://www.stigas.nl).
- Vilsteren, Berna van, 2006. Over een paar jaar zijn de polen bij. Nieuwe Oogst Tuinbouw 2, 8 april, p. 12-13.
- Weehuizen, R.M. (Red.) (2000). Toekomst@werk.nl: Reflecties op Economie, Technologie en Arbeid. Den Haag: STT.







# Bijlage I: Methode

Deze deskstudie valt in vier onderdelen uiteen. Allereerst is tijdens enkele inventarisatierondes informatie verzameld over toekomstvisies voor de glastuinbouw, technologische trends, trends in arbeid, en ontwikkelingen in arbeidsbeleving en productiviteit. Ten tweede was een viertal kwalitatieve groepsinterviews met semigestructureerde vragen onderdeel van de beeldvorming. Deze groepsinterviews hebben plaatsgevonden met (1) topondernemers uit de voedingstuinbouw en sierteelt, (2) hun middenkader, (3) productiemedewerkers van een tomatenkwekerij, en (4) productiemedewerkers van een potplantenbedrijf. De uitkomsten van de interviews zijn naderhand ter verificatie opnieuw aan de betrokkenen voorgelegd.

Tot slot is een conceptnotitie opgezet en voorgelegd aan een groep autoriteiten op het gebied van arbeid in het maatschappelijk perspectief. Met de opmerkingen uit deze sessie is de uiteindelijke visie op arbeid in de glastuinbouw in 2030 tot stand gekomen.

Deze studie is uitgevoerd door twee medewerkers van Wageningen UR Glastuinbouw en één medewerker van de Capaciteitsgroep Human Performance Management van de Technische Universiteit Eindhoven. Allen hebben in dit proces gezamenlijk opgetrokken en hebben deelgenomen aan de genoemde sessies.