



BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
6160 AS Lisse
0252 462121

RAPPORT nr. 5

VISIE VERMEERDERING
BOOMKWEKERIJGEWASSEN

Ontwikkelingen, knelpunten,
prioriteiten en mogelijkheden
voor onderzoek

PROEFSTATION VOOR DE BOOMKWEKERIJ (PB), BOSKOOP



P12 B
5
1e ex

Jsh 282 210

Nadruk of vertaling, ook van gedeelten, is alleen geoorloofd na schriftelijke toestemming van de directie van het proefstation. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, de Stichting Proefstation voor de Boomkwekerij, de Stichting Boomteeltproeftuin voor Noord-Brabant, Limburg en Zeeland, de Stichting Boomteeltproeftuin "De Boutenburg" (Lienden) en de Stichting Boomteeltproeftuin Noord-Nederland (Noordbroek) stellen zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen, ontstaan door het gebruik van de gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd.

INHOUD

	pagina
WOORD VOORAF	3
1. INLEIDING	4
2. ONTWIKKELINGEN IN DE MAATSCHAPPIJ 5	
2.1 Milieu	5
2.2 Europa 1992	5
3. ONTWIKKELINGEN IN DE SECTOR-ALGEMEEN	6
3.1 Economie	6
3.2 Ontwikkelingen	7
3.3 Knelpunten	7
4. ONTWIKKELINGEN IN WETENSCHAP EN TECHNOLOGIE-ALGEMEEN	8
4.1 Mechanisatie, automatisering en robotisering	8
4.1.1 Ontwikkelingen	8
4.1.2 Knelpunten	9
4.2 Biotechnologie	9
4.2.1 Weefselkweek	10
4.2.2 Genetische modificatie	10
4.2.3 Detectietechnieken	11
5. VRUCHTBOMEN EN VRUCHTBOOMONDERSTAMMEN	12
5.1 Ontwikkelingen	12
5.2 Knelpunten	13
6. ROZEN EN ROZENONDERSTAMMEN	14
6.1 Ontwikkelingen	14
6.1.1 Ontwikkelingen bij rozenonderstammen	14
6.1.2 Ontwikkelingen bij struik- en stamrozen	14
6.2 Knelpunten	15
6.2.1 Knelpunten bij rozenonderstammen	15
6.2.2 Knelpunten bij struik- en stamrozen	15
7. BOS- EN HAAGPLANTSOEN	17
7.1 Ontwikkelingen	17
7.2 Knelpunten	17

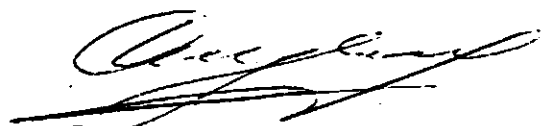
8.	SIERCONIFEREN EN SIERHEESTERS	19
8.1	Ontwikkelingen	19
8.1.1	Ontwikkelingen bij stek	19
8.1.2	Ontwikkelingen bij enten en oculeren	20
8.2	Knelpunten	20
8.2.1	Knelpunten bij stek	20
8.2.2	Knelpunten bij enten of oculeren	21
9.	LAAN- EN PARKBOMEN	22
9.1	Ontwikkelingen	22
9.2	Knelpunten	22
10.	VASTE PLANTEN	24
10.1	Ontwikkelingen	24
10.2	Knelpunten	24
11.	BELANGRIJKSTE KNELPUNTEN	26
11.1	Groep 1	26
11.2	Groep 2	27
11.3	Groep 3	27
11.4	Belang van de verschillende groepen	28
12.	PRIORITEITEN ONDERZOEK	29
12.1	Knelpunt IV	29
12.2	Knelpunt VIII	30
12.3	Knelpunt VI	30
12.4	Knelpunt VII	30
12.5	Knelpunt X	31
12.6	Knelpunt IX	31
12.7	Knelpunt V	32
12.8	Knelpunt XI	32
13.	AANBEVELINGEN	33
	VERKLARENDE WOORDENLIJST	34
	AFKORTINGEN	35
	BIJLAGE: Inventarisatie van lopend onderzoek	

WOORD VOORAF

De Visie Vermeerdering is een verkenning voor de toekomst, waarin de ontwikkelingen worden geschetst, die op het gebied van vermeerdering in de boomkwekerij kunnen worden verwacht. Ook knelpunten zijn in de visie signaleerd. Het formuleren van de verwachte ontwikkelingen en knelpunten kan worden opgevat als een aanzet voor toekomstig onderzoek.

Vele deskundigen hebben zich in werkgroepverband ingespannen om de visie vermeerdering gestalte te geven. Hij is op schrift gesteld door ir. B.P.A.M. Kunneman, als senior wetenschappelijk onderzoeker vermeerdering verbonden aan het Proefstation voor de Boomkwekerij en voorzitter van de werkgroep. Mede op basis van deze visie (uitgegeven als Rapport nr. 5) kan een meerjarenplan worden opgesteld voor het boomteelt praktijkonderzoek in een breed samenwerkingsverband. Het is de bedoeling om daarmee knelpunten in de boomkwekerijsector op een adequate manier te helpen oplossen.

Waardering en dank voor de totstandkoming van deze visie aan de werkgroep is zeer terecht. Ook de klankbordgroep onder leiding van ir. C.A.M. Groenewegen ben ik zeer erkentelijk voor de geleverde bijdrage.



Ir. A. van der Schaaf,
directeur Proefstation voor de Boomkwekerij.

januari 1990

1. INLEIDING

Voor een goede afbakening van het gebied vermeerdering zou een duidelijke scheidslijn tussen vermeerdering en teelt nuttig zijn. De grens tussen vermeerdering en teelt is echter vaag. Vooral bij onderstammen en vaste planten is moeilijk aan te geven waar vermeerdering ophoudt en teelt begint. Daarnaast kan een bepaalde wijze van vermeerderen gevolgen hebben voor de teelt en omgekeerd. Daar waar in deze visie teeltaspecten zijn opgenomen, is dit altijd gedaan vanuit het oogpunt van de vermeerdering.

In het eerste hoofdstuk worden de ontwikkelingen geschetst die in meer of mindere mate op de gehele tak van boomteelt van toepassing zijn.

In het derde en vierde hoofdstuk worden algemene ontwikkelingen in maatschappij en sector geschetst. In de hoofdstukken 5 t/m 12 wordt meer gedetailleerd ingegaan op ontwikkelingen en knelpunten per deelsector. Enkele van de geschetste ontwikkelingen en knelpunten in de deelsectoren is van algemene aard. Ze komen dan ook regelmatig terug bv. klimaatbeheersing en gewasbescherming. Andere ontwikkelingen en knelpunten zijn zeer specifiek voor de betreffende deelsector.

In hoofdstuk 10 is een indeling gemaakt van de belangrijkste knelpunten op het gebied van de vermeerdering en in hoofdstuk 11 is vervolgens aangegeven welk onderzoek een bijdrage zou kunnen leveren aan het oplossen van de knelpunten.

Aan het einde van deze visie is een verklarende woordenlijst opgenomen en een lijst met een verklaring van gebruikte afkortingen.

Deze visie is samengesteld door de werkgroep "Visie Vermeerdering Boomkwekerijgewassen". De leden van deze werkgroep zijn:

J.P.F. Alkemade (Informatie- en Kennis Centrum afdeling Boomteelt)

A.R. Bogaards (Boomteeltproeftuin Noordbroek)

Dr. ir. M.K. Joustra (Proefstation voor de Boomkwekerij)

Ir. B.P.A.M. Kunneman (Proefstation voor de Boomkwekerij)

Dr. ir. P.A. van de Pol (landbouwuniversiteit)

Dr. ir. H.J. van Telgen (Proefstation voor de Bloemisterij)

Ing. P.A.W. Verhoeven (Proefstation voor de Boomkwekerij)

Dr. ir. S.J. Wertheim (Proefstation voor de Fruitteelt)

In deze visie zijn tevens de meningen verwerkt van een klankbordgroep onder voorzitterschap van Ir. C.A.M. Groenewegen (Informatie- en Kennis Centrum afdeling Boomteelt). De overige leden van deze klankbordgroep waren:

Ing. Th.G.L. Aendekerk (Proefstation voor de Boomkwekerij)

Ing. H. Arends (Boomteeltproeftuin Noordbroek)

Dr. H. Breteler (Centrum voor AgroBiologisch Onderzoek)

Ir. L.J. v.d. Broek (Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Boomkwekerijgewassen)

Ing. C. Drijver (Boomteeltproeftuin Lienden)

Ir. N.G.M. Dolmans (Proefstation voor de Boomkwekerij)

Ir. G. Grimberg (Directie Bos- en Landschapsbouw)

Dr. ir. P.A.M. Hopmans (Landbouwuniversiteit)

Dr. G.J. de Klerk (Centraal Onderzoekslaboratorium voor de Weefselkweek van Tuinbouwgewassen)

Ing. H.H.P. Kinds (Staatsbosbeheer)

Ir. N.A. Leek (Proefstation voor de Boomkwekerij)

Ing. H. Spenkelink (Proefstation voor de Boomkwekerij)

Ir. P.B. van Tilburg (Informatie- en Kennis Centrum afdeling Boomteelt)

Ing. F.H.M.M. Versteegen (Boomteeltproeftuin Horst)

ONTWIKKELINGEN ALGEMEEN

2. ONTWIKKELINGEN IN DE MAATSCHAPPIJ

2.1 Milieu

Vanuit de maatschappij wordt de druk groter om te komen tot een produktie-systeem waarbij zo min mogelijk gebruik wordt gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen. Daardoor wordt het belang van kwalitatief goed en gezond uitgangsmateriaal voor de verdere teelt nog groter dan nu reeds het geval is. Alleen met een goed geconditioneerd en gecontroleerd vermeerderingssysteem kan een gezond produkt van constante kwaliteit worden gegarandeerd. In een geheel gecontroleerd vermeerderingssysteem kan tevens worden ingespeeld op de strengere eisen die worden gesteld aan het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. De belasting van het milieu van deze stoffen wordt in een controleerbaar systeem beperkt. Voor vermeerdering door middel van zaaien, stekken en weefselkweek zijn dergelijke systemen denkbaar. Voor de vermeerdering via enten en oculeren en voor de teelt van de meeste gewassen behoort een gesloten systeem niet tot de mogelijkheden.

2.2 Europa 1992

Het streven naar economische eenwording in Europa heeft gevolgen voor zowel produktie als afzet. De produktie zal nog sterker worden geconcentreerd op de meest geschikte plaatsen (qua produktieomstandigheden, handelskanalen of potentiële markten). Dit kan inhouden dat bepaalde teelten verdwijnen en andere teelten uitbreiden. Nederland dankt zijn sterke positie in de tuinbouw mede aan goede handelskanalen en een uitstekend georganiseerd transportsysteem. Deze positie kan ook door de boomteelt worden uitgebuit. Men moet inspelen op een mogelijk grotere afzet als gevolg van het wegvallen van grenzen, toename van welvaart en meer aandacht voor groen, zowel van particulieren als van overheden in eigen land en in de omliggende landen. De markt voor groene produkten groeit nog steeds. Daarnaast zien we dat landen als Frankrijk, Polen en Italië zich ook meer richten op deze markt. De Nederlandse boomkwekerij zal van deze landen steeds meer concurrentie ondervinden. Het zal niet gemakkelijk zijn om het Nederlandse aandeel te behouden/versterken.

De eenwording van Europa zal voor het onderzoek de consequentie moeten hebben dat er internationaal meer wordt samengewerkt en dat het onderzoek ook internationaal goed op elkaar wordt afgestemd. Op deze manier kunnen nieuwe ontwikkelingen, ook in de relatief kleine boomteeltsector, worden uitgebuit. In Nederland is het onderzoek relatief goed op elkaar afgestemd. Dat maakt het leggen van contacten met buitenlandse onderzoeksinstituten gemakkelijk. Vooral van belang zijn contacten met landen als Frankrijk, Spanje en Italië waar de overheid steeds meer geld steekt in onderzoeksinspanningen op het gebied van de boomteelt. Daarnaast hebben landen met traditioneel veel onderzoek als Engeland en Duitsland ons veel te bieden.

3. ONTWIKKELINGEN IN DE SECTOR

3.1 Economie

In tabel 1 zijn de aantallen planten weergegeven die volgens de verschillende vermeerderingsmethoden worden geproduceerd. Na 1981 zijn van deze aantallen helaas geen cijfers beschikbaar.

Tabel 1. Aantal vegetatief vermeerderde planten in 1981 (in miljoenen stuks) en het aandeel geproduceerd op de 107 gespecialiseerde vermeerderingsbedrijven (in aantallen en % van het totaal).

	aantal totaal	aantal gespec.	%
enten (alle vormen)	15,5	5,2	33
oculeren	30,8	2,3	7
stekken (zomer en winter)	169,8	21,75	13
aanaarden en afleggen	14,7	0,5	3
scheuren	17,3	8,29	48

Bron: CBS structuurenquête 1981/1982

De ontwikkeling van de oppervlakte boomkwekerij van 1981 tot en met 1989 is weergegeven in tabel 2. Gezien de toename in oppervlakte tussen 1981 en 1989 mag worden aangenomen dat ook de aantallen vermeerderde planten in deze periode sterk zijn toegenomen.

Tabel 2. Ontwikkeling oppervlakte boomkwekerij in ha van 1981 tot 1989 (globale cijfers)

	1981	1989	% toename
bos- en haagplantsoen	1134	1854 (*)	63
laan- en parkbomen	1073	1610	50
vruchtbomen en onderstammen	591	1223	107
rozen en onderstammen	663	762	15
sierconiferen	1036	1170	13
sierheesters	960	1239	30
vaste planten	189	482	155

Bron: CBS landbouwtelling 1981 en 1989

(*) Exclusief roze-onderstammen, deze zijn bij rozen en onderstammen opgeteld. In 1988 bedroeg dit 202 ha (CBS extra telling 1988). Er is vanuit gegaan dat deze oppervlakte in 1989 niet is toegenomen.

Bij vruchtbomen is een indruk te krijgen over de produktiestijging in aantallen gedurende de periode 1981/1988 op basis van de cijfers van de NAKB. Uit de cijfers blijkt een afname van de vruchtboomonderstammen van 26 naar 24,5 miljoen stuks. Deze afname is een gevolg van de sterke afname van het aantal gezaaide onderstammen die niet geheel is gecompenseerd door de toename van de vegetatief vermeerderde onderstammen. Bij de vruchtbomen is in deze periode de produktie meer dan verdubbeld (van 3,5 naar 8 miljoen stuks).

Het economisch belang van de vermeerdering is niet alleen af te leiden uit de directe productiecijfers (ter vergelijking: productie chrysantenstek ongeveer 1 miljard stuks per jaar), maar nog meer uit het belang van de sectoren waarin de produkten vervolgens terecht komen (bosbouw, fruitteelt, stedelijk groen, landschappelijke beplantingen).

3.2 Ontwikkelingen

Als gevolg van de ontwikkelingen in wetenschap en technologie zal ook binnen de sector boomkwekerij de behoefte toenemen om de vermeerderingscondities te optimaliseren. Producent en afnemer moeten zich er meer van bewust worden dat bij de vermeerdering reeds een deel van de kwaliteit van het uiteindelijke produkt wordt bepaald. In deelsectoren als de teelt van vruchtbomen en kasrozen is men hierin verder dan in andere deelsectoren. De technische mogelijkheden voor vermeerdering in goed geoutilleerde kassen of zelfs in klimaatcellen zijn (of komen binnenkort) beschikbaar. De boomteeltsector kenmerkt zich door een breed sortiment. Het gangbare sortiment bestaat uit ongeveer 2500 houtige gewassen en ongeveer 1500 vaste planten. Dit grote sortiment is de kracht van de sector. De manier waarop dit grote sortiment tot stand komt is echter de zwakte van de sector. Veel van de, in hoofdstuk 3 genoemde, nieuwe mogelijkheden kunnen slechts dan worden benut indien de bedrijfsstructuur in de sector wordt aangepast. Schaalvergroting en specialisatie zijn noodzakelijk. De vermeerdering zal op een meer industriële basis moeten plaatsvinden. Dit betekent een loskoppeling van vermeerdering en teelt. Een systeem zoals in de glasgroenteteelt is denkbaar. Daarbij nemen gespecialiseerde bedrijven de opkweek van het uitgangsmateriaal voor hun rekening. Te denken valt aan stekbedrijven, weefselkweeklaboratoria en bedrijven voor opkweek van planten. Vermeerdering zal grotendeels op contractbasis plaatsvinden. De Nederlandse boomkweker zal, vooral gezien de beperkingen die in de toekomst aan de teelt zullen worden gesteld (beteelbare oppervlakte, teeltwisseling, gewasbescherming), nog meer moeten kiezen voor vermeerdering en korte teelten. Er zal worden geproduceerd voor een andere markt waardoor ook andere afzetkanalen nodig zijn. Door specialisatie kan Nederland, voor wat betreft uitgangsmateriaal, fungeren als kraamkamer van Europa. Daarbij moet ervoor worden gezorgd dat het milieu zo weinig mogelijk wordt belast.

3.3 Knelpunten

- De geringe mate van specialisatie, zowel wat betreft productie als afzet. Een belangrijke oorzaak van de geringe mate van specialisatie is de huidige marktstructuur (veel deelmarkten, veel kleine partijen, ondoorzichtige markt). De productie wordt te weinig afgestemd op de afzet voor specifieke marktsegmenten.
- Onvoldoende uitbuiten van (teelt)technische mogelijkheden die in andere sectoren zijn ontwikkeld (kasinrichting, watergeefsystemen, mechanisatie).
- Ontbreken van voldoende goede regelingen voor de afzet van vermeerderingsprodukten (standaardisatie, kwaliteitsnormen). De regelingen die gelden voor vruchtbomen en vruchtboomonderstammen zouden als voorbeeld kunnen worden gebruikt hoe een en ander ook bij andere gewasgroepen kan worden geregeld.
- Onvoldoende kennisniveau in de sector. Via scholing, actieve deelname aan studiegroepen, meer lezen van tijdschriften en andere literatuur kan het algemene kennisniveau sterk toenemen.

4. ALGEMENE ONTWIKKELINGEN IN WETENSCHAP EN TECHNOLOGIE

Een aantal nieuwe ontwikkelingen in wetenschap en technologie zal in de toekomst van invloed zijn op de land- en tuinbouw. Het betreft fundamentele ontwikkelingen met een breed toepassingsgebied. Deze ontwikkelingen hebben invloed op alle deelsectoren binnen de boomkwekerij. Het relatieve belang in de verschillende deelsectoren kan echter uiteenlopen.

Voor de vermeerdering zijn de belangrijkste ontwikkelingen de automatisering/robotisering en de biotechnologie. Op deze ontwikkelingen wordt in 4.2 en 4.3 nader ingegaan.

Daarnaast neemt de kennis van fysiologische processen toe, achtergronden en mechanismen van orgaanvorming bij planten worden bekend en daarmee ook de mogelijkheden tot sturing. Het inzicht in de werking van de verschillende groeifactoren zoals licht en temperatuur wordt verdiept. Veel van deze nieuwe kennis vindt snel een toepassing in de praktijk.

De technische mogelijkheden van de apparatuur die in het onderzoek wordt gebruikt, nemen sterk toe. Daardoor kan onderzoek worden verricht dat tot nu toe technisch onmogelijk was.

Naast het ontwikkelen van nieuwe technieken van vermeerderen, gebaseerd op toegenomen kennis en techniek, zal de aandacht vooral moeten uitgaan naar het realiseren van een grote mate van uniformiteit. Dit geldt zowel voor het uitgangsmateriaal (zaden, onder- stammen, stekken, weefselkweekplanten) als voor het eindprodukt. Bij bos- en haagplantsoen moet uniformiteit worden nagestreefd onder de voorwaarde dat er wel voldoende genetische variatie blijft. Voor de ontwikkelingen in de toekomst is uniformiteit essentieel. Daarom zal dit een van de hoofddoelstellingen in het onderzoek moeten zijn.

4.1 Mechanisatie, automatisering en robotisering.

4.1.1 Ontwikkelingen

Door de toegenomen mogelijkheden op het gebied van de mechanisatie en automatisering zal het vermeerderingsproces minder arbeidsintensief worden (uitstoot arbeid). Door automatiseren wordt het eenvoudiger om een constante kwaliteit te leveren. Aan de andere kant worden er strenge eisen gesteld aan de kwaliteit van het uitgangsmateriaal.

Mechanisatie en automatisering zullen vooral plaatsvinden bij:

- a. de vermeerdering door middel van stek.
- b. de vermeerdering via zaad.

ad a.

Bij de vermeerdering door middel van stek zullen de ontwikkelingen worden gevolgd zoals deze op het ogenblik plaatsvinden bij bloemisterijgewassen (bijvoorbeeld chrysanten). Dit houdt in dat er sterk wordt gemechaniseerd. Uiteindelijk leidt dit tot een proces waarbij de arbeid voor een groot gedeelte buiten de teeltruimten plaatsvindt. Uiteindelijk zal het handwerk tijdens wegsteken van onbeworteld stek en de verwerking van het bewortelde stek geheel door robots kunnen worden gedaan. Met name bij chrysantenstek vindt deze ontwikkeling reeds plaats.

De regeling van het klimaat is geheel geautomatiseerd en wordt verder geoptimaliseerd. Regeling op basis van simulatiemodellen zal zijn intrede doen.

ad b.

Bij de vermeerdering via zaad zullen de ontwikkelingen aansluiten bij de ontwikkelingen in de akkerbouw en de bedrijven die planten opkweken voor de groenteteelt. In de boomkwekerij zullen deze technologieën (voorkiemen, pileren, precisiezaai) slechts dan kunnen worden toegepast, indien er een betrouwbaar hoge "veldopkomst" (op het veld of in de kas) kan worden gerealiseerd. Daarnaast is er een goede zaad- voorziening noodzakelijk van kwalitatief goed zaad (zaadgaarden). De vermeerdering zal op meer gespecialiseerde bedrijven plaatsvinden.

4.1.2 Knelpunten

Willen de genoemde ontwikkelingen goed van de grond komen dan moeten er een aantal knelpunten worden opgelost. Voor de vermeerdering door stek zijn dat:

- Het gebrek aan groeimodellen voor boomkwekerijgewassen. Voor een beperkt aantal representatieve gewassen zullen groeimodellen moeten worden ontwikkeld op basis waarvan de klimaatregeling zal moeten geschieden.
- Robotisering is slechts dan mogelijk wanneer er een systeem is ontwikkeld dat flexibel is (veel verschillende gewassen kan bewerken) en snel is om te schakelen. Dit is alleen mogelijk bij een "intelligent" systeem op basis van beeldherkenning.
- Automatisering stelt grote eisen aan de uniformiteit van het uitgangsmateriaal. Er zal onderzoek moeten worden gedaan naar de factoren die de uniformiteit bepalen.

De knelpunten voor de vermeerdering door zaad zijn vooral:

- Het gebrek aan kennis van de zaadfysiologie van bomen (kiemrust, mobilisatie van reservestoffen en invloed van klimaatfactoren). Deze kennis is noodzakelijk voor het ontwikkelen van goede/betere parameters voor de bepaling van de kwaliteit van het zaad (vitaliteitsbepaling, kiemkrachtanalyse)
- De onregelmatige opkomst en heterogeniteit van het zaaisel. Dit probleem kan worden opgelost door:
 - a. Streng selectie van zaadbomen en aanleg van geïsoleerde zaadgaarden (uniformiteit).
 - b. Pileren van zaad en toepassen van technologieën voor zaadschoning en zaadsortering (Bij slecht kiemende soorten voorkiemen gevolgd door selecteren en pileren).
 - c. Een betere beheersing van de omstandigheden tijdens de "veldopkomst" (kassen of tunnels?).

4.2 Biotechnologie

Binnen het brede gebied van de biotechnologie zijn er drie deelgebieden die voor de vermeerdering in de boomkwekerij van belang zullen zijn, namelijk:

- a. weefselkweek,
- b. genetische modificatie en
- c. detectietechnieken

4.2.1 Weefselkweek

Ook in de boomteelt zal meer uitgangsmateriaal afkomstig uit weefselkweek worden gebruikt. In eerste instantie is dit de traditionele vorm van vermeerdering via weefselkweek waarbij wordt uitgegaan van knoppen of groeipunten. Naar verwachting zal het gebruik zich het snelst uitbreiden bij produkten die (jaarrond) via de veiling worden afgezet en produkten die vanwege hun slechte vermeerderbaarheid via enten of oculeren worden vermeerderd. Tevens zullen nieuwe cultivars via weefselkweek worden vermeerderd zodat deze snel op de markt kunnen komen.

Voor een verdere uitbouw van de weefselkweek is het noodzakelijk dat de produktiestructuur in de boomkwekerij wordt aangepast. De eerste fase van de vermeerdering zal moeten worden uitgevoerd door gespecialiseerde laboratoria. Het afharderen en de verdere opkweek kan op boomteeltbedrijven geschieden mits deze voorzien zijn van goed uitgeruste klimaatruimten (kassen). Deze bedrijven zullen zich op dit gebied moeten specialiseren. De eindprodukten van deze bedrijven (kleine planten in pluggen of potten) zijn het uitgangsmateriaal voor de teelt op vervolgbedrijven.

In een later stadium, wanneer de techniek van de somatische embryogenese verder is ontwikkeld, kan weefselkweek ook worden gebruikt voor de vermeerdering van bos- en haagplantsoen. Voor de vermeerdering van gewassen die via genetische modificatie zijn verkregen, is somatische embryogenese in eerste instantie de enige vermeerderingsmethode.

Ook bestaande weefselkweekmethoden zullen op den duur worden vervangen door meer geavanceerde methoden uitgaande van somatische embryogenese. Dit kan leiden tot vermeerdering waarbij in bioreactoren kunstmatig zaden worden gevormd. Deze ontwikkeling is pas op zeer lange termijn van belang. Op wetenschappelijk gebied zullen de volgende knelpunten moeten worden opgelost.

- Er zijn nog onvoldoende gegevens over groei en ontwikkeling van via weefselkweek verkregen planten. Juist bij meerjarige houtige gewassen is het verzamelen van gegevens langdurig en tijdrovend.
- Enkele specifieke problemen bij de weefselkweek van houtige gewassen, zoals rejuvenatie, beworteling en rust moeten worden opgelost.
- Er is nog geen betrouwbare methode om vanuit losse cellen volledige, genetisch identieke en uniforme planten te regenereren. De ontwikkeling van de cellen zal volledig synchroon moeten verlopen. Tevens moet er een methode worden ontwikkeld om de invloed van weefselkweekfactoren op het ontstaan van afwijkende planten, in een vroeg stadium, op te kunnen sporen.

4.2.2 Genetische modificatie

Genetische modificatie zal ook in de boomteelt zijn intrade doen.

In theorie biedt deze ontwikkeling ongekennde mogelijkheden, vooral bij de veredeling. Hoewel veel toepassingen op het ogenblik nog toekomstmuziek zijn, is er op enkele gebieden een snelle ontwikkeling. De inbouw van genen die resistentie veroorzaken tegen bepaalde virussen, insecten en herbiciden zal spoedig bij houtige gewassen worden gerealiseerd. Van belang is dat genetische modificatie de enige methode is om snel resistenties in houtige gewassen in te kunnen bouwen.

Tevens dient de mogelijkheid zich aan om met behulp van de vectoren, (Agrobacterium stammen) die bij de genetische modificatie worden gebruikt, beworteling van stekken te verbeteren. In hoeverre dergelijke ontwikkelingen in de praktijk kunnen worden toegepast is nog moeilijk te overzien. Voor de boomteelt is het van belang om, daar waar mogelijk, aan te sluiten bij hetgeen bij andere gewassen gebeurt. Daarnaast moeten, voor meer specifieke toepassing van genetische modificatie, nog de nodige knelpunten worden opgelost. Ook daarbij moet ervan worden uitgegaan dat de

ontwikkelingen in de boomteelt een vervolg zijn op de ontwikkelingen die bij de grotere voedingsgewassen plaatsvinden.

- Er zal moeten worden onderzocht welke bestaande genen kunnen worden ingebouwd in boomkwekerijgewassen. De techniek van inbouwen zal moeten worden ontwikkeld. Het inbouwen van specifieke genen mag niet leiden tot planten waarbij ook allerlei andere eigenschappen zijn veranderd. Er zal langdurig onderzoek nodig zijn naar de gebruikswaarde van gemodificeerde planten.
- Er zal veel onderzoek moeten worden gedaan naar de risico's die het inbrengen van soortvreemd genenmateriaal in planten met zich meebrengt.
- De kennis van de genetische achtergronden van planten zal moeten worden uitgebreid om gericht met genen te kunnen manipuleren.
- Veel onderzoek is nodig naar interacties tussen fysiologische processen in planten, zodat kan worden voorspeld welke gevolgen gerichte modificaties voor de groei en ontwikkeling van een totale plant zullen hebben.

4.2.3 Detectietechnieken

Nieuwe technieken als vergelijken van iso-enzymatronen en DNA-fingerprinting zullen worden toegepast voor (snelle) identificatie van planten, onderscheiden van cultivars en het opsporen van pathogenen.

De techniek zal op langere termijn ook worden gebruikt om een inzicht te krijgen in het verloop van fysiologische processen in de plant. Bij de vermeerdering is vooral het inzicht in de fysiologie van beworteling, vergroeiing van enten, kiemrust en zaadkieming van belang.

Tevens kunnen deze technieken worden gebruikt voor onderzoek waarbij planten bewust worden geïnfecteerd met specifieke verzwakte stammen van pathogenen (vgl. vaccinatie) en het onderzoek naar natuurlijke afweerstoffen.

Ook bij de toepassing van deze technieken zijn een aantal knelpunten te verwachten.

- Er zal veel onderzoek nodig zijn voor de ontwikkeling van methoden voor identificatie. Per toepassing zal de meest betrouwbare methode moeten worden bepaald.
- Naast het ontrafelen van de achtergronden van fysiologische processen in de plant, zullen eenvoudige methoden moeten worden ontwikkeld om de fysiologische toestand (interne kwaliteit) van een plant te kunnen bepalen (toetsontwikkeling). Hetzelfde geldt voor routinematige toetsing op ziekten. Dit is vooral van belang voor de export.

ONTWIKKELINGEN PER DEELSECTOR

5. VRUCHTBOMEN EN VRUCHTBOOMONDERSTAMMEN

De ontwikkelingen in de teelt van vruchtbomen en vruchtboomonderstammen worden voor een groot gedeelte bepaald door de ontwikkelingen in de fruitteelt. De fruitteelt in Nederland bestaat vooral uit de teelt van appels en peren. De teelt van ander groot- en kleinfruit neemt slechts een bescheiden plaats in. Het areaal vruchtbomen en vruchtboomonderstammen zal zich geleidelijk uitbreiden, afhankelijk van de te verwachten toename van de vraag. Bij vruchtbomen heeft dit vooral betrekking op de binnenlandse markt. Van de vruchtboomonderstammen wordt een zeer groot deel geëxporteerd (87% in 1987/1988). De ontwikkelingen in deze sector zullen daarom voornamelijk afhangen van de ontwikkelingen in het buitenland.

5.1 Ontwikkelingen

Naast de teelt van appels en peren wordt er in de fruitteelt gezocht naar alternatieve teelten zoals die van hazelaar. Ook de teelt van pruimen en kersen zou weer kunnen toenemen wanneer goede rassen en zwakgroeiende onderstammen beschikbaar komen. Indien alternatieve teelten opgang zouden maken, is het van belang dat er snel voldoende onderstammen/planten vermeerderd kunnen worden. Bij kers en hazelaar zou weefselkweek daarbij een rol kunnen spelen. Bij walnoot kan wortelenten mogelijkheden bieden.

In de appelboomgaard van de toekomst zal het aantal bomen per ha groter zijn dan nu. Tot dat rassen zijn ontwikkeld die op eigen wortel eenzelfde gedrag vertonen als op een goede zwakke onderstam, zullen onderstammen worden gebruikt.

Door het grotere aantal bomen per ha, het snel vernieuwende sortiment en de snellere omlooptijden van een boomgaard, neemt de vraag naar plantmateriaal toe. De kwaliteitseisen die aan deze bomen worden gesteld, nemen toe. Vanaf het begin moeten de bomen een hoge produktie hebben. Het plantmateriaal zal daarom moeten beschikken over voldoende sterke, goed geplaatste gemengde knoppen. Naar gelang de wensen van de afnemer, zal de mate van vertakking moeten variëren.

Op het ogenblik is *Malus 'M 9'* in Nederland de meest gebruikte onderstam voor appel en *'Kwee C'* voor peer. Wellicht is het mogelijk om in Nederland andere zwakgroeiende onderstammen te vermeerderen die specifiek geschikt zijn voor bepaalde klimaten (bijvoorbeeld meer winterhard) of grondsoorten. Dit zou de exportpositie kunnen versterken. Met de toetsing van deze nieuwe onderstammen is reeds begonnen.

Ook bij peer, pruim en kers wordt onderzoek gedaan naar meer winterharde en/of zwakker groeiende onderstammen. De kweker van onderstammen en vruchtbomen moet goed op deze ontwikkelingen inspelen. De afzet van deze produkten zal mede gericht zijn op het buitenland. Vooral op dit gebied liggen er mogelijkheden om de afzet te vergroten.

In het kleinfruit zijn, behalve de uitbreiding van de teelt van blauwe- en zwarte bessen, geen grote veranderingen te verwachten die gevolgen hebben voor de boomkwekerij.

5.2 Knelpunten

- De teelt van vruchtbomen en vruchtboomonderstammen vindt buiten plaats en is dus onderhevig aan wisselende weersomstandigheden. Dit betekent een aanslag op de uniformiteit van het plantmateriaal. De teelt in kas lijkt bedrijfseconomisch gezien geen alternatief gezien de kosten. Een gedeeltelijk beschermde teelt van onderstammen behoort misschien wel tot de mogelijkheden. Een van de problemen is het "bloeden" na het afknippen van de onderstam vlak boven de oculatie. Onderzoek naar de achtergronden van dit verschijnsel is gewenst.
- Het aanaarden van onderstammen op moerbedden is een vermeerderingstechniek die steeds meer is geperfectioneerd (o.a. door fertigatie en gebruik van potgrond). Met deze vermeerderingstechniek is een hoge produktie mogelijk. Een groot nadeel is echter dat er niet snel kan worden ingespeeld op een veranderde vraag. Voor snelle introductie van nieuwe onderstammen biedt vermeerdering via weefselkweek wellicht uitkomst.
- Het plantmateriaal dient van onder tot boven bezet te zijn met kort vruchthout voorzien van goede gemengde knoppen. Combineren van generatieve- en vegetatieve ontwikkeling kan strijdig zijn. Er is nog onvoldoende kennis over groei en ontwikkeling (apicale dominantie, bloemknopvorming) om de groei en produktie gericht te kunnen sturen.
- Bodemmoeheid op lichtere gronden, veroorzaakt door aaltjes, kan na wegvallen van een grondontsmetting niet meer worden tegengegaan. Inbouw in onderstammen van genen die resistentie tegen aaltjes veroorzaken, kan op lange termijn, een oplossing zijn.
- De besmetting met wortelknobbel (veroorzaakt door *Agrobacterium tumefaciens*) is vooral voor de export een groot knelpunt.
- Methoden om planten te toetsen op o.a. bepaalde virusinfectie zijn langdurig. Snellere detectiemethoden zijn gewenst.

6. ROZEN EN ROZENONDERSTAMMEN

Rozenonderstammen worden bijna allemaal uit zaad gekweekt. Deze vermeerderingsmethode staat sterk ter discussie omdat hierbij bastaardering optreedt. In de teelt van gezaaide rozenonderstammen kan het areaal vermindern door de interesse voor vegetatief vermeerderde onderstammen ten behoeve van de kasrozenteelt en de verschuiving van struikrozen naar (gestekte) heesterrozen, veroorzaakt door een toenemende belangstelling voor onderhoudsarme rozen in het stedelijk groen. Vooral het nieuwe sortiment heesterrozen wordt gestekt. Van dit type roos zijn minder planten per vierkante meter nodig dan van struikrozen.

Rozen worden, met uitzondering van miniatuurrozen, niet of nauwelijks in container gekweekt. Gezien de ontwikkeling van de impulsmarkt mag worden aangenomen dat de roos in container in de toekomst ook een plaats op die markt kan innemen.

6.1 Ontwikkelingen

6.1.1 Ontwikkelingen bij rozenonderstammen

In de kasrozenteelt wordt bastaardering van de onderstammen als ongewenst ervaren. De kasrozenkweker wil een genetisch homogene onderstam. Ten behoeve van de kasrozenteelt wordt een aantal specifieke onderstammen geselecteerd. Deze onderstammen zullen vegetatief worden vermeerderd. De voorkeur gaat momenteel uit naar stenten en wortelenten.

Om de bastaardering van de onderstammen tegen te gaan, worden incidenteel klonale zaadtuinen geplant.

Er is belangstelling voor precisiezaai van rozenonderstammen. Daardoor wordt een regelmatig gewas verkregen en wordt verdere mechanisatie van de teelt eenvoudiger.

6.1.2 Ontwikkelingen bij struik- en stamrozen

Steeds meer rozen, met name heesterrozen, worden gestekt. Hierdoor wordt teelt in pot en container gemakkelijker dan wanneer de rozen worden geoculeerd. De afzet van deze planten is vooral op de impulsmarkt gericht.

In de snijrozenteelt vindt overschakeling plaats van volle grond naar teelt in steenwol. Bij het overschakelen op steenwol als teeltmedium zijn er fytosanitaire problemen (ziekten en aaltjes) met het wortelgestel van een halfjaarsrozenstruik of een zetling.

De kortere economische levenscyclus van een snijroos maakt het noodzakelijk vlak voor het planten een cultivar te kunnen kiezen. Dit, samen met de behoefte aan vegetatief vermeerderde onderstammen, veroorzaakt een verdere vermindering van de vraag naar halfjaarsrozenstruiken. Daarvoor in de plaats komt weefselkweek, stekken of stenten. De vermeerderingsmethode die wordt gebruikt hangt sterk af van de genetische eigenschappen van de betreffende cultivar.

Er wordt gezocht naar methoden om de kwaliteit van de struikrozen te verbeteren en de teelt verder te mechaniseren. Een recent voorbeeld hiervan is het mechanisch inkorten voor het rooien met behulp van een maisverhakelaar. Door een verbetering van de rooitechniek kan de kwaliteit worden verhoogd (voorkomen van uitdrogen na oprooien van de onderstammen). Mogelijk is ook het oculeren te mechaniseren.

6.2 Knelpunten

6.2.1 Knelpunten bij rozenonderstammen

- Genetische heterogeniteit van zaailingen. De praktijk heeft altijd aangenomen dat de zogenaamde Edelcanina's zich apomictisch voortplanten. Er komt echter bastaardering voor die niet opvalt door de sterke dominantie van de moeder (=heterogamie). In met name de snijrozenteelt wordt heterogeniteit als ongewenst ervaren. Er is onvoldoende kennis van de gevolgen van bastaardering en van de relatie tussen genetische eigenschappen en kenmerken van de onderstam (al dan niet uiterlijk).
- De stratificatie van rozenzaden verloopt moeizaam. De huidige methode van kiemrust opheffen resulteert in relatief lage kiempercentages (ongeveer 35%). Na het uitzaaien wordt dit kiempercentage nog negatief beïnvloed door niet te voorspellen veldfactoren. Daardoor kan de veldopkomst belangrijk lager liggen dan het theoretische kiempercentage. Hierdoor is precisiezaai niet mogelijk. Alle pogingen om het zaad gelijktijdig te laten kiemen (synchroniseren) zijn tot nu toe mislukt. Daardoor is voorbehandeling van het zaad onmogelijk. Er is onvoldoende kennis van zaadfysiologie en de oorzaken van kiemrust. De kennis uit andere sectoren stroomt onvoldoende door.
- De huidige teelt gaat veelvuldig gepaard met de inzet van gewasbeschermingsmiddelen (zie te verwachten visie Meerjarenplan Gewasbescherming). In de teelt wordt de kweker geconfronteerd met specifieke bodemmoeheid. Kennis over oorzaken en schadedrempels is er niet. Verder is er veel uitval tijdens de zaadkieming, is de onkruidbestrijding een probleem en zijn er aantastingen door aaltjes en bacteriën. Veel van deze problemen kunnen worden omzeild door in pluggen te zaaien waardoor de start van de teelt gemakkelijker wordt.
- Tot nu toe is er geen economisch bruikbare methode beschikbaar om traditioneel gezaaide rozenonderstammen op grote schaal te stekken. Er is onvoldoende kennis over groeifactoren (kasklimaat) in relatie tot vermeerdering.
- Er zijn meer gegevens nodig over de (economische) cultuurwaarde van verschillende vermeerderingstechnieken.
- De onderstammen voor stamrozen (o.a. Rosa canina 'Pfänder') worden aangetast door bast- en stengelvlekkenziekte. Perspectieven voor chemische bestrijding zijn er niet. Mogelijk zijn er binnen het sortiment vervangers?

6.2.2 Knelpunten bij struik- en stamrozen

- De huidige methode van oculeren is niet zonder risico. Er zijn een aantal problemen waartegen geen of onvoldoende teeltmaatregelen mogelijk zijn zoals slechte vergroeiing van het oog na oculeren, overwintering en het zogenaamde "uitwaaien van de oculaties".

- Aan het gebruik van een onderstam worden veel goede kwaliteiten toegeschreven. De onderstam heeft echter ook een nadeel nl. ongewenste opslag. Hierop zou meer moeten worden geselecteerd. De kennis over de invloed van de onderstam op de gebruikswaarde van de cultivar is onvoldoende. Tevens is er onvoldoende nagegaan welke gebruikswaarde gestekte rozen en rozen uit weefselkweek hebben.
- Gevoeligheid voor ziekten is tot nu toe een ondergewaardeerd onderdeel van het gebruikswaarde onderzoek. Het verdient aanbeveling om het huidige sortiment van struikrozen en onderstammen te screenen op gevoeligheid.

7. BOS- EN HAAGPLANTSOEN

Met uitzondering van enkele gewassen zoals populier en wilg wordt bijna alle bosplantsoen via zaad vermeerderd. Het haagplantsoen wordt grotendeels via zaad vermeerderd. De vegetatief vermeerderde gewassen worden in dit hoofdstuk buiten beschouwing gelaten en behandeld onder sierheesters. Wel dient te worden opgemerkt dat er bij enkele gewassen als *Picea* (praktijk), *Quercus* en *Larix* (onderzoek) in het buitenland steeds meer wordt gestekt in plaats van gezaaid.

Verwacht wordt dat het areaal bos- en haagplantsoen in Nederland niet meer zal toenemen of zelfs zal afnemen. De produktiewaarde per hectare zal toenemen onder invloed van een aantal verbeteringen in de teeltmethode en zaaithechniek.

De benutting van het zaad is slecht doordat er weinig aandacht is besteed aan zaadkwaliteit en zaadbehandeling. Tevens is bij enkele gewassen een aanzienlijk percentage planten niet te gebruiken door afwijkingen in het wortelgestel (worteldeformatie). Het lijkt erop dat vele problemen met eenvoudige technieken zijn te voorkomen of op te lossen.

Uit het bos- en haagplantsoen wordt het snelst groeiende gedeelte (voorloop) geselecteerd voor onderstammen voor laanbomen, conifereren en sierheesters of voor doorteelt tot laanboom. In hoeverre hierdoor genetische verschraling optreedt zou onderzoek moeten uitwijzen.

7.1 Ontwikkelingen

Voor gebruik als onderstam wordt steeds vaker homogeen materiaal gebruikt, gekenmerkt door specifieke eigenschappen. Dit kan een selectie zijn die is gezaaid of vegetatief vermeerderd.

Vanuit de bosbouw worden, ook internationaal, steeds meer eisen gesteld ten aanzien van herkomst (selecties) en kwaliteit. Er is een EG-richtlijn met bindende voorschriften. Op bescheiden schaal worden daarom zaadgaarden aangelegd van geselecteerde bomen. In deze zaadgaarden kan de zaadproduktie door allerlei teelthandelingen worden geoptimaliseerd.

Veel van het in het buitenland geselecteerd materiaal zou in Nederland op zijn bruikbaarheid moeten worden getoetst in plaats van zelf opnieuw te selecteren.

Kiempercentages worden verhoogd door middel van geconditioneerde stratificatie en de opkomst wordt verhoogd (rendement) door zaaien onder geconditioneerde omstandigheden, precisiezaai en zaaien in pluggen en potten. Daardoor wordt een betere kwaliteit plant verkregen, is het geheel gemakkelijker te mechaniseren en worden enkele plantenziekten omzeild.

7.2 Knelpunten

- Onder invloed van milieufactoren hebben vele geslachten een natuurlijke selectie ondergaan. Daarnaast is bescheiden geselecteerd op uiterlijke kenmerken (fenotype). De komende jaren is meer aandacht nodig voor selectie op genotype; er is nog weinig bekend over de gebruikswaarde van de nakomelingen van verschillende selecties (herkomsten). Door gebrek aan kennis en motivatie treedt er vermenging van selecties op. Er is onvoldoende kennis op het gebied van zaadkwaliteit van selecties.

- Over de juiste stratificatie van loofhoutzaden is onvoldoende bekend. Hierdoor gaat veel goed zaad verloren. Door de veelal lage kiempercentages bij een aantal soorten is precisiezaai onmogelijk. Er ontbreekt veel zaadfysiologische kennis, vooral over factoren die de opbouw van kiemrust veroorzaken en factoren waarmee kiemrust kan worden doorbroken. Literatuurgegevens uit andere sectoren uit binnen- en buitenland zijn onvoldoende bekend.
- Er bestaan geen kwaliteitsnormen voor boomzaden. De huidige toetsmethoden zijn betrekkelijk onbetrouwbaar. Er zijn geen goede methodes om vitale van niet vitale zaden te scheiden. Er is nauwelijks kennis over parameters om zaadkwaliteit te bepalen. Ook ten aanzien van het eindprodukt zijn er onvoldoende kwaliteitsnormen.
- Voor de onkruidbestrijding en de bestrijding van ziekten en plagen bij enkele gewassen zijn veel gewasbeschermingsmiddelen nodig. Vooral voor de grondontsmetting zijn alternatieven dringend gewenst.
- Bij een aantal soorten komen veelvuldig problemen voor met de kwaliteit van het wortelgestel (worteldeformatie). Deze problemen worden deels veroorzaakt door de teeltmethode, deels door genetische oorzaken. De indruk bestaat dat er buiten Nederland veel kennis en ervaring over wortelkwaliteit aanwezig is. Door betere teeltmethoden is reeds veel bereikt.
- De graad van mechanisatie in de zaaibed-fase is laag. Dit wordt veroorzaakt doordat stratificatie en kieming grotendeels ongecontroleerd verlopen en doordat de zaadkwaliteit niet constant is, met als gevolg een ongelijkmatige opkomst. De teelt van bos- en haagplantsoen is hierdoor arbeidsintensief, temeer daar ook het sorteren nog handmatig gebeurt. Als een sleutel tot verdergaande mechanisatie kan precisiezaai worden genoemd. De planten die door precisiezaai worden verkregen, zullen uniformer zijn en kunnen wellicht mechanisch/automatisch worden gerooid en gesorteerd. Deze ontwikkeling zal leiden tot schaalvergroting.
- Veel gewassen kennen beurtjaren in de zaadproduktie. Dit betekent dat er niet elk jaar zaad voorhanden is van bepaalde selecties. Voor een aantal van deze gewassen is in Nederland nog geen bedrijfszekere bewaarmethode van het zaad bekend.
- In Nederland is de kennis op het gebied van de vegetatieve vermeerdering (stekken en weefselkweek) gering. In vele landen (o.a. Frankrijk, Zweden en Engeland) krijgen deze ontwikkelingen in het onderzoek juist veel aandacht!
- Het is onbekend of conditieverlies na de vermeerdering grotendeels wordt bepaald door factoren tijdens de vermeerdering of door andere factoren, (handling, transport).

8. SIERCONIFEREN EN SIERHEESTERS

De verwachting is dat het areaal sierconiferen ongeveer gelijk blijft. Dat van de sierheesters kan mogelijk nog toenemen, vooral door de afzet op de impulsmarkt. Voor deze markt is hoofdzakelijk plantmateriaal interessant dat is verkregen door stekken of door middel van weefselkweek. De mogelijkheden van de laatste vermeerderingsmethode liggen vooral in de groep van sierheesters die jaarrond worden geteeld (in kassen) voor afzet via bloemenveilingen. Verreweg de belangrijkste vorm van vermeerdering bij deze gewasgroepen blijft de vermeerdering door middel van stek. De verwachting is dat het relatieve belang van deze vorm van vermeerderen in de toekomst nog zal toenemen. Dit als gevolg van :

- Toenemende kennis van de factoren die een rol spelen bij het bewortelingsproces, waardoor het aantal gewassen dat via stek kan worden vermeerderd nog verder toeneemt. Deze ontwikkeling is al enkele tientallen jaren aan de gang.
- Het steeds beter in de hand hebben van de bewortelingscondities (moderne kassen en klimaatcellen). Daardoor wordt het resultaat (beworteling en groei) verbeterd.
- De afzet van produkten via de handelskanalen in de bloemisterij.

Het aantal gewassen dat op een onderstam groeit, omdat beworteling van stek niet of nauwelijks mogelijk is, neemt dus af. Het enten en oculeren zal op den duur beperkt blijven tot die gevallen waarin gebruik wordt gemaakt van specifieke eigenschappen van de onderstam (resistentie, groeikracht, verankering etc.).

8.1 Ontwikkelingen

8.1.1 Ontwikkelingen bij stek

Als belangrijkste ontwikkelingen kunnen de toenemende mechanisatie en automatisering, gepaard gaande met een toenemende conditionering van moerplanten en stek, worden aangemerkt.

Wat betreft mechanisatie en automatisering sluit de ontwikkeling bij het stekken aan bij de ontwikkelingen genoemd in de visie "Containerteelt 2000".

Voorwaarden voor mechanisatie en automatisering van het stekproces zijn:

- Toenemende specialisatie. Vooral voor deze deelsector geldt dat de technische mogelijkheden slechts dan effectief kunnen worden benut, wanneer de vermeerdering plaatsvindt op bedrijven die zich speciaal op de vermeerdering, wellicht van bepaalde gewasgroepen, hebben toegelegd. Waarschijnlijk zal een gedeelte van de vermeerdering jaarrond plaatsvinden. Indien een jaarrond produktie wordt nagestreefd, is een continue voorziening van stek slechts dan mogelijk wanneer moerplanten onder geconditioneerde omstandigheden worden opgekweekt of wanneer er wordt uitgegaan van weefselkweekmateriaal. Welke methode zal worden gebruikt zal afhangen van factoren als kostprijs, efficiëntie, technische mogelijkheden e.d. Behalve boomkwekers zullen ook anderen, van buiten de sector (bloemisterij), zich op de vermeerdering van deze boomkwekerijgewassen toeleggen.
- Automatisering is slechts dan mogelijk wanneer er kwalitatief goed en uniform uitgangsmateriaal wordt gebruikt. Aan het stek en de moerplanten worden daardoor specifieke eisen gesteld

8.1.2 Ontwikkelingen bij enten en oculeren

Zoals boven geschetst zal het belang van deze vormen van vermeerderen in deze gewasgroepen afnemen. In tegenstelling tot laan- en vruchtbomen zal de behoefte aan onderstantypen met speciale eigenschappen niet zo groot zijn. Dit, als gevolg van het kleinere economische belang van de vermeerderingsprodukten uit deze gewasgroepen (afzet grotendeels aan particulieren met een nog gering ontwikkeld kwaliteitsbewustzijn).

Verandert deze situatie, dan kan worden aangesloten bij de ontwikkelingen en knelpunten in laan- en vruchtbomen.

Een selectief gebruik van onderstammen kan van belang zijn voor verbetering van de kwaliteit en voor de afzet op andere markten, bijvoorbeeld in andere landen.

8.2 Knelpunten

8.2.1 Knelpunten bij stek

Knelpunten die zich zullen voordoen, uitgaande van de bovenvermelde ontwikkelingen, zijn:

- Inschatten van de technische mogelijkheden. Voor de conditionering van moerplanten is relatief veel ruimte nodig. Behalve kasruimte is er voor de conditionering van moerplanten ook koelruimte nodig. Dit geldt vooral wanneer een jaarrond stekproduktie wordt nagestreefd. Eventueel zou het uitgangsmateriaal in het buitenland kunnen worden geteeld.
- Er is slechts ten dele bekend hoe de moerplanten voor een optimaal stekresultaat moeten worden geconditioneerd. Hoe diverse planten op koelen reageren (rustfysiologie) en welke koelomstandigheden optimaal zijn, is nog onvoldoende bekend.
- Voor een goede produktiespreiding lijkt koelen van (onbeworteld of beworteld) stek belangrijk. Ook hier ontbreekt de nodige kennis.
- De vraag naar kwaliteit en grotere uniformiteit stelt nog meer eisen aan de optimalisatie van het stekproces (kasklimaat) en sortering. De relatie tussen stekcondities en kwaliteit is onvoldoende bekend. Verder zullen er kwaliteitsnormen moeten worden opgesteld voor uniformiteit en interne- en externe kwaliteit. Daarnaast is het van belang om meer achtergrondkennis te verkrijgen over factoren die uniformiteit verstoren.
- Bij de sierconiferen belemmert het te grote sortiment, van vaak nauwelijks te onderscheiden cultivars, de specialisatie. Bij een evt. opschonen van sortimenten dienen vermeerderingseigenschappen uitdrukkelijk meegenomen te worden als een selectie criterium.
- Bij de sierheesters is er een tendens naar een vervlakking van het sortiment. Enkele gemakkelijk te vermeerderen en te telen gewassen (cultuurwaarde) domineren sterk. Bij deze groep zal er juist aan sortimentsverbetering, dus een betere gebruikswaarde, moeten worden gewerkt.
- Bij beide gewasgroepen wordt de gewasbescherming een knelpunt. Door beperking van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kunnen nieuwe ziekten, die op het moment geen probleem zijn, de kop opsteken. Puntnot en andere schimmelaantastingen tijdens de stekfase zullen niet als vanzelfsprekend met gewasbeschermingsmiddelen kunnen worden voorkomen dan wel worden tegengegaan. Mogelijk worden de problemen onderdrukt door uit te gaan van kwalitatief hoogstaand uitgangsmateriaal, gecombineerd met optimale stekcondities. Tijdens de bewortelingsfase zouden mycorrhizae een positieve invloed kunnen hebben.

8.2.2 Knelpunten bij enten en oculeren

- Het probleem van de opslag van de onderstam. Een juiste onderstamkeuze kan veel problemen wegnemen.
- Onverenigbaarheid van ent en onderstam. Ook hier kunnen door een goede onderstamkeuze veel problemen worden voorkomen.
- Het gebrek aan kennis over de specifieke eigenschappen van verschillende onderstantypen. Van bepaalde eigenschappen (groeikracht, resistentie) zou juist gebruikt kunnen worden gemaakt.
- Het gebrek aan gegevens ten aanzien van een (economische) vergelijking van verschillende vermeerderingstechnieken (stekken, enten, weefselkweek). Hierbij moeten ook de eigenschappen worden meegenomen die de planten hebben als moerplant voor verdere produktie.

9. LAAN- EN PARKBOMEN

De verwachting is dat het areaal laan- en parkbomen, met name van spillen en bomen in de maten 8/10 en 10/12, nog zal toenemen. De export van deze bomen vertoont de laatste jaren een gunstig beeld.

Het merendeel van deze gewasgroep wordt geënt of geoculeerd. Voor de vermeerdering van gezaaide laan- en parkbomen en de (doorgeteelde) zaailing onderstammen wordt verwezen naar het hoofdstuk bos- en haagplantsoen. Dit type laanbomen heeft duidelijk een andere markt, vooral gericht op de buitengebieden.

9.1 Ontwikkelingen

Er is een groeiende behoefte aan kwalitatief goede onderstammen. (Grotere uniformiteit en minder genetische variabiliteit). Dit kan worden bereikt door selectie of door vegetatieve vermeerdering van onderstammen.

Naast oculeren worden er steeds meer laanbomen vermeerderd via andere methoden van enten en ook op andere tijdstippen (bijvoorbeeld september-enten).

Er is steeds meer belangstelling voor bomen op eigen wortel (bijvoorbeeld Ulmus en Tilia). Als redenen hiervoor kunnen worden genoemd het voorkomen van onverenigbaarheid, ongelijke diktegroei van ent en onderstam en opslag van de onderstam. In een aantal gevallen is een onderstam echter noodzakelijk om de gewenste groei te verkrijgen of om een goede verankering te waarborgen.

Er is een toename van het aantal laanbomen dat door stek wordt vermeerderd zoals Populus en Salix.

Vermeerdering door zomer- en winterstek is niet altijd optimaal. In bepaalde gevallen zou ook aanaarden als vermeerderingsmethode kunnen worden gebruikt (vgl. vruchtboomonderstammen).

Oculeren en enten is arbeidsintensief handwerk. Er bestaat in de toekomst waarschijnlijk behoefte aan mechanisatie van het ent- en oculatieproces. Hiervoor zal apparatuur moeten worden ontwikkeld. De kwaliteit van het produkt dient echter voorop te staan.

Steeds meer worden er onderstammen speciaal gekweekt voor de laanboomteelt. Dit heeft een gunstige invloed op de kwaliteit van het produkt.

9.2 Knelpunten

- Om tot een goede afweging te kunnen komen tussen vermeerdering op eigen wortel of enten, is er meer kennis nodig over de interacties tussen ent en onderstam en mogelijkheden van sturing van de bovengrondse groei door de onderstam. Bij vermeerdering op eigen wortel is goede wortelvorming vereist. De criteria die hierbij gebruikt moeten worden, zijn nog onvoldoende bekend.
- Het stekken van laanbomen is nog een braakliggend terrein. Er zijn weinig gegevens beschikbaar over stektijdstippen, stekbehandelingen etc.

- Er is onvoldoende kennis op het gebied van de gebruikswaarde van verschillende vermeerderingstechnieken als oculeren, stekken en weefselkweek. Een extra knelpunt bij dit type onderzoek is dat het zeer langdurig is.

10. VASTE PLANTEN

Het areaal vaste planten zal naar verwachting langzaam blijven toenemen. Met de vraag naar visueel aantrekkelijke produkten, neemt de belangstelling voor vooral bloeiende vaste planten in (grotere) pot toe. Deze teelt zal zeker nog uitbreiden, ook op bedrijven die op dit moment nog geen vaste planten telen (groenten- en bloementelers). De afzet zal meer en meer jaarrond plaatsvinden. Dit vereist een betere produktiespreiding. Daardoor zal het gebruik van kassen en tunnels toenemen. De afzet van deze produkten zal vooral via de bloemenveilingen verlopen.

Juist bij vaste planten lopen vermeerdering en teelt door elkaar heen. Daarom wordt in deze paragraaf een aantal ontwikkelingen geschetst die meer op de teelt dan op de vermeerdering slaan. Deze ontwikkelingen zijn wel van belang voor het geheel van het vaste plantenbedrijf, inclusief de vermeerdering.

10.1 Ontwikkelingen

De vraag naar het "betere", meestal vegetatief vermeerderde, sortiment neemt toe. In de teelt wordt hierop onvoldoende ingespeeld. Vooral de teelt van gezaaide vaste planten neemt toe (goedkoop uitgangsmateriaal en korte omloopsnelheid). Door veredeling en selectie kan ook de kwaliteit en uniformiteit van het generatief vermeerderde sortiment worden verbeterd (vgl. F1-hybriden bij perkplanten).

De vraag naar vaste planten als uitgangsmateriaal voor de snijbloementeelt neemt toe. Juist voor deze teelt is kwalitatief goed en soortecht uitgangsmateriaal vereist. Bij de vermeerdering zal hiermee rekening moeten worden gehouden.

Het is nog onduidelijk hoe de weefselkweek van vaste planten zich ontwikkelt. Naast de hoge kostprijs van dit uitgangsmateriaal speelt bij een aantal gewassen (bijvoorbeeld Hosta) ook de heterogeniteit een rol.

10.2 Knelpunten

- Voor een jaarrondproduktie van, met name bloeiende, vaste planten in kassen is van de verschillende soorten meer kennis nodig over optimale teeltomstandigheden, achtergronden van bloei-inductie, bloemknopontwikkeling etc.
- Er is een grote onduidelijkheid in naamgeving. Vegetatief vermeerderde cultivars en (heterogene) generatieve partijen worden vaak door elkaar heen onder dezelfde naam verhandeld. Goede voorlichting richting afnemers en kwekers kan een oplossing bieden.
- De vaste plant staat wat eigenschappen betreft, dicht bij de (on)kruiden. Dit maakt chemische onkruidbestrijding lastig. In de toekomst wordt het probleem alleen nog maar groter, indien het aantal middelen wordt beperkt.
- In enkele geslachten (o.a. Paeonia en Trollius) komt virus voor. In de vegetatieve fase worden alleen de zichtbaar aangetaste planten opgeruimd. In de toekomst zal, vooral voor de export, steeds meer vraag komen naar virusvrij uitgangsmateriaal.

- Een aantal geslachten is moeilijk te vermeerderen of heeft een lage vermeerderingsfactor. Bij deze gewassen dient de vermeerdering te worden geoptimaliseerd. In enkele gevallen zou vermeerdering via weefselkweek uitkomst kunnen bieden. Mogelijk heeft een slechte vermeerderbaarheid bij verschillende gewassen een gemeenschappelijke oorzaak.

11. BELANGRIJKSTE KNELPUNTEN

Aan de hand van de inventarisatie in de vorige hoofdstukken kunnen voor de verschillende deelsectoren de belangrijkste knelpunten worden aangegeven. Hoe vaker het knelpunt bij de verschillende deelsectoren is aangegeven, hoe meer algemeen het karakter van het knelpunt is. De onderzoeksinspanningen in de komende jaren moeten vooral worden gericht op deze algemene knelpunten. Bij een keuze tussen onderzoeksinspanningen zal een duidelijke kosten-/baten analyse moeten plaatsvinden.

De belangrijkste knelpunten (in willekeurige volgorde) zijn:

- I. weinig specialisatie
- II. onvoldoende kennisniveau
- III. weinig uitbuiten van kennis elders
- IV. kwaliteit uitgangsmateriaal en het vermeerderde produkt
- V. vermeerderingszekerheid (bij vermeerdering buiten)
- VI. behandeling van zaden
- VII. gewasbescherming
- VIII. vermeerderingstechnieken: beschikbaarheid en (economische) cultuurwaarde
- IX. ent- /onderstamrelaties
- X. beworteling, wortelontwikkeling en mycorrhizae
- XI. vermeerderingsfactor

De eerste twee knelpunten, weinig specialisatie en onvoldoende kennisniveau, zijn wel belangrijk maar door onderzoek niet op te lossen. Deze knelpunten moeten door de sector zelf, gesteund door een goede voorlichting, worden opgelost. Economisch onderzoek kan eventueel een bijdrage leveren bij het oplossen van knelpunt I door de voordelen van specialisatie naar vermeerderingstechniek en/of gewas economisch te onderbouwen. Bij het oplossen van het derde knelpunt, weinig uitbuiten van kennis elders, kan onderzoek en voorlichting (bijwonen van congressen, internationale contacten, literatuurstudie) in specifieke gevallen (bijvoorbeeld zaadbehandeling) een bijdrage leveren. De overige knelpunten zijn na afweging van het belang in de verschillende deelsectoren als volgt in groepen ingedeeld.

11.1 Groep 1

knelpunt IV: kwaliteit van het uitgangsmateriaal en het vermeerderde produkt

Zowel bij het uitgangsmateriaal voor de vermeerdering (zaden, onbewortelde stekken, ogen, enten en onderstammen) als bij het uiteindelijk vermeerderde produkt (zaailingen, bewortelde stekken, weefselkweekplanten en geënte bomen) geldt dat de kwaliteit en de uniformiteit vaak veel te wensen overlaten.

knelpunt VIII: vermeerderingstechnieken: beschikbaarheid en (economische) cultuurwaarde

Voor een goed verloop van de teelt is het van belang dat de meest optimale vermeerderingstechniek wordt toegepast. De vermeerdering moet zo efficiënt mogelijk verlopen. Om dit te bereiken moeten nieuwe technieken worden ontwikkeld, gebaseerd op vooruitgang in wetenschap en techniek. Tijdens de vermeerdering is er vaak veel handwerk nodig. Het vele handwerk is te duur of de arbeidsverdeling op het bedrijf komt in de knel. In die gevallen zou een verregaande mechanisatie (automatisering) van de vermeerdering uitkomst kunnen bieden.

Tevens moeten nieuwe vermeerderingstechnieken teelttechnisch en economisch worden vergeleken met de bestaande technieken. Er bestaat een nauwe relatie tussen problemen op het gebied van de vermeerderbaarheid en de beschikbaarheid van de juiste vermeerderingstechnieken.

11.2 Groep 2

knelpunt VI: behandeling van zaden

Bij de opkomst van het zaad zijn er vaak grote problemen. Deze worden deels veroorzaakt door de kwaliteit van het zaad en deels door een niet optimale behandeling in de keten. Deze niet optimale behandeling is voor een deel een gevolg van onvoldoende gebruik maken van kennis die reeds aanwezig is. Daarnaast is er ook op aanverwante terreinen veel kennis die kan worden gebruikt.

knelpunt VII: gewasbescherming

Zowel in de vermeerdering zelf als in de teelt na de vermeerderingsfase zijn er knelpunten op het gebied van de gewasbescherming. Veel problemen zijn te voorkomen door de keuze van de vermeerderingsmethode en door uit te gaan van ziektevrij uitgangsmateriaal. Tot op heden is er onvoldoende aandacht besteed aan resistentieveredeling en selectie op resistentie. Daarnaast is onderzoek gewenst naar teeltwisseling en alternatieve methoden van gewasbescherming.

knelpunt X: beworteling, wortelontwikkeling en mycorrhizae

Zowel bij het stekken als bij de vermeerdering door middel van weefselkweek of zaaien is het belangrijk dat er snel een kwalitatief goed wortelstelsel wordt gevormd. Om het proces zo goed mogelijk te kunnen sturen is er meer achtergrondkennis nodig over beworteling. Daarnaast is er nog te weinig kennis over wortelontwikkeling in relatie tot verplanten (van bijvoorbeeld onderstammen) en seizoenen.

knelpunt IX: ent-/onderstamrelaties

Er wordt in de boomteelt (met uitzondering van de vruchtboomteelt) vrijwel geen aandacht geschonken aan de effecten die onderstammen kunnen hebben op de groei en ontwikkeling van de bovengrondse delen. Er zou van de eigenschappen van verschillende onderstammen een veel beter gebruik kunnen worden gemaakt.

11.3 Groep 3

knelpunt V: vermeerderingszekerheid (bij vermeerdering buiten)

Bij gewassen die buiten worden vermeerderd en geteeld, wordt soms veel hinder ondervonden van ongewenste klimatologische omstandigheden. Daardoor wordt de produktie en/of de kwaliteit negatief beïnvloed. Op de een of andere manier zou men zich hiertegen willen wapenen.

knelpunt XI: vermeerderingsfactor

In specifieke gewassen is de lage vermeerderingsfactor een probleem. Het probleem is des te groter als het gewas verder goede eigenschappen heeft die een uitbreiding van de teelt rechtvaardigen. Dit knelpunt sluit nauw aan bij knelpunt VIII. Om de vermeerderbaarheid te verbeteren kan fundamenteel onderzoek, bijvoorbeeld naar de betekenis van juveniliteit, gewenst zijn.

11.4 Belang van de verschillende groepen

Knelpunt IV en VIII (groep 1) zijn het meest algemeen, zij gelden eigenlijk voor de gehele sector.

In de tweede groep staat een derde algemeen knelpunt, de gewasbescherming. In de vermeerderingsfase is de gewasbescherming echter een minder urgent knelpunt dan de eerste twee. Verder treffen we in deze groep drie knelpunten aan die te maken hebben met de verschillende manieren waarop in de boomteelt wordt vermeerderd (zaaien, stekken en enten).

In de derde groep treffen we de knelpunten aan die, in deze inventarisatie, als het minst belangrijk naar voren zijn gekomen. Het oplossen van deze knelpunten is vooral een taak van de sector zelf.

In het volgende hoofdstuk wordt aangegeven welke onderzoekprojecten een bijdrage zouden kunnen leveren aan het oplossen van de genoemde knelpunten.

12. PRIORITEITEN ONDERZOEK

Uitgaande van de in hoofdstuk 10 aangegeven belangrijkste knelpunten, wordt in dit hoofdstuk aangegeven welk onderzoek kan bijdragen tot het oplossen van de hoofdknelpunten en daarom een hoge prioriteit heeft. Om versnippering van het onderzoek tegen te gaan wordt niet meer de deelsector als invalshoek voor onderzoeksprojecten gekozen maar het knelpunt. De boomteelt bestrijkt een breed gebied en de capaciteit voor onderzoek in de boomteelt is beperkt. Daarom zal nog sterker een integratie moeten plaatsvinden met het onderzoek in andere takken. Tevens zal er een goede afstemming moeten zijn tussen het onderzoek op proefstations, instituten en universiteiten. Waar mogelijk zal moeten worden samengewerkt met buitenlandse instellingen. Hoe meer het onderzoek zich richt op achtergronden van processen en basisprincipes met een algemeen karakter, des te beter het is in te passen in verschillende sectoren. Bij (gewas)specifieke knelpunten kunnen initiatieven uit het bedrijfsleven (STUR project) ontwikkelingen stimuleren.

Bij de projecten is aangegeven of het in eerste instantie fundamenteel onderzoek (F) of praktijkonderzoek (P) betreft. In een aantal projecten kan ook de voorlichting (V) een bijdrage leveren.

In bijlage 1 is op basis van de genoemde projecten aangegeven welk onderzoek er op het ogenblik reeds plaatsvindt en op welke instelling. Nieuw onderzoek ten behoeve van de vermeerdering in de boomkwekerij zal aan moeten sluiten bij het onderzoek dat al loopt of zich moeten richten op die gebieden die nog niet door onderzoek worden gedekt. Aan de hand van de gesignaleerde knelpunten en het onderzoek dat reeds plaatsvindt, moet worden afgewogen waar de prioriteiten voor nieuw onderzoek liggen.

12.2 Knelpunt IV: Kwaliteit van het uitgangsmateriaal en het vermeerderde produkt.

Voor alle typen uitgangsmateriaal (zaden, wortels, onbewortelde stekken, knoppen, enten en onderstammen) en voor alle vermeerderde produkten (zaailingen, bewortelde stekken, weefselkweekplanten en geënte bomen) geldt dat de kwaliteit, en als specifiek onderdeel van de kwaliteit de uniformiteit van het produkt, vaak nog sterk kan worden verbeterd. Tevens is er een groot gebrek aan objectieve kwaliteitskenmerken. Het onderzoek zou zich vooral moeten richten op de volgende projecten:

- a. Optimaliseren van de kwaliteit
 - Fysiologisch onderzoek naar de invloed van inwendige- (rust, juveniliteit, plaats en ontwikkeling van knoppen, kwaliteit van het stekblad) en uitwendige factoren (vermeerderingstechniek, klimaat, bodem en bemesting) factoren op de kwaliteit (F+P).
 - Relatie tussen kosten van kwaliteitsverbetering en opbrengst (P).
- b. Opstellen kwaliteitscriteria
 - Bepalen van criteria voor in- en uitwendige kwaliteit en ontwikkelen van bepalingsmethodieken (P+F).
 - Onderzoek naar de eisen die automatiseren en vervolgteelten stellen aan de kwaliteit van het uitgangsmateriaal (P).
 - Identificatie van klonen door iso-enzymbepalingen of DNA analyse. In een later stadium zou met deze technieken ook de fysiologische toestand van het moedermateriaal kunnen worden bepaald (P+F).

12.2 Knelpunt VIII: vermeerderingstechnieken: beschikbaarheid en (economische) cultuurwaarde

Voor een goede start van de teelt moet de meest optimale (ook in economisch opzicht) vermeerderingstechniek worden gekozen. De keuze hangt dus sterk af van de kwaliteit van het uiteindelijke produkt na de teelt. Op dit gebied zijn twee projecten te onderscheiden.

- a. Ontwikkelen en optimaliseren van nieuwe vermeerderingstechnieken
 - Ontwikkelen van weefselkweek, wortelenten en teelt in pluggen (F+P).
 - Mechanisatie bij de vermeerdering via zaailingen of stekken in pluggen (P).
 - Automatiseren van vermeerdering via weefselkweek (F).
- b. Vergelijking vermeerderingstechnieken
 - Integrale vergelijking van verschillende vermeerderingstechnieken zowel op economisch als teelttechnisch gebied. Daarbij moet kwaliteit voorop staan. Gezien de lange duur van dergelijke projecten en de huidige dubbelures in dit onderzoek, verdient het sterk aanbeveling om dit onderzoek internationaal op te zetten (P).
 - Onderzoek naar het effect van de vermeerderingstechniek op de gewasbescherming (P).
 - Achtergronden van de relatie tussen de vermeerderingstechniek en de gewasfysiologie. Door de keuze van bepaalde vermeerderingstechnieken wordt de groei en ontwikkeling van de plant soms sterk beïnvloed. Soms kan hiervan gebruik worden gemaakt (betere beworteling stek van weefselkweekplanten, effect van onderstammen op winterhardheid etc) (F).

12.3 Knelpunt VI: behandeling van zaden

Voor de sectoren rozenonderstammen en bos- en haagplantsoen geldt zeer sterk dat er in binnen- en buitenland en in andere sectoren veel kennis beschikbaar is op het gebied van zaadbehandeling, zaadkieming en vitaliteit. Er wordt door onderzoek, voorlichting en praktijk slecht van deze kennis gebruik gemaakt. Om dit te verbeteren zou het volgende project moeten worden gestart:

- a. Optimaliseren zaadbehandeling
 - Gericht literatuuronderzoek op het gebied van receptuur en achtergronden zou op betrekkelijk korte termijn een bijdrage kunnen leveren aan het bruikbaar maken van deze (algemene) kennis (P+V).
 - Toetsen of de verworven kennis in de boomteeltpraktijk kan worden benut (P).

12.4 Knelpunt VII: gewasbescherming

Problemen op het gebied van de gewasbescherming tijdens de vermeerdering en de teelt moeten worden voorkomen door een passende vermeerderingsmethode te kiezen (zie knelpunt VIII) en gebruik te maken van ziektevrij uitgangsmateriaal. Daarbij kan het volgende onderzoek een bijdrage leveren:

- a. Ziektevrij maken van uitgangsmateriaal.
 - Waar mogelijk zal uitgangsmateriaal bacterie- en virusvrij moeten worden gemaakt en in stand moeten worden gehouden (F+P).

- b. Veredeling.
 - Bij de veredeling zal meer aandacht moeten worden besteed aan selectie (F+P).
 - Resistentieveredeling met name met behulp van biotechnologie kan een bijdrage leveren aan het voorkomen van ziekten en plagen (F).
 - Op langere termijn kan veredeling op basis van de biotechnologie een bijdrage leveren aan het oplossen van bodemmoeheid veroorzaakt door aaltjes (F).
- c. Geïntegreerd bedrijfssysteem.
 - De vermeerdering moet als onderdeel worden ingepast in nieuw op te zetten geïntegreerde bedrijfssystemen (P+V).
- d. Voorkomen en bestrijden bodemmoeheid.
 - Voor het oplossen van specifieke bodemmoeheid is er gewasfysiologisch en bodemkundig onderzoek nodig (F).
 - Bij bodemmoeheid en ten behoeve van ziekten en plagen tijdens de vermeerdering is gewasbeschermingsonderzoek noodzakelijk (micorrhizae, biologische bestrijding oa. door parasitaire aaltjes, teeltwisseling en mogelijkheden van inunderen). (P+F)

12.5 Knelpunt X: beworteling, wortelontwikkeling en mycorrhizae

Voor de boomkwekerij is beworteling en wortelgroei een zeer belangrijk knelpunt. Juist op dit gebied ontbreekt erg veel achtergrondkennis. Belangrijke onderzoekprojecten op dit gebied zijn.

- a. Beworteling.
 - Fysiologie van de beworteling (effect uitgangsmateriaal, invloed juveniliteit, effect groeiregulatoren, invloed klimaatomstandigheden en fysische factoren) (P+F).
 - Biochemische en genetische achtergronden van het bewortelingsproces (F).
- b. Fysiologie van de wortelgroei (periodiciteit en relatie tussen wortelgroei en teelthandelingen) (F+P).
- c. Relatie tussen mycorrhizae, wortels en grond (F).

12.6 Knelpunt IX: ent-/onderstam relaties

In tegenstelling tot de fruitteelt worden mogelijke verschillen in eigenschappen van verschillende onderstammen in de boomteelt slecht benut. Om hierin verbetering te brengen is het volgende onderzoek nodig.

- a. Ent- /onderstam relaties
 - Selecteren van onderstammen met gunstige eigenschappen die worden overgedragen op de ent (P+F).
 - Inventarisatie van eigenschappen van verschillende onderstammen (F+P+V).
 - Ontwikkelen van klonale vermeerderingstechnieken van deze onderstammen (P).

12.7 Knelpunt V: vermeerderingszekerheid (bij vermeerdering buiten)

Bij nadere beschouwing is dit knelpunt meer een uitgangspunt voor de boomkwekerij, tenzij de tak zich ontwikkelt tot een geheel controleerbaar industrieel proces. Deze optie wordt in deze visie echter niet meegenomen. Daarentegen kunnen andere knelpunten (bv. VII en IV) worden opgelost door gedeelten van de teelt onder meer beheersbare condities te laten plaatsvinden (weefselkweek, zaadbehandeling, teelt in kas). Mogelijk onderzoek in die richting staat dan ook bij die knelpunten aangegeven.

12.8 Knelpunt XI: vermeerderingsfactor

Van alle genoemde knelpunten is dit het minst belangrijk. Het speelt slechts in een beperkt aantal gewassen. In speciale gevallen waarin de vermeerderingssnelheid het belangrijkste knelpunt van de gehele teelt zou zijn, zou hieraan in het onderzoek aandacht kunnen worden besteed. Meestal zal het optimaliseren van de vermeerderingsfactor echter een taak zijn voor de bedrijven zelf. De voorlichtingsdienst kan een rol spelen bij het verzamelen en uitdragen van praktijkgegevens.

13. AANBEVELINGEN

In het vorige hoofdstuk is aangegeven via welk onderzoek de vermelde knelpunten kunnen worden opgelost. Naast starten van nieuw onderzoek of ombuigen van bestaande projecten is het van belang dat kennis en informatie goed doorstroomt, zowel van onderzoeker naar onderzoeker als van onderzoek via voorlichting naar de praktijk en omgekeerd. In deze visie is een aantal malen vermeld dat er in andere sectoren en in het buitenland op specifieke gebieden erg veel bekend is. Deze informatie komt vaak slecht door of er is onvoldoende tijd om de informatie te verzamelen. Om hierin verbetering te brengen wil de werkgroep de volgende aanbevelingen doen:

- Voorafgaand aan het vaststellen van een onderzoekprogramma zal een goede afweging moeten worden gemaakt tussen de zwaarte van het knelpunt en het rendement van het onderzoek. Met weinig inspanning een relatief minder belangrijk knelpunt oplossen is kan zeer efficiënt zijn!
- Stimuleren van algemeen literatuuronderzoek (naast literatuuronderzoek ten behoeve van de specifieke projecten). Veelal kan hiervoor onvoldoende tijd worden vrijgemaakt. Voor literatuuronderzoek ten aanzien van specifieke knelpunten zou door onderzoek en voorlichting incidenteel extra capaciteit moeten worden ingezet.
- Onderzoekers moeten voldoende de gelegenheid krijgen om buitenlandse instellingen te bezoeken en internationale congressen en symposia bij te wonen. Daardoor kunnen nieuwe ideeën worden opgedaan, kennis en ervaringen worden uitgewisseld en internationale contacten worden gelegd en onderhouden. De budgetten voor buitenlandse bezoeken moeten worden verhoogd.
- Nationale contactgroepen zoals de contactcommissie vegetatieve vermeerdering, de studiegroep weefselkweek en de werkgroep boomzaden zijn van wezenlijke betekenis om op de hoogte te blijven van de ontwikkelingen in onderzoek. Daarnaast dient te worden gestimuleerd dat ook ook gemeenschappelijke onderzoekprojecten worden gestart.

VERKLARENDE WOORDENLIJST EN AFKORTINGEN

apicale dominantie	Het verschijnsel dat de bovenste knoppen van een boom het snelst uitlopen en de uitgroei van de daaronder-gelegen knoppen verhinderen.
apomixis	Ontstaan van zaden uit andere dan geslachtelijke cellen.
bioreactor	Vat waarin op grote schaal micro-organismen, cellen of celgroepen worden vermeerderd.
DNA fingerprinting	Identificatie van planten en dieren door de (unieke) genetische informatie in het (DNA) te analyseren.
inunderen	Onder water zetten.
iso-enzympatroon	Patroon dat ontstaat als sterk verwante enzymen chromatografisch van elkaar gescheiden worden. Dit patroon is afhankelijk van de soort (cultivar) en de fysiologische toestand.
genetische modificatie	Het veranderen van de genetische eigenschappen van de plant.
herbicide	Onkruidbestrijdingsmiddel.
heterogamie	Het verschijnsel dat de nakomelingen meerdere chromosoomsets van de moeder meekrijgen. Daardoor is de genetische invloed van de vader beperkt en lijken de nakomelingen sterk op de moeder.
mycorrhiza	Micro-organismen (schimmels) die een relatie aangaan met wortels van planten waarbij beiden voordeel hebben.
pathogeen	ziekteverwekker.
pilieren	Het omgeven van zaad door een (extra) kunstmatige zaadhuid (pil).
simulatiemodel	Een (computer)model waarmee, op basis van berekeningen, de invloed van vele factoren op de groei en ontwikkeling kan worden voorspeld.
somatische-	Vorming van zaad uit vegetatieve cellen in embryogenese plaats van bevruchte eicellen.
vector	Drager waarmee (genetische) informatie van een individu naar een ander individu kan worden overgebracht.

AFKORTINGEN

BPH	Boomteeltproeftuin Horst
BPL	Boomteeltproeftuin Lienden
BPN	Boomteeltproeftuin Noordbroek
CABO	Centrum voor agro-biologisch onderzoek
COW	Centraal onderzoeklaboratorium voor de weefselkweek van tuinbouwgewassen
ITAL	Instituut voor toepassing van atoomenergie in de landbouw (vanaf 1 januari 1990 CPO)
IPO	Instituut voor plantenziektenkundig onderzoek
IVT	Instituut voor de veredeling van tuinbouwgewassen (vanaf 1 januari 1990 CPO)
LUW	Landbouwuniversiteit Wageningen
PB	Proefstation voor de Boomkwekerij
PBN	Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland
PFW	Proefstation voor de Fruitteelt
STUR	Stichting Uitgangsmateriaal Rozenteelt

INVENTARISATIE VAN LOPEND ONDERZOEK

Deze bijlage geeft een overzicht van onderzoek in Nederland dat verband heeft met de onderzoeksprojecten die in hoofdstuk 11 zijn genoemd. Dit overzicht is slechts een momentopname en is niet volledig. Het is bedoeld om aan te geven aan welke typen onderzoek kan worden gedacht. Ook in dit overzicht is er weer onderscheid gemaakt tussen fundamenteel onderzoek (F) en praktijkonderzoek (P). Tevens zijn de namen vermeld van de instellingen waar het onderzoek plaatsvindt. Een verklaring van de afkortingen vindt u in het vorige hoofdstuk.

Knelpunt IV: Kwaliteit van het uitgangsmateriaal en het vermeerderde produkt

a. Optimaliseren van de kwaliteit

- Fysiologisch onderzoek naar de invloed van inwendige- (rust, juveniliteit, plaats knoppen, stekblad) en uitwendige (vermeerderingstechniek, klimaatomstandigheden, bodem en bemesting) factoren op de kwaliteit.
Kwaliteit stek rozenonderstammen (P), PBN
Uniformiteit bij in vitro vermeerdering (P), COWT, PBN
Manipulatie moerplanten (P), PB
Klimaat bij vegetatieve vermeerdering (P), PB
Invloed zaaidichtheid op groei en ontwikkeling (P), BPN
Optimaliseren entmethode Prunus (P), BPL
Vergelijking herkomsten (P), BPL, BPN
Bewaring oculatiehout (P) BPH
Afharderen weefselweekplanten (P), PB
Bewaren en voorbehandelen stekken (P+F), LUW
Achtergronden apicale dominantie (F), PFW
Relatie vermeerdering en plantkwaliteit (P+F), LUW
Factoren van invloed op okselknopontwikkeling (F), LUW
Uniformiteit en kwaliteit uitgangsmateriaal (P), PBN
- Relatie tussen kosten van kwaliteitsverbetering en opbrengst.
Kwaliteit van uitgangsmateriaal en teeltresultaat (P) PB

b. Opstellen kwaliteitscriteria

- Identificatie van klonen door iso-enzymbepalingen of DNA analyse.
In een later stadium zou met deze technieken ook de fysiologische toestand van het moedermateriaal kunnen worden bepaald.
Electroforetische detectie Fusarium in Cyclamen (F+P), PBN

Knelpunt VIII: vermeerderingstechnieken: beschikbaarheid en (econ.) gebruikswaarde

a. Ontwikkelen en optimaliseren van nieuwe vermeerderingstechnieken;

- Weefselweek van diverse gewassen (P), COWT
Teelt van onderstammen in kas (P), BPN
Innovatie teelt naaldhout bosplantsoen (P), BPH
Wortelenten (P+F), LUW
Stenten (P+F), LUW
Juveniliteit en vermeerderbaarheid (F), LUW

b. Vergelijking vermeerderingstechnieken.

- Integrale vergelijking van verschillende vermeerderingstechnieken zowel op economisch als teelttechnisch gebied.
Vergelijking uitgangsmateriaal treksering (P), PB
Gebruikswaarde in vitro planten (P) BPH, BPL, PB
Vergelijking teelt op eigen wortel/onderstam (P) BPL, BPH
- Achtergronden van de relatie tussen de vermeerderingstechniek en de gewasfysiologie.
Struikopbouw roos (P+F), LUW

Knelpunt IV: behandeling van zaden

a. Optimaliseren zaadbehandeling

- Gericht literatuuronderzoek op het gebied van receptuur en achtergronden zou een bijdrage kunnen leveren aan het bruikbaar maken van deze (algemene) kennis.
- Toetsen of de verworven kennis in de boomteeltpraktijk kan worden benut.
Bewaring boomzaden (P) BPN, BPH
Stratificatie boomzaden (P), BPN
Zaadbehandeling Quercus (P), BPN
Ontsmetting cyclamenzaad (P), PBN

Knelpunt VII: gewasbescherming

a. Ziektevrij maken uitgangsmateriaal

- Waar mogelijk zal uitgangsmateriaal bacterie- en virusvrij moeten worden gemaakt en in stand moeten worden gehouden.
Virusvrij maken houtige gewassen (F+P), IPO, NAKB, PB

b. Veredeling

- Bij de veredeling zal meer aandacht moeten worden besteed aan selectie.
Gebruik Phytophthora resistente onderstammen (P), PB
Selectie aaltjesgevoeligheid roos (P+F), LUW
- Resistentieveredeling met name met behulp van biotechnologie kan een bijdrage leveren aan het voorkomen van ziekten en plagen.
resistentie rupsenvraat en watermerkziekte (F+P), ITAL/Dorschkamp
- Op langere termijn kan veredeling op basis van de biotechnologie een bijdrage leveren aan het oplossen van bodemmoeheid veroorzaakt door aaltjes.

c. Geïntegreerd bedrijfssysteem

- De vermeerdering moet als onderdeel worden ingepast in nieuw op te zetten geïntegreerde bedrijfssystemen
Project geïntegreerde boomteeltbedrijven (P), PB

d. Voorkomen en bestrijden bodemmoeheid

- Voor het oplossen van specifieke bodemmoeheid is er gewasfysiologisch en bodemkundig onderzoek nodig.
- Bij bodemmoeheid en ten behoeve van ziekten en plagen tijdens de vermeerdering is er gewasbeschermingsonderzoek noodzakelijk (micorrhizae, biologische bestrijding oa. door parasitaire aaltjes, teeltwisseling en mogelijkheden van immunderen).
Gebruik mycorrhizae bij vegetatieve vermeerdering (P), PB
Parasitaire aaltjes tegen taxuskever (P), PB
Bestrijding van schimmels bij stekken (P), PB

Toetsen plantmateriaal op ziekten en plagen (P), PBN

Knelpunt X: beworteling, wortelontwikkeling en mycorrhizae

a. Beworteling

- Fysiologie van de beworteling (effect uitgangsmateriaal, invloed juveniliteit, invloed klimaatomstandigheden en fysische factoren).
Beworteling Malus, (P+F), COWT
Relatie bladeigenschappen en bewortelbaarheid roos (F), IVT, LUW
Relatie waterhuishouding/beworteling stekken (P+F), PB/LUW
- Biochemische en genetische achtergronden van het bewortelingsproces (F), *COWT/CABO*.

b. Fysiologie van de wortelgroei (periodiciteit en relatie tussen wortelgroei en teelthandelingen).

c. Relatie tussen mycorrhizae, wortels en grond.

Gebruik mycorrhizae bij beworteling Ericaceae (P), PB

Knelpunt IX: ent/onderstam relaties

- Selecteren van onderstammen met gunstige eigenschappen die worden overgedragen op de ent.
Selectie rozenonderstammen (P+F), BPH, LUW, IVT, PBN, PB
Onderstammen voor Pinus (P), PB
- Inventarisatie van eigenschappen van verschillende onderstammen
Gebruikswaarde zwakgr. onderstammen voor sierappels (P), BPL
Verklarend onderzoek verschillen onderstammen (F), LUW, IVT, CABO
- Ontwikkelen van klonale vermeerderingstechnieken van deze onderstammen.
Veg. vermeerdering rozenonderstammen (P), PBN

Knelpunt XI: vermeerderingsfactor.

Vermeerdering van Paeonia en Delphinium via weefselkweek (P), COWT
Vegetatieve vermeerdering Adonis en Rodgersia (P), PB

