

Nederlandse ervaringen met de biomassaproductie van populier en wilg in zeer korte omlopen

De teelt van snelgroeiende populieren in korte omloop is in de tachtiger jaren onderwerp geweest van het bosbouwkundig onderzoek in Nederland. De gemiddelde drogestofproductie van de snelstgroeiende populierekloon in twee vierjarige omlopen bedroeg ca. 10 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹. Een aantal aspecten van de teelt van snelgroeiende populieren wordt besproken.

Na de eerste oliecrisis, die uitbrak in het najaar van 1973, gingen er in vele olie-importerende landen stemmen op om een deel van de benodigde energie te gaan winnen door de verbouw van snelgroeiende gewassen in korte omloop. Het bekendste voorbeeld is Zweden, waar sinds de zeventiger jaren onderzoek is gedaan naar diverse aspecten van de drogestofproductie van wilgen in omlopen van slechts enkele jaren (Koster 1982; Sirén et al. 1986), hetgeen heeft geleid tot de aanleg van praktijkbeplantingen van snelgroeiende wilgen (Edén 1983; Rijk 1994). In diezelfde periode begon het biomassa-onderzoek met snelgroeiende boomsoorten in de EG-landen, waaraan Nederland echter (met Luxemburg) niet deelnam (Mitchell 1987). In de laatste jaren gaat men in Engeland over tot het aanleggen van beplantingen met snelgroeiende populieren op landbouwgronden (Beaton 1993; Biomass 1993; Tabbush 1993; Willis, Thomas & Van Slycken 1993).

Geheel zonder activiteiten op dit gebied bleef Nederland niet. De Stichting Bos en Hout legde in de jaren 1974-1978 een aantal populierebeplantingen aan met plantafstanden (2-3 m) die geringer waren dan in de traditionele populierenteelt het geval was (Kolster 1982; Kolster & Van der Meiden 1992). Het toenmalige Rijksinstituut "De Dorschkamp" nam het initiatief om op twee door de Directie Beheer Landbouwgronden en het recreatieschap "De Merwelanden" ter beschikking gestelde terreinen proefvelden aan te leggen waarin het gedrag van snelgroeiende populiereklonen in een zeer korte omloop is onderzocht. Dit onderzoek begon in 1980 en het werd in 1987 afgesloten. De eerste uitkomsten zijn gebruikt om de mogelijkheden van drogestofproductie met snelgroeiende boomsoorten te evalueren (Höbaus 1983). Ten tijde van de afsluiting van dit onderzoek bestond bij de bosbouwpraktijk weinig belangstelling voor de resultaten. Regelgeving op dit gebied betrof populierebeplantingen met een omloop van 15-25 jaar (Houtteelt en Populier 1989). Sindsdien zijn grote veranderingen opgetreden. Onder de druk van de problematiek van de landbouwoverschotten in de EG werd het onttrekken van gronden aan de landbouw ook in Nederland een reële mogelijkheid. Thans wordt openlijk gewag gemaakt van het bebossen van landbouwgronden ter realisering van het Meerjarenplan Bosbouw en voor de productie van biomassa met snelgroeiende boomsoorten

(Dielen 1994; Goede gronden voor nieuw bos 1993; Goos & Prins 1993; Hekkert 1994; De Jong 1994; Kikkert 1994; Rijk 1994; Van de Stroet 1991). Omdat veel op het gebied van de teelt van snelgroeiende boomsoorten nog niet voldoende bekend is (Heij 1992) wordt thans een aanvang gemaakt met het aanleggen van proefvelden met snelgroeiende wilgen en populieren (Eerste Nederlandse energieplantage op "De Oostvaardershoeve" 1994). In dit artikel wordt een aantal in de tachtiger jaren door "De Dorschkamp" verkregen ervaringen met de teelt van snelgroeiende populieren in zeer korte omloop besproken en vergeleken met resultaten van andere onderzoeken.

Opzet en uitvoering

De te onderzoeken boomsoort was populier omdat daarvan een aantal klonen ter beschikking stond waarvan bekend was dat ze een snelle jeugdgroei hebben. In het voorjaar van 1980 zijn twee terreinen in ZW-Nederland beplant met langstekken (50 cm) van vijf populiereklonen (tabel 1). Deze terreinen waren gelegen op mariene kleigronden (GT IV; lutumgehalte ca. 30%; pH-KCl 7.1-7.3) met voorgeschiedenis bouwland (Woensdrecht: ca. 1 ha) en grasland (Dordrecht: ca. 0.54 ha). In Woensdrecht konden alle vijf klonen in twee herhalingen worden aangelegd, in Dordrecht moest het aantal klonen tot twee worden beperkt en zijn geen herhalingen aangelegd. De toegepaste plantafstanden waren 1m x

Tabel 1. Gemiddelde drogestofproductie (stamhout+stambast+takken) van vijf populiereklonen in twee opeenvolgende vierjarige omlopen (kg.ha⁻¹.jaar⁻¹)

proefveld	kloon	oml. per.	plantafstand (m x m)				dg.
			1x1	1.4x1.4	2x2	gem.	
Woensdrecht	Robusta	1	5101	3124	2650	3625	392
		2	6088	6156	6641	6295	375
	Dorskamp	1	5985	4614	3674	4758	370
		2	7630	9148	8298	8359	333
	Agathe F.	1	7538	6211	4587	6112	370
		2	7623	7225	6692	7180	358
	Donk	1	5155	4467	3418	4347	323
		2	9970	9220	9428	9539	280
	Unal	1	6916	6776	5354	6349	348
		2	9223	8526	8423	8724	345
Dordrecht	Dorskamp	1	8394	8840	9436	8890	326
		2	7791	7689	8290	7923	318
	Donk	1	9856	8533	8655	9015	302
		2	9627	9245	9558	9477	294

oml.per. = omlooperperiode (1=1980-1983; 2=1984-1987); dg = dichtheidsgetal (kg ds.m⁻³); 'Robusta', 'Dorskamp' en 'Agathe F.' zijn klonen die behoren tot de hybridegroep *Populus x euramericana*; 'Donk' en 'Unal' zijn kruisingen tussen *Populus deltoides* en *Populus trichocarpa*

1m (N = 10.000.ha⁻¹), 1.4m x 1.4m (N = 5102.ha⁻¹) en 2m x 2m (N = 2500.ha⁻¹). Onderzocht zijn de drogestofproducties (ds) van de klonen in twee opeenvolgende omlopen van elk vier jaar. Onderwerpen als onkruidbestrijding, bemesting, oogstmethoden en toepassing van de geproduceerde droge stof konden niet worden onderzocht. Bepaald is de bovengrondse drogestofproductie van stamhout + stambast + takken.

Resultaten

De resultaten waarin men het meest belang stelt zijn de drogestofproducties per populierekloon. Deze gegevens zijn per omlooperperiode gemiddeld en weergegeven in tabel 1. De belangrijkste conclusies zijn:

* In de eerste omloop nam de drogestofproductie af met toenemende plantafstand. In de tweede omlooperperiode was dit effect veel geringer

* In de tweede omlooperperiode

was vooral in het proefveld bij Woensdrecht sprake van een hogere productie dan in de eerste omlooperperiode. In het proefveld bij Dordrecht was dit verschil minder uitgesproken.

* De kloon met de hoogste drogestofproductie was 'Donk', die in dit onderzoek in het proefveld bij Dordrecht in de tweede omlooperperiode bij een plantaantal van 10.000.ha⁻¹ gemiddeld 9.9

ton ds.ha⁻¹.jaar⁻¹ produceerde.

* De kwaliteit van de geproduceerde drogestof liep uiteen, als men deze afmeet aan het dichtheidsgetal (gemeten aan stamstukken op ca. 1.3 m hoogte). Hoe beter de hoogtegroei en hoe hoger de drogestofproductie van een kloon was, des te lager was het dichtheidsgetal. De dichtheidsgetallen die voor 'Robusta' zijn gevonden stemmen goed overeen met de waarde die Soulères (1986) opgeeft voor 'Robusta' (382 kg.m⁻³) en Farmer & Wilcox (1966) voor *Populus deltoides* (380 kg.m⁻³)

* Het aandeel drogestof van de verse massa was eveneens afhankelijk van de kloon (tabel 2). De klonen met de hoogste drogestofproductie hadden een geringer drogestof-aandeel dan de langzamer groeiende klonen.

Hoe men zich het verloop van de drogestofproductie in de onderzochte proefvelden moet voorstellen, laat tabel 3 zien. Daarin is voor de kloon 'Donk' de drogestofproductie per jaar per omlooperperiode weergegeven. De cijfers spreken voor zichzelf. In een dergelijke korte-omloop-teelt komen niet alleen hoge maar ook lage jaarproducties voor. Ook laten de cijfers van de eerste omlooperperiode zien wat het verschil

Tabel 2. Drogestofgehalte van vijf populiereklonen aan het einde van twee omlooperperioden in twee proefvelden (% van het versgewicht; gemiddeld over alle plantafstanden)

proefveld	kloon	tijdstip		
		winter 1983/84	winter 1987/88	gem.
Woensdrecht	Robusta	47.9	50.1	49.0
	Dorskamp	46.3	47.7	47.0
	Agathe F.	46.7	48.3	47.5
	Donk	41.1	43.8	42.4
	Unal	44.8	47.5	46.2
Dordrecht	Dorskamp	42.5	45.8	44.2
	Donk	43.5	42.3	42.9
gem.		44.7	46.5	45.6

Tabel 3. Voorbeeld van het verloop van de jaarlijkse drogestofproductie in twee omlopen: 'Donk' in het proefveld Dordrecht (ton.ha 'jaar')

oml.	periode ¹⁾	plantafstand (mxm)			gem. over alle plantafstanden
		1x1	1.4x1.4	2.2	
1	1980	1504	583	514	867
1	1981	12861	11121	10616	11532
1	1982	16343	11794	12335	13491
1	1983	8717	10635	11155	10169
2	1984-'85	10180	9924	7493	9199
2	1986-'87	9074	8566	11621	9754

1) in de tweede omlooperperiode is de drogestofproductie eenmaal per twee jaar bepaald

is tussen lopende aanwas en gemiddelde aanwas: de lopende aanwas culmineerde in die periode in 1982 met 13.5 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ maar de gemiddelde aanwas bedroeg in de periode 1980-1983 9.0 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹. Men oogst echter niet de lopende aanwas ten tijde van de culminatie, maar de gecumuleerde aanwas aan het einde van de omlooperperiode.

Eén van de vragen die moeten worden beantwoord betreft het aantal stobben waaruit een jaar na de oogst nieuwe scheuten ontstaan. De resultaten van tellingen van het aantal levende stobben een jaar na de eerste en de twee-

de oogst wijzen erop dat vooral bij het nauwste plantverband (1m x 1m) de uitval toenam (tabel 4). In het proefveld bij Dordrecht was de uitval groter dan in het proefveld bij Woensdrecht.

De beperkte oppervlakte van de proefvelden stond geen bemestingsonderzoek toe. Aangenomen is dat als gevolg van het vroegere landbouwkundige gebruik het bodemvruchtbaarheidsniveau voldoende hoog zou blijven tijdens de duur van het onderzoek. Wel is met behulp van bladanalyse een indruk verkregen van de mineralevoedingsstoffenvoorziening, waarvan vooral de stikstofvoorziening

van belang is. Tabel 5 geeft een overzicht van het stikstofgehalte van het blad van 'Donk', de kloon met de hoogste drogestofproductie in dit onderzoek.

Het proefveld bij Woensdrecht had in de eerste omlooperperiode een vrij slechte N-voorziening, die mogelijk het gevolg was van de slempgevoeligheid van de bovengrond. In de tweede omlooperperiode was het N-gehalte van het blad in het eerste jaar hoog, maar het nam in de volgende jaren af. In het proefveld bij Dordrecht nam in beide omlooperperiodes de N-voorziening af, na in het eerste jaar hoog te zijn geweest. Als voorlopige richtlijn kan gelden dat de N-voorziening voldoende is als het N-gehalte in het blad in augustus 20-30 g.kg⁻¹ bedraagt. Een lagere waarde betekent een onvoldoende N-voorziening, een hogere waarde is optimaal. Van stikstofgebrek was aan het einde van de tweede omloop nog geen sprake. Wel geeft de daling van het N-gehalte van het blad tegen het einde van de tweede omlooperperiode aan dat de N-voorziening van dergelijke snelgroeiende en met een interval van slechts vier jaar te oogsten beplantingen de aandacht behoef.

Tabel 4. Aanslagpercentage van de stekken en het percentage levende stobben per kloon en per plantafstand, een jaar na aanplant resp. oogst

proefveld kloon	1m x 1m				1.4m x 1.4m				2m x 2m			
	A	O11	O21	O31	A	O11	O21	O31	A	O11	O21	O31
Woensdrecht												
Robusta	100	98.6	95.8	88.9	100	95.8	95.8	94.8	100	100	100	100
Dorskamp	100	99.2	95.4	73.9	100	100	100	93.8	100	96.9	96.9	96.9
Agathe F	100	100	93.3	91.2	100	100	100	97.9	100	100	100	100
Donk	100	99.6	96.0	82.6	100	100	100	89.6	100	100	100	100
Unal	100	99.6	93.8	90.6	100	100	100	99.0	100	100	96.9	96.9
Dordrecht												
Dorskamp	100	98.7	62.0	*	100	100	73.8	*	100	100	92.6	*
Donk	100	94.3	59.9	*	100	98.7	82.7	*	100	100	100	*

A = bij aanleg (=100%); O11=slagingspercentage een jaar na aanleg; O21, O31 = percentage levende stobben een jaar na eerste, resp. tweede oogst; * = geen opname

Tabel 5. Het verloop van het stikstofgehalte in het blad van 'Donk' in twee opeenvolgende omlooperperioden (N-gehalte van de droge stof in Augustus: g.kg⁻¹)

proefveld		oml. per 1x1	jaar		plantafstand		(mxm)
			1,4x1,4	2x2	gem	gem	
Woensdrecht	1	1980	24.6	22.0	19.9	22.2	
	1	1981	18.0	18.0	19.7	18.6	
	1	1982	18.6	17.5	17.9	18.0	
	1	1983	21.0	20.4	19.4	20.3	
	2	1984	30.8	31.2	31.2	31.1	
	2	1985	26.7	26.2	25.5	26.1	
	2	1986	23.6	23.8	22.8	23.6	
	2	1987	23.6	23.8	22.8	23.4	
Dordrecht	1	1980	36.3	36.0	35.4	35.9	
	1	1981	29.6	30.7	30.8	30.4	
	1	1982	25.2	26.1	24.2	25.2	
	1	1983	25.0	27.1	25.6	25.9	
	2	1984	32.1	33.0	33.5	32.9	
	2	1985	29.9	28.8	30.3	29.7	
	2	1986	25.6	26.6	28.2	26.8	
	2	1987	26.8	26.3	26.1	26.4	

Andere onderzoeken

Het onderzoek met "mini-omlopen" van populier door de Stichting Bos en Hout is vanaf 1974 uitgevoerd in enkele beplantingen met een langere omloop en met grotere plantafstanden (2-3 m) dan dat van "De Dorschkamp". De betekenis van de omlooplengte (10 jaar) van de onderzochte beplantingen komt tot uiting in de gemiddelde waarde van de drogestofproductie over deze periode, nl. 8-10 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹, die lager is dan de waarde die voor de omloopduur 6-7 jaar werd gemeten, nl. 10-12 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹. Voor de snelstgroeiende kloon is een gemiddelde drogestofproductie van ca. 13 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ gevonden (Kolster 1981, 1982; Kolster & Van der Meiden 1992). De hoogste gemeten culminatiewaarde bedroeg ca. 22 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹.

In het onderzoek van "De Dorschkamp" en van de Stichting Bos en Hout is geen plaats ingeruimd voor wilgesoorten. Een indruk omtrent de mogelijkheden kan worden ontleend aan gegevens van Schepers (1989) en Boxsem

(1982). Uit de gegevens van Schepers volgt dat de nog actief beheerde Nederlandse hakwilgen-grienden in een driejarige omloop een gemiddelde drogestofproductie van ca. 6-7 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ bereiken. De gemiddelde drogestofproductie van hakgrienden in een twee- tot driejarige omloop in de IJsselmeerpolders bedroeg ca. 7 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹.

Discussie

Als men de resultaten van het Nederlandse onderzoek in de zeventiger en tachtiger jaren vergelijkt met die van buitenlandse onderzoeken lijken de Nederlandse resultaten op het eerste gezicht tegen te vallen. Drogestofproducties van 12-30 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ met populieren in korte omloop zouden mogelijk zijn (Dimitri & Friedrich 1990; Weisgerber 1984, 1988, 1993). Een deel van de verkregen gegevens berust echter op uiterst korte omlopen (2 jaar). In een recente publicatie over onderzoek in Duitsland (Gerhardt & Friedrich 1993) worden praktijkcijfers vermeld van 7-14 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹, verkregen uit een vierjarige om-

loop. Deze gegevens komen beter overeen met de uitkomsten van het Nederlandse onderzoek. Ook in de Verenigde Staten worden als doelstelling zeer hoge drogestofproductiecijfers gehanteerd, nl. gemiddelde waarden van 15-24 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ (Wright & Hall 1993). Dat men in werkelijkheid daarvan nog tamelijk ver is verwijderd, wordt geïllustreerd aan de hand van het voorbeeld voor het Noordoosten van de Verenigde Staten: de doelstelling is een gemiddelde drogestofproductie van 18 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹, maar met de beste kloon wordt thans gemiddeld 13 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ bereikt. Bovendien zijn de bereikbare productiecijfers afhankelijk van de ingestraalde energie (Nonhebel 1994) en van het weer (Weisgerber 1988). De recent door Heilman, Ekuon & Fogle (1994) vermelde hoge gemiddelde drogestofproductie door klonen van de hybride *Populus deltoides* x *trichocarpa* (21.1 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹) werd verkregen in een gebied waar de gemiddelde juli-temperatuur ca. 18°C bedraagt (in Nederland: 16.2-17.6°C). Ook de drogestofproductie van wilgen zou tamelijk hoge waarden kunnen bereiken (Christersson 1986; Edén 1983; Sirén et al. 1986; Christersson, Sennerby-Forsse & Zsuffa 1993; Gebhardt & Friedrich 1993; Gullberg 1993). Men schat dat 12 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ zonder meer mogelijk is en dat 20 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ kan worden bereikt met irrigatie en bemesting, althans in Zuid-Zweden. De huidige productiecijfers liggen echter lager. Willebrandt en Verwijst (1993) geven als gemiddelde van diverse wilgenklonen 9 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ in een vierjarige omloop. Rijk (1994) deelt mee dat in Midden-Zweden de productie in de eerste, vierjarige omloop 6 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ bedraagt. Voor Midden-Europa komt Siebert (1981) tot een schatting van gemiddeld

10 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹. Recent gepubliceerde resultaten van een praktijkproef in Polen waarin werd geïrrigeerd met afvalwater (Kowalik & Randerson 1994) komen neer op een gemiddelde produktie van 8.8 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹.

Uit deze produktiecijfers verkrijgt men de indruk dat de verwachte produkties vaak hoger liggen dan de werkelijke waarden. Wat mogelijk is op gronden die voor de populierenteelt geschikt zijn (bodemkundig marginale landbouwgronden komen niet in aanmerking) valt af te leiden uit twee Engelse publicaties (Cannell 1979, 1989) en uit een modelberekening van Nonhebel (1994). Cannell heeft de resultaten van een groot aantal praktijkproeven kritisch beoordeeld. Hij kwam tot de conclusie dat de hoge drogestofprodukties in een aantal proefvelden konden worden verklaard als randeffecten in te kleine veldjes. Cannell is van mening dat in Engeland op den duur een "working maximum" (langjarig-gemiddelde drogestofproduktie) van 10-15 ton ds.ha⁻¹.jaar⁻¹ mogelijk is, maar dan door toepassing van bemesting en irrigatie. Deze orde van grootte kan men ook voor Nederland toepassen. Een andere methode is gevolgd door Nonhebel, die op grond van modelberekeningen voor populier tot de conclusie komt dat in Nederland de gemiddelde maximaal bereikbare drogestofproduktie 14 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ bedraagt, en dat onder de conditie van een optimale water- en voedingsstoffenvoorziening. Dat gegeven sluit niet uit dat in een bepaald jaar een hogere lopende drogestofproduktie wordt bereikt. Daartegenover staan echter jaren met een lagere produktie, zoals de resultaten van de diverse Nederlandse proefbeplantingen aantonen.

Op veel onderwerpen die voor de teelt op praktijkschaal van snelgroeïende boomsoorten van be-

lang zijn, kon nog niet voldoende worden ingegaan. Tot deze onderwerpen behoren de betekenis van het weer, de watervoorziening, de minerale-voedingsstoffenvoorziening (de stikstofvoorziening is van groot belang), de onkruidbestrijding, de regeneratie van de stobben, de bemesting, de omloopduur, de plantdichtheid en het aantal omlopen (Kolster 1981; Labrecque et al. 1994; Krapfenbauer 1989; Weisgerber 1988). Veelzeggend in dit opzicht is een recente publicatie over de teeltmogelijkheden in de Verenigde Staten (Lortz, Bellers & Wright 1994). Deze auteurs stelden een regressiemodel op voor de te verwachten drogestofproduktie van populier in korte omlopen. Uit dit model viel voor een bepaalde situatie te berekenen dat de gemiddelde drogestofproduktie in drie opeenvolgende omlopen van elk vijf jaar in aanzienlijke mate afnam, nl. 14; 11 en 3 ton ha⁻¹.jaar⁻¹. Mogelijke verklaringen zijn een daling van het regeneratievermogen van de stobben (een door Kolster & Van der Meiden (1992) en Krapfenbauer (1989) gesignaleerd probleem) en een afname van de stikstofvoorziening.

Over dat laatste aspect kan worden opgemerkt dat veel proeven met snelgroeïende boomsoorten worden aangelegd op voormalige landbouwgronden. De stikstofvoorziening wordt in de eerste jaren bepaald door het voormalige landbouwkundig gebruik, maar die bron droogt op den duur op. Het ziet er dan ook naar uit dat het vraagstuk van de N-bemesting van biomassa-cultures meer aandacht zal moeten krijgen dan tot nu toe het geval is. Wel bestaat er een aantal publicaties op dit gebied (Christerson 1986; Czapowskyj & Safford 1993; DeBell & Harrington 1993; Ericsson et al. 1992; Hansen, McLaughlin & Pope 1988; Heil-

man 1992; Johnson 1989; Ledin 1987; McElroy & Dawson 1985; Miller 1983, 1989; Olson & Samils 1984; Van Miegroet, Norby & Tschaplinski 1992) maar die geven geen standaardadviezen voor N-bemesting van snelgroeïende populieren en wilgen in een korte omloop (4-5 jaar). De in de literatuur vermelde N-giften lopen uiteen van een eenmalige gift van 100-200 kg N.ha⁻¹ aan het begin van een 5-10-jarige omloop tot een jaarlijks herhaalde gift van 45-200 kg N.ha⁻¹. Een andere mogelijkheid om de stikstofvoorziening op peil te houden is menging van snelgroeïende boomsoorten met boomsoorten die atmosferische stikstof fixeren.

Conclusies

De resultaten van het onderzoek van "De Dorschkamp" naar de drogestofproduktie van populieren in een vierjarige omloop wijzen erop dat men de hoge produktiecijfers die vaak worden gehanteerd, met de nodige scepsis moet beoordelen. Men mag ervan uitgaan dat in Nederland een gemiddelde drogestofproduktie van ca. 10 ton.ha⁻¹.jaar⁻¹ mogelijk is in een vierjarige omloop. Voorwaarden zijn het gebruik van snelgroeïende populiereklonen en voor de populierenteelt zeer geschikte gronden. In de kuststreek en in het noordoosten van Nederland zal als gevolg van beperkingen door het klimaat de drogestofproduktie op overigens gelijke gronden lager zijn (Houtteelt en populier 1989). Het in Nederland en ook elders uitgevoerde onderzoek is vaak van korte duur geweest zodat de resultaten met grote voorzichtigheid moeten worden geëxtrapoleerd.

Literatuur

De literatuurlijst is voor belangstellenden op aanvraag bij de auteurs verkrijgbaar.