

# snelle opbouw van een goede grasmatt in een boomgaard door hoge stikstofgiften

## Inleiding

Het inzaaien van gras in een boomgaard kan de groei van de bomen ernstig benadelen. In een modelproef met Cox's Orange Pippin werd onderzocht, of dit nadelige effect door hoge stikstofgiften snel was op te heffen. Het doel was een snelle opbouw van de grasmatt te verkrijgen met een voldoende gehalte aan organische stof en stikstof in de bovengrond. De stikstofconcurrentie zou daardoor voor de boom minder fel worden en er zou in korte tijd een toestand worden bereikt, waarin de grasmatt evenveel stikstof opneemt als weer vrij geeft.

## Opzet van de proef

De proef werd op verkleinde schaal genomen in een "model"boomgaard. Cox's Orange Pippin op M IX werd nauw geplant, in de rij op 0.50 m en tussen de rijen op 1.40 m. Om de zon/schaduw-verhouding van een bestaande boomgaard zo goed mogelijk na te bootsen, werden de bomen elke winter krachtig ingesnoeid tot een hoofdstam van 1.40 m hoogte met korte zijtakjes van enkele dm. Tussen de boomrijen werd een strook gras ingezaaid van 1.00 m breedte. Deze strook werd alleen het eerste jaar zorgvuldig op deze breedte gehouden. Het grasmengsel bestond uit engels raai, beemdlang, veldbeemd en ruwbeemd in gelijke gewichtsdelens en in een hoeveelheid van 84 kg per ha. Twee wijzen van maaien werden toegepast: "kort" maaien, d.w.z. zodra het gras 10 cm lang was, en "lang", als het een lengte van 20 cm had. In sommige proefjaren gelukte het door omstandigheden niet deze verschillen precies te handhaven, vooral niet gedurende de snelle groeiperiode in het voorjaar. Op de zwart gehouden veldjes met herfstknollen in het

najaar werden twee stikstofgiften toegediend, nl. van 50 en 150 kg stikstof per ha. Op de veldjes met grasstroken werden vijf stikstoftrappen toegepast van 100 tot 1300 kg stikstof per ha. Bij de hoge giften werd de bemesting in zeven keer toegediend, en wel zó dat de boom in de winter tijdig van stikstof werd voorzien tot een gift van 200 kg per ha en dat het gras in de periode van de sterkste groei (midden april) de grootste hoeveelheid ineens ontving. Tabel 1 geeft een overzicht, op welke wijze de bemesting in 1963/64 werd uitgevoerd.

Tabel 1. Tijd en hoeveelheid van toediening van de stikstofbemesting.

behandeling	totaal kg N per ha	tijd van bemesting						
		6/12/63	6/3	7/4	24/4	21/5	15/6	15/7/64
		kg N per ha						
zwart 1	50	25	25	—	—	—	—	—
zwart 2	150	50	100	—	—	—	—	—
gras 3	100	34	33	—	33	—	—	—
gras 4	400	134	33	50	67	50	33	33
gras 5	700	200	62	94	126	94	62	62
gras 6	1000	200	100	150	200	150	100	100
gras 7	1300	200	138	206	275	206	138	137

De proef werd in februari 1961 aangelegd op een jonge, lichte zeelei met 24% afslibbare delen, 3.5% koolzure kalk, 2.5% humus en pH-KCl van 7.3 in de bovenlaag van 0-20 cm. Jaarlijks werd in december uniform over het gehele proefveld 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 500 kg K<sub>2</sub>O en 300 kg MgO per ha uitgestrooid. De proef werd in december 1965 beëindigd.

## Resultaten van de proef

De zware stikstofgiften waren bedoeld om niet alleen de boom van voldoende stikstof te voorzien, ondanks de concurrentie van het gras, maar ook om de produktie aan gras zodanig op te voeren, dat het gehalte van de grond aan organische stof spoedig op een redelijk niveau kan worden gebracht. Op een dergelijk niveau kan een evenwichtstoestand ontstaan tussen afbraak en opbouw van organische stof, waarbij voor de boom in het groeiseizoen voldoende stikstof beschikbaar komt en de concurrentie van het gras om de stikstof afneemt. Met "kort" maaien werd er naar gestreefd de stikstof in korte roulatie te brengen. Het gras werd niet alleen eerder gemaaid en gemulcht, zodat de vertering eerder inzette, maar het was ook jonger en bevatte daardoor in het algemeen meer stikstof, waardoor de vertering sneller en het aanbod van vrijkomende stikstof hoger zou kunnen zijn.

## De grasproduktie

De grasproduktie werd inderdaad door de hoge stikstofgiften bevorderd tot een zeker maximum (tabel 2).

Tabel 2. Droge-stofproduktie van gras in kg per are afhankelijk van maaimethode en stikstofgift

bemes- ting	1961 lang	1962 <sup>1)</sup>		1963		1964		1965	
		kort	lang	kort	lang	kort	lang	kort	lang
100 kg/ha	86	18	24	66	62	89	73	59	65
400 "	110	28	49	86	92	114	99	93	96
700 "	117	27	49	87	88	120	100	98	98
1000 "	117	28	52	92	95	114	92	92	91
1300 "	112	25	46	86	93	108	92	91	92

<sup>1)</sup> alleen eerste drie sneden

De hoogste opbrengst werd meestal verkregen door een gift van 700 kg stikstof per ha. Hogere giften brachten de grasproduktie niet verder meer omhoog! Er was zelfs een achteruitgang in hoeveelheid geproduceerde droge stof. Door het oog van de fruittelers gezien waren deze hoge giften ook niet gewenst. De dichtheid van de zode was op de veldjes, waar 100 kg stikstof per ha was gegeven, het grootst. Deze dichtheid nam sterk af bij de giften hoger dan 700 kg. Vooral in het voorjaar liet de kwaliteit van de grasmat in de laatste gevallen te wensen over, maar in de loop van het seizoen sloot de grasmat zich weer min of meer. De stevigheid ervan moet daarbij echter onvoldoende worden geacht voor het berijden met machines.

Van 1963 af werd het verschil tussen kort en lang maaien behoorlijk gehandhaafd. Zo werd in 1963 13 maal gemaaid op de kort gehouden veldjes en 7 maal op de lang gehouden veldjes. Er waren echter

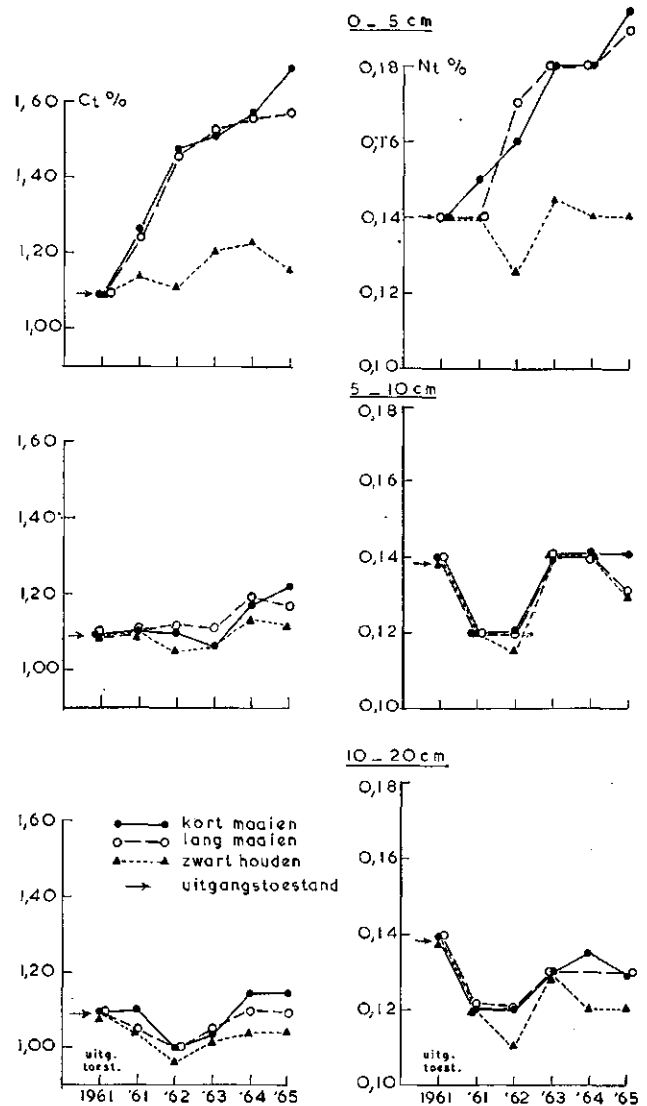


Fig. 1. Stijging van het gehalte van de grond aan organische stof (Ct) en stikstof (Nt) door gras ten opzichte van zwart houden in de loop van de proefjaren.

Hiernaast:

Kort (vaak) gemaaid gras, links bij 100 kg N/ha, rechts bij 1300 kg N/ha.

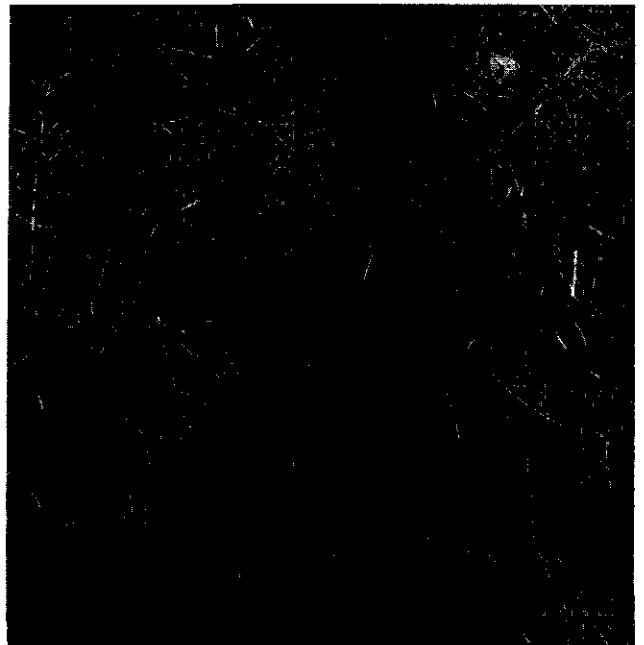
geen duidelijke verschillen in de jaarlijkse productie van het gras. Op de lang gehouden veldjes met veel stikstof trad nog wel eens zwadvorming op, met "verbroeiing" van het gras en holle plekken als gevolg.

### Organische-stofgehalte van de grond

Onderzocht werd, hoe sterk het organische-stofgehalte van de grond steeg onder invloed van gras en stikstof. In de lagen 0-5, 5-10 en 10-20 cm werd het koolstofgehalte van de grond bepaald als maat voor de hoeveelheid organische stof. Wortelresten werden zorgvuldig verwijderd waarbij een draadzeef met maaswijdte van 6 mm werd gebruikt. Door vermenigvuldiging van het koolstofgehalte (Ct) met de faktor 1.724 krijgt men een maat voor het gehalte aan organische stof in de grond. In de laag van 0-5 cm steeg Ct van de grond in de eerste twee jaren sterk op de grasveldjes, daarna nam de stijging af (fig. 1).

In 1965 werd echter nog geen maximum bereikt. Gedurende de gehele proefperiode nam het koolstofgehalte toe van 1.09% (organische stof 1.88%) in 1961 tot 1.63% (organische stof 2.81%) in 1965. Een kleine stijging van het gehalte aan koolstof in de grond werd nog waargenomen in de laag van 5-10 cm, maar de bepalingen voor de laag van 10-20 cm vertoonden geen duidelijke lijn. In 1962 en 1963 was er zelfs een daling, hetgeen zou wijzen op een verdwijning van organische stof. Daar dit niet zo waarschijnlijk is, kan men denken aan een bemonsteringsfout. Misschien is de grond dichter geworden, zodat bij de

bemonstering meer van de ondergrond met minder organische stof is meegenomen. Hoe het ook zij, de volgende jaren begon het gehalte aan koolstof weer te stijgen en werd de uitgangstoestand weer bereikt en iets overschreden. De invloed van het gras was dus alleen duidelijk in de laag van 0-5 cm. Ook op de zwart gehouden veldjes kwam in de laag van 0-5 cm een geringe stijging van Ct voor. Het is mogelijk dat hier de wortelresten van de herfstknollen tot deze verhoging hebben bijgedragen. In fig. 2 wordt de invloed van de stikstofbemesting en van de wijze van maaien op het koolstofgehalte van de grond in 1965 weergegeven. In de laag van 0-5 cm steeg het koolstofgehalte van de grond door de stikstofbemesting van 1.46 tot 1.76%. Dit betekent een stijging van het gehalte aan organische stof met ongeveer 0.5% in de bovenste laag. Als het volumegewicht van de grond op 1.5 wordt gesteld, kan een vermeerdering met 3750 kg organische stof per ha worden berekend. Op het grasveldje met 100 kg stikstof per ha was Ct ten opzichte van zwart houden ook met 0.3% gestegen, van 1.16 tot 1.46%. Kort maaien gaf in 1965 een hoger koolstofgehalte in de bovenste laag dan lang maaien. Dit effect kwam alleen in het laatste proefjaar duidelijk tot uiting. In de lagen van 5-10 en van 10-20 cm was Ct van de grasveldjes hoger dan van de zwart gehouden veldjes, maar met een geringer verschil dan in de laag van 0-5 cm. De stijging van Ct door de stikstofbemesting was slechts gering.



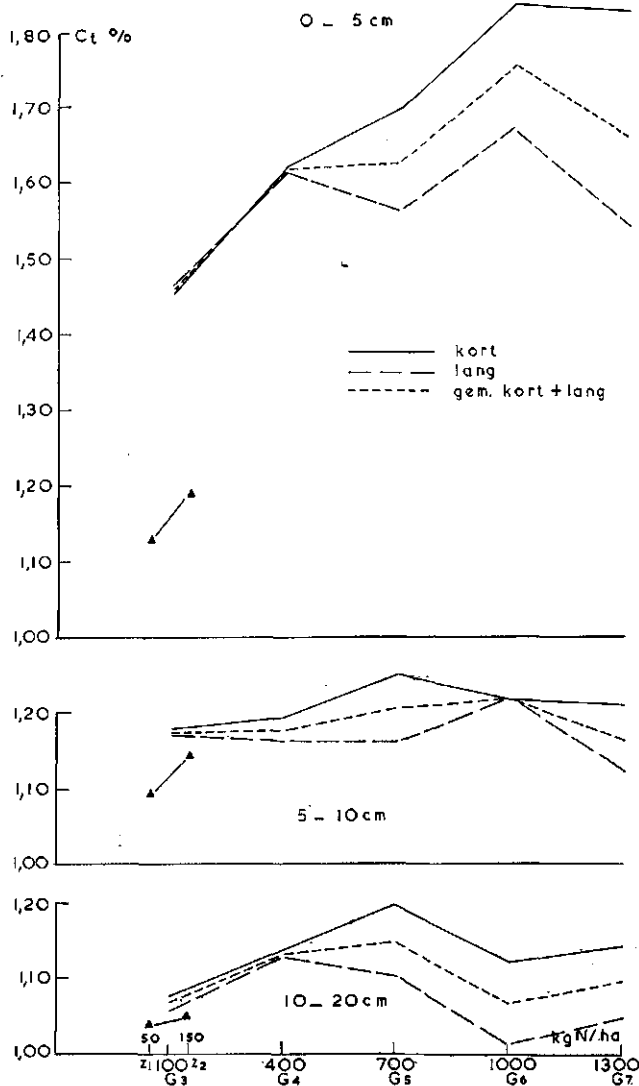


Fig. 2. Invloed van zwart houden (Z), gras (G) en stikstof op het organische stofgehalte van de grond (Ct) na vijf proeffjaren.

## Stikstofgehalte van de grond

Het totale stikstofgehalte van de grond (Nt), gemiddeld over de zwart gehouden — resp. de grasveldjes, steeg in de loop van de proeffjaren duidelijk op de grasveldjes in de laag van 0-5 cm. (fig. 1). In de diepere lagen was dit niet waar te nemen. Het gehalte in de eerstgenoemde laag steeg van 0.14% in 1961 tot 0.19% in 1965 op de grasveldjes, maar bleef vrijwel constant op de zwart gehouden veldjes. In 1965 was Nt van de grond in de laag 0-5 cm voor zwarte grond 0.14% en voor gras met 100 kg stikstof per ha 0.18%. Alleen in deze laag was een duidelijke invloed van de stikstofbemesting op Nt van de grond op de grasveldjes vast te stellen. Nt steeg tot 0.21% door de hoogste stikstofgift. Berekend kan worden dat op de grasveldjes met 100 kg stikstof per ha per jaar in vijf proeffjaren 300 kg stikstof in de laag van 0-5 cm méér in de organische stof werd vastgehouden dan op de zwart gehouden veldjes. Volgens deze berekening zou dus 60% van de gegeven stikstof in de bovenste grondlaag zijn terug te vinden. Op de veldjes met 1300 kg stikstof per ha per jaar werd 525 kg stikstof in de bovenste laag meer teruggevonden dan op de zwart gehouden veldjes. Dit was slechts 8% van de in de vijf jaren gegeven stikstof. Daar in de lagen van 5-10 en van 10-20 cm nauwelijks een verhoging van de koolstof- en stikstofgehalten was aan te tonen, kwam dus weinig van de extra gegeven stikstof in een door het gras in organische vorm vastgelegde toestand terecht.

## Groei van de bomen

Het tot nu toe besprokene zou ook kunnen zijn uitgevoerd in een vakproef met ingezaaid gras. De op korte afstand van elkaar geplaatste vruchtbomen (Cox's Orange Pippin) dienden echter als graadmeter voor de stikstof- en vochtconcurrentie van het gras, die normaal zou zijn opgetreden in een boomgaard met grasstroken. In de proef werd zowel de boom bemest door bemesting in de winter als het gras door een gespreide bemesting met stikstof in april en mei. Het is niet uit te maken of deze verdeling van de stikstofgift nog extra tot het succes van de aanplant heeft bijgedragen. Uit vroegere proefnemingen is echter wel bekend dat de bomen sterk in groei worden geremd, als geen extra stikstof voor de voeding van het gras wordt toegediend. Wordt dit nagelaten, dan kunnen de bomen zelfs dood gaan. De bomen werden op 16 februari 1961 geplant en het gras op 27 april gezaaid. Eind juli waren nog geen duidelijke verschillen in ontwikkeling waar te nemen. Nadien raakten de bomen op de veldjes met grasstroken bemest met 100 kg stikstof per ha, steeds

Tabel 3. Groei van Cox's Orange Pippin op zwart gehouden veldjes, resp. met gras bij verschillende stikstofgift, vastgelegd in standcijfers, bladkleurcijfers, opbrengst snoeihout en gewicht bovengrondse delen aan het einde van de proef

behandeling	hoeveelheid N	standcijfers 11-11-1961		standcijfers 20-9-1962		standcijfers 24-7-1963		bladkleurcijfers 27-5-1964		standcijfers 2-10-1965	
		kort	lang	kort	lang	kort	lang	kort	lang	kort	lang
zwart	50 kg	7.0		7.1		7.8		4.5		6.7	
zwart	150 "	7.0		6.6		7.8		6.0		7.1	
gras	100 "	5.4	5.5	4.1	3.9	5.6	5.6	5.6	6.2	4.6	5.2
gras	400 "	6.9	7.3	6.5	4.4	7.2	6.6	7.8	7.2	7.4	6.9
gras	700 "	6.9	7.3	6.5	4.4	7.5	6.9	7.8	8.5	7.4	7.6
gras	1000 "	7.1	7.6	6.3	6.1	6.8	6.8	8.5	8.2	8.0	8.6
gras	1300 "	6.8	7.7	6.3	6.4	6.6	6.6	8.8	8.5	8.1	7.8

opbrengst eenjarig snoeihout in g per boom

		1961		1962		1963		1964		1965	
		kort	lang	kort	lang	kort	lang	kort	lang	kort	lang
zwart	50 kg	124		169		377		565		318	
zwart	150 "	121		177		397		465		355	
gras	100 "	94	103	85	96	304	246	433	332	166	304
gras	400 "	143	137	176	148	401	341	450	508	462	231
gras	700 "	118	142	140	159	341	330	424	506	440	508
gras	1000 "	113	142	134	153	328	318	471	395	440	462
gras	1300 "	123	142	130	153	275	319	358	413	486	525

bovengrondse delen zonder eenjarig snoeihout bij eind proef in g

		kort	lang
zwart	50 kg	1364	
zwart	150 "	1331	
gras	100 "	1212	1108
gras	400 "	1407	1364
gras	700 "	1272	1495
gras	1000 "	1389	1368
gras	1300 "	1463	1447

verder achter in groei en bladkleur. De bomen met de overige behandelingen, t.w. zwart houden en gras met 400 kg en meer stikstof per ha, vertoonden geen verschillen in groei (tabel 3).

In het tweede proefjaar maakten de bomen op de zwart gehouden veldjes vooral aan het einde van het seizoen de beste indruk. De bomen op de veldjes met gras bemest naar 100 kg stikstof per ha, bleven duidelijk in ontwikkeling achter. Op de veldjes waar 400 en 700 kg stikstof was gegeven bij kort maaien, was de ontwikkeling niet veel minder dan op de zwart gehouden veldjes. Dit betekent dus dat aan het gras in het tweede proefjaar minstens 300 kg stikstof per ha extra moet worden gegeven. Voor lang maaien zou een nog hogere stikstofgift noodzakelijk zijn, als men afgaat op de standcijfers in 1962. De gegevens over de opbrengst aan eenjarig snoeihout leidden tot dezelfde conclusie. Schade aan de bomen door de zeer hoge stikstofgiften werd niet waargenomen. In

1963 was de ontwikkeling van de bomen zonder onderbegroeiing weer het beste. Die werd bijna geëvenaard door een stikstofgift van 400 kg op de grasveldjes met veel maaien. De bomen op de veldjes, waar het gras steeds in een veel later stadium werd gemaaid, bleven over het geheel wat achter. Dit betekent dus dat het zonder intensief maaien van de grasmat zeker niet mogelijk is de concurrentie met alleen stikstof op te heffen. De opbrengst aan eenjarig snoeihout werd door de hoge stikstofgiften enigszins geremd. In de twee laatste proefjaren waren de bomen op de zwart gehouden veldjes niet meer in een duidelijk betere conditie dan die op de grasveldjes met voldoende stikstof. De bovengrond op de eerstgenoemde veldjes was vaak dichtgeslempd en vast. De indruk werd verkregen dat de bomen daar gevoeliger waren voor het optreden van ijzergebrek, al liet dit zich nog niet duidelijk in een schattingscijfer vastleggen.

## Stikstofgehalte van het appelblad

Ook uit het stikstofgehalte van het appelblad in juli-augustus volgt dat de stikstofvoorziening op de grasstroken met 100 kg stikstof per ha onvoldoende was (fig. 3). Het stikstofgehalte van het blad was daar duidelijk lager. De concurrentie van het gras was in juli 1961 nog niet zo duidelijk als in de latere jaren. De wortels zullen nog voor een groot deel in de zwarte strook hebben gezeten en de grasmat zal nog weinig concurrentie hebben opgeleverd, terwijl de

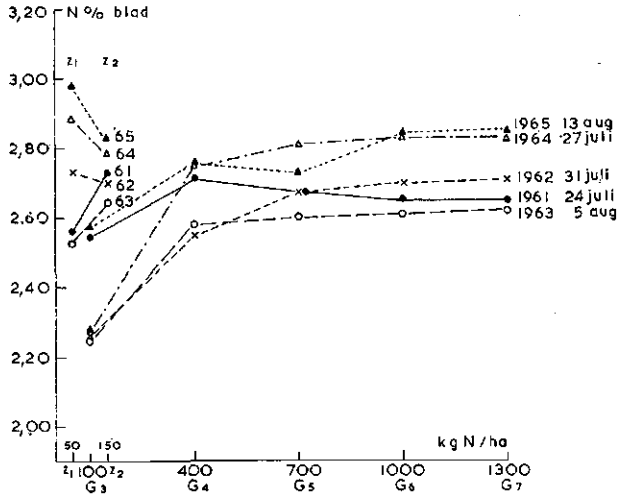


Fig. 3. Stikstofgehalte van appelblad in juli-augustus onder invloed van bodembehandeling (zwart houden en gras) en stikstofbemesting.

stikstofvoorraad in de boom nog voor een gedeelte de verschillen in stikstofaanbod uit de grond zal hebben genivelleerd. Dat in het tweede proefjaar de stikstofconcurrentie zwaar bleek, volgt wel hieruit dat ook het stikstofgehalte van het appelblad op de grasveldjes met 400 kg stikstof duidelijk lager was, zowel ten opzichte van de hogere giften als van de zwart gehouden veldjes. In 1963 en 1964 bleven de stikstofgehalten van het appelblad bij een gift van 400 kg stikstof per ha niet veel meer achter bij die voor de hogere giften, terwijl ook het verschil met de stikstofgehalten van het blad van de bomen op de zwart gehouden veldjes geringer was. Hieruit volgt dus dat de stikstofconcurrentie voor de boom bij een gift van 400 kg stikstof per ha niet veel meer te betekenen had. Bovendien waren de gehalten zo hoog dat geen verschillen in groei en bladkleur ten opzichte van de

hogere giften meer te verwachten waren, zoals reeds in tabel 3 werd aangetoond. In het laatste proefjaar werd een naar verhouding hoger stikstofgehalte gevonden op de met 100 kg stikstof per ha bemeste veldjes. Dit zou erop kunnen wijzen dat ook daar de concurrentie van het gras om de stikstof begon af te nemen en dat een zekere evenwichtstoestand, zij het op een lager niveau van grasproductie, werd bereikt. Uit fig. 3 volgt dus duidelijk hoeveel stikstof aan gras moet worden toegediend, om de gehalten in het appelblad van bomen die groeien op grond zonder gras en matig bemest met stikstof te bereiken.

Het stikstofgehalte van appelblad in begin oktober 1961 op de zwart gehouden veldjes was hoger dan bij welke hoge stikstofgift op gras ook. In het tweede proefjaar was het gehalte even hoog als bij een gift van 400 en 700 kg stikstof per ha. Door de zwaardere giften werden hogere gehalten bereikt. In 1963 bleef het gehalte op de zwart gehouden veldjes duidelijk achter en het was begin oktober niet veel hoger dan dat met een gift van 100 kg op gras. Dit zou erop wijzen dat de nawerking van de lage stikstofbemesting op zwart gehouden grond dan toch onvoldoende was. In de laatste twee proefjaren was het stikstofgehalte op de zwart gehouden veldjes echter weer even hoog als bij zware stikstofbemesting op gras. Het gehalte in het blad bij 400 kg N/ha bleef overigens niet veel achter bij dat van de hogere N-giften. Kort maaien heeft in het algemeen tot gevolg dat het gras minder diep wortelt en daardoor voor de boom een minder grote stikstofconcurrent wordt. Het stikstofgehalte van het blad van Cox's Orange Pippin kan als maat dienen om te beoordelen, of de boom bij kort maaien inderdaad meer stikstof ter beschikking had. Op de veldjes met 100 kg stikstof per ha waren de gehalten van het blad laag. Het was dus waarschijnlijk dat de verschillen hier het duidelijkst zouden zijn, maar anderzijds werd door de langzame groei van het gras het verschil tussen lang en kort maaien minder strak gehandhaafd, omdat het proefveld voor elke wijze van maaien "uniform" is behandeld. Hoe het ook zij, voor geen enkele behandeling bleek duidelijk dat aan de boom meer stikstof ter beschikking stond op de veldjes, waar kort werd gemaaid. Uit de standcijfers en de opbrengsten van snoeihout in tabel 3 is de tendens waar te nemen dat op de kort gehouden grasveldjes 400 kg stikstof per ha optimaal zou zijn, terwijl op de lang gemaaide veldjes nog meer stikstof nodig zou zijn. Onderzoek van de grond op in water oplosbare stikstof aan het einde van het groeiseizoen toonde in 1965 alleen in de bovenste laag van 0-5 cm iets meer minerale stikstof aan in de veelvuldig gemaaide veldjes (fig. 4). Ook in september 1964 werd bij kort maaien in de

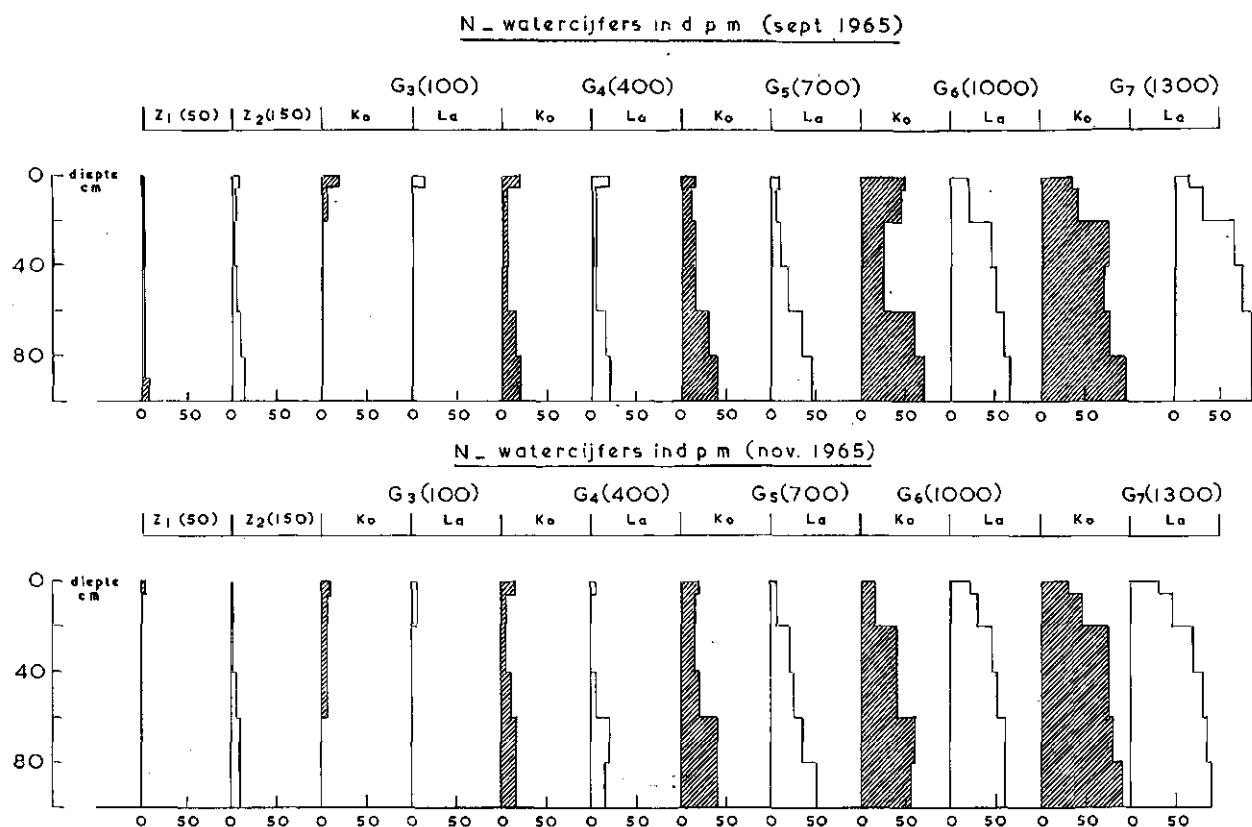


Fig. 4 — Aan het einde van het groeiseizoen (september en november) teruggevonden in water oplosbare stikstofhoeveelheden voor de diverse behandelingen.

bovenste lagen meer minerale stikstof aangetroffen dan bij lang maaien. Dit wijst er dus inderdaad op dat meer beschikbare stikstof aanwezig was, als het gras vaak werd gemaaid, hetzij omdat het gras door uitputting niet meer in staat was veel stikstof op te nemen, hetzij omdat het malse jonge gras sneller verteerde. De gevonden verschillen waren echter klein en zoals uit het voorafgaande reeds is gebleken, voor de bomen onder de omstandigheden van de proef niet van doorslaggevende betekenis.

### Hoeveel stikstof kan het gras in roulatie houden?

Onderzocht werd ook, hoeveel stikstof in het gras in omloop was en voor een hoe groot deel door de bemesting daarin werd voorzien. Hierover zouden we alleen het volgende willen opmerken:

Het gras bleek niet in staat bij giften boven 700 kg veel meer stikstof in zijn bovengrondse delen te "verwerken". In 1963 bv. was resp. 350, 365 en 370 kg stikstof aanwezig bij de giften van 700, 1000 en 1300 kg stikstof per ha. Gesteld dat er door de grond geen stikstof werd geleverd en er nog geen stikstof uit het verterende gras vrij kwam zou volgens deze berekening van de hoogste gift slechts 30% tijdelijk in het bovengrondse gedeelte van het gras aanwezig geweest zijn.

Ook het grondonderzoek op in water oplosbare stikstof toonde aan dat het gras niet in staat was om de stikstof, al was het slechts tijdelijk op te slaan. In september en ook nog in november werden in de laag van 0-120 cm hoeveelheden stikstof aangetoond die soms uitgingen boven de jaarlijkse zware bemestingen. Dit was het geval terwijl toch duidelijk

bleek dat de stikstof dieper in het profiel was gedrongen dan de 120 cm (fig. 4). Er moet dus nog stikstof van vorige jaren aanwezig zijn geweest.

Over het gehele seizoen gerekend, was er geen duidelijk verschil tussen de berekende hoeveelheid stikstof aanwezig in het meer of minder vaak gemaaide gras. Werd echter op een bepaalde datum zowel het korte als het lange gras gemaaid, dan was in het laatste geval wegens de hogere produktie meer stikstof in het afgemaaide gras gebonden. Zo was op de veldjes met 400 kg en meer stikstof op 16 augustus 26 kg stikstof aanwezig in het afgemaaide gras op de kort gehouden veldjes en 50 kg op de lang gehouden. Dit betekent dus dat op de lang gemaaide veldjes de stikstof pas later en "onregelmatiger" door vertering van de mulch weer in roulatie kan worden gebracht.

### Algemene bespreking en conclusies

Het is bekend dat een jonge grasmat veel stikstof nodig heeft en vastlegt als organisch materiaal. De jonge vruchtbomen ondervinden van deze stikstofconcurrentie ernstig nadeel. Na veel jaren ontstaat er een evenwichtstoestand tussen opbouw en afbraak van organische stof. Dit betekent dat dan evenveel humus wordt gevormd als afgebroken, waardoor het humusgehalte constant blijft. Ten aanzien van de stikstofhuishouding wil dit zeggen dat afgezien van eventuele uitspoeling en vervluchtiging alle met kunstmest aangevoerde stikstof aan de vruchtbomen ten goede kan komen, zij het misschien dat de stikstof tijdelijk is vastgelegd in het gemulchte gras.

Het bereiken van de evenwichtstoestand tussen opbouw en afbraak wordt tevens bepaald door de wijze van maaien (vaak of minder vaak). Bij minder vaak maaien zal de vastlegging van stikstof door de toeneming van de totale hoeveelheid onverteerde massa en de geringere verteerbaarheid daarvan groter worden.

Door hoge stikstofgiften werd de produktie van gras in deze proef gestimuleerd, en wel het meest door giften van 700 kg per ha. Daarboven werd geen hogere produktie meer bereikt. In het laatste proefjaar was het humusgehalte van de bovenste grondlaag met 0.5% gestegen door een gift van 1000 kg stikstof per ha ten opzichte van een van 100 kg. Een gelijke stijging werd waargenomen op de grasveldjes met 100 kg per ha ten opzichte van de zwart gehouden veldjes. De toeneming van de organische stof door het gebruik van stikstof kwam neer op 3750 kg per ha. Deze vermeerdering moet als onbevredigend worden beschouwd, te meer omdat op deze wijze zo weinig stikstof in de grond werd vastgelegd. Als men afziet van de diepere lagen waar het stikstofgehalte niet of

nauwelijks steeg, zou volgens berekening 525 kg stikstof per ha zijn vastgelegd van de 6500 kg die waren gegeven. Ook de bepaling van in water oplosbare stikstof in het profiel aan het eind van het seizoen toonde nog een grote hoeveelheid daarvan aan, die zonder twijfel in de winter door uitspoeling voor een groot deel verloren zal zijn gegaan. Dergelijke hoge stikstofgiften zijn derhalve niet efficiënt en zeker op de lange duur niet economisch voor de opbouw van een "goede" grond.

Een ander aspect dat uit de proef naar voren is gekomen, was de mogelijkheid op goede vochthoudende gronden dadelijk na het planten van de vruchtbomen zonder schade grasstroken in te zaaien. De stikstofbehoefte was daarbij in het tweede groeijaar nog hoger dan in het eerste. Deze werd in de proef geschat op 400 kg stikstof per ha in het eerste jaar, 700 kg in het tweede en tussen 400 en 700 kg in de twee daarop volgende jaren. Daarna begon de stikstofbehoefte af te nemen. Hogere stikstofgiften waren niet nodig maar ook niet schadelijk voor de boom. De stikstof zal in de winter moeten worden gegeven om de boom te voeden en verder over voorjaar en voorzomer worden verdeeld om de grasmat goed te laten ontwikkelen.

Intensiever maaien van het gras dan 6 à 7 maal per jaar gaf geen verminderde stikstofconcurrentie voor de boom. Geen grotere toeneming van het gehalte aan organische stof werd verkregen door het gras minder te maaien, waardoor het gemaaide gras ouder en minder snel aan vertering onderhevig was. Veel stikstof bij minder vaak maaien leidde echter eerder tot een holle zode, hetgeen bezwaarlijk is in verband met de uitvoering van de werkzaamheden. Het is niet uitgesloten dat de nadelen van het inzaaien van gras sterker naar voren zouden zijn gekomen bij nog veel minder intensief maaien, en dit lijkt te meer waarschijnlijk als niet met grasstroken maar met gras over het gehele veld tot aan de bomen toe zou zijn gewerkt. Ook met stroken moet erop worden gerekend dat de stand van de bomen de eerste jaren wat achterblijft in vergelijking met bomen die in zwarte grond zijn geplant. In het vierde en vijfde jaar van de proef maakten de bomen op de zwart gehouden grond al een wat minder goede indruk dan op de grasveldjes waar veel stikstof was toegediend.

Het optreden van kanker op de goed vochthoudende grond met een lage grondwaterstand werd door hoge stikstofgiften op de in gras gehouden veldjes niet bevorderd.



## SAMENVATTING

In een modelproef met Cox's Orange Pippin op M IX werden zeer hoge stikstofgiften gegeven om de grasmat snel in een evenwichtstoestand te brengen met een hoog gehalte aan organische stof in de bovengrond. Veel stikstof verhoogde (tot 1000 kg N/ha) het organische-stofgehalte in de laag van 0-5 cm door stimulering van de grasgroei, maar bij de hogere giften ging veel stikstof daarbij verloren. Bij niet al te intensief maaien werd bovendien de graszode hol, met als gevolg een verminderde berijdbaarheid met werktuigen. De zeer hoge giften veroorzaakten geen uiterlijke verschijnselen van schade aan de bomen behoudens een lichte groeiremning.

Het is mogelijk een boomgaard dadelijk na het planten met grasstroken in te zaaien, als het eerste jaar 400 kg stikstof, over het seizoen verdeeld, wordt gegeven en het tweede jaar 700 kg per ha. De daarop volgende jaren kunnen de giften weer worden verlaagd. Door veelvuldig in het seizoen te maaien werd de stikstofconcurrentie van het gras voor de boom niet in belangrijke mate gewijzigd, noch de verhoging van het organische-stofgehalte van de grond beïnvloed.

## SUMMARY

**A fast development of a good sod  
in an orchard  
with high nitrogen dressing**

*In a model experiment with Cox's Orange Pippin on M IX with small plant distance very high nitrogen dressings have been applied to obtain soon a well developed sod with a high humus content in the upper layer of the soil. A high rate of nitrogen enhanced the accumulation of organic matter in the layer of 0-5 cm depth by increased grass growth, but the highest nitrogen dose was not efficient, with losses of much nitrogen. Besides, if not frequently mown a hollow turf was hereby developed, less resistant against wheel pressure. Such very high rates, however, have not damaged the trees except for a little stunted growth.*

*It seems possible that grass is sown immediately after tree planting in strips, maintaining clean cultivation under the trees. It is necessary then to apply 400 kg of nitrogen per ha in the first year divided into a base and top dressing, and 700 kg in the second year. In the following years the dressing can again be reduced. Frequent mowing of the grass (12-13 instead of 5-6 times a year) did not reduce the nitrogen competition of the grass, nor had any influence on the organic-matter content of the upper soil layer.*