

»Blad«-analyser hos *Asparagus plumosus*

Ved *Poul Hansen*

871. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Asparagus plumosus er i de senere år blevet en betydningsfuld kultur i dansk drivhusgartneri. Et samarbejde mellem Statens Væksthusforsøg og Blangstedgaards Laboratorium er resulteret i nærværende beretning, forestået og udarbejdet af lic. agro. *Poul Hansen*, Blangstedgaard.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Bladanalyser anvendes efterhånden i visse kulturer som et middel i gødskningsvejledningen, dette gælder især hos frugttræer. Bladanalysen er baseret på det princip, at forøgelsen af jordens indhold af et bestemt næringsstof inden for et vist område i almindelighed vil give en forøgelse af plantens indhold (procent) af pågældende næringsstof, og at det er muligt at etablere et optimalområde for plantens indhold af et bestemt næringsstof, hvor udbyttet som funktion af pågældende næringsstof vil være uændret. Bladanalysen er i sin natur mere universel end jordanalysen, idet den udtrykker hvilke muligheder planten har haft for at optage et bestemt næringsstof uafhængig af jordtype og andre forhold. Som en ulempe kan nævnes, at der må påregnes en vis »reaktionstid«, idet en planteanalyse af udviklingsfysiologiske grunde først kan udtages og vise en ændring i planternes muligheder for at optage et bestemt næringsstof, en vis tid efter at denne ændring er sket. Bladanalyser vil derfor principielt set have de største chancer for at kunne anvendes hos mere langvarige kulturer.

Da imidlertid planternes næringsstofindhold afhænger af andre forhold end jordens næringsstofindhold, f.ex. også af vækstintensitet, alder og organtype, vil kendskab til disse forhold og fastlægning af en bestemt udtagningsteknik være nødvendig, for at en vurdering af ernærings tilstanden ved hjælp af bladanalyser kan foretages. I perioden 1966-68 er der derfor på Blangstedgaard foretaget undersøgelser for at

klarlægge nogle af disse forhold hos *Asparagus plumosus*.

Materiale

Materialet til de forskellige undersøgelser er i alle tilfælde taget fra en *Asparagus plumosus* kultur på Blangstedgaard, plantet 12/8 1965 med 60 planter pr. m² på 1 m brede kummer med ca. 225 liter jord pr. m². Der var plantet i henholdsvis en svær, en let jord og i ren sphagnum, der i forvejen var grundgødet (Nv ca. 100, Kv 20, Ft 20), mens der var etableret forskelligt Rt-niveau (4.5-7.5). Der blev i kulturens løb udtaget jordprøver til kulturkontrol (se figur 2-4). Kalksalpeter blev tilført 23/5 1966 (svarende til en forøgelse på 50 Nv-enheder), kali d. 27/7 1966 (+ 10 Kv-enheder), ammoniumnitrat d. 1/11 1966 (+ 60 Nv-enheder), kali d. 23/8 1967 (+ 9-15 Kv-enheder), svovlsur ammoniak d. 22/12 1967 (+ 30-40 Nv-enheder).

A. Næringsstofindholdet i forskellige dele af planten

Den 17/5 1966 blev der udtaget 12 skæringsmodne skud fra planter fra hver af de tre jordtyper. Skuddene blev delt i 1) hovedstængel, 2) sideskud af 1. orden og 3) øvrige sideskud og nåle. Ifølge tabel 1 er der en betydelig forskel i indholdet hos disse dele. Det vil derfor ikke være tilrådeligt at bruge hele grenen til en samlet analyse, da variationer i grenens mængdemæssige sammensætning også vil indvirke på

Tabel 1. Analyse af forskellige dele af *Asparagus grene* udtaget d. 17/5 1966

		Pct. af tørstof				
		N	P	K	Ca	Mg
Let jord	1. Hovedstængel.....	0,85	0,130	1,41	0,22	0,104
	2. Sideskud 1. orden.....	1,08	0,148	1,62	0,25	0,096
	3. Nåle + fine sideskud.....	3,44	0,203	2,92	1,50	0,246
Svær jord	1. Hovedstængel.....	0,80	0,152	1,44	0,23	0,104
	2. Sideskud 1. orden.....	1,09	0,159	1,57	0,27	0,082
	3. Nåle + fine sideskud.....	3,43	0,190	3,01	1,81	0,160
Sphagnum	1. Hovedstængel.....	0,88	0,216	1,65	0,24	0,140
	2. Sideskud 1. orden.....	1,15	0,233	1,76	0,21	0,113
	3. Nåle + fine sideskud.....	3,57	0,291	3,16	1,52	0,212

det gennemsnitlige analyseresultat. Da indholdet er størst i nålene og de fine skud (3), må variationerne i indholdet ved ændringer i ernæringstilstanden antages lettest at kunne ses i disse, det må derfor anbefales at bruge denne fraktion af skuddet ved udtagning af en »blad«-analyse. Dette er da også gjort i de følgende undersøgelser.

B. Næringsstofindhold i afhængighed af skuddenes alder

Den 5/8 1966 blev ensartede, nyudviklede skud (endnu uden sidegrene) afmærket. Skuddene blev derpå udtaget på de i figur 1 angivne tidspunkter med 12 skud pr. dato fra hver af de omtalte jordtyper. Det ses, at der i unge skud sker et fald i K-, Mg- og især N- og P-procenten, mens Ca-procenten stiger. Udtagning til analyse i disse tidlige faser vil medføre en for stor fare for fejl på grund af forskelle i udviklingstrin. Skuddene var skæringsmodne mellem 5-12/9, den tidsmæssige ændring i næringsstofindholdet er her relativt beskedent, og skæringstidspunktet må derfor anses for at være gunstigt for udtagning af prøver til analyse. En tilsvarende undersøgelse påbegyndt i maj 1966, men med et færre antal udtagninger, viste en lignende tendens.

Tabel 2 viser, at de nyudvoksede dele i skud ved genvækst begynder med et næringsstofindhold meget lig helt unge skud. Skud med gen-

vækst kan derfor ikke anvendes ved udtagning til analyse.

Tabel 2. Analyse af skud med genvækst udtaget 1/6 1966

		Pct. af tørstof				
		N	P	K	Ca	Mg
Gammelt løv...		3,19	0,229	2,85	2,25	0,191
Nyudviklet løv...		3,89	0,543	3,47	0,50	0,200

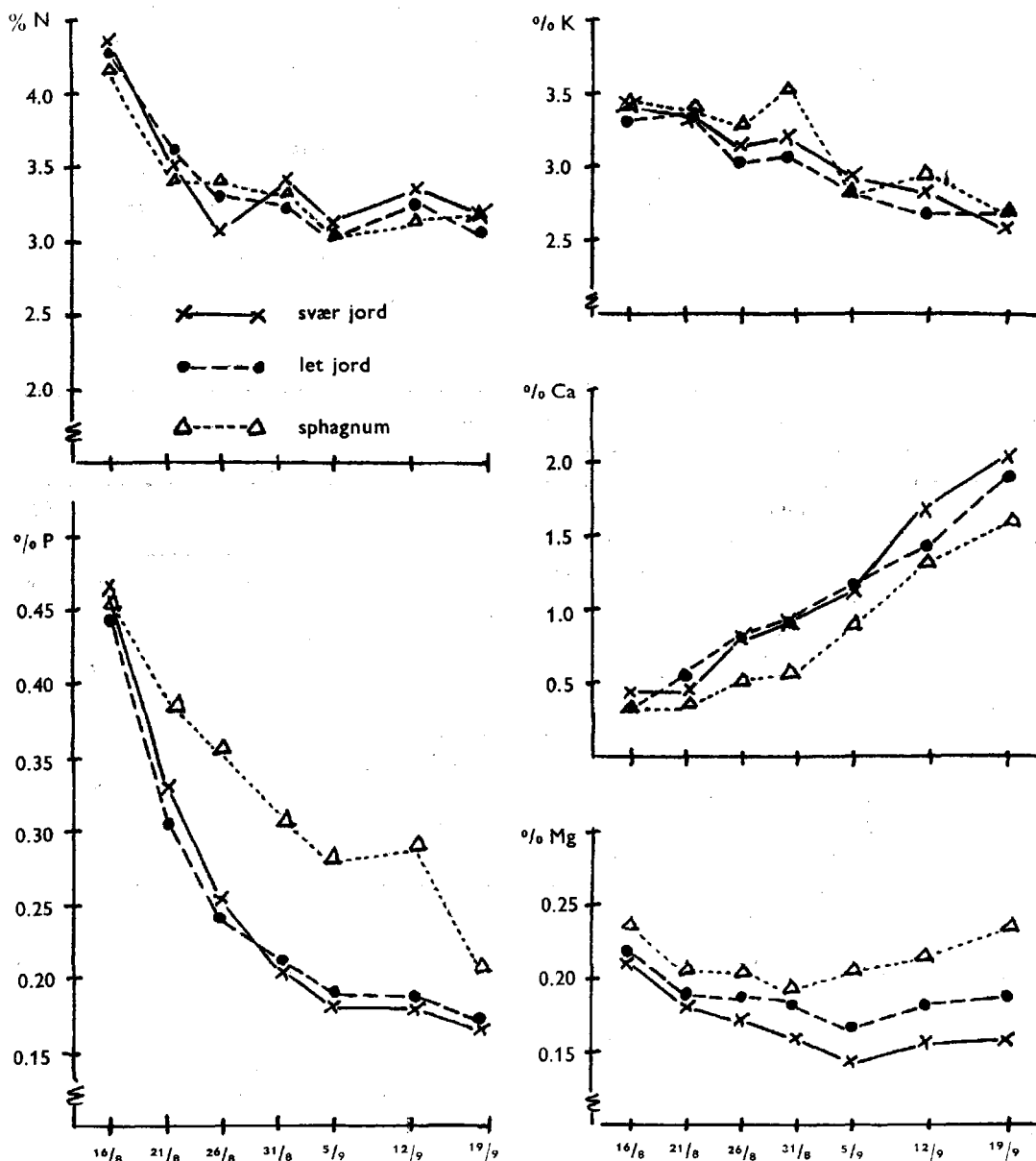
C. Sæsonvariation

Ved skæring i kulturen fra august 1966 blev der hver gang udtaget 36 skud fra hver jordtype, og heraf blev nåle og fine sideskud (af 2. og højere orden) anvendt til analyse.

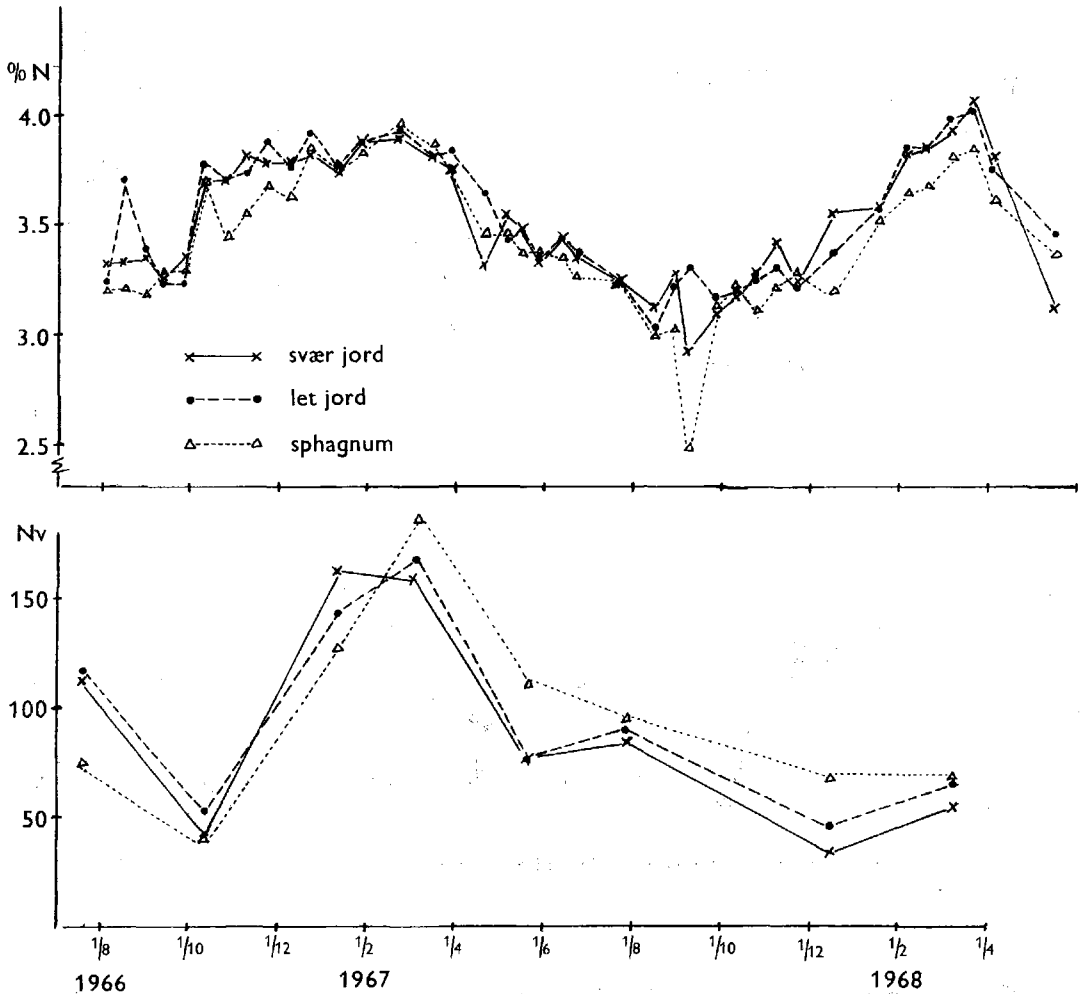
N-, P-, K- og i mindre omfang Mg-indholdet stiger efterår og falder forår, så at indholdet er højest om vinteren og lavest om sommeren (fig. 2-5), uden at det i alle tilfælde følges af tilsvarende ændringer i jordanalyseværdierne. Dette må derfor antages at være en egentlig sæsonvariation, hvor indholdet stiger, når vækstintensiteten om efteråret aftager, for så igen at falde, når vækstintensiteten om foråret tiltager. N-procenten er om vinteren 3,5-4,0 og om sommeren 3,0-3,5, for P er det tilsvarende 0,20-0,27 og 0,15-0,20 (for sphagnum-jorden dog betydeligt højere), for K 3,0-3,7 pct. om vinteren og oftest 2,7-3,0 pct. om sommeren, mens Mg bevæger sig mellem 0,15-0,25 pct. afhængig af jordtypen. Ca (fig. 5, oftest 1,0-1,5 pct.) svin-

ger temmelig meget, måske på grund af forskelle i udviklingstrin og alder mellem udtag-

ningerne, idet Ca-procenten også i de senere udviklingsstadier viser en vis stigning (figur 1).



Figur 1. Mineralstofindhold som pct. af tørstof i nåle og fine sideskud (2. og højere orden) hos *Asparagus plumosus* som funktion af skuddenes alder. Nyudviklede skud (uden sideskud) afmærket d. 5/8 1966. Skuddene skæringsmodne 5-12/9. Gns. af 12 skud pr. analyse.



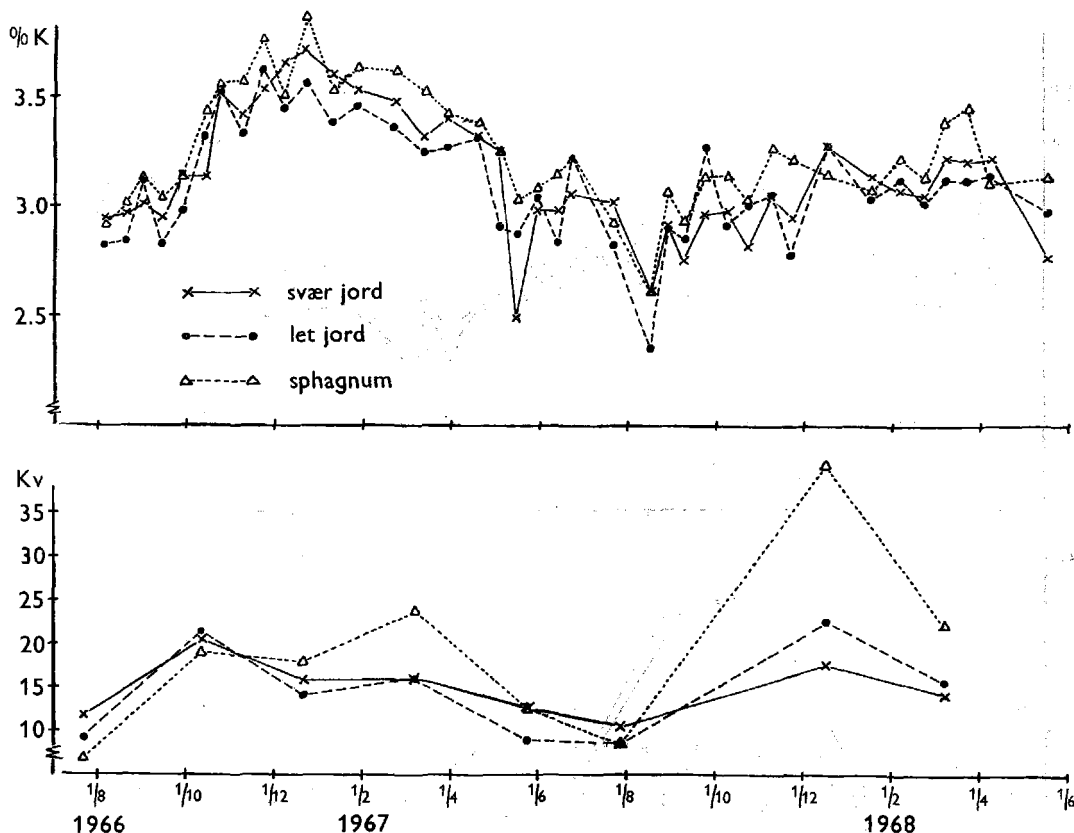
Figur 2. Kvælstof i procent af tørstof i nåle og fine sideskud hos skæringsmodne Asparagusskud samt Nv i jorden som funktion af tid.

D. Sammenligning mellem jord- og planteanalyser

Den tidsmæssige variation i jordernes Nv og Kv, især efter den betydelige Nv-forøgelse efter N-tilførsel efterår 1966, følges ikke af tilsvarende store ændringer i planternes N- og K-procent, hvor som nævnt en mere jævn sæsonvariation er langt mere fremtrædende (fig. 2-3). Den manglende sammenhæng kan skyldes, at planterne i forvejen har været relativt velforsynet med disse næringsstoffer, og under sådanne forhold giver en forøget tilførsel ikke nogen

stor forøgelse i planternes indhold. For N og K er der hverken for jord- eller planteanalyserne nogen større konsistent forskel mellem de tre jordtyper. For fosfor (figur 4) er indholdet såvel i jord som i planter betydeligt højere for sphagnum-jorden end for de to øvrige jordtyper. Den lidt højere Fv i den svære end den lette jord afspejles dog ikke i planternes P-procent.

Mg-procenten (figur 5) ligger også højere i sphagnumjorden. Mgt-bestemmelser i 1965 og



Figur 3. Kalium i procent af tørstof i nåle og fine sideskud hos skæringsmodne Asparagusskud samt Kv i jorden som funktion af tid.

den 20/7 1967 viste Mgt omkring 20 for den lette og svære jord, men langt højere (> 100 , dog ikke korrigeret med rumvægtsfaktor) for sphagnumjorden. Disse resultater tyder på, at i al fald ved større forskelle i næringsstofftilførsel følger forskellene i jord- og planteanalyser samme linie.

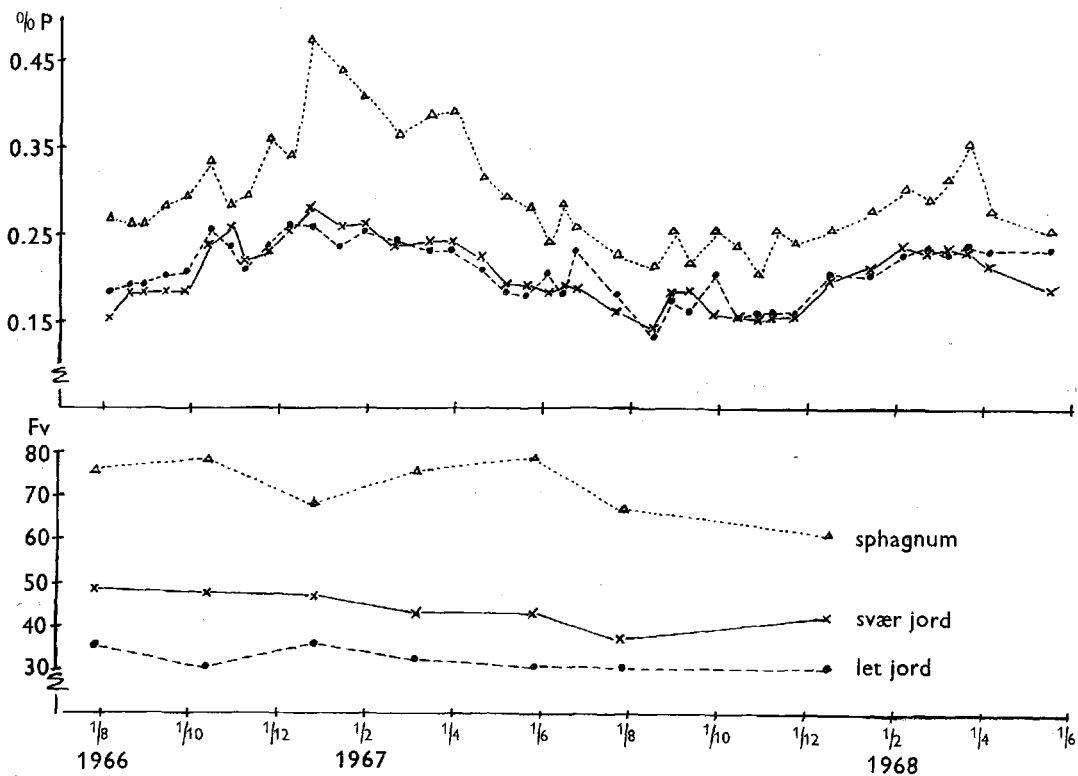
Konklusion og oversigt

Undersøgelser på statens forsøgsstation Blangstedgaard har vist, at næringsstofindholdet i grene af *Asparagus plumosus* ændres kraftigt i disses tidligste vækstfaser, og at indholdet mellem grenenes forskellige dele varierer betydeligt. Ved udtagning af »blad«-prøver kan det anbefales at anvende skæringsmodne skud uden

genvækst, og af disse kun at udtage nåle og fine sideskud (af 2. og højere orden).

Der må påregnes en vis sæsonvariation, i al fald for kvælstof, fosfor og kalium, i planternes procentiske indhold, med et højere indhold om vinteren end om sommeren. Større forskelle mellem jordanalyseværdier genfindes også i planternes procentiske indhold af pågældende stof. Betydelig tilførsel af f.eks. kvælstof har dog ikke altid givet en tilsvarende stor stigning i planternes kvælstofprocent som i *Nv* i jorden. Det kan dog skyldes, at planternes kvælstofniveau i forvejen har været højt.

En eventuel anvendelse af »blad«-analyser ved gødskningsvejledningen hos *Asparagus plumosus* vil kræve undersøgelser til udarbej-



Figur 4. Fosfor i procent af tørstof i nåle og fine sideskud hos skæringsmodne *Asparagus*-skud samt Fv i jorden som funktion af tid.

delse af optimalværdier i tilknytning til gødningsforsøg etc., ligesom en yderligere vurdering af metoden bør ske i tilknytning til den allerede eksisterende anvendelse af jordanalyser.

Summary

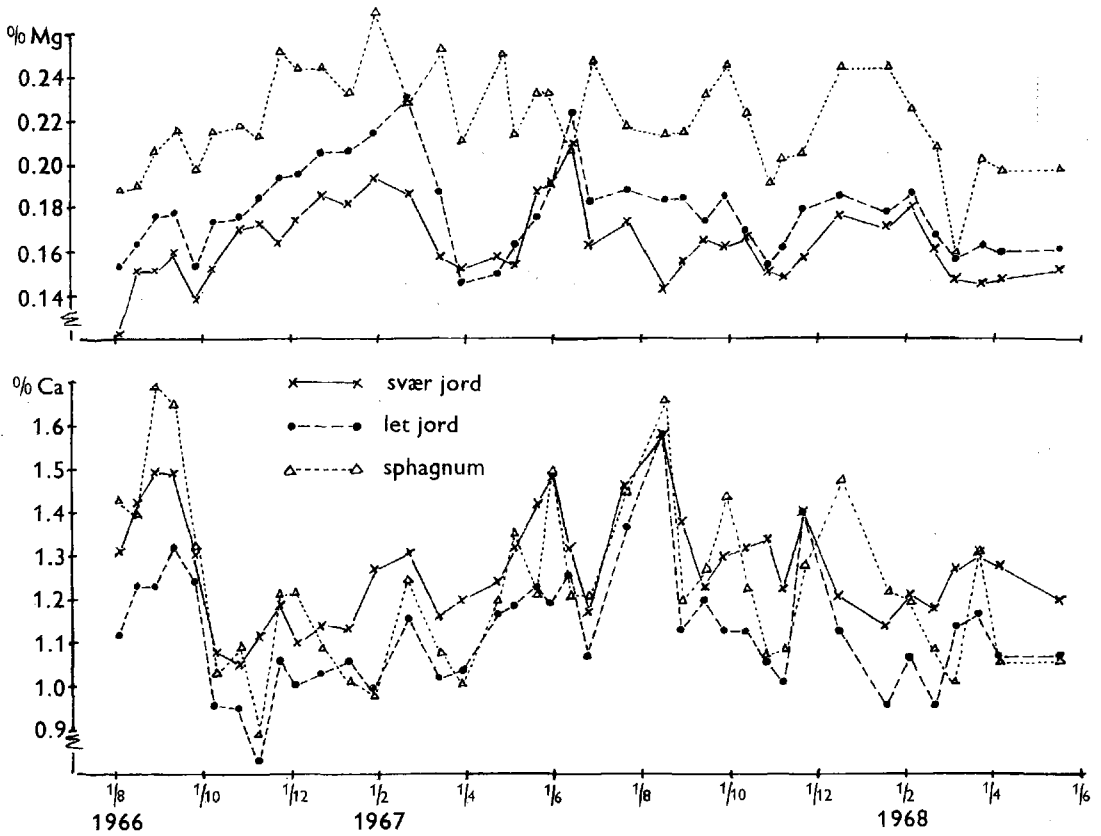
»Leaf«-analysis in *Asparagus plumosus*

The mineral composition (N, P, K, Ca, Mg) of branches of *Asparagus plumosus* was investigated at the State Research Station Blangstedgaard, Odense, with the purpose of selecting a proper sampling technique for »leaf«-analysis. The plants were grown from August 1965 in a greenhouse on benches of 1 meter width with about 225 liters of soil per m² (60 plants per m²). They were grown at different pH-values (4,5-7,5) in a sandy soil (= let jord), a heavy soil (= svær jord) and in peat (= sphagnum) respectively.

Table 1 shows for the three soils the mineral composition as per cent of dry matter in 1) main branches, 2) 1. order side shoots and 3) remaining parts of the shoots in the order as mentioned. The last fraction shows the highest content of nutrients, and this fraction alone is recommended for sampling and has been used in the following investigations.

In Figure 1 the change in the composition by age is followed in shoots newly developed at 5. August 1966. These shoots were ripe for cutting about 5.-12. September, the change in mineral composition here being moderate, therefore this stage of development is recommended for sampling, and has been used in the following investigation.

The change in mineral composition by season in Figure 2-5 shows in most cases an increase during the autumn and a decrease during the spring. Differences in the soil nutrient content¹



Figur 5. Magnesium og calcium i procent af tørstof i nåle og fine sideskud hos skæringsmodne Asparagus-skud som funktion af tid.

were reflected in plant composition as for the difference in P (and Mg) between peat and the other soils, whereas dressing with nitrate did not

always show a corresponding rise in N-percentage of the plant, but this may be due to a general high N-level in this experiment.

¹Nv, Kv, = mg water soluble nitrate and K, respectively, in 100 ml dry soil, Fv = 3 mg water soluble P per 1000 ml soil.