

# TrädgårdsAMATÖREN

## Särtryck ur TrädgårdsAmatören

- TA 1997:2. När, med vad, och hur ofta skall man ge sina växter näring? – Att gödsla är enklare än man tror !  
Av Tom Ericsson
- TA 1997:2. Redaktionellt inlägg i samma nummer av TA
- Tillägg från Tom angående hur han idag använder promillemetoden för sina växter.

Tom Ericsson

## När, med vad, och hur ofta skall man ge sina växter näring?

Att gödsla är enklare än man tror !

### En milliliter flytande näring per liter vatten

Tag en milliliter flytande växtnäring, som innehåller samtliga näringsämnen, till en liter vatten och använd denna näringslösning vid varje vattningstillfälle, och till alla era växter. På detta sätt blir odlandet mycket enklare, och ni blir rikligen belönad i form av en prunkande grönska. Denna utfästelse låter kanske som ett önsketänkande eller rent av felaktig i mångas öron. Inte kan man väl gödsla alla växter lika? Att använda samma näringskoncentration till näringskrävande arter som till växter med litet näringsbehov kan väl inte vara riktigt? Ej heller kan man väl använda samma näringsammansättning till alla växter? Jo, det är just det jag menar att man kan trots att det strider mot vad de flesta av oss har lärt sig. Varför det kommer sig att min gödslingsrekommendation trots allt fungerar så bra vill jag försöka förklara i denna artikel. Jag vill också passa på att samtidigt ifrågasätta en rad allmänt accepterade sanningar inom växtnäringens område och peka på vad jag anser vara missupp-

fattningar när det gäller växters mineralnäringsbehov.

Vem är då jag som vågar påstå allt detta? Kortfattat så skulle man kunna beskriva mig som en sedan barnsben hängiven växt/naturälskare som valde att studera biologi/växtfysiologi. I slutskedet av mina grundstudier på mitten av 70-talet hade jag förmånen att få arbeta tillsammans med professor Torsten Ingestad. Han förestod avdelningen för skoglig ekofysiologi vid det som då kallades för Skogshögskolan, och som idag ingår i Sveriges lantbruksuniversitet. Denne person kom att revolutionera mitt synsätt på växter och framförallt när det gäller växters mineralnäringsbehov. Torsten var min läromästare tills helt nyligen då han plötsligt gick en allt för tidig död till mötes. Hans insatser inom växtnäringens forskning belönades 1989 med Marcus Wallenbergpriset, d.v.s. det pris som i dagligt tal går under benämningen Nobelpriset i biologi. Hans idéer har inte rönt den spridning de förtjänar vare sig inom forskningen, trädgårdsnäringen eller

Tom Ericsson är docent och arbetar som lärare och forskare på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Uppsala. Hans huvudområde är växtnäringens frågor, speciellt med koppling till skogsskador (t.ex. försurning).

Hans odlingsbana började med akvarier, där han snabbt upptäckte att han var mer intresserad av det gröna i akvariet än av det som simmade... Som ni skall se av artikeln har han ett brett odlingsintresse. Han bor i Täby, norr om Stockholm, i en villa fylld av orkidéer, tillandsior och andra godsaker. Ett litet växthus utmed en vägg är fyllt med kaktusar och suckulenter.

Owe

bland oss trädgårdsamatörer. Jag vill med denna artikel hedra hans minne och samtidigt sprida hans budskap till er, d.v.s. den kunskap som jag på min fritid har tillämpat under drygt 20-års tid vid odlandet av i stort sett alla typer av växter, tropiska såväl som arter lämpade för våra trädgårdar.

### Varför behövs de olika mineralnäringsämnena

För att förstå varför det fungerar att använda en milliliter flytande växtnäring per liter vatten vid varje vattningstillfälle, oavsett gröda, måste vi titta lite närmare på de faktorer som bestämmer växters mineralnäringsbehov. Växter är unika på så sätt att de med hjälp av solenergi, koldioxid och vatten kan bygga upp alla sina delar. Men för att detta skall kunna ske behövs ca 14 mineralnäringsämnen. En del näringsämnen som kväve, fosfor och kalcium ingår bl.a. i fasta strukturer som cellväggar och membraner (den "hinna" som ligger innanför cellväggen och omger cellens alla viktiga delar). Magnesium,



Bild 3. Blommande kaktusar i författarens växthus.

mangan, järn, koppar, kalium och klor behövs för att fånga solens energi och för att omvandla koldioxiden i luften till socker. Andra ämnen, framför allt kalium, är viktiga för vattenbalansen i vävnaderna och för att klyvöppningarna (de små öppningar i bladen genom vilken koldioxid tas upp och vattenånga avges) skall kunna öppna och stänga. Den största delen av växternas näringsupptag går åt till att bygga nya delar såsom blad, stammar och rötter. Det är därför som näringsbehovet är som störst när tillväxten är på topp, och det är därför som snabbväxande växter behöver mer näring jämfört med de som växer långsamt. Med andra ord, bildandet av ny växtbiomassa är direkt proportionell mot näringsupptaget. Men växter behöver näring inte enbart för att växa. En liten mängd näring används för att byta ut "trasiga" komponenter i redan existerande delar. Det betyder att även när ingen tillväxt sker behöver växterna ha tillgång till de olika växtnäringsämnen, dock i ringa mängd.

### Växternas behov av mineralnäringsämnen

Hur mycket av de olika näringsämnena behöver vi ge växterna för att de skall må bra är en ständigt återkommande fråga. För att besvara denna fråga måste vi känna till hur balansen/-proportionerna mellan de olika ämnena skall se ut i växtvävnaderna för att bristtillstånd och tillväxtstörningar ej skall uppstå. Mot bakgrund av att växter har utvecklats på de mest skilda mark- och klimattyper, och dessutom för ögat ser så olika ut till form och storlek, är det knappast någon som förväntar sig att olika arter uppvisar ett enhetligt mineralnäringsbehov. Tittar man på det rika utbudet av specialgödselmedel i växtbutikerna får man helt klart stöd för denna uppfattning. Läser man i facklitteraturen som beskriver odling av exempelvis kaktusar, bromelior, orkidéer och bonsaier, d.v.s. växter som växer mycket långsamt, råder det inget tvivel om att dessa växtgrupper har ett mycket litet behov av kväve i förhållande till fosfor och kalium samt även till övriga näringsämnen. Ett lämpligt förhållande mellan kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) anses vara 100:100:100 eller 100:200:200. Jag har här valt att använda kväve som bas och ge detta ämne värdet 100. Jag har gjort detta

för att underlätta senare jämförelser med våra forskningsresultat. Normalt brukar man ange dessa ämnens procentuella innehåll i gödselmedlet istället. Ovanstående proportioner indikerar således att dessa växtgrupper behöver lika mycket eller dubbelt så mycket av fosfor och kalium som av kväve för att utvecklas på bästa sätt. Däremot rekommenderas ett förhållande på ca 100:23:72 mellan dessa ämnen för mer snabbväxande krukväxter. Till rosor, rhododendron, barrträd, bärbuskar, tomater och potatisar rekommenderas en gödselsammansättning som innehåller mer av både fosfor och kalium. Gräsmattan tycks ha det största kvävebehovet proportionellt sett. Ett N, P, K-förhållande på 100:9:30 förekommer i gödselmedel avsedda för denna gröda. Vissa preparat innehåller samtliga nödvändiga näringsämnen. Andra däremot, saknar exempelvis kalcium, magnesium och många spårelement. Helt klart, det intryck man lätt får från böcker och handelns rika sortiment av specialgödselmedel, är att skall man lyckas väl med sitt odlade så måste man noga tänka sig för och välja rätt preparat innan man gödslar sina växter. Min uppfattning däremot, är att det skulle räcka med ett gödselmedel för alla växter. Hur jag har kommit fram till den slutsatsen skall jag straxt förklara.

### Växtnäringsförsök vid gamla Skogshögskolan

Mot bakgrund av ovan sagda har jag full förståelse för att det här med gödsling kan verka komplicerat. Så gjorde även jag innan jag började arbeta med Torsten Ingestad. En av forskningsuppgifterna vid dåvarande Skogshögskolan var att fastställa skogsträdens mineralnäringsbehov, d.v.s. att bestämma näringsämnenas optimala inbördes viktsförhållanden i vävnaderna. Vi skulle också bestämma hur mycket näring som behöver tillföras för att er hålla maximal tillväxthastighet. Tack vare Torstens stora nyfikenhet ingick inte enbart arter som tall och gran i undersökningen utan även björk, al, poppel, pil, eukalyptus, samt också blåbär, lingon, gurka, tomat och de fyra sädesslagen. Bästa tänkbara tillväxtbetingelser skapades genom att utföra försöken i klimatkammar, d.v.s. i speciella rum där ljus, temperatur, luftfuktighet, vatten och näring noga kan



*Bild 1. Interiör från en klimatkammare vid Sveriges lantbruksuniversitet.*

*Foto: Annette Hovberg.*

kontrolleras (bild 1). Plantorna odlades dessutom i vattenkultur för att undvika okontrollerade näringstillskott via odlingssubstratet. Fem resultat från dessa studier anser jag vara av stor betydelse för alla som odlar växter, kommersiellt eller som hobby.

1. Välmående växter, oavsett art och krav på växtplats, uppvisar i vävnaderna ett mycket likartat förhållande mellan de olika växtnäringsämnena.
2. Näringskoncentrationen kring rötterna är som sådan inte avgörande för näringsupptagets storlek utan det är mängden näring som är tillgänglig vid rötterna per tidsenhet, d.v.s. näringsflödet i odlingssubstratet, som är viktigast för tillväxtresultatet.
3. Växter har förmåga att anpassa sin tillväxt till låga näringsflöden i marken.
4. Växter som lever i harmoni med utbudet/flödet av kväve, fosfor eller svavel, oavsett om detta är kraftigt tillväxtbegränsande, utvecklar inga bristsymptom.
5. När tillgången på något av de övriga mineralnäringsämnena utgör den tillväxtbegränsande näringsämnet utvecklas alltid mer eller mindre uttalade bristsymptom.

Det är kanske inte så lätt vid en första betraktelse av ovan angivna punkter att förstå på vad sätt dessa kan vara till nytta för oss trädgårdsamatörer. Ej heller är det på detta stadium enkelt att se sambandet mellan dessa punkter och min gödslingsrekommendation i början på artikeln; d.v.s. att använda en milliliter flytande växtnäring per liter vatten vid varje vattningstillfälle, oavsett art. Håll ut, i följande text skall jag försöka förklara betydelsen av de 5 punkterna.

### Näringsproportionerna i växtvävnaderna

De på laboratoriet studerade arterna uppvisade stor variation i maximal tillväxtförmåga, vilket inte är så förvånande. Snabbast växte gurka som fördubblade sin vikt var annan dag. Långsammast växte våra vanliga barrträd, vilka behövde ca 14 dagar för att bli dubbeltså stora. Även denna tillväxthastighet är nog att betrakta som hög mot bakgrund av hur långsamt dessa träd växer i naturen. De skall dock påpekas att försöken utfördes med unga plantor, endast ca en månad gamla vid försökens start. När växter lämnar ungdomplantestadiet avtar tillväxtförmågan betydligt.

Analys av växternas mineralnäring innehåll visade också på stora artskillnader. Kvävekoncentrationen i torr biomassa varierade från ca 5% hos gurka ner till 2% i barrträden. Stor variation i de övriga näringsämnenas vävnadskoncentration förelåg också. Däremot visade det sig att proportionerna (på viktsbasis) mellan mineralnäringsämnen inte nämvärdt skiljde sig åt hos de olika arterna. Vid denna typ av jämförelse brukar man använda kväveinnehållet som bas och ge detta värdet 100. Att man använder kväveinnehållet som bas beror på att kväve är det mineralnäringsämne som växter har störst behov av. Därefter relaterar man innehållet av de övriga näringsämnen till kvävet. Resultatet av denna typ av jämförelse återges i *Tabell 1*. Den stora likheten mellan arterna kan vid en första anblick verka förvånande, inte minst med tanke på vad som står i böckerna och mot bakgrund av det stora utbudet av specialgödselmedel i handeln. Men om vi däremot betänker att alla växter, oavsett utseende och

Arter	Makronäringsproportioner					
	N	K	P	Ca	Mg	S
Björk	100	65	13	7	8	9
Korgpil	100	72	15	7	10	*
Poppel	100	70	14	7	7	*
Gråal	100	50	19	8	13	*
Eucalyptus	100	64	13	9	9	8
Tall	100	45	14	6	6	*
Gran	100	50	16	5	5	*
Gurka	100	75	13	9	9	9**
Tomat	100	75	16	15	15	9**
Blåbär och lingon	100	50	13	7	8	9
Vete, korn, råg och havre	100	80	17	9	9	*

\* ej analyserat \*\* före blomning

**Tabell 1.** Proportionerna mellan de olika makronäringsämnen i vävnaderna (rot, stam och rötter) hos unga plantor, vilka odlats utan näringsbegränsning och under gynnsamma klimatförhållanden (klimatkammare). Kväveinnehållet (viktsbasis) utgör bas vid denna jämförelse och har givits värdet 100. De övriga ämnenas mängder har därefter relateras till detta värde. Värdena är hämtad från Ericsson et al. (1994).

växtplats, består av samma slags byggestenar, d.v.s. celler, går det lättare att förklara de stora likheterna i näringsammansättning.

Tittar vi på cellerna, exempelvis i ett blad, genom ett mikroskop kan vi inte upptäcka några tydliga artskillnader. Och egentligen är detta inte förvånande eftersom alla växter delar samma grundläggande fysiologiska processer. Fotosyntesapparaten är uppbyggd på samma sätt hos gran som hos gurka. På samma sätt förhåller det sig med den process som kallas cellandningen (respirationen), med vars hjälp växterna tillverkar energi, eller snarare frigör den solenergi som bundits i fotosyntesprodukterna. Denna energi behövs för att bl.a. bygga nya blad, stammar och rötter. Även andra system, vilka hjälper växterna att känna av årstiderna, kontrollerar blomningen, avgör vad som är upp och ner, reglerar sidokottsutveckling m.m., skiljer sig inte heller åt mellan arter. Det är denna likhet i funktioner som gör att ett och samma gödselmedel fungerar bra även för vitt skilda arter. Det som skiljer arter åt är däremot förmågan att klara av besvärliga tillväxtförhållanden med avseende på markens kemiska och fysikaliska sammansättning.

Vi kan ta gruppen kalkskyende arter

som exempel på en anpassningsform till kalciumfattiga marker. Denna växtgrupps fysiologiska behov av kalcium är dock lika stort som hos alla andra växter eftersom kalk är en nödvändig komponent i cellväggar och behövs för att cellmembranerna skall fungera. Jämför lingon i *Tabell 1*, en kalkskyende art, med sädeslagen, vilka anses behöva mycket kalk. Det här resonemanget gäller också för orkidéerna, vilkas rötter av många betraktas som mycket känsliga för kalcium. Vad de kalkskyende arterna inte klarar av är att kontrollera/begränsa överskottsuptaget av kalcium när detta ämne förekommer rikligt i marken. Denna situation kan skapa problem med för höga pH-värden inuti cellerna. Vissa kalkskyende arter har dessutom svårt att ta upp järn, vilket är hårt bundet i marken vid höga pH. Vid järnbrist i vävnaderna antar de unga bladen en ljusgrön till gulaktig färg. Med andra ord, att växter uppträder på vitt skilda marktyper med olika kemisk beskaffenhet beror inte på att de har olika mineralnäringsbehov. Snarare är det så att de har lärt sig att hantera olika kemiska förhållanden. Det kan röra sig om att kunna begränsa överskottsuptag av såväl näringsämnen som tungmetaller och aluminium, att hantera låga eller höga pH, eller att effektivare komma åt hårt bundna, eller sparsamt förekom-

mande, näringsämnen i marken. Denna uppräknig av anpassningar kan göras mycket lång.

Den näringslösning vi idag använder till våra försöksväxter har de näringsproportioner som återges i *Tabell 2*, kolumn A. Den har visat sig fungera bra för barrträd såväl som för lövträd och även för jordbruksgrödor samt alla mina växter hemma. Nyligen avslutade studier har visat att proportionerna i kolumn A av de olika näringsämnena i förhållande till kvävet kan sänkas med 50 % eller mer utan att detta hämmar tillväxten. Med andra ord, det behövs knappt en tiondel så mycket fosfor och ca en tredjedel så mycket kalium som av kväve för att uppnå maximal tillväxthastighet. Detta innebär ett förhållande mellan N, P, K på ca 100:8:30. Jämför detta förhållande med det som rekommenderas för kaktusar och orkidéer på 100:100:100 eller 100:100:200! Däremot innehåller gödselmedel för gräsmattor samma näringsproportioner som de vi nyligen påvisat.

Att ta upp mer näring än vad som behövs för stunden kan tyckas vara onödigt och rent av skadligt. Växter är dock opportunisterna och lägger gärna upp förråd i vävnaderna för att gardera sig inför eventuella framtida bristsituationer. Under ogynnsamma tillväxtförhållanden, såsom vid torka och låg temperatur, är det troligt att växterna har ett större behov av bl.a. kalium än vad som anges i *Tabell 2*, kolumn B. "Lyxupptag" av den storleksordning



*Bild 10. Trädgårdsdammen med inramning av perennrabatter på sommarstugotomten i Bergslagen..*

Ämne	Näringsproportioner					
	makro		mikro			
	A	B	Ämne	A	B	
Kväve	100	100	Järn	0,7	0,2	
Kalium	65	30	Mangan	0,4	0,3	
Fosfor	13	8	Bor	0,2	0,05	
Kalcium	7	1	Koppar	0,03	0,02	
Magnesium	8,5	3,5	Zink	0,06	0,05	
Svavel	9	4,7	Klor	0,03	*	
			Molybden	0,007	*	
			Natrium	0,003	*	

\* ej fastställt

**Tabell 2.** Proportionerna mellan kväve (N = 100) och övriga makro- och mikronäringsämnen i den näringslösning som visat sig mycket lämplig vid studiet av växters mineralnäringsbehov på laboratoriet. Värdena i kolumn A speglar näringsproportionerna i det näringsupptag som normalt sker när växter odlas vid god tillgång på alla näringsämnen. Värdena i kolumn B representerar minimibehovet av de olika näringsämnena i förhållande till kvävet för att erhålla maximal tillväxthastighet hos bl.a. björk. Värdena är hämtade från Ingestad & Lund (1986) samt från Ericsson (1994).

som ryms i proportionerna i *Tabell 1* och *2* (kolumn A), är dock inte skadligt. Tvärtom, anser jag att man bör undvika att balansera på knivseggen, vilket är fallet om förhållandet mellan de olika näringsämnena antar de proportioner som anges i *Tabell 2*, kolumn B.

### Näringskoncentrationens betydelse för näringsupptagets storlek

Försöken tillsammans med Torsten Ingestad visade också att koncentratio-

nen av näringsämnena vid rötterna hade liten betydelse för hur snabbt näringen togs upp och därmed hur fort växterna växte. Maximal tillväxthastighet kunde erhållas trots att den näringslösning vi använde inte var mycket starkare än destillerat vatten. Detta var möjligt genom att ständigt ersätta den näring som plantorna tog upp. Med teknikens hjälp kunde dessa näringstillätsar göras så ofta som en gång per timme. Torsten Ingestad kunde med dessa försök visa att det var tillförselastigheten av näring, d.v.s. mängden tillförd näring per tidsenhet, som var den faktor som bäst korrelerade med näringsupptagets storlek och därmed till plantornas tillväxthastighet. Torsten visade också att det är möjligt att fullständigt kontrollera växters tillväxthastighet genom att beräkna, och därefter sätta till, den mängd näring som behövs för att en växt skall kunna växa med en viss hastighet.

Det här låter krångligare än vad det är. Låt oss därför titta på följande exempel. Vi vet av erfarenhet att unga granplanter fördubblar sin vikt var 14:e dag under gynnsamma tillväxtbetingelser. Om en granplanta väger ett gram vid början på tillväxtperioden kommer den således att väga två gram efter 14 dagar, och ytterligare två veckor senare har den uppnått en vikt på fyra gram



**Bild 2.** Björkplantor odlade under icke tillväxtbegränsande kväveförhållanden (högra plantan) respektive vid kraftig kvävebegränsning (vänstra plantan). Observera att den högra plantan är endast tre veckor gammal medan den vänstra är 19 dagar äldre. Observera också det proportionellt sett mycket större rotsystemet hos den kvävebegränsade plantan.

Foto: Sture Ekdahl

o.s.v. Genom kemisk analys av unga granplantor kan vi ta reda på koncentrationen av de olika näringsämnen i vävnaderna. Därefter kan vi beräkna hur mycket näring som behöver sättas till per vecka, per dag eller per timme om vi så vill, för att granplantan skall kunna fördubbla sin vikt var 14:e dag. Av detta följer att det är lika enkelt att räkna ut hur mycket näring som behöver sättas till för att granplantan skall växa med halva sin maximala hastighet, eller den näringsmängd som åtgår för vilken tillväxthastighet som helst, så länge den är lägre än den maximala. Det bör nog påpekas att när växter lever i harmoni med näringsutbudet förändras inte näringshalterna i vävnaderna. Formeln som används vid dessa beräkningar är den samma som tillämpas av bankerna för att beräkna ränta på ränta. Räntesatsen är i vårt fall den önskade tillväxthastigheten av biomassa och därmed också av plantans näringsinnehåll. Tiden i formeln är lika med tidsintervallet mellan gödslingstillfällena. Kapitalet som räntan skall beräknas på utgörs i vårt fall av plantans närings-

innehåll vid beräkningstillfället. Den uträknade räntan är lika med närings-tillsatsen som skall räcka fram till nästa gödslingstillfälle. Jag valde gran i detta exempel, men det kunde lika gärna ha varit en av våra trädgårdsväxter eller en inomhusväxt.

### Bristsymptom

Genom att beräkna storleken på näringstillsatserna kunde vi styra tillväxthastigheten hos alla våra försöksväxter. Det intressanta med detta sätt att tillföra näring är att plantorna, oavsett hur kraftigt näringsbegränsade de var, såg friska ut. De utvecklade alltså inga bristsymptom trots att plantorna kunde vara mycket kraftigt kvävebegränsade. Detta fenomen visas i Bild 2, där två unga björkplantor finns avbildade. Den högra, som är 21 dagar gammal, har fått all näring den vill ha och växer därför med maximal hastighet. Den vänstra plantan, som är nästan tre veckor äldre, har endast fått så mycket kväve per dag att den kunnat utnyttja ca 40% av sin tillväxtförmåga (övriga näringsämnen sattes till i överskott). Trots denna kvävebegränsning är den lika grön som den välgödslade. Detta resultat är unikt därför att det aldrig tidigare har gått att odla kvävebegränsade plantor på laboratoriet som saknar kvävebristsymptom, d.v.s. gula blad. Vid briststudier utförda enligt klassiskt manér har aldrig tillförseln av kväve lyckats matcha plantornas gradvis ökande behov. Detta beror på att samma mängd kväve, ofta en gång per vecka, har givits till plantorna under hela försökets gång. Vad man har glömt är att även plantor som växer under knappa kväveförhållanden ökar i storlek, även om det går långsamt, och därför ökar deras kvävebehov också dag för dag. Skillnaden med Torstens metod är att näringen sätts till mycket oftare (en gång per timme) och dessutom ökar mängden tillsatt näring med tiden. Hur fort den ökar bestämmer vi själva och på det sätt som jag beskrev i exemplet med granplantan.

Hur kan vi då förklara avsaknaden av kvävebristsymptom i våra studier? Förklaringen finner vi i naturen runt omkring oss. Jag tänker då inte på våra odlade marker utan på naturliga ängar eller skogar. På dessa marker ser vi inga bristsymptom trots att växterna här växer under knappa kväveförhåll-

anden. Ja det är faktiskt fortfarande så att majoriteten av all vegetation på de nordliga breddgraderna lider brist på kväve, trots det omtalade kvävedofallet. Det lilla kväve som finns kommer växterna tillgodo i form av ett kontinuerligt flöde under vegetationsperioden, ett flöde som åstadkommes genom mikroorganismernas nedbrytning av dött organiskt material (förna). Det frigörs mindre kväve och andra näringsämnen då marken är kall, som på våren och sent på hösten, eller när det råder torka. Flödets storlek avgör om man har att göra med en bördig eller mager mark. Man skulle kunna säga att växterna i naturliga ekosystem växer vid en låg tillförselhastighet av kväve och övriga näringsämnen, precis som den vänstra björkplantan på Bild 2. Genom att flödet av kväve (näring) på laboratoriet, såväl som i naturen, är mer eller mindre kontinuerligt kan växterna anpassa sin tillväxthastighet till näringsutbudet, och plantor som växer i harmoni med näringsutbudet uppvisar som jag tidigare nämnt inga bristsymptom.

Bristsymptom uppstår enbart vid plötsliga försämringar i näringstillgången, något som är vanligt om man gödslar en gång per säsong, som i jordbruket, eller när vi sporadiskt gödslar i våra trädgårdar. Ännu oftare uppträder näringsbristsymptom hos våra inomhusväxter när vi endast vid enstaka tillfällen ger dessa lite flytande växtnäring. Att låta våra växter pendla mellan den ena ytterligheten till den andra när det gäller näringstillgång är det värsta vi kan göra. När kväveutbudet minskar används en större andel av fotosyntesprodukterna för rottillväxt, vilket syns tydligt i Bild 2. De nya bladen blir mindre och tjockare. Äldre blad går en för tidig död till mötes därför att deras kväveinnehåll behöver återanvändas vid bildningen av de nya bladen. Om dessa växter plötsligt gödslas förändras tillväxtmönstret återigen. Bladtillväxten gynnas på rötternas bekostnad. Det är dessa plötsliga förändringar vi måste försöka att undvika. Det är därför som en milliliter av ett flytande gödselmedel per liter vatten och vid varje vattningstillfälle resulterar i friska och vackra blommor oavsett om en del av dem känner sig mer kvävebegränsade än andra.

## Är det bara kväve som stimulerar tillväxten

Hur många gånger har vi inte läst eller hört berättas att kväve är det näringsämne som stimulerar tillväxten, framförallt av de ovanjordiska delarna. Fosfor däremot, beskrivs i böckerna som ett ämne som befrämjar rotutvecklingen och kalium är viktigt för allmäntillståndet hos våra växter. Känns dessa påståenden igen? Ja troligen, men är de korrekta? Ovanstående utsagor har jag hämtat från en engelsk lärobok i växtfysiologi med tryckår 1995. Boken används på universitetsnivå inte bara i England utan också här hemma och i många andra europeiska länder. Själv reflekterade jag inte över dessa gamla ”sanningar” förrän jag började arbeta tillsammans med Torsten Ingestad. Våra forskningsresultat gav nämligen en annan bild av de olika näringsämnenas betydelse för tillväxtprocessen. Visst var det så att kväve stimulerade tillväxten när detta ämne gavs till växter som var kvävebegränsade, d.v.s. växter som ej kunde uttrycka sin fulla tillväxtförmåga på grund av för lite kväve i jorden. Men exakt samma tillväxtstimulering kunde också erhållas om man satte till fosfor till fosforbegränsade plantor. Kalium utgjorde inte heller något undantag i detta sammanhang. Tillväxten hos kaliumbegränsade plantor kunde ökas med både 100 och 200 procent när tillsatserna av detta ämne till odlingssubstratet ökades på. Våra försök visade klart och tydligt att alla ämnen, makro såväl som mikro, stimulerar tillväxten när dessa vid brist tillförs plantorna. Med andra ord, påståendet att kväve är det näringsämne som stimulerar tillväxten av grönmassa gäller inte generellt utan äger sin giltighet endast under kvävebegränsade tillväxtförhållanden. Om felaktigheter upprepas tillräckligt ofta blir de snart till sanningar. Ta ”vitmossan” (läs föns-terlav, *Cladina stellaris*) som exempel, den vi köper till våra adventsljuststakar. Hur många känner idag till att den riktiga vitmossan är någonting helt annat och inte är det minsta släkt med den ”mossa” (läs lav) vi köper till jul?

Egentligen är det inte så konstigt att samtliga näringsämnen har en tillväxtstimulerande roll. För att bygga nya växtdelar (celler) behövs ju alla näringsämnen. Visserligen åtgår det mest av kväve, men tillgången på de

andra näringsämnena är lika viktig för att nya blad, stammar och rötter skall kunna bildas, och inte minst, fungera. Orsaken till att kväve tillskrivs den tillväxtstimulerande rollen måste bero på att detta ämne i vår del av världen oftast utgör det tillväxtbegränsande näringsämnet. Att tillförsel av kväve gynnar tillväxten under sådana förhållanden är därför inte så förvånande. Under dylika tillväxtbetingelser är det inte heller så konstigt att tillväxtökningen uteblir om enbart fosfor eller kalium ges till växterna. Jag är övertygad om att texten i våra läroböcker hade sett annorlunda ut om de länder som betytt mest för mineralnäringsfysiologin under detta sekels början (England, Tyskland, USA) hade legat vid ekvatorn. Då hade vi troligen fått lära oss att fosfor är det ämne som stimulerar tillväxten och att kväve, gissningsvis, är bra för skottutvecklingen. Runt ekvatorn är jordarna kraftigt vittrade och fosfor har där övertagit kvävet roll som tillväxtbegränsande näringsämne.

## Behövs specialgödselmedlen?

Hur kommer det sig att gödselmedel till bl.a. kaktusar och orkidéer har en så avvikande sammansättning vad gäller förhållandet mellan N, P och K? Att växter tillhörande dessa familjer växer långsamt och därför behöver lite kväve anges ofta som ett argument. Men om de växer långsamt behöver de lite av alla ämnen, inte sant? Varför skall då ett gödselmedel för dessa växtgrupper vara annorlunda sammansatt jämfört med preparat för mer snabbväxande

arter? Enligt min mening finns det inte heller någon fysiologisk förklaring till varför dessa växters fosfor- och kaliumbehov skulle vara större jämfört med snabbväxande växters. Dessa två näringsämnen är nödvändiga för alla växter och av samma anledning; de behövs för bildandet av viktiga strukturer (t.ex. membraner) och för funktionen av centrala fysiologiska processer såsom fotosyntes, energiomsättning och vattenbalansen i vävnaderna. Det är nog så med mina kaktusar, tillandsior och orkidéer som med humlan, de kan inte läsa och vet därför inte hur de borde bete sig för att leva upp till de förväntningar som de ”lärde” ställer på dem. Utan att skryta vågar jag påstå att mina plantor både växer bra och blommar rikligt trots att jag inte gödslar dem enligt reglementet. Men en milliliter flytande växtnäring, innehållande fem gånger mer kväve än fosfor, per liter vatten vid varje vattningstillfälle har i alla fall blommorna på bilderna 3, 4, 5 och 6 fått. Även kaliuminnehållet har varit betydligt lägre jämfört med det rekommenderade. Det är ej heller fråga om ett kortvarigt experiment. Mina kaktusar har fått utstå denna behandling under drygt 20-års tid. Min odlarerfarenhet med tillandsior och orkidéer är inte lika lång, knappt 10 år. Men kan man bl.a. få orkidéer tillhörande släktena *Vanda* (bild 6) och *Ascocentrum* att blomma flera gånger per år i vardagrummet utan annan skötsel än att sänka ner plantorna under några timmar i en hink, innehållande en näringslösning med ungefär de näringsproportioner som



Bild 4. *Crassula socialis* i blomsterskrud.



**Bild 5. Tillandsia argentea monterade på en trädgren.**

angivits i Tabell 2, kolumn A, så kan väl inte min metod vara helt felaktig. Denna procedur upprepas en till två gånger per vecka året runt. På samma sätt sköter jag även mina tillandsior (Bild 5). Det bör nog också påpekas att dessa orkidéer liksom min tillandsior odlas helt utan substrat, d.v.s. all näring som plantorna behöver måste komma via bevattningsvattnet. Någon annan källa för de olika växtnäringssämnen finns inte att tillgå för dessa växter. Dessa odlingsframgångar tar jag som det starkaste beviset för att min gödslingsrekommendation verkligen håller vad den lovar, och att kaktusar, tillandsior (bromelior) och orkidéer inte avviker från andra växtgrupper när det gäller det relativa behovet av de olika mineralnäringssämnen.

### **Varför har vi lärt oss att gödsla som vi gör idag**

Hur kommer det sig då att de gödslingsrekommendationer som ges i facklitteraturen skiljer sig så mycket åt från mina odlarerfarenheter? Jag

tror att dagens, och i mitt tycke felaktiga, förhållningssätt till växtnäring har att göra med det sätt på vilket man odlade, framförallt krukade växter, förr i världen. I början på detta sekel hade man inte tillgång till dagens flytande och kompletta gödselmedel. Man förrådsgödslade istället, d.v.s. all den näring som växten behövde fram till nästa omplantering blandades in i odlingssubstratet vid planteringstillfället. Detta näringsförråd skulle därefter räcka både ett eller flera år.

Otaliga är de recept man kan finna i den äldre litteraturen med vars hjälp man skulle kunna klara av detta konststycke, d.v.s. att skapa ett odlingssubstrat som kunde leverera en jämn ström av alla näringsämnen under en relativt lång tidsperiod. Att med ett dylikt förfarande odla en kaktus i ett substrat med samma kväveinnehåll som för en hibiskus gav naturligtvis inte önskat resultat. Den relativt sett rikliga kvävetillgången för kaktusen påverkar både plantans utseende och blomnings-

förmåga negativt, precis som man kan läsa i böckerna. Det enklaste sättet att komma till rätta med detta problem var på den tiden att minska proportionen av kväve i förhållande till P och K. Dessutom används ofta hårt bundna kväveföreningar såsom benmjöl för att tillförsäkra sig om en låg, men långvarig, tillgång på detta näringsämne. Det här gödslingsförfarandet har fungerat mycket bra vid odlandet av bl.a. kaktusar. Det har fungerat så bra att den avvikande, och lyckosamma, gödselblandningen för kaktusar har tagits som ett indicium på att dessa växter har ett från andra växtgrupper avvikande fysiologiskt behov av kväve i förhållande till fosfor och kalium. Jag tror att det förhåller sig på samma sätt med orkidéer och andra växtgrupper med litet näringsbehov. Genom att minska på kväveproportionen i förhållande till de andra näringsämnen har de oönskade effekterna av ett för rikligt kväveutbud vid förrådsgödsling kunnat undvikas. Att sedan orkidéerna eller bromelierna ej har kunnat utnyttja vare sig P eller K i den omfattning dessa ämnen har satts till har ingen reflekterat över. Ej heller märks det när växter tar upp mer än vad som behövs av P, K eller av många andra näringsämnen, eftersom växter kan hantera detta "lyxupptag" utan att detta ger upphov till förgiftningsskador. Lika lite märker vi den näring som går förlorad (läcker ur krukorna) när växterna inte har kapacitet att utnyttja densamma. Det vi inte ser det lider vi inte av, eller hur?

Tiderna har dock förändrats, precis som våra möjligheter att anpassa näringstillförseln till våra växters löpande behov. De gamla "sanningarna" däremot lever alltså kvar. Vi behöver inte längre förrådsgödsla när vi odlar krukväxter. Med dagens "lättlösliga" gödselmedel är det rent av skadligt att gödsla på det sätt man gjorde förr. Att tillföra "stora" gödselgivor lite då och då gör att plantornas näringstillstånd pendlar från den ena ytterligheten till den andra. Och som jag tidigare påpekat, denna fluktuation i de inre näringskoncentrationerna påverkar plantornas utseende negativt och kan dessutom ge upphov till bristsymptom. Att gödsla endast vid enstaka tillfällen har inget gemensamt med de processer som i naturen levererar näring till växterna. Tänk er själva att få mat serverad en gång per



vecka och ingenting under tiden där i mellan. Många av våra krukväxter får utstå än värre behandling, och får mat endast någon gång per månad eller så. Varför utsätta våra skyddslingar för denna onödiga vanskötsel när det är så onödigt. Att som jag nyligen läste i en modern bok om orkidéodling; ”orkidéer behöver gödslas var 14:e dag under sommarhalvåret”, är i dag en för mig obegriplig rekommendation. På sommaren behöver ju dessa växter ha vatten både en eller flera gånger per vecka. Inte är det väl komplicerat att blanda i en milliliter flytande växtnäring per liter vatten varje gång man tar fram sin vattenkanna? Det handlar om att lägga sig till med en god vana. Svårare är det inte. När ni väl har börjat så går det av bara farten. Att inte blanda i denna näring i vattenkannen kommer efter en tid att kännas lika onaturligt som att kasta fruktskalen i soptunnan efter det att man har börjat kompostera sitt köksavfall. Tro mig, jag vet!

### Varför fungerar just en milliliter flytande växtnäring så bra

Att använda en milliliter koncentrerad näringslösning till varje liter vatten är i sig inte avgörande för odlingsresultatet. Det viktiga är hur mycket kväve (plus övriga näringsämnen) denna milliliter innehåller. Cirka 60 milligram kväve per milliliter är den kvävemängd som jag tycker har fungerat bäst för mig, och det är just den kvävemängden som exempelvis en milliliter Blomstra innehåller (exakt 57 mg/ml). Andra gödselföremål kan innehålla både mer eller mindre av kväve. Men varför är just 60 milligram kväve per liter vatten så bra? Och hur kan man med samma näringskoncentration tillgodose näringsbehovet för både snabb- och långsamväxande arter? Svaret på dessa frågor är enklare än vad man först föreställer sig. Jag har tidigare sagt att växters tillväxttakt, d.v.s. tillväxthastigheten är direkt proportionell mot näringsupptaget. Ju mer näring som tas upp ju fortare kan en växt växa. Detta samband gäller endast så länge som växtens genetiskt betingade tillväxtförmåga ej till fullo utnyttjas. Men för att växa behövs också vatten, och även för denna tillväxtfaktor råder ett starkt samband mellan upptagen mängd och producerad biomassa. Detta samband kallas på fint språk ”Water use efficiency” eller förmågan att utnyttja vat-

ten. Denna förmåga skiljer sig åt mellan arter och även inom en och samma art förekommer variationer. Detta har man utnyttjat inom växtförädlingen för att ta fram nya sorter av bl.a. majs och vete som förmår att växa bättre under knappa vattenförhållanden. Grovt kan man säga att för varje liter vatten som en växt förbrukar kan 5 gram torr biomassa (bestående av rot, stam och blad) bildas. För att producera fem gram biomassa åtgår ca 150 mg kväve (bygger på antagandet att denna biomassa innehåller tre procent kväve). Det kan åtgå både mer eller mindre kväve beroende på art (arters kväveinnehåll varierar i stort mellan två och fem procent. När vi vattnar med exempelvis Blomstra tillför vi endast ca 60 mg kväve per liter, vilket således motsvarar endast drygt en tredjedel av kvävebehovet. Nu förhåller det sig så att allt vatten som vi ger våra växter inte tas upp av rötterna. En del vatten går förlorat genom avdunstning från jordytan och genom odlingskärlets väggar när vi använder krukor av oglaserad lera. Denna förlust kan variera stort beroende på en rad omgivningsfaktorer. Torr luft ökar avdunstningen, likaså kraftiga luftrörelser (vind) och hög temperatur. Om bladen täcker jordytan, eller om denna är helt bar, spelar också roll för hur mycket vatten som avdunstar. Exakt hur mycket vatten som förloras på detta sätt är svårt att precisera, men upp till hälften av vattnet kan säkert försvinna genom avdunstning. När vattnet avdunstar på detta vis blir näringen kvar i

jorden. Tar vi hänsyn till denna omständighet täcker en milliliter Blomstra per liter vatten ca 80% av det teoretiska kvävebehovet. Men som jag har påpekat tidigare, plantor som är anpassade till kvävebegränsande tillväxtförhållanden uppvisar inga bristsymptom. Genom att hålla tillbaka tillväxten en aning besparar vi oss dessutom en massa besvär med att ständigt tukta och beskära våra växter när dessa allt för snabbt blir för stora.

Krukväxtjorden vi köper är som regel gödslad och bidrar därför också under en tid till växternas näringsförsörjning. Tyvärr har man allt för ofta satt till alldeles för mycket växtnäring enligt mitt tycke. Otaliga är de gånger då jag har fått problem med både frösådder och sticklingsförökningar på grund av för hög saltkoncentration i jorden. Om jag fick som jag ville så skulle krukväxtjorden endast vara grundkalkad för att skapa ett bra pH. Näringstillförseln vill jag helst sköta själv på det sätt som jag har beskrivit i denna artikel. Men nu är det nog så att många av oss ofta glömmer bort det där med näring, och för dessa personer är det nog tur att jordfabrikanterna har blandat i de olika växtnäringssämnen.

Genom att snabbväxande, eller stora plantor, förbrukar mycket mer vatten än små, eller långsamväxande, kommer de automatiskt att få mer näring. På grund av att växternas vattenförbrukning (transpiration) också styrs



*Bild 6. Vanda var. Rothschildiana odlad i författarens vardagsrum.*

av vädret och dagslängden kommer den näringsdos som växterna får att ständigt variera beroende på tillväxtbetingelserna. Ju soligare och varmare det är och desto längre dagarna blir ju mer vatten förbrukar våra växter och därmed får de automatiskt i sig mera näring. Blir det sämre väder minskar tillväxten, vilket vi märker i första hand i form av ett lägre vattenbehov. Att gödsla på det sätt som jag rekommenderar är därför helt självreglerande. Vi behöver således inte beräkna näringsgivans storlek på det sätt vi gör när vi utför vetenskapliga experiment på laboratoriet. Det fungerar tillräckligt bra i alla fall. Det är odlingsbetingelserna i kombination med växtens förutsättningar och behov som helt tar över denna beräkning av näringsgivans storlek.

### **Odlingssubstratets vattenhållande förmåga**

Odlingssubstratets egenskaper bestämmer också hur mycket näring plantorna får vid varje vattningstillfälle. Odlar vi som jag kaktusar och andra suckulenter i porösa och genomsläppliga substrat

kan detta material ej hålla lika mycket vatten jämfört med vanlig krukväxtjord. Ju mindre vatten som stannar kvar i krukans, ju mindre näringsmängd kommer därmed plantorna till godo vid varje vattningstillfälle. Dessutom är det så att kaktusar inte behöver vattnas lika ofta som andra krukväxter. Av den anledningen får de också mindre näring jämfört med snabbväxande arter. På samma sätt förhåller det sig med orkidéer, framförallt de epifytiska. Dessa odlas i mycket vattengenomsläppliga substrat, ofta bestående av bark eller annat grovt material. På så vis kommer mängden näringen som vid varje vattningstillfälle kommer plantorna tillgodo att bli betydligt mindre jämfört med när man vattnar växter som odlas i ren torv. Det är av denna anledning som det fungerar så bra att använda samma näringskoncentration till alla växter. Det viktiga för våra växter är, som tidigare sagts, inte näringskoncentrationen som sådan utan den mängd näring den representerar, alltså vattenvolymen gånger näringskoncentrationen i denna, avgör hur mycket näring som blir tillgänglig för växtupptag. Det är detta som

växterna bryr sig om. Genom rätt val av substrat och vattningsfrekvens går det således att med framgång använda samma näringslösning till växter som växer långsamt och förbrukar lite näring (se bilderna 3, 4, 5 och 6) som till snabbväxande och näringskrävande arter (bild 7).

### **En milliliter flytande växtnäring är inte heligt**

Att använda en milliliter flytande växtnäring per liter vatten, vilket i mitt fall innebär 57 milligram kväve per liter, är inte heligt, även om det fungerar bra för mig. Öka till dubbla volymen/kvävemängden om ni inte är nöjd med tillväxtresultatet. Tycker ni det växer allt för bra redan vid 57 milligram kväve per liter så sänk dosen till hälften. Det viktigaste med mitt budskap är regelbundenheten i näringstillseterna och att man inte ständigt varierar dosens storlek.

### **Vilket gödselmedel skall vi använda**

Jag har valt att använda Blomstra till mina växter därför att denna produkt har en sammansättning som mycket bra stämmer överens med de växters behov som vi har studerat på laboratoriet. I jämförelse med de i Tabell 2, kolumn A, angivna näringsproportionerna innehåller detta preparat lite för mycket av samtliga nödvändiga makronäringsämnen i förhållande till kvävet (100 N; 18 P; 86 K; 5 Ca; 5 Mg; 8 S, avrundade värden). Fördelen med denna sammansättning är dock att kvävet vid en näringsbristsituation kommer att utgöra det mest tillväxtbegränsande ämnet. Brist på K, Mg, Ca eller något av spårämnena är det värsta en växt kan råka ut för, eftersom växter ej har utvecklat ändamålsenliga anpassningsmekanismer för att hantera dessa situationer. Exempelvis hämmas rotutvecklingen vid brist på kalium, magnesium och mangan vilket ytterligare försvårar upptaget av dessa ämnen. Vid brist på kväve, fosfor eller svavel reagerar växterna istället med att gynna rotutväxten på bladens bekostnad. Därmed underlättas sökandet efter dessa ämnen vid en bristsituation. Blomstra innehåller dessutom chelaterade spårämnen, vilket gör dessa okänsliga för de höga pH som vi har i kranvattnet. Järn exempelvis, blir kemiskt otill-



*Bild 7. Snabbväxande och näringskrävande krukväxt, Passiflora sp.*

gängligt för växter vid pH värden över 5,5. Detta problem undviks om järnet tillförs i organisk (chelaterad) form. En tredje orsak till att jag har valt denna produkt är att Blomstra innehåller kalcium och magnesium. Detta är viktigt om man som jag gärna använder destillerat vatten istället för kranvattnet när jag vattnar mina orkidéer. På detta vis undviker jag att de salter som normalt finns i kranvattnet anrikas på orkidéernas känsliga rötter. Normalt innehåller vattenledningsvattnet mer än tillräckligt av både kalcium och magnesium. Därför fungerar de kalcium- och magnesiumfria preparaten förträffligt när vi använder vanligt kranvatten till övriga krukväxter. Men alla ni som har avhärdat vatten bör nog tänka er för innan ni väljer gödselmedel. I ert kranvatten är allt kalcium, och även magnesium, utbytt mot natrium.

Det finns många andra preparat på marknaden som i stort är identiska med Blomstra och därför fungerar lika bra. Substral, Rika och Blomin är några exempel på sådana preparat. Men det finns också produkter som har en kraftigt avvikande sammansättning från de proportioner jag har angivit i Tabell 2, kolumn A. Odlar man i jord märker man knappast av dessa brister eftersom odlingssubstratet i stor utsträckning kan tillföra de ämnen eller kvantiteter som saknas. Dessutom är ju blomjorden som regel rikligt grundgödslad. Regelbunden tillförsel av en svag näringslösning är viktigare för odlarframgången än att använda ett visst preparat. Odlar man däremot växter, vilka inte sitter i jord, exempelvis tillandsior och orkidéer, är det betydligt viktigare att den näringslösning man använder så nära som möjligt motsvarar växternas behov av samtliga näringsämnen. Så mitt råd till Er är att läsa på innehållsförteckningen och att jämför denna med de näringsproportioner jag har angivit i Tabell 2, kolumn A, innan ni köper preparatet.

### Ändras näringsbehovet av de olika näringsämnena med växtens utvecklingsstadium

De näringsproportioner som vi har funnit fungera bra för ett stort antal växtslag har använts på såväl unga som gamla plantor. Karakteristiskt för dessa arter är att den näring som åtgår till blomning och fruktsättning endast

utgör en liten del av det totala näringsbehovet. Om däremot fruktbildningen, som exempelvis hos tomat, antar stora proportioner i förhållande till produktionen av nya blad, stammar och rötter kan en förändring i näringsbehovet uppstå. Hos tomat märks detta i form av ett ökat kaliumbehov när plantorna övergår från ren vegetativ- till generativ tillväxtfas. Tomater innehåller med andra ord mycket kalium. Hur det förhåller sig med andra grönsaker känner jag ej till. Här kan det finnas fog för att använda ett gödselmedel som avviker i sammansättning från min rekommendation i Tabell 2, kolumn A. Jag har dock inte märkt att de grönsaker jag odlar utan hjälp av specialgödselmedel växer dåligt eller ger sämre skörd.

### Gödsla året runt eller bara på sommaren

Jag ger mina inomhusväxter en milliliter flytande växtnäring per liter vatten året runt. Det fungerar bra för mig därför att värmeelementen under fönsterbrädorna sällan behöver utnyttjas. Vi värmer istället huset med hjälp av en kakelugn och många akvarier (värme via belysningen). Vattningsbehovet på vintern är därför mycket lågt och därmed blir den tillförda näringsmängden liten. För er som inte har denna möjlighet att skona era växter från varma element, och som därmed tvingas vattna betydligt oftare än jag, gör nog klokast i att halvera näringsdosen, d.v.s. ta en halv milliliter i stället under den mörka årstiden. Var inte rädd för att pröva er fram.

### Vad händer om vi tillämpar Ingestad:s idéer utomhus

Som jag tidigare har nämnt uppvisade våra försöksplantor på Skogshögskolan mycket hög tillväxthastighet om man tillförde näringen i små och ofta återkommande givor. På detta sätt undvek man dessutom att skapa höga näringskoncentrationer i rotmediet, vilket verkar menligt på många växters utveckling. Vad sägs om björkar som fördubblade sin vikt var tredje dag, eller raps- och gurkplantor som ökade sin biomassa med ca 30 procent per dygn. Om det nu växer så fort på laboratoriet när näringen tillförs efter växternas behov hur skulle exempelvis våra mest ekonomiskt betydelsefulla trädslag växa om man gjorde på samma sätt i skogen? För att kunna ge svar på denna fråga



*Bild 8. Sex år gamla eukalyptus träd (Eucalyptus globulus) i Portugal. Vattnen innehållande samtliga näringsämnen har tillförts träden i behovs-anpassade doser under 10 av årets 12 månader. Foto Sune Linder.*

började Torsten Ingestad att dagligen under vegetationsperioden bevattna en mager tallskog i Gästrikland med en komplett näringslösning. Tanken var att man med hjälp av små dagliga näringsdoser under vegetationsperioden skulle öka på det naturliga näringsutbudet. Tillsammans skulle dessa två näringsflöden, naturens eget respektive näringstillsetserna, möjliggöra att de unga tallarna skulle kunna förverkliga sin fulla tillväxtpotential.

Den dagliga näringsdosens storlek anpassades till markens utbud av näring, till tallarnas näringsupptagande förmåga och till tidpunkten på säsongen. I början och slutet av sommaren var givorna mycket små. Strax efter midsommar, då träden växer som snabbast, gavs de största gödselmängderna. Ju större träden blev desto mer näring kunde de ta upp och bygga in i ny biomassa och därmed kunde den årliga näringsgivan också ökas på. Vad fick nu denna gödslingsfilosofi för effekt på trädutvecklingen? Jo efter några år växte dessa tallar fortare än sina kusiner i södra Sverige. Motsvarigheten till den uppvisade stamtillväxten fanns inte ens att beskåda i Jägmästarnas produktionstabeller. I takt med att tillväxten ökade ökade också det

årliga förnafallet. Inte bara mängden döda barr som föll till marken förändrades utan också deras nedbrytbarhet förbättrades. Den näringsmängd som på detta vis frigjordes och kom träden till godo ökade således med åren. I takt med att markens egen näringsleverande förmåga förbättrades kunde den årliga gödselgivan minskas. Mot slutet av försöket uppgick denna till knappt 50 kg kväve per hektar trots att träden växte med drygt 14 kubikmeter per hektar och år. Principen bakom den tillämpade gödslingsstrategin var således att öka på det naturliga utbudet av näring, men inte mer än att träd, övrig vegetation och markens mikroorganismer fullständigt kunde konsumera de dagliga näringsgivorna. Genom att effektivt binda de tillförda näringsämnen i ny biomassa, och samtidigt stimulera utbudet av mineralämnen i marken via nedbrytning av dött organiskt material, byggde vi så sakteliga upp markens bördighet. Vid normal skogsgödsling tillförs träden enbart kväve, ca 150 kg per hektar, i form av en engångsgiva. Ofta gör man detta endast en gång under trädens livscykel. Detta sätt att gödsla har därför föga gemensamt med de naturliga processer som levererar näring till träden. Läckagerisken av näring är också uppenbar vid ett sådant gödslingsförfarande.

När vi gödslade energiskog efter samma principer kunde vi erhålla en årlig produktion på ca 30 ton torr stambiomassa per hektar i södra Sverige, vilket motsvarar ca 90 kubikmeter ved. Man får gå långt söderut för att hitta motsvarande produktionsnivåer, ja ända ner till ekvatorn där sommaren varar året runt. I Portugal kunde vi avverka eukalyptusträd redan vid 6 års ålder sedan träden bevattnats med en komplett näringslösning under 10 av årets 12 månader (Bild 8). Normalt avverkas dessa träd efter ca 18 år.

Fältförsöken har lärt oss att de flesta växter har en betydligt högre tillväxtförmåga än vad vi tidigare har känt till. Orsaken att denna normalt inte realiserar är att tillgången på näring (oftast kväve), men även vatten, ej räcker till för att tillgodose växternas löpande behov. Dessa försök har också visat att det är möjligt att tillföra stora gödselmängder utan att dessa ger upphov till oönskat läckage till omgivande vattendrag

eller till grundvattnet. Genom att dela upp näringsgivan i små portioner har växterna möjlighet att löpande ta upp dessa och bygga in dem i ny biomassa. På detta vis blir inget, eller mycket lite näring över som kan gå förlorad genom läckage. Man skulle kunna säga att den teknik vi tillämpade i stora drag påminner om naturens eget sätt att bygga upp markens bördighet. Den bördighetsökning vi åstadkom på knappt 10 år skulle dock ha tagit naturen kanske 100 år eller mer för att själv åstadkomma. Jag vill än en gång göra er uppmärksamma på att dessa resultat erhöles med samma typ av gödselmedel som jag använder för mina kaktéer, bromelior, orkidéer, ja till alla mina växter. Det som skiljer min hobbyodling från fältförsöken är endast de tillförda näringsmängderna, ej principerna.

Att näringsbevattna sin trädgård på samma sätt som vi gör i våra fältförsök med olika trädarter inom och utanför landets gränser, är knappast praktiskt möjligt för flertalet av oss trädgårdsmatörer. Men av och till behöver också vi vattna för att grönskan ej skall ta skada av långvarig torka. Likaså behöver vi då och då också tillföra lite växtnäring i våra trädgårdar. Det är vid dessa tillfällen som jag tycker det är så enkelt att kombinera vatten och näring. Om man dessutom tillämpar samma filosofi som vi har gjort i fältförsöken, d.v.s. lite näring då och då och inte allt vid ett tillfälle, går det faktiskt att bygga upp bördigheten i trädgården utan att skapa förutsättningar för stora näringsläckage. Eftersom jag inte har tid eller ork att vattna min trädgård lika regelbundet som mina inomhusväxter brukar jag istället för en milliliter koncentrerad näringslösning öka dosen ca 10 gånger. Denna koncentration är fortfarande helt ofarlig för växterna.

För er som tycker om att odla marktäckande- och/eller stenpartiväxter är min gödslingsmetod mycket lämplig (Bild 9). Att vattna de plantor som visar tecken på stagnation med en svag näringslösning är mycket effektivt. Rötterna kommer då direkt i kontakt med näringsämnen. Det finns heller ingen risk för brännskador på bladen om man gör på detta sätt. Att tillföra fasta gödselmedel eller kompost till dessa växter är ju inte så lätt. Regelbunden näringsbevattning av frösådder fungerar

också alldeles utmärkt. Likaså fungerar metoden för grönsaker. Ja, alla mina trädgårdsväxter har utvecklats mycket bra med denna gödslingsmetod (Bild 10). Missförstå mig inte. Bara för att jag talar varmt om flytande mineraliska gödselmedel så betyder detta inte att jag är motståndare till organiska gödselmedel. Organiskt bundet kväve är ju naturens egen kvävekälla för de flesta växter. Om jag kan få tag på bra stallgödsel föredrar jag detta i de odlingar där man med lätthet kan sprida dyngan. Och den kompost jag producerar kommer självklart till användning vid odlandet av de lite större perennerna i min trädgård. Men kom ihåg att det inte föreligger någon principiell skillnad för växterna vad gäller utbudet av upptagbara näringsämnen när man använder organiska gödselmedel eller flytande mineraliska gödselmedel. Rätt använt ger båda typerna upphov till ett mer eller mindre kontinuerligt näringsflöde vid rötterna. Och det är dit vi ska försöka komma, nämligen att härma naturens eget sätt att leverera näring till växterna. Gör vi på detta sätt får vi växter som lever i harmoni med näringstillgången, och under sådana förhållanden uppvisar dessa, som ni nu har förstått, inga bristsymptom trots att de kan vara kraftigt kvävebegränsade.

### Var öppna för nya idéer!

Inom vetenskapssamhället har våra idéer om hur man bör gödsla/odla försöksväxter inte tagits emot med öppna famnen. Tvärtom, fortfarande odlar de flesta forskare sina försöksväxter på samma sätt som man har gjort i alla tider och därmed med mindre lyckat resultat enligt min mening. Det är kanske ett mänskligt drag. Alla har ju svårt att ändra på ett inlärt beteende. Vi hobbyodlare är inte bättre. Hur många gånger har jag inte mötts med en rynkad panna eller huvudskakning när jag har berättat för kunniga kaktusodlare hur jag gödslar mina plantor. De tänker förmodligen att han kan väl inte vara klok. Det som skrivs om gödsling i alla fackböcker kan väl inte vara fel! Samma reaktion får jag när jag talar med orkidéfantaster. Att berätta att jag använder Blomstra och dessutom av samma styrka som till andra krukväxter i mitt hem leder ofta till en klapp på axeln. Kom igen grabben när du har lite mer erfarenhet är förmodligen vad de flesta tänker. Min förhoppning står nu till er trädgårsama-



*Bild 9. Författarens stenparti i slutet av juni månad.*

törer som har läst och begrundat denna artikel. Jag hoppas att ni nu inte tycker att gödning är lika komplicerat som förut. Och jag hoppas också att ni vågar pröva min gödningssrekommendation. Varför göra det mer komplicerat än vad det är? Om ni däremot inte håller med mig utan anser att det jag sagt innehåller felaktigheter så fatta pennan och skriv. På så vis kan en fruktsam dialog komma tillstånd som förhoppningsvis gagnar vår hobby. Och till er som redan har hunnit tillämpa mitt råd, skriv gärna en rad och tala om hur det har gått.

Och till sist vänder jag mig till alla er som redan idag odlar kaktusar, bromelior, orkidéer eller andra lite knepiga växter, med stor framgång, trots att ni inte gödslar som jag rekommenderar

i denna artikel. Varför skall ni ändra er gödningssrutin om den nu fungerar bra? Men varför använda gödselmedel som inte avspeglar de näringsproportioner som växterna behöver och tar upp (exempelvis det stora överskottet av P och K i specialgödselmedel för kaktusar och orkidéer)? Idag påtalas ofta problemet med näringsläckage från jord- och skogsbruket. Grundvattnet i södra Sverige innehåller lokalt så höga nitrathalter att det inte längre är tjänligt som dricksvatten. Problemet med igenväxande sjöar och döda havsbottnar på grund av övergödning har knappast gått någon förbi. Nya bestämmelser för att minska näringsläckaget från växthusodlingar är på väg. Inom en snar framtid måste dessa vara slutna, d.v.s. allt näringsspill måste samlas upp

och återanvändas. Visserligen är det ju så att det knappast är kväve som går förlorat vid eventuella läckage när man använder de i mitt tycke obalanserade specialgödselmedlen. Däremot är det värre enligt mitt tycke att föra missuppfattningar vidare när det gäller växternas mineralnäringsbehov. Jag tycker ändå att vi trädgårdsamatörer skall ta vårt ansvar för miljön. Det kan vi göra genom att använda gödselmedel som till sin sammansättning bättre speglar växternas verkliga behov. Genom att också regelbundet tillföra näringen i behovsanpassade mängder kan vi dessutom minska förlusterna av samtliga näringsämnen som annars lätt uppstår vid för mycket vattning, duschning i badkaret eller vid riklig nederbörd. Genom att regelbundet vattna med en milliliter flytande växtnäring per liter vatten kan vi således dra vårt strå till stacken och samtidigt få en prunkande grönska.

#### Referenser:

- Ericsson, T. 1994. Nutrient dynamics and requirements of forest crops. *New Zealand Journal of Forestry Science* 24(2/3): 133-168.
- Ericsson, T., Rytter, L. & Linder, S. 1994. Nutritional dynamics and requirements of short rotation forests. In: *Ecophysiology of Short Rotation Forest Crops*. C.P. Mitchell, J.B. Ford-Robertson, T. Hinkley & L. Sennerby-Forsse (eds.) Elsevier Applied Science, London, New York.

Ingestad, T. & Lund, A.-B. Lund 1986. *Theory and techniques in steady state nutrition*. *Scandinavian Journal of Forestry Research*, 1: 439-453.

**Foto där inget annat anges:**

**Tom Ericsson**

Redaktionell kommentar i TA 1997:2

### **Billig gödning**

Tom Ericsson har, med framgång, ”predikat” sitt budskap hos kretsarna runt Stockholm under de senaste åren. Det är också många av oss som tillämpar hans råd. Jag själv använder metoden till mina frösådder och alla mina krukodlade växter i såväl alpinhuset som i kallbänkarna, och naturligtvis för mina krukväxter inomhus också. Flytande gödning säljs normalt inte i större förpackningar än 750 ml och literpriset rör sig om 30–40 kr. Vi glädde oss därför när vi fick reda på att det var möjligt att pressa det priset till under 10 kr/liter genom att inhandla något som

heter Wallco Skogsnäring, och som är komponerat efter Toms forskningsresultat. Tyvärr så fanns det en liten hake, som det så ofta gör när något låter riktigt bra. I det här fallet var haken förpackningsstorleken, vilken visade sig vara 200 liter. Den volymen skulle dessutom spädas 1+1, dels för att kunna förvaras vid temperaturer under +15°C, dels för att få samma koncentration som Tom rekommenderar. 400 liter är något lite mer än vad en normalförbrukare använder under överskådlig framtid. Lösningen var förstås att göra en gemensam beställning. Såväl Stockholmskretsen som vi i Sörmlandskretsen har därför handlat in några fat.

Produkten heter egentligen 100 (N) - 13 (P) - 65 (K) + 4 Mg + Mikro\*, och kan inhandlas från Cederroth International AB, och levereras per lastbil ända fram till din dörr. Kontakta Lars-Inge Ohlsson, tfn 070-639 80 34, lars-inge.ohlsson@Cederroth.com. Vi kontaktade sedan närmaste plastgrossist och köpte 80 st. 5-liters plastdunkar, som fylldes med utspädd gödning. Dunkarna medtogs sedan till vårväxtmarknaden, där de förvånande snabbt såldes slut för 50kr/dunk, och då fick också föreningen några kronor för besväret.

*Owe Jaktlund*

\* Produktnamnet är idag Wallco (51-10-43) – vilket är identiskt med Blomstra.

Några kommentarer kring hur jag doserar Blomstra idag

### **Inomhus/växthusodling**

Att gödsla med en promille blomstra per liter vatten (= 1 ml Blomstra per liter vatten) fungerar alldeles utmärkt för de flesta blommor som växer i normal krukväxtjord, dvs i jord som håller vatten och näring bra. Däremot har jag ökat doseringen till det dubbla när det gäller mina orkidéer, bromelior och suckulenter. Dessa växter odlas hos mig i mycket genomsläppliga substrat och därför blir mängden näring som stannar kvar i krukorna efter en vattning mycket liten. Genom denna ökning i näringskoncentration tycker jag mig se en något bättre tillväxt och något ”grönare” plantor. Två ml Blomstra per liter vatten är

fortfarande en låg koncentration jämfört med andra gödselmärkens rekommendationer.

### **Utomhus**

En dosering som jag har funnit fungera bra på det mesta i trädgården är en halv dl Blomstra per 10 liter vatten fördelat på ca 1 m<sup>2</sup> yta och två ggr per säsong. På detta sätt tillförs 5 gram kväve per kvadrat, vilket motsvarar 50 kg N per hektar. Det är halva normaldosen jämfört med jordbruket. Sista givan ges som regel i början på juli för att undvika problem med försenad invintring. För den som har tid och ork går det också bra att fördela näringen på fler än två givor. Ju fler gånger man gödslar per säsong desto mindre blir risken för näringsläckage. Det är dock viktigt att påpeka att jag endast

gödslar de partier i trädgården eller enskilda plantor där utseende och tillväxt inte motsvarar mina förväntningar. Man ska således inte gödsla en hel trädgård efter samma mall utan i stället bör man låta växternas kroppspråk vara vägledande. Det kan därför bli aktuellt att i enskilda fall öka doseringen. Det är viktigt att komma ihåg att även mikroorganismerna behöver mineraler för att bygga upp sina celler och därför kommer inledningsvis en del av gödslet inte växterna tillgodo. På sikt leder detta till en bördighetsuppbyggnad och minskat gödslingsbehov under förutsättning att vi inte plockar bort allt för mycket av den producerade växtbiomassan utan låter döda växtdelar ligga kvar och ingå i det naturliga kretsloppet.

*Tom Ericsson*