

PLANTaktuellt

NR 2 2007



I detta nummer



- Hemma hos: Jan Karlsson, superentreprenör
- Sådd av ek
- PLANTskolan lektion 2: – gödsling
- Fröplantager i fokus
- Ny SLU-redaktör för PLANTaktuellt



Mer bokollon – en klimateffekt?

Bokens naturliga utbredning sträcker sig från Skåne upp till Västergötland och Småland. Men de senaste åren har allt fler vittnat om att boken förnyngar sig bra även längre norrut. Idag är det inte ovanligt med fina självsådder av bok i Mälardalen. Det kan bero på varmare väder. Det berättar Rolf Övergaard, som forskar om bokens förnygring:

Det har blivit lättare att förnygra bok med självsådd. Ollonåren kommer nu i genomsnitt oftare än tidigare. Undersökningar vid Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap visar att ollonår inträffade med 5–6 års intervall från slutet av 1600-talet fram till mitten på 1900-talet. Sedan 1972 är det i genomsnitt 2,5 år mellan ollonåren, alltså dubbelt så ofta som tidigare.

Mellan ollonåren 1976 och 1983 var intervallet visserligen sju år, men sedan dess har det varit som längst tre år. Det har av många ansetts omöjligt för

boken att producera frö två år i följd. Men under de senaste 30 åren har det skett vid två tillfällen, 1986–87 samt 1992–93. Det hade vi inga uppgifter om i Sverige tidigare, däremot har det iakttagits i Danmark, Tyskland, Nederländerna och England.

Varmare väder

Ollonåren har inte bara kommit oftare, också mängden ollon verkar öka. Ollonmängden har registrerats i tolv bestånd i Skåne och Halland sedan 1993. Där ligger medeltalet på 5,3 miljoner ollon per hektar. Mest var det 1995 med ett snitt för de tolv bestånden på 10,1 miljoner.

Även hösten 2006 föll det mycket ollon, 8,3 miljoner, medan 2004 endast gav 1,1 miljoner, främst beroende på

Bilden ovan. Lyckad bokförnygring – en allt vanligare syn. Foto: Rolf Övergaard.

Bilden till höger: Bokollon – 5 miljoner per hektar i snitt. Foto: Rolf Övergaard.



att vårfrosten gick hårt åt blommorna. Dessa siffror kan jämföras med undersökningar utförda 1974–1983 då medeltalet låg på 3,7 miljoner.

Den allt intensivare ollonproduktionen kan bero på klimatet. Många tidigare undersökningar har visat att ollonår ofta föregås av en varm och torr sommar. Också i våra försöksbestånd har vi funnit ett mycket starkt samband mellan varmt och torrt väder under juli månad och ollonår nästkommande år.

Tyska undersökningar visar att ju varmare väder det är i juli, desto större ollonmängd blir det nästa höst. Det stämmer bra också i södra Sverige, och förklarar den stora ollonmängden 1995, och att vi fick två ollonår i följd 1992–93.

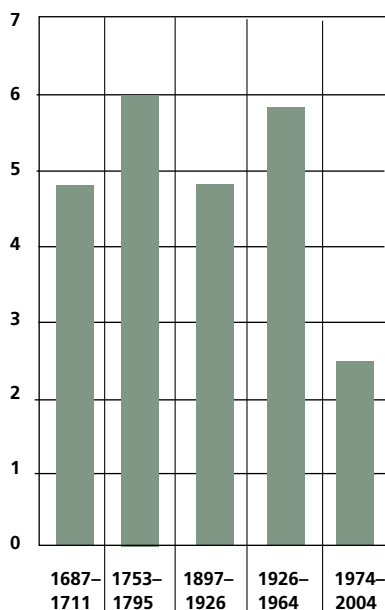
Vi har också funnit att ollonmängden ökar med ökande ståndortsindex, närmare bestämt med 160 000 ollon per hektar för varje övre-höjds-meter.

Naturligtvis finns det många positiva konsekvenser av den ökade ollonproduktionen, som kortare tid mellan föryngringstillfällena och ett jämnare virkesflöde från skärmställningarna. Men det finns också nackdelar. Ollonproduktionen tär på träden och stamtillväxten kan minska. Andra konsekvenser är nedsatt vitalitet hos träden och att olika fröätare ökar i antal.

2006 var ett mycket bra ollonår, samtidigt som juli månad var den varmaste på mycket länge. Kan vi då förvänta oss ett ollonår också 2007? Det är för tidigt att uttala sig om den saken, men viss blomning tror jag vi får.

/Rolf Övergaard rolf.overgaard@ess.slu.se

Genomsnittligt antal år mellan bokens ollonår perioden 1687–2006.



Rolf Övergaard är doktorand i ädellövprogrammet vid Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap vid SLU i Alnarp. Rolf jobbar framför allt med föryngring av bok på svärföryngrad mark och med alternativa föryngringsmetoder.

Kalkning kan ge bättre bokföryngringar

Bokmarker med lågt pH och tjockt humusskikt är ofta svärföryngrade. Samtidigt kräver skogsvårdslagen att om beståndet ska föryngras måste det göras med bok. Det gör att många skogsägare tvekar att föryngra sina gamla bokbestånd.

Kalkning har gett positiva effekter i bl. a Tyskland, men tidigare resultat från Sverige har varit motstridiga. Nu visar Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, i Alnarp, att kalkning bidrar till att höja markens pH-värde, ämnesomsättning och luckerhet, och dessutom att förbättra markfaunan och florin. Som ett resultat har det också blivit fler bokplantor.

Tolv bokbestånd kalkades år 1993 med 5 ton mald kalksten per hektar. Bestånden har inte börjat föryngringshuggas, men det har ändå bildats plantor. I början blev det färre plantor på kalkade ytor än på okalkade, vilket beror på att ollonen klarade övervintringen sämre på de kalkade ytorna. Men efter de första åren har det varit 50 procent fler plantor på kalkade ytor.

En intressant iakttagelse är att kalkningen ökade antalet daggmaskar till 300 kilo per hektar jämfört med 100 kilo på okalkade ytor.

Under hösten 2006 har tre av lokalerna markberetts under skärmställning. Föryngringens utveckling kommer att följas upp under flera år.

/ Rolf Övergaard

Kortnytt

Snytbaggen äter på björk – också!

En finländsk studie visar att snytbaggen kan konsumera stora mängder bark av björk (*Betula pendula*).

I ett försök fick snytbaggar äta på stamdelar från plantor av fyra olika trädslag samt på levande björkplantor.

I experimentet med stamdelar föredrog snytbaggen att äta på bark från tall och gran om den kunde välja, men den åt även på björk trots valmöjligheten. Det fjärde trädslaget, hybridasp, äts inte alls om något annat fanns att tillgå och endast i mycket små mängder

om snytbaggen inte hade något annat att välja på.

På plantorna gnagdes i början mest bark från stammen men efter några dagar klättrade djuren också uppåt och åt även på andra delar av plantan. Författarna konstaterar att snytbaggeskador på björk kan resultera i tillväxtförluster, försämring av stamform och även ge så allvarliga skador att vissa plantor dör. /KW

Källa:

Riitta Toivonen & Heli Viri. *Agricultural and Forest Entomology* (2006) 8, 121-128. /

Ny föryngringsforskare på Skogforsk – och ny redaktör för PLANTaktuellt

Karin Johanssons karriär som SLUs redaktör för PLANTaktuellt blev kort. I augusti tillträder hon en tjänst som föryngringsforskare vid Skogforsk i Ekebo i Skåne. Karin ska till att börja med mest arbeta med markberedning.

Från nästa nummer träder Kristina Wallertz in som ersättare. Hon är doktorand vid SLU i Asa och specialiserad på snytbagge. Kristinas roll blir att bevaka föryngringsforskningen inom hela SLU.



Tips för lyckad sådd av ek

Eksådd på åker eller i skog

Det vanligaste sättet att för-
ynga ekbestånd är att plantera,
men det är dyrt. En billigare
väg är att så; frön är billigare än
plantor och sådden kan göras
med maskin.

Sådd bäst på jordbruksmark

Jordbruksmark som ska
omvandlas till skog lämpar sig
ofta väl för sådd av ek. Att så
ek på skogsmark är osäkrare,
här finns normalt fler möss och
sorkar.

Torka och fryslagra ollonen

Beställ ekollonen i god tid om
du inte samlar själv. Kontakta
plantskolan redan före ollonfal-
let på hösten. Om du lagrar
ollonen själv ska du förvara dem
så att grobarheten bibehålls.
Det normala idag är att ollonen
torkas till 40 procents vattenhalt
och sedan fryslagras i 0 till -3°C.
Det är också bra att behandla
med svampskyddsmedel.

Så 40-70 kg ekollon

Du bör så ungefär 20 000 ollon
per hektar, det innebär 40 till
70 kg.

Så sen höst eller tidig vår

Antingen kan ekollonen sås i
oktober-november eller i april.
Tidig vårsådd gör att groddplan-
terna kan hävda sig gentemot
markvegetationen.

Fördelen med höstsådd är att
du slipper lagra fröna över
vintern. Nackdelarna är att gro-
barheten minskar kraftigt och

att ollonen utsätts för hungriga
djur under en längre period.
Vid höstsådd bör du därför så
fler ollon, eller behandla dem
med avskräckningsmedel mot
gnagare.

Hägna mot vilt

Du bör hägna föryngringen mot
klövvilt. En annan möjlighet är
att så frön av flera olika arter, då
ökar chansen att något av dem
ska gå bra. Om du blandar in
begärliga trädslag som till
exempel rönn kan ekarna läm-
nas ifred av viltet.

Ogräsbekämpning

Före sådd på åkermark kan det
vara bra att spruta mot ogräs.
På skogsmark är det däremot
inte tillåtet.

Markberedning

Innan ollonen sås bör du mark-
bereda för att hjälpa rötterna
att utvecklas. Det är viktigt att
ollonen hamnar i mineraljord så
att de inte torkar ut. Så fröna
i fåror och täck dem så att de
hamnar tre till sex centimeter
ner i jorden.

Vanligast är att ollonen sås i
rader med två meters avstånd
och cirka 30 centimeter mellan
såddpunkterna.

/ Maria Birkedal
maria.birkedal@ess.slu.se

*Maria Birkedal är doktorand
i ädellövprogrammet vid Inst.
för sydsvensk skogsvetenskap
vid SLU, Alnarp. Hon arbetar
framför allt med predation på
frön i sådder av bok och ek på
skogsmark.*



Lyckad eksådd i Skåne 15 år efter sådd med 110 kg ekollon per hektar. Beståndet är hägnat och kemiskt ogrärensats samt röjt vid 7 och 12 års ålder. Foto: Magnus Löf.

**Mer fakta om ek och andra ädla lövträd på
www.kunskapdirekt.se**

Het höst för fröplantageskötare



Kurs

Lyckade fröplantager – lär dig undvika vanliga fallgropar

Allt du behöver veta för att lyckas med anläggning
och skötsel av en fröplantage – från anläggning till
nedläggning, bl.a. markval, markbehandling, skötsel,
beskärning och skörd.

Höstens kurstillfällen

4–5 september Uppland
18–19 september Medelpad

Läs mer på www.skogforsk.se/kurser

Konferens

Internationell konferens om fröplantager

För forskare och andra intresserade. Ett 40-
tal intressanta föredrag från hela världen.

Tid och plats;

26-28 september i Umeå.

Kontakt:

Professor Dag Lindgren, SLU
dag.lindgren@genfys.slu.se

Mer info: [www-genfys.slu.se/staff/dagl/
Umea07/Umea07.htm](http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Umea07.htm)



Jan Karlsson – entreprenören som tog för sig

I ett före detta höns hus i Storvreta i Uppland gömmer sig landets största kommandocentral för skogsvård. Jan Karlsson Skog AB sätter idag mer än en tiondel av alla plantor i Sverige, och företaget växer.

En entreprenör som börjar med två tomma händer och på 15 år växer till en dominerande aktör med 60 miljoner kronor i omsättning. Visst har vi hört historien förut, men då har det handlat om IT-raketer och biomedicin. Men här är det en arbetslös skogshugare som startar egen skogsvårdsfirma, dessutom under en tid när skogsarbetet förutspåddes en tynande sotdöd.

Jan Karlsson trodde dock på skogen. Med rätt idéer vid rätt tidpunkter har han nu byggt upp en organisation där 600 personer planterar 37 miljoner plantor och röjer 13.000 hektar per år.

Skogsvården lejes ut

Företaget började i liten skala 1990. Skogskonjunkturen var dålig och Jan Karlsson fick klara sig med trädgårdar och småplanteringar. Men han var beredd när skogsföretagen började leja ut skogsvården i början av 1990-talet. Det första större uppdraget var att sätta 98 000 plantor på Hargs bruk 1993.

– Det blev en vändpunkt. Innan dess var jag på väg att ge upp, berättar Jan Karlsson.

De närmaste åren ökade uppdragen i Uppland med omnejd. Svenska skogs-

plantor, Uppsala akademiförvaltning, Korsnäs och Holmen lade in allt mer beställningar hos JK Skog AB.

Jan Karlsson lyckades också rida på nästa rationaliseringsvåg i skogsbruket.

– Nu skar man också ner på beställar-kompetensen i staberna. Då blev det för jobbigt att förhandla med 100 små entreprenörer. Vi kunde hjälpa dem genom att ta större uppdrag.

Polska plantörer blev räddningen

Det var dock svårt att expandera med bara svensk arbetskraft. Få sökte jobben, och de som började slutade snabbt. Av de svenskar som anställdes för en planteringssäsong hann 80 procent sluta innan säsongen var klar.

– Behövde vi 100 plantörer måste vi alltså anställa 800. Det blev omöjligt, berättar han som en förklaring till företagets satsning på utländsk arbetskraft.

JK Skog AB var först i landet med att ge jobb åt utländska plantörer i stor skala. År 1997 rekryterades den första gruppen från Polen. Landet var då inte medlem i EU och därför krävdes länsarbetsnämndens tillstånd. Jan Karlsson berättar om dramatiken kring det första planteringslaget:

– Gruppen körde bil från sin hemort utanför Warszawa och tog färjan till Nynäshamn. Där fastnade de dock för att de saknade det skriftliga tillståndet. Vi försökte få fram det till passkontrollen, men gruppen hann vända åter till Polen. Först när de hade återvänt



Lisa Jacobsson framför datorn – kommandocentralen där hon håller reda på varenda plantering. Samtliga foto till denna artikel: Mats Hannerz

till sina hem lyckades vi faxa ner alla nödvändiga tillstånd. Gruppen vände då direkt och tog färjan tillbaks till Nynäshamn. Efter 60 timmars non-stop resa stod de redo att plantera några timmar senare, berättar Jan Karlsson.

Numera använder JK Skog nästan bara utländsk arbetskraft. Jan Karlsson och hans planteringsansvarige Magnus Thor har åtskilliga exempel på vådan av att försöka få svenska ungdomar att plantera. Det anses som fysiskt jobbigt, och att bo i campingstugor passar inte.

– Vi har försökt rekrytera idrottsutövare, eftersom planteringsjobbet ju också är en fysisk träning. Men då kräver de att bo på hotell, berättar de som exempel.



Magnus Thor, planteringsansvarig på JK Skog AB, är mycket nöjd med de polska plantörerna

I år utgörs arbetsstyrkan av 500 personer från Polen, 50 från Rumänien och 20 från Bulgarien. På hemmaplan har JK Skog ca 60 anställda, varav 30 helårssysselsatta. Fem distriktsansvariga syr ihop arbetslagen från söder till norr.

De utländska plantörerna är anställda av underentreprenörer i sina hemländer, och de skattar också i sina egna länder, vilket är förmånligare än med svensk skatt. Alla har dock svenska kollektivavtal. De arbetar på ackord men är garanterade att tjäna minst den avtalsenliga lönen.

– Snittlönen är 90–110 kr per timme, berättar Magnus Thor. De polska plantörerna, som ofta är studenter, lever billigt i Sverige och kan lägga undan upp mot 60 000 kr på en säsong. Det är mycket pengar, den polska snittlönen är cirka 2 500 kr per månad, säger han.

Facket tog strid

Idag är Polen medlem av EU och arbetskraften rör sig fritt mellan länderna. Men vägen dit har inte varit lätt, berättar Magnus Thor. Länsarbetsnämnden i Skåne ville 2001 stoppa de utländska plantörerna, eftersom det fanns registrerade arbetslösa skogsarbetare. JK Skog deltog tillsammans med Svenska Skogsplantor vid en rekryteringsdag i Skåne när länsarbetsnämnden bjöd in alla arbetslösa. JK Skog hittade inte en enda som var villig att arbeta för dem!

I Värmland tog Skogs- och träfacket också strid. År 2003 gjordes ett rekryteringsförsök bland arbetslösa, men inte heller där hittade man personal som var intresserad av att jobba med plantering.

Kollektivavtalen och det öppna EU gör att det inte är några diskussioner längre, menar Magnus Thor.

Flera ben

JK Skog har flera ben att stå på förutom planteringen. Bolaget röjer 13 000 hektar, plockar 1 miljon liter kottar och behandlar plantor i fält med insekticider. Det nyaste affärsområdet är markanläggningar.

– Byggboomen skapar ett enormt behov av att ställa i ordning grönytor i bostadsområden och längs vägar. Nu planterar vi till exempel vägbankarna längs nya E4 i Uppland, berättar Jan Karlsson.

Det är många anläggningsjobb som läggs ut på offentlig upphandling, men det är inte många entreprenörer som är med och erbjuder sina tjänster. Jan Karlsson tror att området kommer att växa.

Växer utomlands

Planteringsjobben är idag spridda över hela Sverige. I Finland planterar JK Skog tre miljoner plantor åt Svenska Skogsplantor.

Tillväxten i företaget har varit stark. 1997 passerades 1 miljon plantor och 2003 spräcktes 10-miljonersgränsen. I år sätter man 37 miljoner plantor, men Jan Karlsson tror att det är 60–65 miljoner inom fem år.

– Expansionen sker främst utomlands. I Finland, där vi redan är etablerade, och i Tyskland där planteringsbehoven är stora efter stormarna, säger han.

Jan Karlsson sneglar också längre bort. I västra Kanada är det stora arealer som måste planteras efter barkborreangrepp och de har problem att organisera planteringarna effektivt.

Upphandling tar över

Affärsuppgörelserna i skogsbruket har ändrats under senare år. Tidigare gjordes uppdragen upp direkt mellan parterna, men de senaste två åren har allt fler skogsvårdsuppdrag köpts upp efter upphandling. En nackdel är att upphandlingen ibland sker sent.

– Det skiljer mellan uppdragsgivare. Ett av de stora bolagen hade sina upphandlingar klara först i april, någon vecka innan planteringssäsongen. Då gällde det att ha is i magen. Andra bolag kan ha ordning på sina avtal redan i november, berättar Jan Karlsson.

/Mats Hannez

REFLEXION:

Hur blir man så stor på plantering?

Det finns över 2 000 registrerade skogsvårdsföretag i Sverige. Alla kanske inte sysslar direkt med skogsvård, men marknaden borde ändå vara stentuff. Ändå lyckas Jan Karlsson växa på ett sätt som vi brukar förknippa med IT-uppstickare. Vad är hemligheten? Jag försöker hitta några nycklar under intervjun:

Han är orädd. Han berättar själv att han aldrig har tackat nej till ett uppdrag, trots att han inte har haft personal och utrustning ordnad. Där "realistiska" entreprenörer hade tackat nej gav Jan Karlsson sig sjutton på att klara uppdragen. Det handlar också om att ha is i magen när personal är rekryterade men kontrakten med uppdragsgivarna ännu inte är i hamn.

Timing. Skogsbolagen lejde ut sin skogsvård och de skar ner beställarkompetensen på sina staber. Då fanns Jan Karlsson där med sina tjänster. Det blev svårt att rekrytera svensk arbetskraft, och regelverket för utländska arbetare ändrades. Då var Jan Karlsson först med att prova polsk arbetskraft i stor skala, det blev succé.

Organisationsförmåga, när 600 personer ska ha plantor i tid och någonstans att bo. Och det handlar om att vara tillräckligt stor för att ha råd att betala plantörer och logi i förskott i väntan på att uppdragen kan faktureras.

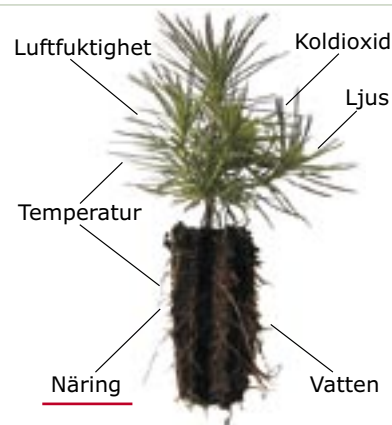
Se möjligheterna. Det kan tyckas som att Jan Karlsson har haft tur som har prickat in rätt tidpunkt. Men det handlar lika mycket om att hitta möjligheterna som finns i varje tid. Det visar exemplet med det nya affärsområdet markanläggningar.

Och idéerna tar inte slut. Hans tankar om Tyskland, Finland och Kanada visar att visionerna är stora. Jag får en känsla av att om han skulle få ett uppdrag att sätta plantor på månen skulle han åta sig det. Och han skulle lyckas./MH

plantodling från grunden

lektion 2: gödsling av täckrotsplanter

Av Lars Rytter, Skogforsk, Ekebo.



Varför gödslar vi planter?

En planta behöver näring för att bilda cellväggar och membraner, och för att upprätthålla fysiologiska funktioner, som fotosyntes och vattenbalans.

13 grundämnen är nödvändiga (essentiella) för växterna, och de delas in i makro- och mikronäringsämnen (se tabell 1).

Gödselmedlets sammansättning ...

Professor Torsten Ingestad med medarbetare vid Sveriges Lantbruksuniversitet visade att proportionerna mellan de essentiella näringsämnena är ganska lika hos vitt skilda arter, åtminstone för vegetativ tillväxt. De proportioner som Torsten Ingestad kom fram till används i många kommersiella gödselpreparat, och kan användas i skogsplantaskolor oavsett trädslag (tabell 1).

Gödselmedel som avviker kraftigt från balansen i tabellen kan leda till brist på ett eller flera ämnen.



Professor Torsten Ingestads banbrytande forskning ändrade radikalt vår syn på växtnäring och gödsling. Hans upptäckter ledde till att han 1989 fick motta "skogens Nobelpris" - Wallenbergpriset.

... och tillförsel

Det är vanligt att man gödslar med samma dos över hela säsongen, oavsett om plantan är stor eller liten. Ett "modernare" sätt att gödsla är att anpassa tillförseln till plantans tillväxt och upptagningsförmåga (figur 1): små mängder i början och slutet av säsongen och högst giva per tidsenhet på sommaren, när tillväxten är högst.

Gödsla när fröskalet släpper

Gödslingen bör börja när groddplantan "slänger" fröskalet. Då har frönäringen förbrukats och plantan behöver nu näring utifrån. Eftersom rotsystemet inledningsvis är mycket litet har det svårt att få tag i de mängder som behövs. Därför brukar man ge en startgiva med näring. Denna är betydligt högre än behovet, men viktig för tillgängligheten.

En fråga som ofta dyker upp är om kväveinnehållet bör minskas mot höstkanten för att öka frosthärdigheten. Det finns dock inget dokumenterat stöd för att detta är fördelaktigt vid odling av skogsplanter. Näringsbehovet har hela tiden samma balans mellan ämnena, men nivån varierar under säsongen. För övrigt gäller att ge näring på ett sådant sätt att den hela tiden finns tillgänglig för plantan (se nedan).

Tabell 1. De essentiella grundämnena och den proportion mellan dem som visat sig vara lämplig för vegetativ tillväxt. För alla ämnen utom kväve kan proportionerna vara lägre och ändå ge obegränsad tillväxt hos plantorna, men de givna värdena bedöms vara lämpliga för praktisk odling.

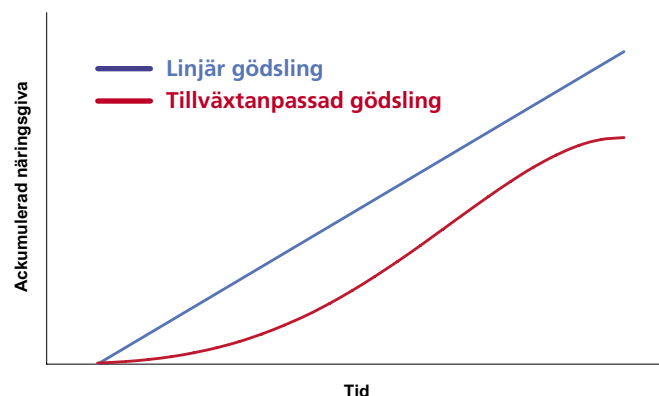
Makronäringsämnen		Mikronäringsämnen	
Kväve	100	Järn	0,7
Kalium	65	Mangan	0,4
Fosfor	13	Bor	0,2
Kalcium	7	Zink	0,06
Magnesium	8,5	Koppar	0,03
Svavel	9	Klor	0,03
		Molybden	0,007



Figur 1. Näringstillförsel efter två olika principer:

Linjär tillförsel innebär att samma mängd gödselmedel tillförs per tidsenhet hela säsongen. Det har varit ett vanligt sätt att gödsla, dock oftast med en lägre dos i början och slutet av säsongen.

Tillväxtanpassad gödsling innebär att näringen hela tiden ges i mängder som motsvarar plantans möjlighet att ta upp näring, d.v.s. som följer plantans tillväxt. För denna typ av gödsling krävs att man antingen har god kunskap om plantans utveckling under säsongen, eller en noggrann uppföljning av ledningstalet. Det är också viktigt att kunna sälla bort brus, t.ex. sådant som beror på grundgödsling av odlingssubstratet.



Gödselmedel

FRÅN FASTA MEDEL ...

Tidigare var det vanligast med fasta gödselmedel i form av pulver eller korn. Med ett fast gödsel frigörs näringen successivt och gödningen kan därför betraktas som en förrådsgödning, man ger en näringsgiva som plantorna ska klara sig på under en längre tid.

De fasta gödselmedlen var inte komplett sammansatta och dessutom var kunskapen om näringsbalanserna tidigare inte så goda. Detta gjorde att den näring som tillfördes inte var optimalt komponerad och att man tvingades variera eller blanda gödselmedel för att "täckas upp" obalanserna.

... TILL FLYTANDE ...

Numera används uteslutande flytande gödselmedel i täckrotsplantskolor. Näringen blandas med bevattningsvattnet, och plantan får tillgång till näringen på en gång. Genom att hålla pH-värdet i näringslösningen på lämpligt låg nivå (5–6) går det att komponera ett gödselmedel där samtliga essentiella ämnen ingår i optimala proportioner och är tillgängliga för plantan.

Gödselmedlet kan injiceras i bevattningsvattnet och man kan då ge exakt de doser som man planerat enligt sitt gödslingsschema.

En annan variant är att låta bevattningsvattnet ha en viss inblandning av

gödselmedlet, ofta 50–100 mg N per liter vatten. Detta koncept bygger på att en växt både konsumerar vatten och näring i förhållande till tillväxthastighet. Om tillväxten ökar så ökar både vatten- och näringsförbrukningen, och det har visat sig att ökningen är ganska lika för vatten och näring.

... TILL AMINOSYROR

För bara några år sedan kunde forskare visa att växter kan ta upp kväve direkt som aminosyran arginin, och nu utnyttjas detta i ett nytt gödselmedel som är under utveckling. Fördelen är att det inte läcker vid regn eller kraftig bevattning utan blir kvar i odlingssubstratet. Nackdelen är att arginin är jämförelsevis dyrt samtidigt som man inte löser problemet med läckage av andra näringsämnen.

Kontrollera att gödningen fungerar

TITTA PÅ PLANTORNA

Det enklaste sättet att se att gödningen fungerat är att titta på plantorna: de ska se vitala ut och barren ska ha en mörkgrön färg (även bladen hos lövplantor ska vara mörkt gröna).

Plantor som odlas med lägre doser än de optimala av kväve, fosfor eller svavel brukar också se vitala ut (figur 2), men de blir mindre och är ofta något ljusare i färgen. När något av de andra näringsämnena finns i för liten mängd,

eller när näringsstatusen varierar i plantan, kan man se bristsymptom, t.ex. gulnande barrspetsar. Det är ett tecken på att gödselmedlet inte haft rätt sammansättning, att något ämne blivit svårtillgängligt för plantan eller att näringsstillförseln varit i otakt med plantans näringsbehov. Då behöver gödslingsregimen ändras.

Ögat klarar av att registrera näringsbrister som redan har uppstått, men det är svårt att upptäcka näringsbrist som håller på att uppstå...

... MÅT LEDNINGSTALET

Ett vanligt sätt att kontrollera gödningen i praktisk odling är att mäta ledningstalet i det vatten som går att krama ur odlingssubstratet (figur 3). Ledningstalet är ett mått på hur mycket fria näringsämnen (joner) som finns vid mätillfället och som plantorna just då har tillgång till.

Ledningstalet ska ligga på en jämn nivå för att näringsstillgången ska vara konstant och ge en uthålligt hög näringsstatus. Vad som är rätt nivå är emellertid inte lätt att avgöra och ofta ligger man långt utöver vad som behövs för obegränsad tillgång på näring för plantan. Vi talar om nivåer på upp till 2 mS cm⁻¹.

Nivån är dock svår att avgöra, eftersom det värde man mäter ofta innehåller ett stort "brus" av joner som inte

Figur 2. Då näring finns tillgänglig i obegränsad mängd för tillväxt eller då N, P eller S finns i i jämnt begränsad mängd syns inga bristsymptom hos plantorna. Bristsymptom uppträder då något av de andra näringsämnena ligger under den rekommenderade balansen eller då näringsstatusen förändras beroende på varierande tillgång på näring, d.v.s. en näringsstillförsel i otakt med plantornas tillväxt.



Figur 3. Ett vanligt sätt att kontrollera att plantorna har tillgång till näring är att mäta ledningstalet i pressvatten från torven. Det ger ett värde på den mängd fri näring (i form av laddade joner) som finns till förfogande. Metoden är emellertid behäftad med problem då man dels inte kan se vilka näringsämnen som finns tillgängliga och dels måste bortse från störande "brus" som inte direkt bidrar till näringsstillgången, t.ex. grundkalkning av odlingsstorven.



direkt beror av gödslingen och som inte direkt behövs för plantan. Kalkning av odlingsstörv ger t.ex. ett sådant brus som man måste "sälla" bort.

Nivån är dessutom egentligen av mindre intresse eftersom forskning visat att det är näringstillgången per tidsenhet, d.v.s. näringsflödet, som måste vara tillräckligt högt för att tillväxten inte ska begränsas. Värdet på ledningstalet kan då vara lågt (i storleksordningen $100 \mu\text{S cm}^{-1}$) om bara tillförseln sker tillräckligt ofta.

I praktiken ges näring någon eller några gånger per vecka och då måste ledningstalet vara högre direkt efter gödsling, eftersom det måste finnas en näringsbuffert för några dagar framåt.

Nackdelar med höga ledningstal är att man kan få förgiftningsskador, men framförallt att risken för näringsläckage är mycket stor.

... SAMLA ERFARENHET

Ett bra sätt att minska riskerna med för låg eller hög näringsgiva är att utnyttja den kunskap som oftast finns om plantornas näringsbehov och näringsinnehåll och lägga upp ett gödslingsschema i enlighet med detta. I många fall har man analyser av lyckade plantor som man odlat fram under tidigare säsonger. Genom att beräkna hur mycket näring som finns i dessa plantor, ta hänsyn till vad som kan finnas i torven samt bedöma hur plantorna normalt sett utvecklar sig under säsongen går det att lägga upp ett eget gödslingsschema som tar hänsyn till tillväxten och näringsbe-

hovet. Det krävs lite beräkningar, men är inte svårt att åstadkomma (se figur 1 hur detta kan se ut).

Hur mycket gödsel tillförs?

En tidigare tumregel i skogsplantaskolor var att man skulle gödsla med 4 g kväve per kvadratmeter och vecka. Vid tre månaders gödslingsperiod innebar det att man totalt gav över 50 g N m^{-2} under en säsong.

Nivån är numera betydligt lägre. Om vi antar att vi odlar gran under ett år i behållare som ger 500 plantor m^{-2} och att plantorna blir ungefär 20 cm höga och väger 2 g, så kommer varje planta att innehålla 40 mg N, under förutsättning att N-halten är 2 procent i medeltal. Det betyder också att näringsåtgången räknat per kvadratmeter blir kring 20 g N med viss variation beroende på typ av odlingskassett. Torven i sig har beräknats binda 1–3 g N m^{-2} .

Med de givor som gavs tidigare är det inte svårt att förstå att en stor del av näringen förlorades genom läckage eftersom givorna dels var alldeles för stora, dels inte var anpassade till plantornas tillväxtmönster. Numera sker den övervägande delen av skogsplantodlingen i samklang med tillväxtmönster och totalt näringsbehov hos plantorna.

Gödsling i växthus och på friland

Gödsling i växthus och på friland skiljer sig teoretiskt inte åt, även om näringsmängderna oftast är större på friland eftersom plantorna är större

när de lämnar växthuset. I praktiken finns det dock en avgörande skillnad: gödslingen i växthus är betydligt mer kontrollerad eftersom bevattningen sker kontrollerat. På friland kan vattenstillgången öka drastiskt under regnperioder och t.o.m. ge syrebrist för rötterna vid långvarigt regn. Växtnäringen kan också "spolas" bort vid häftiga regn. Det betyder att man måste vara observant på väderleken och att vara beredd på att dela upp näringstillförseln i fler och mindre givor för att inte riskera brist och läckage. En lösning kan vara någon form av skydd vid häftigare regn. Det har provats, men är för närvarande inte något allmänt förekommande.

Strategier vid gödsling

Det vanligaste sättet att odla plantor är att ge så stora givor att näringen aldrig blir tillväxtbegränsande. Denna strategi ger förhållandevis stora skott i förhållande till rotsystemen, eftersom rötterna aldrig behöver leta efter näring och alltid kan förse skotten med obegränsade mängder.

Ett annat sätt är att begränsa tillgången på kväve (fosfor och svavel ger liknande effekt). Då kommer rötternas andel av plantan att bli större därför att plantan satsar mer på rottillväxt, samtidigt som tillgången på kväve blir begränsad för skottet. "Kvävestress" kan därför utnyttjas för att skapa plantor med förhållandevis stora rotsystem. Kvävestatusen kan sedan justeras till en optimal nivå i slutet av odlingen. Den här strategin kan användas för att ta fram plantor med större rotsystem i förhållande till skottet (hög rot:skottkvot), vilket kan vara värdefullt vid plantering i torra miljöer.



En studie i PLANTaktuellt nr 1, 2001 visade att mer än hälften av den tillförda näringen läckte ut från odlingen. Skillnaderna mellan olika odlingar var dock stora, vilket visar att det går att anpassa gödslingen bättre till plantorna. Det tjänar både plantor och miljö på. Foto: Skogforsk