



# Effekt av biohumus, sårning och vatten vid förökning av vinbär och krusbär med vedartade sticklingar

---

Matilda Jännebring

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Trädgårdsingenjörsprogrammet - odling

Alnarp 2026



# Effekt av biohumus, sårning och vatten vid förökning av vinbär och krusbär med vedartade sticklingar

*Effect of biohumus, wounding and water when propagating currant and gooseberry from hardwood cuttings*

Matilda Jännebring

**Handledare:** Kimmo Rumpunen, SLU, institutionen för Växtförädling  
**Examinator:** Anna Karin Rosberg, SLU, institutionen för Biosystem och teknologi

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i trädgårdsvetenskap, G2E  
**Kurskod:** EX0844  
**Program/utbildning:** Trädgårdsingenjör - odling  
**Kursansvarig inst.:** Biosystem och teknologi  
**Utgivningsort:** Alnarp  
**Utgivningsår:** 2026  
**Omslagsbild:** Matilda Jännebring  
**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

**Nyckelord:** plantskola, plantskoleproduktion, vegetativ förökning, sticklingsförökning, vedartade sticklingar, rotbildning, *Ribes*

## **SLU, Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för biosystem och teknologi

## Sammanfattning

Den konventionella metoden att föröka de tre *Ribes*-arterna svarta vinbär, röda vinbär och krusbär i plantskoleproduktion är genom vedartade sticklingar. I skrivna källor innehållande beskrivningar om och rekommendationer för hur *Ribes*-arter förökas upp i plantskolor beskrivs de inte som svårförökade. Genom kommunikation med verksamhetschefen på plantskolan Stiftelsen Trädgårdsodlingens Elitplantstation i Kristianstad har det däremot framgått att de upplever svårigheter att få tre *Ribes*-sorter att rota sig från vedartade sticklingar. Det gäller svarta vinbärssorten *Ribes nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), röda vinbärssorten *Ribes* (Röda vinbär-Gruppen) 'Pink Champagne' och krusbärssorten *Ribes* (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'.

Syftet med detta arbete var att hjälpa Elitplantstationen att utveckla sin förökningsmetod av de tre ovannämnda sorterna genom att testa fyra behandlingar med enkla medel som jämfördes med obehandlade sticklingar med målet att hitta ett sätt att höja andelen rotade sticklingar. Försöket gjordes dock inte på *R.* (Röda vinbär-Gruppen) 'Pink Champagne', utan på *R.* (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' i stället eftersom sticklingsmaterialet inte räckte till den förstnämnda, 'Pink Champagne'.

Två vattenbaserade behandlingar (en med kallt vatten, en med varmt), en sårningsbehandling och en substratbaserad behandling med biohumus undersöktes i ett försök med vedartade sticklingar av de tre sorterna i växthusklimat under tre veckor. Därefter utvärderades rotningen på samtliga sorter och behandlingar.

Resultatet visar att båda de vattenbaserade behandlingarna gynnar rotningen signifikant av *R. nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), sårningsbehandlingen gav likvärdig rotning med de obehandlade sticklingarna och biohumusbehandlingen gav sämre rotning än de obehandlade. För de övriga sorterna, *R.* (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' och *R.* (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar', var det för få sticklingar som hade rotat sig för att kunna påvisa att någon av behandlingarna gav effekt.

*Nyckelord:* plantskola, plantskoleproduktion, vegetativ förökning, sticklingsförökning, vedartade sticklingar, rotbildning, *Ribes*

## Abstract

The conventional method of propagating the three *Ribes* species: blackcurrant, redcurrant and gooseberry, in nursery production is through hardwood cuttings. In written sources containing descriptions and recommendations for how *Ribes* species are propagated in nurseries, they are not described as difficult to propagate. However, through communication with the operations manager at the nursery Stiftelsen Trädgårdsodlingens Elitplantstation in Kristianstad, it has become clear that they are experiencing difficulties in getting three *Ribes* varieties to root from woody cuttings. This applies to the blackcurrant variety *Ribes nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), the redcurrant variety *Ribes* (Röda vinbär-Gruppen) 'Pink Champagne' and the gooseberry variety *Ribes* (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'.

The aim of this work was to help Elitplantstationen develop its propagation method of the three above-mentioned varieties by testing four treatments with simple means that were compared with untreated cuttings with the aim of finding a way to increase the proportion of rooted cuttings. However, the experiment was not carried out on *R.* (Red Currant Group) 'Pink Champagne', but on *R.* (Red Currant Group) 'Gullan' instead because the cutting material was not sufficient for the former, 'Pink Champagne'.

Two water-based treatments (one with cold water, one with hot water), a wounding treatment and a substrate-based treatment with biohumus were investigated in an experiment with hardwood cuttings of the three varieties in a greenhouse for three weeks. The rooting of all varieties and treatments was then evaluated.

The results show that both water-based treatments significantly favor the rooting of *R. nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), the wounding treatment gave equivalent rooting to the untreated cuttings and the biohumus treatment gave worse rooting than the untreated ones. For both the other varieties, *R.* (Red Currant Group) 'Gullan' and *R.* (Grossularia Group) 'Dagmar', too few cuttings were rooted to be able to prove that any of the treatments had an effect.

*Keywords:* plant nursery, nursery production, vegetative propagation, propagation by cuttings, hardwood cuttings, root formation, *Ribes*

# Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>Syfte, frågeställningar och avgränsningar .....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>Bakgrund .....</b>	<b>9</b>
3.1	Förökningsmetoder och rotbildning.....	9
3.1.1	Vegetativ förökning .....	9
3.1.2	Rotbildning och kallus.....	10
3.1.3	Hormoner och tillväxtregulatorer.....	11
3.1.4	Förökning av <i>Ribes</i> .....	11
3.2	Faktorer som påverkar rotningen.....	12
3.2.1	Moderplantan .....	12
3.2.2	Sticklingarnas kvalitet .....	12
3.2.3	Odlingsförhållanden .....	13
3.2.4	Kallvattenbehandling .....	14
3.2.5	Varmvattenbehandling.....	14
3.2.6	Biostimulanten biohumus.....	14
3.2.7	Sårning.....	15
3.3	Bakgrund till valet av sorter.....	15
3.3.1	Förökning av friskt och sortäktat växtmaterial .....	15
3.3.2	Efterfrågan på försökets sorter .....	15
3.3.3	Utmaningar med de utvalda sorterna och Elitplantstationens förökningsmetoder .....	16
<b>4.</b>	<b>Material och metoder.....</b>	<b>18</b>
4.1	Sticklingsmaterial och sorter .....	18
4.2	Översikt .....	18
4.3	Platsen .....	19
4.4	Behandlingar .....	19
4.4.1	Kontroll.....	20
4.4.2	Kallvattenbehandling .....	20
4.4.3	Varmvattenbehandling.....	21
4.4.4	Biohumus .....	22
4.4.5	Sårning.....	23
4.5	Mätningar och analys.....	24
<b>5.</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>25</b>
5.1	Svarta vinbär .....	25
5.2	Röda vinbär.....	29
5.3	Krusbär.....	33
<b>6.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>37</b>

6.1 Svarta vinbär .....	37
6.2 Röda vinbär och krusbär .....	39
6.3 Felkällor .....	40
6.4 Alternativa förökningsmetoder .....	41
<b>7. Slutsats .....</b>	<b>43</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>44</b>
<b>Publicering och arkivering .....</b>	<b>46</b>
<b>Bilaga 1.....</b>	<b>47</b>

# 1. Inledning

Förökning av växter är ett hantverk och ett väsentligt moment inom plantskoleproduktion och odling samt vid bevarande av växtmaterial (till exempel i en botanisk trädgård). I produktionen kan traditionella metoder kombineras med nytänkande. Viss kunskap om förökningshantverket finns dokumenterad i litteratur, medan en stor del av kunskapen finns hos de som brukar den: odlare, yrkesmässiga som fritids- och plantskolister. En kunskap som ofta baseras på beprövad erfarenhet (Westerlund 2013).

Det är viktigt att som producent kunna leverera plantor som möter olika kvalitetskrav som till exempel ett välutvecklat rotsystem och ett jämnt resultat. Det är av vikt att kunna möta efterfrågan av plantor och att metoderna för att producera plantorna är ekonomiskt försvarbara.

Plantskolan Elitplantstationen utanför Kristianstad upplever utmaningar vid uppförökning av vissa vinbärssorter samt krusbärssorter. Särskilda svårigheter har de med svarta vinbärssorten *Ribes nigrum* BALSGÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), röda vinbärssorten *Ribes* (Röda vinbär-Gruppen) 'Pink Champagne' och krusbärssorten *Ribes* (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'. Problemen handlar om låg och ojämn rotning av vedartade sticklingar. Det finns därför anledning att undersöka alternativa metoder som kan påverka rotningen på ett positivt sätt för att ge en högre andel rotade sticklingar och bättre rotbildning vid förökningen.

En vanlig metod för att motverka låg rottingsprocent vid sticklingsförökning är genom hormonbehandling. På Elitplantstationen används hormoner endast vid mikroförökning och inte vid övrig förökning av anledningen att det inte kan rationaliseras ekonomiskt. Detta arbete syftar därför till att undersöka alternativa, hormonfria metoder som kan öka andelen rotade sticklingar och som är applicerbara hos Elitplantstationen.

I arbetet utförs ett försök i ett av växthusen på SLU Alnarp där följande fem behandlingar testas på olika *Ribes*-sorter: kontroll (obehandlad), kallvatten, varmvatten, substrat med biohumus och sårning.

## 2. Syfte, frågeställningar och avgränsningar

Arbetes syfte är att testa olika hormonfria metoder samt en längre sticklingslängd än vad som används på Elitplantstationen för att se om det kan förbättra rotningsförmågan vid vedartad sticklingsförökning av olika *Ribes*-arter och sorter. Metoderna som testas i arbetet ska vara tillämpbara i Elitplantstationens odling av svårförökade sorter och bidra till förbättrad rotningsförmåga hos dem.

Frågeställningar:

- Hur påverkas rotningsförmågan av vedartade sticklingar av svarta vinbärssorten BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), röda vinbärssorten 'Gullan' och krusbärssorten 'Dagmar' av olika behandlingar som ingår i försöket?
- Vilken av behandlingarna ger bäst rotningsresultat i egenskaperna: högst rotantal, längst rötter och högst rotningsprocent?
- Ger någon av behandlingarna tillräckligt hög rotningsprocent för att vara av intresse för Elitplantstationen?

Avgränsningar:

Arbetet utgår ifrån de sorter som Elitplantstationen haft rotningssvårigheter hos, men på grund av begränsad tillgång på sticklingsmaterial av röda vinbärssorten 'Pink Champagne', valdes i stället att i detta försök inkludera det röda vinbäret 'Gullan'.

Sticklingarna stacks i sand för att efterlikna de odlingsförhållanden som används på Elitplantstationen, i behandlingen med biohumus blandades denna med samma sand.

Vedartade sticklingar av *Ribes* förökas normalt i kallväxthus eller liknande svala förhållanden från vinter till vår under en längre tid än vad som stod till förfogande för detta arbete. Därför utfördes försöket i växthus.

## 3. Bakgrund

### 3.1 Förökningsmetoder och rotbildning

En vanlig uppdelning av förökningsmetoder är fröförökning och vegetativ förökning. Fröförökning kallas även generativ förökning.

Den genetiska omfördelning som sker vid generativ förökning ger växtförädlare möjlighet att utveckla nya sorter eftersom de kan välja vilka individer (föräldrar) som ska ingå i kombinationen utifrån vilka genetiska egenskaper som eftertraktas och på så sätt skapa nya sorter (Hartmann & Kester 2014). Däremot är inte den genetiska omfördelningen en positiv egenskap vid förökning av bär- och frukt bärande växter eftersom man då vill ha enhetliga plantor med lika egenskaper.

#### 3.1.1 Vegetativ förökning

Det som karaktäriserar vegetativ förökning och skiljer den från generativ är att den genetiska uppsättningen bevaras oförändrad i avkomman (Westerlund 2013). Det gör metoden lämplig för en sortäktad produktion av växter.

Vegetativ förökning kan ske på olika sätt, till exempel genom delning, sticklingar, ympning, okulering, avläggning och vävnadskulturer. Delning är en metod som används främst vid förökning av perenner och görs på örtartade växtdelar, ovan- eller underjordiska (Brander et al. 2004). Detta är ingen metod som är relevant för *Ribes*.

Sticklingar kan tas från olika växtdelar: rot, skott och blad och de kan delas in i örtartade eller vedartade beroende på vilket stadie moderplantan befinner sig i när sticklingarna samlas in (Brander et al. 2004). Vedartade sticklingar sticks sent på vintern eller tidig vår, när skotten fortfarande är i vila (Lorentzon 1985). Det är en metod som är vanligt förekommande vid förökning av *Ribes*-arter.

Ympning och okulering är två andra vegetativa förökningsmetoder. Ympning är en metod som vanligtvis används för arter där sticklingsförökning är svårt. Det är en betydligt dyrare metod än sticklings- och fröförökning (Hartmann & Kester 2014). Vid ympning förenas en grundstam (den rotbärande delen) med ädelved från den sort som man vill föröka genom att snittyterna från vardera stam läggs mot varandra och stammarna tejpas samman med en elastisk tejp. Vid en lyckad ympning växer deras kambium samman och resultatet blir en ny planta (Lorentzon 1985).

Okulering liknar ympning på så sätt att det ingår en grundstam och ädelved, men här kombineras grundstammen med enbart en knopp som skärs ut från ädelveden. Knoppen kallas ofta för öga (från latinets *oculus*) och är av den art eller sort man vill föröka (Lorentzon 1985).

Avläggning är möjligt på vissa arter, däribland *Ribes*-arter, och förekommer i olika former. Det som är väsentligt är att rötter bildas på skottet från en moderplanta utan att först ha klippts av, till skillnad från sticklingar som klipps av före och bildar rötter efter (Brander et al. 2004). En metod för avläggning är att först beskära moderplantan för att sedan täcka de nybildade årsskotten med jord (eller annat substrat som används) (Brander et al. 2004). Skotten bildar rötter om jorden hålls fuktig. Det kan behöva fyllas på med jord kring skotten upprepade gånger under rottningsprocessen. I slutet på säsongen separeras avläggarna från moderplantan och blir individuella plantor. En annan metod för avläggning är genom att böja ned ett långt årsskott från moderplantan, låta det ligga horisontellt på marken och tynga ned det eller fästa fast det så att det blir kvar i samma position samt täcka med ett lagom tunt lager jord eller annat substrat. Även här bildas nya plantor och så småningom kan skottförbindelsen med moderplantan kapas (Brander et al. 2004). Det är möjligt att göra luftavläggare på vissa arter (Lorentzon 1985). Vid ”vanlig” avläggning sker rotningen i nivå med moderplantans rotsystem som delar substrat med de blivande små plantorna. Vid luftavläggning bildas rötter på en stam som först är omgiven av luft som blir inlindad i substrat. Vid luftavläggning är det viktigt att substratet hålls fuktigt. Metoden används särskilt på tropiska växter och det är då en fördel att påbörja avläggningen efter att moderplantans tillväxtperiod har börjat och det har tillkommit blad (Hartmann & Kester 2014).

Mikroförökning är en vävnadskultur där man förökar upp nya plantor (Hartmann & Kester 2014). Vävnaden kan hämtas från olika delar av en moderplanta, t.ex. apikalt meristem, skottspets, nod eller en bit av bladet och vävnaden som används är endast en liten del av moderplantan. Vid förökning utgående ifrån meristem är vävnaden inte större än ca 0,2-1 mm (Brander et al. 2004). Det som också karakteriserar vävnadskulturer är att de odlas sterilt *in vitro*, och tillförs ett odlingsmedium i form av en lösning innehållande näringsämnen, tillväxtreglerande ämnen, socker samt agar som gör mediet fast (Welandar 2011).

### 3.1.2 Rotbildning och kallus

Bildandet av adventivrötter är en förutsättning för en stickling att kunna utvecklas till en självständig planta. Adventivrötter är de rötter som bildas ur rotanlag som i detta fall (sticklingar som tas från skott) finns innanför barken. När en stickling tas bildas oundvikligt ett sår på basen av sticklingen och en läkningsprocess påbörjas om sticklingen är levande (Brander et al. 2004).

Kallus är den odifferentierade cellbildning av parenkymceller som normalt bildas på sticklingens snittyta och som föregår rotbildningen (Lorentzon 1985). Kallusbildning är en del av växtens läkningsprocess efter att ett sår har uppstått (Hartmann & Kester 2014). Det skyddar växten mot svamp- och bakterieangrepp

och rötter kan växa ut genom den, men kallus är ingen förutsättning för god rotning utan det kan t.o.m. hämma den om den är kraftig (Brander et al. 2004).

### 3.1.3 Hormoner och tillväxtregulatorer

Växter producerar naturligt hormoner som samspelar med varandra och verkar både genom att inducera tillväxt och utveckling av växtdelar och organ och genom att hämma tillväxt och utveckling av dessa (Hartmann & Kester 2014). Ett viktigt hormon för rotbildning är auxin som syntetiseras och verkar i flera delar av växten, bland annat i rötternas apikala meristem (Hartmann & Kester 2014). Rötternas utveckling påverkas av samspellet mellan auxin och växthormonet cytokinin. Rotutveckling gynnas av en hög auxinnivå i förhållande till cytokinin, medan en låg auxinnivå i förhållande till cytokinin främjar skottutveckling och en hög nivå av båda gynnar kallusbildning (Hartmann & Kester 2014; Mr et al. 2024).

Vid produktion av trädgårdsväxter är användandet av hormonbehandlingar vanligt. Med hormonbehandling menas här att hormon eller hormonfrämjande ämnen tillförs växten externt i syfte att få en jämn rotning. Auxin förekommer i stor utsträckning vid sticklingsförökning eftersom det vid lämplig dosering stimulerar bildningen av adventivrötter (Hartmann & Kester 2014).

### 3.1.4 Förökning av *Ribes*

Den information som går att hitta i skrivna källor om vilka förökningsmetoder som används på arbetets *Ribes*-arter visar att det är i princip uteslutande vegetativa metoder som används i plantskolor, men fröförökning är också möjligt (Jagne 2006). Bland de vegetativa är sticklingsförökning den mest omtalade för samtliga arter och vedartade sticklingar är det som nämns flest gånger. Örtartade sticklingar nämns också (Hansen 1993; Nes 1998). Förökning av arter inom *Ribes*-släktet är enligt litteraturen inte känd för att vara svår, däremot sägs europeiska krusbär vara svårare att föröka än övriga medlemmar i släktet (Hansen 1993; Hummer & Dale 2010). Enligt Egil Hansen (1993) är den vanligaste förökningsmetoden för svarta och röda vinbär vedartade sticklingar och för krusbär är örtartade sticklingar vanligast. En fördel för en plantskola att föröka med både örtartade och vedartade sticklingar är att kunna fördela arbetet bättre över året, då kan man ta sticklingar även under vinterhalvåret när man har lite att göra.

Förökningens framgång varierar mellan sorter och det är möjligt att de påstående som framförs om att *Ribes* är enkla att föröka baseras på vissa sorter eller på svarta vinbär. Margareta Welander menar att flera krusbärssorter är svårförökade konventionellt, troligtvis menar hon genom sticklingar, och att mikroförökning vore ett tänkvärdt alternativ (Nordiska jordbruksforskarens förening 1985). Det framgår inte i artikeln vad det är som gör dem svårförökade, men hon

kan syfta på antingen deras förmåga att bilda rötter, på utvecklingen av skott eller sticklingarnas överlevnad eftersom allt detta tas upp i artikeln. Hon kan också syfta på att de är svårförökade eftersom de tar längre tid att rota sig än röda och svarta vinbär då det påståendet framförs i en annan artikel (Siksnianas & Sasnauskas 2006). Mikroförökning har gjorts på samtliga arter: svarta vinbär (Wainwright & Flegmann 1986), röda vinbär (Hautsalo et al. 2018) och krusbär (Nordiska jordbruksforskarens förening 1985; Welander 1985).

Avläggning beskrivs i boken *Bærdyrkning* (Nes 1998) som onödig för svarta vinbär, men för krusbär sägs det vara en säkrare metod än sticklingsförökning (Nes 1998; Jagne 2006). I *Odling av plantskoleväxter* anses avläggning vara en säker metod för svarta och röda vinbär, men det är arbetskrävande samt ger få plantor per moderplanta (Hansen 1993).

Ympning lyfts fram som ett alternativ för samtliga arter om man vill producera uppstammade plantor (Hansen 1993). Okulering är inget som brukar föreslås för dessa arter.

## 3.2 Faktorer som påverkar rotningen

Det finns många faktorer som påverkar resultatet vid sticklingsförökning. Några av de viktigaste tas upp nedan.

### 3.2.1 Moderplantan

Moderplantans skick har betydelse för rotbildningen hos en stickling, det gäller till exempel ålder och utvecklingsstadium (Billing Hansen 1985). Vid förökning genom vedartade sticklingar tas sticklingar på årsskott under senhöst-vårvinter medan skotten fortfarande är i vila (Nes 1998).

Med beskärning av moderplantorna stimulerar man bland annat tillväxten av nya årsskott, håller plantan livskraftig och gynnar upprättväxande skott samt förbättrar ljusförhållanden vilket ger jämnare mognad och kvalitet (ibid).

Eftersom friska moderplantor ger god och jämn kvalitet är det viktigt att sjukdomstesta dem noggrant (ibid).

Moderplantan ska med fördel också vara där den har full tillgång till sol (Hartmann & Kester 2014).

### 3.2.2 Sticklingarnas kvalitet

Förutom vilken tid på året sticklingen tas finns övriga val att göra kring hur sticklingarna tas som kan påverka sticklingens etablering.

En studie visar ett tydligt samband med svartvinbärssticklingarnas längd och framgång i rotning (Wainwright & Hawkes 1988). I studien togs sticklingar på 5, 10, 15 respektive 20 cm. Störst skillnad i antal rotade sticklingar var mellan 5 och 10 cm (57,3 % och 89,1 %), medan det skiljde en procentenhet mellan 10 och 15

cm (89,1 och 92,7 %) och ännu mindre mellan 15 och 20 cm (92,7 % och 93,7 %). I artikeln diskuteras inte vad det bättre resultatet hos de längre sticklingarna kan bero på, men en anledning skulle kunna vara att en längre stickling tenderar att ha fler knoppar eller noder och därmed troligtvis mer rotanlag samt näring. Sticklingarna bör ha rikligt med lagrade kolhydrater för att ge näring åt de växande rötterna och tillväxtfrämjande medel som främjar rottillväxten tills den nya plantan blir självförsörjande (Hartmann & Kester 2014). En längre stickling, med fler noder eller knoppar innehåller generellt mer näring och tillväxtfrämjande medel. I boken *Bærdyrkning* (Nes 1998) rekommenderas att svarta vinbärssticklingar är 20-25 cm långa, har tjockleken av en penna och har tre till fem knoppar. Sticklingarna bör inte ha för långa internoder (Hartmann & Kester 2014).

I en översiktstabell över föredragna förökningsmetoder i *Odling av plantskoleväxter* (Hansen 1993) finner man diverse faktorer att ha i åtanke vid förökning av olika plantskoleväxter. I tabellen finns inte svarta eller röda vinbär med, däremot krusbär och fyra övriga *Ribes*-arter (*R. alpinum*, *R. sanguineum*, *R. aureum* och *R. divaricatum*). För tre av dessa framgår att bassticklingar är att föredra (framför alternativen toppstickling eller mellanstickling). Man kan därför anta att bassticklingar bör fungera bättre, men det går heller inte att vara säker på att det liknande råd gäller för de tre *Ribes*-arterna som ingår i detta arbete.

Vedartade sticklingar av svarta vinbär sticks med fördel så att två till tre knoppar befinner sig ovanför jordytan (och därmed två-tre under jord) och örtartade med två noder under jordytan (Nes 1998).

### 3.2.3 Odlingsförhållanden

För att uppnå en bra rotning är det viktigt att sticklingarna har ett odlingsmedium med gott om porer för att ge en väl-dränerad och luftad miljö som motverkar syrebrist för rötterna (Brander et al. 2004). Syretillgången i substratet är extra viktigt vid sticklingsförökning i växthus då respirationen ökar med den ökade temperaturen i substratet (ibid). Sticklingarna får därför gärna sättas i ett substrat där till exempel sand ingår. Samtidigt ska sticklingarna inte torka ut. Sticklingarna ska alltså hamna i ett substrat som kan dränera bort överblivet vatten samtidigt som avdunstningen inte får vara för hög till dess att rotbildning har skett (Brander et al. 2004).

En temperatur i odlingssubstratet som överstiger luftens temperatur gör att sticklingens energi tenderar att gå till rötterna i stället för knopparna (Brander et al. 2004). Metoder som värmer upp substratet används för att främja rotbildningsprocesser före knoppbrytning.

### 3.2.4 Kallvattenbehandling

Man kan få en positiv effekt på rotningen med så enkla medel som att behandla sticklingar med vatten. På grund av brist på dokumentation av kallvattenbehandlade sticklingar av just *Ribes*-arter och sorter ges här mestadels exempel på sticklingsförökning av växter från andra släkten.

I boken *Bær dyrkning* (Nes 1998) rekommenderas det att blötlägga vedartade svarta vinbärssticklingar i vatten i ett par dygn om sticklingarna tas tidigt på hösten för att sedan lagras fram till att de ska stickas. Sticklingarna ska behålla saftspändheten eftersom uttorkning reducerar rotningssämnen hos sticklingarna (ibid).

Försök på kryptomeria (*Cryptomeria japonica*) som blötlagts i 28 dagar visade en ökad rotning på de sticklingar vars topp hölls på 10°C och bas på 25°C jämfört med kontrollgruppen i försöket (Shibuya et al. 2014).

I ett försök på granatäpple (*Punica granatum*) testades både olika tid i vatten samt odlingssubstrat. Här blötlades sticklingarna i 0, 24 respektive 48h och sattes i substrat av sand, torv eller en 50/50 blandning av sand/torv. Av alla nio kombinationer som prövades var den mest framgångsrika rotningen hos gruppen med 24h blötläggning och med sand som substrat (Hawrami et al. 2025).

Ett försök med mullbär (*Morus nigra*) visade högre rotninghalt på sticklingar blötlagda i 24h jämfört med de obehandlade (Aziz et al. 2024).

Ett försök på diverse (*Populus spp.*) visade effektiv rotning vid 48h blötläggning på 10 cm långa sticklingar (DesRochers & Thomas 2003).

### 3.2.5 Varmvattenbehandling

I Finland utfördes ett försök med varmvatten på vedartade sticklingar av svarta vinbär 'Öjebyn' (Rantanen & Palonen 2012). Sticklingarna skördades i december på vilande årsskott. En del av sticklingarna klipptes från bas- och toppdelen av skottet och lika många klipptes från mittdelen av skotten. Alla sticklingar var 18 cm långa. Hälften av sticklingarna fick blötläggas i 45°C vatten i 15 min, andra hälften förblev obehandlade. Efter varmvattnet fick sticklingarna svalna i rumstemperatur (21°C) innan stickning. Sticklingarna sattes i fuktad vermikulit i RH (relativ luftfuktighet) på 90-95 %, rumstemperatur 21°C och fotoperiod 16h (ibid). I detta försök uppnåddes högre rotning på varmvattenbehandlade sticklingar än obehandlade (ibid).

### 3.2.6 Biostimulanten biohumus

En biostimulant är ett samlingsnamn för produkter av organiskt ursprung som generellt inte bidrar med näring i sig själva, utan på andra sätt, indirekt, förbättrar växtens utveckling, groning, avkastning, näringsupptag eller gör växten mer motståndskraftig mot stress och sjukdomar (Caradonia et al. 2019).

Biohumus är en biostimulant och produkten som användes i arbetet kommer från Biohumus Sweden AB och är en maskkompost eller vermikompost gjord på naturgödsel bearbetat av dyngmasken *Eisenia fetida* (Biohumus Sweden AB u.å.). Det är en produkt som används för jordförbättring i odlings- och trädgårdsskötselsammanhang. Komposten innehåller alla makro- och mikronäringsämnen som är väsentliga för växtens utveckling och även ämnen som inte är det: bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr) och kvicksilver (Hg) (ibid).

### 3.2.7 Sårning

Sårning är en metod som används på svårrotade sticklingar där barken hindrar rotanlag att tränga sig genom (Brander et al. 2004). Vid sårning skärs epidermis och lite av cortex av så att man ”blottar” kambium, dock utan att komma in i kambium (Hughes 2020).

## 3.3 Bakgrund till valet av sorter

De tre sorter som ingår i arbetet valdes med anledning av de svårigheter Elitplantstationen upplever vid uppförökning av dem.

### 3.3.1 Förökning av friskt och sortäkta växtmaterial

I Sverige finns stiftelsen Elitplantstationen som har i uppdrag att producera friskt och sortäkta växtmaterial av arter och sorter anpassade för svenskt klimat. De tillhandahåller andra plantskolor med småplantor. Dessa härstammar från moderplantor som i sin tur härstammar från kärnplantor som bevaras skyddat i växthus. Kärnplantorna är genetiskt definierade och sjukdomstestade på allvarliga växtskadegörare för arten i fråga och plantorna byts ut löpande (Nilsson & Holm 2013).

### 3.3.2 Efterfrågan på försökets sorter

Elitplantstationens stiftare kommunicerar med plantskolan om sorter som är populära och som de vill ska ingå i sortimentet (Nilsson & Holm 2013; Johansson 2026).

De tre sorterna *R. nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), *R.* (Röda vinbär-Gruppen) 'Pink Champagne' och *R.* (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar' är populära sorter som har funnits i plantskolans sortiment i ca tio, fem respektive fyra år. De bedöms som viktiga sorter i plantskolans sortiment (Johansson 2026). BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') är en storsäljare som utgör ca 32 % av alla svarta vinbär de säljer och de andra två är nyheter som har väckt stort intresse på marknaden, inte minst 'Dagmar' (Johansson 2026).

### 3.3.3 Utmaningar med de utvalda sorterna och Elitplantstationens förökningsmetoder

De utvalda sorterna är tre sorter som Elitplantstationen upplever svårigheter med att föröka av främst två anledningar. Dels sker ett stort bortfall vid utebliven rotning, dels präglas de av ojämnheter med stor årlig variation i hur många plantor som går till försäljning.

Vid förökningen uppskattas ett rottingsbortfall på 50 % för BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') och 75 % för både 'Pink Champagne' och 'Dagmar', med andra ord är det enbart en fjärdedel av de två sistnämnda sorterna som lyckas rota sig (Johansson 2026). Som jämförelse uppvisar en *Ribes*-sort där rotningmomentet går bra omkring 85-90 % rotning (Johansson 2026). Detta understryker att variationen är stor mellan sorter eftersom alla *Ribes*-sticklingar behandlas likadant på plantskolan och därmed ges samma förutsättningar. Elitplantstationen önskar en mer tillförlitlig process vid produktionen av dessa arter, helst 85-90 %. 90 % är en hög procenthalt. Den högsta rottingsprocent som plantskolan har uppnått i övrigt vid sticklingsförökning är 96 % och det var inte en *Ribes*-art (ibid).

Elitplantstationen kan tillåta ett visst bortfall då det kan vägas upp av andra sorter som uppvisar högre resultat, samtidigt kan andelen rotade sticklingar vara för låg för att det ska vara lönsamt att ha kvar dem i sortimentet. Tidigare har sorter med 30-40 % rotning försvunnit ur sortimentet, vilket betonar att dessa tre sorter är i en sårbar position. Det brukar däremot inte vara den första lösningen att ta bort en sort, oftast genomgår de en metodutvecklingsprocess. Beroende på rotningens svårighetsgrad kan plantskolan testa att använda en annan förökningsmetod, till exempel på örtartat material i stället för vedartat. I fallet för sorter som tillhör andra släkten än *Ribes* har de även gjorts försök att mikroföröka om både ört- och vedartade sticklingar är för svårrotade. Mikroförökning är emellertid en dyr metod och eftersom studier stödjer att *Ribes*-sorter sticklingsförökas prioriteras sticklingsförökning på *Ribes* i första hand då det är en betydligt billigare metod (Johansson 2026).

På Elitplantstationen används hormon enbart vid mikroförökning och de har svårt att motivera användning av hormon på *Ribes*-sorterna eller sticklingsförökning överhuvudtaget på plantskolan eftersom det är svårt att försvara metoden ekonomiskt (Johansson 2026). Elitplantstationen har ett brett sortiment där de satsar på ett stort antal sorter och färre exemplar av varje. Införandet av hormonbehandlingar lämpar sig inte väl för plantskolans strategi med brett utbud. Eftersom sorter reagerar olika och har olika behov förväntar sig plantskolan ett intensivt arbete med att ta reda på rätt koncentration och metod till varje sort (Johansson 2026). När den rätta koncentrationen och metoden är känd innebär det sedan en kostsammare förökningsmetod eftersom det skulle kräva ökad arbetstid

att blanda ihop och utföra behandlingarna på sticklingarna jämfört med hur metoden ser ut idag.

Arbetskostnader kan utgöra så mycket som 50 % av förökningskostnaderna (Hartmann & Kester 2014). En utveckling av förökningsmetoden som skulle innebära fler säljbara plantor för en liten arbetsinsats är av intresse för en plantskola.

## 4. Material och metoder

### 4.1 Sticklingsmaterial och sorter

Sticklingsmaterialet samlades in av Elitplantstationen i slutet av januari och består av förvedade sticklingar av svarta vinbärssorten *Ribes nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), röda vinbärssorten *R.* (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' och krusbärssorten *Ribes* (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'.

Av sticklingsmaterialet klipptes totalt 285 sticklingar, 95 sticklingar av varje sort. Genom hela försöket klipptes alla svarta vinbärs- och röda vinbärssticklingar till 18 cm. I första upprepningen klipptes krusbärssticklingarna till 18 cm. I andra upprepningen är sticklingslängden på krusbär 18 cm för behandling K och KV, men avviker i resterande behandlingar (VV, B och S) och klipptes 15 cm långa. Till följd av att sticklingsmaterialet inte räckte till den längd och antal som planerat.

### 4.2 Översikt

Fem behandlingar (K-B nedan) har valts till studien och utförs på samtliga vinbärs- och krusbärssorter. Fyra av behandlingarna är aktiva och den femte utgörs av en jämförelsegrupp (kontroll). Kontrollen behandlas inte inför eller vid stickning, utan kontrollsticklingarna placeras enbart i sand.

K. Kontroll, sticks i sand

KV. Kallvattenbehandling 24h, sticks i sand

VV. Varmvattenbehandling 15 min, sticks i sand

S. Sårning, sticks i sand

B. Biohumus (maskkompost/vermikompost), sticks i sand/biohumusblandning

Försöket innehöll två upprepningar. Första upprepningen hade 150 sticklingar, 50 av varje sort, och varje sort delades in i fem behandlingar, 10 sticklingar i varje.

Andra upprepningen hade 135 sticklingar, 45 av varje sort och varje sort delades in i fem behandlingar, 9 sticklingar av varje.

Den ojämna fördelningen i antal mellan upprepningarna berodde på att den valda sticklingslängden på 18 cm gav 118 sticklingar för svarta vinbär, 99 för röda vinbär och 96 för krusbär. Det innebar att det inte var möjligt med 10 sticklingar och fem behandlingar i båda upprepningarna (det hade krävt 100 sticklingar per sort). Antalet valdes 95 är delbart med fem behandlingar.

Två dygn gick mellan upprepningarna. Alla behandlingar genomfördes inför stickning. Efter att stickningen var gjord behandlades alla sticklingar likadant gällande bevattning. Sticklingarna placerades i brätten fyllda med sand, i alla fall

förutom behandling B med biohumus. Brättorna placerades på ett bord i växthuset där de stod i tre veckor, fram till avläsning av resultat. Sticklingarnas placering i brättorna var fullständigt randomiserad för att resultatet inte skulle vara starkt påverkat av miljömässiga faktorer, såsom sticklingarnas tillgång till ljus och genomluftning av substratet. Randomiseringen är även nödvändig för att kunna föra tillförlitlig statistik. Randomiseringen bestämdes genom Excels slumpfunktion.

### 4.3 Platsen

Försöket utfördes i ett växthus och de lokaler som har använts i försöket är:

- Ett vernalisationsrum. Här förvarades sticklingarna i ca två veckor innan försöket startade, från att sticklingarna togs till att de stacks. Här utfördes också KV-behandlingen. Temperaturen i vernalisationsrummet var 3°C och utrustad med lysrörsbelysning i taket, 500 lux.
- Växthuset. Här placerades brättorna med sticklingar och förvarades fram till att resultatet avlästes och samlades in. Temperaturen i växthuset var inställd på 20°C, men diff förekom på +/- 5°C (se bilaga 1)

Sanden som användes i försöket kallas 0-8 grus, kan också kallas gjutgrus. Det består av blandade kornstorlekar mellan 0 och 8 mm.

Brättorna som användes var plantskolebrätten med 24 celler och varje cell hade volym på ca 167 cm<sup>3</sup> (5 cm diameter, 8,5 cm djup).

Biohumusen som används till biohumusbehandlingen kommer från Biohumus Sweden AB, gjord på naturgödsel bearbetad av dyngmask (*Eisenia festida*).

### 4.4 Behandlingar

Alla sticklingar klipptes 18 cm långa med sekator nedanför en nod, längden under noden varierar med skottens utseende. De klipptes aningen med en svag vinkel. Eventuella sidoskott eller påbörjan till sidogrenar klipptes bort. Knoppar behölls.

Efter att upprepning ett samt behandling KV på upprepning två var avklarad var alla sticklingar hittills 18 cm långa. Däremot upptäcktes att det sticklingsmaterial som fanns kvar av krusbär inte skulle räcka till de resterande fyra behandlingarna (K, VV, B och S) med längden 18 cm. Det beslutades att härifrån byta standardlängd för krusbär till 15 cm långa sticklingar för att behålla det bestämda antalet sticklingar.

Varje stickling stacks direkt efter att behandlingen var genomförd.

Två veckor efter att sticklingarna i upprepning 2 stuckits hade blomknoppar börjat utvecklas och slå ut. Dessa nöps av med en pincett eller klipptes av.



*Bild 1: Borttagna blommor på Ribes (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan'. Foto: Matilda Jännebring*

#### 4.4.1 Kontroll

Kontrollen syftade till att vara en neutral jämförelse med övriga behandlingar. Den fick ingen ”aktiv” behandling utan klipptes som beskrivet ovan och stacks direkt i sand enligt bestämd placering.

#### 4.4.2 Kallvattenbehandling

Sticklingarna klipptes och placerades i en hink med vanligt kranvatten som nådde 4-7 cm upp på sticklingarnas stammar. Hinken med sticklingarna placerades i vernalisationsrummet. Vattnet var från början 14°C och efter ett dygn i vernalisationsrum mätte temperaturen lite drygt 9°C. Efter ett dygn stacks de i sand enligt bestämd placering.



*Bild 2: Kallvattenbehandling i vernalisationsrum, tv när de precis ställts in, th efter ett dygn. Foto: Matilda Jännebring*

#### 4.4.3 Varmvattenbehandling

Sticklingarna klipptes och fick stå i en hink med 45°C varmt vatten i 15 minuter. Vattennivån var lite högre än för KV-behandlingen, det var svårt att hålla en bestämd höjd eftersom temperaturen behövde regleras genom att tillsätta vatten under behandlingens gång. För att hålla koll på temperaturen användes en termometer. Från en vattenkanna med kallt vatten och från en termos med uppkokat vatten balanserades temperaturen genom att föra över från de olika vattenkällorna. Temperaturen hölls inte jämnt på 45°C, utan kunde skifta. För upprepning ett var medeltemperaturen 45,9°C och för upprepning två 45°C. Som högst nådde temperaturen 47°C och som lägst 44,3°C med störst spridning i upprepning ett. Efter 15 minuter i vattnet stacks de i sand enligt bestämd placering.



*Bild 3: Varmvattenbehandling. Foto: Matilda Jännebring*

#### 4.4.4 Biohumus

De celler i brättet som skulle utgöras av behandling B fylldes med en blandning av sand och biohumus i förhållande 1:1. Brätterna fylldes enligt kartorna i Excel som visar vilka sticklingar som skulle hamna var. Först fylldes hela brättet med sand, därefter tömdes de hål som skulle få B-behandling. I en separat hink blandades sand-biohumussubstratet genom att tillföra lika delar av varje komponent och fördela det jämnt. Sticklingarna klipptes och placerades på de celler som var B-behandlade.



*Bild 4: Förbereddelse av brätten till biohumusbehandling.  
Foto: Matilda Jännebring*

#### 4.4.5 Såring

När sticklingarna klippts likt övriga sticklingar gjordes en såring på 2 cm från basen av sticklingen. Såringen gjordes genom att skära ett lager av stammen med en brytbladskniv, likt täljning. Såringen gjordes relativt djup: genom epidermis och en bra bit in i cortex, men med varsamhet för att inte passera eller komma för nära eller in i mörgen.



*Bild 5: Sårningsbehandling. Foto: Matilda Jännebring*

## 4.5 Mätningar och analys

Efter att sticklingarna hade stått tre veckor i brätterna avslutades försöket.

Rotningen hos sticklingarna mättes med följande parametrar: antal rötter per stickling, längsta rot (mm) på varje stickling, om de har börjat bilda kallus eller ej och om sticklingen har ruttnat eller ej.

För att avgöra om rotningsresultatet faktiskt var påverkat av behandlingarna eller om det var ett slumpartat utfall gjordes en envägs variansanalys, ofta kallad ANOVA (ANalysis Of VAriance).

Efter ANOVAn, gjordes ett Tukey-test, båda genom verktyget Minitab.

Signifikansnivån som användes var 5 % ( $\alpha = 0.05$ ).

## 5. Resultat

I bilder nedan visas sticklingarna från upprepning 1 vid upptagning och mätning av resultatet. I tabeller nedan redovisas antal rötter, längd av längsta rot, andel rotade sticklingar och andel sticklingar med kallus för de olika behandlingar som testats.

Två vägs-ANOVA visade att det inte fanns signifikanta skillnader mellan upprepningarna av försöket. Det var därför möjligt att analysera alla data från hela försöket utan att titta på upprepningarna var och en för sig.

### 5.1 Svarta vinbär



*Bild 6: Kontrollbehandlade sticklingar av Ribes nigrum BALSÅRD PETER ('BRI 9508-3A') från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 7: Kallvattenbehandlade sticklingar av Ribes nigrum BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 8: Varmvattenbehandlade sticklingar av Ribes nigrum BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 9: Biohumusbehandlade sticklingar av Ribes nigrum BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 10: Sårningsbehandlade sticklingar av Ribes nigrum BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*

På nästan alla sticklingar hann blad slå ut under försöket och vid visuell bedömning motsvarar rotförekomsten i många fall ungefär bladförekomsten, det vill säga de sticklingar som har en kraftig rotning tenderar att ha mer utslagna blad och tvärtom. Rötterna var vita till färgen och fasta i strukturen i samtliga behandlingar, men vissa hade hunnit torka och mörkna en aning vid fototillfället (bild 6-10). Rötternas fördelning kring sticklingen varierar, ibland allsidigt runt hela sticklingen, ibland enbart på två motsatta sidor eller bara en sida.

Det fanns signifikanta skillnader ( $p = 0,000$ ) mellan behandlingar för alla undersökta egenskaper vid rotning av sticklingar av svarta vinbärssorten BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A').

Andelen rotade sticklingar i kontrollen (K) var 63 %. I K-behandlingen var medelrotantalet 7,5 och medellängd för längsta rot 37,5 mm. Den längsta roten som mättes i hela försöket var 110 mm lång och kom från K-behandlingen. Kallus bildades på 74 % av K-sticklingarna.

Kallvattenbehandlingens sticklingar (KV) rotade med 100 % i hela försöket. Medelantalet rötter för KV var 17,3 och medellängd för längsta rot 72,9 mm. För rotantal och rotlängd fanns signifikanta skillnader mellan K- och KV-behandlingarna ( $p$ -värde = 0,002 för rotantal, 0,000 för rotlängd). Kallus bildades på 79 % av KV-sticklingarna.

I varmvatten (VV) var andelen rotade sticklingar 89 %. Medelantalet rötter för VV var 15,3 och medellängd för längsta rot 52,4 mm. Mellan K- och VV-behandlingarna fanns signifikant skillnad i rotantal ( $p$ -värde = 0,039), men inte för längsta rotlängd ( $p$ -värde = 0,157). Kallus bildades på 53 % av VV-sticklingarna.

I sårningsbehandlingen (S) var andelen rotade sticklingar 89 %. Medelrotantalet för S var 8,6 och medellängd för längsta rot 39,2 mm. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan K- och S-behandlat i antalet rötter ( $p$ -värde = 0,884) eller i längsta rotlängd ( $p$ -värde = 0,774). Kallus bildades på 95 % av S-sticklingarna.

I biohumusbehandlingen (B) var andelen rotade sticklingar 16 %. Medelantalet rötter var 0,5 och medellängd för längsta rot 5,3 mm. För rotantal och rotlängd fanns en signifikant skillnad mellan K- och B-behandling ( $p$ -värde = 0,002 för rotantal, 0,004 för rotlängd). Kallus bildades på 37 % av B-sticklingarna.

Tabell 1. Rotningsresultat för *R. nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'). Medelvärden för antal rötter och längsta rot (mm) samt procent rotade sticklingar och förekomst av kallus för de olika behandlingarna som undersökts.

Behandling	Rotade sticklingar (%)	Rötter (antal)	Längsta rot (mm)	Kallusbildning (%)
Kontroll	63	7,5c	37,5b	74
Kallvatten	100	17,3a	72,9a	79
Varmvatten	89	15,3ab	52,4ab	53
Sårning	89	8,6bc	39,2b	95
Biohumus	16	0,5d	5,3c	37

Värden markerade med samma bokstav skiljer sig inte signifikant åt vid  $p = 0,05$

## 5.2 Röda vinbär



Bild 9: Kontrollbehandlade sticklingar av *Ribes* (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring.



*Bild 12: Kallvattenbehandlade sticklingar av Ribes (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 13: Varmvattenbehandlade sticklingar av Ribes (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring.*



*Bild 14: Biohumusbehandlade sticklingar av Ribes (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring.*



*Bild 15: Sårningsbehandlade sticklingar av Ribes (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*

På de flesta av sticklingarna hann blad slå ut under försöket och bladförekomsten var minst i K- och B-behandlingarna. Rötterna var vita till färgen, men vissa hade hunnit torka och mörkna en aning vid fototillfället (bild 11-15). Mängden rötter och mängden blad på samma stickling motsvarar inte varandra i omfattning, de flesta sticklingar hann få blad, men hade ej börjat utveckla rötter.

Det fanns inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna för de undersökta egenskaperna ( $p$ -värde = 0,134) i röda vinbärssorten 'Gullan'. Det fanns heller inga signifikanta skillnader mellan K-behandlingen och någon av de övriga behandlingarna.

Andelen rotade sticklingar i kontrollen (K) var 16 %, medelrotantalet rötter per stickling 0,6, medellängden för längsta roten per stickling 3,3 mm och andelen sticklingar som bildat kallus var 100 %.

I kallvattenbehandlingen (KV) var andelen rotade sticklingar 21 %, medelrotantalet rötter per stickling 0,4, medellängden för längsta roten per stickling 2,4 mm och andelen sticklingar som bildat kallus var 95 %.

I varmvattenbehandlingen (VV) var det ingen stickling som rotade sig och andelen sticklingar som bildat kallus 68 %.

I biohumusbehandlingen (B) var det ingen stickling som rotade sig och andelen sticklingar som bildat kallus 47 %

I sårningsbehandlingen (S) var andelen rotade sticklingar 16 %, medelrotantalet rötter per stickling var 0,4, medellängden för längsta roten per stickling 4,5 mm och andelen sticklingar som bildat kallus var 100 %.

*Tabell 2. Rotningsresultat för Ribes (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan'. Medelvärden för antal rötter och längsta rot (mm) samt procent rotade sticklingar och förekomst av kallus för de olika behandlingarna som undersökts.*

Behandling	Rotade sticklingar (%)	Rötter (antal)	Längsta rot (mm)	Kallusbildning (%)
Kontroll	16	0,6a	3,3a	100
Kallvatten	21	0,4a	2,4a	95
Varmvatten	0	0,0a	0,0a	68
Sårning	16	0,4a	4,5a	100
Biohumus	0	0,0a	0,0a	47

*Värden markerade med samma bokstav skiljer sig inte signifikant åt vid  $p = 0,05$*

### 5.3 Krusbär



*Bild 16: Kontrollbehandlade sticklingar av Ribes (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'. från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 17: Kallvattenbehandlade sticklingar av Ribes (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'. från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 18: Varmvattenbehandlade sticklingar av Ribes (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'. från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 19: Biohumusbehandlade sticklingar av Ribes (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'. från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*



*Bild 20: Sårningsbehandlade sticklingar av Ribes (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'. från upprepning 1. Sticklingarna är ordnade från höger till vänster efter minst till mest rötter. Foto: Matilda Jännebring*

På de flesta av sticklingarna hann blad slå ut under försöket, men förekomsten var låg i K- och B-behandlingarna. De två krusbärssticklingar som hade börjat utveckla en rot var i liknande skick som övriga sticklingar och rötterna var vita i färgen.

Det fanns inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna för de undersökta egenskaperna i krusbärssorten 'Dagmar' (p-värde = 0,085)

I kontrollen (K) rotades 11 % av sticklingarna, medelrotantal var 0,1, medellängd längsta rot 0,1 mm och 68 % av sticklingarna bildade kallus.

I kallvattenbehandlingen (KV) rotades ingen av sticklingarna och kallus bildades på 47 % av sticklingarna.

I varmvattenbehandlingen (VV) rotades ingen av sticklingarna och kallus bildades på 42 % av sticklingarna.

I biohumusbehandlingen (B) rotades ingen av sticklingarna och kallus bildades på 32 % av sticklingarna.

I sårningsbehandlingen (S) rotades ingen av sticklingarna och kallus bildades på 95 % av sticklingarna.

*Tabell 3. Rotningsresultat för Ribes (Grossularia-Gruppen) 'Dagmar'. Medelvärden för antal rötter och längsta rot (mm) samt procent rotade sticklingar och förekomst av kallus för de olika behandlingarna som undersökts.*

Behandling	Rotade sticklingar (%)	Rötter (antal)	Längsta rot (mm)	Kallusbildning (%)
Kontroll	11	0,1a	0,1a	68
Kallvatten	0	0a	0a	47
Varmvatten	0	0a	0a	42
Sårning	0	0a	0a	95
Biohumus	0	0a	0a	32

*Värden markerade med samma bokstav skiljer sig inte signifikant åt vid  $p = 0,05$*

## 6. Diskussion

Syftet med arbetet har varit att ta reda på om man med hjälp av vatten-, biohumus- eller sårningsbehandling kan få en förbättrad rotning av olika *Ribes*-arter och sorter med förhoppning att hitta en behandling som ger tillräckligt hög rotning för att vara av intresse för Elitplantstationen.

Den inledande litteratursökningen visade att det inte finns mycket nya undersökningar på sticklingsförökning av dessa *Ribes*-arter. Därför har denna studie främst använt äldre referenser, från slutet av 1980-talet till tidigt 2000-tal och särskilt förökningslitteratur om plantskoleväxter. På grund av avsaknad av nyligen utgiven litteratur med grundlig genomgång av plantskolors förökningsmetoder hade det varit intressant att göra en intervjustudie där man besöker olika plantskolor och intervjuar odlingspersonal om vilka metoder de använder och har använt. Då skulle man kanske få ta del av metoder och kunskap som är svårtillgänglig i skrift.

När resultatet samlades in bedömdes sticklingarnas rotning bland annat av huruvida de hade ruttnat under försöket eller ej. Den parametern har däremot inte redovisats i arbetet då ingen stickling säkert kunde bedömas som ruttet. Två sticklingar bedömdes kunna befinna sig i ett förstadium till ruttna. Dessa såg mörka ut eller hade ett tunt lager av barken som mjuknat. Utöver försökssticklingarna hade ett antal ”reststicklingar” stuckits. Några av dessa med samma attribut (mörka och/eller lager av barken som mjuknat) klipptes vid basen för att ge en bild av insidan. De var fasta och såg friska ut på insidan och därför ansågs inte parametern ruttet/ej ruttet relevant att ha med.

### 6.1 Svarta vinbär

Svartavinbärssorten BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') gav mest underlag till diskussion av alla testade sorter och resultaten möjliggör intressanta slutsatser.

Resultatet visar att rotningen är bättre i KV-behandlingen än i K och att kallvatten har så god effekt att det gav full rotning i detta försök. Det är ett pålitligt underlag för Elitplantstationen att kunna införa kallvattenbehandling i förökningsmetoden för BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') och med stor sannolikhet se en skillnad i rotade sticklingar.

Rotning hos de VV-behandlade sticklingarna visar också goda resultat med högre andel rotade sticklingar jämfört med obehandlat (K) och drygt dubbelt så högt medelantal rötter jämfört med K. Medelantalet rötter hos VV-behandlingen är inte mycket lägre än det för KV-behandlingen. Antalet rotade sticklingar i VV-behandlingen är signifikant högre än i K-behandlingen, däremot är inte medelvärdet för den längsta rotlängden signifikant högre. I fallet för Elitplantstationen skulle däremot medelantal rötter kunna ge tillräckliga motiv att

använda VV-behandling än ingen behandling alls. Elitplantstationen producerar inte färdiga plantor av dessa sorter, utan säljer dem som småplantor till andra plantskolor där de får växa vidare. På Elitplantstationen sticks sticklingarna först i sand i en gemensam pallkrage för att sedan planteras i 8 cm-torvpluggar som de säljs i. De *Ribes*-sticklingar som har fått en kraftig rottillväxt och är för stora för torvpluggarna beskärs innan de planteras. Av den anledningen är det inte säkert att den längre rotlängden i KV är en fördel gentemot VV. KV-behandlingen utförs passivt under en längre tid, medan VV-behandlingen utförs snabbt och under uppsikt. Frågan är vilken av dem som kräver minst arbetsinsats i slutändan.

S-behandlingen gav likt VV högre rotningshalt än obehandlat (K). Medelantalet rötter är högre, men skiljer sig inte mycket från K-behandlingen. Medelvärdet för längsta rot är också likvärdigt med K. Rotningen i S-behandlingen är inte signifikant bättre än den i kontrollen och det finns inte anledning att införa såring.

Tukey-testet visade signifikanta skillnader även mellan andra par där K inte ingick, men dessa ansågs inte relevanta att ta upp i det här arbetet. K är vad som efterliknar Elitplantstationens aktuella förökningsmetod av sorterna, en signifikant skillnad mellan till exempel S och B är alltså inte intressant för företagets metodutveckling.

B-behandlingen gav mycket låg rotnings effekt. Den är signifikant lägre än K-behandlingen och statistiken visar att den snarare hämmade rotningen. Sand är ett mer lämpligt substrat än en sand- och biohumusblandning och Elitplantstationen har anledning att fortsätta med sanden de använder idag framför biohumus, i alla fall i den dosen som användes i det här försöket. Det är möjligt att sticklingarna fick en för hög dosering av biohumus och att resultatet hade sett annorlunda ut om de fick en mindre mängd. Troligtvis var koncentrationen biohumus för hög och det kan dels ha gjort substratet för fukthållande vilket ger en för syrefattig miljö för rötterna. Dessutom kan det ha varit en för hög koncentration näring i substratet för så unga rötter. Man brukar ge försiktiga doser näring till sådder och nyetablerade rötter, alternativt vänta med näringsgivor tills rötterna har utvecklats mer.

Den sammanlagda rotningsprocenten för BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') som sort var 72 %, med alla behandlingar inklusive B-behandlingen som hämmade rotningen. Det är en högre rotningsprocent än de 50 % som gäller för sorten i Elitplantstationens produktion (Johansson 2026). Det bättre rotningsresultatet i det här arbetet jämfört med Elitplantstationens produktion kan inte säkerställas, men det skulle kunna bero på sticklingslängden eller växthusklimatet. Syftet med arbetet var inte att jämföra olika sticklingslängder, men eftersom det enligt flertalet skrivna källor påstås vara av stor relevans hade det varit intressant att undersöka hur sticklingarnas längd och diameter påverkar rotningen. Elitplantstationen klipper sina *Ribes*-sticklingar 10 cm långa, medan de

i det här arbetet var 18 cm långa (förutom de krusbärssticklingar som var 15 cm). I det här försöket var rotningen högre för *R. nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') än för *R.* (Röda vinbär-Gruppen) 'Gullan' och *R.* (Glossularia-Gruppen) 'Dagmar', alltså har vilken sort det är betydelse för rotningen. Det är möjligt att den längre sticklingslängden har haft betydelse för *R. nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), i och med att det har visat sig ge bättre rottningsresultat även i tidigare studier (Wainwright & Flegmann 1986) samt att det i boken *Bærdyrkning* rekommenderas en sticklingslängd på 20-25 cm för *Ribes*-sticklingar (Nes 1998). En anledning till att längre sticklingar har lättare att rota sig är att en längre stickling generellt har fler knoppar eller noder och att den därmed bör ha mer rotanlag än kort samt att de troligtvis har mer näring (kolhydratreserver) än en kort. Utöver längd kan även sticklingarnas tjocklek ha betydelse för rottningsförmågan (Asănică et al. 2017).

Att sticklingarnas resultat varierar mellan sorter och arter beror på deras genetiska variation i rotbildningsförmåga, men även av andra faktorer som inte styrs av vilken sort det är, som hormonbalansen i skotten, skillnader i skottens kolhydratreserver eller huruvida bladutspringet har startat eller ej (i fallet med vintersticklingar där man vill behålla sticklingarna i vila under rotutvecklingen) (Lorentzon 1985).

Försöket utfördes i ett varmt växthus, vilket skiljer sig från hur det går till på Elitplantstationen och förökning över lag av *Ribes*. Andelen rotade sticklingar i de obehandlade (K) var högre än hos Elitplantstationen och förutom växthusklimatet och sticklingslängden har de behandlats likadant. Man kan fråga sig om det gynnade KV-, VV- och S-behandlingarnas positiva utfall och om man hade uppnått samma resultat i ett kallt växthus under längre tid. Man kan också fråga sig om *R. nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') rotar sig bättre i klimatet i ett varmt växthus än i ett kallväxthus.

## 6.2 Röda vinbär och krusbär

Resultaten från röda vinbärssorten 'Gullan' och krusbärssorten 'Dagmar' kan varken visa att behandlingen påverkar rotningen eller att den inte gör det.

Den låga rotninghalten hos båda sorterna är lägre i detta försök än de halter som Elitplantstationen angav (25 %) (Johansson 2026). Försöket bekräftar mycket väl att de är mer svårförökade än BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A').

Anledningen till att den längsta roten mättes på sticklingarna var att det kan ses som ett mått på vilka sticklingar rottillväxten påbörjades tidigast på. Eftersom de längsta rotlängderna mättes i BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A') kan man anta att rotinitieringen är betydligt tidigare i den sorten än i övriga.

Man kan fråga sig om utfallet på dessa sorter påverkades negativt av att försöket gjordes i växthus. Värmen påskyndade bladutspring och blomutveckling, något som inte brukar sammanträffa under vedartad förökning av *Ribes*-

sticklingar. I de skrivna källor som använts i arbetet där de förklarar hur vedartad sticklingsförökning av dessa *Ribes*-arter går till rekommenderas det att både ta sticklingar och sticka dem före blodutspring. Dessa processer har troligtvis konkurrerat om energin för att bilda rötter.

Det hade varit intressant att göra ett försök som sträcker sig över en längre tid för att se om behandlingarna hade gett bättre resultat på rotningen av 'Gullan' och 'Dagmar' och kanske se om det är växthusklimatet som påverkade den låga rotningen. Det är möjligt en längre försökstid hade kunnat påverka resultatet i både rotantal och rotlängd och att tidsramen inte var rättvis för att undersöka rotningen på 'Gullan och 'Dagmar'.

I försöket användes en längre sticklingslängd (18 cm) än vad som används på Elitplantstationen (10-15 cm). Förhoppningen var att den längre längden skulle ge sticklingarna bättre förutsättningar att rota sig, men resultatet visar inte att det ska ha haft betydelse för rotningen i det här försöket.

Detta arbete syftade inte till att ta reda på anledningen till att rotningen är låg i dessa arter, i stället testades metoder och effekten avlästes. Det hade dock varit intressant att göra en studie där man försöker ta reda på varför rotningen är svår hos dessa.

Sårning ska underlätta rötternas tillväxt genom att rötterna slipper tränga genom veden. Metoden görs på vedartade sticklingar som är svårrotade. I det här arbetet underlättade inte sårningen rotningen av röda vinbärssorten 'Gullan' och krusbärssorten 'Dagmar', men om det är veden som hindrar rötternas utveckling hade man undvikit det problemet genom att övergå till örtartade sticklingar.

### 6.3 Felkällor

Vid tömning av brättorna hittades ett litet antal rötter som hade lossnat vid upptagningen av sticklingarna (bild 21). Brättorna tömdes vid ett senare tillfälle än när resultatet mättes och alla etiketter var borttagna från brättorna. Det var därför omöjligt att spåra vilka sticklingar rötterna som hade lossnat tillhörde. Till storleken att döma kom de sannolikt från BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A').



*Bild 21: Rötter som lossnat vid upptagning och insamling av resultat. Foto: Matilda Jännebring*

Antalet rötter kan också ha räknats fel vid mätningen. När osäkerhet uppstod räknades de på nytt, men vid stora antal var det ibland svårt att orientera sig runt sticklingen och hålla koll på vilka rötter som hade räknats.

Sicklingsmaterialet för 'Dagmar' räckte inte till det antal och den sticklingslängd som var planerad. I första upprepningen var alla 50 sticklingar av krusbär 18 cm långa. I andra upprepningen var nio sticklingar (KV-behandlingen) 18 cm och resterande 36 (K, VV, S och B) var 15 cm långa. Statistiskt skiljde sig inte signifikansen mellan de två upprepningarna, men det går inte att veta säkert att resultatet i andra upprepningen hade varit likadant om sticklingslängden hade varit 18 cm genom hela försöket.

## 6.4 Alternativa förökningsmetoder

Sticklingar som förökningsmetod är att föredra om det är möjligt eftersom det är bland de minst tidskrävande och minst kostsamma metoderna bland de alternativ som har gjorts på dessa tre *Ribes*-arter. Man måste samtidigt kanske inte utesluta avläggning eller ympning helt. Särskilt för krusbär som enligt några källor visar sig svara bra på dessa metoder. Man skulle kunna undersöka hur man kan effektivisera dessa, särskilt avläggning. I boken *Odling av plantskoleväxter* (Hansen 1999) ska det finnas maskiner för avläggning som använts i plantskolor. Dessvärre går de inte in på detaljer för att beskriva hur det går till, men det väckte lite tankar av att läsa det avsnittet att det kanske kan finnas effektiviseringsmetoder vid avläggning som är okända, bortglömda eller bortprioriterade idag. Ympning kan vara svårt att motivera eftersom det är tidskrävande och det är ett särskilt hantverk som kräver en upplärningsprocess. Däremot kanske det kan

finnas intresse för vinbär och krusbär på stam som inte är så vanligt idag och att det kan tillåta ett högre pris för hantverket.

Plantskoleproduktionen spelar en ekonomisk och miljömässig roll i samhället. Växter som produceras i plantskola är lämpliga för vårt klimat och har potentiellt en lång livstid. Deras plantor bidrar till utvecklingen av gröna miljöer i städer, trädgårdar, parker, frukt- och bärodling och kyrkogårdar med mera för en lång tid framöver. Ett brett plantskolesortiment underlättar skapandet eller upprätthållandet av en biologisk mångfald i samhällets olika gröna miljöer. För plantskolan är sticklingsförökning en ekonomiskt försvarbar metod eftersom när det ger goda resultat innebär många plantor för en liten arbetsinsats. Om det är låg framgång i resultatet kan förökningsmomentet däremot bli en ekonomisk belastning. En billigare förökningsmetod möjliggör dessutom för lägre prissättning på produkterna och därmed blir de mer lättillgängliga för konsumenter. Om sticklingarna tas på sjukdomstestat och friskt modernmaterial innebär det inte bara en fördel för sticklingarnas utveckling utan även att risken är mindre att de behöver behandlas med kemiska bekämpningsmedel som påverkar det omgivande ekosystemen.

## 7. Slutsats

Denna studie visar att vattenbehandling har en betydande och positiv verkan på rotningen av vedartade sticklingar av svarta vinbärssorten *Ribes nigrum* BALSÅRD PETTER ('BRI 9508-3A'), åtminstone i det klimatförhållande som rådde i växthus där försöket utfördes. Det gäller båda varianterna av vattenbehandling som prövades: kallt vatten och varmt vatten. Det finns därför underlag att införa någon av dessa i metodutvecklingssyfte på Elitplantstationen. Ingen av de övriga behandlingarna (biohumus och sårning) gav statistiskt förbättrad rotning på *R. BALSÅRD PETTER* ('BRI 9508-3A') jämfört med obehandlat (kontroll). Resultatet från detta arbete ger inte stöd för att införa någon av de två sistnämnda behandlingarna.

För de övriga två: röda vinbärssorten *R. (Röda vinbär-Gruppen)* 'Gullan' och krusbärssorten *R. (Grossularia-Gruppen)* 'Dagmar' kan resultatet från försöket inte visa att någon av behandlingarna ger en signifikant ökad rotningseffekt på sticklingarna.

Det skulle vara intressant att i ett nytt försök, i stället för att undersöka rotningseffekt, fokusera på anledningen till att sorterna rotar sig dåligt.

Eftersom vattenbehandlingarna fungerade på *R. BALSÅRD PETTER* ('BRI 9508-3A'), men inte på de övriga två sorterna skulle det vara intressant att göra ett nytt försök med kall- och varmvattenbehandlingarna på *R. (Röda vinbär-Gruppen)* 'Gullan' och krusbärssorten *R. (Grossularia-Gruppen)* 'Dagmar' och låta försöket gå under en längre tid i ett kallväxthus för att ta reda på om det var behandlingarna, försökstiden eller bladutspiring som kan ha påverkat resultatet.

# Referenser

- Asănică, A., Tudor, V., Sumedrea, D., TEODORESCU, R.I., Peticilă, A. & Iacob, A. (2017). THE PROPAGATION OF TWO RED AND BLACK CURRANT VARIETIES BY HARDWOOD CUTTINGS COMBINING SUBSTRATE AND ROOTING STIMULATORS. *Scientific papers. Series B, Horticulture*, LXI, 175–184
- Aziz, R.R., Mohammed, A.A., Ahmad, F.K. & Ali, A.J. (2024). Effect of IBA concentration and water soaking on rooting hardwood cuttings of black mulberry (*Morus nigra* L.). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.11083>
- Billing Hansen, O. (1985). *Formering med stiklinger : genetiske, anatomiske, fysiologiske og miljømessige forhold som påvirker adventiv rotdanning*. Institutt for dendrologi og planteskoledrift, Norges landbrukshøgskole.
- Biohumus Sweden AB (u.å). *Biohumus Sweden AB*. [Webbsida]. <https://www.biohumussweden.se/> [2026-05-22]
- Brander, P.E., Nymann Eriksen, E. & Thejsten, J. (red.) (2004). *Planteskolebogen: fysiologie, formering og dyrkning*. Biofolia.
- Caradonia, F., Battaglia, V., Righi, L., Pascali, G. & La Torre, A. (2019). Plant Biostimulant Regulatory Framework: Prospects in Europe and Current Situation at International Level. *Journal of Plant Growth Regulation*, 38 (2), 438–448. <https://doi.org/10.1007/s00344-018-9853-4>
- DesRochers, A. & Thomas, B.R. (2003). A comparison of pre-planting treatments on hardwood cuttings of four hybrid poplar clones. *New Forests*, 26 (1), 17–32. <https://doi.org/10.1023/A:1024492103150>
- Hansen, E. (1993). *Odling av plantskoleväxter*. LT.
- Hansen, E. (1999). *Odling av plantskoleväxter*. 2. [uppl.]. Natur och kultur/LT.
- Hartmann, H.T. & Kester, D.E. (2014). *Propagation principles and practices*. 8th ed. Pearson.
- Hautsalo, J., Rantala, S., Rantanen, M. & Nukari, A. (2018). Culture medium, LEDs and bioreactor to improve in vitro propagation of red currant. *Acta Horticulturae*, (1224), 209–216. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1224.28>
- Hawrami, I.J.B., Qadir, M.M.A. & Aziz, R.R. (2025). Effect of water soaking and rooting substrates on the rooting development of salakhani pomegranate hardwood cuttings. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 52 (6), 1281–1291. <https://doi.org/10.21608/zjar.2025.477036>
- Hughes, N. (2020). Lecture: Asexual propagation: Wounding, Juvenility, Seasonality. Föreläsning. <https://www.youtube.com/watch?v=npt7oKhYIVQ> [2026-01-30]
- Hummer, K.E. & Dale, A. (2010). Horticulture of *Ribes*. *Forest Pathology*, 40 (3–4), 251–263. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0329.2010.00657.x>
- Jagne, I. (2006). *Förökning av trädgårdens alla växter*. Prisma.
- Johansson, R. (2026). verksamhetschef, Stiftelsen Trädgårdsodlingens Elitplantstation.
- Lorentzon, K. (1985). *Förökning*. Göteborg: Botaniska Trädgården.
- Mr, N., Kavva, T., Koushal, S., Ghosh, P., Siddiqua, A. & Dhal, P. (2024). Emerging Trends in Plant Growth Regulators: Innovations and Applications. *Journal of Scientific Research and Reports*, 30 (10), 267–282. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i102453>
- Nes, A. (1998). *Bær dyrkning*. Landbruksforlaget.
- Nilsson, E. & Holm, G. (2013). Växter för framtiden : utvecklingsarbete vid elitplantstationen och E-märkning. 2013:3

- Nordiska jordbruksforskarens förening (1985). *Vegetativ förökning : NJF-seminarium, Alnarp 29-31 oktober 1985*. (Trädgård 290). SLU.
- Rantanen, M. & Palonen, P. (2012). HOT WATER TREATMENT ENHANCES BUDBREAK AND ROOT FORMATION IN BLACK CURRANT "ÖJEBYN". *Acta Horticulturae*, (946), 383–386. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.946.63>
- Shibuya, T., Taniguchi, T., Tsukuda, S., Shiozaki, S. & Itagaki, K. (2014). Adventitious root formation of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don) cuttings is stimulated by soaking basal portion of cuttings in warmed water while cooling their apical portion. *New Forests*, 45 (4), 589–602. <https://doi.org/10.1007/s11056-014-9414-z>
- Siksnianas, T. & Sasnauskas, A. (2006). THE PROPAGATION OF CURRANTS AND GOOSEBERRIES BY SOFTWOOD AND COMBINED CUTTINGS. *AGRONOMIJAS VĒSTIS (Latvian Journal of Agronomy)*, (9)
- Wainwright, H. & Flegmann, A.W. (1986). STUDIES ON THE MICROPROPAGATION OF RIBES SPECIES. *Acta Horticulturae*, (183), 315–322. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1986.183.45>
- Wainwright, H. & Hawkes, H.Y. (1988). THE INFLUENCE OF THE LENGTH OF HARDWOOD CUTTINGS ON THE PROPAGATION OF BLACKCURANT (*RIBES NIGRUM*). *Acta Horticulturae*, (227), 266–268. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1988.227.46>
- Welander, M. (1985). Micropropagation of gooseberry, *Ribes grossularia*. *Scientia Horticulturae*, 26 (3), 267–272. [https://doi.org/10.1016/0304-4238\(85\)90114-1](https://doi.org/10.1016/0304-4238(85)90114-1)
- Welander, M. (2011). *Teknisk utveckling av bioreaktorer för storskalig mikroförökning: slutredovisning av partnerskapsprojekt 2008-2010 = Technical development of a new bioreactor for large scale micropropagation*. Område för växtförädling och bioteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet Alnarp.
- Westerlund, T. (2013). *Trädgårdsmästarens förökningsmetoder : schema och katalog över förökningsdelar vid vegetativ förökning av fleråriga örtartade växter : licentiatuppsats i kulturvård / Tina Westerlund*. (Avhandling). Göteborgs Universitet. <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/33735> [2026-02-23]

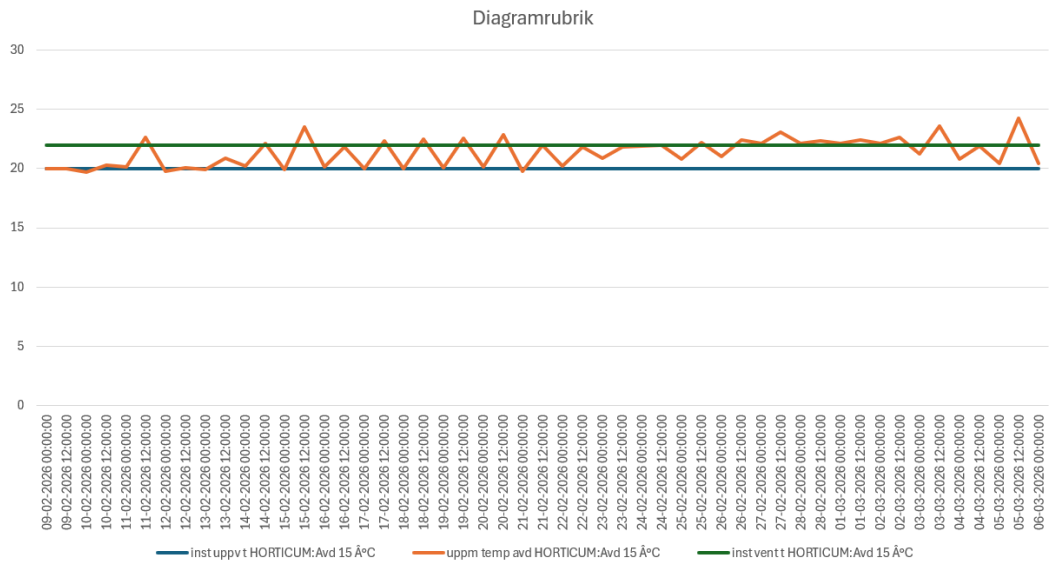
# Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

JA, jag, Matilda Jännebring har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

# Bilaga 1



	inst uppv t	uppm temp avd	inst vent t
	HORTICUM:Avd 15	HORTICUM:Avd 15	HORTICUM:Avd 15
	Å°C	Å°C	Å°C
09-02-2026 00:00:00	20	20	22
09-02-2026 12:00:00	20	20	22
10-02-2026 00:00:00	20	19,7	22
10-02-2026 12:00:00	20	20,29	22
11-02-2026 00:00:00	20	20,1	22
11-02-2026 12:00:00	20	22,59	22
12-02-2026 00:00:00	20	19,8	22
12-02-2026 12:00:00	20	20,09	22
13-02-2026 00:00:00	20	19,9	22
13-02-2026 12:00:00	20	20,9	22
14-02-2026 00:00:00	20	20,2	22
14-02-2026 12:00:00	20	22,13	22
15-02-2026 00:00:00	20	19,91	22
15-02-2026 12:00:00	20	23,47	22
16-02-2026 00:00:00	20	20,1	22
16-02-2026 12:00:00	20	21,8	22
17-02-2026 00:00:00	20	20	22
17-02-2026 12:00:00	20	22,32	22
18-02-2026 00:00:00	20	20,01	22
18-02-2026 12:00:00	20	22,48	22
19-02-2026 00:00:00	20	20,09	22
19-02-2026 12:00:00	20	22,55	22
20-02-2026 00:00:00	20	20,1	22
20-02-2026 12:00:00	20	22,87	22
21-02-2026 00:00:00	20	19,8	22

21-02-2026 00:00:00	20	19,8	22
21-02-2026 12:00:00	20	21,99	22
22-02-2026 00:00:00	20	20,2	22
22-02-2026 12:00:00	20	21,8	22
23-02-2026 00:00:00	20	20,9	22
23-02-2026 12:00:00	20	21,8	22
24-02-2026 00:00:00	20	21,9	22
24-02-2026 12:00:00	20	22	22
25-02-2026 00:00:00	20	20,81	22
25-02-2026 12:00:00	20	22,2	22
26-02-2026 00:00:00	20	21	22
26-02-2026 12:00:00	20	22,4	22
27-02-2026 00:00:00	20	22,1	22
27-02-2026 12:00:00	20	23,1	22
28-02-2026 00:00:00	20	22,1	22
28-02-2026 12:00:00	20	22,3	22
01-03-2026 00:00:00	20	22,1	22
01-03-2026 12:00:00	20	22,4	22
02-03-2026 00:00:00	20	22,1	22
02-03-2026 12:00:00	20	22,66	22
03-03-2026 00:00:00	20	21,21	22
03-03-2026 12:00:00	20	23,59	22
04-03-2026 00:00:00	20	20,8	22
04-03-2026 12:00:00	20	21,89	22
05-03-2026 00:00:00	20	20,4	22
05-03-2026 12:00:00	20	24,26	22
06-03-2026 00:00:00	20	20,4	22