



**Linköpings  
kommun**  
Berzeliusskolan

Gymnasiearbetsrapport  
Läsåret 2015/2016

# Varroakvalster och bisamhället



Fotograf: Preben Kristiansen  
Redigerare: Hanna Norrman

Hanna Norrman, Na13c  
Christina Klein, Na13c  
Emma Petersson, Na13c

Caroline Lindvall, handledare  
Johan Jensen, handledare  
Anders Friedmann, medbedömare

## Abstract

This study's objective was to examine what problems the varroa mite, *Varroa destructor*, might cause to a beehive and honey bees, *Apis mellifera*, and what beekeepers can do to prevent the damages varroa causes, mainly by estimating the infestation of a bee hive. The varroa mite infects the bee fries with viral diseases, such as Deformed Wing Virus. The study compares two methods for discovering to what degree the hive has been infested with varroa mites. These methods are a) the shaking of bees in a jar with *powdered sugar* and afterwards washing the bees and b) a *debris examination*. Our field study showed that the *powdered sugar*-method found more varroa mites by 100 bees than the *debris examination*. The conclusion is that beekeepers should use the *powdered sugar*-method, on the premises that the *debris examination* has some sources of error that makes it too inadequate.

**Keywords:** *Varroa destructor*, *Apis mellifera*, honey bee, powdered sugar, debris examination

## Tack till

Bihälsokonsulent Preben Kristiansen för hjälp med fältstudie då han bland annat ställde sina bigårdar till vårt förfogande. Ola Hult, från Linköpings biodlareförening, för hjälp med utskick av vår enkät. Björn Flood, yrkesbiodlare, för inspiration angående tillvägagångssätt för metoder. Vi vill även tacka statistiker Marika Wenemark för granskning av våra enkätfrågor. Vi vill tacka alla medverkande från Linköpings biodlareförening för att de tagit sig tid att besvara vår enkät samt visat stort engagemang för vårt arbete. Slutligen vill vi tacka våra handledare på Berzeliuskolan, Johan Jensen och Caroline Lindvall, för handledning under projektets gång.

# Innehållsförteckning

2.	Inledning .....	1
2.1.	Syfte och frågeställningar .....	1
3.	Teoretisk referensram .....	2
3.1.	Varroa destructor .....	2
	<i>Frågeställning 1: Hur påverkas bisamhället av varroakvalstret?</i> .....	2
3.2.	Undersökningsmetoder .....	2
	<i>Skakning med florsocker</i> .....	2
	<i>Tvättning med diskmedel</i> .....	3
	<i>Nedfallsundersökning</i> .....	3
	<i>Varroa sampling tool (burk med alkohol)</i> .....	3
	<i>Undersökning av täckt drönaryngel</i> .....	3
3.3.	Bekämpningsmetoder.....	3
	<i>Oxalsyra</i> .....	3
	<i>Myrsyra</i> .....	3
	<i>Drönaryngelutskärning</i> .....	4
	<i>Mjölksyra</i> .....	4
	<i>Apistan</i> .....	4
	<i>Apiguard</i> .....	4
4.	Metod .....	5
4.1.	Fältstudie .....	5
	<i>Skakning med florsocker</i> .....	5
	<i>Tvättning med diskmedel</i> .....	5
	<i>Nedfallsundersökning</i> .....	6
	<i>Uträkningar och parat t-test</i> .....	6
4.2.	Enkätundersökning .....	7
4.3.	Litteraturstudie .....	7
5.	Resultat.....	8
5.1.	Fältstudie .....	8
5.2.	Enkätundersökning .....	8
6.	Diskussion .....	11
6.1.	Fältstudie .....	11

<i>Frågeställning 2: Vilken metod av nedfallsundersökning och skakning med florsocker har högst tillförlitlighet när det gäller att undersöka angreppsgraden av varroakvalster?.....</i>	11
<i>Frågeställning 3: Hur mycket varroakvalster kan en östgötsk biodlare förväntas hitta?.....</i>	12
<i>Frågeställning 4: Hur bekämpas varroakvalstret i Östergötland och varför används de metoderna? .....</i>	12
6.2. Enkätstudie .....	13
6.3. Litteraturstudie .....	13
<i>Frågeställning 1: Hur påverkas bisamhället av varroakvalstret? .....</i>	13
7. Slutsats.....	14
8. Källförteckning.....	15
<i>Böcker .....</i>	15
<i>Rapporter/artiklar.....</i>	15
<i>Personlig kommunikation .....</i>	15
<i>Websidor .....</i>	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
Bilaga 1: Resultat fältstudie .....	17
Bilaga 2: Parat t-test.....	18
<i>t-test: Parat två-sampel för medelvärde: .....</i>	18
Bilaga 3: Frågeformulär enkätundersökning.....	19

## Bilagor

Bilaga 1: Resultat fältstudie

Bilaga 2: Parat t-test

Bilaga 3: Frågeformulär enkätundersökning

# 1. Inledning

Bin utgör en viktig del i ekosystemet då de bland annat är Sveriges viktigaste pollinatörer för raps. Direkt nytta av dem får vi även genom honungen och bivaxet som används i diverse produkter. Biodlare vill därför hålla honungsbinas hälsa stabil men kämpar ständigt mot det stora hotet varroakvalstret som parasiterar på bina och medför att virussjukdomar sprids i bisamhället. Personligt intresse för detta problem väcktes hos gruppen då ett av gruppmedlemmarnas bisamhällen inte klarade sin första vinter på grund av kvalstret.

Med detta arbete vill vi hjälpa biodlare att öka kunskaperna om varroakvalstret och effektivisera arbetet mot det.

## 1.1. Syfte och frågeställningar

Syftet med detta arbete är att undersöka vilka problem varroakvalstret medför i ett bisamhälle och vad en biodlare kan göra för att påverka detta.

Frågeställningarna lyder:

1. Hur påverkas bisamhället av varroakvalstret?
2. Vilken av metoderna nedfallsundersökning och skakning med florsocker har högst tillförlitlighet när det gäller att undersöka angreppsgraden av varroakvalster?
3. Hur stor mängd varroakvalster kan en östgötsk biodlare förväntas hitta?
4. Hur bekämpas varroakvalstret i Östergötland och varför används de metoderna?

## 2. Teoretisk referensram

### 2.1. *Varroa destructor*

Varroakvalstret, *Varroa destructor*, är ett spindeldjur som parasiterar på honungsbiet och har kommit till den europeiska arten, *Apis mellifera*, från den asiatiska, *Apis cerana*. *Apis cerana* påverkas inte av varroa (Fries 1998) medan infekterade bisamhällen av *Apis mellifera* utan behandling dör inom några få år (Kristiansen 2016 a).

#### Frågeställning 1: Hur påverkas bisamhället av varroakvalstret?

Parasiten attackerar både vuxna bin och yngel för att leva på deras blodvätska, kallad hemolymfa (Kristiansen 2016 a). Enbart att varroakvalstret lever på bina skadar dem inte nämnvärt, men kontakten genom blodvätskan medför överförande av virus, vilket gör kvalstret till ett allvarligt hot mot hela samhället (Fries 1998). Virusen ger upphov till symptom såsom deformerade och utvecklade vingar, deformerade bakkroppar samt skadade eller dödade yngel, både i täckta och icke täckta celler (Kristiansen 2016 a). Då symptomen blivit tydliga är samhället redan hårt angripet vilket betyder att samhällets undergång är nära förestående.

Ett vanligt virus är DWV (Deformed Wing Virus) (Wikipedia 2016). Detta virus sprids med varroakvalstret som vektor och ger upphov till att binymfen inte utvecklas som den ska, utan utvecklas med deformerade vingar.

Under en yngelsäsong kan antalet varroakvalster fördubblas på ca 3 veckor, för att i extremfall uppgå i en ökning på mer än 100 gånger (Kristiansen 2016 a). Vintertid ökar kvalstrens antal i medelvärde ca 10 gånger.

Varroakvalstret förökar sig genom att honan går ner i en yngelcell, detta innan bina täcker cellen med ett vaxlock (Kristiansen 2016 a). Väl inne i cellen väntar kvalstren på att cellen ska täckas. Två dygn efter att cellen täckts börjar varroakvalstrets fortplantningsprocess, det vill säga initialt äggläggning (Jordbruksverket 2015). När avkommorna är könsmogna parar sig de färdigvuxna honorna med de färdigvuxna hanarna. Vid den tidpunkt biet är färdigvuxet och kryper ut ur sin cell följer honan och de fullbildade honliga kvalsteravkommorna med ut ur cellen medan hanar och utvecklade honavkommor stannar kvar i cellen och dör inom kort (Kristiansen 2016 a).

Varroakvalstret upptäcktes i Sverige för första gången 1987, då på Gotland (Jordbruksverket 2015). På fastlandet påträffades kvalstret först våren 1991. Värt att tillägga är att då varroakvalstret upptäcktes hade de redan befunnit sig i bigårdarna något eller några år.

### 2.2. *Undersökningsmetoder*

#### Skakning med florsocker

En studie från NC State University har använt sig av metoden "Sugar Shake Method", dvs. skakning med florsocker (Tarpy & Summers 2016). Denna metod mäter den allmänna förekomsten av kvalster som sitter på de vuxna bina. Florsockret används för att varroan ska tappa fästet om bina och ramla loss. Andra metoder använder samma idé för att varroan ska ramla av bina, till exempel används i metoden "Inert Dusts" ett fint puder, exempelvis socker eller pollenersättning, som pudras över de vuxna bina. Varroakvalstret kommer då inte heller kunna hålla sig kvar vid bakkroppen. Detta beror troligen på att pudret kommer emellan kvalstret och biet vilket gör att kvalstret inte längre kan bita fast i biets kropp samt att eventuell fukt som finns mellan kvalstret

och biet som ökar kvalstrets förmåga att hålla sig kvar blir torrt och kvalstret ramlar av. Denna metod riskerar inte påverka bina negativt eftersom den inte inkluderar några kemikalier.

### **Tvättning med diskmedel**

Denna metod bygger på att med hjälp av en detergent i vattenlösning (i detta fall diskmedel) försöka få varroakvalstret att lossna från bina då detergenten tar bort ytspänningen vilket hindrar varroakvalstret från att hålla fast vid biet.

### **Nedfallsundersökning**

Nedfallsundersökning innebär att ett varroainlägg monteras under kupan för att se hur många varroakvalster som faller ner (Kristiansen 2016 a). Metoden bör genomföras under yngelsäsong och fortgå under minst 14 dagar. Kristiansen föreslår att varroainläggen kan undersökas för beräkning av kvalster flera gånger under perioden för att kvalstren ska bli lättare att urskilja då det ofta faller ner mycket övriga rester på botten.

Då varroakvalstret var relativt nytt i Europa gjordes 1984 en tysk studie som kom fram till att regeln för omräkna nedfallen kvalstermängd för att gälla för hela kupan, ska vara att ett nedfallet kvalster per dag motsvarar 120-130 kvalster i bisamhället (Liebig et al. 1984). Denna regel utgår de flesta fortfarande ifrån (Kristiansen 2016 b), men studien har fått kritik av en senare dansk studie från 1998 som föreslog att regeln bör ändras till att ett nedfallet kvalster per dag motsvaras av 150 kvalster i samhället (Brødsgaard & Brødsgaard 1998).

### **Varroa sampling tool (burk med alkohol)**

Skakning med alkohol går ut på att 300-400 samlas in i en varroa sampling tool-burk innehållande alkohol. Burken med bin, varroa och alkohol skakas så att varroan faller av bina eftersom de inte kan hålla sig kvar på biets kropp. Varroan räknas för att uppskatta angreppsgrad.

### **Undersökning av täckt drönaryngel**

Undersökning av täckt drönaryngel är en metod som går ut på att en skär bort en bit av cellerna med täckta drönaryngel och öppnar cellerna för att räkna antal varroakvalster (Kristiansen 2016 b).

## **2.3. Bekämpningsmetoder**

Det finns en rad olika bekämpningsmetoder för varroakvalstret. I vår enkät har vi frågat om följande metoder: Oxalsyra, Myrsyra, Drönaryngelutskärning, Mjölksyra, som räknas som ekologiska bekämpningsmetoder, samt Apistan och Apiguard som är kemiska bekämpningsmetoder.

### **Oxalsyra**

En oxalsyrabehandling genomför genom att ljummen till kroppstempererad (ca 30 till 40 grader C) oxalsyra löst i sockerlag droppas emellan de ramar i kupan där det finns bin (Kristiansen 2001, s.13). Där det är mellanrum mellan ramar ska oxalsyralösningen inte droppas. Behandlingen bör endast genomföras en gång per säsong. Likt myrsyran är det ångorna som dödar kvalstren. Dock fungerar inte oxalsyran på kvalster i yngelcellerna.

### **Myrsyra**

Myrsyra används som ett bekämpningsmedel mot varroakvalstret (Kristiansen 2011). Det som dödar kvalstren är ångorna från myrsyran. Eftersom bin är mer tåliga mot syror än kvalstren så kan bina överleva behandlingen medan kvalstren dör.

Myrsyrabehandlingen genomförs genom att en wettexduk eller liknande placeras i ett varroainlägg alternativt direkt på ramlisterna (Kristiansen 2001, s. 8-9). På wettexduken sprutas myrsyra och varroainlägget med myrsyresprutade wettexduken lämnas i ett till fem dygn då det rör sig om en korttidsbehandling.

### Drönaryngelutskärning

Metoden innebär att celler med drönaryngel, under perioden de växer, skärs ut från ramen eftersom varroakvalstret väljer att angripa dessa framför arbetaryngel (Tarpy & Summers 2016). Den är effektivast i bisamhällen som har en liten eller måttlig angreppsgrad av varroakvalster. Att varroakvalster helst går ner i drönceller beror på att de är täckta längre än arbetarceller (SBR 2016).

### Mjölksyra

Behandling med mjölksyra genomförs genom att en mjölksyralösning sprayas med hjälp av blomspruta direkt på ramarna. Mjölksyrabehandling kan användas som uppföljande behandling efter myrsyrabehandling, eller flera gånger som ersättning för myrsyrabehandling. Mjölksyra har ingen effekt på kvalster i yngelcellerna. (Kristiansen 2001, s. 12)

### Apistan

Apistan är ett bekämpningsmedel som har blivit godkänt av (Läkemedelsverket 2015). Den aktiva substansen i Apistan är Tau-fluvalinat. Bekämpningsmedlet har bland annat följande farmakologiska egenskaper:

- Antiparasitära
- Insektsdödande

Bekämpningsmedlet kommer i små remsor som en ska hänga upp mellan ramar i yngelrummet i kupan under en period på 6-8 veckor. Läkemedelsverket hänvisar att behandlingsperioden inte får överskridas för att en ska minska risken för att få läkemedelsrester i vaxet samt för att kunna förebygga att varroakvalstren utvecklar en resistens. De anger även att en som användare av bekämpningsmedlet ska undvika att kontaminera platser där det finns vattendrag, vattenansamlingar etc. Då det är farligt för vattenlevande organismer som exempelvis fisk. Dock har det på senare tid upptäckts att varroakvalstret har utvecklat resistens mot detta bekämpningsmedel (Beyond Pesticides 2016).

### Apiguard

Detta bekämpningsmedel har som läkemedel godkänts två gånger av läkemedelsverket. Läkemedelsverket (2015). Apiguard är en gel och dess aktiva substans är tymol. Apiguard bör enligt läkemedelsverket användas med försiktighet eftersom fel dosering kan ge skadliga konsekvenser på kolonin t.ex. Att bekämpningsmedlet skapar en oro i bisamhället, att de rymmer eller att dödligheten ökar. De hänvisar även att Apiguard bör användas efter att skattlådorna tagits bort för att inte påverka honungsmaken. Detta läkemedel är liksom Apistan farligt för vattenlevande organismer.



## 3. Metod

### 3.1. Fältstudie

För att undersöka hur stor varroamängden hos en östgötsk bigård kan vara samt jämföra tillförlitligheten hos undersökningsmetoderna gjordes under 29:e till 30:e augusti 2015 en stickprovsundersökning på 26 bisamhällen i Tjällmo. Hos dessa undersöktes angreppsgraden med två metoder: dels **skakning med florsocker** och därefter **tvättning med diskmedel**, dels **nedfallsundersökning** under 5 dagar. Total kvalstermängd beräknades för varje kupa enligt respektive undersökningsmetod.

Information om hur fältstudiens olika metoder genomförs hämtades från bihälsokonsulent Preben Kristiansen som även är ägare till försökskuporna.

#### Skakning med florsocker

*Materiel:*

- glasburk (förslagsvis honungsburk) med två olika lock varav ett helt täckande och ett öppet försett med nät plastburk á 1 dl
- byggplast (eller annan plastduk) ca 50 x 50cm
- vitt papper (A3) som läggs i en plastbalja
- florsocker (3 matskedar/burk)
- rökpuff

Glasburk försågs med 3 matskedar florsocker. Bikupans lock lyftes av och täckbrädorna togs bort så ramarna blev tillgängliga. Rökpuff användes för att hålla kvar bina i kupan. Därefter lyftes en ram upp ur kupan och skakades kraftigt så att de bin som satt fast på ramen föll ner på plastduk. Plastduken med bin viktes försiktigt på mitten och bina hälldes ned i plastburken och fördes sedan till glasburken som förslöts med det täckande locket. Glasburken skakades kraftigt så att alla bin täcktes med socker och fick sedan stå i ca 1min. Det täckande locket byttes till nätlocket och glasburken skakades uppochner över det vita pappret så florsockret och varroan föll ur glasburken. Efter ca 2 minuters skakning byttes nätlocket åter mot täckande lock och bina placerades i frys. Florsockerblandningen från pappret fördes ned i kuvert för vidare räkning.

#### Tvättning med diskmedel

Efter att bina förfrusit räknades de för att sedan tvättas för att verifiera florsockermetodens pålitlighet.

*Materiel:*

- bunke
- hink
- munsstycksförsedd trädgårdsslang
- tvådelad sil där den översta delen har ett grövre nät och den nedersta ett finare nät
- vatten
- diskmedel

Bina lades i en bunke med vatten och diskmedel. Innehållet i bunken vispades i 0,5-1 minut för att diskmedlet skulle avlägsna ytspänningen från alla bin. Innehållet i bunken hälldes

i den tvådelade silen som låg över en hink så att bin hamnade i den grövre delen av silen. Därefter tvättades bina genom att under högt tryck bestrålas av vatten ur munstycksförsedd trädgårdsslang vilket medförde att varroa och små rester av bin hamnade i den undre, finare delen av den tvådelade silen. Varroakvalstren räknades med hjälp av pensel som användes för att plocka upp dem.

## Nedfallsundersökning

*Materiel:*

- varroabotten
- varroagaller
- kupkniv
- kuvert/papper
- t-röd
- glasbägare
- pincett

I samtliga bisamhällen sattes varroainlägg, alltså varroabotten med varroagaller, in undertill på kupan. Varroainläggen förblev under samhället i fem dygn.

*Kupor med inbyggt varroagaller:* den lite större varroabotten plockades ut och skrapades av för att resultatet skulle erhållas då undersökningen var klar.

*Kupor utan inbyggt varroagaller:* varroagaller monterades in tillsammans med varroabotten och botten plockades ut tillsammans med sitt ditmonterade galler för att resultatet skulle erhållas då undersökningen var klar.

*För att dra ut varroabotten:* Kupbotten öppnades med hjälp av kupkniv, varroabotten (och galler) drogs ut ur kupan. Efter att varroabotten märkts lades den i låda alternativt skrapades av på papper som sedan veks ihop och lades i låda. Papper lades mellan bottenarna respektive de hopvikta papperen för att minimera risken att de olika proverna blandades.

Innehållet från samtliga varroainlägg lades i noggrant förseglade kuvert som lades ned i frysdär de fick ligga i ett till två dygn. Innehållet granskades och antal varroakvalster räknades för hand. Klumpiga och således svårräknade prover lades i glasbägare i vilken några cm T-röd hällades. Det resulterade i att kvalster (och även eventuella bi-delar, t.ex. ben från de drönare som rensas ut inför vintern) flöt upp till ytan och på så vis separerades från övriga rester ifrån kupan.

## Uträkningar och parat t-test

Värdena från nedfallsundersökningen räknades om för att gälla för hela kupan med regeln att ett kvalster per dag motsvarar 120 kvalster i hela bisamhället. När värdet för hela samhället sedan räknades om till ett värde för antal kvalster per 100 bin användes uppskattningen att det finns 40 000 bin i ett samhälle.

Ett parat t-test genomfördes för att undersöka den statistiska signifikansen hos fältstudiens parade värden. De värden som jämfördes var medelvärdet från skakning med florsocker och tvättning, samt medelvärdet från nedfallsundersökningen.

### 3.2. *Enkätundersökning*

En enkät gällande varroakvalstrets påverkan på bisamhällen utarbetades. Efter synpunkter från statistiker Marika Wenemark angående formuleringar bearbetades den och skickades sedan ut till 102 östgötska biodlare genom Linköpings biodlareförening (*se Bilaga 3*)(Wenemark 2015). De viktigaste frågorna gällde vilka undersöknings- och bekämpningsmetoder biodlarna använder mot varroakvalstret.

### 3.3. *Litteraturstudie*

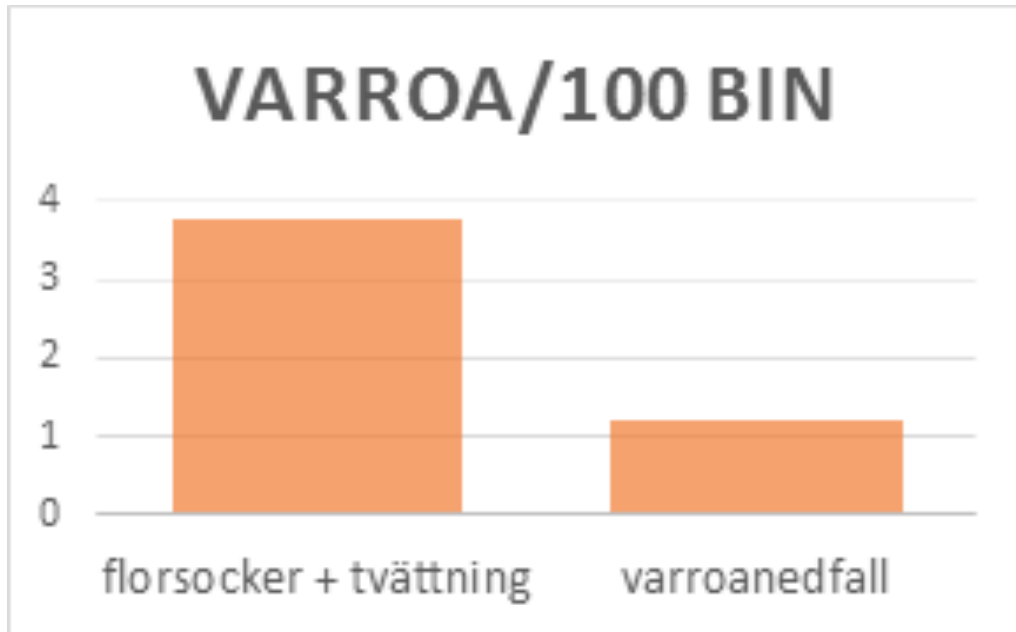
För att besvara frågeställningar teoretiskt genomfördes en litteraturstudie. Vi har också haft tillgång till muntliga källor där vi främst har tagit det av bihälsokonsulent Preben Kristiansens kunskap inom området.

Den enskilt viktigaste källan arbetet bygger på är biodlarna.se. Bakom biodlarna.se ligger SBR, Sveriges Biodlares Riksförbund. SBR är Sveriges intresseorganisation för biodlare med 273 anslutna biodlarföreningar och därigenom ca 11 000 medlemmar. SBR är även ansluten till internationella samarbetspartners för att kunna påverka biodlingen på en större skala. Tack vare SBR:s omfattande storlek lär höga krav på tillförlitlighet i de fakta de presenterar ställas - de kan sägas vara under ständig granskning av nästan alla Sveriges biodlare. Den mest frekventa författaren på biodlarna.se är bihälsokonsulent Preben Kristiansen som vi haft nära samarbete med. Engelskspråkiga Wikipedia har använts för att hämta allmänna fakta inom fackområden. Vi anser denna källa vara trovärdig när vi använder den på detta vis eftersom den har nära 28 miljoner användare som regelbundet redigerar sidan, särskilt när det handlar om vedertagen fakta inom forskarvärlden, och det inom ett område som inte ligger under aktiv debatt där meningsskiljaktigheter cirkulerar. Om vi däremot skulle hämta fakta om exempelvis en aktuell väpnad konflikt i världen skulle Wikipedia inte kunna sägas användas som objektiv källa då olika parter med olika intressen kan tänkas försöka använda websidor som dessa som ett slags vapen för att sprida sin egen (subjektiva) uppfattning om fenomenet.

## 4. Resultat

### 4.1. Fältstudie

Nedan visas ett diagram där vi jämfört antalet varroakvalster vi funnit per 100 bin i florsockermetoden samt i nedfallsundersökningen. Detta resultat visar att florsockermetoden ger ett högre antal varroakvalster per 100 bin än nedfallsundersökningen.



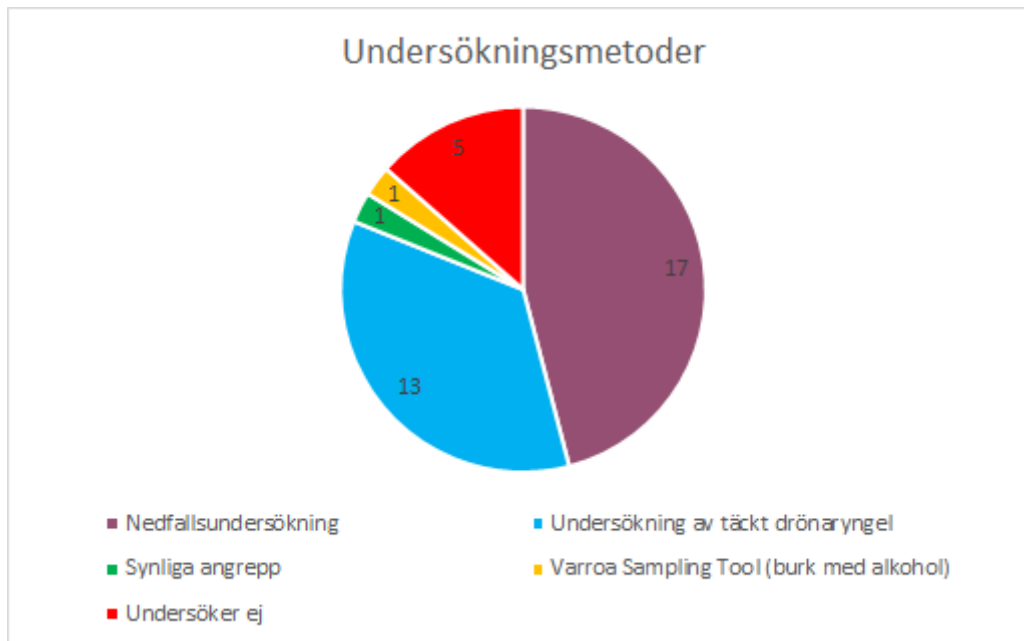
Figur 1. Florsocker + tvättning-metoden upptäcker fler kvalster per 100 bin än nedfallsundersökningen.

Parat t-test visade på statistisk signifikans mellan värdena med ett p-värde som understeg 0,01.

Se Bilaga 1 för tabell som utförligt redovisar fältstudiens resultat.

### 4.2. Enkätundersökning

Av 102 biodlare som nåddes av enkäten har 25 svar lämnats. I diagrammen nedan redovisas svaren på de enkätfrågor som rör vilka bekämpnings- samt undersökningsmetoder östgötska biodlare använder.

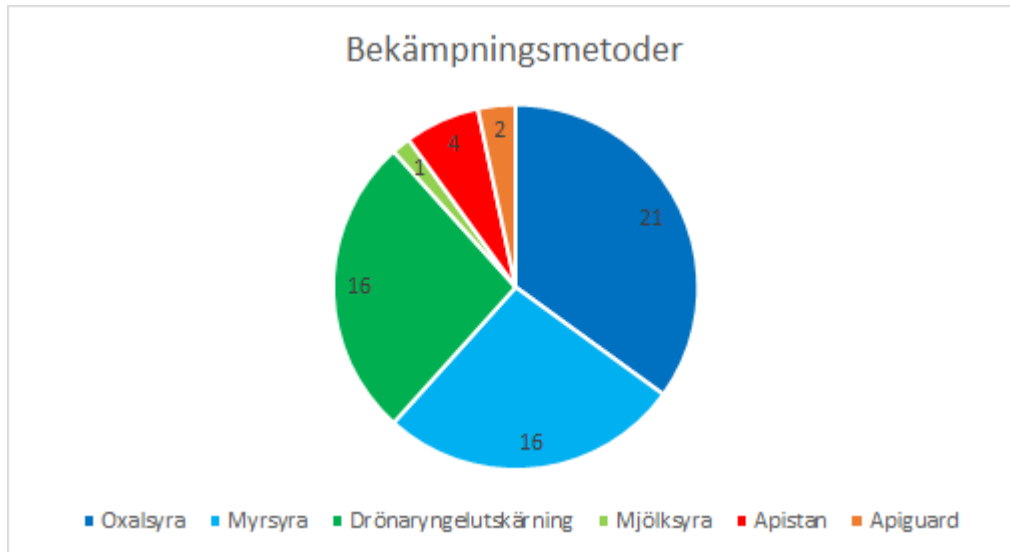


Figur 2. I enkäten ställdes frågan om vad biodlare använder för undersökningsmetoder för att uppskatta angreppsgraden varroakvalster. (Fullständiga svarsalternativen finns i bilaga 3). Den undersökningsmetod som är mest representerad genom vår enkätundersökning är nedfallsundersökning medan ingen som gjort enkätundersökningen svarade att hen använder skakning med florsocker. Denna enkätfråga hade flervalsalternativ.

	1	2	3	4	5	6	
Mycket liten							Mycket stor

En kompletterande fråga om hur säker biodlaren var angående hur omfattande hans varrooangrepp ställdes, för att undersöka vad de ansåg om sina valda metoder kunde ge dem en säkerhet av angreppsgraden på en skala från 1-6 (där 1 motsvarar liten säkerhet och 6 motsvarar mycket stor säkerhet, se även bilaga 3). På denna fråga svarade 3 personer att de upplevde att det var en mycket liten säkerhet, 2 personer svarade att de hade en lite bättre säkerhet, 9 personer svarade att de varken hade en god eller dålig säkerhet, 3 personer svarade att de hade en god säkerhet för sin metod och 8 personer svarade att de hade en stor säkerhet. Inga av svaren visade att någon av personerna hade en mycket stor säkerhet.

18 av de svarande bedömde sin säkerhet från och med ganska god säkerhet till och med stor säkerhet. Dessa använde sig av nedfallsundersökning, undersökning av täckt drönaryngel eller en kombination av båda. 4 av de 8 personer som svarade att de upplevde en stor säkerhet (alternativ 5 i skalan) av sin undersökningsmetod använde sig utav Nedfallsundersökning och Undersökning av täckt drönaryngel.



Figur 3. De blå och gröna tårtbitarna representerar ekologiska bekämpningsmetoder. Denna enkätfråga hade flervalsoalternativ.

Frågan kopplad till detta diagram var till för att undersöka vilka bekämpningsmetoder biodlare i Östergötland använder och sedan fick de besvara en följdfråga med en motivering till varför de använder dessa metoder. Den metod som de flesta använder är Oxalsyra men den metoden används ofta i en kombination med Myrsyra eller Drönaryngelutskärning (enligt enkäten). Av de som använder myrsyra och oxalsyra hade de bland annat följande argument i sin motivering:

- att bekämpningsmedlen är ekologiska och bra för både miljön och bina (*10 personer*)
- att varroakvalstren har börjat bli resistenta mot tidigare vanliga bekämpningsmedel (t.ex. Apistan). (*3 personer*)
- att de har fått rekommendationer från andra biodlare eller från föreningen att använda dessa metoder. (*4 personer*)
- att bekämpningsmetoderna är lätta att använda. (*2 personer*)

## 5. Diskussion

### 5.1. Fältstudie

#### Frågeställning 2: Vilken metod av nedfallsundersökning och skakning med florsocker har högst tillförlitlighet när det gäller att undersöka angreppsgraden av varroakvalster?

Under försöket användes en beräkningsmetod för att kunna omvandla nedfallen kvalstermängd till att gälla för en hel kupa. Som påpekas under *Teoretisk referensram* är studien för denna regel väldigt gammal och det har uppstått kritik mot den. Under försöket valde vi dock ändå att använda denna regel eftersom den bland biodlare anses som vedertagen. Dock ger detta självklart en osäkerhet för tillförlitligheten hos nedfallsundersökning som metod att uppskatta kvalstermängden i en kupa.

En annan aspekt som kan ligga bakom skillnaden i antal varroakvalster mellan nedfallsundersökningen och skakning med florsocker är att det finns en risk för att smådjur och kryp, exempelvis tvestjärtar, äter upp kvalstren då de ligger på varroainlägget. Det skulle kunna bidra till att förklara varför fler varroakvalster per 100 bin hittades med skakning med florsocker och än med nedfallsundersökningen. För att utveckla nedfallsundersökningsmetoden kan tänkas att åtgärder för att förhindra varroaätande småkryp att ta sig in till varroainläggen bör tas. Detta skulle till exempel kunna innebära att varroainlägget kantades med en ogenomtränglig mur av något slag, eller att en "vallgrav" av något kläbbigt material eller vatten placerades ut runt botten för att förhindra inkräktare att nå den.

Vår undersökning genomfördes under fem dagar istället för de av Kristiansen rekommenderade fjorton dagarna (*se Teoretisk referensram*). Detta kan ha verkat negativt i fråga om att få ut ett tillförlitligt medelvärde eftersom de fem dagarna kanske inte har varit tillräckligt representativa för det genomsnittliga nedfallet. Dock kan den kortare tiden ha varit positiv eftersom risken för att skadedjur äter varroakvalstren minskar.

En tredje aspekt som talar till florsockermetodens fördel är att den är relativt tidseffektiv - en kan få reda på resultatet på en gång och det behövs inga speciella inlägg eller moderna kupor för att genomföra undersökningen. Dessutom visar det relativt låga antalet kvalster som hittades vid tvättning med diskmedel (*se Bilaga 1*) att florsockermetoden ensam har hög tillförlitlighet när det gäller att upptäcka de kvalster som finns på bina i stickprovet. Att avstå från att frysa och tvätta bina innebär att de kan efter skakningen släppas tillbaka ner i kupan, utan att ha påverkats på annat vis än att de kan äta av det florsocker som försöksbina är indränkta i. Eftersom det inte går att veta exakt hur många bin som finns i ett samhälle, utan bara uppskatta runt 10 000-tal, går det därför inte att säga exakt hur många kvalster som finns i ett samhälle, men med florsockermetoden fås ett exaktare antal.

Exempel på vad som däremot kan ses som negativt hos florsockermetoden är att urvalet bin som skakats riskerar att inte vara slumpmässigt utvalda, eftersom underlägg saknas för huruvida binas förmåga att hänga kvar på ramen när den skakas påverkas av eventuella kvalsterangrepp. Om kvalstret hypotetiskt skulle överföra ett virus som gjorde det svårare för bina att hålla fast i ramen skulle just de infekterade bina trilla ner och i stickprovet skulle kvalsterinfekterade bin överrepresenteras. Detta skulle kunna ligga till grund för varför antalet kvalster per 100 bin blev

högre enligt florsockermetoden. Förslag på förbättring av florsockermetoden kan vara att istället för att skaka ramen dra en burk över den så att bin skrapas av ramen och faller ned i burken - här är risken lägre att det är binas förmåga att undvika burken som avgör vilka som trillar ned. Enligt biodlarna som svarade på enkäten använder de flesta av dom nedfallsundersökningen för att upptäcka angreppsgraden och många upplever denna metod som säker. Dock var det ingen i enkäten som svarade att de använder sig av florskockermetoden. Vad detta beror på antar vi är för att de antingen inte känner till metoden eller att de inte har testat den, troligtvis det sistnämnda eftersom den nämns i nybörjarundervisningen i Linköpings biodlarförening (Kristiansen 2016 b). Vi anser som helhet att slutsatsen kan dras att felkällorna och osäkerheten är större gällande nedfallsundersökningen. Därför vill vi uppmuntra den stora andel av biodlare som enligt enkätundersökningen använder nedfallsundersökning att i framtiden hellre välja florsockermetoden. Om de felkällor som diskuterats som skulle kunna ligga bakom skillnaden i antal upptäckta kvalster skulle vara obetydliga, skulle slutsatsen kunna dras att florsockermetoden är säkrare enbart därför att fler kvalster upptäckts.

### Frågeställning 3: Hur mycket varroakvalster kan en östgötsk biodlare förväntas hitta?

Fältstudiens stickprov visar att en östgötsk biodlare kan förväntas hitta ungefär 1-4 varroakvalster per 100 bin.

Dock har metoder använts som förutsätter slumpmässigt urval i alla olika steg vilket aldrig kan garanteras. Vi har genomfört undersökningarna så slumpmässigt som varit möjligt. Vissa faktorer kan ändå tänkas påverka resultatet, inte minst klimatet. Om klimatet och behandlingen av bisamhällena (t.ex. om ekologiska eller kemiska bekämpningsmetoder används mot varroakvalstret) påverkar angreppsgraden kan denna undersökning som gjorts endast i Tjällmo och på kupor och bigårdar som alla tillhör samma biodlare inte anses vara ett representativt stickprov för hela Östergötland. Med tanke på sättet på vilket varroakvalstret förökar sig och sprids kan däremot tänkas att det som har störst inverkan på hur infekterat ett bisamhälle är, är hur många infekterade samhällen som finns i närheten. Därför kan det tänkas vara negativt att alla kupor ligger i samma geografiska område - dock är det positivt att de kommer från olika bigårdar. Om däremot vissa bigårdar har bidragit med fler undersökta kupor skulle dessa bigårdar kunna vara överrepresenterade i studien – om varroakvalstret sprids så jämt mellan kuporna att varje bigård kan ses som en enhet där alla kupor har samma angreppsgrad. I resultatet (*Bilaga 1*) syns tendenser till sådana likheter i angreppsgrad mellan kuporna i samma gård, men de är inte tillräckligt tydliga för att det ska väga tungt i denna diskussion. Felkällan att biodlarens behandlingsmetoder mot varroakvalstret skulle kunna göra stickprovet mindre representativt för Östergötland, reduceras genom att biodlaren Preben Kristiansen använder ekologiska bekämpningsmetoder vilket också den stora majoriteten av de biodlare som representeras i enkätundersökningen gör.

För att utveckla denna stickprovsundersökning för att den med större säkerhet skulle kunna sägas representera hela Östergötland skulle ett stort antal bisamhällen på ett stort antal olika östgötska platser och tillhörande olika biodlare som behandlar dem olika, behöva väljas ut slumpmässigt till undersökningarna.

### Frågeställning 4: Hur bekämpas varroakvalstret i Östergötland och varför används de metoderna?

Genom enkätundersökningens resultat kan slutsatsen dras att de flesta biodlare i Östergötland använder de ekologiska bekämpningsmetoderna; drönaryngelutskärning, nedfallsundersökning,



oxalsyra samt myrsyra eftersom de vill värna om naturen och binas hälsa. Dessa ekologiska ämnen finns redan i naturen och ger då ingen större påverkan av bikolonin medan de övriga metoderna; Apistan och Apiguard som är kemiska bekämpningsmetoder kan ge både påverkan på bisamhället vid fel dosering samt att de kan ge bieffekter på miljön, särskilt om läkemedlen hamnar i kontakt med vattendrag och påverkar vattenlevande organismer. Att biodlarna i Östergötland väljer dessa ekologiska metoder kan även bero på att t.ex. det har rapporterats från olika studier att varroakvalstren utvecklat resistens mot exempelvis Apistan. Vissa personer meddelar även i sina svar att de fått rekommendationer att använda ekologiska bekämpningsmetoder vilket kan bero på andra biodlares positiva inställningar till de ekologiska metoderna samt att de inom föreningen undervisar om dessa metoder.

## 5.2. *Enkätstudie*

Enligt arbetets resultat dominerar nedfallsundersökning hos östgötska biodlare som metod för att undersöka angreppsgraden av varroakvalstret. På grund av de stridigheter mellan Liebig G. et al., (1984) och Brødsgaard, C.J., Brødsgaard, H.F. (1998) funnits angående omräkningsmetoden för att uppskatta kvalstermängden för hela kupan som diskuteras i teoretisk referensram. Därför bör biodlare uppmuntras att omvärdera tillförlitligheten hos nedfallsundersökningar och istället överväga att använda sig av skakning med florsocker, som enligt enkätundersökningen i nuläget inte används alls.

## 5.3. *Litteraturstudie*

### **Frågeställning 1: Hur påverkas bisamhället av varroakvalstret?**

Slutsatsen kan dras att det är på grund av varroakvalstrets snabba förökningstakt, i kombination med de förödande virussymptom de ligger till orsak för, som varroa utgör ett grundläggande problem i biodling (*se Teoretisk referensram*). Då det infekterade bisamhället dör efter några få år om det inte behandlas mot varroakvalstret är det en självklarhet att bekämpning är en absolut nödvändighet.

## 6. Slutsats

Syftet med detta arbete var att undersöka vilka problem varroakvalstren medför i ett bisamhälle och vad en biodlare kan göra för att påverka detta. Genom våra praktiska och teoretiska undersökningar har vi kommit fram till följande slutsatser:

- Varroakvalstren är ett centralt problem hos biodlare i nästan hela Sverige. Den problematik som kvalstret medför i bisamhället ger så pass stora konsekvenser att de måste behandlas.
- Utifrån vår fältstudies resultat kan vi dra slutsatsen att biodlare i Östergötland bör välja skakning med florsocker framför nedfallsundersökning som undersökningsmetod för att upptäcka angreppsgraden varroakvalster.
- Fältstudiens stickprov visar att en östgötsk biodlare kan förväntas hitta ungefär 1-4 varroakvalster per 100 bin.
- De flesta östgötska biodlare använder sig av ekologiska bekämpningsmetoder med argumenten att de vill värna om miljön, att det är bättre för binas hälsa jämfört med andra metoder samt att Apistan är ett bekämpningsmedel som varroakvalstret i vissa fall har utvecklat resistens mot.

## 7. Källförteckning

### Böcker

Kristiansen, P (2001). *Varroabekämpning med ekologiska metoder*, s. 8-9 samt s. 12-13.  
Jönköping: Jordbruksverket

### Rapporter/artiklar

Brødsgaard, C.J., Brødsgaard, H.F. (1998). *Monitoring Method as a Basis for Need-based Control of Varroa Mites (Varroa jacobsoni) Infesting Honey Bee (Apis mellifera) Colonies*.  
Fifteenth Scandinavian Cell Toxicology Congress. ATLA 26, 413-419, 1998.

<http://www.danishbee.com/publ/Varroa-monitoring-ATLA26.pdf>

Fries, I. (1998) *Varroakvalstret bör bekämpas ekologiskt*. Sveriges Lantbruksuniversitet

Liebig G. et al., (1984) *Ergebnisse der untersuchungen über die befallsentwicklung der Varroa-Milbe in Stuttgart-Hohenheim 1983, Allg. Imkerz.* 18, 185-190.

Statens jordbruksverk. (2014). *Statens jordbruksverks beslut om smittförklaring med anledning av amerikansk yngelröta och varroasjuka hos bin*. Statens jordbruksverks författningssamling. Beslutat den 27 mars 2014.

[http://www.biodlarna.se/website1/10.0.1.0/616/SJVFS2014\\_009.pdf](http://www.biodlarna.se/website1/10.0.1.0/616/SJVFS2014_009.pdf)

Tarpy, D.R., Summers, J. (2016). *Managing Varroa Mites in Honey Bee Colonies*. Department of Entomology Apicultural Program, North Carolina State University.

<https://www.cals.ncsu.edu/entomology/apiculture/pdfs/2.03%20copy.pdf> [2016-02-23]

### Personlig kommunikation

Kristiansen, P. (2016 b). Bihälsokonsulent vid Sveriges Biodlares Riksförbund. Muntlig kommunikation 2016-03-06.

Wenemark, M. (2015). Doktor i statistik med expertkunskap inom enkätmetodik. Muntlig kommunikation 2015-11-20.

### Webbsidor

Beyond Pesticides (2016). *Synthetic Pyrethroids*. ChemicalWATCH Factsheet.

<http://www.beyondpesticides.org/assets/media/documents/mosquito/documents/SyntheticPyrethroids.pdf> [2016-03-18]

Jordbruksverket. (2015). *Beskrivning av bisjukdomar*.

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/binochhumlor/beskrivningavbisjukdomar.4.1a4c164c11dcdaebe12800064.html> [2016-03-18, senast uppdaterad: 2015-12-29]

Kristiansen, P. (2016 a). *Varroa*. Sveriges biodlares riksförbund.

<http://www.biodlarna.se/website1/1.0.1.0/36/1/> [2016-03-15]

Kristiansen, P. (2011). *Behandling med myrsyra*. Sveriges biodlares riksförbund.

<http://www.biodlarna.se/website1/1.0.1.0/1007/1/> [2016-03-18, senast uppdaterad 2011-07-04]

Kristiansen, P. (2010). *Behandling med oxalsyra*. <http://www.biodlarna.se/website1/1.0.1.0/106/1/> [2016-03-18]

Läkemedelsverket (2015). *Produktresumé: Apistan bee-hive strip SmPC*. Godkänd 2015-01-15.

<https://lakemedelsverket.se/LMF/Lakemedelsinformation/?nplid=20100518000029&type=product> [2016-03-18]

Läkemedelsverket (2015). *Produktresumé: Apiguard vet 12,5 g gel för honungsbin*. Godkänd 2015-12-21.

<https://lakemedelsverket.se/LMF/Lakemedelsinformation/?nplid=20091231000017> [2016-03-18]

SBR (Sveriges Biodlares Riksförbund). (2016) *Bisamhället*, utdrag ur "*Min första sommar som biodlare*". <http://www.biodlarna.se/website1/1.0.1.0/14/1/> [2016-03-18]

Wikipedia. (2016). *Deformed wing virus*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Deformed\\_wing\\_virus](https://en.wikipedia.org/wiki/Deformed_wing_virus) [2016-03-18, senast uppdaterad 2016-02-08]

## Bilaga 1: Resultat fältstudie

<i>Kupa /Gård</i>	Skakning med florsocker	Tvättning med diskmedel	Varroanedfall /5dagar	Varroa /100 bin nedfall	Antal bin (undersökta med fl+tv)	Varroa /100 bin fl+tv
1/1	18	2	16	0,96	460	4,35
7/1	75	2	40	2,4	411	18,73
8/1	13	4	6	0,36	359	4,74
9/1	18	0	24	1,44	398	4,52
10/1	9	0	33	1,98	308	2,92
1/2*	26	1	46*fler dagar	?	360	7,50
2/2	2	0	5	0,3	307	0,65
4/2	9	2	29	1,74	327	3,36
3/3	4	0	4	0,24	399	1,00
6/3	1	0	11	0,66	330	0,30
7/3	10	0	11	0,66	261	3,83
8/3	0	0	13	0,78	271	0
9/3	3	0	14	0,84	407	0,74
2/4	6	0	4	0,24	273	2,20
4/4	6	0	29	1,74	209	2,87
5/4	13	3	26	1,56	380	4,21
7/4	24	3	56	3,36	411	6,57
1/5	2	0	11	0,66	262	0,77
2/5	4	1	22	1,32	414	1,21
4/5	4	0	11	0,66	288	1,39
5/5	1	0	2	0,12	441	0,23
7/5	1	0	3	0,18	375	2,67
4/6	6	0	6	0,36	384	1,56
5/6	34	8	55	3,3	420	10
6/6	9	0	25* större skiva	1,5	380	2,37
7/6	42	5	15	0,9	345	13,62
9/6	13	0	56	3,36	383	3,39

Totalt 27 kupor undersöktes, 26 kupor som vi räknat med. I kupa 1/2 lämnades varroainlägget fler dagar än de andra och vi kan därför inte räkna med den i resultatet.

Med "Antal bin (undersökta med fl+tv)" avses det stickprov som togs ur varje kupa för att genomföra skakning med florsocker och tvättning med diskmedel. Nedfallet kommer från hela kupans population. fl = skakning med florsocker; tv = tvättning med diskmedel

## Bilaga 2: Parat t-test

**t-test: Parat två-sampel för medelvärde:**

	Varroa/100 bin nedfall	Varroa/100 bin florsocker + tvättning
<i>Medelvärde</i>	1,216153846	3,776923077
<i>Varians</i>	0,981952615	18,73873415
<i>Observationer</i>	26	26
<i>Pearson-korrelation</i>	0,482917381	
<i>Antagen medelvärdesskillnad</i>	0	
<i>fg</i>	25	
<i>t-kvot</i>	-3,308309034	
<i>P(T&lt;=t) ensidig</i>	0,001423072	
<i>t-kritisk ensidig</i>	1,708140761	
<i>P(T&lt;=t) tvåsidig</i>	0,002846145	
<i>t-kritisk tvåsidig</i>	2,059538553	



Norrman, Klein & Petersson  
Berzeliuskolan  
Linköping

Varroakvalster och bisamhället  
2016-03-18