



# AROMER I HONUNG

Sammanfattning och delresultat

2018-04-28

# AROMER I HONUNG

## Sammanfattning och delresultat



WE DIGITIZE HUMAN SENSES



### *Inledning*

Denna rapport är en presentation av de preliminära resultaten från vårt projekt som gjorts under Nationella Honungsprogrammet 2017/2018. Den slutgiltiga rapporten kommer sammanställas under juli/augusti 2018.

### *Mål och utförande*

Målet med projektet är att studera variationen av smak av honung med avseende på geografiskt och biologiskt ursprung. Med hjälp av biodlare, distriktsförbund och lokala föreningar har vi samlat in ca 300 prover av honung, från söder till norr. Detta ger oss ett bra underlag med god spridning för att studera variationen av smaker av honung som finns runt om i Sverige.

### *Innehåll*

- ◆ Vad är digital sensorik?
- ◆ Aromer i honung
- ◆ Var kommer smaken ifrån?
- ◆ Smak i honung
- ◆ Geografisk variation
- ◆ Exempel: spridning inom Uppland
- ◆ Variation nektarursprung
- ◆ Exempel: Lindhonung
- ◆ Exempel: Rapshonung
- ◆ Sammanfattning

info@e-sense.se

+46 739 26 15 94

e-Sense Sweden AB Nergårdsvägen 16

743 81 Bälinge

# VAD ÄR DIGITAL SENSORIK?



e-Sense Sweden AB

## Fingeravtryck av aromer

### Human Sensorik

Smak är en upplevelse, vilket i sin tur är en kombination av sinnen i samverkan. När vi smakar på en honung kan vi kanske känna sötma, syrlighet, fruktiga aromer, len munkänsla, temperatur, ljudet från knaster av kristaller. Detta triggas känslor och minnen och ger oss en bedömning av upplevelsen.

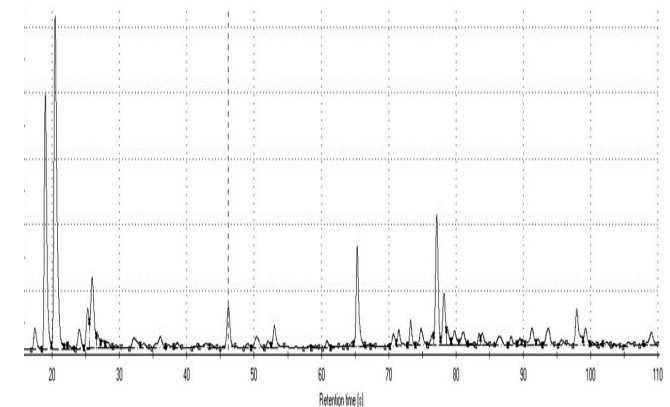
### Digital Sensorik

Digital sensorik mäter de enskilda sinnen med hjälp av olika apparater och instrument som simulerar de mänskliga sinnen. Mätdata lagras i en databas som kan efterliknas vårt minne. Från databasen kan vi sedan jämföra vad provet har för egenskaper jämfört med andra. Digital sensorik används med fördel som en del av humansensorisk analys.

### Analys av lukt

Vi har i denna studie fokuserat på smaken (lukten) av honung och utnyttjar det digitala luktsinnet, dvs innehållet av aromer i honungen, eller aromprofil.

Aromerna analyseras med hjälp av kromatografi, som kan detektera hur mycket av varje arom som finns i provet, samt uppskatta vilken typ av arom det rör sig om. Vi analyserar samtliga prover med avseende på arominnehåll och skapar ett "minne" av smaker med hjälp av uppbyggnad av en databas. Från databasen kan vi få likheter, olikheter och trender mellan olika prover, ursprung och andra attribut som honungen innehar.



Figuren ovan visar en typisk aromprofil för en honung. Varje "spik" indikerar att en flyktig molekyl detekteras, dvs en arom. Totalt brukar flera hundra aromer finnas varav upp till 50 med högre koncentration.

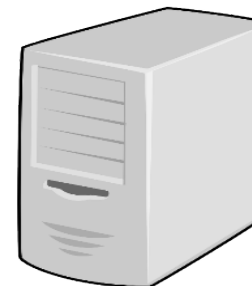
### Lukt

Smak  
Syn  
Munkänsla  
Ljud



### Aromprofil

Metalloxidsensorer  
Bildanalys  
Textur  
Ljudanalys



# AROMER I HONUNG



e-Sense Sweden AB

WE DIGITIZE HUMAN SENSES

## **Introduktion**

Honung är en av de livsmedelsprodukterna som är mest utsatt för fusk inom EU. Samtidigt som behovet av kontroll av äktheten på honungen diskuteras utsetts den inhemska branschen för hård konkurrens från importerad honung, ofta med priset som största konkurrenskraft.

Vi kommer i detta projekt att analysera aromerna i honung, dvs använda det digitala luktsinnet, bygga upp en innehållsrik databas över honung och ta fram modeller för att kunna svara på frågor om såväl geografiskt ursprung som nektarursprung.

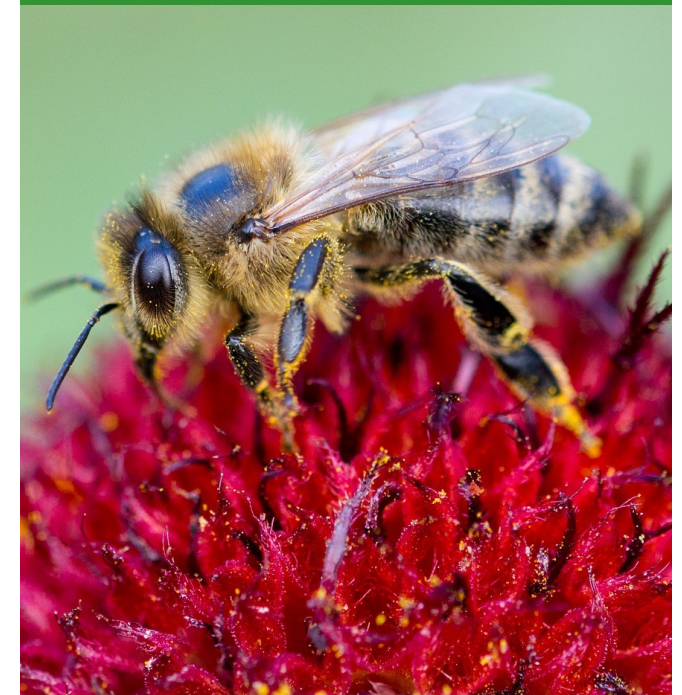
## **Projektstatus**

Vi har som mål att samla prover från hela Sverige. Vi har samarbetat med Biodlarna och genom de olika distriktsförbunden och lokala biodlarföreningarna samlat in honung för analys. Ungefär 75% av distrikten har hittills (mars 2018) skickat in prover och databasen växer därmed kontinuerligt. Samtidigt samlar vi prover från utlandet för att kunna särskilja en svensk honung från en utländsk. Hittills har vi

gjort över 1500 analyser, dels för metodutveckling, och dels för uppbyggnad av databasen för 2017 års honungsskörd.

*Tabell över distrikt som skickat in prover till dags dato.*

Distrikt	Distrikt
Skåne	Jämtland
Halland	Jönköping
Uppland	Norra Älvsborg
Gävle	Norrbotten
Göteborg	Sjuhärad
Stockholm	Södermanland
Västernorrland	Västmanland
Östergötland	Västerbotten
Skaraborg	



# VAR KOMMER SMAKEN FRÅN?

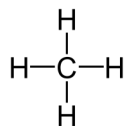


e-Sense Sweden AB

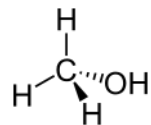
WE DIGITIZE HUMAN SENSES

## Vad är en arom?

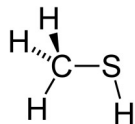
En arom är en molekyl som är flyktig, dvs den gillar att vara i luften vid rums- och muntemperaturer.



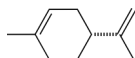
Metan är en av de enklare gaserna som är luktfri, bildas vid sumpmarker och gaser från kor. Den har en kolatom och fyra väten och den kemiska beteckningen är  $\text{CH}_4$ .



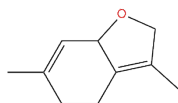
Kopplar man på ett syre så får man metanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , träsprit, som vi alla hört talas om. Den luktar stickigt och spritigt. Förekommer naturligt i naturen, frukter, livsmedel, i tillräckligt låga halter för att vara ofarligt.



Om syret byts mot svavel så heter molekylens methantiol. Denna ger en stark illaluktande doft av rutten kål.



Mer komplexa molekyler (aromer) som till exempel Limonen, finns rikligt i citrusfrukter och är en av de molekylerna som ger typiska apelsin/citron/lime smaken.



3,9-epoxy-1,4(8)-p-menthadiene, låter inte så trevlig men är en av aromerna som luktar mint i Lindhönung.



# GEOGRAFISK VARIATION



e-Sense Sweden AB

## INFORUTA

### HUR AVLÄSER MAN EN DFA-GRAF?

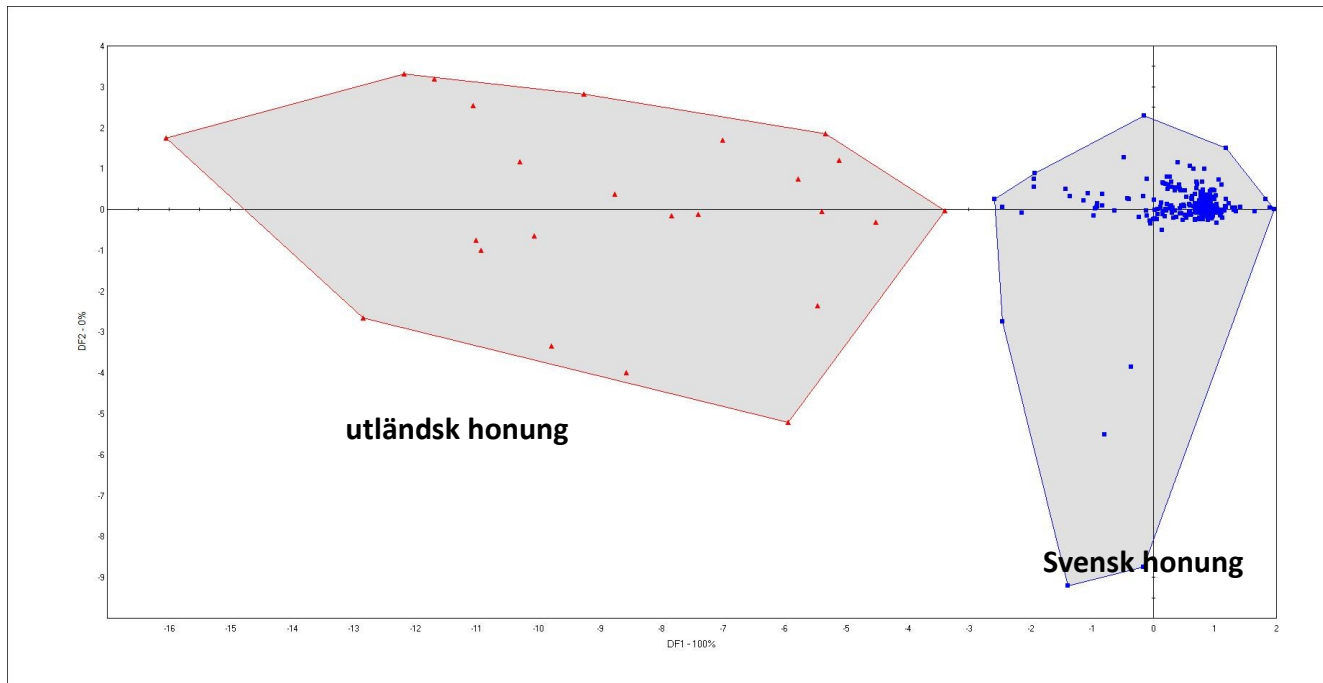
PCA och DFA visar hur variationen ser ut i en stor mängd data. I grafen visas de ingående parametrar som ger mest spridning och separation mellan de två grupperna "svensk honung" och utländsk honung". Vi har i detta exempel valt ett urval av parametrar (aromer) som bidrar till att maximera skillnaden på de två grupperna.

PCA= Principal Component Analysis  
DFA=D iscriminant Function Analysis

### **Geografiskt ursprung**

Vi har grupperat in proverna i honung från Sverige och från utlandet, som innehåller mest prover från Sydeuropa , Sydösteuropa. De svenska proverna spridda över hela Sverige.

Vi letar nu efter aromer som skiljer sig åt signifikant mellan en svensk och utländsk honung. I grafen ser vi att de två grupperna nästan är separerade, dvs vi kan ganska enkelt avgöra om en honung kommer från Sverige eller ej.



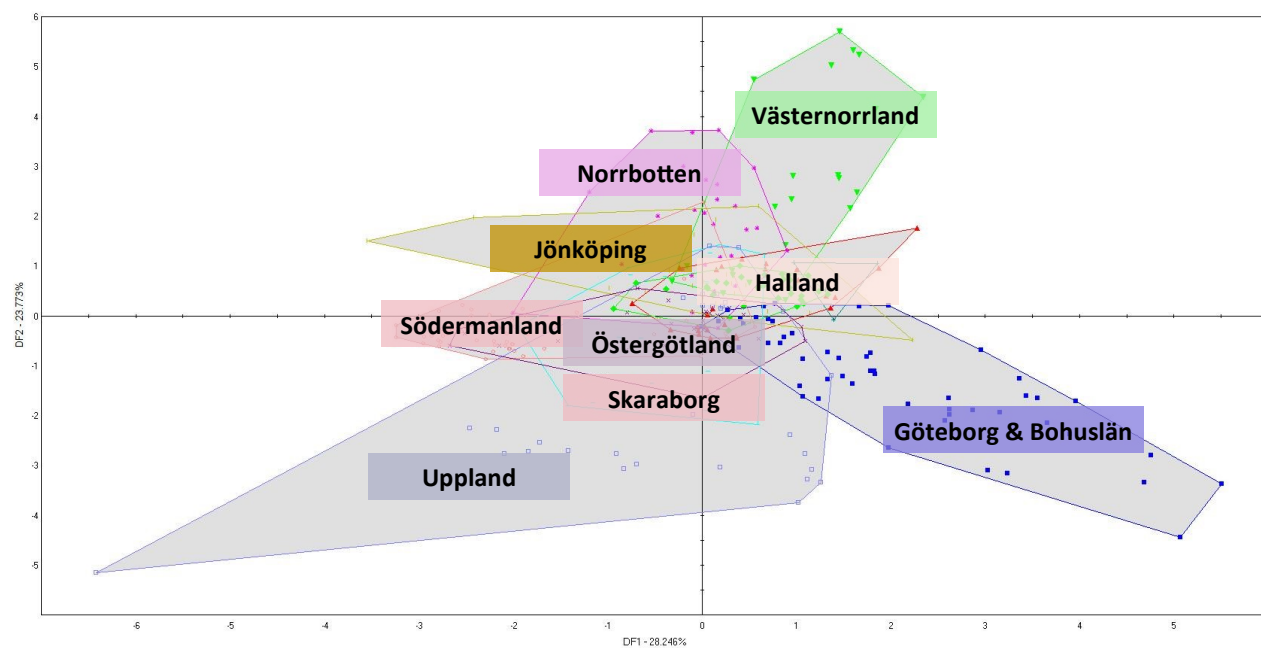


# SMAKVARIATION I SVERIGE



e-Sense Sweden AB

Frågan är om där är skillnad på honung från olika delar av Sverige? Vi delar nu in den insamlade informationen i grupper om biodladdistrikt (landskap) och försöker hitta kombinationer av aromer för att dra isär landskapen och hitta skillnader. Dessa preliminära data visar att där verkar vara viss systematisk skillnad mellan landskapen. Uppland, Västernorrland och Göteborg&Bohuslän sticker ut lite på aromkartan ovan. De innehåller således aromer som är olika i förhållande till de andra distrikten. Göteborg&bohuslän visar stor spridning inom gruppen vilket kan förklaras i stort distrikt med varierande kust och inlandslandskap.



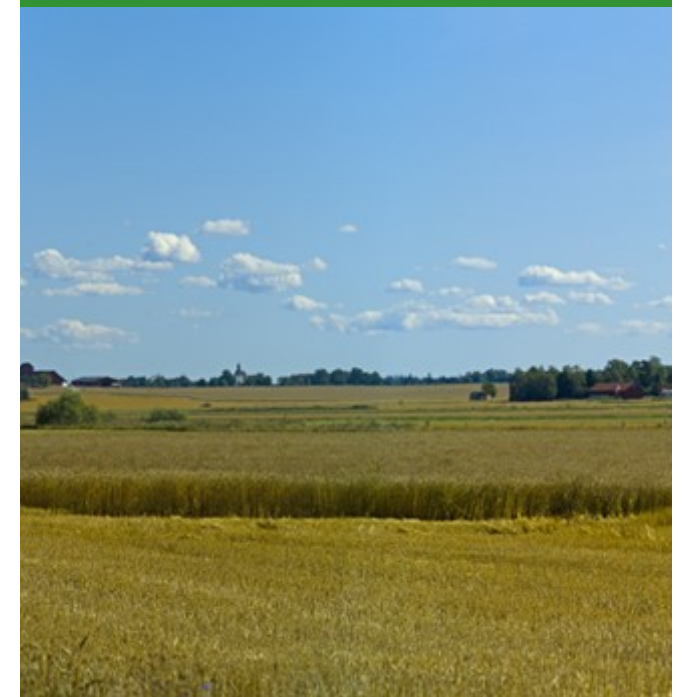
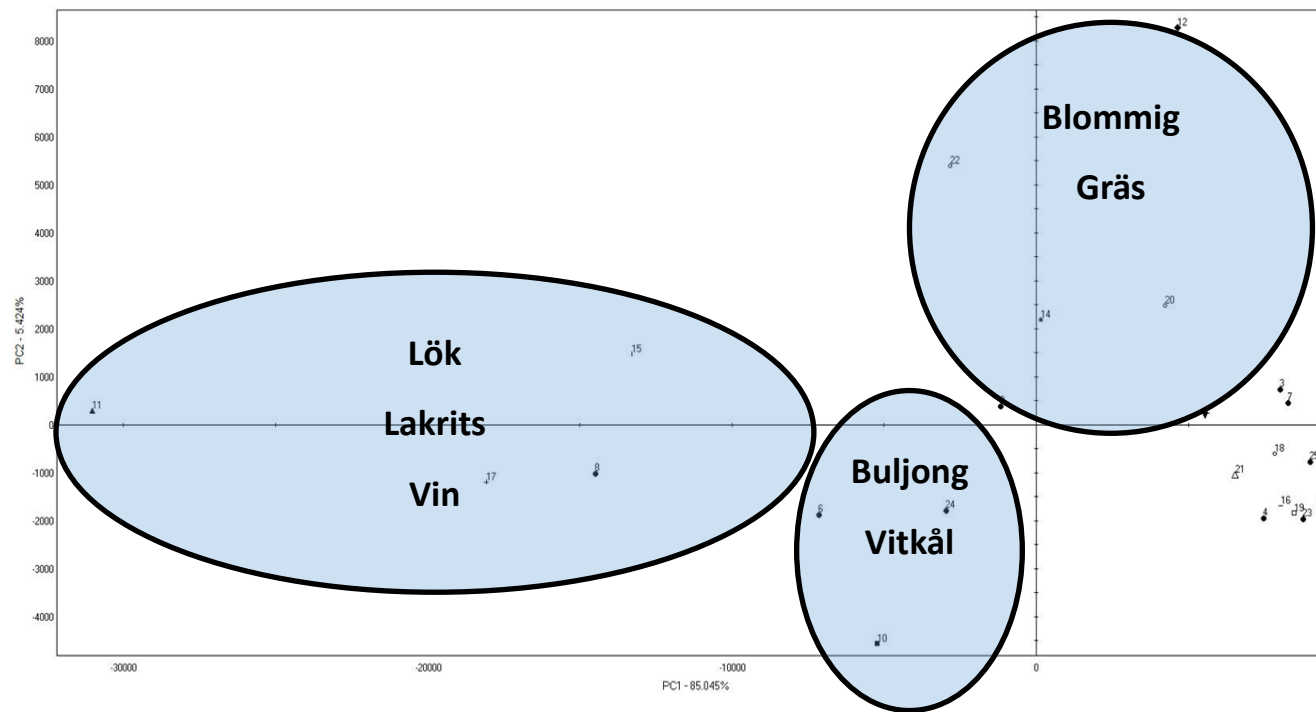
Ljung i bohuslän

# SMAKVARIATION I UPPLAND



e-Sense Sweden AB

Vi kan också gå in djupare in i distrikten och se variation inom landskapet. Exempelvis upplandshonung finns viss spridning som kan ses grafen ovan. Om vi ser lite noggrannare så grupperar sig även dessa till viss del. Vi kan se att de olika grupperna innehåller aromer som ger honungen olika smakupplevelser. Honung till vänster innehåller aromer som ofta förknippas med lök, lakrits och vin, gruppen överst innehåller aromer som uppfattas som blommiga.



Uppländskt jordbrukslandskap



# NEKTARURSPRUNG

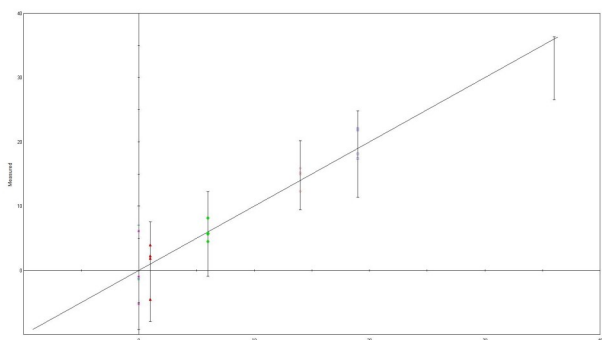


e-Sense Sweden AB

## ***Arominnehåll vs pollenräkning***

Pollenräkning är vad det låter som — den relativa mängden pollen i ett honungsprov, räknat med mikroskop. Polleninnehållet av honungen uppskattar från vilka sorters blommor bina har samlat sin nektar.

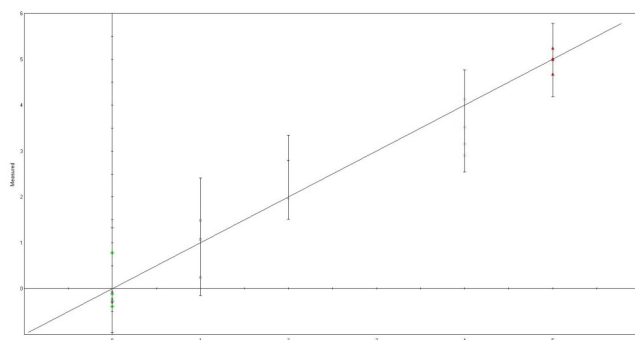
Med aromanalys kan vi, i likhet med pollenräkning, letat efter aromer som är unikt förekommande för de olika dragväxterna. Exempelvis har vi byggt preliminära modeller raps och lindhonung. Vi kommer vidare att studera fler sorters honung för att kunna identifiera et biologiska ursprunget.



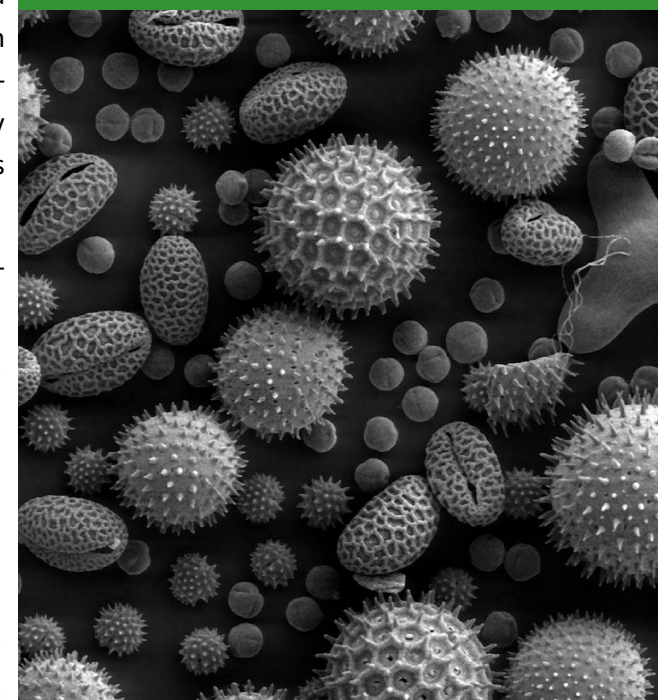
## ***Finns det samband mellan polleninnehåll och arominnehåll?***

Detta är en komplex fråga och något vi ska titta närmare på. Sambandet mellan smak och nektarursprung behöver inte vara linjärt. Det finns många oändligt av varianter av kombinationer av pollen och varje kombination är unik. En honung med en tredjedel lindpollen har inte samma karakteristiska drag av lind. Detta kan bero på vilka andra smaker som finns i honungen som kan maskera lindsmaken.

Vi har samlat in ett litet antal prover som är pollenräknade och har hittat samband som visas nedan.



Tillhöger visas korrelation mellan polleninnehåll och Lind (vänster) och maskros (höger). Denna data visar på ett linjärt samband mellan polleninnehåll (nektarursprung) och arominnehållet.

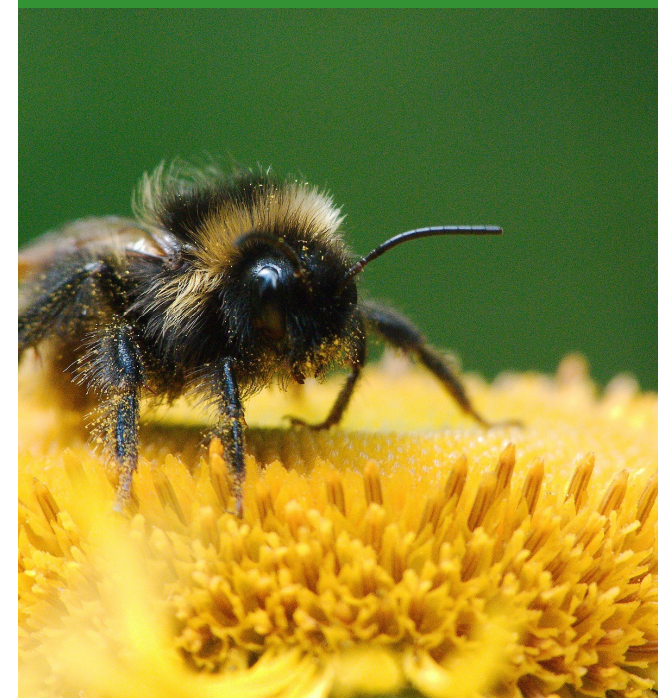
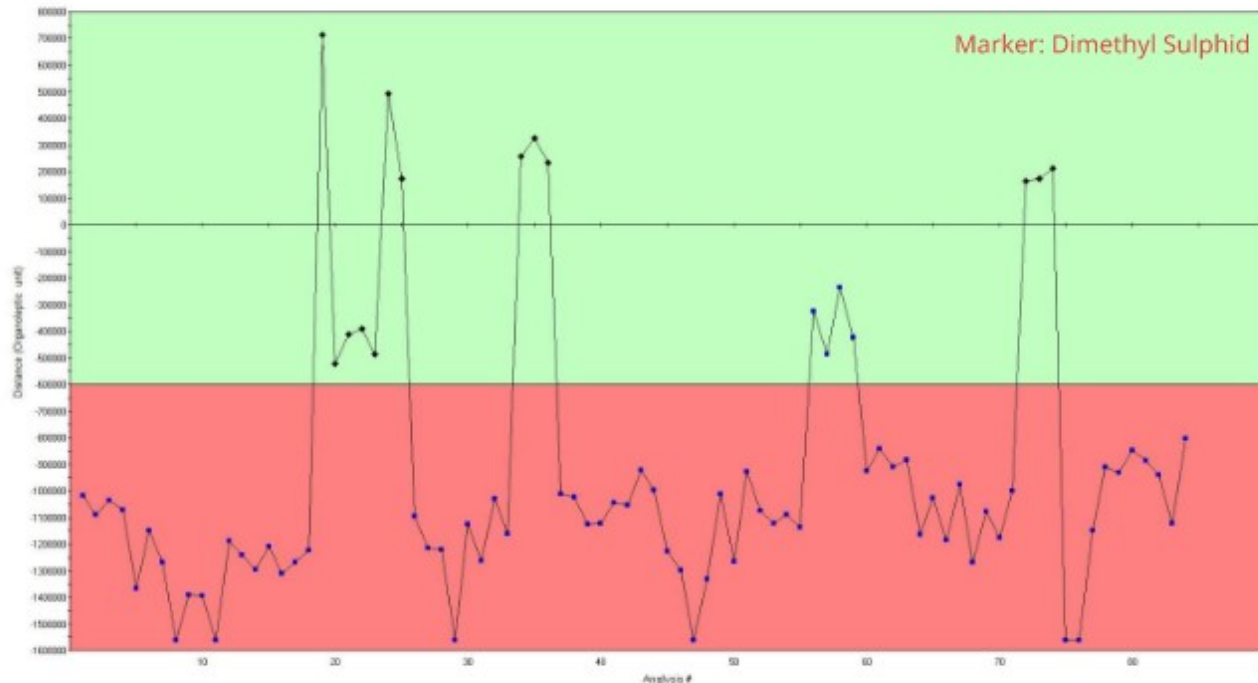


# NEKTARURSPRUNG — RAPSHONUNG



e-Sense Sweden AB

I likhet med pollenräkning har vi letat efter aromer som är unikt förekommande för olika dragväxter. Exempelvis har vi hittills byggt preliminära modeller för olika nektarursprung såsom raps och lind. Bilden ovan visar aromen dimetylsulfid, som verkar vara dominant i just rapshonung. Vi kan således berätta hur mycket smak av rapshonung det finns. Om provet innehåller arom från rapsnektar, så är datapunkten på det gröna fältet, om inte så på rött...



# NEKTARURSPRUNG— LINDHONUNG



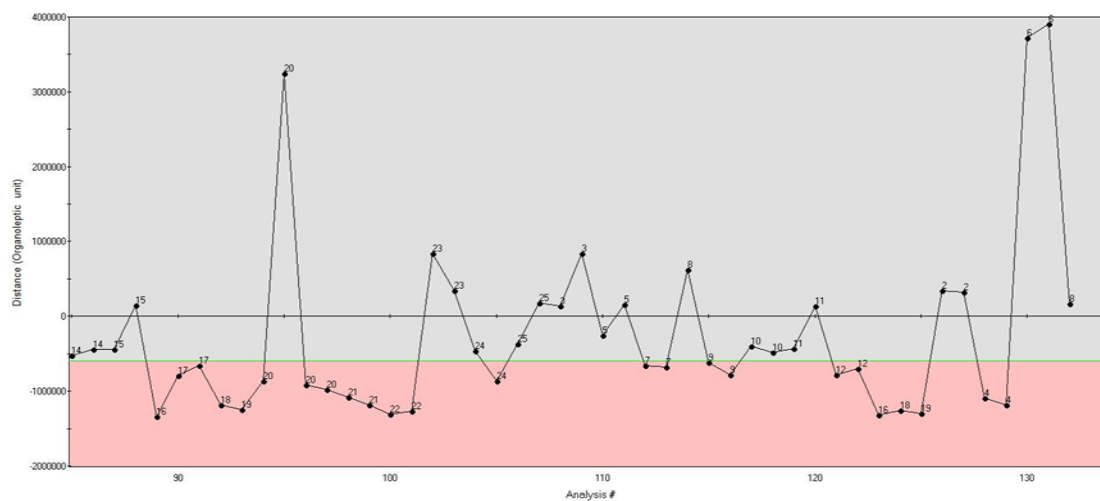
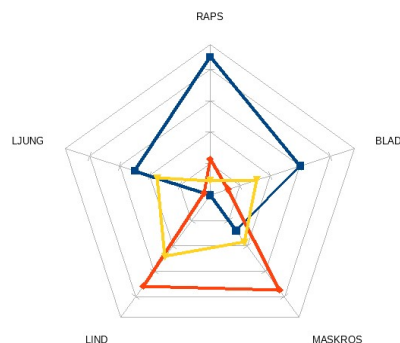
e-Sense Sweden AB

Genom att gå igenom en stor mängd data har unika aromer hittats i svensk lindhonung. Med hjälp av dessa aromer kan vi kvalitativt indikera om det finns spår av honung från lindnektar i provet. En modell för identifiering av lindhonung har gjorts utifrån referensproverna som samlats in.

Om provet innehåller arom från rapsnektar, så är datapunkten på det grå fältet, om inte så på rött...

Med hjälp av modeller för nektarursprung skulle vi kunna ge en bild av smakprofilen för honung. Jämfört med pollenanalys, som visar hur mycket av varje pollen det finns i honungen, visar aromanalysen bi-

draget av smaken från de olika nektarursprungen. Bilden ovan visar illustrativt hur tre prover förhåller sig till varandra.

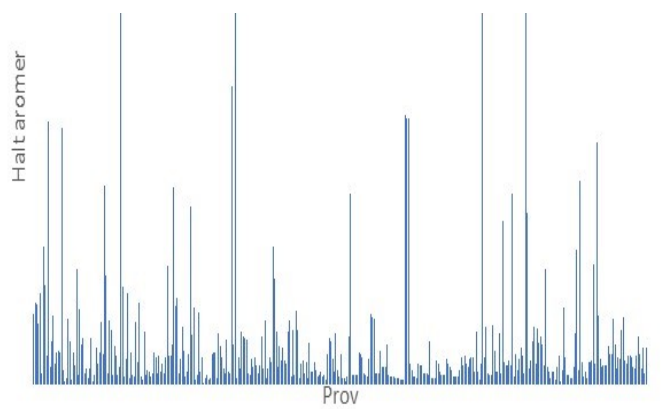


# SVERIGES MEST AROMRIKA HONUNG ?



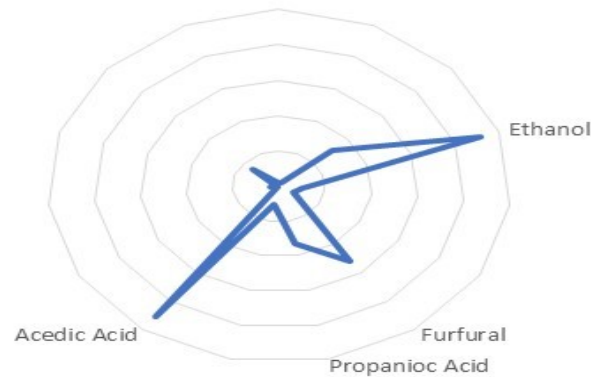
Varje honung är unik! Det finns oändliga variationer av smaksammansättningar av svensk honung. Variationen finns både i vilken typ av arom och även vilken mängd av varje arom som finns i proverna. Lukt-sinnet är mer komplext än så. Människan är mer känslig mot vissa aromer, och andra aromer kan dominanta och överskugga andra smaker. Detta kallas smakmaskerande aromer och utnyttjas ibland inom livsmedel- och läkemedelsindustrin för att dölja bismaker.

Analyserna i denna studie ger vilka aromer och hur mycket av varje arom som finns i proverna. Grafen



Figur X. Diagrammet visar relativa aromhalten för varje prov. Etanol är undantaget från summeringen då detta snarare tyder på jäsning än bidrag till lukt.

nedan redovisar den sammanlagda halten av aromer i proverna. Det kan ses en signifikant spridning mellan proverna. Prov ID 0604 är det prov med högsta



Figur X. Bilden ovan illustrerar innehållet av aromer i prov ID: 0604. Profilen sticker ut jämfört med normalinnehållet av aromer med fyra kraftigt dominerande aromer.

uppmätta arominnehåll. Det är ca 550 gånger mer aromer i den mest aromrika honungen vid insamlingen, jämfört med provet med lägst mängd arom. Jämfört med medianvärdet är det 21 gånger mer aromer i denna honung.

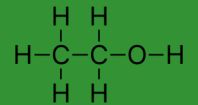
Karaktären på ID0604 är speciell jämfört med vad som normalt identifieras. I spindeldiagrammet ovan kan den innehålla fyra aromer som är i hög koncentration. Dessa finns redovisade till höger.

## FAKTARUTA

### Etanol

Bildas vid jäsning av honung. Förekommer dock i lägre halter utan jäsning.

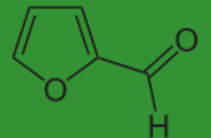
Sensorik: Stickig, söt, alkohol



### Furfural

Förekommer bland annat i finkelolja och har en doft av mandel och ibland nougat.

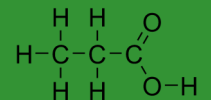
Sensorik: Mandel, Bröd



### Propionsyra

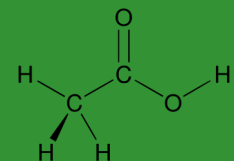
Det finns bakterier på människohuden som bildar denna karboxylsyra, och därför associeras den ofta med kroppslukt

Sensorik: Soya



### Ättiksyra

Vanligt förekommande ämne i matlagning och i naturen. Bin kan framställa ättiksyra från mjölksyrabakterierna som finns i bins mage.





# SMAK AV HONUNG



e-Sense Sweden AB

## **Sammanfattning**

Vi har under projektets gång också gjort en del försök för att lära känna honungens variation tillsammans med analysen. Med den datan vi samlat in hittills, har sett en tydlig variation mellan svensk och utländsk honung. Inom Sverige är skillnaden mellan distrikten inte lika tydlig men vi ser trender och separation för vissa områden. För det biologiska ursprunget har vi byggt preliminära modeller för hur mycket smak av nektarursprunget lind och raps det finns.

Utanför projektets ramar har vi också börjat titta på hur aromerna förändras under hanteringsprocessen från bikupa till färdig burk, hur aromerna utvecklas under lagring i olika kärl och burkar, samt hur korrelationen mellan aromerna och resultat i pollenanalys är.

Håll utkik på hemsidan för uppdaterad information! <http://news.e-sense.se>



Viktoria Bassani

Grundare av handelsbolaget Bidrottningen med lång erfarenhet av biodling. Är verksam och aktiv i biodlarnas föreningsliv och anlitas för kompetensutveckling kring honungens karaktär och kvalitet. Rollen i projektet är att bistå med expertis om honungens värde samt utnyttja kontaktnätet inom biodlarföreningarna.



Mathias Lundgren

Grundare av e-Sense Sweden AB, akademisk doktor i kemi med bred erfarenhet av kemisk analys och databehandling. Rollen i projektet innefattar bland annat att utföra och kvalitetssäkra de kemiska analyserna samt leda arbetet med provinsamlingen.

## Kontakta gärna oss!

E-mail: [info@e-sense.se](mailto:info@e-sense.se)

Telefon: 0739 26 15 94

Post: e-Sense Sweden AB

Nergårdsvägen 16

743 81 Bälinge