



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



Produkt för att motverka mugg på häst

Kandidatarbete i Bioteknik och Industriell Ekonomi

MADELEINE ATTFORS
LISA GUSTAFSSON
ALEXANDRA KETTLIL
ANNIE LJUNGH
SUSANNA THUNHOLM
SARA ÖHMAN

Examinator: Jan Swenson

Sammandrag

Mugg är en vanlig hudåkomma hos hästar som uppkommer i dess karleder. Projektets mål är att hitta en ny enkel, effektiv och konsekvent behandlingsform för detta problem, innehållande ett mesoporöst magnesiumkarbonat benämnt Upsalite®, det är av stort marknadsmässigt intresse då det inte finns någon liknande produkt idag. Genom laborationer och framtagandet av en affärsplan har en preliminär produktprototyp för behandling av bakteriell mugg arbetats fram. Laborationer visar på lyckad inkorporering och utsöndring av antibakteriell substans i Upsalite®. Dessutom har fuktadsorberande och bakterieavdödande egenskaper påvisats på laddad Upsalite®. Produktprototypen har beslutats innehålla en storporig variant av Upsalite® kombinerat med en antibakteriell substans i form av en alkogel, placerad i en bomullskompress och fastbandagerad med ett tryckspecifikt bandage benämnt Lundatex®. Det finns en god marknad för produktprototypen, vilken i första hand ska rikta sig mot kundsegmenten företagare, ridskola och privatägare. Produkten har dock en preliminär sammansättning och vidare studier behöver göras för att optimera produkten, likaså krävs kliniska tester innan den kan nå marknaden.

Abstract

Equine pastern dermatitis is a common problematic skin syndrome in horses. This project aims to find a simple, effective and consistent treatment method for the problem due to a great demand since there are no adequate treatment on the market today. This treatment method should consist of a product containing a mesoporous magnesium carbonate named Upsalite®, an antibacterial agent and a pressure specific bandage named Lundatex®. Through laboratory testing and creation of a business plan, a preliminary prototype has been developed for treatment of equine pastern dermatitis with a bacterial infection as perpetuating factor. Experimental results indicate a successful loading and secretion of an antibacterial agent in Upsalite®. Loaded Upsalite® furthermore implies bactericidal and moisture-adsorbent properties. The theoretical prototype developed from experimental results contains a version of Upsalite® with larger pores, alcogel as an antibacterial agent placed in a cotton pad. The business plan indicates a promising market for the product generated in the project. Customer segments that will be prioritized regarding marketing aspects are the segments of the equine business, the riding academy's and the civil horse owners. Further studies needs to be done to verify and optimize the composition of the components in the generated prototype. Additional, clinical studies is necessary before commercialization of the product.

Förord

Studenterna som genomfört detta arbete under våren 2016 vill tacka handledarna på Chalmers, Magnus Karlsteen och Maria Sundin. Tack riktas också till laborationshandledare Cecilia Århammar, Uppsala Universitet för tillhandahållande av samt handledning på Ångströmlaboratoriet samt Gabriella Josefsson, Björn Lindh och Païam Ataei på Disruptive Materials för kunskap och hjälp. Ett tack riktas till Kerstin Bergvall på Sveriges Lantbruksuniversitet för experthjälp. På Chalmers riktas ett tack också till Lynga Normann Huang som tillhandahållit laborationslokaler vid extra laborationer på Chalmers, Christer Larsson samt Marie Nordqvist för möjliggörande av funktionalitetstester med bakterier, Lars Öhrström för stöd vid tolkning av XRD resultat. Tack till Josefine Damm på PressCise för ett gott samarbete. Ett stort tack till Mats Rydehell för stöd och råd. Tack även till Göteborgs Fältrittklubb för tillhandahållande av hästar och möjliggörande av fukttest på häst.

Projektet är ett samarbete mellan Chalmers Tekniska Högskola, Uppsala Universitet, Disruptive Materials, Sveriges Lantbruksuniversitet och PressCise.

Ett arkiv för projektet har skapats där resterande resultat från laborationerna kan återfinnas. Denna nås på <https://onedrive.live.com/?authkey=%21AsMdKw9qLimhPKA&id=AC08D1C0C2462986%2114636&cid=AC08D1C0C2462986>

Innehållsförteckning

Sammandrag	
Abstract.....	
Förord	
1. Inledning	1
1.1 Syfte	1
1.2 Projektutförande	1
1.3 Avgränsningar	1
1.4 Produktidé	2
2. Teori	3
2.1 Mugg.....	3
2.2 Material	4
2.2.1 Upsalite®.....	4
2.2.2 Antibakteriella substanser.....	5
2.2.3 Mjukgörande substanser	7
2.2.4 Lundatex®	8
2.2.5 Kompress	8
2.3 Laborationsmetoder	9
2.3.1 Fuktupptagstest	9
2.3.2 Fourier-transform infraröd spektroskopi	9
2.3.3 Termogravimetrisk analys	10
2.3.4 Röntgendiffraktion	10
2.3.5 Svepelektronmikroskopi.....	10
2.3.6 Ytarea och porstorleksfördelning.....	10
2.3.7 Funktionalitetstester med bakterier	11
2.4 Affärsplan.....	11
2.4.1 Nulägesanalys	11
2.4.3 Business Model Canvas.....	11
2.4.3 Marknadsundersökning	15
2.4.4 Värdeskapande processer och prissättning	15
2.4.5 SWOT-analys	16
2.4.6 Miljöaspekter	17
3. Metod.....	18
3.1 Laborationsmetoder	18

3.1.1 Laddning av Upsalite®.....	18
3.1.2 Fuktupptagstest	19
3.1.3 Fourier-transform infraröd spektroskopi	20
3.1.4 Termogravimetrisk analys	21
3.1.5 Röntgendiffraktion	21
3.1.6 Svepelektronmikroskopi.....	21
3.1.7 Ytarea och porstorleksfördelning.....	22
3.1.8 Funktionalitetstester med bakterier	23
3.2 Affärsplan.....	23
3.2.1 Nulägesanalys	24
3.2.2 Business Model Canvas.....	24
3.2.3 Marknadsundersökning EuroHorse.....	24
3.2.4 Värdeskapande processer och prissättning	24
3.2.5 SWOT-analys	25
3.2.6 Miljöanalys	25
4. Resultatanalys	26
4.1 Resultatanalys av laborationer.....	26
4.1.1 Laddning av Upsalite®.....	26
4.1.2 Fuktupptagstest	27
4.1.3 Beräkningar av mängder.....	32
4.1.4 Röntgendiffraktion	39
4.1.5 Svepelektronmikroskopi.....	41
4.1.6 Ytarea samt porstorleksfördelning.	46
4.1.7 Funktionalitetstester på bakterier	47
4.1.8 Sammanfattning laborationer.....	49
4.2 Resultatanalys av Affärsplan.....	49
4.2.1 Nulägesanalys	49
4.2.2 Business Model Canvas.....	56
4.2.3 Marknadsundersökning EuroHorse.....	59
4.2.4 Värdeskapande process och prissättning	59
4.2.5 SWOT-analys	62
4.2.6 Miljöaspekter	64
5. Diskussion.....	66
6. Slutsats.....	70
Referenslista.....	71
Bilaga 1.....	

Bilaga 2.....	
Bilaga 3.....	
Bilaga 4.....	
Bilaga 5.....	
Bilaga 6.....	
Bilaga 7.....	

1. Inledning

Mugg är en vanlig hudåkomma hos hästar som uppkommer i karleden. Karleden är den del längst ned på hästens ben, ovanför hoven, som är böjbar och har en inbuktning där mugg oftast får fäste. Hudåkomman är oftast ofarlig och kan visa sig som rodnad, vätskande sår och krustor. Mugg kan visa sig på olika sätt på grund av olika orsaker till dess uppkomst, vanligast är en bakterieinfektion orsakad av att fukt bryter ned hästens naturliga skyddsbarriär. Det finns idag ingen enkel och effektiv behandling mot mugg, utan behandlingen kan bli kostsam och pågå upp till flera månader. Obehandlad mugg kan leda till kraftigare inflammationer i lymfkärlen, så kallad lymfangit, kroniskt förstorade och svullna ben, progressiv hudveckning i karleden och försämrad rörlighet hos hästen [1].

Att hitta en ny enkel, effektiv och konsekvent behandlingsform är av stort marknadsmässigt intresse. En produktidé har tagits fram där fuktavlägsnande, bakteriedödande samt mjukgörande egenskaper är essentiella. Nyligen upptäcktes ett nytt superabsorberade poröst material vid namn Upsalite®, bestående av magnesiumkarbonat. Materialet har visat på bra fuktupptagsförmåga särskilt vid låga luftfuktigheter [2]. En tidigare studie har gjorts där porerna hos Upsalite® laddats med aktiva substanser för att stabilisera och kontrollera frisättning av dessa [3]. Tack vare dessa egenskaper ses Upsalite®, kombinerat med en bakteriedödande substans, som en potentiell komponent i en behandlingsprodukt på hud i de fall där bakterier och fukt är ett problem. För att minska tidsåtgången för total behandling av mugg samt erhålla önskad effekt bör komponenterna i en behandlingsprodukt kunna verka aktivt under ett antal timmar. För att möjliggöra placeringen av komponenterna i karleden används ett tryckspecifikt bandage vid namn Lundatex® [4].

1.1 Syfte

Syftet med projektet är att ta fram en attraktiv, enkel och effektiv produkt för behandling av bakteriell mugg vars primära orsak är fukt. Genom utvecklandet av en effektiv produkt är det långsiktiga målet att reducera den totala behandlingstiden av mugg. Syftet är också att anpassa produkten efter vad marknaden efterfrågar samt göra en affärsplan för denna.

1.2 Projektutförande

Litteraturstudier utfördes för att få en god kunskapsgrund till det efterföljande arbetet. Lämpliga laborationer utfördes för att klargöra egenskaperna hos Upsalite® vid laddning med ett antal antibakteriella och mjukgörande substanser. Funktionalitetstester med bakterier utfördes på det laddade materialet för att studera dess egenskaper. En affärsplan arbetades fram genom att kartlägga den aktuella marknaden i en nulägesanalys via en marknadsundersökning och veterinärintervjuer. Till affärsplanen gjordes även en Business Model Canvas och kostnadsberäkning för produkten, en marknadsundersökning angående en produktprototyp samt en studie angående produktens påverkan på miljön.

1.3 Avgränsningar

För att nå målet med studien, som är att hitta en produkt som kan behandla bakteriell mugg vars primära orsak är fukt, har fokus vid framtagandet av produkten lagts på att avlägsna problemet med överflödigt fuktiga, samt hitta ett sätt att förhindra bakterietillväxt. Det området på hästen som vanligtvis drabbas av denna muggvariant är karleden och därmed har fokus lagts på att ta fram en produkt anpassad för användning på detta område.

Gällande fuktupptagande förmåga har avgränsningen gjorts till att enbart undersöka materialet Upsalite®. Då ett utav målen med produkten är att den ska vara enkel att använda och lättillgänglig har ämnen som anses som handelsvaror prioriterats, vilket resulterat i att antibakteriella substanser testats istället för

antibiotika. Då undersökningen av hur produkten skall fästas på hästens ben har utgjort en mindre del i studien har endast textilen Lundatex® utformning undersökts.

Affärsplanen är utvecklad för produkten och därmed har avgränsningen gjorts att dess delar inte tar hänsyn till övrig verksamhet i det företag som sedermera kommer att producera produkten.

1.4 Produktidé

En produktidé arbetades fram för att hitta en effektiv produkt för behandling av mugg vilken även skulle vara enkel för hästägaren att använda. Den produkt som arbetats fram under projektet kommer härnäst refereras till som Produkten. Målet med Produkten var att på ett effektivt sätt skulle avlägsna fukt från hästens ben samtidigt som den skulle verka bakteriedödande och ha mjukgörande egenskaper. Produkten skall innehålla Upsalite® laddat med ett antibakteriellt ämne. Upsalite® och de antibakteriella substanserna skall sedan inkorporeras i en kompress som ska hållas på plats på hästen med hjälp av det tryckspecifika bandaget Lundatex®.

2. Teori

Som en grund för projektet har en rad litteraturstudier gjorts kring mugg, Upsalite®, antibakteriella substanser, laborationsmetoder samt kring affärsplaner och dess beståndsdelar, vilka alla beskrivs i detta avsnitt. En begreppslista för att underlätta förståelsen kring vissa avsnitt bifogas i Bilaga 1.

2.1 Mugg

Mugg är en term som används frekvent i vardagstal i hästvärlden för att beskriva hudförändringar i hästens karled. Mugg bör ses som ett syndrom snarare än en sjukdomsdiagnos, om hudproblemen sprids högre upp på benet kallas syndromet istället för rasp.



Figur 1. Hästens karled. Författarens egen bild.

Inom hästbranschen syftar mugg till en hudförändring, ofta hudinfektion med inflammation i hästens karled. Mugg omfattar dessutom alla övriga inflammationer i huden i området mellan kota och kronrand, se Figur 1, som kan uppkomma av flertalet primära orsaker. De kliniska tecken som uppstår varierar beroende på orsaksgrund, varaktighet av syndrom samt tidigare behandlingsform. Vanliga tidiga tecken av mugg är vattensvullnad, rodnad och pälsfällning. Dessa utvecklas snabbt vidare till vätskeutsöndring och skorpbildning, ofta kallade krustor. Då mugg förblir obehandlat och skadorna får kvarvara under en längre tid kan den upprepade böjningen av karleden resultera i att huden blir förtjockad och spricker. Dessa smärtsamma symptom kan leda till hälta hos hästen [1].

Mugg kan uppstå av flera föreliggande orsaker, vilka kan vara genetiska, miljöinfluerade, såsom fukt eller UV-ljus, eller uppkomma på grund av felaktiga behandlingar. Dessa föreliggande orsaker kan frambringa flertalet olika primära faktorer till utvecklande av mugg. Immunologiska nedsättningar och tumörbildning i huden på grund av en abnorm celltillväxt är exempel på primära orsaker till mugg. Andra primära faktorer kan vara infektiösa och parasitiska orsaker och fysiska eller kemiska irriteranter. Dessa primära faktorer genererar efterföljande, sekundära, faktorer såsom patologiska hudförändringar eller bakterie- och svampinfektioner [1].

Pyodermi är en bakterieinfektion som fått fäste i befintliga skavsår eller genom att hudens naturliga skyddsbarriär inte är intakt, är en av de vanligaste komplikationer av mugg. Skyddsbarriären består bland annat av fetter, ceramider och kolesterol, vilka kan minska på grund av konstant uppfuktande av huden i

området. En av de vanligaste föreliggande faktorerna till en pyodermi är därmed hästens konstanta vistelse i fuktig miljö. Mugg kan även uppstå till följd av en svampinfektion i området eller sekundärt till ett angrepp av benskabbar. Vid skabb i området lider hästen även av klåda utöver rodnad och krustor. Detta är dock inte lika vanligt som bakterieinfektioner och uppkommer främst på hästar med mycket behåring längst ned på benen över hoven, kallat hovskägg [1].

Vid intervju med Kerstin Bergvall som är Adjunkt på Kliniska Vetenskaper på Sveriges lantbruksuniversitet framgick det att behandling av mugg varierar beroende på grundorsak och kan vara arbetskrävande för hästägaren. Då mugg ofta utgörs av en bakterieinfektion är det viktigt att ha en antibakteriell effekt i behandlingen. När huden blir torr och sprickor uppstår, kan bakterier lättare få fäste vilket leder till att bakterieinfektionen förvärras. För att undvika torrhet med självsprickor är det viktigt att mjukgöra det drabbade området. En mjukgörande effekt är därför önskvärd i behandlingen.

Vid felbehandling eller obefintlig behandling av mugg kan bakterier från hudinfektionen spridas och leda till en kraftigare inflammation hos hästen. Om bakterierna, ofta från en stafylokok- eller streptokokinfektion på hästen, kommer in i lymfkärnen genom ett sår eller skråma på benet kan detta leda till utvecklandet av en inflammation. Hästen drabbas då av så kallad lymfangit. Symptomen kring lymfangit är en kraftig svullnad och fibros vilka uppkommer på grund av den nedsatta funktionen av lymfsystemet i huden. Behandlas inte lymfangit i ett tidigt skede riskerar tillståndet att bli kroniskt. Hästen kan då komma att lida av ett kroniskt progressivt lymfödem, *elefantiasis* eller i vardagsmun så kallade elefantben, vilket innebär en kraftig kronisk svullnad av benet[1].

2.2 Material

I detta avsnitt redovisas de litteraturstudier som gjorts på de material som använts i projektet, där först Upsalite® presenteras, sedan de antibakteriella ämnen som inkluderats i studien följt av de mjukgörande produkter som undersökts och slutligen teori kring bandaget Lundatex®.

2.2.1 Upsalite®

Upsalite® är ett mesoporöst material som kan appliceras inom många områden, dels på grund av dess höga ytareal och totala porvolym [2, 5]. Upsalite® är ett magnesiumkarbonat, MgCO_3 , i pulverform med fuktadsorberande egenskaper. MgCO_3 är GRAS, generally recognized as safe, listat [5], och har en genomsnittlig porstorlek på mindre än 10 nm samt en ungefärlig ytareal på 400-800 m^2/g [6]. Upsalite® tillverkas av företaget Disruptive Materials AB som grundades 2013 [7].

I en typisk syntes av Upsalite® blandas magnesiumoxid, MgO , och metanol, CH_3OH , med ett förhållande $\text{MgO}:\text{CH}_3\text{OH}$ på 1:15 i ett reaktionskärl. Kärlet försluts och trycksätts med 1-4 bar koldioxid tryck. Blandningen lämnas under omrörning i ett till tre dygn. Lösningen centrifugeras i 5000 rpm i 20 min för att avlägsna överbliven magnesiumoxid. Vid evaporering av lösningsmedlet vid 70-85 °C med eller utan ett svagt flöde av kvävgas bildas en gel och därefter fasta partiklar. Efter torkning kan materialet kalcineras i 150-300 °C under tre timmar upp till ett dygn. Kalcinering av Upsalite® görs för att ta bort organiska grupper. Detta för att undvika grupper som kan påverka biologiska system vid biologiska applikationer. Kalcineringen ökar också fuktupptaget hos materialet märkbart genom att få bort de organiska grupperna då det skapas mer plats i porerna [8].

Genomförda undersökningar av cytotoxicitet hos Upsalite® på humana dermala fibroblaster *In Vitro* visade att Upsalite® i en koncentration upp till 1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ inte har några cytotoxiska effekter. *In Vivo* hudirritationstester har även gjorts på kanin och dessa visade ingen tendens till irritation. Upsalite® har

även möjlighet att inhibera bakterietillväxt enligt opublicerade studier [9]. Potentiella användningsområden för Upsalite® innefattar bland annat läkemedelsindustrin då dess struktur och GRAS-listning lämpar sig för inkorporering av läkemedel. Upsalite® har laddats med ibuprofen i, via diffusion där ibuprofen löstes upp i etanol och blandades med Upsalite®[3].

2.2.2 Antibakteriella substanser

Flera antibakteriella substanser används för att motverka tillväxt av patogener på kroppsytor samt materiella ytor. Dessa inkluderar bland annat desinfektionsmedel och antiseptiska ämnen. Som desinfektionsmedel benämns olika typer av kemikalier som dödar mikroorganismer, men inte nödvändigtvis dess endosporer. Desinfektionsmedel kan användas både på hud och andra ytor [10]. Antiseptiska ämnen är ämnen som antingen hindrar tillväxt av mikroorganismer eller som direkt dödar mikroorganismer. Sådana ämnen är användbara mot utvärtes användning på levande vävnad [11].

Då mugg främst orsakas av bakterieinfektioner är det avdödning av dessa bakterier som undersökts. Vissa av de antibakteriella substanser som analyserats har dock både antibakteriella och antimykotiska egenskaper. De substanser som analyseras är etanol, klorhexidin, teträdolja, manukahonung och bensoylperoxid. Etanol analyseras både ren och i kombination med glycerin vilka är komponenter i DAX Alcolgel 85. Klorhexidin analyseras i form av en kutan lösning och teträdolja i en 0,9 % lösning. Hela manukahonungens sammansättning anses vara intressant för ändamålet och analyseras därför i sin rena form. Bensoylperoxid analyseras i en 10 % kräm. För data kring de antibakteriella substanser som studerats se Bilaga 2.

Etanol

Etanol är en alkohol bestående av en kolkedja med två kolatomer och en hydroxidgrupp, som används i många områden för desinfektionsmedel i flytande form [12]. Etanol återfinns i en klar lösning som förångas långsamt i rumstemperatur. Den ånga som avges av etanol är lättantändlig [13]. De bakteriedödande egenskaperna hos etanol ligger i uttorkningen av bakteriens celler vilket också gör att den verkar den svampdödande [12]. Torr hud kan bli en konsekvens av för mycket användande, vilket i sin tur kan leda till sprickor och eksem [14]. Etanol är del av kommissionens hjälpämneslista, alltså ett ämne som kan ingå i läkemedel men inte själv är läkemedelsklassad [15]. Till projektet används en 99,5 % lösning av Etanol som har ett värde av 0,064 kr/ml [16].

Klorhexidin

Klorhexidin är ett ämne som ofta används som desinfektionsmedel innan operationer och vid tvättning av sår på grund av dess antibakteriella egenskaper [17]. Ämnet i sig är en biguanid, det vill säga en substans med en $C_2H_5N_7$ ligand samt att molekylen i sig innehåller en central lipofil hexametylenkedja med en klorfenylguingrupp i vardera ände [18]. Klorhexidin har visat sig vara verksamt mot ett stort antal bakterier och används därav vanligen som ett antiseptiskt ämne eller som ett desinfektionsmedel. Klorhexidinet bakteriedödande- och desinfektionseffekt ligger i att ämnet är positivt laddat och reagerar med negativt laddade cellytor. Detta medför att när klorhexidin kommer i kontakt med just dessa cellytor så sker en reaktion, vilken gör att cellmembranet till bakterien förstörs. Klorhexidin kan då penetrera in i bakteriecellen och orsaka ett läckage utav intracellulära komponenter vilket i sin tur leder till celldöd [19]. Denna antibakteriella effekt reduceras i kontakt med blod, var, tvål eller annat organiskt material [20].

Ren klorhexidin har enligt dess säkerhetsdatablad akut- och kroniskt toxicitet i vattenmiljö och kan orsaka irritation i både ögon och på hud samt allergi, astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning [21]. Direktkontakt med lösningar av höga koncentrationer av klorhexidin har i studier visat sig vara irriterande för både hud och ögon på människor [17]. I detta projekt används Klorhexidin från tillverkaren Fresenius

Kabi, vilket är en kutan lösning och har en koncentration på 0,5 mg/ml, vilken har ett snittpris på 0,16 kr/ml [22].

Bensoylperoxid

Bensoylperoxid är en organisk peroxid som har visat sig ha både antiinflammatoriska och antibakteriella egenskaper. Bensoylperoxid innehåller två bensylgrupper sammanbundna via en peroxidlänk, det vill säga syre-syre bindning [23]. Denna syre-syre bindning är lätt att bryta genom oxidativa mekanismer och det är dessa mekanismer som ger bensoylperoxiden sin antiinflammatoriska effekt [24]. När peroxiden bryts ner bildas fritt syre, syret irriterar huden vilket ökar omsättningen av epitelceller. Detta gör att huden löses upp och ny ickeinflammatorisk hud bildas. Dess oxidativa förmåga gör även att den verkar antibakteriellt, exempelvis mot den akneframkallande bakterien *Propionibacterium acnes*, som dör när bensoylperoxidens syre frisätts [23].

Bensoylperoxiden är i sin rena form mycket självreaktiv och kan orsaka explosioner, dessutom är den irriterande mot hud och kan orsaka både ögonirritation och andningssvårigheter vid inandning [23]. Idag används vanligen bensoylperoxid som aktiv substans i många produkter för behandling av akne i koncentrationer mellan 2,5–20 % bensoylperoxid och ju högre koncentration desto mer irriterande är substansen mot huden [24]. En av de vanligaste produkterna som säljs i Sverige idag med just bensoylperoxid som aktivt ämne är den receptfria aknekrämen Basiron® AC vilken har valts ut för studier i detta projekt. Basiron® AC säljs för ett pris på 2,975 kr/g [25].

Alkogel

Alkogel är ett handdesinfektionsmedel där etanol är den huvudsakliga ingrediensen. Den alkogel som analyseras i projektet är DAX Alcogel 85 som har en etanolkoncentration på 680 g/kg. Förutom etanol innehåller den även isopropanol, 131 g/kg, glycerin, tert-butanol och 2-amino-2-metylpropanol [26]. Desinfektionsmedlet är en halvgel och har en mjukgörande effekt på grund av egenskaperna hos glycerin [27]. DAX Alcogel 85 finns att köpa på apotek till en kostnad på 0,065 kr/ml [28].

Dokumentation finns som visar på att DAX Alcogel 85 har en avdödande effekt på sjukdomsalstrande mikroorganismer, bland annat *Escherichia coli* och *Staphylococcus aureus*. Även hos mycobakterier, vissa nakna virus och hos vissa influensavirus som drabbar djur har DAX Alcogel 85 visat avdödande effekt [29]. DAX Alcogel 85 är brandfarlig på grund av närvaron av flera alkoholer och kan orsaka allvarlig ögonirritation. Däremot förväntas den vara både biologiskt nedbrytbar och ej bioackumulerande [26].

Teträdolja

Teträdolja extraheras ur löven från trädet *Melaleuca alternifolia* [30]. Oljan består av ett 100-tal olika kemiska ämnen, varav terpinen-4-ol förekommer i störst halt. Det är främst den som bidrar till den antiseptiska effekten teträdolja har [30-31]. Andra monoterpenener som förekommer är bland annat α -Terpinen, γ -Terpinen, α -Pinen även Limonen och Eucalyptol återfinns till en viss mängd [31-32].

Användningsområden för teträdolja är många, den är traditionellt sett använd mot bland annat akne, fotsvamp och insektsbett [33]. Nyare studier visar även på att den har en antibakteriell effekt mot bland annat *Staphylococcus aureus* [34]. Enligt tidigare studier anses teträdolja också ha en sår-läkande effekt samt vara ett lovande antimikrobiellt ämne [35-36]. Studien påvisar att teträdolja är effektiv mot infekterade kroniska sår, vilket även mugg kan visa sig som. Oljan kostar ungefär 7,5 kr/ml [37]. I projektet har en 0,9 % lösning av teträdolja från The Body Shop, benämnd Tea Tree Oil 0,9 %, samt ren

teträdolja använts. Några av komponenterna i lösningsmedlet är vatten, denaturerad alkohol, PEG-40 hydrerad ricinolja och polysorbat 20. Teträdolja har även setts vara lugnande för huden [33, 38].

Enligt en produktresumé från läkemedelverkets hemsida avrådes användning av teträdolja på hund, då enstaka allvarliga biverkningar så som förgiftningssymptom och förlamning har uppstått. Dessa biverkningar har uppstått i samband med att oljan blandats i vattnen vid badning av hundarna. Detta baseras dock på en biverkansrapportering som är mer än 15 år gammal [33, 39]. Det bör också tas i åtanke att för människor har denna typ av biverkningar upptäckts då barn fått i sig oljan oralt [40]. Det finns dokumenterat att en 25 % koncentration av oljan inte ger upphov till några biverkningar vid test på kaninhud. Tester har gjorts *in vitro* på flera mänskliga celltyper, där det visat sig att epitelceller har klarat högst dos av teträdolja utan att visa några toxiska effekter [41].

Manukahonung

Honung har använts sedan länge för att behandla sår. Det är under senare tid studier gjorts angående vad den antibakteriella effekten beror av, och hur det kan visas på skillnader mellan varje sats honung. För att användas som medicinsk honung så steriliseras honungen med gammastrålning för att få bort möjliga bakteriesporer innan användning [42].

Den antibakteriella effekten beror på många olika faktorer, bland annat att honung har ett lågt pH och en hög koncentration av socker. Den höga sockerhalten orsakar osmotisk stress som hindrar mikroorganismer från att förstöra honungen. En tredje faktor är möjligheten att skapa väteperoxid, H_2O_2 . Väteperoxid skapas genom enzymet glukosoxidas som bin tillför i samband med insamlingen av nektarn, enzymet bildar H_2O_2 under aerobiska förhållanden [42]. Många olika typer av honung har denna peroxidiska effekt, men det finns även de med ytterligare antibakteriella egenskaper, manukahonung är en typ av honung som specifikt visat på detta [43].

Manukahonungen produceras i Australien och Nya Zeeland från Manuka busken, *Leptospermum scoparium*. Manukahonungen skiljer sig från andra honungsorter då den har ytterligare antibakteriella faktorer. Utöver den peroxidiska effekten har manukahonung en hög koncentration av metylglyoxal, MGO, som visat sig inhibera tillväxten av *Staphylococcus aureus* [42]. Effekten av metylglyoxal beskrivs genom MGOTM faktorn vilken beskriver mängden av metylglyoxal mg/kg kilogram honung [43]. Metylglyoxal uppkommer från en reaktion av dihydroxiacetone, som finns i hög koncentration i vissa blommor och buskar som står till grund för honung [42].

En speciell faktor har tagits fram för manukahonung, UMF, unik manukafaktor. UMF beskrivs genom UMF*X där X hänvisar till den koncentration fenol som ger samma avdödning som honung på *Staphylococcus aureus*. Fenol är en bensenring med en hydroxidgrupp som har antiseptiska egenskaper [44]. Fenol är till skillnad från honungen farligt för huden då den kan orsaka brännskador [45]. Honung med UMF*10 har likvärdig bakteriedödande effekt som en 10 % -fenollösning på en agarplatta med bakterier. Honungen är, trots liknande antibakteriell effekt, mildare mot hud [43]. Den honung som senare analyseras i projektet är Manukahonung från Manuka Health och har MGOTM 400+, denna produkt kostar 1,358kr/g [46].

2.2.3 Mjukgörande substanser

Som nämnt ovan i avsnitt 2.1 Mugg, är mjukgörande produkter gynnsamma för att motverka torrhet som kan leda till självsprickor på hästens hud vid mugg. Av de antibakteriella substanser som analyseras i projektet har DAX Alcogel 85 och teträdolja visat tendenser till att redan ha mjukgörande egenskaper. Två

exempel på mjukgörande produkter som är vanligt använda i hästvärlden är Radicin® Hästsalva och Helosan®.

Helosan®

Helosan® är en salva med låg mängd vatten och hög fetthalt vilket bidrar till dess mjukgörande egenskaper. Ämnena i salvan är till för att uppnå ett resultat liknande de naturliga barriärfetterna på huden. Helosan® används mycket inom veterinärmedicin för att vårda liknande hudproblem, såsom torr hud som kan uppkomma hos människor. Helosan® Original är rekommenderat att använda på just hudförändringar i karleden hos hästar[47].

Radicin® Hästsalva

Radicin® Hästsalva är en salva för karleder och mindre sår, denna produkt har mjukgörande och antiseptiska egenskaper. En komponent i denna salva är klorhexidin [48], klorhexidins antibakteriella effekt har beskrivits i avsnitt 2.2.2 Antibakteriella substanser.

2.2.4 Lundatex®

Bandage av olika typer och former används frekvent på både människor och djur för kompressionsbehandling av olika venösa bensador. En kompressionsbehandling ökar vävnadstrycket i benet och minskar därmed svullnaden. Dessutom ökas blodcirkulationen vilket främjar läkningsprocessen [49]. Något som är väsentligt vid just användandet av bandage för kompressionsbehandling är hur hårt bandaget lindas, vilket innebär att om skadan skall läka på bästa sätt krävs ett specifikt tryck, vilket ofta är svårt att uppnå [50].

Företaget PressCise AB, startat 2010 [51], har utvecklat olika bandage som benämnes Lundatex®. Dessa bandage har ett mycket flexibelt material och är avsedda för ett visst omkretsintervall för att ge ett specifikt tryck när den lindas enligt anvisning. Funktionen bakom detta bandage bygger på den längsgående spänningen i bandaget, hur många varv bandaget överlappar vid lindning samt krökningen av föremålet som lindas. Tanken bakom bandaget är att få spänningen och krökningen att arbeta mot varandra och på så sätt uppnå ett konstant tryck. Detta uppnås genom att Lundatex® har visuella markeringar, och när dessa markeringar matchas med varandra efter ett lindat varv så uppnås ett specifikt tryck [52].

I en studie har trycket på Lundatex® lindat på ben enligt anvisning undersökts för att se hur väl det faktiska trycket stämmer överens med det förväntade. Resultatet av denna studie var att trycket varierade som mest 5 mm Hg från målvärdet i ett konfidensintervall på 95 % av det förväntade värdet [50].

Vidare har PressCise även utvecklat en smart låsningsanordning för bandage, som låser det på så sätt att trycket hålls kvar under hela tiden det används, denna låsanordning heter PressLock®. Så kombinationen av Lundatex® bandage med PressLock® ger ett enkelt och smart alternativ till kompressionsbehandlingar där just det specifika trycket är väsentligt [52]. Vid kontakt med Josefin Damm, VD på PressCise, angavs försäljningspriset av Lundatex® till 60 kr/m vid större kvantiteter samt produktionspriset av PressLock® till 7 kr/st.

2.2.5 Kompress

En bomullskompress i storleken 5x5 cm används som prototyp i laborationerna med Upsalite®. Bomullskompressen, Selefa Kompress nonwoven, är köpt på Apoteket med ett jämförelsepris på 0,13 kr/st [53].

2.3 Laborationsmetoder

I detta projekt används olika laborationsmetoder för att analysera hur olika komponenter tillsammans med Upsalite® påverkar varandra och vilka egenskaper som de olika kombinationerna av komponenterna i Produkten kan komma att ha. De laborationsmetoder som användes var fuktupptagstest med exsickator, Fourier-transform infraröd spektroskopi, termogravimetrisk analys, röntgendiffraktion, svepelektronmikroskopi, energidispersiv röntgenspektroskopi, mätning av ytareal och porstorleksfördelning samt funktionalitetstester på bakterier. Den bakomliggande teorin kring dessa laborationsmetoder beskrivs nedan.

2.3.1 Fuktupptagstest

En exsickator är en glasbehållare med tjocka väggar och ett slipat, tätslutande lock, som vanligen används för att torka olika substanser utan nyttjande av värme. Detta genom att på botten av glasbägaren ha ett torkande medel som suger åt sig all fukt från proverna som skall torkas vilket resulterar i att proverna således blir helt torra [54]. Dessa exsickatorer kan även användas på motsatt sätt, för att erhålla en konstant hög luftfuktighet. Istället för ett torkande medel i botten används vatten eller en mättad saltlösning för att bilda en miljö inne i exsickatorn som går mot en bestämd relativ luftfuktighet [55]. Den relativa luftfuktigheten kan mätas med en hygrometer som placeras inne i exsickatorn.

Exsickatorn fylls till nedre delen med vatten och en hålig keramikplatta placeras ovanför. Genom att sedan placera proverna på denna platta så kan fuktupptag undersökas för olika tidsintervall genom jämförelse av tidigare torrsvikt hos provet. Tack vare tätslutning av behållaren uppnås 100 % relativ luftfuktighet, vilket är önskvärt för ett korrekt fuktupptagstest.

2.3.2 Fourier-transform infraröd spektroskopi

En metod som används för att analysera ett materials kemiska sammansättning är Fourier-transform infraröd spektroskopi, fortsatt nämnt som FT-IR. Med FT-IR studeras vilka funktionella grupper som finns i ett prov, analysen sker med avseende på molekylvibrationer [56]. I FT-IR samlas data in för hela det infraröda spektrumet samtidigt, vilket förkortar tiden och ökar precisionen för provet. Instrumentet mäter rådata i ett så kallat interferogram som sedan konverteras via Fourier transform till ett spektra där intensitet, transmittans eller absorbans, som funktion av våglängd, ofta omvandlad till vågtalet i cm^{-1} . Absorbansen och transmissionen är förenklat relaterade till varandra enligt Ekvation 1 som är ett invert logaritmiskt uttryck [57].

$$A = -\ln(T) \quad [1]$$

FT-IR kan göras på alla aggregationstillstånd av ämnen, men i projektet har endast flytande och fasta ämnen används. Analys på fasta ämnen görs via tabletter genom att använda kaliumbromid, KBr, samt en liten mängd av det aktuella materialet [57]. I ett FT-IR spektrum kan följande bindningstyper urskiljas, bindningar till väte, trippelbindningar, dubbelbindningar och enkelbindningar. Den lägre våglängdsregionen, från cirka 1500 till 500 cm^{-1} , innehåller ofta adsorptionstoppar som karakteriserar föreningen och kallas fingeravtrycksregion. FT-IR kan användas för att visa likheter mellan redan kända spektrum samt spektrumet av intresse [56]. Vatten och hydroxidgrupper uppvisar sträckningsvibrationer vid cirka 3400 cm^{-1} och vattenmolekyler bundna i strukturer har böjningsvibrationer vid 1620 cm^{-1} [57]. Bensoylperoxid visar på tydliga toppar i sitt spektra vid cirka 600, 1000, 1200 och 1750 cm^{-1} [58].

2.3.3 Termogravimetrisk analys

Termogravimetrisk analys, fortsatt nämnt som TGA, används för att se hur ett material påverkas av temperaturförändring. Metoden visar hur olika materials vikt förändras i samband med en temperaturförändring, den ger även data på hur materialets stabilitet och sönderfall. I den utrustning som används kan även värmeffluxet som funktion av temperaturen avläsas [59].

2.3.4 Röntgendiffraktion

Röntgendiffraktion, förkortat XRD på engelska, ger information om kristallstrukturen hos fasta och pulveriserade ämnen. På grund av avståndet mellan atomlagren hos en kristallstruktur så lämpar sig våglängden hos röntgenstrålning, 0,001–50 nm, för att uppfatta 3D-strukturen hos dessa [60-61]. När röntgenstrålningen träffar atomplanen i materialet diffrakteras strålningen och skapar konstruktiv eller destruktiv interferens. Detta leder till ett specifikt diffraktionsmönster som avläses av en detektor, kopplad till en dator. Genom jämförelse med referensspektra för kända substanser fastställs kristallstruktur och eventuellt sammansättning av atomlagren [61-62].

2.3.5 Svepelektronmikroskopi

Elektronmikroskop är en typ av mikroskop som genererar förstoringar av ett materials topografi med hjälp av elektroner. En elektronstråle skjuts över provet och alstrar en bild som i förstoring och noggrannhet är omöjlig att uppnå med optiska mikroskop. Detta på grund av att elektronerna kan ha en våglängd som är mer än tusen gånger kortare än optiskt ljus, beroende på vilken accelerationsspänning som läggs på [63].

Specifikt för svepelektronmikroskopi, förkortat SEM, är att en mycket smal konisk elektronstråle sveper över provet samtidigt som det ger upphov till att en bild alstras via tillhörande programvara. SEM ger även mycket bra skärpedjup oberoende av provets tjocklek då elektronerna detekteras när de sprids bakåt ut från provets yta. Intensiteten i den bild som genereras parallellt med att elektronstrålen sveper linjärt i en rektangulär form avgörs beroende på hur ytan ser ut. Har provet en yta som lutar mot detektorn kommer elektroner som träffar denna yta helt enkelt ha större sannolikhet att tas upp av detektorn och resultera i en ljusare del [63].

Prover som körs i svepelektronmikroskop som ej är ledande bör först täckas med ett guldsikt för att undvika elektrisk uppladdning. Även prov innehållandes vätskor eller biologiska material, så som vävnader måste guldbeläggas för att undvika förångning och skrupning då testerna utförs i vakuum [63]. Då elektronstrålen i svepelektronmikroskop når atomerna på ytan så sker elektronövergångar, vilka ger upphov till röntgenstrålning. Denna strålning ger information angående vilket grundämne det är, kallat EDS, energidispersiv röntgenspektroskopi [64].

2.3.6 Ytarea och porstorleksfördelning

Genom adsorption eller absorption av kvävgas kan ytarea och porstorleksfördelning beräknas hos porösa material. Ytarea och porstorleksfördelning beräknas med olika metoder. I projektet beräknas ytarea av en programvara genom Brunauer–Emmett–Teller-metoden, förkortat BET, och porstorleksfördelning av samma programvara med hjälp av Density Functional Theory, förkortat DFT [65-67]. För att kunna utföra dessa tester avgasas proverna först i vakuum för att avlägsna orenheter. Proverna kyls i flytande kväve innan testerna startas och mätningar görs på adsorberad kvävgasvolym vid specifika tryck i ett tryckintervall från lågt till mättat tryck [65].

2.3.7 Funktionalitetstester med bakterier

För att se huruvida ett visst ämne har antibakteriell effekt så kan funktionalitetstester göras på bakterier. Genom att använda en metod som grundar sig i diffusion kan olika ämnens antibakteriella effekt jämföras med varandra [68].

Metoden bygger på att bakterier får växa till sig i näringslösning, vilken sedan stryks ut med en rackla på agarplattor för att få ett jämnt lager av bakteriekultur. En bestämd mängd av det antibakteriella ämnet appliceras på plattan vilken sedan inkuberas för att låta kolonier växa till sig, inkuberings Temperaturen varierar från kultur till kultur, men vanligen ligger den runt 37 °C. Under inkuberingen diffunderar det antibakteriella ämnet ut från appliceringsområdet och in i agarn vilket skapar en inhiberingszon. Ju längre bort ämnet diffunderar från ursprungsplatsen, desto lägre blir koncentrationen av ämnet. Detta kan ge en indikation på hur hög koncentration som krävs för att inhibera tillväxten av bakterien. Denna zon syns ofta som en cirkel runt appliceringsplatsen på agarn och diametern på denna är proportionell mot den mängd av antibakteriellt ämne som applicerats. Detta visar hur bra antibakteriell effekt ämnet har mot den typen av bakterier [68].

Denna metod kan appliceras på många olika sorter av bakterier exempelvis *Staphylococcus aureus* samt *Beta-hemolyserade streptokocker* [1]. *Staphylococcus aureus* är en typ av stafylokock vilken vanligen infekterar huden och sår på djur eller människor och ger upphov till varbildning. Ett karaktäristiskt drag för *Staphylococcus aureus* är att de bildar toxiner av olika slag beroende på vilken stam det är [69]. Bakterien i sig är en icke-sporulerande, grampositiv kock som delar sig multipla gånger för att forma oregelbundna klumpar av celler [68].

Beta-hemolyserade streptokocker är en typ av streptokock vilka är grampositiva bakterier som växer i kocker och gärna bildar kedjor. De delas vanligen in efter hur de påverkar blod och odlas därav på blodbaserat medium. Just *Beta-hemolyserade streptokocker* är karaktäristiska på så sätt att dess kolonier omges av en klar zon då de odlas på blodagar. Detta är på grund av att deras enzymer kan lösa upp blodkroppsmembraner, vilket gör att hemoglobinet i blodagarn diffunderas bort från bakteriekolonin [70].

2.4 Affärsplan

För att analysera marknaden för Produkten och få fram en attraktiv produkt som det finns efterfrågan för, har en affärsplan utformats. En affärsplan är en modell för att analysera och arbeta igenom mål och idéer för att driva ett projekt framåt samt ett sätt att studera kontakter, konkurrenter och relationer i omvärlden [71]. Teorin kring de metoder som använts för att genomföra denna affärsplan redovisas i avsnitten under.

2.4.1 Nulägesanalys

En nulägesanalys är en metod för att analysera marknaden för en produkt, tjänst eller företag ur ett objektiva perspektiv. Analysen syftar till att skapa en verklig bild av hur marknaden ser ut idag för att kunna anpassa verksamheten för en optimal framtid. Nulägesanalyser är ofta inkluderade i affärsplanen för nystartande företag [72].

2.4.3 Business Model Canvas

Business Model Canvas är en modell för att på ett tydligt sätt få en översikt över ett företags, en tjänsts eller en produkts affärsmodell. Modellen är enkel och visas helst visuellt, vilket kan ses i Figur 2. För att få en heltäckande bild delas modellen upp i nio block som tillsammans behandlar produktens, tjänstens eller företagets kunder, interna aktiviteter, kostnadsstrukturer samt leverantörer eller andra eventuella partners, vilka redovisas nedan [75].

Business Model Canvas



Figur 2. Business Model Canvas. Författarens egen bild, omarbetad [76]. Återgiven med tillstånd, CC BY-SA.

Värdeerbjudande

Värdeerbjudandet behandlar vad det är i produkten eller tjänsten som skapar värde för kunden. Det är viktigt för att förstå vad kunden värderar och är avgörande för om kunden kommer köpa produkten eller tjänsten. I vissa fall har kringtjänster större betydelse än den fysiska produkten, då bör det fokuseras på att utveckla eller förstärka dessa kringtjänster. Det är ingen idé att lägga till funktioner eller kringtjänster till en produkt eller tjänst som kunden inte uppskattar eller efterfrågar då detta medför onödiga kostnader [75].

Vad som skapar värde för kunden kan variera i de olika kundsegmenten, produkten eller tjänsten bör anpassas i så stor mån som möjligt utefter det. Värdet kan ligga i att lösa ett problem, tillfredsställa ett behov eller genomfört arbete. I andra fall kan värdet ligga i produktens design eller märke. Det är även vanligt att priset är en del av det värdeskapande för kunden. Företag kan vinna över priskänsliga kunder genom ha liknande erbjudanden som konkurrenter till ett lägre pris [75].

Kundsegment

En mycket viktig del i modellen är blocket kundsegment, där det ska definieras vilka kunder företaget, produkten eller tjänsten ämnar att rikta sig emot. Då det är kunderna som bringar inkomster till företaget är det särskilt viktigt att detta block utvärderas på ett bra sätt [75].

Här skall de olika kunderna delas upp i lämpliga segment utifrån olika karaktärsdrag, egenskaper eller krav på kvalitet, service eller prissättning. Genom att särskilja olika kundsegment kan företaget minska sina kostnader relaterade till försäljning de olika segmenten. Olika kunder kräver olika nivå av exempelvis service, och genom indelning i särskilda grupper möjliggörs det för företaget att kunna erbjuda kunden exakt den nivå av service som kunden kräver. Alternativet är att erbjuda samma nivå av service till alla vilket kan innebära stora kostnader. Läggs servicen på en medelhög nivå riskerar företaget att tappa de kunder som vill ha hög servicegrad medan onödiga resurser läggs på kunder som ej kräver det [75].

Genom uppdelningen kan företaget prioritera de segment som bidrar mest till företagets framgång. Finns det ett kundsegment som generellt sett har låg köpvilja skulle detta kunna prioriteras bort, exempelvis med avseende på marknadsföring [75].

Kundrelationer

Det är viktigt att på förhand bestämma vilken typ av relation företaget vill ha med de olika segmenten. Dessa kan variera från personliga och nära relationer till mer automatiserade och standardiserade. De närmare relationerna kan vara i stil med personlig assistans där kunden har en mänsklig interaktion med en försäljare som hjälper kunden igenom hela processen. Samskapande är ytterligare en variant av en nära relation som ett företag kan ha med sina kunder. Den relationen är långt ifrån den klassiska kund-försäljare-relationen och innebär att företaget tillsammans med sin kund utvecklar den befintliga produkten. Det kan både innebära ren utveckling av en ny produkt och få input på design, eller att de utvecklar den redan framtagna produkten. Det kan även vara en variant av att kunden skapar mervärde för andra kunder, likt Youtube där användare lägger upp fler filmer som skapar ett mervärde för andra användare. Nära relationer till kunderna kan lätt bli kostsamma [75].

Mer standardiserade, och framförallt automatiserade relationer innehåller oftast låg nivå av mänsklig interaktion. En typ av detta är självhjälp som, liksom namnet indikerar, innebär att företaget tagit fram underlag så att kunden själv kan hjälpa sig genom köpprocessen. Exempel på självhjälp är internetshopping och tjänster som erbjuds via en internetbank [75].

Distributionskanaler

Under detta block presenteras hur företaget skall nå sina kunder. Detta innebär såväl rent informativt samt vilken väg produkten eller tjänsten ska distribueras till kunden. Det finns fem distinkta faser kring dessa kanaler. Den första är att skapa medvetenhet om företaget, produkten eller tjänsten. Detta kan göras genom marknadsföring eller genom att opinionsbildare berättar om eller rekommenderar produkten [75].

Nästa fas är utvärdering, där frågan är hur företaget kan hjälpa kunderna att utvärdera värdeerbjudandet. Denna del är oftast väl utvecklad inom applikationer på smarta telefoner där användaren direkt kan betygssätta en applikation och därmed ge direkt feedback till både företaget samt nya potentiella kunder. Tredje fasen behandlar köp av produkten eller tjänsten, till exempel var köpet skall ske. Frågan kan vara om produkten ska säljas till slutkund via återförsäljare eller om den ska finnas tillgänglig på företagets egen eller en samarbetspartners webbshop [75].

I fas fyra behandlas hur produkten skall levereras till kunden. Vid försäljning via webbshop måste produkten levereras till kunden på lämpligt vis. Vid köp hos en återförsäljare sköter oftast kunden det själv, men även där kan hemleverans erbjudas. Fas fem handlar om support och tjänster efter köpet. Om företaget erbjuder garantier eller liknande tjänster efter produkten eller tjänstens köp måste kunden få tillgång till dessa på ett bra sätt [75].

Nyckelaktiviteter

Nyckelaktiviteter är de viktigaste interna aktiviteterna ett företag utför för att skapa värdeerbjudandet. Dessa aktiviteter kan vara allt från att tillverka en produkt till att upprätthålla kundrelationer. Vad som är den viktigaste aktiviteten skiljer sig beroende på vilken marknad företaget befinner sig på [75].

Nyckelaktiviteterna kan delas in i tre undergrupper, produktion, problemlösning och plattform. I produktion ingår utveckling, design, framtagning och leverans av produkt eller tjänst. Problemlösning innebär att hitta en ny unik lösning för varje specifik kund, vilket är vanligt hos exempelvis konsulter och sjukhus. En plattform innebär ett ställe där exempelvis information lagras och utgör en möjlighet för kunder att hämta informationen, exempel på plattformar är operativsystem, onlinespel eller sociala medier.

De företag som har en plattform som nyckelresurs har aktiviteter kopplade till detta, såsom att kontinuerligt utveckla och underhålla plattformen [75].

Nyckelresurser

Alla företag har vissa nyckelresurser som möjliggör skapandet av värdeerbjudandet. Vad som bör räknas som nyckelresurser varierar mellan olika marknader och kan vara fysiska, intellektuella, finansiella eller mänskliga. Dessa resurser kan vara egenägda av företaget, leasade eller komma från en nyckelpartner. Fysiska resurser kan vara fabriker, särskilda maskiner, speciella byggnader eller distributionsnätverk. De intellektuella resurserna är exempelvis märke, patent och partnerskap. Finansiella resurser kan vara att företaget har kapital eller finansiella garantier, vilka kan användas för att exempelvis förvärva nyckelanställda. Mänskliga resurser är de anställda och dessa mänskliga resurser är särskilt viktiga i kunskapsintensiva och kreativa företag [75].

Nyckelpartners

Nyckelpartners beskriver alla leverantörer och övriga partners som företaget behöver för att få modellen att fungera. De fyra typerna av nyckelpartners är strategisk allians med en icke-konkurrent, strategiskt partnerskap mellan konkurrenter, gemensamma satsningar för att hitta nya marknader och starka leverantör-köpare-relationer för att säkerställa pålitliga leveranser. Genom att skapa dessa olika partnerskap kan företag optimera skalfördelar och på så vis minska kostnader. Med partnerskap kan företag också minska risker i en konkurrenskraftig miljö och minska osäkerheten som den miljön innebär. Det kan göras genom att två företag utvecklar sina produkter så att de är anpassade till varandra och ökar det totala värdet för kunden. I partnerskap kan dessutom företag få möjligheten att förvärva speciella resurser eller aktiviteter [75].

Intäkter

Detta block innehåller de intäktsströmmar som företaget får från de olika segmenten. Här ska även kopplas tillbaka till värdeerbjudandet för att analysera vilka värden en kund är villig att betala för och hur mycket. De olika segmenten kan kräva olika prissättning, vilket gör att ett företag kan ha rörlig prissättning med ett segment och fast med ett annat. Det finns två olika intäktsströmmar som kan definieras i en affärsmodell. Den första är transaktioner från en engångskund och den andra är återkommande inbetalningar från försäljning som innebär delbetalning för kunden eller inbetalning för en löpande service efter köp [75].

Det finns även modeller då kunden inte köper en produkt utan snarare köper tjänsten från användandet av produkten, vilket innebär att inbetalningar sker löpande allteftersom kunden använder produkten. Exempel på detta är att flygplansindustrin köper tjänsten från flygplansmotorn, men köper inte själva motorn. De betalar sedermera löpande för hyran till det företag som äger motorn [75].

Kostnader

Blocket kostnader beskriver de viktigaste kostnaderna som uppstår vid driften av affärsmodellen. Vilket innebär skapandet och leveransen av värdeerbjudandet, skapandet och upprätthållandet av relationer och poster beskrivna i modellen. Kostnader bör alltid försöka minimeras, men olika företag har olika synsätt. Vissa drivs av att minska kostnaderna medan för andra är det viktigare att maximera värdet för kunden, exempel på detta är lyxhotell som fokuserar på att kunden ska få en lyxig känsla av uppehållet och spenderar då på dyr inredning [75].

2.4.3 Marknadsundersökning

En marknadsundersökning är en metod för att analysera marknaden inom ett specifikt område.

Undersökningen involverar insamling av data, dokumentation samt analys. Analysen kan sedan användas som beslutsunderlag för exempelvis marknadsföring. Vanligt är att marknadsundersökningen används i syfte att analysera köparens beteenden, köpkraft samt behov av en viss produkt eller tjänst [73].

Marknadsundersökningar kan genomföras antingen via observationer av beteenden hos personer eller via direkt kommunikation. Då metoden med direkt kommunikation används, finns fyra huvudsakliga metoder att tillgå, vilka är brevenkäter, telefonintervjuer, personliga intervjuer samt internetbaserade enkäter [74].

2.4.4 Värdeskapande processer och prissättning

För att kunna uppskatta totalkostnaden för en vara eller tjänst behöver hänsyn till helheten av produktionsflödet tas, då flera aktörer ofta är delaktiga i en förädlingsprocess. Begreppen värdekedja och försörjningskedja beskrivs nedan då dessa är viktiga för ett företag att förstå för att kunna göra en passande prissättning av en producerad vara eller tjänst. Avsnittet avslutas med en förklaring över prissättningsstrategier.

Värdekedja

En värdekedja för en produkt identifierar och kartlägger produktens värdeskapande steg från start till slut. Produktens riktiga värde uppstår först vid användandet hos slutkund, men det kan likväl beräknas och studeras hur värdet ökar under förädlingsprocessen av produkten från råvara till färdig produkt i värdekedjan. Ofta består en produkt av flera komponenter som tillkommer under olika förädlingssteg. Det är dessa förädlingssteg som bidrar till värdeökningen genom produktionen [77].

Företag kan strategiskt påverka vilka steg i värdekedjan som de råder över genom att använda sig av exempelvis insourcing eller outsourcing. Detta möjliggör för företaget att kunna påverka sin position i värdekedjan efter vad som är mest lönsamt inom den marknad produkten ingår. Insourcing innebär att företaget inkluderar fler förädlingssteg, vilka tidigare varit förlagda hos andra aktörer, i sin verksamhet eller utnyttjar existerande system hos slutkunden. Ett exempel på insourcing är när ett företag tar hand om installationen av elektronik i hemmet hos kunden och därefter fortsätter att förfoga över ett underhållsabonnemang. Företaget skapar ett ytterligare värde av varan genom en ytterligare tjänst i detta fall. Företag insourcar på det här sättet fler steg i värdekedjan än de ursprungligen besatte [77].

Outsourcing å andrasidan innebär att företaget flyttar ut aktiviteter utanför företaget, ofta till underleverantörer i produktionsledet, men det kan även vara till en helt utomstående part. Outsourcing ökar flexibiliteten för exempelvis produktionen och kan bistå ett företag med möjligheter för en storskalig produktion. Olika alternativ på outsourcing kan vara olika lönsamma beroende på bransch då skillnaden i rörliga och fasta kostnader för exempelvis produktion varierar. Om de fasta kostnaderna, såsom för fabrik och maskiner, är höga kan outsourcing av produktionen vara ett fördelaktigt alternativ för att öka lönsamheten [77].

Försörjningskedja

En försörjningskedja för ett företag visar till skillnad från värdekedjan, som visar förädlingsstegen för en produkt eller tjänst, var företaget är i förhållande till deras leverantörer och kunder. Ett företag kan ha leverantörer och kunder i flera led. Försörjningskedjan visar företagets relation till sina leverantörer och kunder i första led samt om dessa i sin tur har flera underleverantörer eller kunder. Ett resursflöde av exempelvis insatsvaror eller tjänster kan ses gå genom försörjningskedjan från start hos råvaruproducenten till slutkunden. Ett informationsflöde, exempelvis beställningsinformation, går åt motsatt håll med start

hos slutkunden. Ju tätare och mer integrerad en försörjningskedja är desto högre blir effektiviteten, av exempelvis en produktion. Kopplingarna mellan leverantörer och kunder medför också att problem kan spridas genom kedjan, exempelvis kan förändringar i marknaden med en lägre efterfrågan eller köpvilja påverka underleverantörers produktionsförutsättningar. Det är därför viktigt för ett företag att kontrollera försörjningskedjans utformning för att förutspå hur företaget skulle påverkas av olika marknadsförändringar [77].

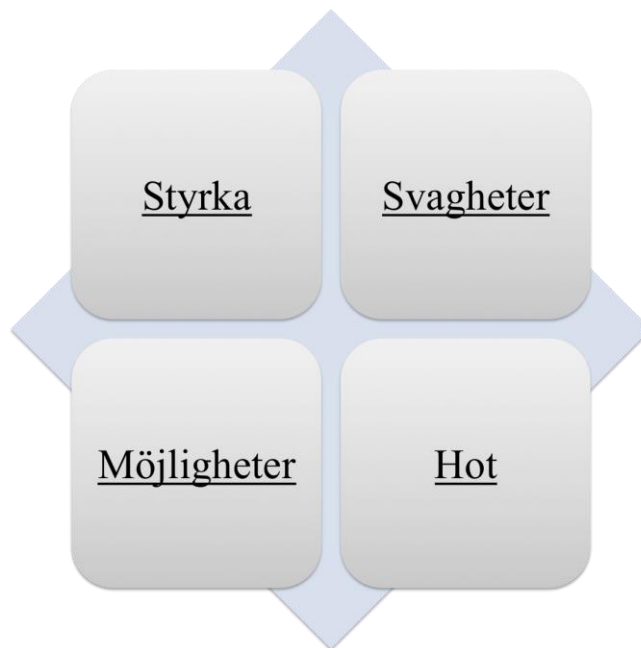
Prissättning

Prissättningen av en produkt eller tjänst är viktigt för ett företag. Försäljningspriset ska inte bara täcka de direkta kostnaderna, utan även de indirekta kostnaderna. De indirekta kostnaderna kan delas in i tillverknings-, material-, administrations- och försäljningsomkostnader. För ett tillverkningsföretag ger de direkta materialkostnaderna, lönekostnaderna samt andra speciella direkta kostnader i tillverkningen tillsammans med tillverknings- och materialomkostnaderna den totala tillverkningskostnaden för företaget. Tillverkningskostnaden tillsammans med företagets administrations- och försäljningsomkostnader representerar självkostnaden. Den önskade vinsten för varan är differensen mellan det ansatta försäljningspriset och självkostnaden för produkten eller tjänsten. Vid försäljningsprissättningen av en vara eller tjänst kan produktkalkylering användas genom en analys av företagets intäkter och utgifter för att se till att försäljningspriset täcker alla kostnader [77, 78, 79].

För att fastställa ett försäljningspris av en produkt använder sig många handelsföretag av ett procentuellt pålägg baserat på inköpspriset. Pålägget är ett kombinerat vinst- och omkostnadspålägg vilket ska täcka självkostnaden för produkten samt bistå med en vinstmarginal. Vinstmarginalen ger resultatet till företaget och ska innehålla den önskade vinsten vid försäljningen av produkten. Prispålägget avgörs efter bedömningar av marknaden för produkten, såsom efterfrågans föränderlighet samt riskerna som finns för företaget vid en låg försäljning. Ett större prispålägg är exempelvis vanligare i marknader med produkter som är kundanpassade eller säsongsrelaterade. Pålägget beräknas genom att addera självkostnaden med den önskade vinsten och dividera detta med den tillverkningskostnaden för produkten. Pålägget blir ett procenttal som läggs på tillverkningskostnaden, därefter läggs momsbeloppet, som för handelsvaror är 25 %, på innan försäljning till slutkund [78, 80, 81].

2.4.5 SWOT-analys

En SWOT-analys är en analysmetod för att titta på ett företags, tjänsts eller produkts styrkor, svagheter, möjligheter och hot. Namnet SWOT kommer från den engelska förkortningen av de ovan nämnda aspekterna, *strengths*, *weaknesses*, *opportunities* samt *threats*. Analysen syftar till att ge en bra bild av var ett företag, tjänst eller produkt befinner sig i nuläget, vad som bör ses upp med och vilka faktorer företaget bör utnyttja. SWOT-analysen illustreras vanligtvis i en 2x2 matris, se Figur 3, där den övre vänstra rutan representerar företagets styrkor, det övre högra rutan företagets svagheter, den nedre vänstra rutan företagets möjligheter och slutligen i den nedre högra rutan företagets hot. Analysen delas in i interna och externa faktorer, där de interna är direkt kopplade till produkten eller tjänsten, det är faktorer som företaget själv kan påverka, medan de externa är relaterade till marknaden, händelser i omvärlden eller händelser i framtiden. Styrkor och svagheter analyseras från ett internt perspektiv medan möjligheter och hot ses ur ett externt perspektiv [82].



Figur 3. Figur över utformande av SWOT-analys. Författarens egen bild, omarbetad [83]. Återgiven med tillstånd, CC, BY-SA.

2.4.6 Miljöaspekter

En livscykelanalys, eller LCA som det ofta kallas, är en metod för att studera hur en produkt eller tjänst påverkar miljön. I livscykelanalysen identifieras och studeras en produkt eller tjänst påverkan på miljön genom hela dess livscykel, från produktion till avfallshantering samt alla steg däremellan [84]. En livscykelanalys är en kvantitativ bedömningsmetod, vilken utöver att utvärdera miljöpåverkan av en produkt eller tjänst, är ett effektivt sätt att studera resursflöden [85].

3. Metod

De laborativa metoderna samt affärsplanens utförande beskrivs under separata kapitel. De båda delarna bidrar genom flera olika undermetoder till utvecklandet av Produkten. För utförligare laborationsmetoder, se Analys av Upsalite®, Bilaga 3.

3.1 Laborationsmetoder

I projektet har beteendet hos olika varianter av Upsalite® studerats då antibakteriella substanser inkorporerats, laddats, i pulvrets porer. Dessa varianter är tillverkade i olika satser, även kallat batcher, och har bland annat olika partikelstorlekar. Det är viktigt att pulvret ej har för stora partiklar då dessa kan skava mot huden, samtidigt bör pulvret ha tillräcklig yta och porvolym för att kunna adsorbera aktiv substans samt ta upp fukt från hästens ben. Varianter som analyserats i projektet är Upsalite® batch 1-5 där Upsalite® syntesvätska från batch 4 har använts för att infiltrera bomullskompresser och på så sätt syntetisera pulver i dessa. Dessutom analyseras Upsalite® 100 µm vilken har en medelpartikelstorlek på 100 µm och slutligen har jetmald Upsalite® analyserats med en partikelstorlek på mindre än 10 µm. De olika parametrarna för varje batch specificeras i Tabell 1.

Tabell 1. Varianter av Upsalite® som analyserats och dess typiska egenskaper samt partikelstorlek.

Upsalite®	Partikelstorlek	Egenskap
Batch 1-5	Störst partiklar	Storporig
100 µm	Medel är 100 µm	
Jetmald	< 10 µm	Finmald, mjölig, mindre porer
Bomullskompresser med Upsalite® syntetiserat inuti	Okänd	Tillverkad av syntesvätska från batch 4 infiltrerat i kompresserna

För att ha möjlighet att utföra analyser av Upsalite® i kombination med antibakteriella substanser så inkorporerades dessa i Upsalite®, bekräftandet av lyckad inkorporering undersöktes genom mätning av yta och porstorleksfördelning samt FT-IR, Fourier-transform infraröd spektroskopi. Fuktupptagstester utfördes för att se hur mycket fukt Upsalite® adsorberade i kombination med de antibakteriella ämnena. Detta gjordes också för att se hur stor mängd fukt som upptogs av Upsalite® i kombination med bomullskompresser som i sin tur absorberar fukt. Resultaten jämfördes sedan med en verklig uppskattad fuktmängd som släpps ut från hästens ben under ett visst tidsintervall.

För att se vilka funktionella grupper som fanns i varje laddat prov genomfördes FT-IR och för haltbestämning av element i proverna användes SEM-EDS. Egenskaper så som värmetålighet och kristallisationsgrad, undersöktes med TGA och XRD.

För att sedan se hur väl de bakteriehämmande egenskaperna bevarats efter att de antibakteriella substanserna inkorporerats i Upsalite®, så genomfördes funktionalitetstester på bakterier från kulturerna *Staphylococcus aureus* och *Beta-hemolyserade streptokocker*. Detaljerat tillvägagångssätt samt exakt data återfinns i Analys av Upsalite®, Bilaga 3.

3.1.1 Laddning av Upsalite®

Inkorporering, laddning, av antibakteriella substanser, som benämns i avsnitt 2.2.2 Antibakteriella substanser, i Upsalite® genomfördes i enlighet med tidigare studier som beskriver inkorporering av ibuprofen. Detta gjordes genom att blanda de sex olika antibakteriella produkter som valts ut med Upsalite® i pulverform samt kompresser med syntetiserad Upsalite® inuti. En masskoncentration på 1:1 av det aktiva, antibakteriella ämnet och Upsalite® eftersträvades för att erhålla en jämn fördelning av de två komponenterna samt för att öka möjligheterna för det aktiva ämnet att diffundera in i porerna.

Teträdolja och klorhexidin återfanns i så pass låga koncentrationer i de lösningar som tillhandahölls att endast en grovt uppskattad mängd på dessa kunde användas. 1 g Upsalite® användes för varje prov. För kompresserna användes andra koncentrationer då mängd Upsalite® inte kunde bestämmas på samma sätt, se Analys av Upsalite®, Bilaga 3.

Upsalite® 100 µm, jetmald, batch 3 och kompresser med Upsalite® syntetiserat inuti laddades var och en med etanol, Basiron® AC, manukahonung, Tea Tree Oil 0,9 %, DAX Alcogel 85 och klorhexidinlösning, alla laddades separat. För exakta mängder, se Analys av Upsalite®, Bilaga 3. En liten mängd av det laddade pulvret pressades det sedan tabletter på inför FT-IR analys, beskrivs i 3.1.3, varav resterande pulver användes för fuktupptagstest.

3.1.2 Fuktupptagstest

För att analysera hur väl Upsalite® adsorberade fukt i kombination med antibakteriella substanser samt inkorporerade i bomullskompresser, genomfördes fuktupptagstest i exsickatorer på torkad Upsalite®, både laddad och oladdad, varav den senare användes som referens. Förberedande torkning i minst en timma av alla prover skedde i antingen 70 °C eller rumstemperatur, likt laddningsprocessen, för att garantera att procenten adsorberad fukt skulle vara så nära noll som möjligt då testet startades. Fuktupptagstest på prover som endast torkats i rumstemperatur utfördes för att erhålla en referens över hur egenskaperna hos substanserna ändrades vid upphettning. Testen på Upsalite® i kompresser utfördes med två olika upplägg. Antingen placerades pulvret ovanpå kompressen eller som ett mittenlager i kompressen. Båda uppläggen baddades sedan med etanol för att få pulvret att sjunka in. Etanolen avdunstades i hög grad vid torkning.

Vägning av proverna i exsickatorn gjordes en gång i timmen upp till 5 timmar och sedan efter 24 timmar. I vissa exsickatorer säkerställdes luftfuktigheten med en hygrometer som placerades tillsammans med proverna. För exakta mätningar, provkombinationer och upplägg, se Analys av Upsalite®, Bilaga 3.

Fuktupptagstest med mjukgörande substanser

En annan aspekt av produkten var att integrera mjukgörande substanser tillsammans med Upsalite® för att både få fuktupptag samt mjukgörande effekt under den tänkta behandlingen med produkten.

Fuktupptagstest gjordes också för denna typ av prov för att undersöka huruvida fuktupptagsförmåga hos Upsalite® bibehålls vid närvaro av en mjukgörande produkt. Jetmald Upsalite®, Upsalite® 100 µm, Upsalite® batch 2 samt Upsalite® syntetiserad i kompresser testades i olika kombinationer med mjukgörande produkter för att se hur de skiljde sig åt. De mjukgörande produkter som testades var Radicin® Hästsalva och Helosan® Original, då dessa är frekvent använda i hästvärlden, samt Tea Tree Oil 0,9 % och DAX Alcogel 85 då dessa har dokumenterad antibakteriell effekt samt viss mjukgörande effekt. Helosan® Original benämns härnäst som Helosan®.

Fuktupptagstestet på Upsalite® tillsammans med mjukgörande medel genomfördes på tre olika upplägg. Det första upplägget var för att testa fuktupptagsförmågan hos Upsalite® blandat med den mjukgörande produkten i en bägare. Det andra var att undersöka hur Upsalite® i mitten av en kompress kunde ta upp fukten genom ett lager av mjukgörande substans, där den andra sidan av kompressen var tejpad för att undvika att fukt togs upp underifrån. I det tredje upplägget så användes istället Upsalite® syntetiserad i kompresser, även här förseddes undersidan med tejp och ovensidan med mjukgörande substans. Först vägdes kompresserna samt mjukgörande substans upp och förbereddes enligt upplägg, innan proverna torkades, vägdes och sattes in i exsickator. Fuktupptaget fortgick som beskrivet ovan i 3.1.2.

Fuktavgivning från häst

För att ha en möjlighet att uppskatta den mängd fukt som laddad Upsalite® behöver adsorbera gjordes fuktavgivningstester på häst. I karleden placerades en ren bomullskompress med ett plastlager utanpå fastbandagerat med en gasbinda. 16 tester utfördes, varav sex på karled med mugg. Tester utfördes på både avsköljda och handukstorkade, samt torra karleder.

Först vägdes varje ren kompress innan den placerades i karleden. Sju prover vägdes efter en timma, varav resterande tio prover vägdes efter fyra timmar, för provuppställning se Tabell 2. Mängd fukt som avgetts beräknades sedan genom att subtrahera vikten efter test på häst från vikten av den rena kompressen.

Tabell 2. Fuktavgivningstester på häst. V och H står för vänster eller höger ben. Tester gjordes både på bruna och vita fram och bakben samt på karleder med och utan mugg, torra, sköljda och handdukstorkade. Mätningar gjordes efter en och fyra timmars fuktavgivning.

Prov nr.	Mugg	Bak/Fram	Torr/Sköljd-Torkad	Brun/vit päls	Tid (tim)
1V	Ja	Bak	Torr	Brun	4
1H	-	Fram	Blöt	Brun	4
2H	-	Fram	Blöt	Brun	4
2H	Ja	Bak	Torr	Vit	4
3V	Ja	Bak	Blöt	Vit	4
3H	-	Bak	Torr	Brun	4
4V	Ja	Bak	Blöt	Vit	4
4H	Ja	Bak	Torr	Vit	4
5V	Ja	Fram	Torr	Vit	4
5H	-	Fram	Blöt	Brun	4
6V	-	Fram	Blöt	Vit	1
6H	-	Fram	Torr	Vit	1
7H	-	Fram	Blöt	Vit	1
9V	-	Fram	Torr	Vit	1
9H	-	Fram	Blöt	Brun	1
10V	-	Fram	Torr	Brun	1
10H	-	Fram	Blöt	Brun	1

3.1.3 Fourier-transform infraröd spektroskopi

Genom att jämföra spektra från FT-IR på olika varianter av Upsalite® samt laddad Upsalite® kan skillnader i toppar hittas, vilka kan bero på laddningen. FT-IR tester gjordes med en Bruker 27 spektrometer med en upplösning på 4 cm^{-1} , över spannet av $4000\text{--}400\text{ cm}^{-1}$. Bakgrundsskanning subtraherades från varje spektrum. Varje mätning gjordes tre gånger med 30 punkter kontinuerligt på samma prov för att försäkra att provet inte förändrades under tiden. Referenser på rena substanser togs.

För att få information kring vilka ämnen i de antibakteriella substanser som tas upp vid laddning av Upsalite® undersöktes den supernatant som kvarstod efter centrifugering av lösningen med laddad Upsalite®. Några droppar av varje supernatant placerades i spektrometern innan provet startades. FT-IR analys på supernatant gjordes på de tre Upsalite® sorterna jetmald Upsalite®, Upsalite® 100 μm och Upsalite® batch 3, laddat med de sex olika antibakteriella substanserna etanol, DAX Alcogel 85, Basiron® AC, Klorhexidin kutan lösning, Tea Tree Oil 0,9 % och manukahonung.

FT-IR prover gjordes på det torkade pulvret i tablettform, vilka var gjorda av kaliumbromid och laddad respektive oladdad Upsalite®. Tabletterna tillverkades genom att väga upp 200 mg kaliumbromid och 3 mg av det aktuella pulvret som mortlades samman och sedan pressades i en Specac-press med ett tryck på 8 ton. FT-IR analys på tabletter gjordes på samtliga laddade Upsalite® prover, på de Upsalite® typer som

använts, de rena antibakteriella substanserna, samt på vissa värmebehandlade och fuktupptagstestade pulver. För exakta mängder till tabletter se Analys av Upsalite®, Bilaga 3.

3.1.4 Termogravimetrisk analys

Testerna genomfördes under upphettning från starttemperatur 25 °C till sluttemperatur 700 °C med en ökning på 20 °C i minuten. Testerna gjordes i en ren aluminiumoxidbägare och vågen nollställdes genom att vikten av bägaren mättes upp av maskinen. Sedan fylldes bägaren till 75 % med pulvret som placerades tillbaka i maskinen för mätning. För detaljer kring kalibrering se Analys av Upsalite®, bilaga 3. TGA prover gjordes på samtliga laddningar, etanol, DAX Alcogel 85, klorhexidinlösning, Basiron® AC, Tea Tree Oil 0,9 % och manukahonung. Alla med Upsalite® batch 3 samt jetmald Upsalite® vilken torkats vid rumstemperatur.

3.1.5 Röntgendiffraktion

För att undersöka eventuella kristallina strukturer hos laddade Upsalite®-partiklar och kunna dra slutsatser kring hur det antibakteriella ämnet förekommer i partikeln användes pulver-röntgendiffraktion. Pulvret mortlades innan det blandades upp med etanol. Lösningen placerades på Si-Al-provhållare och torkades under värmelampor. Därefter utfördes mätningarna med en D8 Advance diffraktometer från Bruker. Diffraktometern ställdes in till 40 kV spänning med en ström på 40 mA innan $\Theta/2\Theta$ skanning från 10° till 80° genomfördes med Cu-K α strålning. Prover som undersöktes presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Pulver-röntgendiffraktionsprover. Tre typer av Upsalite® laddat med Manukahonung, Basiron® AC, Tea Tree Oil 0,9 % och DAX Alcogel 85. Alla torkade i 70 °C vid laddningsprocessen

Prov nr	Upsalite®	Antibakteriell produkt
3	700 μ m	Manukahonung
4	700 μ m	Basiron® AC
9	700 μ m	Tea Tree Oil 0,9 %
17	700 μ m	DAX Alcogel 85
11	Upsalite® batch 3	Manukahonung
20	Upsalite® batch 3	Basiron® AC
12	Jetmald Upsalite®	Manukahonung
29	Jetmald Upsalite®	Tea Tree Oil 0,9 %

3.1.6 Svepelektronmikroskopi

För att få en visuell bild av hur de laddade partiklarna såg ut användes SEM. I denna metod fås även information om provets grundämnessammansättning genom EDS, energidispersiv röntgenspektroskopi. Detta gör att slutsatser kan dras angående huruvida partiklarna blivit täckta med antibakteriellt substans eller ej.

Fyrkantiga indiumbitar klipptes till och en millimeterstor grop gröptes ur med en pincett där pulvret som skulle analyseras trycktes fast. Indiumbitarna blåstes sedan av med tryckluft för att avlägsna lösa partiklar. Då analyser gjordes på icke-ledande material guldpläterades dessa med en Sputter Coater från Thermo VG Scientific för att undvika uppladdning. Indiumbitarna fästes sedan med koltejp på provhållare som i sin tur skruvades fast tillsammans med en referens i form av titanmetall på en provhållare. Provhållaren med prover och referens placerades i svepelektronmikroskopet. Analysen genomfördes med ett svepelektronmikroskop från Zeiss, modell Gemini. Programvaran som användes för EDS-analys konstrueras av Oxford Instruments. Prover som analyserades visas i Tabell 4. Enbart analys av Upsalite® batch 3 och jetmald Upsalite® utfördes på grund av de mycket skilda partikelstorlekarna och därför lämpade för visuell jämförelse.

Tabell 4. Guldpläterade prover för SEM och EDS analys. De Upsalite® som benämns okalcinerade i tabellen är till 95 % kalcinerade.

Prov nr.	Upsalite®	Antibakteriell produkt	Torkningstemp.
0	Titan (referens)	-	-
1	Kalc. Jetmald	-	70 °C
2	Kalc. Batch 3	-	70 °C
3	Kalc. Batch 3	Manukahonung	70 °C
4	Kalc. Batch 3	DAX Alcogel 85	RT
5	Kalc. Batch 3	Tea Tree Oil 0,9 %	70 °C
6	Kalc. Batch 3	Basiron® AC	70 °C
7	Kalc. Batch 3	Basiron® AC	RT
8	Okalc. Jetmald	Basiron® AC	RT
9	Okalc. Jetmald	DAX Alcogel 85	RT
10	Okalc. Jetmald	Tea Tree Oil 0,9 %	70 °C

3.1.7 Ytarea och porstorleksfördelning

Då Upsalite® är ett högporöst material var det av stort intresse att analysera hur dess porer och ytarea förändrats vid tillsats av antibakteriella ämnen. Prover analyserades därför med Micromeritics ASAP 2020, där ASAP står för accelerated surface area and porosimetry system.

Två prover avgasades varefter ytarea och porstorleksfördelning mättes på ett i taget. Först vägdes cirka 150 mg pulver upp och placerades i ett vägt provrör. Detta vägdes igen innan det fästes på apparatens avgasningsplats och en värmemantel placerades runt botten av provröret. Därefter reglerades inställningarna till program för avgasning av Upsalite®. Avgasningen startades, provröret värmdes och fylldes med vakuum. Efter avgasning vägdes provröret återigen och förflyttades till platsen för kvävgasadsorption.

För kvävgasadsorptionen av ren Upsalite® batch 3 samt laddad med Basiron® AC, 70 °C, och ren jetmald Upsalite® valdes ett kort program, vilket innebar färre mätpunkter i ett tryckintervall på 10 till 980 mmHg. Ett isotermt skydd placerades på provrörshalsen innan mätningen startades och botten av provröret sänktes ned i flytande kväve tillsammans med en termometer. Resterande tester utfördes på liknande sätt.

Utifrån FT-IR-analys ansågs kalcinerad Upsalite® batch 3 ladda in antibakteriell substans bra, därför valdes denna att analyseras med kvävgasadsorption. Kvävgasadsorptionen görs på Upsalite® batch 3 laddad med fyra av de sex antibakteriella produkterna, vilka valdes utifrån mjukgörande egenskaper. Dessa fyra var DAX Alcogel 85, manukahonung, Basiron® AC och Tea Tree Oil 0,9 %. Dessutom testades Upsalite® batch 3 laddad med bensoylperoxid, som är det aktiva ämnet i Basiron® AC, samt ren teträdolja för att se hur inkorporeringen i porerna skiljde sig åt, se Tabell 5.

Tabell 5. Samtliga ASAP tester. Data över Upsalite® med tillhörande antibakteriell produkt, dess ytarea, totala porvolym och porstorlek. Mätdata för de tre sista proverna erhöles ej. RT= Rumstempererad torkning, 70 °C = Torkad i 70 °C.

Upsalite®	Antibakteriell Produkt
Kalc. Batch 3	
Kalc. Jetmald	
Kalc. Jetmald	Basiron® AC RT
Kalc. Batch 3	Basiron® AC RT
Kalc. Batch 3	Basiron® AC 70 °C
Kalc. Jetmald	Basiron® AC RT
Kalc. Jetmald	Basiron® AC 70 °C

Kalc. Batch 3	Bensoylperoxid 70 °C
Kalc. Batch 3	Tea Tree Oil 0,9 % RT
Kalc. Batch 3	Tea Tree Oil 0,9 % 70°C
Kalc. Batch 3	Teträdolja 100 % 70°C
Kalc. Batch 3	Manukahonung 70 °C
Kalc. Batch 3	DAX Alcogel 85 RT

3.1.8 Funktionalitetstester med bakterier

För att testa huruvida laddad Upsalite® verkligen har en antibakteriell verkan utfördes funktionalitetstester, där Upsalite® som laddats med utvalda antibakteriella ämnen tillsattes på agarplattor. På hälften av dessa agarplattor växte bakteriekulturen *Staphylococcus aureus* och på resterande plattor växte *Beta-hemolyserade streptokocker*. Båda dessa bakteriekulturer är, som nämndes i avsnitt 2.3.7 Funktionalitetstester med bakterier, vanliga orsaker till utbrott av bakterieorsakad mugg. Den Upsalite® som valdes att använda till denna laboration var Upsalite® batch 3 på grund av dess stora porer, vilka ökade sannolikheten att det antibakteriella ämnet lyckats inkorporerats med Upsalite®. De antibakteriella ämnen som Upsalite® laddades med för detta test var DAX Alcogel 85, manukahonung, Basiron® AC, ren bensoylperoxid, teträdolja samt Tea Tree Oil 0,9 %. Laddningarna gjordes enligt Analys av Upsalite®, Bilaga 3.

Bakteriekulturerna köptes in på hästblodsagarplattor från Statens Veterinärmedicinska Anstalt och lät strykas om på nya nötblodsagarplattor. För att enklare kunna applicera bakteriekultur på agarplattorna, samt för att få ett jämt lager av bakteriekultur, så ympades en liten mängd av varje bakteriekultur in i Falconrör med näringsbuljong och lät inkuberas i en skakinkubator för att få ett tillräckligt rikt medium för applicering. Allt laborerande med bakterierna utfördes i LAF-bänk vilket är en bänk med steril miljö. En mer detaljerad beskrivning av denna laboration hittas i Analys av Upsalite®, Bilaga 3.

Efter 48 timmar ansågs tillväxten av bägge bakteriekulturerna vara tillräckliga för fortsatta funktionalitetstester. Överflödig näringslösning pipetterades bort från de bägge bakteriekulturerna och den kvarvarande pelleten löstes upp i en mindre mängd näringslösning för att uppnå hög koncentration av bakterieceller.

Agarplattorna märktes upp med bakteriekultur samt vilken variant av laddad Upsalite® som skulle appliceras på vardera platta. På dessa pipetterades sedan 100 µl av den angivna bakteriekulturen ut, vilken sedan ströks ut med en rackla för att få en jämn utbredning av bakterier på hela plattan. Då ingen våg fanns att tillgå i bakterielaboratoriet, och det enligt restriktioner inte kunde tas in en, så uppskattades en ungefärlig mängd av varje laddad Upsalite®. Denna mängd placerades sedan i centrum på agarplattorna för att lätt kunna se hur tillväxten påverkades. Agarplattorna sattes sedan i inkubator för tillväxt och togs ut för dokumentation av tillväxten efter ett dygn och sedan återigen efter 4 dygns inkubering.

3.2 Affärsplan

För att studera Produktens utgångsläge och framtid på marknaden har en affärsplan arbetats fram. I affärsplanen har olika marknadsaspekter studerats, så som konkurrensprodukter, kundsegment samt det faktiska behovet av produkten. Det har även gjorts en kalkylering på prissättning av Produkten i två olika utföranden. Två marknadsundersökningar har genomförts, den första som en del av en nulägesanalys och den andra för att få feedback på den prototypen som tagits fram under projekts gång. Affärsplanen omfattas också av en Business Model Canvas, en SWOT-analys samt en miljöanalys.

3.2.1 Nulägesanalys

En nulägesanalys genomfördes för att kolla av hur dagens marknad ser ut. Detta gjordes genom att intervjua flertalet veterinärer. Dessutom gjordes en marknadsundersökning i form av en internetbaserad enkät som bland annat berörde hur många gånger per år som hästen drabbas av mugg samt hur ägaren behandlar den idag.

Intervjuer

För att få orsakerna till mugg klarlagda samt för att få veta vilken behandlingsmetod som rekommenderas idag togs kontakt med Kerstin Bergvall på Sveriges Lantbruksuniversitet, som är en av Sveriges ledande veterinärer inom dermatologi. För att styrka uppgifterna från Kerstin togs det kontakt med ytterligare ett antal andra veterinärer från diverse djursjukhus runt om i landet via telefonintervjuer.

Marknadsundersökningar

För att kartlägga på vilket sätt och hur ofta mugg visar sig i Sverige idag och vilka kundsegment som finns, gjordes en marknadsundersökning i form av en internetbaserad enkät. Frågorna på enkäten bestod både av flervalsfrågor samt textfrågor där svararen själv kunde formulera sig, se Bilaga 4. Enkäten riktade sig till hästägare och spreds främst via Facebook. Där lades den upp på projektmedlemmarnas egna sidor, i hästgrupper och på ridsporttidningen Hippsons sida. Hippson samt Tidningen Ridsport skrev även korta artiklar om projektet på deras hemsidor och där delade de även enkätlänken. Enkäten var under 14 dagar öppen för allmänheten och var helt anonym.

3.2.2 Business Model Canvas

Med stöd från litteraturstudien har en Business Model Canvas tagits fram där modellen är skriven ur Produktens synvinkel. Hänsyn har ej tagits till resterande verksamhet hos det företag som kommer äga och producera Produkten.

3.2.3 Marknadsundersökning EuroHorse

Under hästeventet Eurohorse i samband med Gothenburg Horse Show gjordes en marknadsundersökning angående prototypen som hade tagits fram. Produkten presenterades muntligt och genom demonstration av en prototyp av den planerade Produkten. Prototypen visades både i sin helhet, på ett hästben i plast, och i delar, en kompress laddad med Upsalite® samt Upsalite® i pulverform. Muntligt presenterades dessutom det sätt som Produkten avses att säljas på, ett paket innehållande ett Lundatex® bandage med tillhörande PressLock® tillsammans med 5 kompresser. Ett paket ämnar kunna behandla en omgång lindrig mugg på ett hästben. Även denna undersökning var utformad som en internetbaserad enkät, som besökare i montererna på mässan efter att ha fått en presentation av Produkten fick möjlighet att svara på. Denna enkät bestod endast av två frågor samt ett fält för feedback, se Bilaga 5.

3.2.4 Värdeskapande processer och prissättning

För att göra en kostnadsuppskattning över Produkten och kunna jämföra olika antibakteriella komponenters kostnadsbidrag till slutpriset, utformades en värdekedja för Produkten. Värdekedjan användes sedan som en grund i en kostnadsbestämning av Produkten. Metoderna för utformandet av en värdekedja samt prissättningen redovisas i avsnitten nedan.

Produktens värdekedja

För att ta fram en möjlig värdekedja för Produkten undersöktes möjliga leverantörer och distributörer inom dermatologi. Från teoriavsnitt 2.4.4 utformas en värdekedja för Produkten vilken presenteras i resultatavsnitt 4.2.4.

Prissättning

Vid beräkning av ett möjligt pris för Produkten gjordes approximationen med ett procentuellt pålägg på 50 % utöver tillverkningskostnaden i respektive förädlingssteg i den utformade värdekedjan. Inköpspris för varje delkomponent i Produkten togs fram genom angivna inköpspris i ovanstående teoriavsnitt om DAX Alcogel 85, Basiron ® AC, PressCise® samt kompress. Då dessa inköpspris är tagna från återförsäljare till slutkund är de högre än vad ett inköpspris borde komma att bli. Detta då produkterna genomgått fler förädlingssteg, exempelvis via förpackning och distribution, än om de inhandlats direkt från en leverantör tidigare i försörjningskedjan. Ett försäljningspris av Upsalite® uppskattades från kontakt med Disruptive Materials till 250 kr/kg.

Mängden av respektive delkomponent i Produkten baserades från angivna data från fuktupptagningstester samt prototypbestämning från marknadsanalysen. För att täcka kostnaderna för förädlingen i varje steg valdes en påläggssats på 50 %. Denna valdes då förbrukningsvaror vanligtvis har förhållandevis låg påläggssats jämfört med andra typer av varor. Jämfört med andra förbrukningsvaror är dock pålägget något i överkant, vilket beror på att Produktens försäljning förväntas bli säsongsberoende, vilket kan ses i avsnitt 4.2.1 Nulägesanalys under Fördelning över årstid, och därmed bör ha en högre påläggssats än de varor vars försäljning ej varierar av årstid. Stegmässigt genom värdekedjan multiplicerades inköpspriset i respektive steg därmed med 1,5 för att täcka omkostnader för förädling samt den önskade vinsten. I sista förädlingssteget innan Produkten når slutkunden multiplicerades inköpspriset från steget innan med 1,5 för att täcka omkostnaderna. För att få fram försäljningspriset gentemot slutkund multiplicerades därefter totalbeloppet med momssatsen för handelsvara, 25 %.

3.2.5 SWOT-analys

För att på ett överskådligt sätt se och analysera Produktens styrkor och svagheter på marknaden ur både ett internt och ett externt perspektiv gjordes en SWOT-analys. Interna och externa aspekter för Produktens utgångsläge på marknaden studerades och konkurrensprodukter analyserades på ett konstruktivt sätt. En del data i analysen har bas i litteraturstudien medan andra kommer från de marknadsundersökningar som gjorts för Produkten, se Bilaga 4 och 6, och en del information kommer från den kontinuerliga konkurrensanalys som gjorts i projektet och främst behandlas i nulägesanalysen.

3.2.6 Miljöanalys

För att granska Produktens påverkan på miljön har en enklare variant av livscykelanalys utförts. Produktens inverkan på miljön har studerats genom dess livscykel främst med avseende på växthusgasutsläpp, men även gällande toxicitet på miljön. Analysen är utförd med avsikt att förmedla Produktens påverkan på miljön till intressenter och samarbetspartners. Den är dessutom ett verktyg för vidare utveckling och förbättring av processerna i Produktens livscykel. Produkten studeras dessutom ur ett jämförande perspektiv där den sätts i relation till produkter som används i liknande syfte idag. Då analysen är gjord innan faktisk produktion bygger den på en mängd antaganden som följer i nästa stycke.

Det antas att det antibakteriella ämnet som kommer inkluderas i Produkten kommer finnas att köpa från leverantör inom Sverige. Det antas även att transporterna delvis kommer kunna ske via tåg och att användningen av Produkten kommer ske på det sätt som projektet avser och därmed kan utsläpp från denna fas försummas. Det har dessutom beslutats att inget ämne som anses vara skadligt för miljön i små koncentrationer kommer inkluderas i Produkten.

4. Resultatanalys

Resultat från de olika metoder som använts i projektet analyseras och diskuteras både för den laborativa delen och för affärsplanen. Utifrån dessa resultat och diskussioner utformas sammansättningen av komponenterna i Produkten, vilken sedan diskuteras separat.

4.1 Resultatanalys av laborationer

I detta avsnitt presenteras och analyseras resultat som bidragit till utvecklandet av Produkten genom de olika laborationsmetoder som använts. Gemensamma nämnaren för resultaten är analys av Upsalite® och dess egenskaper vid kombination med en antibakteriell substans.

4.1.1 Laddning av Upsalite®

Beräkning av mängder antibakteriell produkt för laddning av Upsalite® batch 3, jetmald och 100µm där en masskoncentration på 1:1 eftersträvades.

I DAX Alcogel 85 utgör etanol och glycerin 86 % varav 1 g av dessa eftersträvades.

$$0,86 = 1 \text{ g} \rightarrow 1/0,86 = 1,16269 \text{ g} \quad [2]$$

Vilket innebär att 1,16269 g DAX Alcogel 85 ger 1 g etanol och glycerin vid antagandet av homogen blandning. Manukahonungen däremot innehåller 400 mg MGO/kg manukahonung. Koncentrationen av MGO är 0,0004 g MGO /1 g manukahonung.

$$1 \text{ g} / 0,0004 \text{ g} = 2500 \text{ g} \quad [3]$$

Det hade alltså krävts 2500g manukahonung, vilket ej var utförbart. Hela manukahonungen betraktades därför som aktivt ämne, varför 1 g manukahonung användes. Förpackningen med Basiron® AC innehöll 40 g totalt, varav 10 % var det aktiva ämnet bensoylperoxid. För att nå 1 g bensoylperoxid behövdes 10 g Basiron® AC. Koncentrationen av klorhexidin i klorhexidinlösningen var 0,5 mg/ml. 2000 ml skulle behövas för att få 1 g ren klorhexidin. Detta var ej utförbart, därför fylldes Falconrören helt för att nå så hög koncentration som möjligt. Det resulterade i ca 45 ml klorhexidinlösning, vilket motsvarar 0,0225 g ren klorhexidin.

$$0,0005 \times 45 = 0,0225 \text{ g} \quad [4]$$

Laddning av teträdolja kunde ej utföras på samma sätt då densitet och masskoncentration ej fanns tillgängliga. Tea Tree Oil 0,9 %-flaskan innehöll 10 ml med en koncentration på 0,9% teträdolja, alltså 0,09 ml teträdolja. Ungefär halva flaskans innehåll användes till varje prov. Halva flaskan motsvarade 4,0076 g vilket innebär 4,41 ml. För Tea Tree Oil 0,9 % gäller att 1g är det samma som 1,100409 ml, och 1 ml Tea Tree Oil 0,9 % är då 0,908753 g.

Exempelberäkning för laddning av Tea Tree Oil 0,9 % i Upsalite®

3,9349 g Tea Tree Oil 0,9 % fördes över till Falconröret., detta ger följande beräkningar för teträdsoljan.

$$3,9349 \text{ g} \times 1,100409 \text{ ml/g} = 3,950993741 \text{ ml} \quad [5]$$

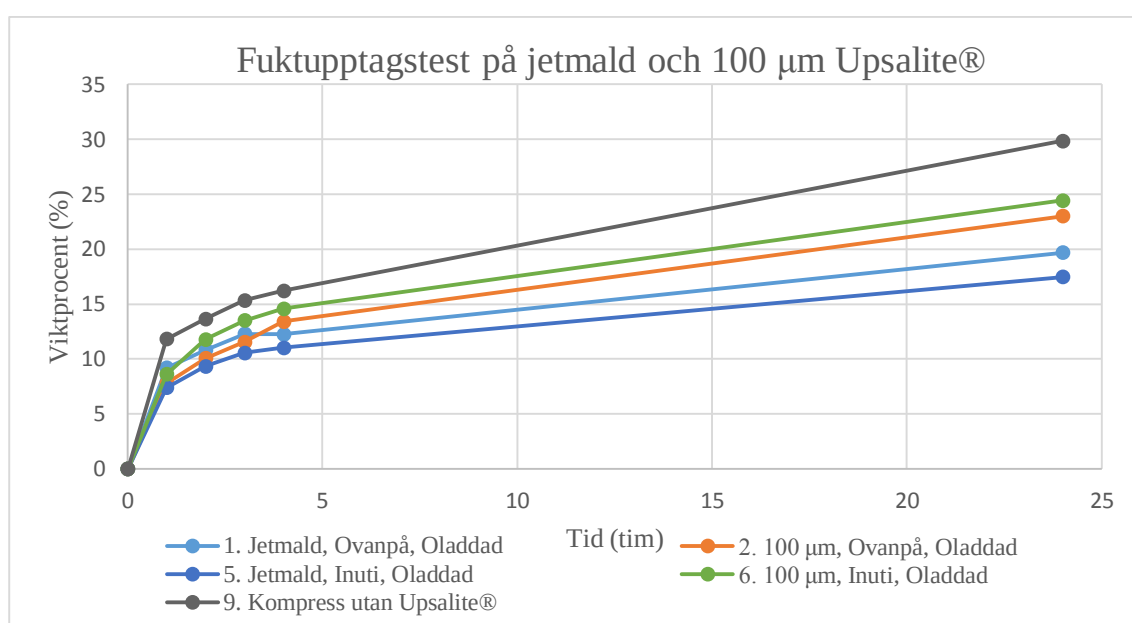
$$3,950993741 \times 0,009 = 0,0355589436 \text{ ml} \quad [6]$$

Detta resulterade i att 0,03556 g ren teträdsolja återfanns vid laddning i 1 g jetmald Upsalite®.

4.1.2 Fuktupptagstest

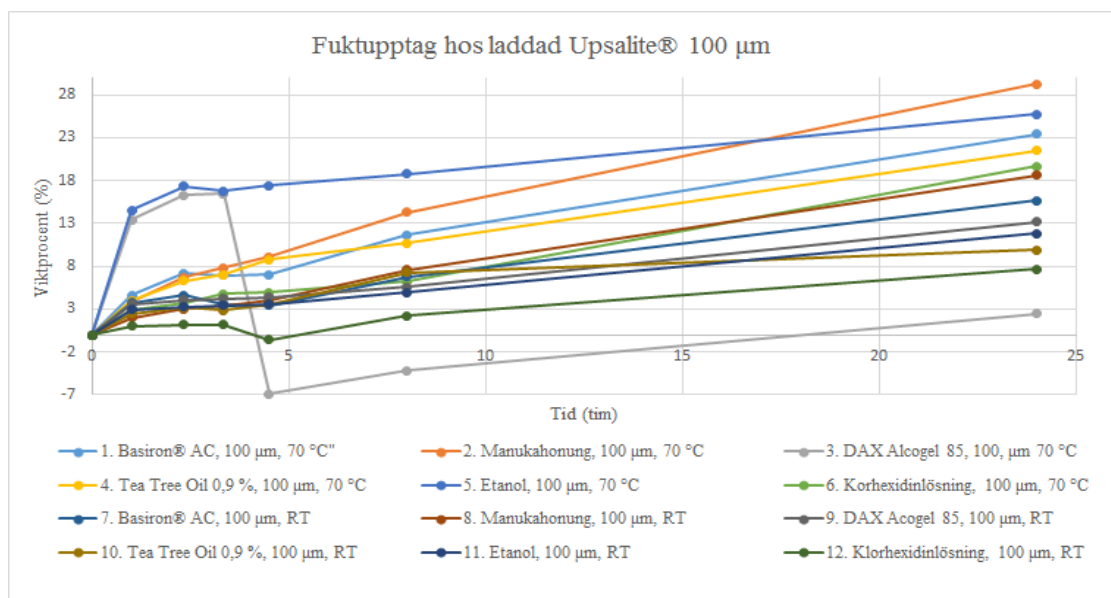
Fuktupptagstester som utförts har sammanställts i grafer där fuktupptag i viktprocent av mängden Upsalite® presenteras. Vissa av kurvorna visar på negativt fuktupptag, vilket kan bero på flera orsaker, bland annat på att den relativa luftfuktigheten inte varit 100 % eller att fukt hunnit avgå då provet togs ur exsickatorn tills dess att vägningen gjordes. En annan orsak kan vara att de antibakteriella substanserna lätt evaporerar, vilket leder till viktförlust.

Fuktupptagstester gjordes på både laddat och oladdat pulver, i Figur 4 presenteras oladdad Upsalite® 100 µm och jetmald, i Figur 5 presenteras laddad Upsalite® 100 µm. Figur 6 beskriver oladdad Upsalite® batch 1 och 5 samt Upsalite® syntetiserad i bomullskompresser och Figur 7 laddade bomullskompresser där Upsalite® syntetiserats inuti.



Figur 4. Fuktupptag hos oladdad jetmald och 100 µm Upsalite®, inuti och ovanpå bomullskompress samt bomullskompress utan Upsalite®.

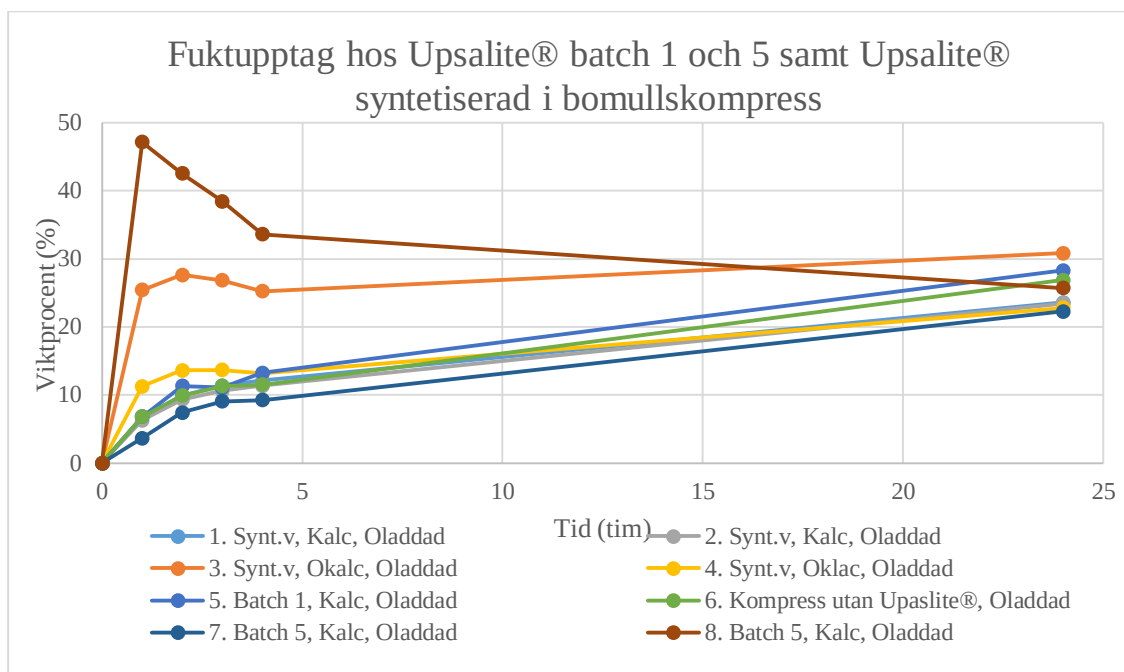
Från fuktupptagstest på oladdad jetmald och 100 µm Upsalite®, visar Upsalite® 100 µm på ett bättre fuktupptag både när pulvret placeras inuti och ovanpå kompressen, Figur 4. På grund av detta utfördes fuktupptagstest på laddad Upsalite® 100 µm. Den rena bomullskompressen verkar dock själv adsorbera cirka 30 % av sin vikt i fuktmängd efter ett dygn. Vid jämförelse med laddad Upsalite® 100 µm, Figur 5, så adsorberar oladdat pulver placerat i bomullskompress ungefär lika hög viktprocent.



Figur 5. Fuktupptag hos laddad Upsalite® 100 µm, torkad i 70 °C och i rumstemperatur, RT.

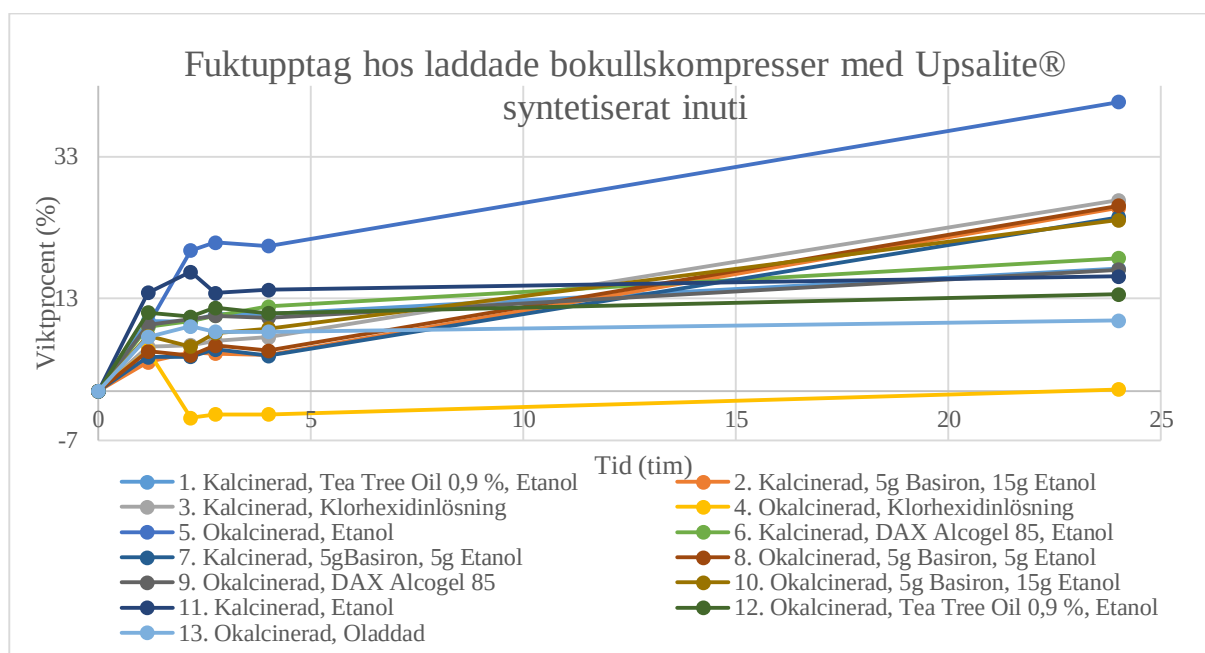
Prov nummer 1, 2, 4 och 5 är de som visar på bäst fuktupptag i Figur 5, alla fyra prover har torkats i 70 °C. Detta resultat kan bero på att de som torkats i rumstemperatur redan innehåller en viss mängd fukt och därför ej har möjlighet att adsorbera lika hög mängd, alternativt kan det vara på grund av att vissa antibakteriella substanser avdunstats vid torkning i 70 °C. Den senare teorin är speciellt trolig för prov 3 och 5 som har mycket hög fuktadsorption de första timmarna.

De prover som torkats i rumstemperatur visar på lägre fuktupptag oberoende av antibakteriellt ämne. Manukahonungen visar däremot på störst fuktupptag både torkad i 70 °C och rumstemperatur, vilket kan betyda att manukahonungen har egna fuktupptagsmöjligheter. Lägst fuktupptag visar båda torkvarianterna med klorhexidin, vilket möjligen kan bero på klorhexidins molekyllängd, vilken uppskattats till 3,5 nm, se Bilaga 1. Denna är större än porstorleken hos Upsalite® 100 µm, vilket kan innebära att klorhexidinmolekylerna endast lagt sig över porerna och därmed förhindrat fuktupptaget. Prov nummer 3 i Figur 5 kan försummas efter fyra timmar då en mängd pulver tappades under vägningsmomentet. Även prov 8 i Figur 6 bör förkastas då det fått en droppe vatten på sig vilket ger otydligt resultat.



Figur 6. Fuktupptag hos Upsalite® batch 5. Synt.v står för att Upsalite® är syntetiserad i kompressen med syntesvätska från batch 4. Kalcinerad och okalcinerade prover förkortas Kalc. och Okalc.

Fuktupptag hos oladdade kompresser med Upsalite® syntetiserat inuti samt hos pulver från batch 1 och 5, Figur 6, visade på att kompresserna med Upsalite® syntetiserat inuti har något högre fuktupptag än rent pulver, med undantag från prov 5, oladdad batch 1. Resultatet från prov 5 är dock ej jämförbart med resterande prover då en mycket mindre mängd pulver användes på grund av pulverbrist och kan därför ge felaktigt resultat. Detta är en tendens som kan uppkomma då tillräckligt små mängder Upsalite® används. Prov 3 skiljer sig från resterande prover de första fyra timmarna även om det är identiskt med prov 4, kanske beror detta på felkälla så som vattendroppe. Prov 1 och 2 är identiska, dessa visar också på liknande fuktupptag.



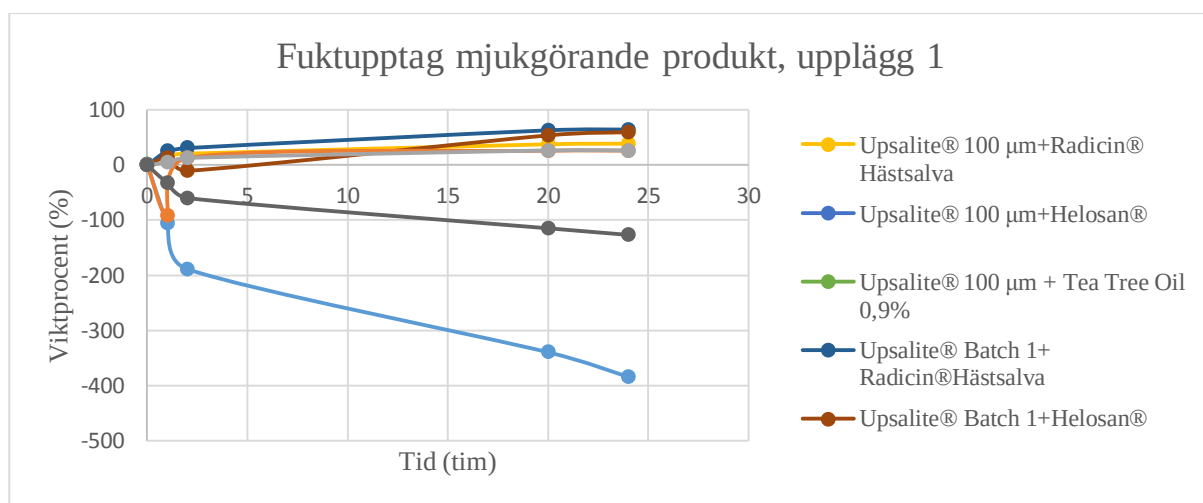
Figur 7. Fuktupptag hos laddade bomullskompresser med Upsalite® syntetiserad inuti, kalcinerade och okalcinerade kompresser

Även hos laddade kompresser med Upsalite® syntetiserad inuti undersöktes fuktupptaget, Figur 7. Avvikande resultat erhöles från prov 5 och 4 där onormalt hög viktprocent fukt adsorberades av prov 4, okalcinerad kompress med etanol. Det avvikande resultatet kan bero på vatten på provet. Prov 5 visade istället på ett negativt fuktupptag, vilket tros ha orsakats av tappande av prov. Vid detta fuktupptag genererades en del negativa mätningar som resultat av att den relativa luftfuktigheten ej hölls konstant på 100 %. Prov 2, 3, 7, 8 och 10 visar på konstant fuktupptag relativt till de andra proverna, vilket kan bero på att den laddade substansen utsöndras konstant och då möjliggör konstant fuktupptag. Av dessa fem prover så var fyra Basiron® AC kombinerat med etanol, vilket tyder på att Basiron® AC kan ha laddats och utsöndras kontinuerligt.

Fuktupptagstest på Upsalite® batch 3 har ej genomförts på grund av begränsad tillgång till laddat material och tidsbrist. Ytterligare fuktupptagstester behöver därför göras på laddad och oladdad batch 3, även kompletterande tester på batch 1 och 5 av behöver genomföras av liknande orsak.

Fuktupptagstest med mjukgörande produkt

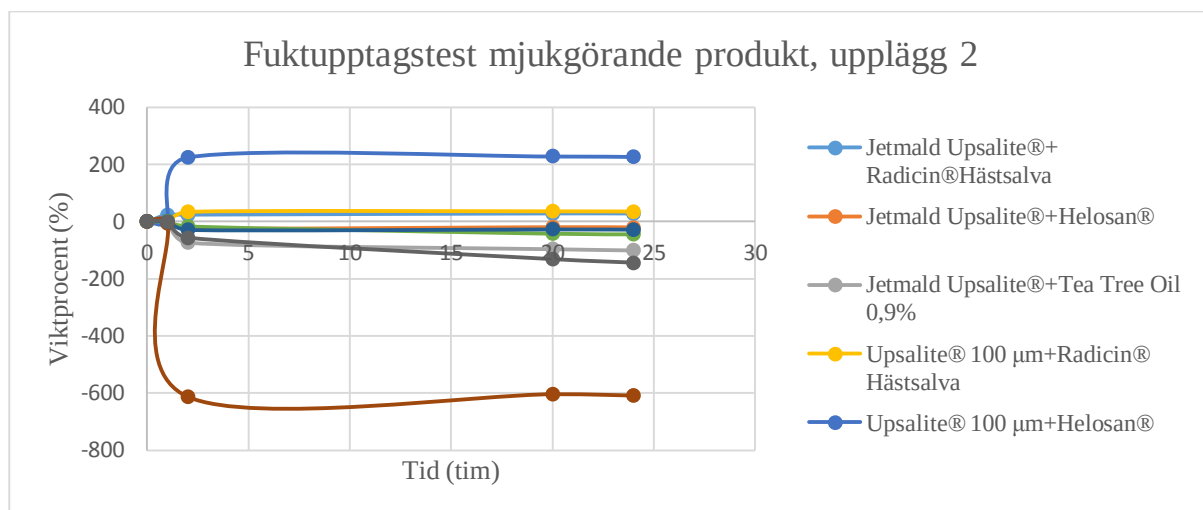
Fuktupptagstest på Upsalite® med mjukgörande produkt har sammanställts i grafer där fuktupptaget presenteras i viktprocent. Generellt gav dessa tester starkt avvikande resultat från tidigare fuktupptagstest utan mjukgörande. Resultaten kan beskådas i Figur 8, där resultatet av upplägg 1 presenteras.



Figur 8. Upsalite®s fuktupptag i kombination med mjukgörande produkt enligt upplägg 1.

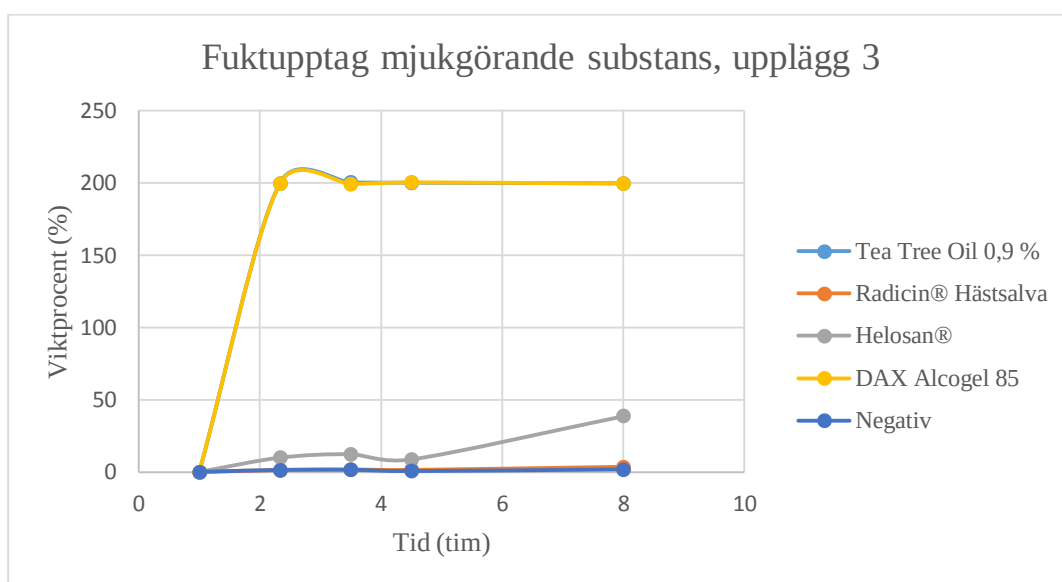
Här har vissa resultat en negativ viktprocent ökning, alltså de har minskat i vikt. Detta kan ha berott på att den fukten som redan fanns i de mjukgörandeprodukter som användes har avdunstat under testets gång. Likaså har vissa kombinationer snarare ett avvikande positivt resultat, som är långt över Upsalite® dokumenterade fuktupptagsförmåga. Detta kan i sin tur bero på att den mjukgörande substansen i sig tagit upp fukt.

Liknade avvikande resultat kan urskiljas i upplägg 2, Figur 9. Dessa bero troligen på samma orsaker som diskuterades kring upplägg 1. I både upplägg 1 och 2 ger kombinationen med Upsalite® batch 3 med Tea Tree Oil 0,9 %, samt med Helosan® väldigt negativa resultat, vilket då skulle indikera på att dessa kombinationer avdunstar vatten under testet gång, detta gäller även för jetmald Upsalite® med Tea Tree Oil 0,9 %. Likaså ger Upsalite® batch 3 i kombination med Radicin® Hästsalva väldigt höga fuktupptag, detta indikerar på att salvan i sig tar upp mycket fukt i denna kombination.



Figur 9. Upsalite®s fuktupptag i kombination med mjukgörande produkt enligt upplägg 2.

Resultaten av upplägg 3 redovisas i Figur 10. Här syns inga negativa fuktupptagsresultat, dock avvikande höga resultat med avseende på Tea Tree Oil 0,9 % samt DAX Alcogel 85. Då dessa är så pass avvikande från resterande prover kan de ha berott på att någon vattendroppe fastnat på provet och räknats med i viktökningen. Fuktupptaget för Helosan® är också högt vilket kan vara en indikation på att salvan i sig tagit upp fukt.



Figur 10. Upsalite®s fuktupptag i kombination med mjukgörande produkt enligt upplägg 3

Då det i alla tre olika försöksupplägg blivit väldigt avvikande resultat så kan inga direkta slutsatser dras om huruvida just Upsalite® fuktupptagsförmåga påverkas av ett lager mjukgörande substans dras. Dels eftersom resultaten av de olika mjukgörande skiljer sig mellan de olika uppläggen, och dels då det inte går att avgöra huruvida det är Upsalite® eller den mjukgörande substansen som tagit upp fukten.

Fuktavgivning från häst

Mängd fukt från ben med mugg presenteras i Tabell 6. Dessa prover vägdes efter fyra timmar. Två ben var sköljda och handdukstorkade, resten torra.

Tabell 6. Fuktavgivning efter fyra timmar från karled med mugg uppkommen av okänd orsak. Fyra torra och två sköljda ben, vilka även var handdukstorkade

Prov nr.	Mugg	Bak/Fram	Torr/Sköljd	Brun/vit päls	Tid (tim)	Avgiven fukt (g)
1V	Ja	Bak	Torr	Brun	4	0,032
2HB	Ja	Bak	Torr	Vit	4	0,125
3V	Ja	Bak	Sköljd	Vit	4	0,123
4V	Ja	Bak	Sköljd	Vit	4	0,156
4H	Ja	Bak	Torr	Vit	4	0,053
5V	Ja	Fram	Torr	Vit	4	0,244

En snittvikt för både torra och sköljda, handdukstorkade karleder med mugg har beräknats till 0,1135 g respektive 0,1395 g. Detta bekräftar att de sköljda, handdukstorkade karlederna med mugg, avger mer än de torra med mugg. Mängd frukt från ben utan mugg presenteras i Tabell 7. Sju ben var sköljda och handdukstorkade och de resterande fyra var torra.

Tabell 7. Fuktavgivning efter fyra samt en timma från karled utan mugg. Fyra torra och sju sköljda ben, vilka även var handdukstorkade

Prov nr.	Mugg	Bak/Fram	Torr/Sköljd	Brun/vit päls	Tid (tim)	Avgiven fukt (g)
1H	-	Fram	Sköljd	Brun	4	0,015
2HF	-	Fram	Sköljd	Brun	4	0,392
3H	-	Bak	Torr	Brun	4	0,019
5H	-	Fram	Sköljd	Brun	4	0,05
6V	-	Fram	Sköljd	Vit	1	0,101
6H	-	Fram	Torr	Vit	1	0,007
7H	-	Fram	Sköljd	Vit	1	0,028
9V	-	Fram	Torr	Vit	1	0,054
9H	-	Fram	Sköljd	Brun	1	0,03
10V	-	Fram	Torr	Brun	1	0,041
10H	-	Fram	Sköljd	Brun	1	0,05

En snittvikt för både torra och sköljda, handdukstorkade karleder utan mugg har beräknats till 0,03025 g respektive 0,03914 g. Detta visar på att torra ben avger mindre fukt än sköljda ben, på grund av att allt vatten ej försvinner vid handdukstorkning. Resultaten bevisar att karleder på hästar med mugg utsöndrar cirka fyra gånger mer fukt än de som ej lider av mugg.

4.1.3 Beräkningar av mängder

Från resultat av fuktavgivning från häst kombinerat med resultat från genomförda fuktupptag hos Upsalite® kan mängd pulver samt antibakteriellt ämne uppskattas. På fyra timmar avger en häst med mugg i snitt 0,1135 g, ett antagande om linjär fuktavgivning från och med fyra timmar upp till åtta timmar resulterar i att en fuktmängd på 0,227 g kommer ha avgetts.

Ett snitt på fuktupptag efter åtta timmar hos laddad Upsalite® 100 µm, samt oladdad jetmald Upsalite®, oladdad batch 1, 5 och Upsalite® syntetiserad i kompresser presenteras i Tabell 8 och baseras på Figur 4, 4,5 och 6. Ett snittupptag anges därför att dessa viktprocent varierar något för varje prov, främst för laddad Upsalite® 100 µm beroende på vad det antibakteriella ämnet är. Dessutom har en uppskattning från grafen gjorts på grund av att vägning efter åtta timmar endast genomfördes för laddad Upsalite® 100 µm.

Tabell 8. Fuktupptag hos olika typer av laddad och oladdad Upsalite® efter 8 timmar angivet i viktprocent.

Upsalite®	Vikt %
100 µm	12,19
Jetmald, oladdad	16
Batch 1, oladdad	16,5

Batch 5, oladdad	13
Syntetiserad i kompress, oladdad	17,5
Syntetiserad i kompress, laddad	12,5

Den mängd Upsalite® som behövs för att ta upp 0,227 g fukt beräknas enligt Ekvation 2 där U står för mängd pulver och F för fuktupptag. De beräknade mängderna beskrivs i Tabell 9

$$U \cdot F = 0,227 \rightarrow U = 0,227 / F$$

[8]

Tabell 9. Mängd laddad och oladdade varianter av Upsalite® som krävs för att ta upp 0,227 g fukt.

Upsalite®	Mängd (g)
100 µm, laddad	1,8622
Jetmald, oladdad	1,4188
Batch 1, oladdad	1,3758
Batch 5, oladdad	1,7462
Syntetiserad i kompress, oladdad	-
Syntetiserad i kompress, laddad	-

För att uppnå en masskoncentration 1:1 för Upsalite® och antibakteriell substans innebär att det krävs varierande mängd av den antibakteriella produkten beroende på koncentrationen av den intressanta substansen.

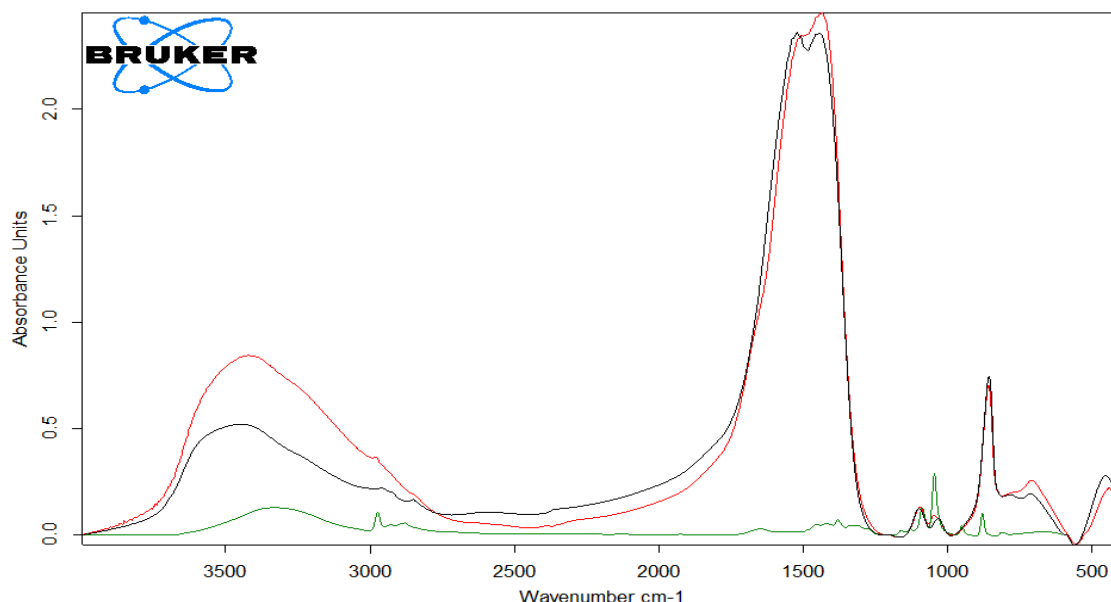
4.1.2 Fourier-transform infraröd spektroskopi

FT-IR analysen kan ge information kring hur Upsalite® påverkas av laddning med olika substanser och även ge en indikation på den fukt som Upsalite® lyckats ta upp i fuktupptagstester.

Supernatanterna efter laddning av Upsalite® analyserades, vilka visade sig bestå mestadels av den antibakteriella substansen. Det påvisar att ett stort överskott tillsattes vid laddning. Detta ses där kurvan för laddad Upsalite® supernatant till stor del följer den antibakteriella substansens kurva. Två prover avvek från trenden, Basiron® AC, och manukahonung. Detta indikerar på att den antibakteriella substansen har tagits upp och att supernatanten endast består av etanol som var lösningsmedlet för dessa trögflytande ämnen. För spektra se arkiv FT-IR Figurer 1-6.

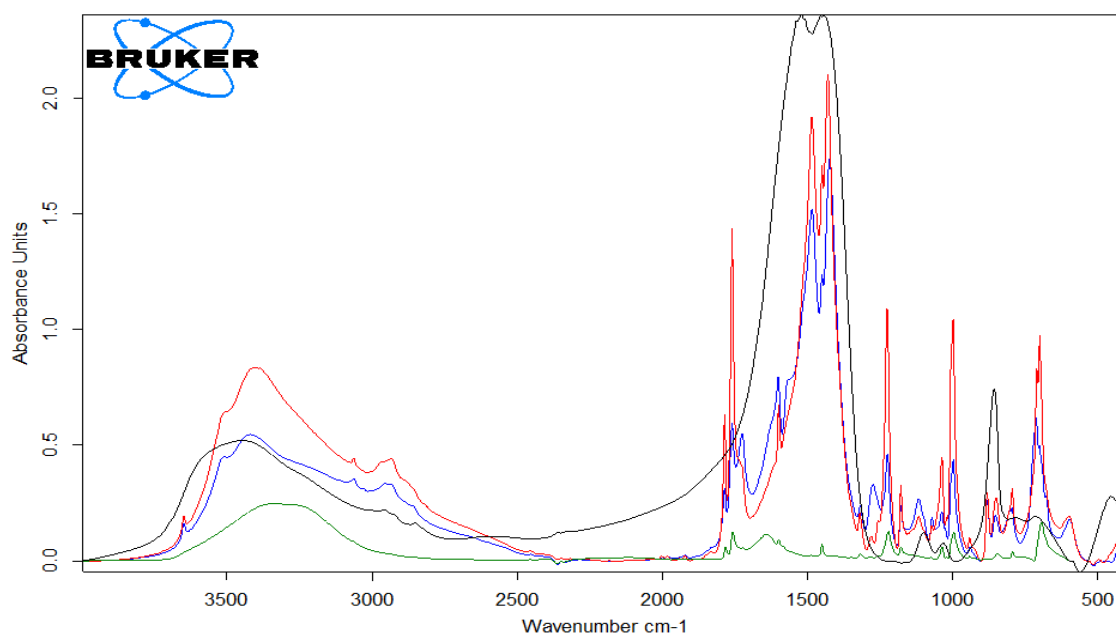
FT-IR analys gjordes även på det laddade pulvret för att se om pulvret tagit upp de antibakteriella substanserna. Detta kan ses genom att kurvan för det laddade pulvret fått toppar som skiljer sig från ren Upsalite® och om de överensstämmer med de toppar som hittas i den antibakteriella substansernas spektra. Utifrån resultaten i fuktupptagsmätning uteslöts ren etanol och klorhexidininlösning och de kommer därför inte återfinnas här, för spektra se arkiv FT-IR Figur 13-15 och 19-21. Nedan redovisas skillnaden mellan jetmald Upsalite® och Upsalite® batch 3 då de har tydligast åtskilda egenskaper. För spektrum över laddning av Upsalite® 100 µm, som kan anses vara ett mellanting av de två föregående typerna av Upsalite®, se arkiv FT-IR Figur 9,12,18 och 24.

Laddning av jetmald Upsalite® med DAX Alcogel 85 visas i Figur 11. Där den stora skillnaden mellan laddad jetmald Upsalite® och oladdad är den förhöjda toppen kring 3400 cm⁻¹ vilket indikerar på att en stor del vatten tagits upp.



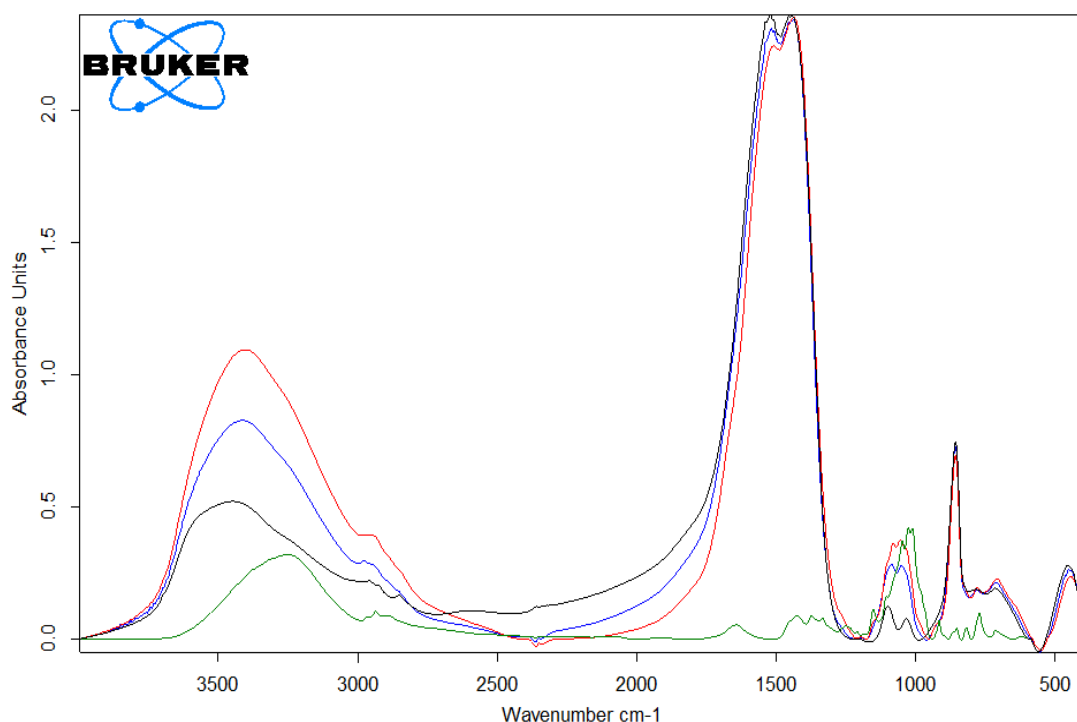
Figur 11. Jetmald Upsalite® laddad med DAX Alcogel 85 (röd kurva) och hur denna skiljer sig från ren kalcinerad jetmald Upsalite® (svart kurva) och ren DAX Alcogel 85 (grön kurva)

För jetmald Upsalite® som är ett fint pulver finns det en risk att den aktiva substansen inte blir jämnt fördelad samt att endast 3 mg prov vägs upp vid tablett tillverkning så är det möjligt att vissa FT-IR prover endast bestod av torkad antibakteriell substans. Det kan vara förklaring till att Figur 12 med jetmald Upsalite® laddad med Basiron® AC följer mer ren Basiron® AC än den ren jetmald Upsalite®. Det är tydligt att topparna vid 1730, 1224, 1035 och 720 cm^{-1} motsvarar ren bensoylperoxid.



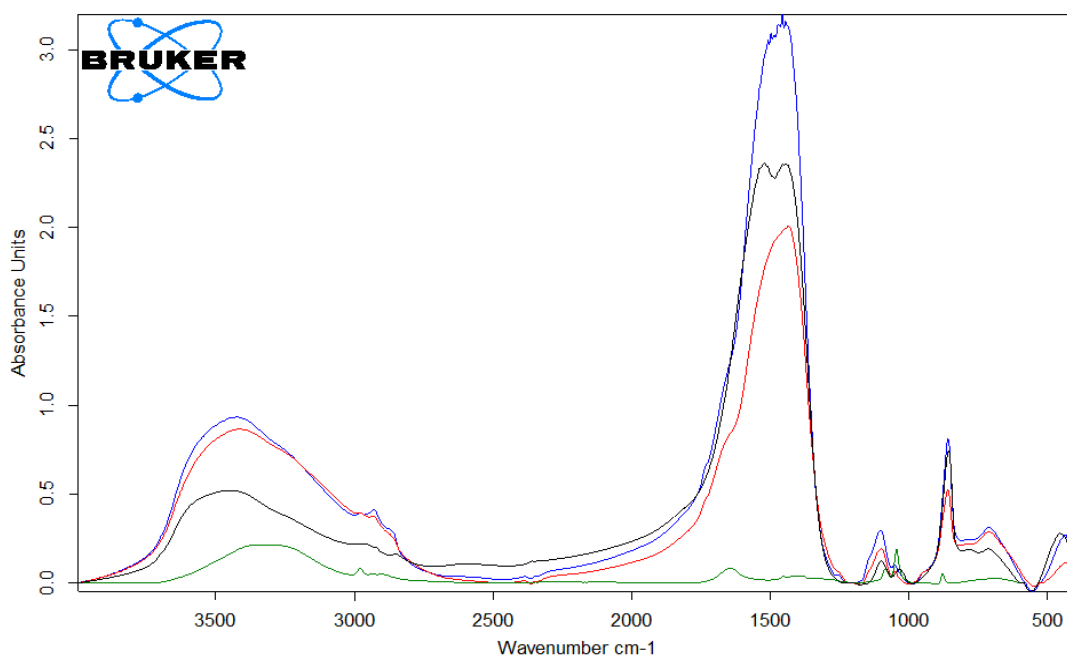
Figur 12. Jetmald Upsalite® laddad med Basiron® AC och torkat vid RT(röd kurva) eller 70 °C (blå kurva) och hur dessa skiljer sig från ren kalcinerad jetmald Upsalite(svart kurva) och ren Basiron® AC (grön kurva)

Laddning av manukahonung i jetmald Upsalite® kan ses i Figur 13 där toppen vid 3400 cm^{-1} höjds vid båda torkningsmetoderna vilket tyder på upptag av vatten, finns dock en viss indikation på honung i fingertrycksregionen då dubbeltopp påvisas vid 1046 och 1086 cm^{-1} .



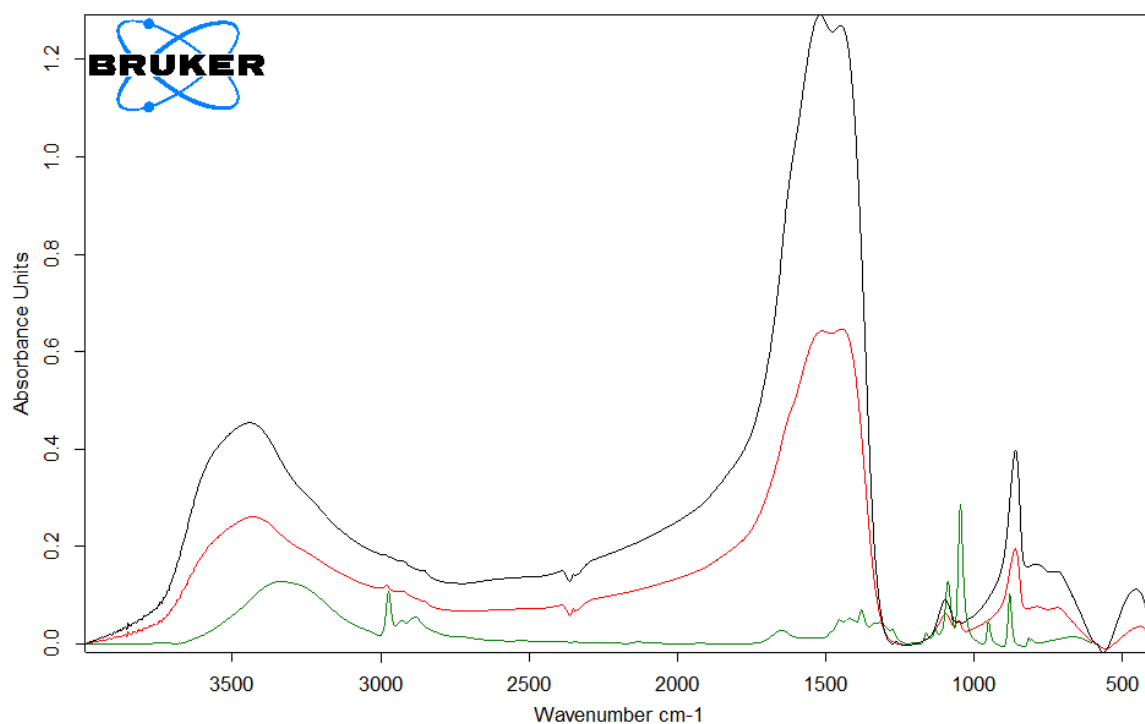
Figur 13. Jetmald Upsalite® med manukahonung och torkad vid RT(röd kurva) och 70 °C (blå kurva) och hur dessa skiljer sig från ren jetmald Upsalite® (svart kurva) och ren manukahonung(grön kurva).

Vidare visar laddningen av jetmald Upsalite® med Tea Tree Oil 0,9 % ta upp vatten då en topp vid 3400 cm^{-1} kan urskiljas samt en liten del av Tea Tree Oil 0,9 % som ger en topp vid 2930 cm^{-1} . Det kan ses i Figur 14.



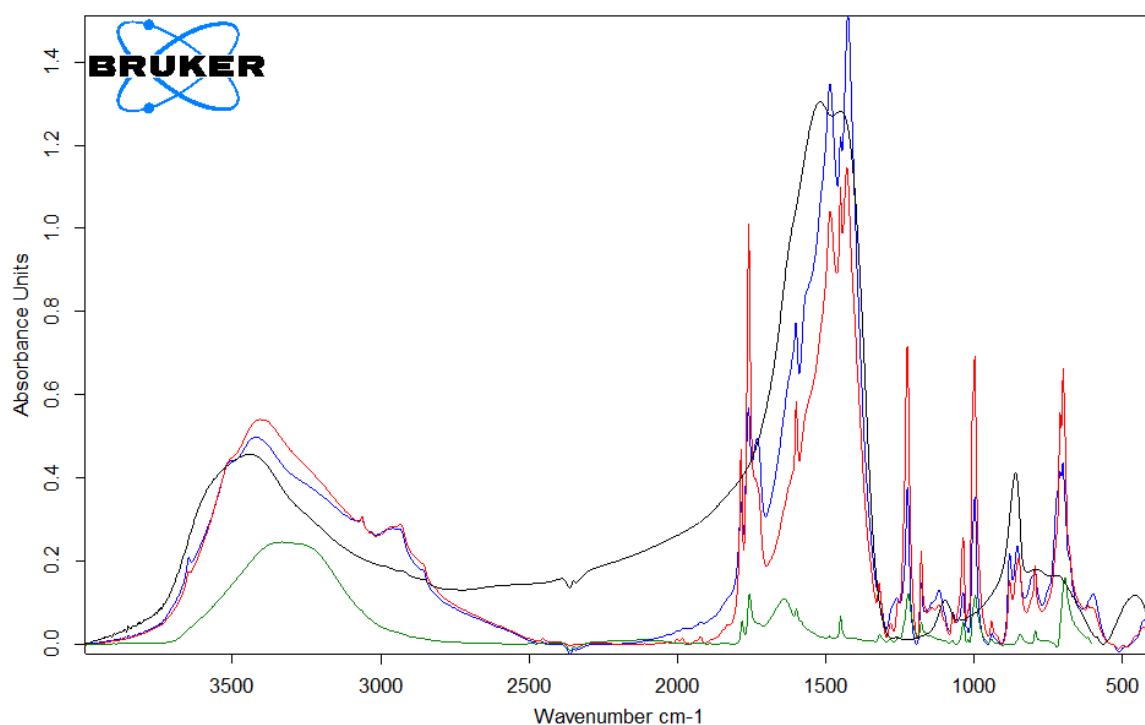
Figur 14. Visar hur jetmald Upsalite® laddad med Tea Tree Oil 0,9 % och torkad vid RT(röd kurva) och 70 °C (blå kurva) skiljer sig från ren jetmald Upsalite® (svart kurva) och ren Tea Tree Oil 0,9 %(grön kurva).

Laddning av Upsalite® batch 3 med DAX Alcogel 85 visar på ett visst upptag av DAX Alcogel 85 vilket kan ses i Figur 15. Förändringar i spektra som troligtvis kommer från laddningen kan ses vid cirka 1050 och 3000 cm^{-1} .



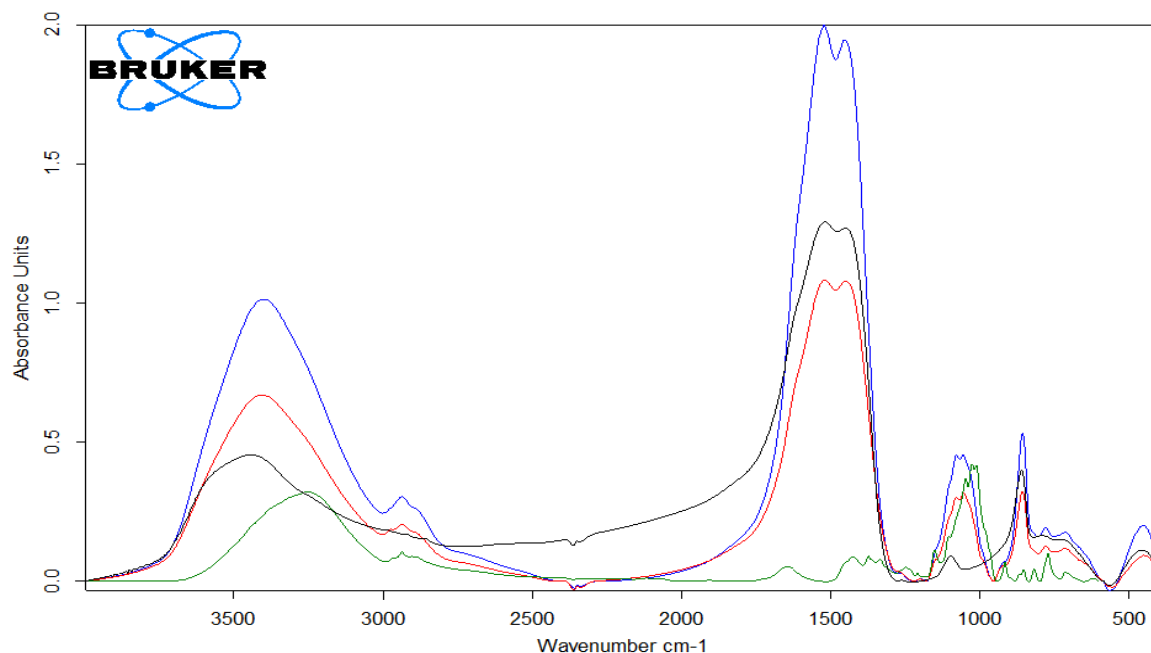
Figur 15. Visar hur Upsalite® batch 3 laddad med DAX Alcogel 85(röd kurva) skiljer sig från den rena Upsalite® batch 3 kalcinerad (svart kurva) och ren DAX Alcogel 85(grön kurva).

Laddning av Upsalite® batch 3 med Basiron® AC kan ses i Figur 16 där båda typerna av torkning visar på toppar överensstämmande med ren bensoylperoxid. Den kan vara möjligen vara kemisk bunden. Viss förskjutning av topparna har skett på grund av detta.



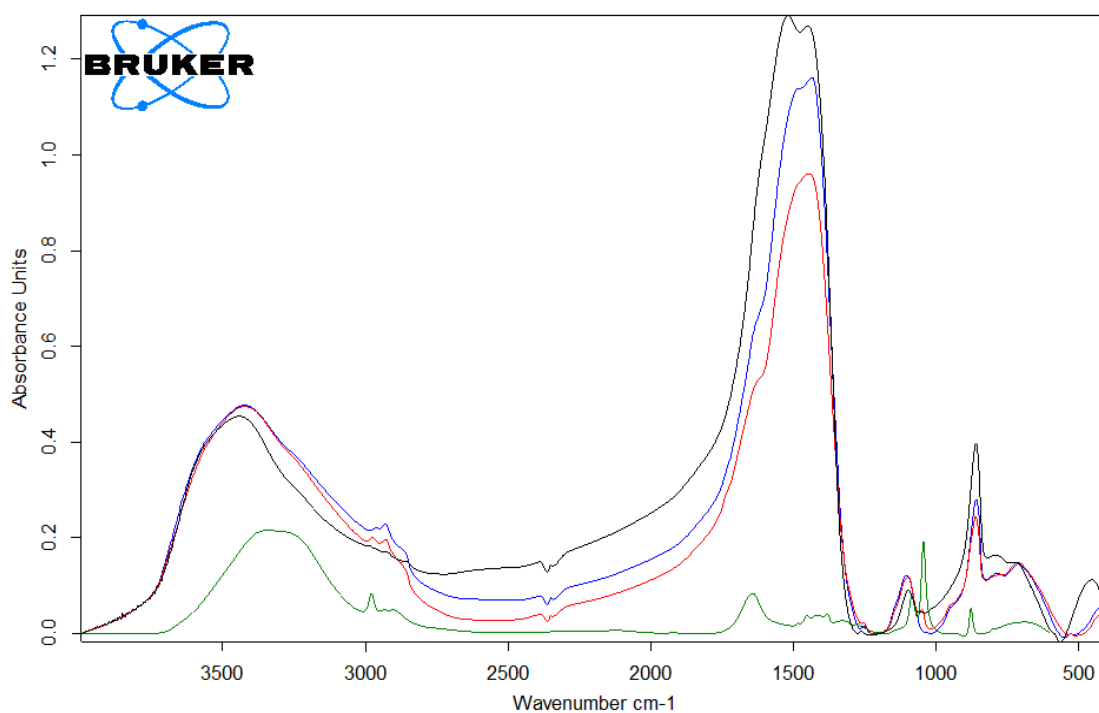
Figur 16. Visar hur Upsalite® batch 3 laddad med Basiron® AC och torkad vid RT(röd kurva) eller 70 °C (blå kurva) skiljer sig från ren Upsalite® batch 3(svart kurva) och ren Basiron® AC (grön kurva)

Laddningen av att Upsalite® batch 3 med manukahonung visar att en högre värme ger bättre upptag av manukahonungen, se Figur 17. Figuren visar på en ökning av hydroxidgrupper och förändring vid cirka 2900 cm^{-1} . Möjligen har även karbonatgrupper (huvudtopp vid cirka 1500 cm^{-1}) integrerat med manukahonungen och ökar därför i intensitet.



Figur 17. Visar hur Upsalite® batch 3 med manukahonung och torkad vid RT (röd kurva) och 70 °C (blå kurva) skiljer sig från ren Upsalite® batch 3 (svart kurva) och ren manukahonung (grön kurva).

Laddning av Tea Tree Oil 0,9 % i Upsalite® batch 3 kan ses i Figur 18. En viss förskjutning av topparna har skett och toppar i fingertrycksområdet överensstämmer med ren Tea Tree Oil 0,9 %.



Figur 18. Visar hur Upsalite® batch 3 laddad med Tea Tree Oil 0,9 % och torkad vid RT (röd kurva) och 70 °C (blå kurva) skiljer sig från ren Upsalite® batch 3 (svart kurva) och ren Tea Tree Oil 0,9 % (grön kurva).

Övergripande kan det tolkas som att jetmald Upsalite® är svårladdad medan Upsalite® batch 3 är lättare kan laddas med en antibakteriell substans. En risk med att värmebehandla laddad Upsalite® är att pulvret kan förlora antibakteriell substans, detta speciellt hos DAX Alcogel 85. Då etanol som en av delarna evaporerar vid den temperaturen. Att det inte alltid verkar så enligt FT-IR kan bero på att alkoholerna reagerar med Upsalite® och möjligen binder till ytan av porerna.

FT-IR spektra har även tagits efter värmebehandling, AHT, samt fuktupptagstest, WC. Där påvisas toppar som visar att den antibakteriella substansen har minskat, vilket innebär att frisättning har skett. Flertalet av spektrumet ser ut att få en ökad OH topp vid 3400 cm^{-1} även efter värmebehandling. Detta kan bero på att Upsalite® tar upp fukten i luften under förvaringen. Det tydligaste resultaten av fuktupptag syns vid Upsalite® batch 3 laddat med Basiron® AC, samtliga förändringar i toppar kan ses i Tabell 10. Tabell 10 visar på hur topparna i spektrumet förändras av värmebehandling samt fuktupptag. Det som sticker ut är att Basiron® AC får en ökning i vatten upptag men även en ökning av aktiv substans. Laddning av DAX Alcogel 85 i Upsalite® batch 3 visar på en ökning av vatten och minskning av aktiv substans.

Tabell 10. Förändringar i arean nedanför topparna i FT-IR av intresse efter torkning i 70°C och sedan efter fuktupptag hos laddningar av Basiron®AC och DAX Alcogel® 85

Beteckning	Upsalite® batch	FT-IR topp	$\Delta A [\text{Abs}\cdot\text{cm}^{-1}]$	$\Delta A [\%]$
Basiron® AC	Batch 1	OH/H ₂ O symm. Sträckning	85,1	101
Basiron® AC	Batch 1	Aktiv substans	0,6	17
Basiron® AC	Jetmald	OH/H ₂ O symm. Sträckning	226,4	106
Basiron® AC	Jetmald	Aktiv substans	1,8	43
DAX Alcogel 85	Batch 1	OH/H ₂ O symm. sträckning	165,1	284
DAX Alcogel 85	Batch 1	Aktiv substans	-0,1	-4
DAX Alcogel 85	Jetmald	OH/H ₂ O symm. sträckning	-39,7	-16
DAX Alcogel 85	Jetmald	Aktiv substans	-1,6	-43

4.1.3 Termogravimetrisk analys

Överlag sker inga större förändringar som avviker från Upsalite® normala sönderfallsbeteende. Nedbrytningen stabiliseras snarare av inkorporeringen av antibakteriella ämnen. Störst avvikelse återfinns i de prover som laddats med Basiron® AC, dessa antas inte brytas ner. Detta kan bero på att bland annat bensoylperoxiden i Basiron® AC bryts ner till nya ämnen vid uppvärmning och då erhåller nya kemiska egenskaper.

Tabell 11 visar på när den största viktminskningen sker för samtliga laddningar av DAX Alcogel 85, Basiron® AC, etanol, manukahonung, klorhexidinlösning och Tea Tree Oil 0,9 %. För kurvor motsvarande detta se arkiv TGA figur 1-12. Højning av temperatur då sönderfallet sker från ren Upsalite® visar på stabilisering och sänkt temperatur typer på destabilisering.

Tabell 11. Redovisning av den ungefärliga temperatur som den största nedbrytningen av proverna sker.

Prov	Ungefärlig temperatur vid nedbrytning ($^\circ\text{C}$)
Upsalite® batch 3	360
Jetmald Upsalite®	390
Upsalite® batch 3 + DAX Alcogel 85	360
Jetmald Upsalite® + DAX Alcogel 85	420
Upsalite® batch 3 + Basiron® AC	-
Jetmald Upsalite® + Basiron® AC	-
Upsalite® batch 3 + Etanol	360
Jetmald Upsalite® + Etanol	400
Upsalite® batch 3 + Manukahonung	420

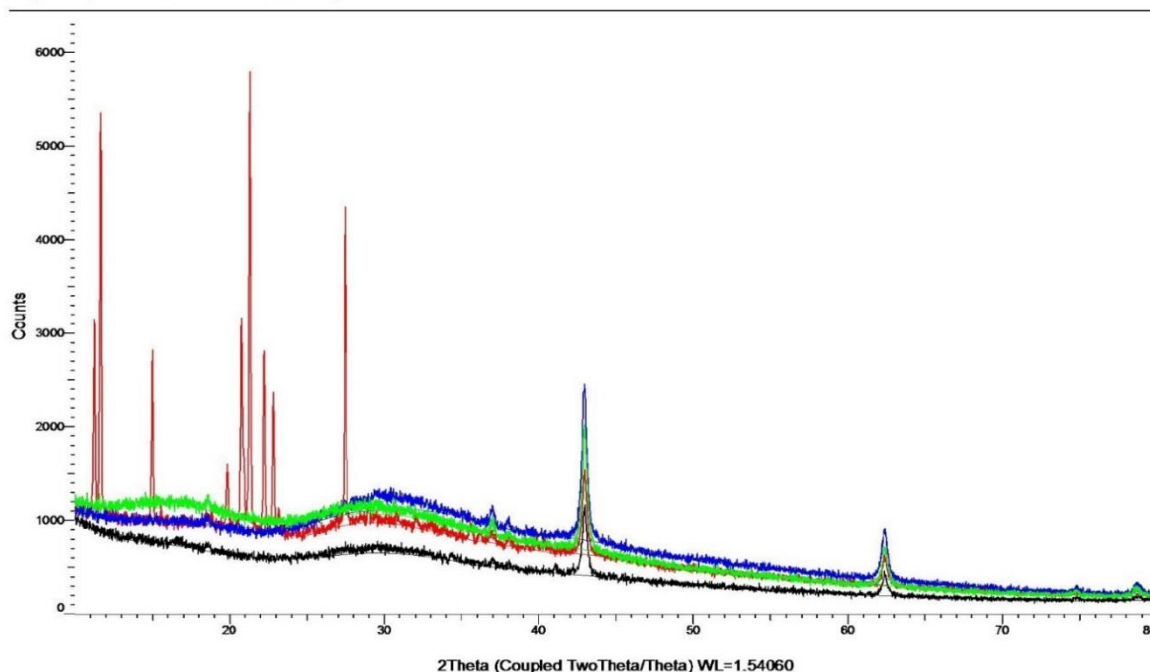
Jetmald Upsalite®+ Manukahonung	420
Upsalite® batch 3 + Klorhexidin	340
Jetmald Upsalite® + Klorhexidin	-
Upsalite® batch 3+Tea Tree Oil 0,9 %	380
Jetmald Upsalite® + Tea Tree Oil 0,9 %	400

4.1.4 Röntgendiffraktion

Resultat från pulver-röntgendiffraktion har sammanställts i figurer baserat på vilken typ av Upsalite® som de antibakteriella produkterna laddats i. I Figur 19 återfinns Upsalite® 100 µm, i Figur 20 jetmald Upsalite® och i Figur 21 Upsalite® batch 3. XRD var ej möjligt att genomföra på laddade kompresser med Upsalite® syntetiserat inuti. Alla prover torkades i 70 °C vid laddningsprocessen. Kristallin magnesiumoxid är synbart i både jetmald och 100 µm Upsalite® redan innan laddning, därav toppen vid 43° i Figur 7 och 8. Upsalite® visar sig som den amorfa utbuktningen vid cirka 25-35° i Figur 19, 20 och 21 vilket indikerar på att den ej kristalliserats.

I Figur 19 presenteras alla Upsalite® 100 µm tester som gjorts. I grafen kan tydligt ses att Basiron® AC i rött kristalliserat. Kristallisering av de antibakteriella substanserna tyder på otillräcklig inladdning eller överskott av substansen på ytan. Varken Tea Tree Oil 0,9 % i svart, DAX Alcogel 85 i blått eller manukahonung i grönt visar på tydliga kristallina faser.

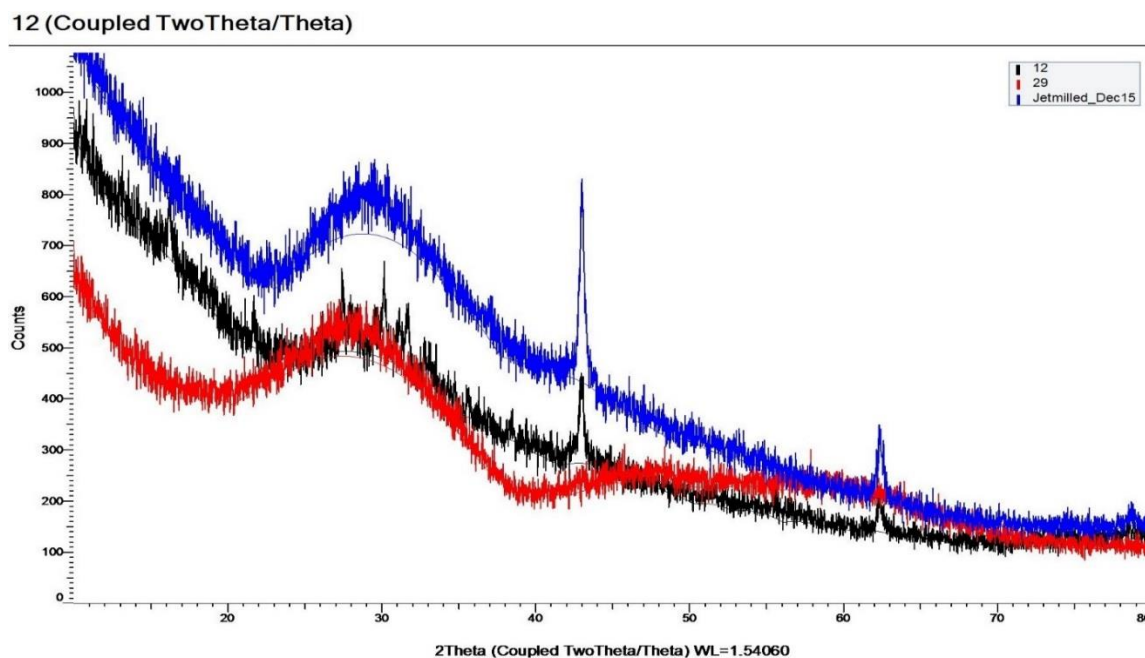
9 (Coupled TwoTheta/Theta)



Figur 19. Resultat från XRD på Upsalite® 100 µm laddat med Basiron® AC (röd), Tea Tree Oil 0,9 % (svart), DAX Alcogel 85 (blå) och manukahonung (grön).

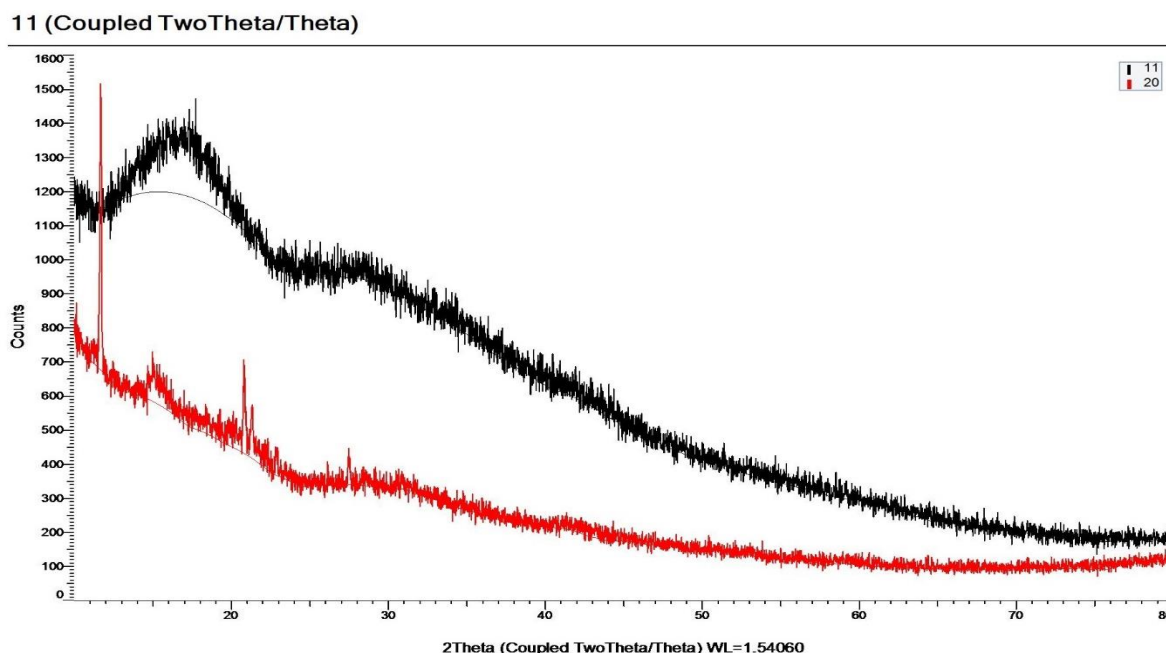
I Figur 20 presenteras de två laddade jetmald Upsalite®-varianterna laddade med antibakteriella ämnen samt ren jetmald Upsalite® som referens. Manukahonung i svart ser ej ut att ha kristalliserats och följer referenskurvan. Tea Tree Oil 0,9 % i rött ser heller ej ut att ha kristalliserats, men avviker något från

referensen då toppen för kristallint magnesiumoxid försvunnit. Dessutom verkar den ge upphov till en okänd utbuktning mellan 40-63°.



Figur 20. Resultat från XRD på jetmald Upsalite® laddad med manukahonung (svart), Tea Tree Oil 0,9 % (röd) och jetmald referens (blå).

I Figur 21 presenteras resultat från de två testerna där Upsalite® batch 3 laddats med manukahonung i svart och Basiron® AC i rött. Här finns ej kristallint magnesiumoxid närvarande i ursprungsmaterialet, dock har Basiron® AC kristalliserats något, men betydligt mindre än vid laddad i 100 µm Upsalite®. Manukahonungen visar en amorf fas under 20°, vilken återfinns vid laddning i 100 µm Upsalite®, se Figur 19. Då så liten mängd magnesiumoxid som möjligt önskas i en applikation på hud är Upsalite® batch 3 att föredra som Upsalite®-variant i Produkten utifrån XRD resultaten. För ytterligare XRD-figurer, se arkiv.

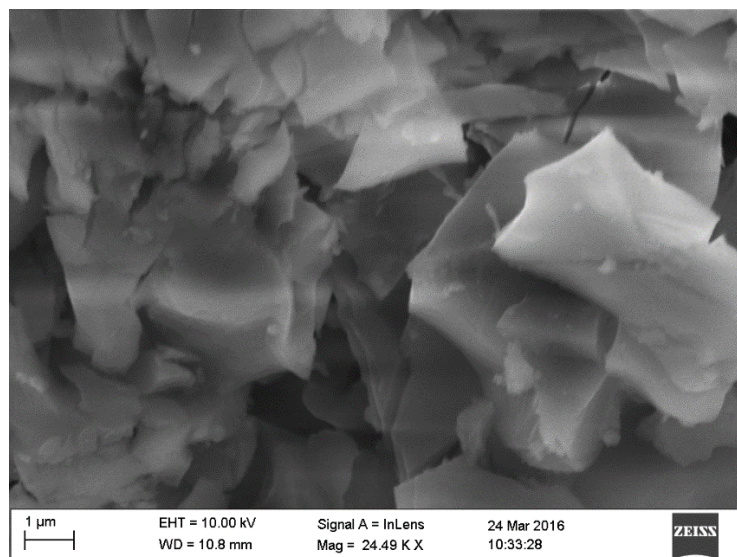


Figur 21. Resultat från XRD på Upsalite® batch 3, laddad med Basiron® AC (röd) och manukahonung (svart).

4.1.5 Svepelektronmikroskopi

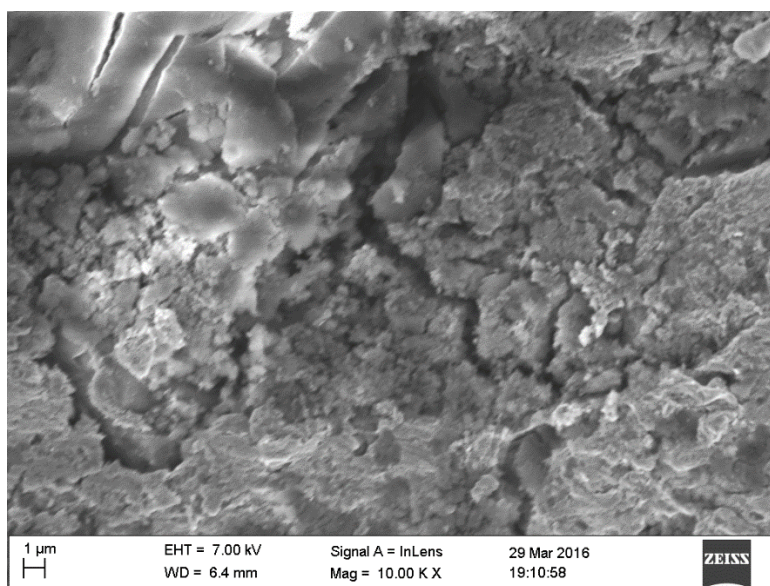
Upsalite® batch 3 gav, på grund av dess stora partiklar tydliga visuella skillnader mellan laddningen av de olika antibakteriella substanserna och presenteras därför i Figur 22-26. En jämförelse mellan laddad batch 3 och jetmald Upsalite® har gjorts, se Figur 27-30 för laddad jetmald Upsalite®.

I figur 22 visas ren Upsalite® batch 3. Dess formation kan ses som små korn som klumpat ihop sig till stora partiklar med en slät yta, vilka bildar en väldigt spetsig struktur.



Figur 22. Ren Upsalite® batch 3.

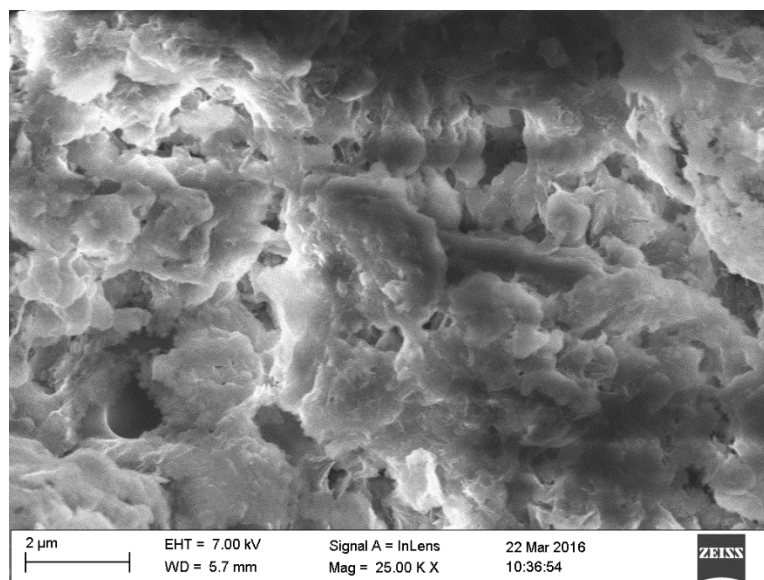
I Figur 23 redovisas SEM-bilden av DAX Alcogel 85 laddat i Upsalite® batch 3. Alkogelen verkar ha gett en mer oregelbunden, kornig, struktur på ytan av Upsalite®, vilket indikerar på att alkogelen lagt sig som ett täckande lager över partiklarna. Alkogelen har möjligtvis även laddats in i porerna på Upsalite®, detta går dock inte att fastslå endast via visualisering med SEM.



Figur 23. SEM-bild av DAX Alcogel 85 laddat i Upsalite® batch 3.

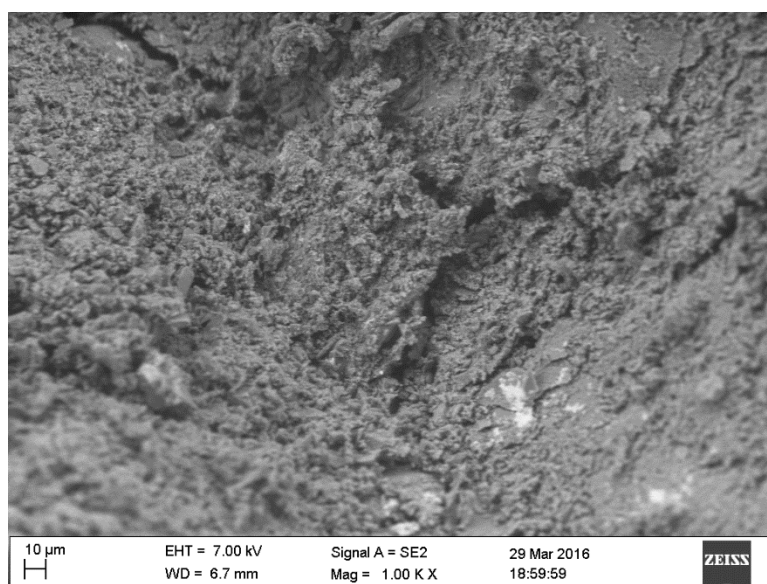
Basiron® AC laddat i Upsalite® batch 3, se Figur 24, ger tillsynes en mjukare struktur än ren Upsalite® batch 3. Den kantiga strukturen har ersatts av mjukare kanter, vilket är en indikation på att

strukturförändringen är en följd på att Basiron® AC har lagt sig över ytan i ett tjockt lager. Detta kan ha medfört att Basiron® AC således har adsorberats in i porerna på Upsalite®, dock går detta inte att fastslå endast via visualisering med SEM.



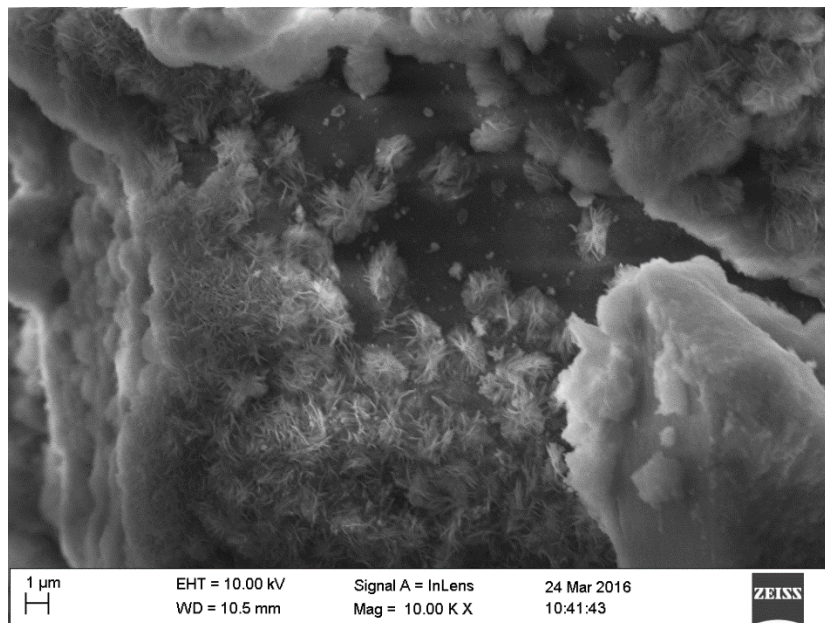
Figur 24. SEM-bild av Basiron® AC laddat i Upsalite® batch 3

I Figur 25 visas en SEM-bild av manukahonung laddat i batch 3. Då denna bild har en annan utzoomningen än övriga bilder kan detta försvåra analysen. Bilden indikerar dock på att manukahonung har fastnat på utsidan av partiklarna, ty den gryniga strukturen. Om majoriteten av manukahonung har fastnat på utsidan av partiklarna istället för att adsorberats in i porerna, kan detta leda till ett steriskt hinder vid fuktupptag.



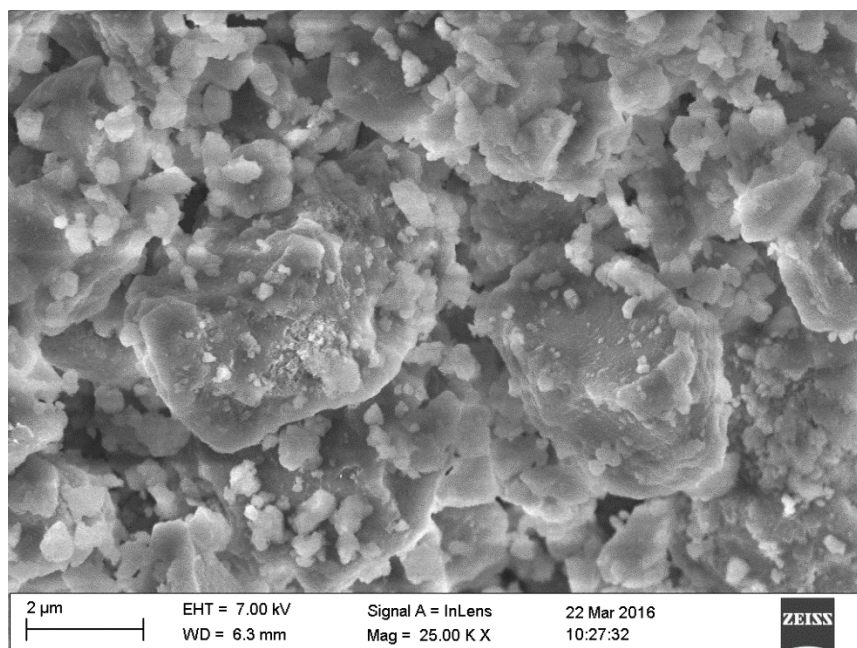
Figur 25. SEM-bild av manukahonung laddat i Upsalite® batch 3

Figur 26 visar Tea Tree Oil 0,9 % laddat i Upsalite® batch 3 i en visualisering via SEM. Figuren indikerar på en ojämn täckning av partikelytan, dock syns det flertalet områden där Tea Tree Oil 0,9 % har bildat en struktur på Upsalite®. Denna har ett finfördelat trådliknande utseende på partikelytan.



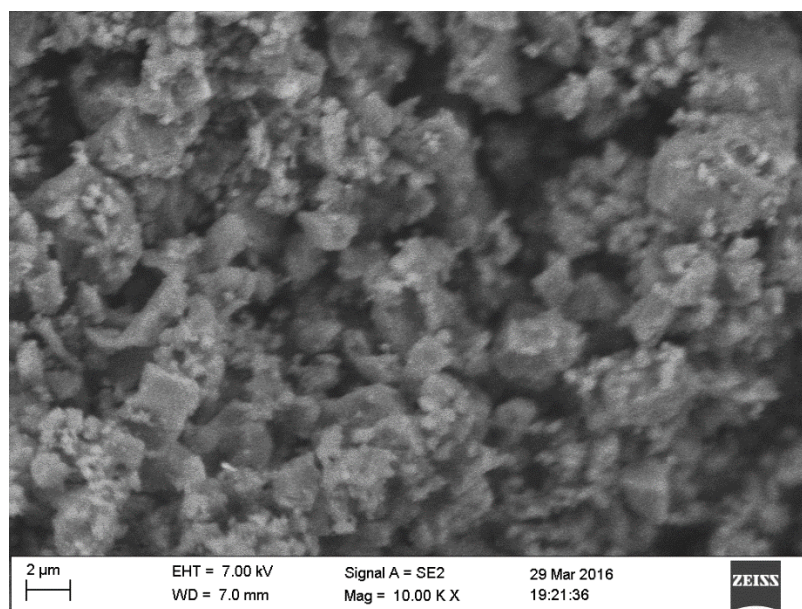
Figur 26. SEM-bild av Tea Tree Oil 0,9 % laddat i Upsalite® batch 3.

I Figur 27 visas ren jetmald Upsalite®. I bilden kan ses att partiklarna har en skrovlig yta med lite mjukare kanter än de i Upsalite® batch 3, se Figur 22. Vidare verkar jetmald Upsalite® bestå av en blandning av olika stora korn, med en majoritet av små korn.



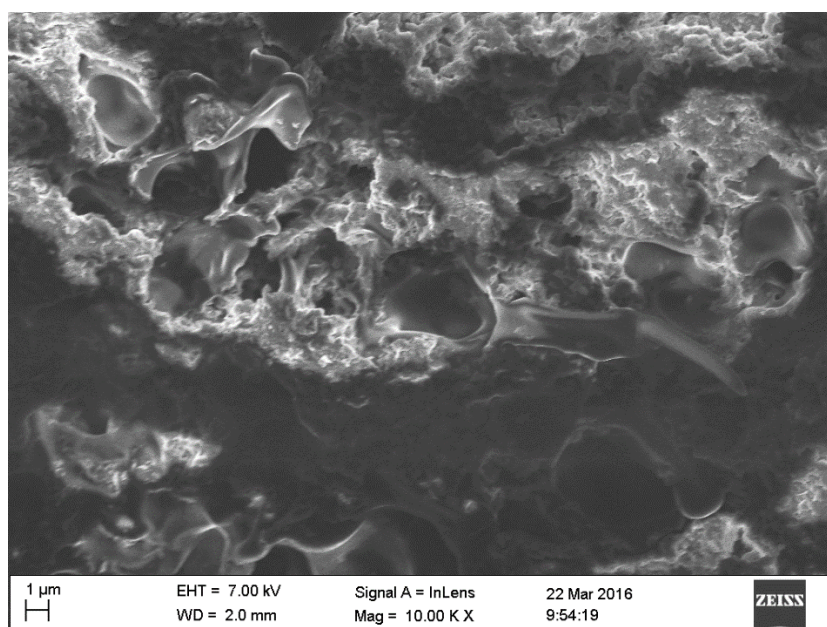
Figur 27. Ren jetmald Upsalite®.

Figur 28 visualiserar en SEM bild av DAX Alcogel 85 laddat i jetmald Upsalite®. Tillsynes verkar DAX Alcogel 85 spridas jämt över partiklarna. En kornig struktur kan urskiljas i bilden, vilket är en indikation på att DAX Alcogel 85 även för jetmald Upsalite® har lagt sig på ytan av partiklarna och därmed även kan ha laddats in i porerna.



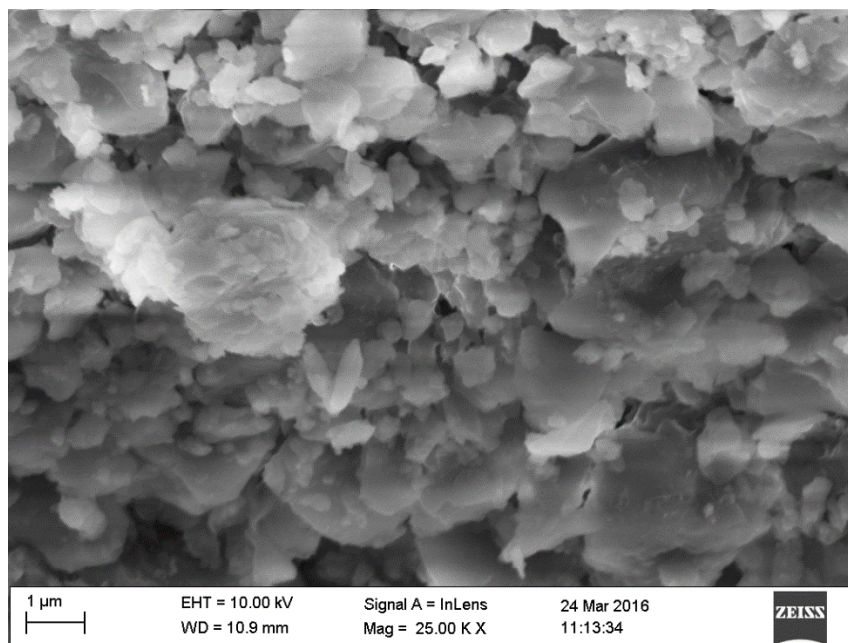
Figur 28. SEM-bild av DAX Alcolgel 85 laddat i jetmald Upsalite®.

Figur 29 representerar en SEM bild av Basiron® AC laddat i jetmald Upsalite®. Två olika strukturer kan urskiljas i figuren. Den ena påminner om en kletig hinna som ligger på utsidan av en hårdare strukturell formation som påminner om strukturen hos jetmald Upsalite®. Detta indikerar på att Basiron® AC inte täcks som ett jämt lager över partikelytan. Jetmald Upsalite® har egenskaperna likt mjöl klumpar av pulver kan inneslutas i krämen, vilket kan förklara detta utseende i figuren. Basiron® AC är ett icke-ledande material, vilket kan synas i uppladdningseffekten.



Figur 29. SEM-bild av Basiron® AC laddat i jetmald Upsalite

Figur 30 visualiserar en SEM bild av Tea Tree Oil 0,9 % laddat i jetmald Upsalite®. Tea Tree Oil 0,9 % ger en visualisering liknande den som åskådliggörs i Figur 24 på ren jetmald Upsalite®. Tillsynes verkar det vara en tunn luddig hinna på partikelytan, vilket indikerar att Tea Tree Oil 0,9 % har fördelat sig jämt över partiklarna. Således finns möjligheten att Tea Tree Oil 0,9 % har adsorberats in i porerna på jetmald Upsalite®, detta går dock som tidigare nämnts ej att fastslå endast via en visualisering med SEM.



Figur 30. SEM-bild av Tea tree oil 0,9 % laddat i jetmald Upsalite®.

För ytterligare SEM-bilder, se arkiv.

Det går inte att urskilja endast med visualisering via SEM hur effektiv en inladdning av antibakteriella substanser i Upsalite® lyckats. Överlag verkar de antibakteriella substanserna påvisas på partiklarnas yta. Huruvida de antibakteriella substanserna har inkorporerats i Upsalite®s porer är dock svårare att avgöra. Det som dock tydligt går att visualisera är skillnaderna i struktur mellan de två varianterna av Upsalite®. Jetmald Upsalite® påvisade en blandning av stora och små partiklar, medan Upsalite® batch 3 visade på en jämnare storleksfördelning med större partiklar. Generellt urskildes att Basiron® AC lägger sig som en krämliknande hinna på partiklarna medan DAX Alcolgel 85 gav en skrovligare struktur på partiklarna. Tea Tree Oil 0,9 % gav en trådliknande struktur på partiklarna i kombination med Upsalite® batch 3, men i kombination med jetmald Upsalite® påvisades en tunnare hinna där strukturen av partiklarna fortfarande syntes tydligt. Manukahonung i ren Upsalite® batch 3 gav en grynig struktur. På grund av tidsbrist kunde inte SEM analys utföras på manukahonung i kombination med jetmald Upsalite®. Därmed kan ingen jämförelse att göras mellan dessa laddningar göras.

Energidispersiv röntgenspektroskopi

Resultat från EDS-analys, ger en procentsats av förekomsten av olika grundämnen i sammansättningen. För ett prov på ren Upsalite® bör förhållandet i procent vara 1:3 mellan magnesium och syre, samt 1:1 mellan magnesium och kol. Om det förekommer mycket högre mängd syre än magnesium indikerar detta på magnesiumoxid, men i de fall där Upsalite® är laddat med antibakteriella produkter så kan både syre- och kolhalter i dessa bidra till annan procentuell fördelning.

Då provet ligger i ett stycke indium kommer även en viss procent av detta synas i mätningen, speciellt om mätningen är gjord nära kanten där halten indium ökar. Som effekt av guldplätningen syns även en svag mängd guld i resultatet.

För DAX Alcolgel 85 i jetmald Upsalite® syns en tydlig ökning av kolhalt och minskning av halt magnesium jämfört med ren jetmald Upsalite® se Tabell 12. Detta tyder på att DAX Alcolgel 85 finns på och i ytan och bidrar på så sätt till kol och syrehalten. För Upsalite® batch 3 kan ej en tydlig slutsats dras

angående DAX Alcolgel 85 då halterna är ungefär densamma i oladdad och laddad. Detta tyder på att inladdning av DAX Alcolgel 85 i porerna har skett och att mycket lite substans kvarstår på ytan, vilket kan motiveras av att Upsalite® batch 3 har större porer än jetmald Upsalite®.

Tabell 12. Sammansättning hos ren jetmald Upsalite® till vänster, med procentsats av grundämnesförekomsten. Till höger, DAX Alcolgel 85 laddad i jetmald Upsalite®.

Grundämne	Atom%	Grundämne	Atom%
O	51,1	O	61,4
Mg	27,4	Mg	11,6
C	20,2	C	24,6
Au	0,7	In	2,4
F	0,6		

För både Tea Tree Oil 0,9 %, Basiron® AC och manukahonung laddad i Upsalite® batch 3 sker en ökning av kolhalten vilket indikerar på att substanserna finns närvarande på ytan, se procentsatsen för ren batch 3 i Tabell 13. För samtliga EDS mätningar, se Arkiv.

Tabell 13. Sammansättning hos ren Upsalite® batch 3 med procentsats av grundämnesförekomsten.

Grundämne	Atom%
O	49,9
Mg	28,8
C	21,3

4.1.6 Ytarea samt porstorleksfördelning.

Från ASAP kvävgasadsorption erhålls resultat på BET ytarea och total porvolym för de olika proverna. Dessa presenteras i Tabell 14. Som referens för de olika proverna användes det första provet, kalcinerad Upsalite® batch 3, se Tabell 14.

Tabell 14. BET ytarea och total porvolym erhållen från ASAP för fyra olika antibakteriella ämnen laddade i Upsalite® batch 3 samt för Basiron® AC laddad i jetmald Upsalite. RT = Rumstempererad torkning, 70 °C = Torkning i 70 °C

Upsalite®	Antibakteriellt Ämne	BET ytarea (m ² /g)	Total porvolym (cm ³ /g)
Kalc. Batch 3		373,80	1,12
Kalc. Jetmald		182,99	0,19
Kalc. Jetmald	Basiron® AC RT	11,74	0,00
Kalc. Batch 3	Basiron® AC RT	40,42	0,11
Kalc. Batch 3	Basiron® AC 70 °C	106,76	0,30
Kalc. Jetmald	Basiron® AC RT	8,91	0,00
Kalc. Jetmald	Basiron® AC 70 °C	15,57	0,059
Kalc. Batch 3	Bensoylperoxid 70 °C	242,87	0,52
Kalc. Batch 3	Tea Tree Oil 0,9 % RT	92,88	0,25
Kalc. Batch 3	Tea Tree Oil 0,9 % 70°C	132,92	0,59
Kalc. Batch 3	Teträdolja 100 % 70°C	317,39	0,83
Kalc. Batch 3	Manukahonung 70 °C	163,93	0,43
Kalc. Batch 3	DAX Alcolgel 85 RT	227,75	0,89

Lägst ytarea och porvolym har prover med Basiron® AC, detta kan bero på att det är en kräm som därför täpper igen alternativt lägger sig över alla porer, vilket inte måste betyda att det fyllt upp porerna.

Tea Tree Oil 0,9 % ger också upphov till en mer än halverad ytarea samt porvolym. Ren teträdolja ger ej upphov till lika stora förändringar som de två tidigare ämnena, däremot visar ren bensoylperoxid på minskad porstorlek, vilket bör tyda på att denna inkorporerats väl i porerna.

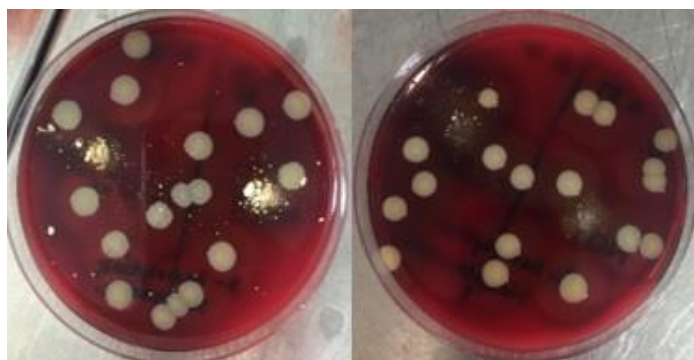
DAX Alcogel 85 i Upsalite® batch 3, visar på att porerna ej är helt fyllda men har adsorberat en hel del substans utan att kollapsat. Utifrån EDS-analysen där DAX Alcogel 85 tros ha tagits upp i porerna hos Upsalite® batch 3 bekräftas genom förändring av porvolymen.

4.1.7 Funktionalitetstester på bakterier

Funktionalitetstester av Upsalite® laddad med olika antibakteriella ämnen kan ge en indikation på hur väl de olika kombinationerna hade funkat i syftet att verka antibakteriellt på en häst med bakterieorsakad mugg. Detta avseende på bakterierna *Staphylococcus aureus* samt *Beta-hemolyserade streptokocker*, vilka är vanliga orsaker till just bakterieorsakad mugg.

På de plattor där kulturer av *Beta-hemolyserade streptokocker* växte var det svårt att dra några slutsatser då det endast växte några enstaka utspridda kulturer på varje platta. För att kunna se en inhiberingszon hade det krävts en jämn tillväxt av bakterier över hela plattan. Anledningen att till det inte blev så med denna kultur kan ha varit att koncentrationen av bakterier vid utstrykningen var för låg, vilket då medför en dålig tillväxt efter inkubering.

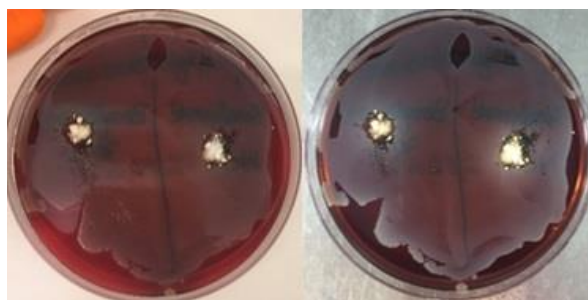
Överlag kunde det dock urskiljas att kolonierna inte växte just där pulvret hade applicerats på plattan. Detta kan antingen berott på att pulvret verkade antibakteriellt, eller att det helt enkelt inte fanns någon koloni just där. Detta kan urskiljas i Figur 31 där Upsalite® batch 3 laddad med Basiron® AC respektive DAX Alcogel 85 tillsatts för att inhibera tillväxten av *Beta-hemolyserade streptokocker*.



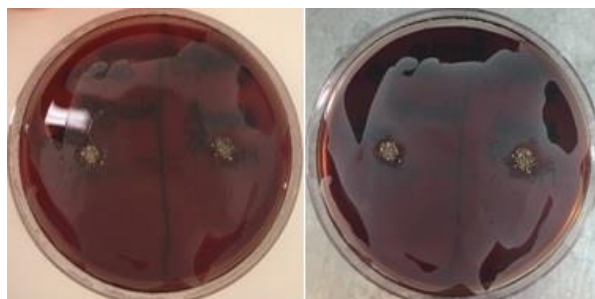
Figur 31. Kulturer *Beta-hemolyserade streptokocker* inkuberade 4 dygn. Figur 31A till vänster där tillsatts av Upsalite® batch 3 laddad med Basiron® AC skett, vänstra halvan är efter torkning i rumstemperatur och den högra i 70 °C. Figur 31B till höger där tillsatts av Upsalite® batch 3 laddad med DAX Alcogel 85 skett, vänstra halvan är efter torkning i rumstemperatur och den högra i 70 °C. Författarens egna figurer.

För de plattorna med kultur av *Staphylococcus aureus* var den antibakteriella effekten överlag svår att bestämma eftersom inhiberingszonerna på plattorna var svåra att urskilja. Detta kan ha varit en följd av att koncentrationerna av de antibakteriella substanserna var för låga för att det skulle ske någon markant inhiberingseffekt. Överlag kunde det urskiljas att på de flesta plattor så har tillväxten inhiberats just där pulvret tillsatts.

På de plattorna med *Staphylococcus aureus* och tillsatts av Upsalite® laddad med Basiron® AC, Figur 32, respektive DAX Alcogel 85, Figur 33, kan en viss inhiberingszon urskiljas. Plattor efter ett dygns inkubering visar en lite svagare inhiberingszon än de efter 4 dygns inkubering. Inhiberingszonen som kan urskiljas på dessa plattor tyder på en viss antibakteriell effekt, dock går det inte att dra någon slutsats kring hur bra den antibakteriella effekten är, utan snarare att den finns där för just dessa ämnen. Vidare kunde ingen direkt skillnad i inhibering mellan plattor med pulver som torkats i rumstemperatur jämfört med de som torkats i ugn ses.

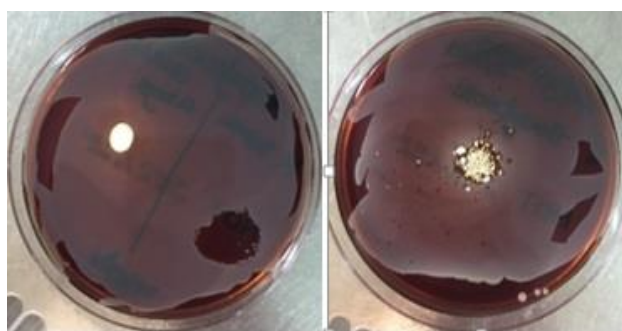


Figur 32. Bakterietillväxt av *Staphylococcus aureus* med tillsatt Upsalite® batch 3 laddat med Basiron® AC där vänstra halvan är efter torkning i rumstemperatur och den högra i 70 °C. Figur 32A till vänster, är efter 1 dygns inkubering. Figur 32B till höger, är efter 4 dygns inkubering. Författarens egna figurer.



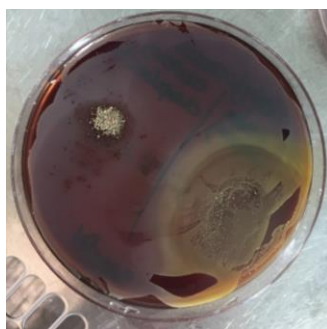
Figur 33. Bakterietillväxt av *Staphylococcus aureus* med tillsatt Upsalite® batch 3 laddat med DAX Alcogel 85, där vänstra halvan är efter torkning i rumstemperatur och den högra i 70 °C. Figur 33A till vänster, är efter 1 dygns inkubering. Figur 33B till höger, är efter 4 dygns inkubering. Författarens egna figurer

På de plattor där *Staphylococcus aureus* växte och ren DAX Alcogel 85 tillsatts så syns en tydlig inhiberingszon kring just DAX Alcogel 85, se Figur 34A. Detta indikerar på en antibakteriell effekt hos DAX Alcogel 85. På de plattor där istället Basiron® AC applicerats kan en mindre inhiberingszon urskiljas, vilket då indikerar att även denna har en inhiberande effekt på *Staphylococcus aureus*, se Figur 34A. En relativt tydlig inhiberingszon syns även på de plattor där tillsatts av Upsalite® batch 3 laddat med ren Bensoylperoxid skett, Figur 34B. Denna inhiberingszon är tydligare än den där Basiron® AC är laddad i Upsalite®, vilket kan bero på att den rena bensoylperoxiden är av högre koncentration, eller en indikation på att Upsalite® batch 3 i sig själv har en viss antibakteriell effekt.



Figur 34. Tillväxt av *Staphylococcus aureus* efter 4 dygns inkubering. Figur 34A till vänster, har Basiron® AC tillsatt på den vänstra halvan och DAX Alcogel 85 på den högra. Figur 34B till höger, har tillsatt Upsalite® batch 3 laddat med Bensoylperoxid. Författarens egna figurer.

Plattor med *Staphylococcus aureus* där Upsalite® batch 3 laddat med Tea Tree Oil 0,9 % tillsatts gav en liten inhiberingszon. Dock gav tillsatts av ren Teträdolja ingen synlig inhibering, utan kulturen växte tillsynes över hela appliceringsstället. Detta resultat indikerar att Upsalite® i sig har en viss antibakteriell effekt. På de plattor där ren Upsalite® batch 3 applicerats på *Staphylococcus aureus* kulturen så kunde en inhiberingszon urskiljas, Figur 35, vilket då styrker den antibakteriella effekt Upsalite® uppvisat.



Figur 35. Kultur av *Stafylococcus aureus* där det på vänster halva har applicerats oladdad Upsalite® Batch 3 och på höger halva ren manukahonung. Författarens egen figur.

På vänster halva av plattan i Figur 35, har ren manukahonung applicerats vilken ger ett annorlunda utseende gentemot de andra testerna. Detta utseende kunde även urskiljas på de plattor där Upsalite® Batch 3 laddats med manukahonung. En teori kring detta utseende är att sockret i honungen snarare agerat som extra näring till bakterierna, än att verka inhiberande, vilket då har inneburit att bakterierna nära appliceringsstället kunnat växa till sig mer än de som inte nåts av sockertillskottet. Bilder på resterande plattor hittas i arkiv.

Sammanfattningsvis visar dessa funktionalitetstester att Upsalite® i sin rena form har en viss antibakteriell effekt. Resultatet visar även att Upsalite® batch 3 laddat med Basiron® AC, DAX Alcogel 85 och Bensoylperoxid ger en inhiberingszon som indikerar att kombinationerna har en viss antibakteriell effekt. Då exakta mängder av det applicerade ämnena inte är kända kan ingen slutsats kring hur antibakteriellt verkande dessa ämneskombinationer är, för att dra slutsats kring detta hade ytterligare funktionalitetstester behövt genomföras.

4.1.8 Sammanfattning laborationer

För vidare utveckling och ekonomisk analys anses Basiron® AC och DAX Alcogel 85 ha störst potential baserat på de laborativa resultaten. Dessa behandlas därmed i kostnadsberäkningar, se 4.2.4 Beräkningar.

4.2 Resultatanalys av Affärsplan

Resultatet från delarna av affärsplanen mynnade ut mycket gynnsamt. Marknadsundersökningar fick hög svarsfrekvens och det kunde konstateras ett stort behov av Produkten på marknaden. Nedan följer resultaten från de olika delarna i affärsplanen.

4.2.1 Nulägesanalys

Resultatet samt en sammanfattande slutsats från nulägesanalysen, som utfördes via intervjuer med veterinärer samt genom en marknadsundersökning, redovisas i avsnitten nedan.

Intervju

Vid intervju med Kerstin Bergvall på Sveriges Lantbruksuniversitet, som är en av Sveriges ledande veterinärer inom dermatologi framgick att mugg kan bero av ett flertal primära orsaker och en bakterieinfektion är i huvudsak ett sekundärt symtom. Då Produkten främst inriktas mot bakterieinfektioner är det framförallt behandling av bakteriell mugg intervjun inriktades på. Kerstin gav dock även sin syn på vilka de primära orsakerna kan vara och vilka myter som vanligtvis florerar kring mugg som saknar vetenskaplig grund.

Bergvall rekommenderar att hästägaren i ett tidigt skede använder sig av en trestegsmetod för att behandla bakteriell mugg. Då bakterieinfektionen sitter innanför krustorna och för att behandla infektionen behövs det först få bort krustorna utan att riva upp såren. Trestegsmetoden inleds därför med att smörja skorporna med salva innehållande salicylsyra, så som salicylsyrevaselin, och låta denna verka under 30-60min. Salicylsyran bryter ned keratinet i krustorna och löser upp dem utan att skapa sårighet. Kerstin betonade att detta är ett viktigt steg för att komma åt infektionen som sitter under skorporna. Det är viktigt att låta skorporna ramla bort av sig själva så att de inte pillas bort med våld eftersom detta kan leda till ökad inflammation, vilket endast förvärrar situationen ytterligare. Nästa steg i behandlingen är att schamponera området med ett antibakteriellt medel, så som klorhexidin, med en kontakttid på 15 minuter. Därefter ska huden sköljas och försiktigt torkas torr för att inte bidra till vidare uppluckring av hudens skyddsbarriär. I vissa fall kan det även krävas en eftersmörjning av huden med en antibakteriell salva och i en del fall krävs en antibiotikabehandling. Behandlingen ska upprepas dagligen tills det att muggen är helt borta. Avslutas behandlingen för tidigt försämras prognosen och bakterierna kan även utveckla resistens mot antibiotika.

För att styrka uppgifterna som fick från Kerstin togs det även kontakt med ett antal andra veterinärer runt om i landet. Dessa veterinärer gav liknande rekommendationer och många hänvisade till just Kerstins som expert inom området. De flesta veterinärerna poängterade dock vikten av att olika rekommenderar angående behandling ges utifrån hur just det specifika muggfallet ser ut. De pratade också om det faktum att det ofta är väldigt långt gången mugg som orsakar att veterinär tillkallas, således är tillståndet ofta relativt utbrett och allvarligt då de möter problemet.

Marknadsundersökning

Den internetbaserade marknadsanalysen som spreds via sociala medier fick ett väldigt stort gensvar och undersökningen resulterade i över 1200 svar, för mer information se Bilaga 4 och 6. Svaren analyserades dels i sin helhet samt uppdelade mellan de olika kundsegmenten, detta för att kunna urskilja och kunna se eventuella karaktärsdrag hos respektive segment. Viktigt att notera är dock att då det är svårt för gemene man att se skillnad på de olika varianterna av mugg och att de som svarande inte var uppmanade att ta tester på muggen innan de svarade på enkäten för att ta reda på orsaken. Svaren och sedermera resultatet av undersökningen kommer således att behandla alla typer av mugg. Detta ses dock som en mindre felkälla då, som veterinär Kerstin beskrev bakterieinfektion är den absolut vanligaste sekundära orsaken till mugg, och därav kommer undersökningen troligtvis främst behandla denna orsak. Sedermera kan bakomliggande orsak speglas av vilken årstid som problemet är som störst, se mer i Fördelning över årstider.

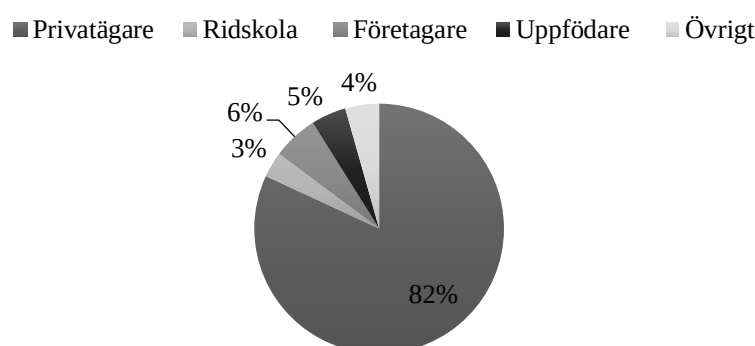
Fördelning kundsegment

I undersökningen fick de svarande definiera sig utifrån fyra förvalda alternativ samt ett fält för fri text för egen definition. Detta gjordes för att kunna kartlägga olika segment och se om dessa hade särskilda beteenden som särskilde sig från de andra segmenten, vilket skulle kunna vara till hjälp vid exempelvis marknadsföring av produkten. Segmenten delades i privatägare, ridskola, företagare, uppfödare och övrigt.

Segmentet privatägare representerar de som har ett fåtal egna hästar eller är en fodervärd och rider på hobbynivå. En fodervärd hyr någon annans häst, men står för den dagliga skötseln och de löpande kostnaderna. Ridskola representerar de som antingen jobbar på eller driver en ridskola. Företagare innebär att de driver eller arbetar på ett företag där utbildning, beridning eller tävling av andras hästar är kärnverksamheten. Till detta segment hör även de som tävlar professionellt med egenägda hästar. Likaså de som på annat sätt driver eller jobbar på ett vinstdrivande hästföretag, som inte är en ridskola eller enbart arbetar med uppfödning, tillhör segmentet. Till uppfödare hör de som löpande föder upp hästar

professionellt eller på en hobbynivå. I kategorin övrigt ingår de som inte passar in i de andra segmenten såsom ridskoleelever och medryttare, som rider en annans häst, men ej står för den dagliga skötseln. Denna kategori räknas sedermera inte med som ett utav de segmenten som analyserats vidare just på grund av att dessa inte står för den dagliga skötseln eller kostnaden. De är sällan den beslutsfattande personen kring hästens skötsel eller behandling vid sjukdom vilket inte gör dem till potentiella kunder. Se fördelningen mellan de olika segmenten utifrån de svar som enkäten fick i Figur 36.

Fördelning kundsegment



Figur 36. Fördelning av kundsegment i avseende antal svarande personer.

I Figur 36 visas att privatägarsegmentet är det största i antal personer, medan de andra segmenten är ungefär lika stora. Utifrån denna procentfördelning är det lätt att dra slutsatsen att privatägarna består till så stor del utav marknaden att de övriga segmenten i skulle kunna ha låg prioritet för marknadsföring och dylikt. Dock skall det hållas i åtanke att antalet hästar oftast skiljer sig kraftigt mellan de olika segmenten och att det vanligtvis finns få hästar hos privatägare medan de andra segmenten ofta har betydligt fler hästar per enhet. Då det är hästarna som drabbas av mugg och inte människorna är det således av intresse att titta på fördelningen av hästar snarare än fördelningen av människor, detta följer nedan.

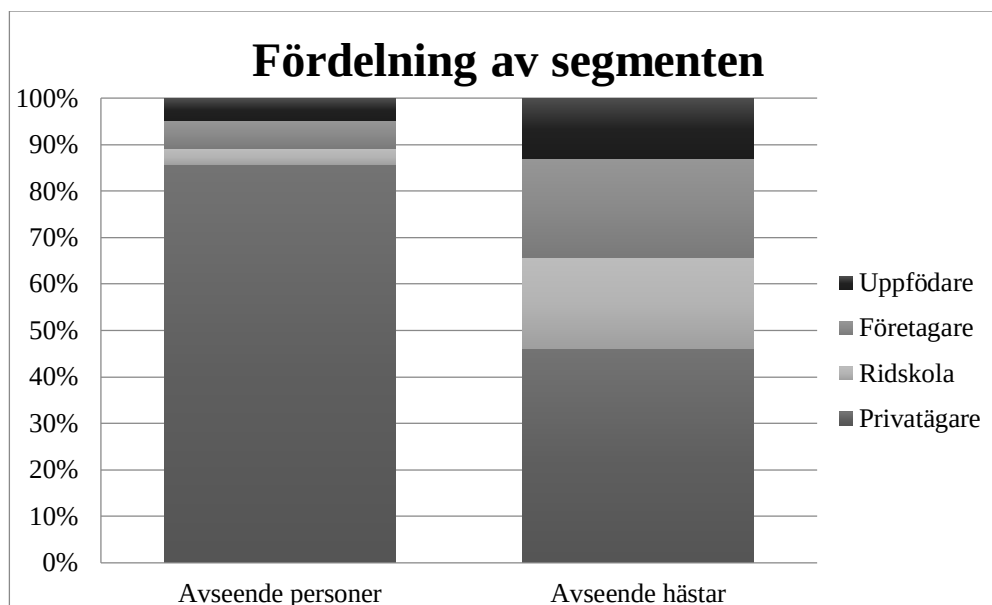
Antal hästar per individ

Som tidigare nämnt är det viktigt att få en uppfattning om antalet hästar som finns i varje segment. Enkäten innehöll därmed en fråga där svararen fick fylla i hur många hästar denne hade i fritext. Svaren räknades ihop och en totalsumma beräknades till varje segment. Utifrån denna information kunde ett medelvärde beräknas för många hästar per individ varje segment hade. Resultatet visas i Tabell 15.

Tabell 15. Medelantal hästar per kundsegment.

Kundsegment	Medelvärde antal hästar
Privatägare	2,4
Ridskola	24,6
Företagare	14,9
Uppfödare	11,2

Tabellen visar att ridskolor är de med flest antal hästar per verksamhet, följt av företagare och uppfödare. Privatägarna har i snitt betydligt färre hästar per individ. Som nämnt tidigare är det av intresse att se en uppdelning med avseende på antalet hästar i de olika segmenten, vilket visas i Figur 37 nedan.



Figur 37. Fördelning av de fyra segmenten i avseende antal svarande personer samt i avseende antal hästar per segment.

Vid jämförelse med första diagrammet, Figur 36, av kundsegmenten ses att privatägare nu har en betydligt mindre andel av marknaden när det ses till antalet hästar segmentet besitter. Både ridskola och företagare har i detta avseende ökat sina andelar av marknaden. Här bör noteras ridskolans ökning då denna gick från 3 %, vilket var det minsta segmentet, till 20 % då fördelningen istället gjorts med avseende på antalet hästar, vilket resulterar i en möjlig marknad i storlek med företagarna. Detta indikerar att vid marknadsföring enbart riktad mot privatägare skulle stora marknadsandelar gå förlorade.

Uppstallning

Då utformningen av Produkten troligtvis kommer vara på ett sådant sätt att den ska sitta på hästen under en längre tid inkluderades en fråga angående vad hästen hålls i för typ av stall. Om det skulle visa sig att en stor del av hästarna med mugg går ute i hage dygnet runt, även kallat lösdrift, behöver Produkten anpassas för utomhusvistelse på ett sådant vis att den är vattenavstötande, detta då för att undvika att Upsalite® tar upp fukt som inte kommer från huden. Utevistelse ställer också högre krav på att Produktens utformning i avseende på hur väl den behöver sitta fast på benet. Detta då hästen rör sig mer i en hage än när den står i en box.

Undersökningen visade att en klar majoritet på 82,5 % hade sina hästar uppstallade på box på natten och ute i hage under dagtid. Av resterande hade 13,4 % sina hästar på lösdrift, medan 4,1 % hade sina hästar uppstallade i en blandning av ovanstående alternativ eller på annat sätt. Detta bör tolkas som att det skulle räcka i utgångsläget att avsmalna utformningen på Produkten till att passa för användning på en häst som står på box nattetid och ändå nå ut till en stor marknad.

Fördelning över årstider

Beroende på vilken tid på året som problemet med mugg uppfattas som värst kan det ges en indikation på vilken typ av mugg som det handlar om. På hösten är hagarna ofta blöta och leriga vilket troligtvis innebär att muggen har orsakats av en bakterieinfektion som fått fäste på grund av att huden varit fuktig under en längre tid. Medan en trend då hästen drabbas av problemet under sommaren, då hagarna oftast är torra, snarare tyder på att den primära orsaken till muggen är UV-ljus. Svaret på denna fråga skulle även kunna ge en indikation på hur säsonsberoende försäljningen av Produkten kan tänkas bli.

Den årstid som undersökningen visade att hästarna drabbas mest av mugg på är hösten, 55 %, vilket som nämnt ovan skulle kunna tyda på bakterieinfektionen mugg. De andra årstiderna hade ungefär lika stora fördelningar, där andelen låg på strax över 10 %, se Bilaga 6 för exakta siffror. Utifrån detta kan det antas att försäljningen av Produkten kommer vara som störst under hösten för att sedan minska under vintern, våren och sommaren.

Frekvens per år

Ytterligare ett sätt att försöka förutse hur marknaden ter sig är att kartlägga hur ofta en häst i snitt drabbas av mugg per år och på så sätt få reda på hur många behandlingar av Produkten som kan förväntas säljas till en person per år. Denna marknadsundersökning visade att 67 % av hästarna drabbas minst en gång per år av mugg. Här visades även en viss särskiljning av de olika segmenten då ridskolor drabbades oftare av mugg än de övriga segmenten. Av ridskolorna som svarade blev 78 % drabbade av mugg minst en gång per år medan i de andra segmenten drabbades strax över 60 % minst en gång per år. Ridskolan hade också störst andel som drabbades två till fem gånger per år, med 33 %. De övriga segmenten hade mellan en femtedel och en fjärdedel som drabbades av mugg två till fem gånger per år, för mer information se Bilaga 6.

En förklaring till att ridskolorna ligger mycket högre i statistiken i denna fråga skulle kunna bero på att de har fler hästar per svarande än övriga och tolkade frågan utifrån hur frekvent någon av hästarna drabbas av mugg. Därav skulle ett högre antal hästar innebära ett högre antal muggutbrott per år. En annan trolig förklaring att ridskolehästarna drabbas mer frekvent är att de ofta går i hagar med fler hästar per ytenhet än övriga segment, ofta beroende av platsbrist. Många ridskolor ligger i nära anslutning till städer eller andra tätbefolkade platser vilket resulterar i platsbrist på grund av de högre markpriserna. Fler hästar per ytenhet innebär således mer upptrampade och leriga hagar vilket i sin tur leder till mugg [86] som är orsakad av våt hud, observera att de upptrampade hagarna är orsaken och inte att muggen skulle smitta mellan hästarna. Andra segment som inte är beroende av att kunderna bor i nära anslutning till anläggningen där hästarna hålls har större frihet att placera denna på mer glesbebodda områden med lägre markpriser.

Utseende hos mugg

Då mugg kan ha många olika primära och sekundära orsaker innebär det även att det tar sig uttryck i många olika varianter. Då ämnen liknande Upsalite® har antikoagulerande egenskaper finns en risk att det även gäller Upsalite® [3], därav behandlade en av frågorna hur muggen yttrar sig. Detta då främst för att se hur stor del av de muggdrabbade hästarna där muggen brukar bli öppna blödande sår, då detta scenario kan innebära att Produkten ej är intressant som behandlingsmetod. Frågan var en flervalsfråga där endast ett utav alternativen på förvalda uttryckssätt kunde väljas eller så kunde den svarande ge ett eget svar i fritext. Svaren visade att det i endast 2,1 % av fallen resulterade i öppna blödande sår. I en klar majoritet av fallen var muggen antingen skrovlig, 51,2 %, eller sårskorpig, 39,3 %, för mer information se Bilaga 6. Detta innebär att Produkten har möjlighet att passa en stor del av marknaden.

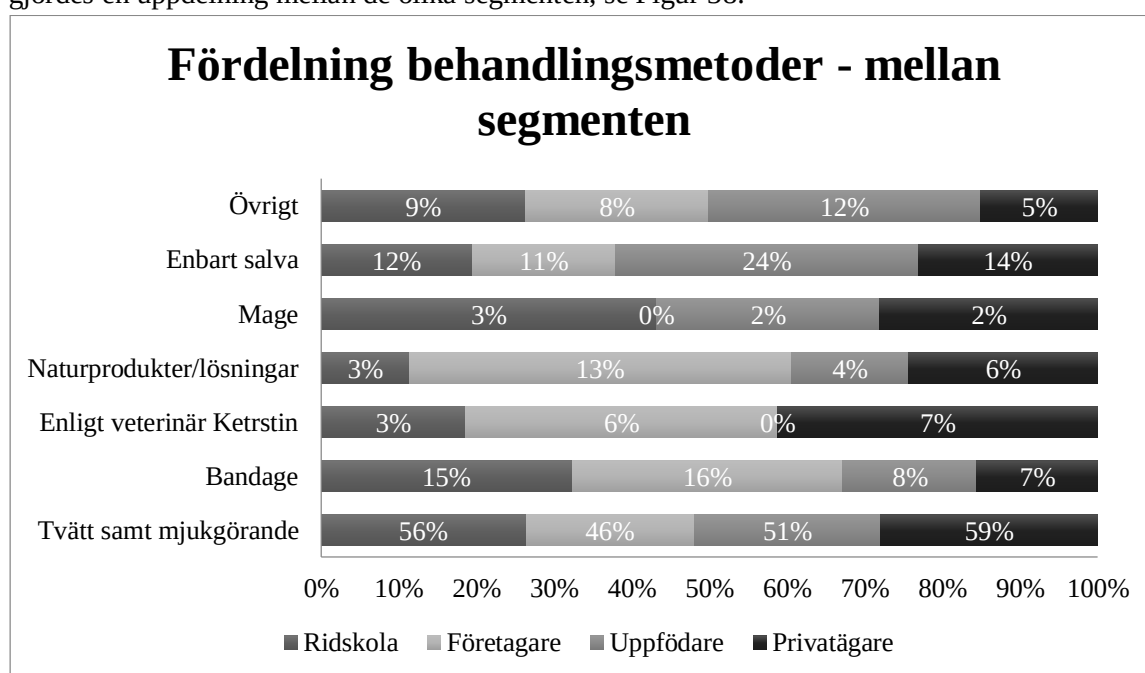
Nuvarande behandling

En viktig del av undersökningen var att få reda på vilka behandlingsmetoder som används idag och vilka produkter som används i behandlingen, för att få en överblick över vilka aktiva substanser som används. Frågan var upplagd som fritext där hästägarna skulle beskriva så utförligt de kunde hur de behandlar mugg i dagsläget. Svaren delades sedan in i sju svars kategorier beroende på behandlingsmetod. Svarskategorierna med behandlingsinnehåll redovisas i Tabell 16 nedan.

Tabell 16. Behandlingsmetoder angivna i svar från marknadsundersökningen fördelade i sju svarskategorier

Svarskategori	Behandlingsinnehåll
Enligt veterinär Kerstins råd	Salicylsyra, tvätt med antibakteriellt och eventuellt mjukgörande salva.
Bandage	Lindande av benet under en längre tid, exempelvis nattetid.
Tvätt med mjukgörande salva	Tvättning med allt från mild tvål till antibakteriella medel. Insmörjning med salva.
Enbart salva	Enbart smörjning av drabbade mugg området med olika varianter av salvor. Exempelvis zinksalva.
Naturprodukter och naturlösningar	Metoder innehållande någon form av naturprodukt, exempelvis honung, gul lök eller omslag med fårskinn.
Mage	Behandling av mugg genom byte av foder eller via fodertillskott.
Övrigt	Metoder som ej platsar i någon av ovanstående kategorier

Här gjordes en uppdelning mellan de olika segmenten, se Figur 38.



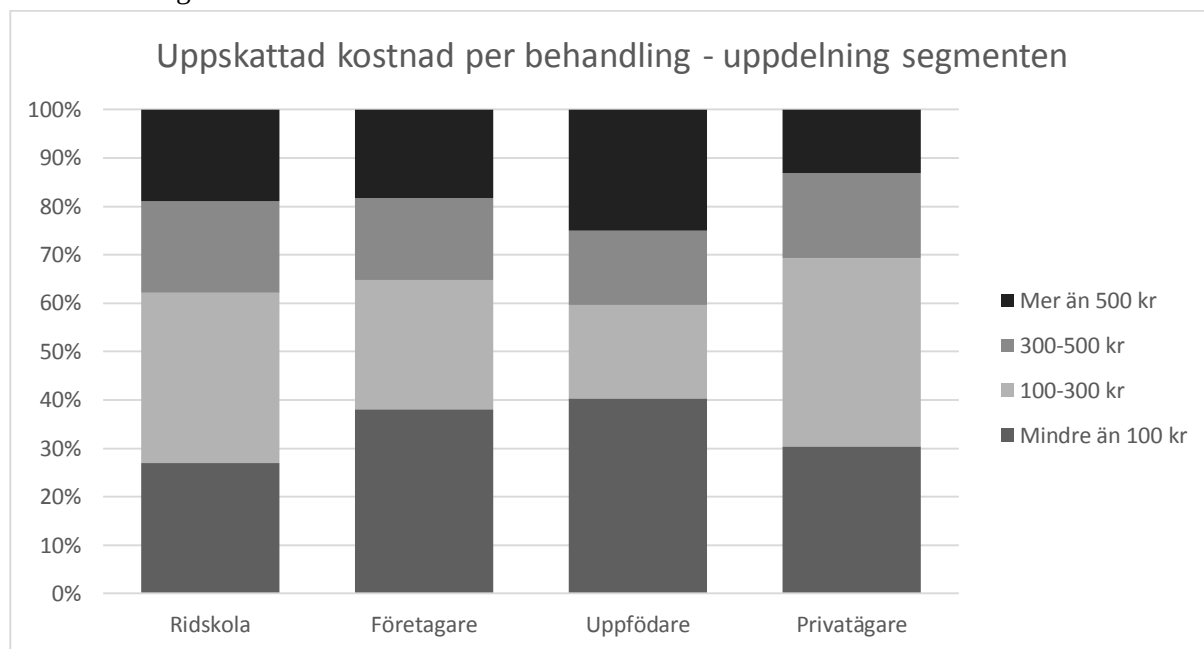
Figur 38. Förhållandet mellan de olika behandlingsmetoderna mellan de färgkodade segmenten. Procenten visar fördelningen av behandlingsmetoderna inom respektive segmentet.

I Figur 38 kan utläsas att företagare och ridskolor i högre utsträckning bandagerar den drabbade hästens ben med någon form av bandage. Detta är av intresse för produkten då detta innebär att det finns en lägre tröskel för dessa att byta behandlingsmetod till produkten, då det innefattar från ett byte från ett bandage till ett annat.

I många utav svaren från denna fråga, ofta oberoende av behandlingsmetod beskrev hästägaren att behandlingen pågick under väldigt lång tid, i värsta fall upp till flera månader. Orsak till det skulle kunna vara ineffektiva behandlingar eller produkter, eller behandlingar som snarare gynnade för fortsatt bakterietillväxt. Exempelvis som tidigare nämnts innebär tvätt med antibakteriellt på skorvorna som under tvätten pillas bort, att det antibakteriella medlet inte kommer åt infektionen som sitter under skorvorna samt att när dessa pillas bort orsakas en inflammation som underlättar för fortsatt bakterietillväxt. I flertalet fall användes mild tvål eller grönsåpa till tvätten, men detta har för dåligt antibakteriell effekt för att det ska ge ett bra utfall. Snarare riskerar upprepad tvättning utan att benet torkas efteråt att verka som den primära orsaken till mugg där fetterna i yttre hudlagret försvinner på grund av att huden varit fuktig under längre tid.

Uppskattad kostnad per nuvarande behandling

En fråga på undersökningen gällde hur mycket pengar hästägaren uppskattade att den lade på en behandling av mugg. Det är en viktig fråga för att få en uppfattning av hur Produktens beräknade pris kommer stå sig i konkurrens mot de i dagsläget existerande behandlingsmetoderna. Betalar kunden lika mycket eller mer för en behandling nu är incitamentet lägre för den att byta till Produkten jämfört med om kunden i dagsläget betalar ett lägre pris. Här gjordes en uppdelning av de olika segmenten för att se på skillnader. Se Figur 39.



Figur 39. Fördelning mellan uppskattad kostnad per behandling uppdelat i de olika segmenten.

I stapeldiagrammet, Figur 39, kan ses att ridskolorna är det segment som har störst andel som lägger 100 kronor eller mer. Detta är särskilt intressant då ridskolor, som visats tidigare, också är det segment som i högre utsträckning drabbas mer än en gång per år. Det är svårt att hitta något särskild anledning till att just ridskolesegmentet är det som lägger mest pengar per behandling utan mer undersökning av just detta. Privatägarna är det segment som har störst andel som lägger 100-300 kronor på en behandling. Då privatägarna är det största segmentet både i avseende antal personer och antal hästar bör det därför eftersträvas att Produktens slutpris hamnar i detta spann för att ses som en attraktiv produkt ur prissynpunkt för detta segment.

Produktutförande att föredra

En fråga på enkäten gällde huruvida de svarande skulle ställa sig till utformningen av en ny produkt på marknaden som skulle behandla mugg. Frågan gällde hur de svarande skulle föredra en bottenlös strumpa, ett bandage eller om ingen av dessa alternativ kändes relevanta. 47 % ställde sig i detta läge positiva en bottenlös strumpa. 25 % skulle föredra ett bandage och 28 % tyckte ingen av alternativen verkade relevanta.

En trolig anledning till detta är att konsumenterna önskar att ha en produkt som är lätt att använda, vilket en strumpa upplevs till skillnad från ett bandage, annars föredrar de existerande metoder de känner till och känner sig bekväma med. Dessutom är karleden ett anatomiskt svårt ställe att fästa exempelvis ett bandage på eller få en strumpa att sluta tätt om benet på, vilket också kan förklara resultaten på denna fråga där de svarande känner att varken en bottenlös strumpa eller ett bandage känns relevant.

Slutsats från nulägesanalysen

Undersökningen visade på att det finns en stor marknad för en muggprodukt och att de flesta behandlingsmetoder som används idag är inte tillräckligt effektiva eller till och med kontraproduktiva vilket gör att efterfrågan på en ny fungerande metod är stor. Vissa av de metoder som används idag är inte heller särskilt miljövänliga då de till exempel innehåller ämnen som zink och silver vilka kan vara skadliga om de släpps ut i miljön. För att få så många kunder som möjligt och även fånga upp relativt priskänsliga kunder bör slutpriset på produkten hamna inom intervallet 100-300 kr baserat på vad de som svarade på marknadsundersökningen uppskattade vad kostnaden blev för den för en behandling i dagsläget. En potentiell produkt önskas tillverkas i utformning som en bottenlös strumpa snarare än som ett bandage.

Problemet är övervägande som störst under hösten och i de flesta fallen visar sig muggen som skrovlig eller sårskorpig vilket tyder på att användning av den antikoagulerande Upsalite® kan funka i Produkten. Största andelen av de som svarade hade sina hästar på box på natten vilket sätter lägre krav på Produktens utformning i avseende av vattenavstötning och fastsättning på hästen. Genom medelvärdesberäkning av svaren från alla inkluderade segment, som kan avläsas i Bilaga 6, räknades en snittkund fram till att innehålla 4,38 hästar. Snittkunden beräknades spendera 245 kr per behandling, där medelvärdet i varje intervall användes samt antagandet att medelvärdet i alternativet 500 kronor eller mer var 600 kronor.

4.2.2 Business Model Canvas

Vid skapande av en affärsmodell är det viktigt att få en bra överblick av hela verksamheten. Till detta passar sig Business Model Canvas då denna ger en god överblick där de viktigaste delarna som behöver prioriteras. Nedan kommer en sammanfattande bild på Produktens Business Model Canvas i Figur 40.

Business Model Canvas

<u>Nyckelpartners</u> - Disruptive Materials - PressCise - Produktionspartner	<u>Nyckelaktiviteter</u> - Utveckling av Produkten - Etablera kund- och leverantörsrelationer - Marknadsföring <u>Nyckelresurser</u> - Relationen till Disruptive Materials och PressCise	<u>Värdeerbjudande</u> - Fungerande - Effektiv - Enkel - Prisvärd - Tydlig beskrivning - Ej tävlingskarens - Riskfri - Lättillgänglig - Receptfri	<u>Kundrelationer</u> - Anpassningar till grossisten - Gemensam utveckling med betydelsefulla kunder <u>Distributionskanaler</u> - Via grossist och återförsäljare till slutkund - Opinionsbildare - Mässor	<u>Kundsegment</u> - Grossister Slutkunder: - Privatägare - Företagare - Ridskolor - Uppfödare
<u>Kostnader</u> - Produktionskostnader - Inköpskostnader för delkomponenter - Administrationskostnader vid försäljning			<u>Intäkter</u> - Försäljning till grossister - Mindre inkomster vid försäljning på mässor	

Figur 40. Business Model Canvas för Produkten. Författarens egen bild, omarbetad. [76] Återgiven med tillstånd, CC BY-SA.

Värdeerbjudande

Produktens värde ges utav att den avser att vara en fungerande behandlingsmetod till skillnad från flertalet av de som används i dagens läge. Den skall vara effektiv och enkel för alla hästägare att använda oavsett kunskapsdjup inom hästhantering. Den ska alltså rikta sig mot såväl den nya hästägaren som den som är mer erfaren och har mångårig kunskap av hästar och hästskötsel. Produkten skall vara prisvärd och innehålla en tydlig beskrivning om hur och när den är lämplig att använda samt vilka steg innan som krävs för att optimera behandlingen.

Då inga receptbelagda substanser används i produkten gör det att den ej borde få någon tävlingskarens och därmed alltid ska kunna vara möjlig att använda även för tävlingshästar vid alla tidpunkter. Produkten skapar även värde för kunden då den är riskfri att använda i avseende av vilka kemikalier den innehåller. Dessutom gör det speciella bandaget Lundatex® att kunden ej behöver oroa sig för att hästen ska få följskador av bandaget i form av tryckskador. Produkten skall vara lättillgänglig för alla hästägare och bör därmed ej vara receptbelagd utan finnas tillgänglig att köpa i ridsportbutiker och hos specifika veterinärer.

Kundsegment

Produktens slutkunder kommer bestå av kundsegmenten privatägare, ridskolor, företagare och uppfödare som beskrivs i nulägesanalysen. Privatägare, företagare och ridskolor är de segment som bör prioriteras i avseende av marknadsföring. Detta då dessa är de största segmenten och har störst betalningsvilja. Större andel av företagare och ridskolor bandagerar hästens ben under natten som nuvarande behandling i jämförelse med de andra segmenten vilket indikerar att det troligtvis krävs ett mindre incitament för dessa att byta till en annan behandlingsmetod som även den innebär lindning av ben om denna metod visar sig vara mer effektiv.

Slutkunderna kommer vilja kunna köpa Produkten från ridsportbutiker och eventuellt vid vissa veterinärstationer. Om varje butik ska vara en direkt kund till företaget som producerar Produkten kommer detta innebära väldigt många olika kunder, vilket kommer orsaka stora administrativa kostnader för företaget. För att minska på antalet kunder och därmed också de administrativa kostnaderna bör Produkten säljas till lämpliga grossister som sedan kan distribuera den vidare till ridsportbutiker och veterinärstationer. Vid större och mer betydelsefulla kunder kan försäljning ske direkt till denna. En sådan kund kan vara en större återförsäljare som en veterinärkedja eller ridsportbutik.

Kundrelationer

En närmare relation mellan grossisten och producenten kan uppnås genom anpassning till exempelvis deras beställningssystem och tillhandahålla erbjudanden så som att priset varierar med volymen och snabba leveranser som kommer göra det smidigt att vara kund till för Produkten. Fås mer betydelsefulla kunder skall en djupare relation skapas med dessa, som kan innebära gemensam utveckling av Produkten. Blir dessa kunder mer engagerade i Produkten kommer även deras vilja att sälja Produkten att öka.

Distributionskanaler

Huvudsakliga försäljningen av Produkten till slutkund bör, som tidigare nämnts, ske hos återförsäljare såsom ridsportbutiker, vilka i första hand skall nås via grossister. Försäljning till slutkund bör även ske på veterinärstationer, men där i mindre skala.

För att sprida värdeerbjudandet till många slutkunder och skapa tillit och trovärdighet till Produkten är det bra att använda sig av opinionsbildare. För att nå önskad bredd och fokusera på de kundgrupper som

tidigare nämnts är lämpliga bör dessa opinionsbildare bestå av veterinärer, välkända och trovärdiga personer inom ridsporten, som gärna är aktiv via sociala medier och kan rekommendera Produkten där. Det är även viktigt att de veterinärer som dagligen möter potentiella kunder kan rekommendera Produkten.

För att skapa förtroende hos dessa veterinärer samt skapa kontakter med nya återförsäljare är branschmässor och liknande evenemang bra kanaler. Ett annat sätt för att sprida medvetenheten om Produkten är att delta på mässor tillhörande de stora ridsporttävlingarna som hålls i Sverige varje år. Till dessa hör främst Gothenburg Horse Show, Sweden International Horse Show samt Falsterbo Horse Show. På dessa finns möjligheter att möta en stor bredd av slutkunderna och egen försäljning bör ske på dessa likväl som att informera om Produktens existens.

Nyckelaktiviteter

De aktiviteter som krävs för att kunna skapa värdeerbjudandet kommer i början av Produktens liv vara att utveckla och förfinas dess egenskaper och verkan. För att få Produkten ut på marknaden till ett lämpligt pris med god förtjänst behöver fokus ligga på att effektivisera värdekedjan genom att etablera fungerande relationer mellan leverantörer och produktionspartners. Det bör även prioriteras att skaffa lämpliga kunder samt att inta marknadsandelar bland slutkunderna genom att göra dessa medvetna om Produkten genom marknadsföring.

Nyckelresurser

Det som särskiljer Produkten från konkurrerande behandlingsmetoder är bland annat Upsalite® och dess adsorberande förmåga och därmed blir relationen till Disruptive Materials en viktig resurs. För att kunna skapa en monopolliknande marknad är det också bra att få ensamrätt på uppköp av pulver som har till avsikt att använda det i liknande produkter. Likaså är även relationen till PressCise viktig för att kunna erbjuda en säker produkt som kan garantera att tryckskador ej uppkommer.

Nyckelpartners

För att kunna producera Produkten finns det viktiga leverantörer av delkomponenter som bör vara nyckelpartners. Dessa är Disruptive Materials som tillverkar och innehar patent på Upsalite® samt PressCise som har bandaget Lundatex® och de särskilda bandagefästena PressLock®. Genom att skapa en god relation med dessa kan pålitliga leveranser i framtiden säkras. Detta är särskilt viktigt i dessa båda fallen då Produkten är beroende av de delkomponenter de säljer då de är de enda på marknaden som säljer dem. Tillsammans med dessa skulle ytterligare utveckling av dessa delkomponenter kunna göras för att få kontinuerlig förbättring av Produkten.

Om produktionen ej kan ske i egen regi kommer även en produktionspartner att krävas som kan sköta sammansättningen av Produkten. Övriga beståndsdelar har flera möjliga leverantörer och därav behöver ej dessa ses som nyckelpartners.

Intäkter

Intäkterna kommer främst komma från försäljningen till grossisterna och de större återförsäljningskunderna. Troligtvis kommer en mindre intäkt komma från deltagandet på mässorna om egen försäljning sker här.

Kostnader

Den främsta kostnaderna som Produkten kommer initialt troligtvis vara produktionen, men även inköpskostnader av beståndsdelar samt administrationen vid försäljning och inköp kommer utgöra stora

delar. Alltmedan produktens livstid och etablissemang på marknaden kommer rutiner och processer kunna standardiseras vilket kommer innebära lägre kostnader. Även kostnaden för inköpen av vissa beståndsdelar kommer troligtvis minska då både Disruptive Materials och PressCise är nystartade bolag med en förhållandevis liten produktion som ännu inte erhållit stordriftsfördelar i produktionen. En kostnadspost kommer även vara att hitta rätt nyckelpersoner som kan marknadsföra Produkten på ett bra sätt.

Produkten kommer medföra vid outsourcad produktion högre andel rörliga kostnader än vad andra förbrukningsvaror innebär. Detta för att vid en outsourcad produktion kommer de fasta kostnaderna i form av anläggningstillgångar såsom fabriker och maskiner minska då företaget slipper ha en egen fabrik, och istället kommer enbart en kostnad per producerad enhet att tas ut.

4.2.3 Marknadsundersökning EuroHorse

Marknadsundersökning som gjordes under EuroHorse mässan resulterade i 101 svar. De svarande kom från olika delar av landet, med majoritet från Västra Götalandsregionen. Från undersökningen kunde konstateras att det fanns en hög villighet att testa produkten bland hästägarna. 64,4 % angav att de var mycket villiga att testa produkten och ingen svarande ansåg sig motvillig till att testa Produkten. En fråga gällande villighet till betalning för Produkten fanns också med. Från denna fråga kunde konstateras att 98,7 % skulle köpa Produkten om priset låg mellan 100-150 kr, för ett pris mellan 150-200 kr svarade 88,8 % att de skulle köpa Produkten, medan 52,3 % tyckte de skulle kunna köpa den för ett pris över 200 kr. En person av de 101 st svarande i undersökningen angav att de inte skulle köpa Produkten. Den sista frågan i undersökningen gav utrymme för svarande att ge feedback angående produkt prototypen.

Den prototyp som presenterades på EuroHorse mässan var främst baserad på svaren från marknadsundersökningen i nulägesanalysen. Dock valdes att göra Prototypen i form av ett kort och brett bandage istället för en strumpa vilket egentligen framkom som önskvärt enligt nulägesanalysen. Att ett bandage valdes som prototyp istället för en strumpa, berodde främst på de hygienaspekter som finns i ett stall. Efter att ha analyserat de dagliga rutinerna i ett stall tillsammans med samtal och diskussioner med hästägare kunde det konstateras att det skulle bli svårt att få på strumpan med tillhörande kompress på rätt plats och samtidigt undvika att få med smuts. Prototypen bestod således av en 5x5 cm kompress laddad med Upsalite®, denna lindades sedan på plats med ett 25x43 cm stort Lundatex® bandage, vilket gav en lindning på 1,5 varv, och fästes sedan med tillhörande fäste, kallat PressLock®.

På frågan angående feedback på prototypen erhöles övervägande positiva kommentarer samt en del input gällande färgval. Detta då prototypen som visades upp var vit vilket inte sågs som optimalt i stallmiljö. Några av de svarande uttryckte också en önskan om en vattenavstötande produkt för att kunna möjliggöra användning utomhus, för vidare information se Bilaga 7.

4.2.4 Värdeskapande process och prissättning

Analyser av marknaden i samband med presenterad teori om värdekedjor i avsnitt 2.4.4 har en värdekedja för Produkten utformats. Värdekedjan används som grund vid en kostnadsberäkning av Produkten. Prissättning av Produkten beräknats utifrån värdekedjan i två fall med två antibakteriella ämnen, DAX Alcolgel 85 samt Basiron® AC, som visats sig bäst i de laborativa testerna, och resultatet presenteras under kostnadsberäkning och prissättning.

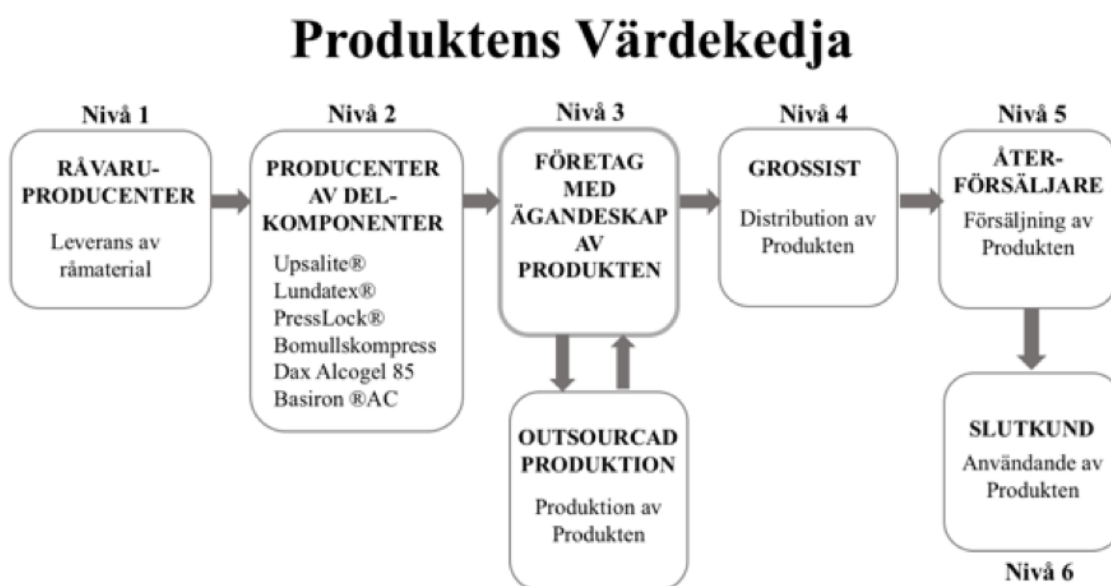
Produktens värdekedja

Produktens värdekedja skulle även kunna ses som en försörjningskedja för det företag som är framtida produktägaren, Figur 41, visar Produktens värdekedja. Stegen i värdekedjan är representerade av respektive nivåer där en nivå är ett ytterligare förädlingssteg av Produkten.

Nivå 1 är en andraledsleverantör till företaget som äger Produkten och en underleverantör till en producent av delkomponenter till Produkten. Denna leverantör kan vara flera olika kemikalieföretag, eller andra råvaruproducenter. Därifrån levereras råmaterial till Produkten, som i detta fall är kemikalierna för att skapa Upsalite®, komponenter för Lundatex®, PressLock® och bomullskompresser samt substanserna till DAX Alcogel 85 eller Basiron® AC. Resurserna köps in av Nivå 2 som är en producent inom dermatologi.

Nivå 2 är en förstaledsleverantör till ägaren av Produkten. Här produceras och laddas Upsalite® med det valda antibakteriella ämnet, delkomponenterna köps in av Nivå 3 som representerar företaget som äger Produkten. Företaget producerar Produkten genom en outsourcad produktion hos ett externt företag. Hit levereras kompresser, laddad Upsalite® samt bandaget Lundatex® och PressLock® från PressCise från nivå 2. Kompresserna laddas med laddad Upsalite®, vakuumförpackas och paketeras i påsar om fem kompresser i varje och förpackas tillsammans med ett bandage i en gemensam kartongförpackning. På förpackningen trycks innehållsdeklaration, samt information om hur Produkten skall användas. Produkten säljs vidare till Nivå 4 som är en eller flera grossister.

Grossisten i Nivå 4 distribuerar den färdiga Produkten till återförsäljare i Nivå 5. Dessa återförsäljare är ridsportbutiker, veterinärstationer och djursjukhus. Återförsäljaren säljer Produkten till slutkunden, såsom privatägare, ridskolor och företagare. Här når värdekedjan sitt slut och Produkts uppnår sitt värde när slutkunden använder Produkten i behandlingen av sin häst.



Figur 41. Produktens värdekedja där förädling från råvarumaterial till slutprodukt redovisas i sex nivåer. Författarens egen figur.

Kostnadsberäkning och Prissättning

Prissättning av Produkten beräknats utifrån värdekedjan i två olika fall med två antibakteriella substanser, DAX Alcogel 85 samt Basiron® AC, som visats sig bäst i de laborativa testerna.

I Tabell 17 listas mängd och antal av respektive delkomponent till Produkten. Mängderna är baserade på fukttest på häst, redovisade i avsnitt 4.1.7, med ett förhållande på 1:1 av Upsalite® och aktiv substans i respektive antibakteriell produkt. Prissättningen utförs på prototypbestämningen som utgörs av fem laddade bomullskompresser, ett Lundatex® bandage med en längd motsvarande två lindningsvarv runt karleden samt ett PressLock®. Prisuppgifter är hämtade från respektive teoriavsnitt ovan. Jämförelsepriser på DAX Alcogel 85, Basiron® AC och Bomullskompress som har inkluderad moms har beräknats med ett avdrag på 25 % för att få ett jämförelsepris exklusive moms. Produktionspriset för PressLock® multipliceras med 1,5 för att få ett uppskattat försäljningspris till Nivå 3. Ett totalt inköpspris för Nivå 3 beräknas och redovisas för respektive produktförslag i Tabell 17.

Tabell 17. Inköpspriset till Nivå 3 beräknat via summan av respektive delkomponenter redovisas för Produkt innehållande DAX Alcogel 85 samt Produkt innehållande Basiron® AC. Inköpspriset exklusive moms för delkomponenterna multipliceras med mängden av respektive delkomponent i Produkten för att få fram inköpspriset av delkomponenterna till Nivå 3.

Delkomponent	Inköpspris	Inköpspris utan moms (25%)	Mängd i Produkten	Inköpspris till Nivå 3
Upsalite®	250 kr/kg	0,250 kr/g	5 x 2,27 g	2,84 kr
Dax Alcogel 85	0,065 kr/ml	0,052 kr/ml	5 x 3,145 ml	0,82 kr
Basiron® AC	2,975 kr/g	2,38 kr/g	5 x 22,7 g	270,1 kr
Lundatex®	60 kr/m	60 kr/m	0,6 m	36 kr
PressLock®	10,5 kr/st	10,5 kr/st	1 st	10,5 kr
Bomullskompress	0,13 kr/st	0,104 kr/st	5 st	0,52 kr
Totalt inköpspris till Nivå 3 – Produkt med Dax Alcogel 85				50,70 kr
Totalt inköpspris till Nivå 3 – Produkt med Basiron® AC				320 kr

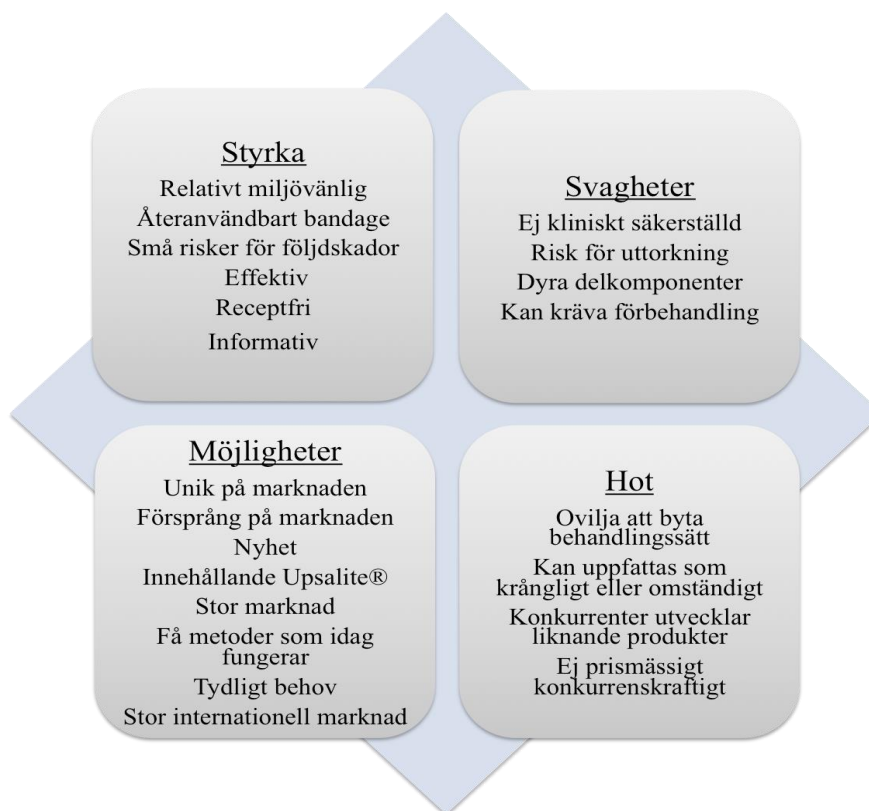
Delkomponenter köps in av Företaget som äger Produkten. Företaget som äger Produkten outsourcar produktionen till ett externt företag. Inköpspriset för delkomponenterna multipliceras med påläggskostnaden 50 % för att täcka produktionskostnaden för företaget. Den färdiga Produkten säljs vidare till grossister i Nivå 4, en påläggssats på 150 % görs för att täcka upp omkostnader samt ge en vinstmarginal. I Nivå 4 distribuerar grossister ut Produkten till återförsäljare i Nivå 5. En påläggssats på 150 % läggs på. Inköpspriset från Nivå 3 multipliceras med 1,5. I Nivå 5 säljer återförsäljare till slutkund i Nivå 6. En påläggssats på 150 % läggs på inköpspriset från Nivå 4 plus en momssats på 25 %. De beräknade priserna för båda produkt varianterna i respektive förädlingssteg redovisas i Tabell 18.

Tabell 18. Jämförelseberäkning av försäljningspris till slutkund för Produkten med DAX Alcogel 85 och Produkten med Basiron® AC.

Produkts variant	Totalt inköpspris av delkomponenter till Produkten	Pris efter outsourcad produktion av Produkten	Försäljnings pris av Produkten till Nivå 4	Försäljnings pris av Produkten till Nivå 5	Försäljningspris av Produkten till Nivå 6 med inkluderad moms 25 %
DAX Alcogel 85	50,70 kr	76,10 kr	114,10 kr	171,11 kr	321 kr
Basiron® AC	320 kr	480 kr	720 kr	1080 kr	2025 kr

4.2.5 SWOT-analys

För att på ett överskådligt sätt visualisera och analysera Produktens styrkor och svagheter ur både ett internt och ett externt perspektiv har en SWOT-analys utförts. En sammanfattning visas i Figur 42.



Figur 42. SWOT-analys för Produkten visad i en 2x2 matris. Författarens egen bild, omarbetad [83]. Återgiven med tillstånd, CC BY-SA.

Styrkor

En av produktens styrkor ligger i att den består av delkomponenter som generellt är ansedda som icke skadliga för miljön och kan därmed ses som mer miljövänliga än konkurrerade produkter. Då bandaget utformas på ett sådant sätt att det kan användas till flera kompresser ökar värdet för kunden samt att det totala priset på produkten kommer vara lägre jämfört med om Produkten bestod av ett bandage som bara kan användas en gång. Produkten kommer då den innehåller ämnen som är GRAS att använda på hud, kommer den kunna användas på hästen utan att ägaren behöver vara orolig för att Produkten ska skada hästen. Likaså kommer bandaget Lundatex® vid användning enligt instruktioner ej ge några tryckskador oavsett hur lång tid hästen har på sig bandaget.

Produkten är dessutom avsedd att bli ett effektivt sätt att för behandla mugg på och bör förkorta behandlingstiden vilket kommer skapa stort värde för kunden. Då produkten avser att inte innehåller ämnen som är läkemedelsklassade bör ej heller produkten komma att bli receptbelagd. Detta är positivt då den kommer bli mer lättillgänglig för kunderna som då ej behöver ha en veterinär som ska skriva ut ett recept varje gång de vill köpa produkten. Då en grundlig undersökning av marknaden och noggranna laborationer gjorts om produkten har utbredd kunskap erhållits. Det är avsett att produkten ska ha en utförlig instruktion kring användandet och kan också ge rekommendationer om lämpliga förbehandlingar om detta krävs.

Svagheter

Produkten är ännu inte klinisk testad vilket innebär att den ej ännu har dokumenterad effekt. Detta kommer krävas för att få trovärdighet på marknaden. Då Produkten innehåller Upsalite® som är superadsorberande finns risken att hästens hud blir för uttorkad och kan få andra skadeeffekter av det. Denna osäkerhet består av att det är svårt att räkna ut den optimala mängden Upsalite® som behövs för att nå en bra nivå av fuktupptag, detta då det inte finns några tidigare studier på mängden fukt som en häst hud avger. Detta avser både studier gjorda på frisk hud samt hud som drabbats av en bakterieinfektion. När en utbredd studie är gjord bör det inte vara svårt att anpassa mängden av det superadsorberande pulvret så att risken för uttorkning blir minsta möjliga.

Som tidigare nämnts så är vissa delkomponenter dyra på grund av att de ej ännu tillverkas storskaligt och att produktionen då ej erhåller stordriftsfördelar. Då det är flera steg till dess att Produkten når slutkunden och att det vid varje steg kommer läggas på ett visst påslag kommer det innebära att produkten kan upplevas dyr för slutkonsumenten. Då det ännu inte klargjorts hur stora de positiva effekterna av produkten är kan det krävas förbehandling innan användandet av produkten, vilket kan göra att behandlingen upplevs omständigt då fler steg läggs till den behandling som används av kunden idag.

Möjligheter

I dagsläget finns det ingen likande produkt vilket kommer innebära att Produkten kommer vara unik på marknaden när den lanseras. Detta kommer innebära ett försprång på marknaden vilket i princip kan ses som monopolläge. Därav kan ett monopolpris kunna sättas då det ej finns liknande produkter vars pris måste matchas. Produkten kan ha en fördel på marknaden då den blir en nyhet och därmed kommer vara attraktiv att testa. Dessutom kan produkten få extra uppmärksamhet just för att den innehåller Upsalite® då det blivit mycket uppmärksammat i media sen det upptäcktes.

Marknadsundersökningen under nulägesanalysen visade att mugg var ett utbrett och vanligt problem. 2010 uppskattades antalet hästar i Sverige att vara 362 700 stycken vilket innebär att om ökningen fortsätter som den gjorde mellan 2004 och 2010 då ökningen var mellan 10-20 %, spannet beror på metodändring som medförde en säkrare uppskattning [87], finns det en stor marknad för produkten i Sverige.

Visar det sig i de kliniska studierna att Produkten har en god verksamt effekt genom en enkel användning kommer det då finnas stora möjligheter att nå stora marknadsandelar då många av dagens produkter inte är väl fungerande. Det finns produkter som har god effekt, men enligt marknadsundersökningen i nulägesanalysen visade används dessa på ett sätt som gör att de snarare får ingen eller en kontraproduktiv effekt. Detta tyder på att det finns en stark efterfrågan på en fungerande produkt som är lätt att använda.

Det finns flera närliggande länder kring Sverige med liknande klimat som har en stor hästnäring. Med den bakgrunden kan antagandet göras att problematiken med mugg även finns där vilket innebär att det finns en god möjlighet att det finns en stor internationell marknad för Produkten.

Hot

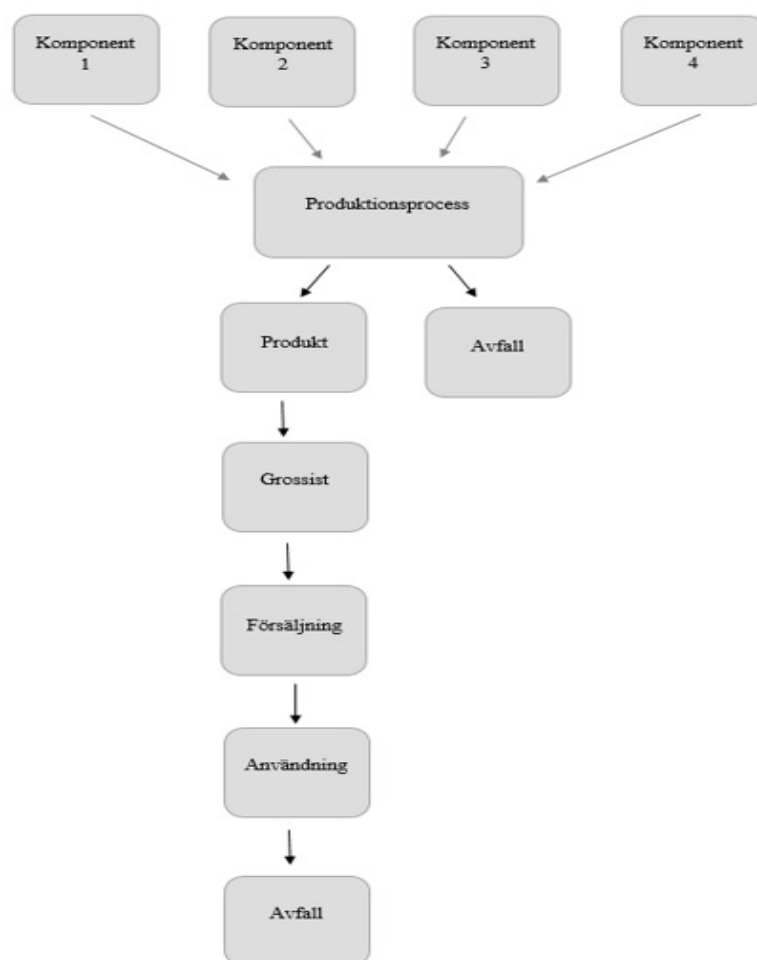
Då hästnäringen bygger på gamla traditioner och är väldigt traditionsbunden finns risken att hästägare ogärna byter behandlingsmetod om de inte upplever att problemet med mugg är väldigt stort för just deras hästar. Speciellt om de upplever att Produkten är krångligare att använda än den nuvarande metoden de använder. Därav bör nuvarande metoder ses som konkurrenter trots att Produkten skiljer sig till stor del från dagens metoder. Produkten riskerar att uppfattas krånglig av personer som inte har en god vana av att linda hästben. De som har god vana av benlindning bör ej uppfatta just detta moment som krångligt, men kan uppfatta det som omständigt om deras nuvarande behandlingsmetod enbart består av att tvätta och smörja muggen.

Då den, som tidigare nämnt, innehåller vissa delkomponenter som är relativt dyra kan det innebära en risk

för att Produkten ej blir prismässigt konkurrenskraftigt gentemot de behandlingsmetoder som i dagsläget används. Därav är det viktigt att prissättningen blir rätt. Det finns även en risk då Produkten ej är patenterad att konkurrenter tillverkar likande produkter, antingen med Upsalite® eller andra liknande ämnen.

4.2.6 Miljöaspekter

Produkten består av fyra komponenter, Upsalite®, antibakteriellt ämne, kompress av bomull samt bandage med tillhörande fäste. Komponenterna tillverkas på varsitt ställe och därefter transporteras de, fördelaktigt via tåg, till gemensam fabrik för produktion av Produkten. Utrymme för lagring av Produkten innan transport till grossister ska i största möjliga mån finnas i direkt anslutning till produktionen. Från grossist kommer sedan distribution att ske allt efter beställning via logistikföretag till butiker runt om i landet, då främst via lastbilstransporter. Försäljningen av Produkten till slutkunden kommer innebära ett slutligt transportsteg detta troligtvis med bil hem. Därefter följer användning av Produkten och slutligen kommer Produkten hanteras som avfall. Livscykeln för produkten syns i Figur 43.



Figur 43. Livscykeln för Produkten. Pilar symboliserar transporter, grå via tåg och svarta via lastbil eller bil. Författarens egen figur.

Huvudsakliga delar av Produktens miljöpåverkan kommer utgöras av växthusgasutsläpp relaterade till transporter och produktionsprocesser. Transporter likt de som kommer användas för Produkten, åtminstone till att börja med, utgör idag 30,5 % av Sveriges totala växthusgasutsläpp [88]. Att minska mängden transporter är således av högsta prioritet och därav bör en genomtänkt plan för logistik utarbetats

där lagringsutrymmen planeras i nära anslutning till produktion och transporter med godståg bör användas i den mån det är möjligt. De andra stora delarna som kommer inverka i Produktens miljöpåverkan är produktion både av komponenterna och av själva Produkten. Processer likt dessa ansvar idag för 4,4 % av Sveriges växthusgasutsläpp [88].

Försäljning- och användningsfasen anses i denna analys obetydliga när det kommer till miljöpåverkan. Slutligen kommer produkten hanteras som avfall. Alla komponenter i Produkten är klassificerade som icke skadliga för miljön och anses dessutom icke toxiska för miljön i de mängder som Produkten innehåller [9, 26], däremot innebär den nedbrytning som kommer ske av produkten att en liten mängd växthusgasutsläpp kommer avges, detta då vissa av komponenterna är biologiskt nedbrytbara [89]. Denna mängd utsläpp anses dock försumbar i jämförelse med utsläppen som orsakas från transport och produktionsprocesser för Produkten. Vid utvecklande av Produkten har mycket vikt lagts på avfallsfasen då det är högst sällsynt att häststall använder sig av en utarbetad källsortering av sina sopor, det är således snarare troligt att Produkten kommer hamna på gödselstacken tillsammans med övrigt skräp från stallen.

Livscykeln för Produkten liknar till stor del de processer som substitutprodukter på marknaden har idag. Dessa produkters process för produktion sker på ett sedvanligt sätt, olika komponenter köps från olika leverantörer, transport sker till fabrik, där en sammansättningsprocess sker, vidare till grossister alternativt direkt till butik. Vad som talar för Produkten jämfört med substitutprodukter är avfallsfasen. Många av de konkurrens produkter som används idag består av ämnen som ger mycket skadliga långtidseffekter i miljön. Exempel på ämnen som ingår i substitutprodukter är till exempel zink och silverjoner, vilka är ämnen som är mycket giftigt för vattenlevande organismer och klassificeras som att ge skadliga långtidseffekter på miljön [90]. Silver är dessutom mycket långlivat vilket innebär att det inte bryts ned utan det som kommit ut i miljön kvarvarar i miljön [91]. Det faktum att inga av Produktens delkomponenter utgör någon påtalad skada på miljön och att flertalet av komponenterna är biologiskt nedbrytbara ger en klar fördel för Produkten då den jämförs med substituenten [26].

Med hänsyn till ovan nämnda aspekter tillsammans med det faktum att det i Produktens livscykel läggs mycket fokus på att minska transportsträckor samt att använda så miljövänliga transportsystem som möjligt så kan det konstateras att Produkten har en avsevärt bättre inverkan på miljön än många av de substitutprodukter som finns på marknaden idag.

Sammanfattningsvis kan konstateras att Produkten har en relativt liten inverkan på miljön, det bör dock nämnas att vidare studier gällande förpackning av Produkten bör genomföras.

5. Diskussion

Metoder som använts i detta projekt har lett produktutvecklingen fram till en preliminär sammansättning av Produkten. Detta genom att granska resultatanalys från laborationsmetoder och parallellt analysera ekonomiska faktorer samt potential för att kunna fastställa de preliminära delkomponenterna i Produkten. Vidare studier krävs dock för fastställande av att de valda komponenterna är de mest lovande delkomponenterna för Produkten. Vidare studier behöver också göras angående infiltrering av Upsalite® syntesvätska i kompresser då denna variant ej kunde analyseras med de majoriteten av metoder som används i projektet. De visade dock på lovande fuktupptag och praktiska egenskaper som är önskvärda för Produkten, detta då pulvret fördelades jämnt i hela kompressen vilket resulterar i lämplig struktur för placering på hud.

Då en avgränsning gjorts till användandet av materialet Upsalite® återstod att besluta vilken variant av detta magnesiumkarbonat som lämpar sig bäst för Produkten. Som nämnt i avsnitt 2.2.1 Upsalite®, innebär kalcinering att organiska grupper och andra föroreningar avlägsnas från pulvret. Avlägsning av de organiska grupperna leder till att porvolymen ökar, vilket resulterar i större laddningsmöjligheter för antibakteriell substans. Därmed bör kalcinerad Upsalite® vara bäst lämpad för Produkten.

Fuktupptag hos laddat pulver och kompresser är något som har stor betydelse för Produkten då det är en huvudsaklig funktion som efterfrågas på marknaden idag. De fuktupptagstester som utförts gav något opålitliga resultat då den relativa fuktigheten ej bibehölls på 100 %. I stort sett följde dock alla fuktupptag önskad kurva, likt ren Upsalite®. Resultat från fuktupptag på laddat pulver och kompress med en ytterligare mjukgörande komponent gav dock kraftigt avvikande kurva från önskade resultat, varför denna kombination förkastades. Därav var det rimligt att använda någon av de antibakteriella produkter som redan har mjukgörande egenskaper, DAX Alcogel 85, Basiron® AC, manukahonung eller Tea Tree Oil 0,9 %. Klorhexidin kutan lösning och ren etanol uteslöts från Produkten då de saknar dessa egenskaper. Klorhexidin ansågs dessutom olämplig på grund av dess stora molekylstorlek vilket kan förklara svårigheterna vid inladdning av klorhexidin i porerna.

För att se hur väl laddningarna av de antibakteriella ämnena inkommerats i Upsalite® var FT-IR analys väsentlig. Analys av de supernatanter som bildats av vätskan vid laddning av Upsalite® påvisade ett stort överskott av antibakteriella ämnen. Detta med undantag för manukahonung samt Basiron® AC där trender visade på att antibakteriella substansen tagits upp och att vätskan till stor del bestod av lösningsmedel. Vidare FT-IR analys på pulvervarianter av laddad Upsalite® visar att antibakteriella substanser är närvarande, men det kan ej säkerställas om de inkommerats i porerna. Analysen visar dessutom ytterst små indikationer på att jetmald Upsalite® laddas med substanserna, jämfört övriga varianter, varför denna typ av Upsalite® förkastades. FT-IR påvisar också att Upsalite® batch 3 laddat med Basiron® AC tydligast binder in fukt vid jämförelse av pulver innan och efter fuktupptagstest. Den tydliga skillnaden kan bero på att provet torkades direkt innan mätning till skillnad från de andra proverna. Upsalite® batch 3 laddad med DAX Alcogel 85 tog upp fukt och utsöndrade antibakteriell substans, vilket var önskade egenskaper.

TGA-analys på laddat pulver påvisade ingen markant skillnad från ursprunglig nedbrytning av Upsalite®, snarare syntes en trend på stabilisering av pulver, förutom hos pulver laddat med Basiron® AC, där resultat inte kunde tydas. Alla varianter av Upsalite® laddade med DAX Alcogel 85, manukahonung samt Tea Tree Oil 0,9 % tenderade att stabilisera Upsalite®.

Pulver-XRD av Upsalite® laddad med de olika antibakteriella substanserna gjordes för att undersöka hur väl laddningen lyckats. Analysen visade inga kristallina strukturer hos varken Tea Tree Oil 0,9 %, DAX Alcogel 85 eller manukahonung när de var laddade i Upsalite® 100 µm. Basiron® AC kristalliserades då den var laddad i Upsalite® 100 µm, men knappt då den laddades i Upsalite® batch 3. Kristallin magnesiumoxid urskildes både i jetmald och 100 µm Upsalite® redan innan laddning. Då mängden magnesiumoxid bör vara så liten som möjligt vid applikationer på hud medför det att dessa två varianter förkastades. Således är Upsalite® batch 3 att föredra som Upsalite®-variant i Produkten.

SEM-resultat visualiserade laddningen av de olika Upsalite®-partiklarna. Laddning av Basiron® AC i Upsalite® batch 3 visade på en jämn fördelning över partiklarna, vilket indikerar att alla partiklar är täckta med kräm. Manukahonung har lagt sig i ett skrovligt jämnt lager på kornen medan Tea Tree Oil 0,9 % lagt sig som ett tunt trådliknande hinna. För att mäta halterna av vad som faktiskt visar sig på partiklarna genomfördes EDS analys. I EDS-analysen syntes en tydlig ökning av kolhalt och minskning av magnesium då DAX Alcogel 85 var laddad i jetmald Upsalite® jämfört med ren jetmald Upsalite®, detta tyder på att DAX Alcogel 85 finns på och i ytan av partiklarna. För DAX Alcogel 85 i Upsalite® batch 3 är halterna snarlika i oladdad som laddad, vilket kan indikera på DAX Alcogel 85 lyckad inkorporering i porerna. För både Tea Tree Oil 0,9 %, Basiron® AC och manukahonung laddat i Upsalite® batch 3 syns en ökning av kolhalten vilket är en indikation på att substanserna finns närvarande på och i ytan. Då inga generella positiva trender syntes förkastades inga av de antibakteriella produkterna utifrån SEM-EDS.

Mätningar på hur ytarea samt porstorleksfördelningen hos Upsalite® förändras vid laddning är av intresse då detta ger indikationer på lyckad laddning i porerna eller ej. DAX Alcogel 85 laddad i Upsalite® batch 3 visar på en minskning av total ytarea, vilket tyder på att den inkorporerats i porerna. Basiron® AC har lägst ytarea samt ingen porvolym efter laddning i Upsalite® batch 3, vilket kan bero på att den täpper igen alternativt lägger sig över porerna, således kan detta även betyda att porerna fyllts med Basiron® AC. Ren bensoylperoxid påvisade minskad porstorlek, vilket bör tyda på att den inkorporerats i Upsalite®. Tea Tree Oil 0,9 % ger upphov till en mer än halverad ytarea och porvolym vid laddning i Upsalite® batch 3, ren tetradolja ger dock inte upphov till liknande förändringar. På grund av kraftigt minskad men ej helt fyllda porer visar DAX Alcogel 85 på lovande egenskaper för fuktupptag efter laddning och på så vis även som komponent i Produkten.

De funktionalitetstester som gjorts i projektet påvisar att utav de substanser som Upsalite® batch 3 laddats med så gav DAX Alcogel 85 respektive Basiron® AC tydligast inhiberingseffekt mot tillväxt av *Staphylococcus aureus*. Ingen direkt inhibering kunde urskiljas på kulturer med *Beta-hemolyserade streptokocker*, antagligen på grund av för låg koncentration av bakterier. Tea Tree Oil 0,9 % visade ingen antibakteriell effekt mot *Staphylococcus aureus*, och manukahonung påvisade snarare ökad tillväxt av bakterier. Vidare påvisade Upsalite® batch 3 en viss antibakteriell effekt i sig. Då inte mängden av de produkter som användes i dessa tester är känd kan ingen slutsats dras kring hur antibakteriellt verkande de olika antibakteriella produkterna är, utan bara att det finns just en antibakteriell effekt. Då DAX Alcogel 85 och Basiron® AC var de två ämnen som uppvisade bäst resultat, således förkastades övriga antibakteriella ämnen.

Parallellt med laborerandet utvecklades en affärsplan för Produkten. Detta för att se om det faktiskt fanns en marknad för en produkt likt den projektet syftar till att ta fram. Affärsdelen inleddes med en nulägesanalys som omfattade en marknadsundersökning, litteraturstudier samt marknadsanalys. I nulägesanalysen konstaterades att det finns en stor efterfrågan för Produkten, dessutom gav den en bild av hur Produkten borde utformas för att uppfylla så många potentiella kunders önskemål som möjligt. Utifrån nulägesanalysen kunde det också konstateras att många av de produkter som används i dag består av

ämnen som är mycket miljöovänliga samt mindre effektiva vid behandling av mugg. Det kunde även utläsas vad som vore en lämplig prissättning för slutprodukten.

Därefter utfördes en ny marknadsundersökning på mässan Eurohorse under Gothenburg Horse Show. Där visades den prototyp som så här långt i projektet tagits fram från laborationer och marknadsanalyser. Återkopplingen som erhöles från denna marknadsundersökning var övervägande positiv med viss input gällande design av Produkten, då främst angående färgval. Några av de svarande uttryckte en önskan om en vattenavstötande produkt. Detta skulle givetvis vara bra då en del hästar idag inte står uppstallade i torr box nattetid utan går på så kallade lösdrifter utomhus. Baserat på svaren från nulägesanalysen bestämdes dock att i startläget satsa på det kundsegment som omfattas av hästar som står i box under natten, vilket baserades på den höga andel som var uppstallade på detta vis. Därmed finns inte behovet av ett vattenavstötande yttre på produkten. Inputen angående valet av färg ansågs givande och kom att tas i åtanke i beslut angående slutprodukten.

På frågan i marknadsundersökningen i nulägesanalysen angående vilken utformning på en ny produkt som var önskvärd svarade de flesta att de föredrog en strumpa framför ett bandage. Detta resultat anses bero av att det är önskvärt med så en så enkel produkt som möjligt. Vid närmare eftertanke uteslöts dock strumpa ur produktutvecklingen då det skulle vara svårt att trä en strumpa över hoven utan att få med smuts och samtidigt få kompressen att ligga bra. Då ett långt bandage inte verkade vara särskilt attraktivt ur kundsynpunkt togs en prototyp fram där bandaget var av det kortare slaget, nämligen endast 60 cm långt, vilket skulle resultera i två varvs lindning runt hästbenet. Vid två varvs lindning runt benet med Lundatex® så åstadkoms ett tryck på 20 mmHg. Dessa bör ses som ett så pass löst tryck att det ej kommer orsaka följdskador och samtidigt hålla kompressen på plats. Lundatex® kommer vara 25 cm högt vilket därmed innebär att karleden samt en bit ovanför kotan täcks. Detta för att det ska sitta stadigt och inte förflyttas. De svarande i marknadsundersökning under EuroHorse ansåg att bandaget bör vara mörkt i färgen för att smuts inte ska synas så tydligt, vilket anses lämpligt att utforma produkten efter.

Beräkningar för produktions- och försäljningskostnader utfördes för Produkten innehållande DAX Alcolgel 85 och Basiron® AC, efter att dessa från laborationer visat sig mest lovande i kombination med Upsalite®. Utifrån dessa beräkningar konstaterades att Basiron® AC skulle generera ett orimligt högt slutpris på Produkten och således valdes DAX Alcolgel 85 som den antibakteriella produkt som inkluderas i den preliminära slutprodukten. Trots alkolgelens låga inköpspris så hamnar slutpriset till kund, på en produkt med DAX Alcolgel 85, över det prisspann som verkade optimalt utifrån nulägesanalysen. Överskridandet är litet men det kan innebära att önskade marknadsandelar går förlorade. Detta på grund av de priskänsliga kunderna som i dagsläget lägger under 100 kronor per behandling troligtvis ej kommer köpa Produkten. Prisberäkningarna grundas dock från försäljningspris hos återförsäljare av de antibakteriella komponenterna DAX Alcolgel 85 och Basiron® AC, vilket ger ett högre slutpris än om prisuppgifterna skulle komma från en råvaruleverantör i ett tidigare steg. För säkerställande av att prissättningen inte blev för låg användes en påläggssats på 50 % i vardera förädlingssteg i Produktens värdekedja. Denna approximation gjordes på grund av att Produkten kan ses som kundanpassad och säsongsrelaterad.

De största kostnadsposterna vid inköp av komponenter till produkten är Lundatex® och tillhörande PressLock®, vilka båda troligtvis kommer bli billigare allteftersom det relativt nystartade företaget erhåller stordriftsfördelar. Vid försäljning av en produkt bestående av enbart fem kompresser skulle priset hamna på cirka 27 kronor istället för 321 kronor då Lundatex® inkluderas, vilket resulterar i en annan prisklass och en möjlighet att nå de priskänsliga kunderna. Det bör tas i åtanke att vid detta försäljningssätt så måste kunden fortfarande köpa något att fästa kompresserna med. Dessutom försvinner

mycket av det värdeerbjudande som Produkten innefattar i form av att det ska vara riskfritt, enkel att sätta på och att benlindan ska kunna användas ett flertal gånger.

Om bandaget däremot skulle hålla för en längre behandling än de fem dagarna som Produkten idag beräknas användas, skulle detta skapa mervärde för kunden. Speciellt om det fanns möjlighet för kunden att köpa en refill av kompresser som då skulle kunna kombineras med samma benlinda vid ytterligare behandlingar. Detta återanvändande skulle även ha en positiv inverkan på miljön. Refillen bör vara billigare än Produkten, och skulle möjligtvis fånga upp de mer priskänsliga kunder som ej värdesätter garanti lika högt. Dock är det här viktigt att se till så att denna refill inte är så pass mycket billigare att den konkurrerar ut ursprungliga Produkten.

Ett möjligt sätt att minska kostnaden för Produkten skulle kunna vara genom att låta sammansättning av de fem kompresserna och bandaget ske först hos grossisten och därmed minska påslaget på bandaget i ett steg. Ett annat sätt att reducera kostnaden för slutkunden är att exkludera steget med att sälja till en grossist. Vilket skulle resultera i att priset sänks till cirka hälften, denna approximation är dock troligen inte helt korrekt då förändringen med största sannolikhet skulle resultera i ökade administrationskostnader. För att undvika höga administrativa kostnader, men ändå exkludera grossister i värdekedjan skulle ett sätt vara att sälja till färre återförsäljare, vilket skulle resultera i en minskad försäljning då slutkunden ej nås i lika stor utsträckning. Vidare undersökningar behövs genomföras för att utreda förhållandet mellan sålda enheter till ett högt pris, där fler kunder nås, och ett lägre pris, där kunder inte nås genom lika många kanaler, samt hur mycket priset påverkas av att företaget som äger Produkten själva ska hålla kontakt med alla kunder. Detta för att kunna utreda vad som vore strategiskt korrekt för att nå så stor lönsamhet som möjligt.

De kundsegment som bör prioriteras enligt informationen som erhöles i nulägesanalysen är företagare, ridskola och privatägare. Vilka är de största segmenten och ridskolor och hästföretagare visade sig dessutom i högre utsträckning än de övriga segmenten, linda muggdrabbade ben över natten.

Att prioritera bort segment är alltid riskabelt just i avseende att förlora marknadsdelar. Det bör därför undersökas hur intäkterna för företaget beror på hur segmenten prioriteras i förhållande till de kostnader som följer. Förlorar företaget på att prioritera ett visst segment är valet lätt, men det är inte alltid solklara fall. I detta fall bör bortprioriteringen av segmentet övriga ej ses som en minskning av speciellt stora marknadsandelar, detta då som tidigare förklarats dessa sällan står för beslut kring behandling av hästen och därav inte utgör potentiella kunder. Att inte prioritera uppfödare bör ses som strategiskt korrekt beslut då dessa inte utgör ett så stort segment. De kommer dessutom få samma tillgång till köp av Produkten som övriga segment, då Produkten planerats att säljas i ridsportbutiker och på veterinärstationer. Det som i detta avseende menas med att ej prioritera segmentet uppfödare innebär främst att inga marknadsföringsresurser riktas direkt mot detta segment.

Ett mål med projektet var att använda komponenter som ej är läkemedelsklassade för att förenkla restriktioner kring användning och tillverkning av Produkten. Litteraturstudier kring detta har påvisat att läkemedelsklassning är ett ottydligt begrepp som beror på i vilket syfte ett ämne avser användas. Vad som kunnat konstateras är däremot att ämnena i produkten definitivt ej är narkotikaklassade.

6. Slutsats

Den preliminära sammansättningen av delkomponenter i Produkten, som beslutats utifrån analyser och laborationer, har bestämts till att bestå av Upsalite® batch 3 laddat med DAX Alcogel 85 i en 5x5 cm stor bomullskompress. Denna skall fästas med textilen Lundatex® tillverkad i en mörk färg och utformad som ett 60 cm brett och 25 cm högt bandage och häftas fast med ett PressLock®. Bandaget skall lindas två varv runt hästens ben och därmed resultera i ett tryck på 20 mmHg. Vidare studier för fastställande av den ultimata substansmängd av Upsalite® batch 3 samt DAX Alcogel 85 per Produkt, behandlingstid samt utveckling av lämplig kompress krävs. Detta för att kunna säkerställa att de antaganden som gjorts är korrekta. Även kliniska tester måste utföras på den preliminära sammansättningen av komponenter i Produkten för att säkerställa dess effekt vid behandling mot bakteriell mugg. De kliniska testerna bör användas som beslutsunderlag angående antalet laddade kompresser som behövs för att uppnå en effektiv behandling och således bör inkluderas i Produkten.

Via genomförd marknadsanalys kan det konstateras att det finns en stor marknad för en produkt mot bakteriell mugg i Sverige. Studier i projektet tyder vidare på att Produkten kommer, efter positiva kliniska studier, kunna konkurrera med dagens befintliga behandlingsmetoder både med avseende på effektivitet samt pris. Utifrån presenterad nulägesanalys, genomförd via marknadsundersökningar och intervjuer, har det setts att vid en kommersialisering av Produkten borde fokus förläggas på kundsegmenten privatägare, ridskolor och företag.

Referenslista

- [1] Yu A. Equine Pastern Dermatitis. Vet Clin Equine [Internet] 2013 december [citerad 4 maj 2016]; 29(3):577-588. Tillgänglig från: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cveq.2013.09.003>
- [2] Frykstrand S, Forsgren J, Mihranyan A, Strømme M. On the pore forming mechanism of Upsalite, a micro- and mesoporous magnesium carbonate. Microporous and Mesoporous Materials [Internet]. 2014 [citerad 8 maj 2016]; 190:99-104. Tillgänglig från: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1387181113006227>
- [3] Zhang P, Forsgren J, Stromme M. Stabilisation of amorphous ibuprofen in Upsalite, a mesoporous magnesium carbonate, as an approach to increasing the aqueous solubility of poorly soluble drugs. International Journal of Pharmaceutics [Internet]. 2014 [citerad 15 maj 2016]; 472(1-2):185-191. Tillgänglig från: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378517314004451>
- [4] Lundatex® [Internet]. Herrljunga: PressCise AB; 2016 [citerad 6 maj 2016] Tillgänglig från: <http://PressCise.com/RnD/Lundatex®.html>
- [5] Forsgren J, Frykstrand S, Grandfield K, Mihranyan A, Strømme M. A Template-Free, Ultra-Adsorbing, High Surface Area Carbonate Nanostructure [Internet]. PLoS ONE. 2013 juli [Citerad 15 maj 2016]; 8(7): e68486. Tillgänglig från: [doi:10.1371/journal.pone.0068486](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068486)
- [6] Upsalite [Internet]. Uppsala: Disruptive Materials; 2016 [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.disruptivematerials.com/upsalite/>
- [7] Disruptiv Materials AB [Internet]. Allabolag.se [uppdaterad 25 april 2016; citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från http://www.allabolag.se/5569341224/Disruptive_Materials_AB
- [8] Pochard I, Frykstrand S, Eriksson J, Gustafsson S, Welch K, Strømme M. Dielectric Spectroscopy Study of Water Behavior in Calcined Upsalite: A Mesoporous Magnesium Carbonate without Organic Surface Groups. The Journal of physical chemistry [Internet]. 2015 Juni [citerad 9 maj 2016]; 119(27):15680-15688. Tillgänglig från: <http://pubs.acs.org.proxy.lib.chalmers.se/doi/abs/10.1021/acs.jpcc.5b02370>
- [9] Frykstrand S, Forsgren J, Zhang P, Strømme M, Ferraz N. Cytotoxicity, in Vivo Skin Irritation and Acute Systemic Toxicity of the Mesoporous Magnesium Carbonate Upsalite®. Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology, 2015, 6, s 257-266.
- [10] Madigan. M, Martinko. J, Bender. K, Buckely. D, Stahl. D. Microbial Growth And Control. I: Churchman. K, McFadden. N, Williams. A, redaktörer. Brook Biology of Microorganisms. Upplaga 14. Essex: Pearson Education; 2015. s 201-202.
- [11] Laurence, D. R. Carpenter, J.R. Dictionary of Pharmacology and Allied Topics. [Internet]. Amsterdam: Elsevier; 1998 [citerad 26 april 2016]. Tillgänglig från: https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpDPAT000M/viewerType:toc/root_slug:dictionary-pharmacology/url_slug:kt009YY9X4?b-q=chlorhexidine&b-subscription=TRUE&b-off-set=10&b-rows=10&b-group-by=true&b-search-type=tech-reference&b-sort-on=default

[12] Ethanol [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 28 mars 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/702#section=Top>

[13] Säkerhetsdatablad Ethanol [Internet]. IPCS; 2000 [uppdaterad april 2005; citerad 28 mars 2016]. Tillgänglig från: http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0044

[14] Säkerhetsdatablad Etanol 99,9 % [Internet]. Fred Holmerb & Co AB; 2014 [uppdaterad 26 februari 2014; citerad 9 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.holmberg.se/upload/product/files/sdb-etanol-999-swe-2014-02-26---16.pdf>

[15] Etanol, vattenfri [Internet]. Uppsala: Läkemedelsverket; 2013 [citerad 9 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://lakemedelsverket.se/LMF/Substansinformation/?substanceid=E4POBWU92Y4VERT1&type=substance>

[16] Solveco Etanol 99,5% [Internet]. Apoteket [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: [apotek https://www.apoteket.se/produkt/solveco-etanol-995-procent-1000-ml-247412/](https://www.apoteket.se/produkt/solveco-etanol-995-procent-1000-ml-247412/)

[17] Chlorhexedine [Internet]. Washington: U.S National Library Of Medicine, TOXNET Database [uppdaterad 18 februari 2015; citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+55-56-1>

[18] McDonnell, Gerald E. Antisepsis, Disinfection, and Sterilization : Types, Action, and Resistance [Internet]. Washington; American Society for Microbiology; 2007 [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpADSTAR01/viewerType:toc/root_slug:antisepsis-disinfection/url_slug:kt009K2ZE1?b-q=chlorhexidine&b-subscription=TRUE&b-off-set=10&b-rows=10&b-group-by=true&b-search-type=tech-reference&b-sort-on=default

[19] Chlorhexedin [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9552079#section=Top>

[20] Klorhexidin Fresenius Kabi [Internet]. Läkemedelsverket [uppdaterad 11 juni 2015; citerad 10 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://lakemedelsverket.se/LMF/Lakemedelsinformation/?nplid=19851108000021&type=product>

[21] Säkerhetsdatablad Klorhexidin [Internet]. Sigma-Aldrich Sweden AB; 2012 [uppdaterad 19 april 2013; citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: http://dokument.port.se/SDB/GEMKEM/2015/sigmaaldrich_sweden_ab1/6839_SA_E20130419.pdf

[22] Klorhexidin Fresenius Kabi [Internet]. Apoteket [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://www.apoteket.se/produkt/klorhexidin-fresenius-kabi-kutan-losning-05-mg-per-ml-250-ml-plastfl-58018/>

[23] Benzoyl Peroxide [Internet]. Washington: National Center for Biotechnology Information, PubChem Compound Database [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7187>

- [24] Worret. WI, Fluhr. JW. Acne therapy with topical benzoyl peroxide, antibiotics and azelaic acid. J Dtsch Dermatol Ges [Internet]. 2006 april [citerad 6 maj 2016]; 4(4):293-300. Tillgänglig från: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16638058>
- [25] Basiron® AC [Internet]. Apoteket [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: https://www.apoteket.se/produkt/Basiron®_AC-ac-gel-10-procent-40-g-tub-204786/
- [26] Säkerhetsdatablad DAX Alcogel 85 [Internet]. CCS Healthcare AB; 2012 [uppdaterad 26 okt 2015; citerad 16 apr 2016]. Tillgänglig från: <http://ecoonline.se/Sok-sakerhetsdatablad/>
- [27] Glycerol [Internet]. Bethesda: U.S. National Library of Medicine; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/753>
- [28] DAX Alcogel 85 150 ml [Internet]. Apotea AB; [uppdaterad 2016; citerad 12 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.apotea.se/dax-alcogel-85-600-ml>
- [29] Handdesinfektion Dax alcogel 85 med pump, produktdatablad [Internet]. Procurator; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.procurator.net/sv-se/hygien-stad/personlig-hygien/desinfektion/handdesinfektion-dax-alcogel-85-med-pump-p10118691>
- [30] Substance Name: Tea tree oil [Internet]. Bethesda: U.S. National Library of Medicine; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/rn/68647-73-4>
- [31] Scientific Committee on Consumer Products. Opinion on Tea tree oil [Internet]. European commission; 2008. [citerad 6 maj 2016]. SCCP/1155/08. Tillgänglig från: ec.europa.eu/health/ph_risk/.../sccp_o_160.pdf
- [32] Aksakal S. Melaleuca alternifolia Cheel [Internet]. Uppsala: Uppsala Universitet; 2005. [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: www.fkog.uu.se/course/essays/melaleuca_alternifolia.pdf
- [33] Tea Tree Oil Thursday plantation cutaneous liquid OTC SmPC [Internet]. Uppsala: Läkemedelsverket; 2013 [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://lakemedelsverket.se/LMF/Lakemedelsinformation/?nplid=20090224000256&type=product>
- [34] W.L Low, C. Martin, D.J. Hill, M.A. Kenward. Antimicrobial efficacy of silver ions in combination with tea tree oil against *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. International Journal of Antimicrobial Agents [Internet]. 2011 feb [citerad 6 maj 2016]; 37(2):162-5. Tillgänglig från: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21163626>
- [35] Halcón L., Milkus K. Staphylococcus aureus and wounds: a review of tea tree oil as a promising antimicrobial. American Journal of Infection Control [Internet]. 2004 Nov [citerad 6 maj 2016]; 32(7):402-8 Tillgänglig från: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15525915>
- [36] Chin K.B., Cordell B. The effect of tea tree oil (Melaleuca alternifolia) on wound healing using a dressing model. The Journal of Alternative and Complementary Medicine [Internet]. 2013 dec [citerad 6 maj 2016]; 19(12):942-5. Tillgänglig från: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23848210>

[37] Tea Tree Oil - Thursday Plantation [Internet]. Bodystore; 2016 [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.bodystore.com/tea-tree-oil-thursday-plantation-100-10-ml-2>

[38] Tea tree oil [Internet]. The Body Shop International plc; [uppdaterad 2016; citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: http://www.thebodyshop.co.uk/shop-by-range/tea-tree/tea-tree-oil.aspx?utm_content=Default&utm_campaign=bazaarvoice&utm_source=RatingsAndReviews&utm_medium=Default

[39] Farliga reklamråd om tea tree-olja [Internet]. Uppsala: Läkemedelsverket; 1999 [uppdaterad 31 jan 2006; citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://lakemedelsverket.se/Alla-nyheter/NYHETER-1999/Farliga-reklamrad-om-tea-tree-olja/>

[40] Tea tree oil [Internet]. Bethesda: U.S. National Library of Medicine; 2014 [uppdaterad 16 apr 2015; citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+68647-73-4>

[41] Committee on Herbal Medicine Products. Assessment report on *Melaleuca alternifolia* (Maiden and Betch) Cheel, *M. linariifolia* Smith, *M. dissitiflora* F. Mueller and/or other species of *Melaleuca*, aetheroleum. London: European Medicines Agency; 2013. EMA/HMPC/320932/201. Tillgänglig från: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_-HMPC_assessment_report/2013/08/WC500148251.pdf

[42] Kwakman P, and Zaat S. Antibacterial Components of Honey. Life. 2012 januari [citerad 12 april 2016]; 64(1):48-55. Tillgänglig från: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/iub.578/abstract>

[43] Cramp D. Manuka Honey Explained. Bee World. 2013 [citerad 12 april 2016] 90(2):40-42
Tillgänglig från <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0005772X.2013.11417533>

[44] Phenol [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 1 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/996#section=Top>

[45] Säkerhetsdatablad Phenol [Internet]. IPCS;2001 [uppdaterad Oktober 2004; citerad 1 maj 2016]. Tillgänglig från: http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=en&p_card_id=0070&p_version=1

[46] Manukahonung [Internet]. Life [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.lifebutiken.se/produkter/supermat/supermat-sotningsmedel-sotning/manukahonung-400-500-g>

[47] Helosan original produktblad [Internet]. Pharmaxim [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: http://www.pharmaxim.com/PharmaximWebshop/media/ProductFiles/6974/SE_Helosan_original_pf.pdf

[48] Radicin Hästsälva produktblad [Internet]. Trikem [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: http://www.trikem.nu/trikem2012/action.lasso?-response=produkt.lasso&act_kat=13&act_vm=14&act_prod=1123&fakta=P

[49] Ekelöv. T. Kompressionbandage- Lindningsteknik [Internet]. Jönköping: Region Plus Vårdcentral; 2005 [citerad 6 maj 2016] Tillgänglig från: http://plus.rjl.se/info_files/infosida31444/Instkompressionsbandage.pdf

- [50] Wiklander, K., Andersson, A. E., Källman, U. An investigation of the ability to produce a defined 'target pressure' using the PressCise compression bandage. International Wound Journal [Internet]. 2015 Oktober [citerad 6 maj 2016]; doi: 10.1111/iwj.12524. Tillgänglig från: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iwj.12524/abstract>
- [51] PressCise AB [Internet]. Allabolag.se [uppdaterad 3 maj 2016; citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från http://www.allabolag.se/5568040249/PressCise_AB
- [52] Lundatex® [Internet]. Herrljunga: PressCise AB; 2016 [citerad 6 maj 2016] Tillgänglig från: <http://PressCise.com/RnD/Lundatex®.html>
- [53] Selefa kompress nonvoven 5x5cm 150 st [Internet]. Stockholm: Svärdson P; 2016 [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.apotea.se/selefa-kompress-nonwoven-5x5cm-150-st>
- [54] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Exsickator. [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/exsickator>
- [55] A. Iglésias H, Chirife J. Grapichal Respresentaion Of Experimentall Data Of Water sorption in Foods. I: Handbook Of Food Isotherms: Water Sorption Parameters For Food And Food Components [Internet]. New York; Academic Press Inc; 1982 [citerad 6 maj 2016] s.10. Tillgänglig från: https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=oP8l6uRsd2sC&oi=fnd&pg=PP1&dq=desiccator+water+sorption&ots=qABL1Ay6YN&sig=OC6J05GWT1SRsZ4K0MQlxQBqRu4&redir_esc=y#v=onepage&q=desiccator%20water%20sorption&f=false
- [56] Clayden J, Greeves N, Warren S. Organic Chemistry: 2:a. Oxford: Oxford University Press; 2012. s 63-72,413-414.
- [57] Hesse M, Meier H, Zeeh B. Spectroscopic Methods in Organic Chemistry. Stuttgart: Thieme; 1997
- [58] Benzoyl Peroxide [Internet]. NIST [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C94360&Type=IR-SPEC&Index=1>
- [59] Thermogravimetry for Routine Analysis [Internet]. Mettler-Toledo AG;2015 [citerad 9 maj 2016]. Tillgänglig från: http://my.mt.com/dam/Analytical/ThermalAnalysis/TA-PDF/TGA2_Broch_EN_30247078_V04.15_Original_38299.pdf
- [60] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin; Röntgenstrålning. [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/r%C3%B6ntgenstr%C3%A5lning>
- [61] Atkins P, Jones L. Liquids and solids. I: Fiorillo J, redaktör. Chemical principles: The quest for insight. Upplaga 5. New York: W.H Freeman and Company; 2010. s.203
- [62] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin; Röntgendiffraktion. [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från:

<http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/r%C3%B6ntgendiffraktion>

[63] Hogmark S, Jacobson S. Elektronmikroskop. I: Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/elektronmikroskop>

[64] SEM/EDS: Scanning Electron Microscopy with X-ray microanalysis [Internet]. Buffalo: University at Buffalo; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://wings.buffalo.edu/faculty/research/scic/sem-eds.html>

[65] Surface Area [Internet]. Micromeritics Instrument Corporation; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.particletesting.com/Services-Provided/Surface-Area.aspx>

[66] Pore Volume [Internet]. Micromeritics Instrument Corporation; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.particletesting.com/Services-Provided/Pore-Volume.aspx>

[67] Frykstrand S, Forsgren J, Mihranyan A, Strømme M. On the pore forming mechanism of Upsalite, a micro- and mesoporous magnesium carbonate. Microporous and Mesoporous Materials [Internet]. 2014 [citerad 8 maj 2016]; 190:99-104. Tillgänglig från: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1387181113006227>

[68] Madigan. M, Martinko. J, Bender. K, Buckely. D, Stahl. D. Person-To-Person Bacterial And Viral Diseases. I: Churchman. K, McFadden. N, Williams. A, redaktörer. Brook Biology of Microorganisms. Upplaga 14. Essex: Pearson Education; 2015. s 892-893.

[69] Grubb. R, Dahlgren. C. Stafylokocker. I: Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/stafylokocker>

[70] Grubb. R. Streptokocker. I: Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/streptokocker>

[71] Skapa en vinnande affärsplan [Internet]. Stockholm: Venture Cup; [citerad 13 maj 2016] Tillgänglig från: <http://www.venturecup.se/ideutveckling/affarsplan/>

[72] Vad är en nulägesanalys? [Internet]. Terence Shaw; 2015 [12 oktober 2015; citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.xn--marknadsfrd-zfb.se/marknadsplan/vad-ar-en-nulagesanalys/>

[73] Seglin J SJ. Marketing Research and Marketing Information System. McGraw-Hill 63 Hour Marketing Course. McGraw-Hill, 1990

[74] Marknadsundersökning- insamlingsmetoder [Internet]. Röstånga; Expowera; [citerad 15 maj 2016] Tillgänglig från: <http://www.expowera.se/starta-eget-foretag/marknadsundersokning/marknadsundersokning-insamlingsmetoder>

- [75] Osterwalder A, Pigneur Y. Business Model Generation [Internet]. Amsterdam: Alexander Osterwalder & Yves Pigneur; 2009 [citerad 12 maj 2016]. Tillgänglig från: http://businessmodelgeneration.com/book?_ga=1.179526372.1331995125.1463073375
- [76] Strategyzer AG. Business Model Canvas, [elektronisk bild]. http://www.businessmodelgeneration.com/downloads/business_model_canvas_poster.pdf
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>
- [77] Engwall M. Jerbrant A. Karlsson B. Lagergren F. Storm P. Westin P. Verksamhetens sammanhang. Industriell ekonomi: metoder och verktyg. Lund: Studentlitteratur AB; 2014
- [78] Olsson U, Olsson U. Kalkylering för produkter och investeringar. Upplaga 2. Lund: Studentlitteratur AB; 1998
- [79] Andersson G. Kalkyler som beslutsunderlag. Upplaga 7:1. Lund: Studentlitteratur AB; 2013
- [80] Pålägg och marginal i varuhandelsföretag [Internet]. Röstånga: Lilja B; 2003 [citerad 14 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.expowera.se/ekonomi/kalkylering/marginal-i-varuhandelsforetag>
- [81] Momssats på varor och tjänster [Internet] Skatteverket; 2016 [citerad 14 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/moms/saljavarorochtjanster/momspavarorochtjanster.4.58d555751259e4d66168000409.html>
- [82] Dyson RG. Strategic development and SWOT at the University of Warwick. European Journal of Operational Research [Internet]. 2004 februari [citerad 8 maj 2016]; volym(152):631-640. Tillgänglig från: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221703000626>
- [83] Creative Commons. File:SWOT en.svg, 2016[PNG]. Tillgänglig från: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SWOT_en.svg
- [84] Baumann, H och Tillman, A. The Hitch Hiker's Guide to LCA: An orientation in life cycle assessment methodology and application [Internet]. Publicerat 2004 [citerad 9 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://publications.lib.chalmers.se/publication/2694-the-hitch-hikers-guide-to-lca-an-orientation-in-life-cycle-assessment-methodology-and-application>
- [85] Vad är livscykelanalys? [Internet]. Uppsala: SLU; 2015 [2015-12-10; citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.slu.se/sv/institutioner/energi-teknik/forskning/lca/vadar/>
- [86] Underlag i hagar [Internet]. HästSverige: HästSverige och SLU; 2013 [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.hastsverige.se/underlagihagar.html>
- [87] Enhäll J. Hästar och anläggningar med hästar 2010 [Internet]. Jordbruksverket: Stefan Lundgren; 2011. [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Husdjur/JO24/JO24SM1101/JO24SM1101.pdf>
- [88] Nationella utsläpp av växthusgaser [Internet]. Stockholm: naturvårdsverket; [uppdaterat 25 november 2015; citerat 3 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser--nationella-utslapp/>

[89] Swedish Standard Institute. Förpackningar-krav gällande förpackningar återvinningsbara genom kopostering och biologisk nedbrytning- Provningschema och utvärderingskritiker för för slutgiltigt godkännade av förpackningar [Internet]. 2000 [13 maj 2016]. STD-28693. Tillgänglig från: <http://www.sis.se/f%C3%B6rpackningar-och-distribution/f%C3%B6rpackningsmaterial-och-tillbeh%C3%B6r/ss-en-13432>

[90] Biocidbehandlandevaror [Internet]. Stockholm: Kemikalieinspektionen; 2015 [uppdaterad 23 november 2015; citerad 2 maj 2016]. Tillgänglig från; <http://www.kemi.se/hitta-direkt/bekämpningsmedel/biocidprodukter/regler-for-nagra-vanliga-typer-av-biocidprodukter/biocidbehandlade-varor>

[91] Silver [Internet]. Sundbyberg: Kemikalieinspektionen; 2011 [uppdaterad 26 november 2014; citerat 3 maj 2016] Tillgänglig från: <http://www3.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Silver/>

Bilaga 1

Begreppslista

Absorberande: Att uppta upp något i sig själv med avseende på ämnet [1].

Absorption: Processen där något tas upp av ett ämne [2].

Adsorption: När ett fast ämne upptar ett annat ämne till sin yta, och sedan binder in detta i sig [3].

Antimykotika: Innebär de medel som används mot svampinfektioner [4].

Biokompatibilitet: Innebär egenskaperna hos ett biomaterial som är nödvändiga för att det skall fungera i en biologisk vävnad [5].

Dermala Fibroblaster: Är celler i huden som genererar bindvävsceller [6].

Endospor: En spor innebär en könlös förökningskropp som frigörs och utvecklas till en ny individ. En endospor innebär att en sådan spor produceras invändigt i en sporbildandecell [7].

Epitelceller: Är de celler hos flercelliga djur som bygger upp de yttäckande och körtelbildande vävnaderna [8].

Fibros: "Nybildning av kollagenrik bindväv med i regel förändrat arrangemang av de kollagena trådstrukturerna." [9].

Grampositiv kocker: Innebär grampositiva bakterier, alltså bakterier med en tjock peptidoglykan cellvägg, som har ett klotformigt utseende [10].

Immunmedierade: Något som är till följa av aktiviteten hos immunsystemet, exempelvis sjukdomar förmedlade av immunsystemet [11].

Infektiös: "Smittsam; om ett smittämne, t.ex. en bakterie eller ett virus: i stånd att orsaka sjukdom, att infektera." [12].

Inhibera: Synonym till förhindra, exempelvis förhindra bakterier från att växa [13].

In vitro: Avser experiment i konstgjord miljö [14].

In vivo: Avser experiment i levande organismer [15].

Kutan lösning: Innebär lösningar som skall användas på huden [16].

Leasing: Innebär att ett företag hyr utrustning av tillverkaren, eller en leasingförsäljare [17].

Ligand: Är en molekyl eller jon som är bunden till en centralatom i en kemiskförening [18].

Lymfödem: “Lymfstockning som beror på nedsatt förmåga hos lymfsystemet att transportera bort vävnadsvätska från hud och underhud.” [19].

Mesoporös: Innebär porösa fasta material som har en porstorlek på 2-50nm och hög ytareal [20].

Monoterpener: Är en klass av terpen, där kolväten sammanfogats av två isoprenmolekyler. De har molekylformeln $C_{10}H_{16}$ [21].

Parasitisk: Innebär något som parasiterar, alltså en organism som utnyttjar resurser på en annan organisms kostnad [22].

Supernatant: Den klara vätskan som bildas vid skiktningen under centrifugering [23].

Topografi: Innebär en detaljbildning av en yta [24].

Venös: Avser vener [25].

Referenslista

- [1] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Absorbera [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/absorbera>
- [2] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Absorption [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/adsorption>
- [3] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Adsorption [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/absorption>
- [4] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Svampsjukdomar [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/svampsjukdomar>
- [5] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Biokompatibilitet [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/biokompatibilitet>
- [6] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Fibroblast [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/fibroblast>
- [7] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Endospor [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/spor>
Datablad
- [8] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Epitelcell [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/epitelcell>
- [9] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Fibros [citerad 14 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/fibros>
- [10] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Grampositiva kocker [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/grampositiva-kocker>
- [11] Merriam-Webster Medical Dictionary [Internet]. Merriam-Webster, Immune-mediated [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig ifrån: <http://www.merriam-webster.com/medical/immune%E2%80%93mediated>
- [12] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Infektiös [citerad 14 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/infektiös>
- [13] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Inhibera [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/inhibera>
- [14] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, in vitro [citerad 17 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/in-vitro>

- [15] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, in vivo [citerad 17 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/in-vivo>
- [16] Läkemedel för huden [Internet]. 1177 Vårdguiden [uppdaterad 14 januari 2015: citerad 10 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.1177.se/Vasternorrland/Fakta-och-rad/Rad-om-lakemedel/Medicin-for-huden/>
- [17] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Leasing [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/leasing>
- [18] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Ligand [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/ligand>
- [19] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, lymfödem [citerad 14 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/lymfödem>
- [20] Raw A. Mesoporous Materials: Properties and Applications [Internet]. Milwaukee Wisconsin: Sigma-Aldrich. [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/articles/materials-science/mesoporous-materials.html>
- [21] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Terpener [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/terpener>
- [22] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Parasitisk [citerad 14 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/parasitisk>
- [23] Merriam-Webster Medical Dictionarionary [Internet]. Merriam-Webster, Supernatant [citerad 16 maj 2016]. Tillgänglig ifrån: <http://www.merriam-webster.com/medical/supernatant>
- [24] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Topografi [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/topografi>
- [25] Nationalencyklopedin [Internet]. Nationalencyklopedin, Venös [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/ven%C3%B6s>

Bilaga 2

Datablad

Egenskaper hos antibakteriella ämnen

De substanserna som listas nedan är de som behandlats under projektet. Fem av substanserna är enligt Läkemedelsverket ej klassade som narkotika och har ej heller särskilda regler för biverksrapportering. Manukahonung är inte en utav dem då Läkemedelsverket inte har någon information om den, men den kan inhandlas i diverse butiker. Ämnens storlek är uppskatta utefter dess bindningslängd.

Klorhexidin

Klorhexidin har visat sig vara verksamt mot ett stort antal bakterier och används därav vanligen som ett topiskt antibakteriellt ämne eller som ett desinfektionsmedel. Klorhexidins bakteriedödande- och desinfektionella effekt ligger i att ämnet är positivt laddat och reagerar med negativt laddade celltor. Detta medför att när klorhexidin kommer i kontakt med just dessa celltor så sker en reaktion vilken gör att cellmembranet till bakterien förstörs. Klorhexidin kan då penetrera in i bakteriecellen och orsaka ett läckage utav intracellulära komponenter vilket i sin tur leder till celldöd [1]. Denna antibakteriella effekt reduceras i kontakt med blod, var, tvål eller annat organiskt material [2]. Ytterligare egenskaper kan ses i tabell 1.

Tabell 19. Egenskaper hos Klorhexidin [1,3].

Klorhexidin	
Molekylformel	$C_{22}H_{30}Cl_2N_{10}$
Molekylvikt	505,45 g/mol
Kokpunkt	
Löslighet H ₂ O	800 mg/L
Löslighet alkohol	Ja
pH	
Maximal bredd av molekyl	35 Å
Vatteninnehåll	Lågt, den som används är löst i vatten.
Kostnad	0,16 kr/ml (Klorhexidin, Frensus Kabi)

Bensoylperoxid

Bensoylperoxid innehåller två bensylgrupper sammanbundna med peroxid länk, en syre-syre bindning [4]. Denna syre-syre bindning är lätt att bryta genom oxidativa mekanismer och det är dessa mekanismer som ger benzoylperoxiden sin anti-inflammatoriska effekt [5]. När peroxiden bryts ner bildas fritt syre, syret irriterar då huden vilket ökar omsättningen av epitelceller, huden löses upp och ny icke-inflammerad hud kan bildas. Dess oxidativa förmåga gör även att den verkar antibakteriellt mot den akne-framkallande bakterien *Propionibacterium acnes*, som dör när bensoylperoxidens syre frisätts [4]. Ytterligare egenskaper kan ses i tabell 2.

Tabell 20. Egenskaper hos Bensoylperoxid [4-6].

Bensoylperoxid	
Molekylformel	$C_{14}H_{10}O_4$
Molekylvikt	242,2268 g/mol
Kokpunkt	
Löslighet H ₂ O	Lite
Löslighet alkohol	Ja, nästan alla organiska lösningar.
pH	

Maximal bredd av molekyl	11 Å
Vatteninnehåll	Lågt
Kostnad	2,2 kr/ml (10 % Basiron)

Melaleuca alternifolia (Tea Tree) Leaf Oil (INCI)

Teträdolja har på grund av dess höga Terpinen-4-ol innehåll en bra antibakteriell effekt [7]. Enligt en opinion gjord på teträdolja så klassificeras denna som naturläkemedel [8], men behöver ej biverksrapporteras [9]. Idag används koncentrationer upp till 3 % i bland annat schampo, i produkter för naglar kan koncentrationen uppgå till 20 %. Oljan är endast ämnad för utvärtes bruk [8]. Ytterligare egenskaper kan ses i tabell 3.

Tabell 21. Egenskaper hos teträdolja [10-11]

Teträdolja	
Molekylformel	C ₁₀ H ₁₈ O (Terpinen-4-ol)
Molekylvikt	134-222 g/mol
Kokpunkt	
Löslighet H ₂ O	
Löslighet alkohol	1:2 volym skala i 85 % etanol i 20°C
pH	
Maximal bredd av molekyl	8 Å (Terpinen-4-ol)
Vatteninnehåll	Lågt
Kostnad	6,4 kr/ml

Alcogel (DAX Alcogel 85 %)

På grund av att etanol är huvudingrediens i alcogelen så har den en hög antibakteriell effekt. Alcogelen i sig finns ej med på läkemedelsverket hemsida, däremot är etanol upptagen på kommissionens hjälpämneslista, vilket innebär att den måste anges på bipacksedeln på produkten. [12] Alcogel har låg irritation på hud då det är hud som är dess användningsområde idag. Däremot är etanol en bekräftad cancerogen hos försöksdjur och människor. Däremot finns det ej bekräftat om isopropanol har cancerogen påverkan på försöksdjur. [13-14] Ytterligare egenskaper kan ses i tabell 4.

Tabell 22 Egenskaper hos alcogel [15-16]

Alcogel	
Molekylformel	Flera komponenter C ₂ H ₆ O (Etanol)
Molekylvikt	46,06844 g/mol (Etanol)
Kokpunkt	ca 80 °C
Löslighet H ₂ O	Blandbar
Löslighet alkohol	Blandbar med organiska lösningsmedel
pH	6-8
Maximal bredd av molekyl	5 Å (Etanol)
Vatteninnehåll	Lågt
Kostnad	0.05-0.3 kr/ml

Etanol

Används ofta som desinfektion. Används väldigt spritt. Torkar ut celler. Är bakteriedödande och svampdödande. 90-98% av alkoholen som kommer in i kroppen oxideras [15] Är upptagen på kommissionens hjälpmedelslista [12]. Ytterligare egenskaper kan ses i tabell 5.

Tabell 23. Egenskaper hos etanol [15-16].

Etanol	
Molekylformel	C ₂ H ₆ O
Molekylvikt	46,06844 g/mol
Kokpunkt	79 °C
Löslighet H ₂ O	Ja
Löslighet alkohol	Blandbar med etyleter, aceton, kloroform
pH	
Maximal bredd av molekyl	5 Å
Maximal bredd av molekyl	
Kostnad	0,064 kr/ml.

Manukahonung

Manukahonung får sin antibakteriella effekt från sin höga sockerhalt, låga pH, bildning av väteperoxid samt bildning av metylglyoxal. Några av de olika sockersorterna i honung är glukos och fruktos, [18] Ytterligare egenskaper kan ses i tabell 6.

Tabell 24. Egenskaper hos manukahonung [19-23]

Manukahonung	
Molekylformel	Flera komponenter: Glukos C ₆ H ₁₂ O ₆ , Fruktos C ₆ H ₁₂ O ₆ , Väteperoxid H ₂ O ₂ och Metylglyoxal C ₃ H ₄ O ₂
Molekylvikt	Glukos: 180,15588 g/mol Fruktos: 180,15588 g/mol Väteperoxid: 34,01468 g/mol Metylglyoxal: 72,06266 g/mol
Kokpunkt	Glukos: T _m : 146 °C Fruktos: Bryts ner vid 103-105 °C Väteperoxid: 152 °C Metylglyoxal: 72 °C
Löslighet H ₂ O	Glukos: Ja Fruktos: Ja Väteperoxid: Ja Metylglyoxal: Ja
Löslighet alkohol	Glukos: Fruktos: Väteperoxid: Ja Metylglyoxal: Ja
pH	Glukos: Fruktos: Väteperoxid: 4,6–5,1 Metylglyoxal:
Maximal bredd av molekyl	
Vatteninnehåll	
Kostnad	1,358 kr/g.

Källor

- [1] Chlorhexedin [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från:
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9552079#section=Top>
- [2] Klorhexidin Fresenius Kabi [Internet]. Läkemedelsverket [uppdaterad 11 juni 2015; citerad 10 maj 2016]. Tillgänglig från:
<https://lakemedelsverket.se/LMF/Lakemedelsinformation/?nplid=19851108000021&type=product>
- [3] Klorhexidin Fresenius Kabi [Internet]. Apoteket [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från:
<https://www.apoteket.se/produkt/klorhexidin-fresenius-kabi-kutan-losning-05-mg-per-ml-250-ml-plastfl-58018/>
- [4] Benzoyl Peroxide [Internet]. Washington: National Center for Biotechnology Information, PubChem Compound Database [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från:
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7187>
- [5] Worret. WI, Fluhr. JW. Acne therapy with topical benzoyl peroxide, antibiotics and azelaic acid. J Dtsch Dermatol Ges [Internet]. 2006 April [citerad 6 maj 2016]; 4(4):293-300. Tillgänglig från:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16638058>
- [6] Basiron® AC [Internet]. Apoteket [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från:
https://www.apoteket.se/produkt/Basiron®_AC-ac-gel-10-procent-40-g-tub-204786/
- [7] Halcón L., Milkus K. Staphylococcus aureus and wounds: a review of tea tree oil as a promising antimicrobial. American Journal of Infection Control [Internet]. 2004 Nov [citerad 6 maj 2016]; 32(7):402-8 Tillgänglig från: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15525915>
- [8] Scientific Committee on Consumer Products. Opinion on Tea tree oil [Internet]. European commission; 2008. [citerad 6 maj 2016]. SCCP/1155/08. Tillgänglig från:
ec.europa.eu/health/ph_risk/.../sccp_o_160.pdf
- [9] Tea Tree Oil Thursday Plantation kutan vätska [Internet]. Uppsala: Läkemedelsverket; 2013 [citerad 11 maj 2016]. Tillgänglig från:
<https://lakemedelsverket.se/LMF/Lakemedelsinformation/?nplid=20090224000256&type=product>
- [10] Terpinen-4-ol [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 11 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/11230>
- [11] Tea Tree Oil - Thursday Plantation [Internet]. Bodystore; 2016 [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från:
<http://www.bodystore.com/tea-tree-oil-thursday-plantation-100-10-ml-2>
- [12] Etanol, vattenfri [Internet]. Uppsala: Läkemedelsverket; 2013 [citerad 9 maj 2016]. Tillgänglig från:
<https://lakemedelsverket.se/LMF/Substansinformation/?substanceid=E4POBWU92Y4VERT1&type=substance>
- [13] Säkerhetsdatablad DAX Alcogel 85 [Internet]. CCS Healthcare AB;2012 [uppdaterad 26 okt 2015; citerad 16 apr 2016]. Tillgänglig från: <http://ecoonline.se/Sok-sakerhetdatablad/>

- [14] Handdesinfektion Dax alcogel 85 med pump, produktdatablad [Internet]. Procurator; [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.procurator.net/sv-se/hygien-stad/personlig-hygien/desinfektion/handdesinfektion-dax-alcogel-85-med-pump-p10118691>
- [15] DAX Alcogel 85 150 ml [Internet]. Apotea AB; [uppdaterad 2016; citerad 12 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.apotea.se/dax-alcogel-85-600-ml>
- [16] Ethanol [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 14 februari 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/702#section=Top>
- [17] Solveco Etanol 99,5% [Internet]. Apoteket [citerad 8 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://www.apoteket.se/produkt/solveco-etanol-995-procent-1000-ml-247412/>
- [18] Kwakman P, and Zaat S. Antibacterial Components of Honey. Life. 2012 januari;64(1):48-55.
- [19] D-Glucose [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5793#section=Top>
- [20] D-(-)-Fructose [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5984#section=Top>
- [21] Hydrogen Peroxide [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/784#section=Top>
- [22] Methylglyoxal [Internet]. Washington: National Center For Biotechnology Information, PubChem Database [citerad 15 maj 2016]. Tillgänglig från: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/880#section=Top>
- [23] Manukahonung [Internet]. Life [citerad 6 maj 2016]. Tillgänglig från: <http://www.lifebutiken.se/produkter/supermat/supermat-sotningsmedel-sotning/manukahonung-400-500-g>

Bilaga 3

Analys av Upsalite®

Dess egenskaper i kombination med antibakteriella substanser

Introduktion

För att utföra analyser av Upsalite® i kombination med antibakteriella substanser så inkorporeras produkter innehållande de antibakteriella substanserna i Upsalite®. De antibakteriella substanserna är etanol, teträdolja, klorhexidin, Manukahonung och bensoylperoxid. Etanol analyseras både ren och i kombination med glycerin vilket är komponenter i DAX Alcogel 85. Klorhexidin analyseras i form av en kutan lösning och teträdolja i en 0,9 % lösning. Hela Manukahonungens sammansättning anses vara intressant för ändamålet och analyseras därför i sin rena form. Bensoylperoxid analyseras i en 10 % kräm. Bekräftandet av lyckad inkorporering undersöks genom mätning av ytarea och porstorleksdistribution samt fourier-transform infraröd spektroskopi, FT-IR. Fuktupptagsester utförs för att se hur mycket fukt Upsalite® adsorberar i kombination med antibakteriella produkter. Detta görs också för att se hur stor mängd fukt som upptas av Upsalite® i kombination med bomullskompresser som i sin tur absorberar fukt. Resultaten jämförs sedan med en verkligt uppskattad fuktmängd som släpps ut från hästens ben under ett visst tidsintervall.

För att se vilka funktionella grupper som finns i varje laddat prov genomförs FT-IR och för att se vilka grundämnen som finns på ytan används energidispersiv röntgenspektroskopi, EDS, baserat på svepelektronmikroskopi, SEM. Egenskaper så som värmetålighet och kristallisering, undersöks med TGA och XRD. För att se hur väl de bakteriehämmande egenskaperna bevaras efter att de antibakteriella substanserna inkorporerats i Upsalite® så görs funktionalitetstester på bakterier baserat på diffusion.

Materiel

Laddning av Upsalite®

Upsalite® - Magnesiumkarbonat, MgCO_3 med olika partikel- och porstorlekar från olika batcher, batch 1, batch 2, batch 3, jetmald Upsalite®, Upsalite® med partikelstorlek 100 μm , kompresser med Upsalite® syntetiserad inuti.

Skakinkubator, etanol 99,5 %, Tea Tree Oil 0,9 %, Manukahonung, DAX Alcogel 85, Klorhexidin kutan lösning 0,5 mg/ml, Tea Tree Oil 100 % och Bensoylperoxid

Fuktupptagsester

Exsickator, våg, hygrometer

FT-IR

För tablettpressning: Kaliumbromide, laddad och oladdad Upsalite®, våg, press av typ Specac, mortel. Analys gjordes i en FT-IR tester gjordes med en Bruker 27 spektrometer med en upplösning på 4 cm^{-1} , över spannet av $4000\text{--}400\text{ cm}^{-1}$.

TGA

TGA gjorde på en TGA/DSC3+ Star system med en 300 W ugn och kryostat kylning från Mettler-Toledo samt aluminiumoxidbägare.

XRD

Diffraktometer, D8 Advance från Bruker med tillbehör, mortel.

SEM, EDS

Svepelektronmikroskop av modell Zeiss Gemini med tillbehör, bitar av Indium, pincett, tryckluft, Sputter coater från Thermo VG Scientific.

Mätning av ytareal och porstorleksdistribution

Micromeritics ASAP 2020 med tillbehör, flytande kväve, provrör, våg,

Funktionalitetstest

Bakteriekulturerna *Staphylococcus aureus* och *Beta-hemolyserade streptokocker*, serum näringslösning, nötblodsagar, inkubator, ympnål, racklor, LAF-bänk, pipett.

Metod

Ett antal metoder har använts för att analysera egenskaperna hos Upsalite, vilka nämndes i inledningen. Tillvägagångssätt presenteras separat för varje metod.

Syntetisering av Upsalite® samt kalcinering

Syntetiseringen av Upsalite® i kompresser utfördes genom att blanda syntesvätska från batch 4, vilken bestod av 10 g MgO med 200 ml etanol, under ett koldioxidtryck på 4 bar. Trycket hölls konstant under 4 dygn i rumstemperatur. Därefter torkades kompresserna i ugn i 80 °C i 20 timmar.

Hälften av kompresserna kalcinerades genom följande process:

10 timmar temperaturstigning upp till 180 °C , konstant temperatur på 180 °C i 10 timmar och sedan kylning ned till rumstemperatur.

Laddning av Upsalite®

Upsalite laddades med antibakteriella substanser genom att blanda de sex antibakteriella produkter som valts ut med Upsalite® i pulverform samt kompresser med syntetiserad Upsalite® inuti. En masskoncentration på 1:1 av det aktiva, antibakteriella ämnet och Upsalite® eftersträvades för att erhålla en jämn fördelning av de två komponenterna samt för att öka möjligheterna för det aktiva ämnet att diffundera in i porerna. Teträdolja och klorhexidin återfanns i så pass låga koncentrationer i de lösningar som tillhandahölls att endast en grovt uppskattad mängd på dessa kunde användas. 1 g Upsalite® användes för varje prov. För kompresserna användes andra koncentrationer då mängd Upsalite® inte kunde bestämmas på samma sätt.

Upsalite® och den antibakteriella produkten vägdes och blandades i Falconrör, vissa prover späddes med etanol för att lösa upp den antibakteriella produkten och underlätta diffusion in i porerna. I de fall då kompresser laddades, placerades även dessa i Falconrör med den antibakteriella produkten och etanol så att lösningen skulle täcka kompressen. För att diffusion av det aktiva ämnet in i porerna hos Upsalite® skulle ske effektivt placerades tuberna ett dygn i en skakinkubator i 23 °C med en skakhastighet på 300 rpm. Nio laddningar var utförda sedan tidigare av laborationshandledare, dessa presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Laddade prover av jetmald Upsalite® och Upsalite® batch 1, 2, 5 utfört sedan tidigare av laborationshandledare med okända mängder. Kalc. innebär kalcinerat prov.

Prov nr.	Upsalite®	Antibakteriell produkt	Antibakteriell substans
1	Jetmald, Kalc.	DAX Alcogel 85	Etanol + Glycerin
2	Batch 1, Kalc.	DAX Alcogel 85	Etanol + Glycerin
3	Batch 5, Kalc.	DAX Alcogel 85	Etanol + Glycerin
4	Batch 2, Kalc.	Tea Tree Oil 0,9 %	Teträdolja
5	Jetmald, Okalc.	Tea Tree Oil 0,9 %	Teträdolja
6	Batch 2, Kalc.	Etanol	Etanol
7	Jetmald, Kalc.	Klorhexidinlösning	Klorhexidin

8	Jetmald, Okalc.	Basiron® AC	Bensoylperoxid
9	Batch 1, Kalc.	Basiron® AC	Bensoylperoxid

Exakta mängder för laddning av Upsalite® batch 3 och jetmald Upsalite® presenteras i Tabell 2, där även beräknad mängd antibakteriell substans anges. För beräkningar, se resultat.

Tabell 2. Laddning av jetmald Upsalite® och Upsalite® batch 3. Antibakteriell produkt, vikt och typ av Upsalite® samt mängd ren antibakteriell substans.

Prov nr.	Upsalite®	Vikt (g)	Antibakteriell produkt	Antibakteriell substans	Mängd substans
1	Jetmald	1,0044	DAX Alcogel 85	Etanol+Glycerin	1,00276 g
2	Batch 3	1,0018	DAX Alcogel 85	Etanol+Glycerin	1,00061 g
3	Jetmald	1,0022	Manukahonung	Manukahonung	1,000 g
4	Batch 3	1,0014	Manukahonung	Manukahonung	1,0014 g
5	Jetmald	1,0032	Tea Tree Oil 0,9 %	Teträdolja	0,03556 ml
6	Batch 3	1,0036	Tea Tree Oil 0,9 %	Teträdolja	0,03943 ml
7	Jetmald	1,0081	Basiron® AC	Bensoylperoxid	1,00061 g
8	Batch 3	1,0034	Basiron® AC	Bensoylperoxid	1,00092 g
9	Jetmald	1,0028	Klorhexidinlösning	Klorhexidin	0,0225 g
10	Batch 3	1,0051	Klorhexidinlösning	Klorhexidin	0,0225 g
11	Jetmald	1,0043	Etanol	Etanol	3,9465 g
12	Batch 3	1,0021	Etanol	Etanol	3,9465 g

De antibakteriella substanserna placerades i Falconrör och löstes med 5 ml etanol innan Upsalite® tillsattes. I prov nr 5, 6, 9 och 10 i Tabell 2 tillsattes ej ytterligare etanol då volymen var tillräcklig och upplösning ej nödvändigt. Prov 1, 4, 6 i Tabell 3 spädades ej heller med etanol.

Tabell 3. Laddning av Upsalite® 100 µm samt mängd rena substanser. Prov 2, 3, 5 spädades med 5 ml etanol.

Prov nr.	Antibakteriell produkt	Mängd produkt	Mängd substans	Mängd Upsalite® (g)
1	Etanol	5 ml	3,9465g	1,0092
2	Basiron® AC	9,9216 g	0,99216 g	1,060
3	Manukahonung	1,023 g	1,023 g	1,0285
4	Tea Tree Oil 0,9 %	5,56 ml	0,05 ml	1,0316
5	DAX Alcogel 85	1,2203 g	1,0495 g	1,0364
6	Klorhexidinlösning	45 ml	0,0225 g	1,0219

Kompresser med Upsalite® syntetiserat inuti laddas med andra koncentrationer på grund av annan mängd Upsalite®, vilka beskrivs i Tabell 4. Två olika koncentrationer av Basiron® AC i etanollösning användes, 5 % och 2,5 %, i både kalcinerad och okalcinerad kompress. 5 g Basiron® AC användes för alla fyra prover, vilket innebar en ren bensoylperoxidkoncentration på 0,5 g. Koncentrationen alcogel relativt lösningsmedlet etanol var 50%. Klorhexidinlösningen spädades ej med ytterligare etanol av samma orsak som för pulverprover som ej spädades, samma gällde för ren etanol. Mängd Upsalite® i kompresserna räknades ut genom att subtrahera en snittvikt för en tom kompress. Snittvikten beräknades till 0,27564 g utifrån fem kompresser då viktskillnaden var mindre än två hundra delar för alla fem.

Tabell 4. Laddade kompresser med Upsalite® syntetiserat inuti. Mängd Upsalite®, antibakteriell produkt och etanol. Klorhexidinlösningen och ren etanol späddes ej med ytterligare etanol då volymen var tillräcklig och lösningsmedel ej nödvändigt.

Kompress	Antibakteriell produkt	Mängd produkt (g)	Mängd substans	Etanol (g)	Mängd Upsalite® (g)
Kalcinerad	Basiron® AC	5,0228	0,50228 g	5,083	0,42756
Okalcinerad	Basiron® AC	5,1746	0,51746 g	5,28	0,41526
Kalcinerad	Basiron® AC	5,006	0,5006 g	15,154	0,42756
Okalcinerad	Basiron® AC	5,0694	0,50694	14,968	0,49476
Kalcinerad	Tea Tree Oil 0,9 %	1,6451	0,01629 ml	10,048	0,44456
Okalcinerad	Tea Tree Oil 0,9 %	1,6026	0,01587 ml	10,0439	0,45936
Kalcinerad	DAX Alcogel 85	6,4235	5,52421 g	6,59	0,45006
Okalcinerad	DAX Alcogel 85	5,7107	4,9112 g	5,7995	0,48166
Kalcinerad	Klorhexidinlösning	8,9872	0,00449 g	-	0,46986
Okalcinerad	Klorhexidinlösning	8,734	0,004367 g	-	0,47486
Kalcinerad	Etanol	20,7	16,3323 g	-	0,39966
Okalcinerad	Etanol	20,03	16,80367 g	-	0,43886

När skakningen pågått ett dygn centrifugerades alla prover i 10 min med en hastighet på 5000 rpm. De fall där vikten behövde utjämnas späddes proverna med ytterligare etanol. Efter centrifugering separerades pellet och supernatanten, varav FT-IR gjordes på supernatanten. Pelleten delades upp i två delar varav en del av varje pellet ställdes på torkning i minst ett dygn i en 70 °C varm ugn. Andra hälften av pelleten torkades även den i minst ett dygn, men under dragskåp i rumstemperatur. En liten mängd av det laddade pulvret pressades sedan tabletter på inför FT-IR analys, varav resterande pulver användes för fuktupptagstest. Kompresserna placerades även de på torkning i 70 °C.

Innan funktionalitetstester på bakterier utfördes så laddades Upsalite® batch 3 med etanol, Basiron® AC, Manukahonung, Tea Tree Oil 0,9 %, DAX Alcogel 85 samt klorhexidinlösning på samma sätt som tidigare laddningar. De mängder som användes för detta redovisas i Tabell 5, där vissa ämnen späddes med etanol för att få tillräckligt stor volym av varje prov. Likaså laddades ren Klorhexidin samt ren teträdolja i Upsalite® batch 3 med samma metod. Detta gjordes av laborationshandledare, varför de exakta mängderna inte tillgängliga.

Tabell 5. Produkter och mängder som Upsalite® batch 3 laddats med för funktionalitetstester.

Antibakteriell produkt	Mängd	Upsalite® (g)	Etanol (ml)
Basiron® AC	1,0 g	1,0024	5
Manukahonung	1,023 g	1,0068	5
Tea Tree Oil 0,9 %	0,0459 ml	1,0042	-
DAX Alcogel 85	1,1615 g	1,005	5

Fuktupptagstest

Inledningsvis gjordes fuktupptagstest på två olika sorters oladdad Upsalite®, jetmald samt 100 µm Upsalite®, på bomullskompresser som baddades med 5 ml etanol för att pulver skulle stabiliseras i kompressen. För hälften av proverna placerades Upsalite® i mitten av kompressen, och den andra hälften på ovansidan av kompressen. Mängderna Upsalite® som användes i detta test anges i Tabell 6, dessutom användes en bomullskompress utan någon Upsalite® som ett negativt test. Proverna sattes i ugn för

torkning, 70 °C 24 timmar, för att garantera att procenten adsorberad fukt skulle vara så nära noll som möjligt då testet startade. De vägdes, placerades i exsickatorn och fuktupptagstestet startades. Vägningar gjordes varje timme de fyra första timmarna, sedan efter ett dygn. Vikten noterades och procenten upptagen fukt beräknades.

Tabell 6. Mängder och placering av oladdad Upsalite® för fuktupptagstest. Typ av Upsalite® ovanpå kompress, samt pulvervikt, typ av Upsalite® inuti kompress, samt pulvervikt.

Ovanpå	Upsalite® (g)	Inuti	Upsalite (g)
1. Jetmald	0,6035	5. Jetmald	0,623
2. 100 µm	0,628	6. 100 µm	0,6252
9. Utan Upsalite®			

Fuktupptagstest gjordes sedan på Upsalite® batch 1 inuti kompress, Upsalite® batch 5 ovanpå kompress, kompress utan Upsalite® samt på Upsalite® syntetiserat i kompresser, där hälften kalcinerats. Vikter för dessa tester redovisas i Tabell 7. Proverna torkades i 70 °C i 3,5 timmar och vägdes innan fuktupptagstestet startades. Vägning och procentberäkning skedde på samma sätt som föregående fuktupptagstest.

Tabell 7. Vikt på kompresser med Upsalite® syntetiserat inuti, mängd Upsalite® batch 1 inuti kompress och batch 5 ovanpå samt kompress utan Upsalite®.

Upsalite®	Mängd Upsalite® (g)	Kompress (g)
1. Synt. Kalc.	-	0,7476
2. Synt. Kalc.	-	0,8866
3. Synt. Okalc.	-	0,7467
4. Synt. Okalc.	-	0,8514
5. Batch 1 Kalc.	0,0927	0,2757
6. Utan Upsalite®	-	0,2693
7. Batch 5	0,5026	0,2852
8. Batch 5	0,5026	0,2976

Fuktupptagstest genomfördes sedan på kompresser med Upsalite® syntetiserat inuti som laddats med antibakteriella substanser enligt Tabell 4, de torkades och vägdes innan de sattes i exsickator för fuktupptagstest där de vägdes varje timme de fyra första timmarna, och sedan efter ett dygn.

Ett fuktupptagstest gjordes därefter på Upsalite® 100 µm som laddats med antibakteriella substanser och sedan fått stå och torka i antingen 70 °C ugn eller rumstemperatur vilket redovisas i Tabell 7 ovan.

Sedermest vägdes proverna innan fuktupptagstestet sattes igång genom att placera proverna i exsickator. Mätningar på fuktupptaget genomfördes sedan de fem första timmarna, sedan efter åtta timmar och slutligen efter ett dygn. Procenten fukt som tagits upp av varje prov kunde sedan beräknas.

Fuktupptagstest mjukgörande

En annan aspekt av produkten var att integrera mjukgörande egenskaper tillsammans med Upsalite® för att både få fuktupptag samt mjukgörande effekt. Fuktupptagstest gjordes därför för att undersöka huruvida Upsalite® fuktupptagsförmåga kunde bibehållas genom ett lager av mjukgörande produkt. Jetmald Upsalite®, Upsalite® 100 µm, Upsalite® batch 1 samt Upsalite® syntetiserad i kompresser testades i olika kombinationer med mjukgörande produkter för att se om det skiljde sig åt i fuktupptagsförmåga. De mjukgörande produkter som testades var Radicin® Hästsälva och Helosan® då dessa är frekvent använda i hästvärlden, samt Tea Tree Oil 0,9 % och DAX Alcogel 85, då dessa har antibakteriell- och även viss mjukgörande effekt.

Testet genomfördes med tre olika upplägg med olika kombinationer av Upsalite® samt mjukgörande produkt. De kombinationer av Upsalite® och mjukgörande produkt som användes i de olika uppläggen presenteras i Tabell 8. För upplägg ett och två testades kombinationer av jetmald Upsalite®, Upsalite® 100 µm samt Upsalite® batch 1 tillsammans med de tre olika mjukgörande produkterna Radicin® Hästsalva och Helosan® samt Tea Tree Oil 0,9 %. I det tredje upplägget testades istället kompresser syntetiserade från Upsalite® syntesvätska i kombination med samma mjukgörande produkter som ovan, men även DAX Alcogel 0,9 % då den i sig innehåller Glycerin vilket verkar mjukgörande.

Tabell 8. Kombinationer av Upsalite® och mjukgörande produkt som använts, där synt. kompress står för de kompresser som lagts i Upsalite® syntetiserats.

Metod 1	Metod 2	Metod 3
Jetmald + Hästsalva	Jetmald + Hästsalva	Synt. Kompress + Tea Tree Oil 0,9 %
Jetmald + Helosan®	Jetmald + Helosan®	Synt. Kompress + Hästsalva
Jetmald + Tea Tree Oil 0,9 %	Jetmald + Tea Tree Oil 0,9 %	Synt. Kompress + Helosan®
100 µm + Hästsalva	100 µm + Hästsalva	Synt. Kompress + DAX Alcogel 85
100 µm + Helosan®	100 µm + Helosan®	Synt. Kompress
100 µm + Tea Tree Oil 0,9 %	100 µm + Tea Tree Oil 0,9 %	
Batch 1 + Hästsalva	Batch 1 + Hästsalva	
Batch 1 + Helosan®	Batch 1 + Helosan®	
Batch 1 + Tea Tree Oil 0,9 %	Batch 1 + Tea Tree Oil 0,9 %	

Det första upplägget som användes testade fuktupptagsförmågan hos Upsalite® blandat med den mjukgörande produkten i en bägare. Upsalite® samt mjukgörande vägdes upp enligt Tabell 9, och torkades sedan i 70 °C ugn innan de vägdes och sattes i exsickator. Fuktupptaget mättes sedan efter en och två timmar, sedan även efter 20 respektive 24 timmar.

Tabell 9. Anger vikten för Upsalite® samt mjukgörande substans i de olika proverna som görs enligt upplägg 1.

Kombination	Upsalite® (g)	Mjukgörande (g)
Jetmald +Hästsalva	0,6233	1,7903
Jetmald + Helosan®	0,6223	1,9385
Jetmald + Tea Tree Oil 0,9 %	0,6276	2,1138
100 µm + Hästsalva	0,6278	2,1569
100 µm + Helosan®	0,6232	1,9131
100 µm + Tea Tree Oil 0,9 %	0,6306	1,7485
Batch 1 + Hästsalva	0,2016	2,1574
Batch 1 + Helosan®	0,2063	1,9276
Batch 1 + Tea Tree Oil 0,9 %	0,1978	2,018

Det andra upplägget undersökte hur Upsalite® i mitten av en kompress kunde ta upp fukten genom ett lager av mjukgörande substans, där den andra sidan av kompressen var tejpad för att undvika att fukt togs upp underifrån. Vikterna på mjukgörande samt Upsalite® noterades i Tabell 10, proverna lät torkas i 70 °C ugn under ett dygn innan de vägdes och sattes i exsickator. Här mättes fuktupptaget efter en och två timmar, sedan även efter 20- respektive 24 timmar.

Tabell 10. Anger vikten för Upsalite® samt mjukgörande substans i de olika proverna som görs enligt upplägg 2.

Kombination	Upsalite® (g)	Mjukgörande (g)
Jetmald + Hästsalva	0,6284	0,4399
Jetmald + Helosan®	0,6207	0,6697
Jetmald + Tea Tree Oil 0,9 %	0,6203	0,7272
100 µm + Hästsalva	0,6305	0,6484
100 µm + Helosan®	0,6245	-0,7731
100 µm + Tea Tree Oil 0,9 %	0,624	0,6812
Batch 1 + Hästsalva	0,2035	0,6533
Batch 1 + Helosan®	0,1965	1,8165
Batch 1 + Tea Tree Oil 0,9 %	0,1959	0,6402

I det tredje upplägget så användes istället Upsalite® syntetiserad i kompresser, även här förseddes undersidan med tejp. Först vägdes Upsalite® samt mjukgörande substans upp vilket presenteras i Tabell 11. Den mjukgörande substansen applicerades på ovansidan av kompressen innan de vägdes. Proverna lät torkas i rumstemperatur under en vecka innan de sattes i exsickator. Nämnvärt var att en mätning precis innan proverna sattes i exsickatorn borde ha gjorts, då detta missades användes istället vikten av proverna efter en timme som referensvikt. Vikten mättes sedan varje timme i fem timmar, sedan en gång efter åtta respektive 24 timmar.

Tabell 11. Mängd Upsalite® samt mjukgörande substans i de olika proverna som görs enligt upplägg 3.

Kombination	Upsalite® (g)	Mjukgörande (g)
Tea Tree Oil 0,9 %	0,471585	1,6595
Hästsalva	0,471585	0,864
Helosan®	0,471585	0,7907
DAX Alcogel 85	0,471585	1,522
Negativt test	0,471585	-

FT-IR

Genom att jämföra spektra från FT-IR på olika varianter av Upsalite® samt laddad Upsalite® kan skillnader hittas, vilka kan bero på laddningen. Bakgrundsskanning subtraherades från varje spektrum. Varje mätning gjordes tre gånger med 30 punkter kontinuerligt på samma prov för att försäkra att provet inte förändrades under tiden. Referenser på rena substanser togs.

Ett annat sätt att förstå vilka ämnen i de antibakteriella substanser som tas upp vid laddning av Upsalite® är att studera den supernatant som kvarstod efter centrifugering av lösningen med laddad Upsalite®. Flytande ämnen mättes med en så kallad Attenuated Total Reflection, ATR-insats, där en droppe av supernatanten placeras mellan en indentor och en plan yta. På spetsen av indentorn finns en kristall med högt refraktionsindex placeras. Kristallen penetreras av den infraröda strålen och internreflekteras i provet och den reflekterande strålningen detekteras av instrumentet. Resultat är ett ATR-spektrum som kan omvandlas till absorptions eller transmittans.

FT-IR analys på supernatant gjordes på de tre Upsalite® sorterna Jetmald Upsalite®, Upsalite® 100 µm och Upsalite® batch 3, laddat med de sex olika antibakteriella substanserna etanol, DAX Alcogel 85, Basiron® AC, Klorhexidin kutan lösning, Tea tree oil 0,9 % och manukahonung.

FT-IR-analys gjordes på syntesvätskan för Upsalite® batch 4 för att få en referens för just denna Upsalite®. Tabletter därefter pressades för att kunna göra FT-IR analys även på pulver. Detta genom att väga upp 200 mg Kaliumbromid och 3 mg av det aktuella pulvret, mortla samman detta och sedan pressa i en Specac-press med ett tryck på 8 ton. Nackdelen med att pressa tabletter är att fukt kan pressas in i

tablettarna vilket kan påverka mätningarna något. Tablettarna analyserades med FT-IR utrustning som gav ett transmission spektra för varje prov. Analyser på rena Upsalite® som gjordes på detta sätt presenteras nedan i Tabell 12. där exakt vikt av Upsalite® samt Kaliumbromid anges.

Tabell 252. Mängd av pulver och kaliumbromid för tablettpressning.

Upsalite®	Vikt pulver (mg)	Kaliumbromid (mg)
Jetmald Kalcinerad	2,89	200,89
100 µm	2,97	200,52
Jetmald	3,15	200,15

Vidare förbereddes för FT-IR analys på laddad Upsalite®. De laddade proverna centrifugerades i 10 minuter, 5000 rpm. Supernatanten hölls av i nya Falconrör för FT-IR analys av vätskan. Pelleten av varje prov delades upp i två bägare där den ena ställdes för att torka i rumstemperatur och den andra i 70 °C ugn. Efter ett dygns torkning pressades tabletter för FT-IR analys även på pelleten enligt Tabell 13.

Tabell 13. Mängd av pulver och kaliumbromid för tablettpressning.

Kombination	Torkning (70 °C / RT)	Mängd (mg)	Kaliumbromid (mg)
Jetmald + Tea Tree Oil 0,9 %	70 °C	3,06	200,52
Batch 3 + Manukahoung	70 °C	3,16	200,8
Jetmald + Klorhexidinlösning	70 °C	3,16	200,9
Batch 3 + Klorhexidinlösning	70 °C	3,18	200,26
Batch 3 + Tea Tree Oil 0,9 %	70 °C	3,08	200,65
Jetmald + Manukahoung	70 °C	3,25	200,15
Jetmald + Basiron® AC	70 °C	3,07	200,16
Batch 3 + Basiron® AC	70 °C	3,01	200,12
Jetmald + Alcogel	RT	3,12	200,07
Batch 3 + Alcogel	RT	3,12	200,07
Jetmald + Etanol	RT	3,02	200,29
Batch 3 + Tea Tree Oil 0,9 %	RT	3,02	200,03
Jetmald + Tea Tree Oil 0,9 %	RT	3,01	200,35
Batch 3 + Basiron® AC	RT	3,07	200,09
Batch 3 + Klorhexidinlösning	RT	3,03	200,1
Jetmald + Basiron® AC	RT	2,98	200,21
Batch 3 + Manukahoung	RT	3,03	200,12
Jetmald + Manukahoung	RT	3,06	200,12
Batch 3 + Etanol	RT	3,01	200,1

För att se hur sammansättningen av pulver ändrats då den genomgått fuktupptagstester gentemot hur den var innan fukt tog upp så utfördes FT-IR analys på pellets på den Upsalite® 100 µm µm som genomgått fuktupptagstest. Tabletter av vardera prov förbereddes genom att mortla samman 200 mg Kaliumbromid med 3 mg av respektive prov innan de pressades med en vikt på 8 ton. De exakta mängder som användes beskrivs i Tabell 14.

Tabell 14. Mängd av pulver och kaliumbromid för tablettpressning.

Antibakteriellt ämne (RT/70°)	Vikt pulver (mg)	Kaliumbromid (mg)
Tea Tree Oil 0,9 %, RT	3,02	200,15
Klorhexidinlösning, RT	3,13	200,2
Basiron® AC, RT	3,06	200,13

DAX Alcogel 85, RT	3,13	200,09
Manukahonung, RT	3,03	200,08
Etanol, RT	3,14	200
Manukahonung, 70 °C	3,04	200,16
Klorhexidinlösning, 70 °C	3,01	200,07
Etanol, 70 °C	3,17	200,11
DAX Alcogel 85, 70 °C	3,06	199,89
Basiron® AC, 70 °C	3	199,99
Tea Tree Oil 0,9 %, 70°C	2,95	200,1

TGA

TGA gjordes för att få en uppfattning om stabiliteten samt bindningsstyrkan hos laddad Upsalite®.

Instrumentet kalibrerades med Zink som är 99,998% ren med ett $T_m=419,6$ °C, aluminium som är 99,999% ren, med ett $T_m=660,3$ °C och Indium 99,999% ren, med ett $T_m=156,6$ °C.

Testerna genomfördes under upphettning från starttemperatur 25 °C till sluttemperatur 700 °C med en ökning på 20 °C i minuten. Testerna gjordes i en rengjord aluminiumoxidbägare och vågen tarerades genom att vikten av bägaren mättes upp av maskinen. Sedan fylldes bägaren till 75 % med pulvret som placerades tillbaka i maskinen för mätning.

TGA prover gjordes på samtliga laddningar, etanol, DAX Alcogel 85, Klorhexidinlösning, Basiron® AC, tea tree oil 0,9 % och manukahonung alla med Upsalite® batch 3 samt Jetmald Upsalite® som torkats vid rumstemperatur.

XRD

Pulver för varje prov mortlades innan det blandades upp med etanol. Lösningen placerades på Si-Al provplattor och torkades under värmelampor. Därefter utfördes XDR mätningarna med en D8 Advance diffraktometer från Bruker. Diffraktometern ställdes in på en 40 kV spänning med en ström på 40 mA innan $\Theta/2\Theta$ scanning från 10° till 80° genomfördes med Cu-K α strålning. Prover som undersöktes presenteras i Tabell 15.

Tabell 15. Pulver-röntgendiffraktionsprover. Tre typer av Upsalite® laddat med Manukahonung, Basiron® AC, Tea Tree Oil 0,9 % och DAX Alcogel 85. Alla torkade i 70 °C vid laddningsprocessen

Prov nr	Upsalite®	Antibakteriell produkt
3	700 μm	Manukahonung
4	700 μm	Basiron® AC
9	700 μm	Tea Tree Oil 0,9 %
17	700 μm	DAX Alcogel 85
11	Upsalite® batch 3	Manukahonung
20	Upsalite® batch 3	Basiron® AC
12	Jetmald Upsalite®	Manukahonung
29	Jetmald Upsalite®	Tea Tree Oil 0,9 %

SEM

Fyrkantiga indiumbitar klipptes till och en millimeterstor grop gröptes ur med en pincett där pulvret som skulle analyseras trycktes fast. Indiumbitarna blåstes sedan av med tryckluft för att avlägsna lösa partiklar. Då analyser gjordes på ickeledande material guldpläterades dessa med en Sputter Coater från Thermo VG Scientific för att undvika uppladdning. Indiumbitarna fästes sedan med koltejp på provhållare som i sin tur skruvades fast tillsammans med en referens i form av titanmetall på en provhållare. Provhållaren med

prover och referens placerades i svepelektronmikroskopet. Analysen genomfördes med ett svepelektronmikroskop från Zeiss, modell Gemini. Programvaran som användes för EDS-analys konstrueras av Oxford Instruments.

Prover som analyserades visas i Tabell 16. Enbart analys av batch 3 och jetmald Upsalite® utfördes på grund av att de har mycket olika partikelstorlek och därför lämpas för visuell jämförelse.

Tabell 16. Guldpläterade prover för SEM och EDS-analys. De Upsalite® som benämns okalcinerade i Tabellen är till 95 % kalcinerade, vilket innebär att största delen av föroreningar avlägsnats

Prov nr.	Upsalite®	Antibakteriell produkt	Torkningstemp.
0	Titan (referens)	-	-
1	Kalc. Jetmald	-	70 °C
2	Kalc. Batch 3	-	70 °C
3	Kalc. Batch 3	Manukahonung	70 °C
4	Kalc. Batch 3	DAX Alcogel 85	RT
5	Kalc. Batch 3	Tea Tree Oil 0,9 %	70 °C
6	Kalc. Batch 3	Basiron® AC	70 °C
7	Kalc. Batch 3	Basiron® AC	RT
8	Okalc. Jetmald	Basiron® AC	RT
9	Okalc. Jetmald	DAX Alcogel 85	RT
10	Okalc. Jetmald	Tea Tree Oil 0,9 %	70 °C

Mätning av ytarea samt porstorleksdistribution

Då Upsalite® är ett högporöst material var det av stort intresse att analysera hur dess porer och ytarea förändrats vid tillsats av antibakteriella ämnen. Prover analyserades därför med Micrometecs ASAP 2020, där ASAP står för accelerated surface area and porosimetry system.

Två prover avgasades varefter ytarean och porstorleksfördelning mättes på ett i taget. Först vägdes cirka 150 mg pulver upp och placerades i ett vägt provrör. Detta vägdes igen innan det fästes på apparatens avgasningsplats och en värmemantel placerades runt botten av provröret. Därefter reglerades inställningarna till program för avgasning av Upsalite®. Avgasningen startades, provröret värmdes och fylldes med vakuum. Efter avgasning vägdes provröret återigen och förflyttades till platsen för kvävgasadsorption.

För kvävgasadsorptionen av ren Upsalite® batch 3 samt laddad med Basiron® AC, 70 °C, och ren jetmald Upsalite® valdes ett kort program, vilket innebar färre mätpunkter i ett tryckintervall på 10 till 980 mmHg. Ett isotermt skydd placerades på provrörshalsen innan mätningen startades och botten av provröret sänktes ned i flytande kväve tillsammans med en termometer. Resterande tester utfördes på samma sätt av handledare.

Utifrån FT-IR-analys ansågs kalcinerad Upsalite® batch 3 ladda in antibakteriell substans bra, därför valdes denna att analyseras med kvävgasadsorption. Kvävgasadsorptionen gjordes på Upsalite® batch 3 laddad med fyra av de sex antibakteriella ämnen, vilka valdes utifrån mjukgörande egenskaper. Dessa fyra var DAX Alcogel 85, manukahonung, Basiron® AC och Tea Tree Oil 0,9. Dessutom testades Upsalite® batch 3 laddad med bensoylperoxid, som är det aktiva ämnet i Basiron® AC, ren teträdolja och Basiron® AC laddad i jetmald Upsalite® för att se hur inkorporeringen i porerna skiljde sig åt. Samtliga varianter av Upsalite® och antibakteriellt ämne som använts för mätning av ytarea och porstorleksdistribution återfinns i Tabell 17.

Tabell 17. Samtliga ASAP tester. Data över Upsalite® med tillhörande antibakteriellt ämne, dess ytarea, totala porvolym och porstorlek. Mätdata för de tre sista proverna erhöles ej. RT= Rumstempererad torkning, 70 °C = Torkad i 70 °C.

Upsalite®	Antibakteriellt Ämne
Kalc. Batch 3	

Kalc. Jetmald	
Kalc. Jetmald	Basiron® AC RT
Kalc. Batch 3	Basiron® AC RT
Kalc. Batch 3	Basiron® AC 70 °C
Kalc. Jetmald	Basiron® AC RT
Kalc. Jetmald	Basiron® AC 70 °C
Kalc. Batch 3	Bensoylperoxid 70 °C
Kalc. Batch 3	Tea Tree Oil 0,9 % RT
Kalc. Batch 3	Tea Tree Oil 0,9 % 70°C
Kalc. Batch 3	Teträdolja 100 % 70°C
Kalc. Batch 3	Manukahonung 70 °C
Kalc. Batch 3	DAX Alcogel 85 RT

Funktionalitetstest- bakterier

För att testa den antibakteriella effekten av de olika substanserna inkorporerade i Upsalite® så utfördes funktionalitetstester där Upsalite® batch 3 laddad med olika antibakteriella substanser tillsattes på två olika varianter av de typiska muggutvecklande bakteriekulturerna *Staphylococcus aureus* samt *Beta-hemolytiska streptokocker* växandes på hästblods agarplattor.

Upsalite® batch 3 laddades med Basiron® AC, Alcogel, Tea Tree Oil 0,9 %, manukahonung, bensoylperoxid samt Tea Tree Oil 100 %, enligt Tabell 5 samt metoden som återfinns under avsnittet Laddning av Upsalite®, laddning inför funktionalitetstester.

Bakterierstammar av typen *Staphylococcus aureus* samt *Beta-hemolytic streptococci* växande på hästblods-agar, samt så köptes nötblodsagar och serumbuljon in från Statens Veterinärmedicinska Anstalt(SVA) i Uppsala och transporterades till Chalmers. Agarn samt näringslösningen placerades direkt i kylrum, medan bakterierna ströks om på nya nötblodsagarplattor vilka sattes i inkubering i 37 °C under en natt, och därefter även placerades i kylrum tills dessa att laborationen kunde fortlöpa. Laborationen genomfördes i LAF-bänk för att minimera risken för kontaminering.

I två separata sterila Falconrör placerades 20ml näringsbuljong med hjälp av sterila pipetter, en liten mängd ympad kultur från av vardera kultur som inkuberats, tillsattes sedan i varsitt Falconrör under omrörning. Locken skruvades på tills det tog stopp och sedan upp ett halvt varv, för att möjliggöra att koldioxid skulle kunna släppas ut och bakterierna därmed fortleva. Tejp fästes över locket för att säkerställa att det satt kvar under inkuberingen. Falconrören placerades sedan i ett ställ i en skakinkubator, 120 rpm i 37 °C, för inkubering i 24 timmar. Då bakterierna inte tillväxt tillräckligt efter ett dygn så fick de inkuberas ytterligare 24 timmar, denna gång med 140 rpm i 37° C.

Staphylococcus aureus kulturen hade efter 48 timmars inkubering en pellet ansamlad i botten vilken ansågs vara fullt tillräcklig för att kunna göra testerna. Kulturen av *Beta hemolytiska streptokocker* hade en liten tillväxt efter 48 timmars inkubering dock ansågs även den vara tillräcklig för att fortlöpa bakterietesterna. Överflödiga näringslösningar pipetterades bort från bakteriekulturerna och pelleten löstes därefter upp i en mindre mängd näringslösning för att få en högre koncentration av celler.

På varsina nötblodsagarplattor pipetterades 100 µl av de olika bakteriekulturerna ut, vilket sedan racklades för att få ett jämt lager av bakteriekulturen. Då ingen våg med så stor noggrannhet som hade behövts fanns att tillgå laborationssalen, så placerades en ungefärlig mängd på 0,025 g av den laddade Upsalite® i

centrum av de uppmärkta agarplattorna med bakteriekultur. Negativa tester gjordes för dels Upsalite® själv, sedan även för de antibakteriella substanserna i sig själva för att kunna jämföra med den laddade Upsalite®.

Plattorna packades sedan i påsar om 7-8 plattor, upp och ner, med samma bakteriekultur i samma hög och placerades i ett 36,5 °C värmeskåp. Efter ett dygn togs plattorna ut och fotograferades för att kunna se tillväxtnihiberingen, de sattes sedan in i inkubering igen och tillväxten dokumenterades återigen efter ytterligare 3 dygn.

Bilaga 4

Marknadsundersökning - Frågor

Nedan följer den enkät som spreds via internet. Enkäten har blandade frågor där vissa har flervalsoalternativsvar där det på vissa även finns möjlighet med eget svar som ett sista alternativ. Vissa frågor har enbart fritt svar som alternativ. Båda fritextalternativen visas nedan genom ett tomt alternativ på svaren.

Denna marknadsundersökning syftar till att undersöka dagens problematik med bakterieinfektionen mugg. Undersökningen är en del av ett kandidatarbete som utförs på Chalmers Tekniska Högskola i samarbete med SLU, Uppsala universitet & Disruptive Materials. Målet med kandidatarbetet är att få fram en effektiv och fungerande behandlingsmetod för mugg på hästar. Stort tack för att du vill medverka i undersökningen!

- 1) Vad skulle du beskriva dig som?
 - a) Privatägare
 - b) Ridskola (jobbar/driver)
 - c) Företagare
 - d) Uppfödare
 - e)
- 2) Hur många hästar äger du/finns i din verksamhet?
 - a)
- 3) Hur är dina hästar uppstallade?
 - a) Ute dagtid och box/spilta nattetid
 - b) Lösdrift
 - c)
- 4) Hur skulle du beskriva hagen som den/de muggdrabbade hästen/hästarna vistas i?
 - a) Torr och sandad
 - b) Lerig
 - c) Merparten gräs
 - d)
- 5) Om dina hästar drabbas av mugg, under vilken årstid anser du att problemet är som värst?
 - a) Vår
 - b) Sommar
 - c) Höst
 - d) Vinter
 - e) Aldrig drabbats av problemet
- 6) Hur frekvent skulle du säga att era hästar drabbas av mugg?
 - a) Färre än 1 gång per år
 - b) 1 gång per år
 - c) 2-5 gånger per år
 - d) Fler än 5 gånger per år
- 7) Hur visar sig muggen?
 - a) Skrovlig
 - b) Sårsorkpig
 - c) Öppna blödande sår
 - d) Varande sår
 - e)
- 8) Hur behandlar du mugg i dagsläget? Beskriv gärna din process, steg du genomför, produkter och preparat du använder samt hur frekvent du utför behandlingen!
 - a)

- 9) Säg att en ny behandlingsmetod finns på marknaden, denna inkluderar antingen ett bandage eller en bottenlös strumpa för behandlingen av mugg, vad skulle du föredra?
- a) Bandage
 - b) Strumpa
 - c) Ingen av dessa känns relevant
- 10) Hur mycket pengar skulle du uppskatta att du lägger på en behandling av mugg i dagsläget?
- a) Mindre än 100 kr
 - b) 100-300 kr
 - c) 300-500 kr
 - d) Mer än 500 kr

Bilaga 5

Nedan följer den enkät som användes som marknadsundersökning under EuroHorse mässan. Enkäten består av tre frågor. De två första frågorna var flervalsalternativsvar och den sista frågan var utformad så att svararen, om de ville, själv fick skriva fri text.

Frågor Marknadsundersökning EuroHorse

Marknadsundersökning på prototyp till muggbehandling.

- 1) Hur villig skulle du vara att testa den här behandlingsmetoden på din häst?
Inte alls 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mycket villig

- 2) Antag att produkten skulle säljas i en paketslösning med ett bandage och x antal kompresser, som är tänkt att räcka till en behandlingsomgång?
 - a) 100-150 kr
 - b) 150-200 kr
 - c) 200-250 kr
 - d) 250-300 kr
 - e) Jag skulle inte köpa den här produkten

- 3) Valfri input på prototypen?
 - a)

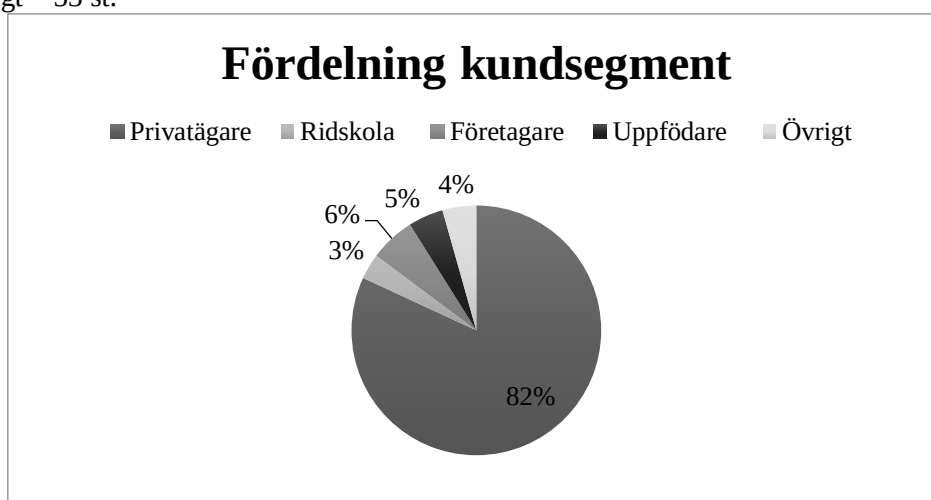
Bilaga 6

Marknadsundersökning - svar

Undersökningen var internetbaserad och spreds via Facebook på studenternas egna sidor, olika hästgrupper samt ridsporttidningen Hippsons sida. Hippson och Tidningen Ridsport skrev även var sin artikel om arbetet och lade upp den tillsammans med en länk till enkäten på respektive hemsida. Totala antalet svarande var 1210 stycken. Antalet svarande på respektive fråga redovisas löpande direkt efter frågan. Detsamma gäller för de olika svarsalternativen.

1) Vad skulle du beskriva dig som? – 1210 st.

- a) Privatägare – 991 st.
- b) Ridskola – 40 st.
- c) Företagare – 71 st.
- d) Uppfödare – 55 st.
- e) Övrigt – 53 st.



Figur 44, Fördelning av kundsegment i avseende antal svarande personer.

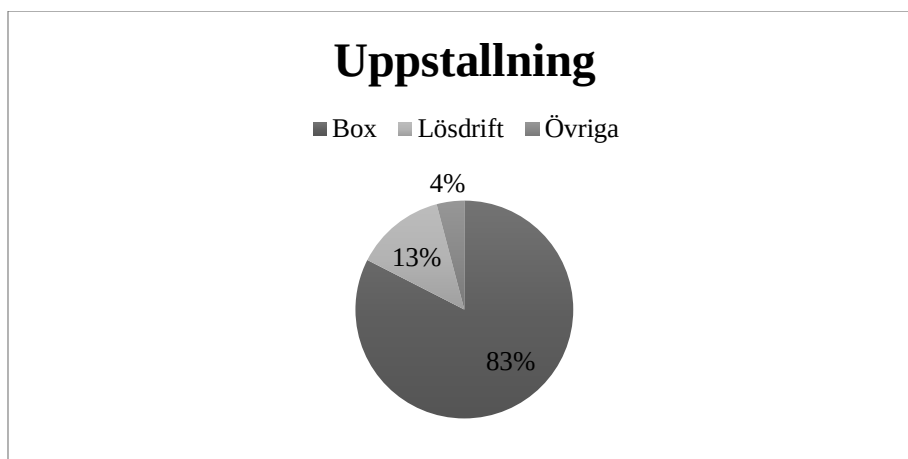
2) Hur många hästar äger du/finns i din verksamhet? – 1136 st.

Tabell 26, Totala antalet hästar som de svarande i varje segment angett att de hade, totala antalet svarande i varje segment samt medelvärdet på antalet hästar per svarande i varje segment.

	Antal hästar per segment	Antal svarande per segment	Medelvärde per segment
Privatägare	2216	991	2,24
Ridskola	935	40	23,38
Företagare	1029	71	14,49
Uppfödare	616	55	11,20

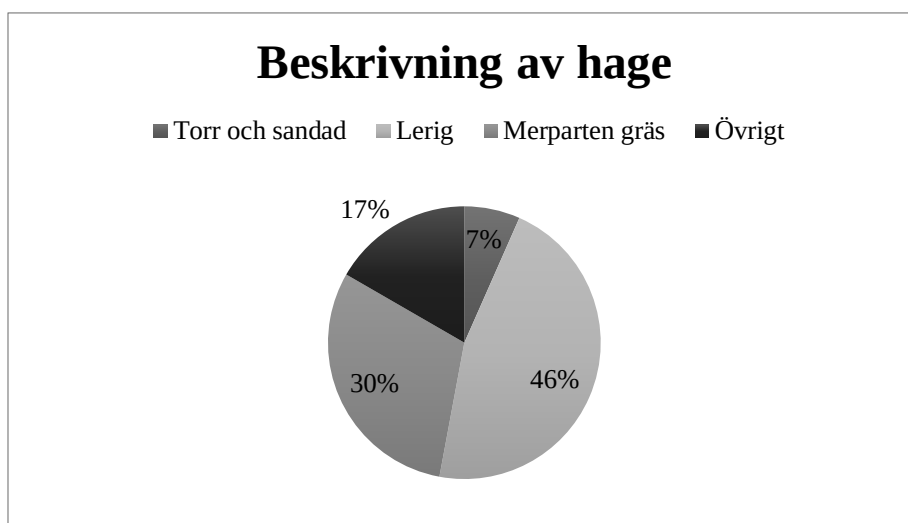
3) Hur är dina hästar uppstallade? – 1195 st.

- a) Ute dagtid och box/spilta nattetid – 986 st.
- b) Lösdrift – 160 st.
- c) Övrigt – 49 st.



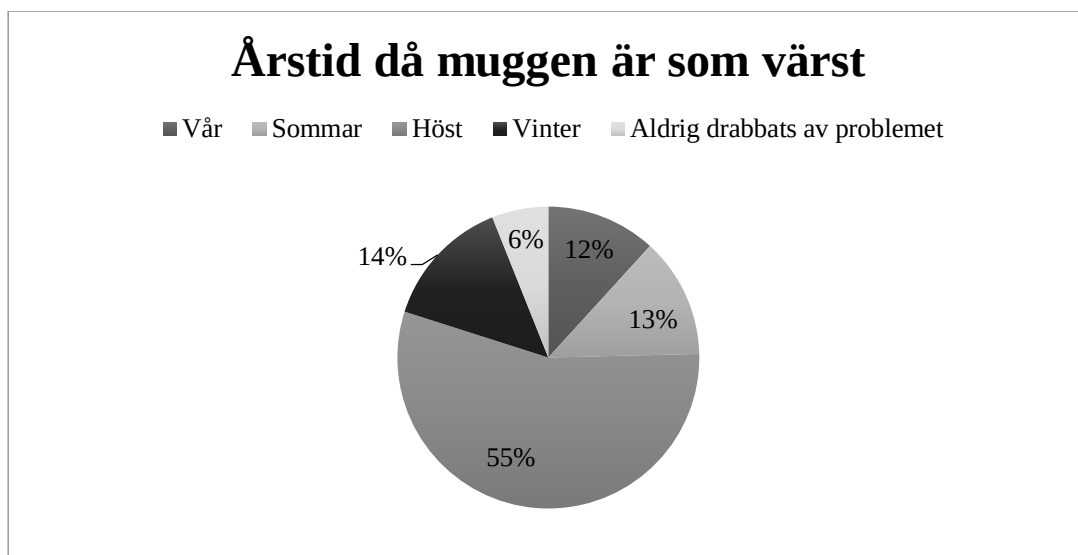
Figur 45, Fördelning mellan uppställningsalternativ.

- 4) Hur skulle du beskriva hagen den/de drabbade hästen/hästarna vistas i? – 1194 st.
- Torr och sandad – 79 st.
 - Lerig – 553 st.
 - Merparten gräs – 363 st.
 - Övrigt – 199 st.



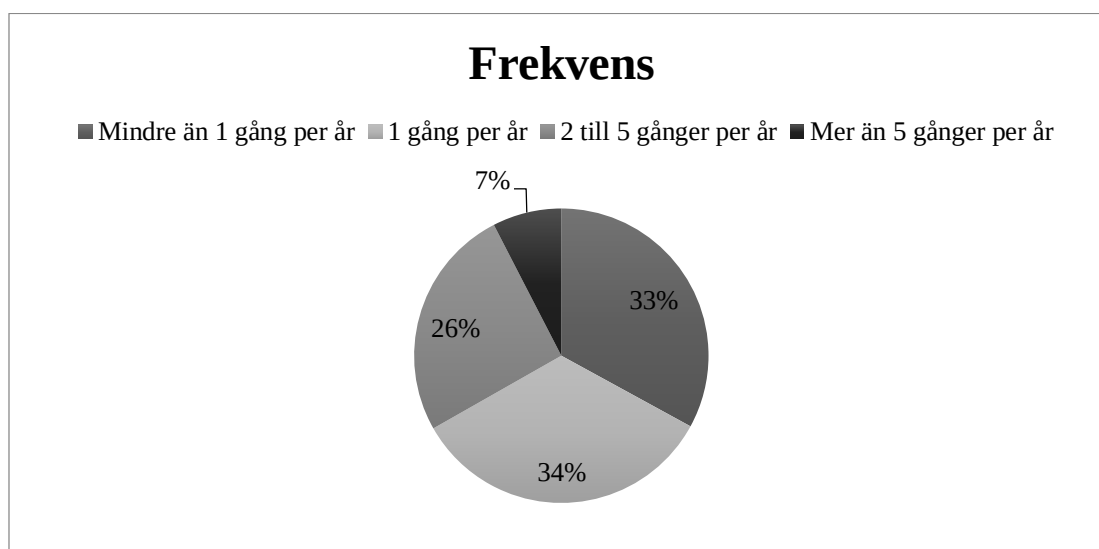
Figur 46, Fördelning av olika hagars utseende.

- 5) Om dina hästar drabbas av mugg, vilken årstid anser du att problemet är som värst? – 1190 st.
- Vår – 140 st.
 - Sommar – 153 st.
 - Höst – 658 st.
 - Vinter – 167 st.
 - Aldrig drabbats av problemet – 72 st.



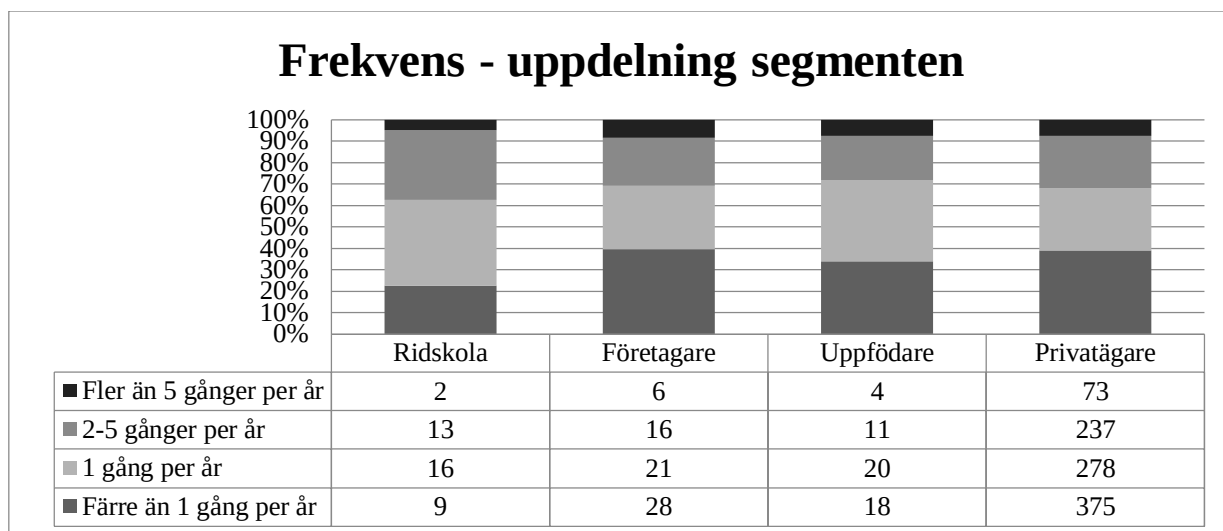
Figur 47, Fördelning mellan de årstider där problemet med mugg uppfattas som störst.

- 6) Hur frekvent skulle du säga att era hästar drabbas av mugg? – 1174 st.
- Färre än 1 gång per år – 387 st.
 - 1 gång per år – 397 st.
 - 2-5 gånger per år – 301 st.
 - Fler än 5 gånger per år – 89 st.



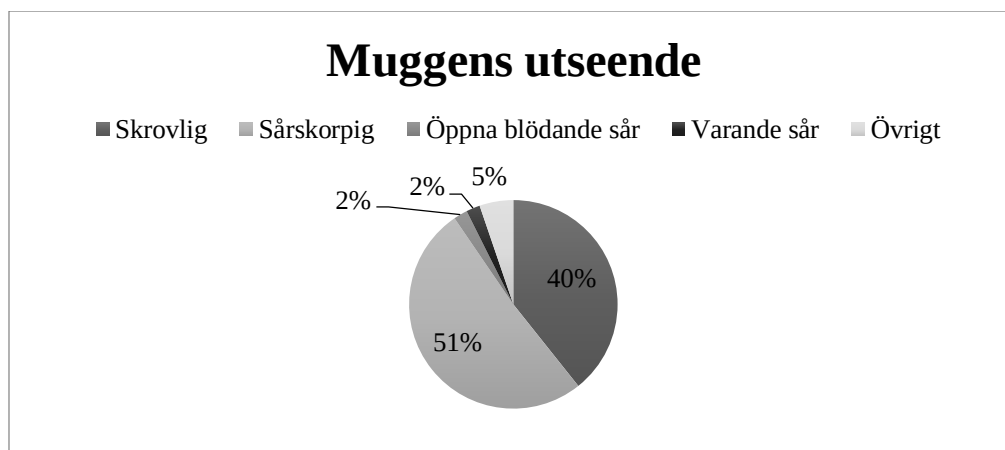
Figur 48, Fördelning mellan hur många gånger hästen drabbas av mugg per år.

Uppdelning mellan de olika segmenten:



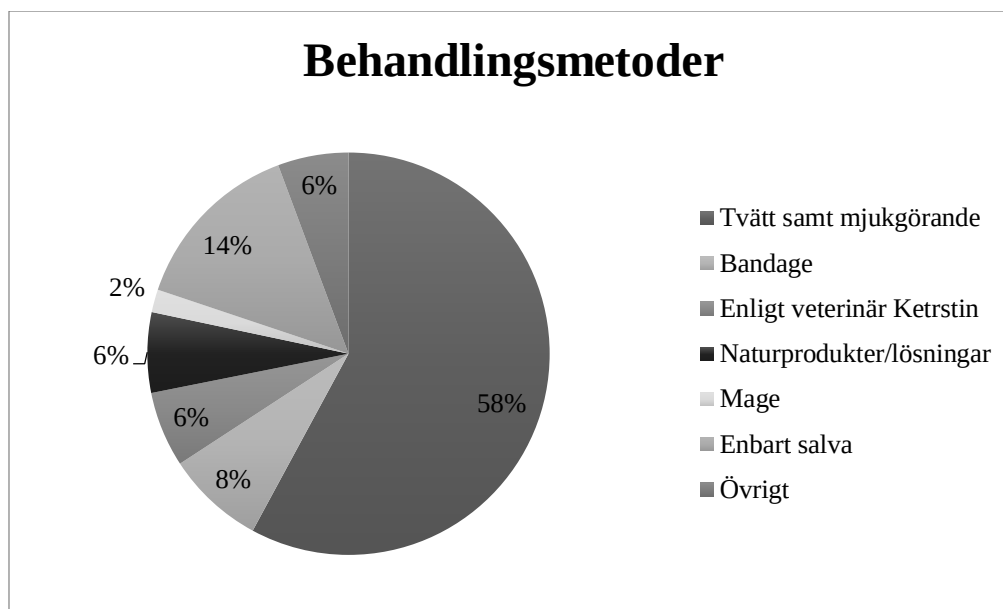
Figur 49, Fördelning av frekvensen av mugg per år mellan segmenten.

- 7) Hur visar sig muggen? – 1163 st.
- Skrovlig – 457 st.
 - Sårskorpig – 595 st.
 - Öppna blödande sår – 25 st.
 - Varande sår – 25 st.
 - Övrigt – 61 st.



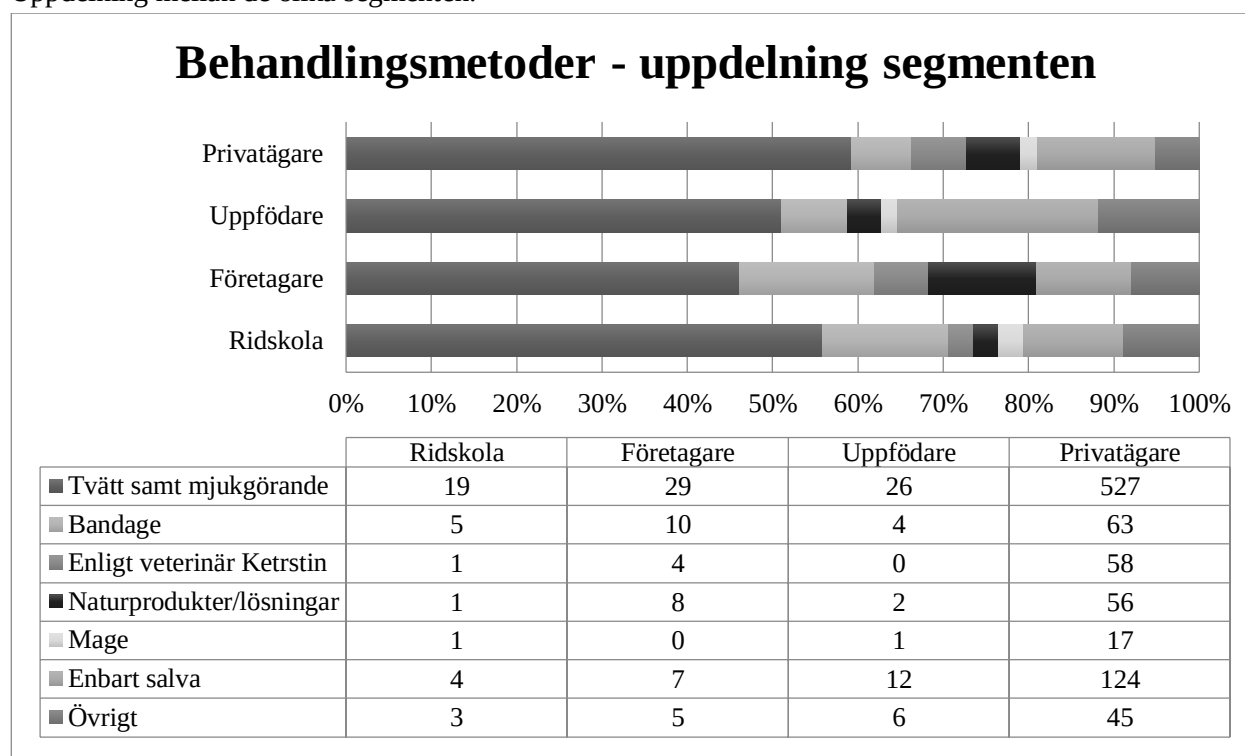
Figur 50, Fördelning mellan hur muggen vanligtvis yttrar sig.

- 8) Hur behandlar du mugg i dagsläget? Beskriv gärna din process, steg du genomför, produkter och preparat du använder samt hur frekvent du utför behandlingen! – 1144 st.
- Denna fråga hade fritext som svar. Svaren gicks igenom och delades sedan upp i följande kategorier.
- Tvätt samt mjukgörande salva eller olja – 601 st.
 - Bandagering av benet under natten – 82 st.
 - Enligt veterinär Kerstins råd, salicylsyresalva därefter tvätt med bakteriedödande medel och eventuellt mjukgörande salva – 63 st.
 - Naturprodukter, exempel fårull eller gul lök – 67 st.
 - Mage, foderbyte eller fodertillskott – 19 st.
 - Enbart salva – 147 st.
 - Övrigt, exempelvis ljusbehandling – 59 st.



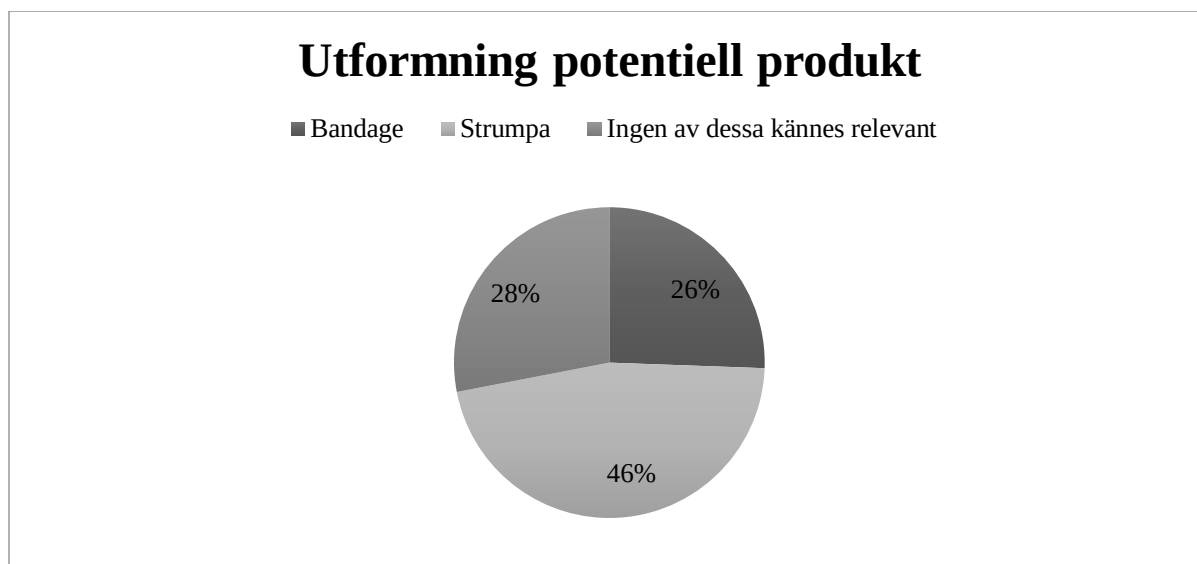
Figur 51, Förhållande mellan de olika behandlingsmetoder som används i dagsläget.

Uppdelning mellan de olika segmenten:



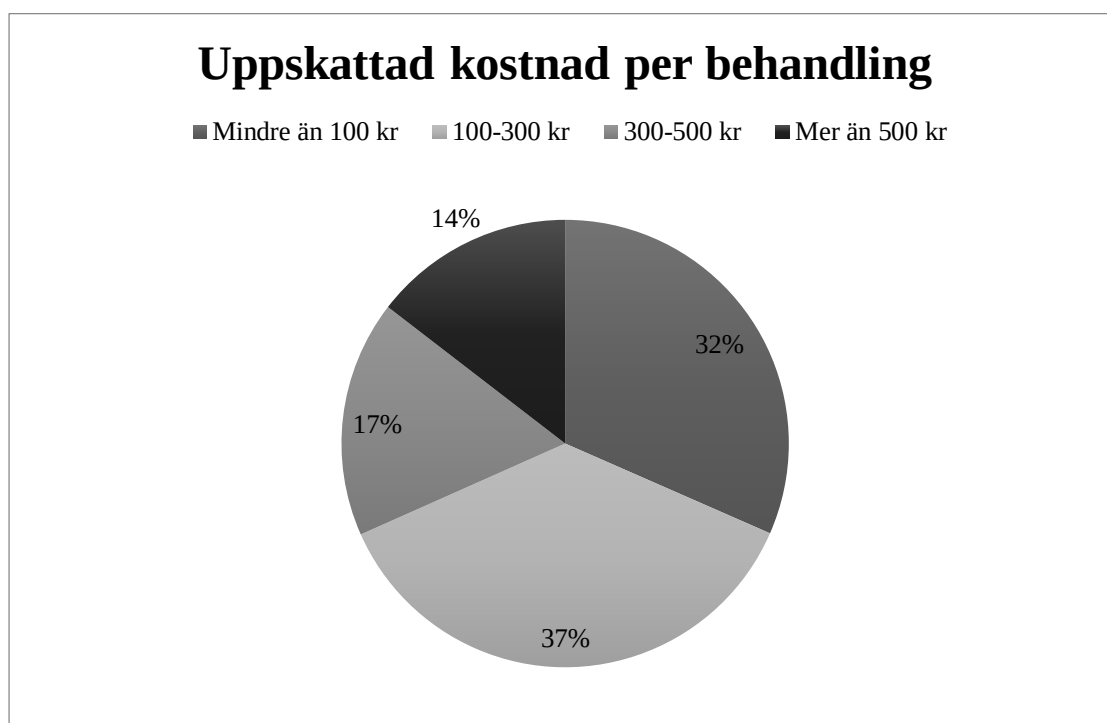
Figur 52, Fördelning mellan de olika behandlingsmetoderna när dessa är uppdelade i segmenten.

- 9) Säg att en ny behandlingsmetod finns på marknaden, denna inkluderar antingen ett bandage eller en bottenlös strumpa för behandling mot mugg, vad skulle du föredra? – 1181 st.
- Bandage – 302 st.
 - Strumpa – 548 st.
 - Ingen av dessa känns relevant – 331 st.



Figur 53, Fördelning mellan önskad utformning på en potentiell produkt.

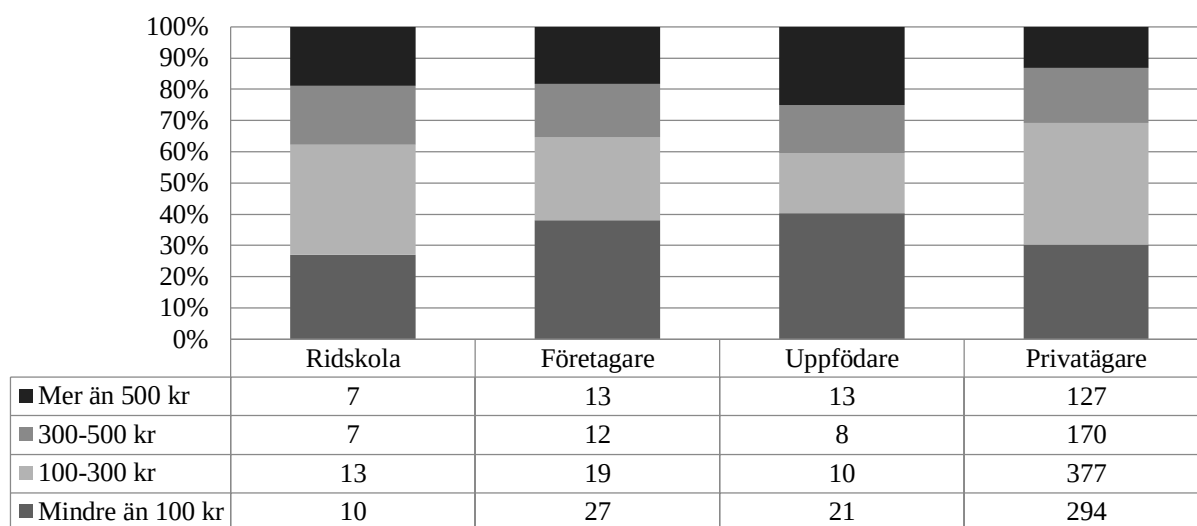
- 10) Hur mycket pengar skulle du uppskatta att du lägger på en behandling av mugg i dagsläget? – 1175 st.
- Mindre än 100 kr – 371 st.
 - 100-300 kr – 432 st.
 - 300-500 kr – 201 st.
 - Mer än 500 kr – 171 st.



Figur 54, Fördelning mellan den uppskattade kostnaden som läggs ner på en behandling i dagsläget.

Uppdelning mellan de olika segmenten:

Uppskattad kostnad per behandling - uppdelning segmenten



Figur 55, Fördelning mellan uppskattad kostnad per behandling uppdelat i de olika segmenten.

Bilaga 7

Svar Marknadsundersökning EuroHorse

101st svarande

1) Hur villig skulle du vara att testa den här behandlingsmetoden på din häst?

Totalt antal svarande på frågan: 101 stycken.

1.	0	0 %
2.	0	0 %
3.	0	0 %
4.	0	0 %
5.	4 stycken	3,96 %
6.	2 stycken	1,98 %
7.	5 stycken	4,95 %
8.	18 stycken	17,82 %
9.	7 stycken	6,93 %
10.	65 stycken	64,36 %

2) Antag att produkten skulle säljas i en paketylösning med en bandage och x antal kompresser, som är tänkt att räcka till en behandlingsomgång?

Totalt antal svarande på frågan: 101 stycken.

	Andel:	Ackumulerad andel köpvilliga:
• 100-150 - 10 stycken	9,90 %	98,70 %
• 150-200 - 37 stycken	36,63 %	88,80 %
• 200-250 - 32 stycken	31,38 %	52,17 %
• 250-300 - 21 stycken	20,79 %	20,79 %
• skulle ej köpa - 1 stycken	0,99 %	

3) Valfri input på prototypen?

Denna fråga hade fritext som svar, inputen som mottogs redovisas nedanför.

Bra idé att kompressen sitter i fickan.

vattentät för utevistelse.

gärna ej vit bandage.

Ser bra ut!

Ser bra ut :)

Plus för fästförmågan

Vattenavstötande

Svart bandage

Jmf med zinkpasta (kan man göra er produkt i form av en "pasta" likt zink pasta?)

Bra bandage

Försöka få det mindre intressant för hästen om den typ vill bita =>sämre tryck om den dras snett

Abigo i Sisjön jobbar med anti bakteriella plåster etc.

Känns som en enkel och bra metod

Jättebra! Fortsätt!

Vit dålig färg

Bra!