



UMEÅ UNIVERSITET

An abstract, colorful background image with swirling patterns in shades of blue, green, and orange, resembling a microscopic view of a mineral or organic structure.

# Utveckling och test av mineralpuder

Med fokus på egenskaper efter tillsats  
av organiska ämnen.

Aran Sabir

Examensarbete, 30 hp

Apotekarprogrammet, 300 hp

Rapporten godkänd: VT 2019

Handledare: Marie Lodén och Staffan Tavelin Examinator: David Andersson



# Sammanfattning

**Introduktion.** Människans största organ är huden och dess funktion är att skydda kroppen mot uttorkning och invasion av bakterier, virus och främmande ämnen. Huden är ett komplext system som kan delas upp i flera lager, överhuden, läderhuden och underhuden. Överhuden är det översta lagret som kan ses med ögat. I läderhuden finns blodkärl, bindväv, hårsäckar och talgkörtlar. Ibland kan mynningen till talgkörteln fyllas av fett och döda hudceller vilket leder till att pormaskar skapas. Även tillväxt av bakterier kan leda till pormaskar och en inflammatorisk process.

**Syfte.** Syftet med studien är att utveckla färgade sminkpuder med fokus på egenskaper efter tillsättning av organiska ämnen. Går det att tillsätta hudvårdande ämnen (organiska) i pulverform till färgade sminkprodukter (oorganiska mineraler) och ändå få en attraktiv sminkprodukt som uppskattas av användarna? Går det att mäta någon förändring av hudens karaktäristika av produkterna? Exempel på karaktäristika är pH, fukthalt och vattengenomsläpplighet.

**Metod.** Ett antal ämnen (oorganiska) vägs och blandas med en mortel i olika ordningar för att utveckla ett puder med en bra känsla, färg och täckning. Även en mängd organiska ämnen som salicylsyra, azelainsyra, nikotinamid och urea tillsattes. Ett användartest gjordes för att få användarens åsikt om pudrets egenskaper. Testpersonerna var över 18 år och hade en ljusare hudton. Användarna testade förutom det nyttillverkade sminket en referensprodukt köpt från apoteket utan att veta om de testat det egentillverkat puder eller produkten som redan finns på marknaden. Åsikter samlades in genom att svara på frågor i en enkät. Även ett enkel test på laboratoriet utfördes för att se om pudrets och de organiska ämnenas påverkade huden. Hudens pH, vattenavgivning och fukthalt mättes. Pudret slammades även upp för att kunna mäta pH-värdet i en vattenlösning.

**Resultat.** Vid formuleringsutvecklingen utvecklades blandningsmetoden; Färgpigmenten tillsattes först och mortlades varpå zinkoxid, titandioxid samt mica tillsattes i den ordningen efter varandra. Då urea och salicylsyra inte gav en behaglig känsla (alltför grov struktur) utslöts dessa ämnen. Inte heller användes svarta pigmentet då det gav en alltför grå produkt. Vid det externa användartestet var det ungefär lika många som tyckte om det egentillverkade pudret som det etablerade referenspudret. Några personer önskade en bättre täckning. Tillsatsen av azelainsyra sänkte produktens och hudens pH-värde. När organiska ämnen applicerades direkt på huden utan övriga tillsatser var pH lägst vid kombination av azelainsyra+nikotinamid. Huden verkade också tåla pudren eftersom inga hudreaktioner noterades och inga större skillnader i kapacitans och vattenavgivning uppmättes mellan de olika behandlingarna. Inte heller bromsade pudret hudens vattenavgivning, medan exempelvis fett som vaselin är ockluderande gav en tydlig sänkning av hudens vattenavgivning.

**Diskussion.** Kombinationen av partiklar och utprovad blandningsmetod bedömdes av testpersonerna som godkända då ingen kommenterade negativt kring grovhet och färgernas utspridbarhet. Däremot kan justeringar i täckningsgraden göras och fler nyanser av färger utvecklas för att motsvara olika personers behov.

**Slutsats.** Ett unikt och uppskattat sminkpuder som även innehåller organiska ämnen har utvecklats. Olika organiska ämnen i pulverform kan tillsättas pudret och resultatet blev uppskattat utav användarna, dock finns det vissa begränsningar. Det går även att se skillnader i huden när mätningar av exempelvis pH, fukthalt och vattengenomsläpplighet görs.

**Nyckelord.** Puder, mineralpuder, sminkutveckling, hudvård, pH.



# Innehåll

Sammanfattning .....	3
Introduktion.....	6
Syfte.....	9
Material och metoder.....	10
Artikelsök i PubMed och övrigt litteratursök .....	10
Material.....	10
Ingrediensförteckning för Pärlan enligt INCI .....	10
Testpersoner.....	10
Utveckling av puder .....	11
Förstudie av hudvårdande ämnen och användning av IDUN.....	11
Externt användartest .....	13
Pudrens inverkan på huden (underarmen) .....	14
Instrument som används för att karaktärisera huden som exponerats för puder .....	14
Fukthalt – kapacitans .....	14
Vattenavgivning (Transepidermal water loss, TEWL) .....	14
pH .....	14
Beräkningar och statistik.....	14
Resultat .....	15
Formuleringsutveckling.....	15
Externt användartest, sammanfattning av enkätfrågorna, 12 deltagare (bilaga 2) .....	15
Deltagarnas tidigare erfarenheter och uppfattning av sminkprodukter.....	15
Åsikter kring mineralpudren .....	16
Förbättringar inför framtiden.....	16
Jämförelse med produkter deltagarna använder i vanliga fall .....	16
Eventuella reaktioner.....	16
Pudrets pH och effekt på huden .....	16
Diskussion .....	18
Slutsats.....	21
Tack .....	21
Referenser.....	22
Bilaga 1 .....	24
Bilaga 2.....	26

## Introduktion

När ordet organ nämns tänker de flesta på hjärtat, levern eller lungorna. Människans största organ är huden och den har en yta på två kvadratmeter. Hudens funktion är att förhindra uttorkning och skydda kroppen mot bakterier, virus, främmande ämnen, extrema temperaturer och syntetisera D-vitamin med hjälp av solen. Huden kan delas upp i tre lager, överhuden, läderhuden och underhuden. Överhuden formar det yttersta lagret av huden som består av fem lager, *stratum basale*, *stratum spinosum*, *stratum granulosum*, *stratum lucidum* och *stratum corneum*. Överhuden är det enda lagret som kan ses med blotta ögat. I handflatorna och fotsulorna är överhuden lite tjockare och under ögonen är överhuden, *stratum corneum* (SC) som tunnast. Barriärfunktionen i huden ligger i SC och det lagret har en viktig roll. Det skyddar huden mot mikrobiella attacker, och uttorkning. Däremot är inte SC helt ogenomtränglig utan vatten diffunderar ständigt, varje dag genom SC och avdunstar sedan från huden. Under överhuden sitter ett lager av läderhuden. Läderhuden består av hårsäckar, blodkärl, nerver och talgkörtlar. Talgkörtlarna är kopplade till hårsäcken och utsöndrar sebum till den närliggande hårsäcken. Sebum består av fettsyror som hjälper till att smörja hud och hår. Kommer det ut för mycket blir huden fet. Under allt detta finns underhuden som är uppbyggd av fett och bindvävnad (1)(2).

Genom huden finns det även olika diffusionsvägar; den intercellulära vägen, den intracellulära vägen och via hudens håligheter (talg- och svettkörtlar). Den intercellulära vägen mellan cornocyterna är den dominerande. Mellan corneocyterna finns lipider organiserade i olika skick och för att komma förbi SC behöver molekylerna kunna ta sig igenom detta. Den intracellulära rutten handlar om att molekylerna passerar både lipidmembranen och corneocyterna i SC. Denna rutt är svårare att komma förbi eftersom molekylerna först måste passera den lipofila membranet av varje cell och sedan den hydrofila delen av cellen och sist genom det lipofila membranet. Hudens håligheter anses inte ha någon betydelse annat är för mycket stora substanser som kan ansamlas i dessa utförsgångar (3).

Ibland kan mynningen till talgkörteln fyllas av fett och döda hudceller som vanligtvis ska lämna kroppen. En ökad talgproduktion kan blockera utförsgången och leda till pormaskar och akne. En ökad talgproduktion sker på grund av att könshormonet androgener ökar vid exempelvis puberteten. Sebum bidrar till blockering av talgkörtels utförsgång på liknande sätt som keratinocyter i utförsgången kan göra. Om talgkörteln är öppen till ytan av huden kan utförsgången mörkna och ge svarta pormaskar. Pormaskarna ser svarta ut på grund av att de exponeras för luft. När utförsgången är slutet bildas det vita pormaskar. Ett överskott av keratin kan fylla upp mynningen till talgkörteln och ge tillväxt av bakterier, så kallade *Propionobacterium acnes*, vilket leder till att en inflammatorisk process påbörjas (1). Förutom inre faktorer (exempelvis hormonproduktion) misstänks även yttre faktorer kunna leda till akne (Dreno 2018) (4). Nutrition, klimat, hudens mikrobiologi, läkemedel och kosmetika hör till sådana yttre faktorer (Dreno 2018) (4). I en svensk studie (5) rapporterade exempelvis 7 % att de fått biverkningar i form av akne mot kosmetika. Det finns testmetoder för att undersöka om ämnen och produkter sätter igen porerna (comedogenicitet) (6). Ingredienser i kosmetika som kan ge upphov till komedoner är exempelvis isopropyl isostearate och isopropyl palmitate (7).

Beroende på svårighetsgraden av akne kan behandlingen variera. Vid mild akne kan läkemedel med exempelvis bensoylperoxid, salicylsyra och isotretinoin användas. Bensoylperoxid har en antibakteriell effekt och även en avfällande effekt som leder till att porerna öppnas upp. Även salicylsyra är antibakteriell samt löser upp bindningarna mellan cellerna. Vid fall av medelsvår akne kan antibiotika såsom tetracyklin tas oralt om de lokala behandlingarna inte är tillräckligt effektiva. Denna behandling kan ske högst tre månader under två perioder (på grund av antibiotikaresistens) i kombination med en

lokal behandling, exempelvis med bensoylperoxid, för att förstärka effekten. Vid svårare fall kan isotretinoin användas, som också leder till en minskad sebumproduktion (8).

För att täcka färgskiftningar (rodnad, pormaskar), ojämnheter och oljighet i aknebenägen hud används ofta hudvård och färgad kosmetika. Färgad kosmetika i form av puder kan användas på fet och oljig ut för att absorbera fett, matta ner huden och ge ett jämnare och mer naturligt utseende (9).

Puder finns både som löst puder och sammanpressat. Det lösa pudret innehåller inte fetter och andra ämnen som binder samman pulversubstanserna. Det pressade pudret kan pressas ihop i små aluminiummaskar (så kallad godeter) medan det lösa pudret är paketerade i burkar (10).

I denna studie ska ett mineralpuder utvecklas som, till skillnad från vanliga mineralpuder, också ska innehålla organiska pulversubstanser som antas kunna vårda huden och samtidigt minska risken att försämra den feta huden och ge ökad akne. Pulversubstanserna som ska ingå i pudret ska vara sådana som används i hudvårdsprodukter och kosmetika för sina positiva effekter på huden, som exempelvis pH-justerande. Till vår kännedom finns det i nuläget inte något puder på marknaden som innehåller organiska ämnen vilket gör detta arbete nytt och unikt.

De pulversubstanser som testades var azelainsyra, urea, salicylsyra och nikotinamid som ofta används i kosmetika. Syrorna förväntas ha pH-sänkande egenskaper vilket är något som eftersträvas då lägre pH kan ha positiva effekter på huden och verka antimikrobiellt. Många ämnen har pH-sänkande egenskaper, men då ett puder ska tillverkas krävs det att de organiska ämnena är i en fast och inte i en flytande form.

De organiska ämnena är hudvårdande och verkar på olika sätt på huden, tabell 1. Urea binder vatten i *stratum corneum*. Salicylsyra fungerar även som konserveringsmedel och kan även lösa upp bindningarna mellan hudcellerna, vilket anses gynna att proppar inte bildas i akne. Det öppnar upp vilket kan minska risken för att bilda akne. Azelainsyra kan sänka pH och kan därigenom minska bakterietillväxten på huden. Nikotinamid eller vitamin B<sub>3</sub> anses vårdande och kunna förbättra hudens barriärfunktion (11).

När det handlar om penetration för mineralpuder går inte stora partiklar genom huden, utan ansamlas i utförsgångarna.

Produkten som ska utvecklas i detta projekt klassificeras som kosmetika och ska inte användas för att förebygga, behandla eller lindra sjukdom men däremot kunna användas på hud som är fet, oljig och tendens till akne. Kosmetikens huvudsakliga uppgift är att förändra utseende, skydda och rengöra (12).

Ett normalt pH-värde på människohuden kan ligga allt ifrån 4 till 7. För det mesta brukar det ligga runt pH 5 och man brukar benämna hudens pH som dess "syramantel". Det låga pH kommer från hudens nedbrytningsprodukter, som exempelvis hydrolys av fetter till fettsyror. Kranvatten, kan höja pH-värdet upp till 6, då kranvattnet i Europa brukar ligga runt 8 pH. Detta kan hålla upp till 6 timmar. För att huden ska vara som mest hälsosam ska pH-värdet ligga runt 5 (13)(14).

Ett förändrat pH-värde på huden kan påverka dess bakterieflora, varav ett bra exempel är *Propionibacterium acnes*. Under pH-värdet 5,5 i huden är tillväxten av *Propionibacterium acnes* minimal, dock så kan minsta höjning i pH-värdet resultera i en snabb tillväxt av bakterien (15).

Pulver som används i färgat smink består av olika mineraler, som också används inom läkemedelsindustrin och i livsmedel. Mineraler kan vara rena grundämnen, eller olika kemiska bindningar mellan grundämnen, exempelvis vanligt bergsalt (koksalt), som också kan benämnas NaCl. Vissa mineraler löser sig inte i vatten och reagerar inte med

huden (16). Mineraler finns i jordskorpan och har framställts via geologiska processer. Av dessa mineraler kan ansiktspuder skapas för att täcka huden som finns i naturen, ge ett matt och ett jämt resultat. Mineralpuder är gjorda av fina mineraler som finns i naturen och som renats i fabriker och behandlats för att få bättre egenskaper (exempelvis renats från tungmetaller). De vanligaste ingredienserna i ett puder är: titandioxid, zinkoxid, boron nitride, kaolin, talk, mica och järnoxider.

En av dessa vanliga ingredienser som används som fyllnadsmedel i puderfoundations är mineralen mica eller glimmer som består av hydrerat kalium och aluminiumsilikat, vilket är en bergart som mals ner till mindre partiklar. Dess huvuduppgift är att förbättra hudens känsla, applicering på huden samt att se till att pudret sitter på plats. Mica absorberar även nästan lika mycket olja som sin egen vikt (0,82 gram olja per gram puder) (17). Två andra viktiga ingredienser är vitt zinkoxid och titandioxid som i kombination med järnoxider hjälper till att ge önskad färg och täcka huden. Färgpigmentet zinkoxid framställs industriellt genom att oxidera zink. Titandioxiden kan däremot framställas av titanmalm.

Järnoxider som är vanliga i naturen finns i olika nyanser, bland annat rött, svart och gult. De olika pigmenten kan även renas och framställas syntetiskt på tre olika sätt med anilinmetoden, hydrolysmetoden och genom rostning. Detta ger renare järn, eftersom naturligt järn kan innehålla oönskade föroreningar. Den gula järnoxiden är framställd genom en oxidationsmetod av järnskrot med bittermandelolja och anilin. Sedan tvättas ämnet, mals och slammas för att få slutprodukten. För att få det svarta pigmentet avbryts oxidationsprocessen innan anilinet tillsätts. Det svarta pigmentet kan värmas upp till 700–800 grader för att producera det röda pigmentet (9)(15). För att tillverka den röda och gula järnoxiden kan hydrolysmetoden användas. Metoden innebär att järnsulfat utsätts för alkalisk luft och fukt. Den tredje metoden rostning kan användas för att framställa det röda pigmentet. Järnsalter värms upp till 700–800 grader för att få fram järnoxiden (18).

Färgämnen används i mängder av produkter, som exempelvis i läkemedel för att kunna urskilja olika tabletter, men det används även i mat och sminkprodukter (19). Tabell 1 visar ett antal färgämnen som skulle kunna ingå i sminkprodukter. Faktum är att titandioxid (E171) är ett hjälpämne i läkemedel och används som färgämne i tabletter för att få den vita färgen. Det används också för att färga förpackningar vita. Väljer företag att färga sina tabletter gula, svarta, röda eller bruna används järnoxider (E172).

Pulver används även inom läkemedelsutvecklingen när man exempelvis fyller kapslar och innan man pressar tabletter. Krav på sådana pulverblandningar är exempelvis:

- Homogen blandning (viktig för dosering) (9)
- Rätt form och storlek på partiklarna (viktig för upplösningshastighet)
- Pulvret ska gå att använda i tillverkningsutrustningen

Liknande krav ställer man på pulver som används för färgade sminkprodukter. I tillägg till de farmaceutiska kraven är det också viktigt att smink, som exempelvis mineralpuder, har följande egenskaper:

- Pudret ska inte skada huden, irritera eller ge akne
- Pudret ska vara mjukt
- Pudret ska ha en utprovad färg som passar olika ställen i ansiktet och personer med olika pigmentering
- Alla ämnen ska vara finfördelade så att exempelvis färgade strimmor inte dyker upp i ansiktet vid applicering av större aggregat (klumpar)
- Pudret ska ge en önskvärd täckningsgrad
- Pudret ska sitta kvar under en längre tid (t. ex. en dag)
- Puder för fet hud ska absorbera fett och ta bort blanka partier



Beroende på densitet, partikelstorlek och partikelform kan aggregat skapas i en puderblandning eller pulverblandning som ska användas för att producera olika produkter. Segregering av partiklar kan ske när storleken på partiklarna är olika. Små partiklar glider förbi de stora partiklarna och hamnar på botten och på så sätt minskas homogeniteten. Detta kan förhindras genom att alla ämnen mortlas och sedan blandas ihop. Då partiklarna mortlas minskas storleken och lika stora partiklar skapas, vilket leder till en homogen blandning. Inom farmacin och tabletttillverkning kan vibrationskvarn och kulkvarnar användas för att mikronisera partiklarna. Beroende på önskad partikelstorlek kan det bestämmas vilken sorts kvarn som ska användas (20).

Partikelstorleken påverkar inte bara blandbarheten utan påverkar även täckningen på huden eftersom partiklarna är tätare då de är mindre (20).

En annan metod för att få till en homogen blandning är siktning som kan separera partiklarna utifrån storlek. När partiklar har samma storlekar men olika densitet faller partiklarna med högre densitet till botten medan de lätta är kvar på toppen (20).

All kosmetika har en ingrediensförteckning som namnger alla ingredienser i fallande ordning då det första råvaran är det ämnet som ingår i störst mängd, och det sista i minst mängd i produkten. I EU länder används samma namn för samma ingrediens som ingår i kosmetika. Namnen för alla ämnen har en speciell förteckning, som kommer från ett internationellt system för namngivning av alla ingredienser som används, och det kallas, INCI. Systemet använder för det mesta det engelska namnet på ämnen som är kemiska. Även latin används namn för växtingredienserna. En förkortning som ska användas för färgämnen är C.I.-nummer (Colour Index nummer) (21). Ingredienser som ingår i läkemedelsprodukter använder den nomenklatur som anges i den europeiska farmakopén.

Sminkföretaget IDUN Mineral som saluför sina produkter på apotek har bland annat mica, titandioxid och zinkoxid i sina mineralpuder, samt färgerna rött, svart och gult. I detta arbete ska ett puder med samma ingredienser samt organiska ämnen som används i kosmetika ingå. Eftersom det ska utvecklas ett puder som ska täcka hela ansiktet, ge matt resultat och ge en behaglig känsla kommer dessa ämnen användas vid tillverkning av pudret.

Om färgade krämer (exempelvis flytande foundations) läggs på huden utsätts huden för flera olika substanser som exempelvis fetter. Fetter kan blockera talgkörteln och även bromsa hudens vattenavgivning. När puder läggs på huden, ska det undersökas om hudens vattenavgivning bromsas. Feta krämer kan kännas täta och bromsa vattenavgivningen för huden medan puder kanske kan tillåta huden avge vatten. I den här studien mättes pudret effekt på hudens vattengenomsläpplighet (som på engelska betecknas Transepidermal Water Loss, TEWL). Om TEWL skulle öka av pudret kan det tyda på att pudret irriterar huden.

## Syfte

Syftet med studien är att utveckla färgade sminkpuder och undersöka hudens egenskaper efter tillsättning av organiska ämnen.

Frågeställningar:

Går det att tillsätta hudvårdande ämnen (organiska) i pulverform till färgade sminkprodukter (oorganiska mineraler) och ändå få en attraktiv sminkprodukt som uppskattas av användarna?

Går det att mäta någon förändring av hudens karaktäristika av produkterna? Exempel på karaktäristika är pH, fukthalt och vattengenomsläpplighet.

# Material och metoder

## Artikelsök i PubMed och övrigt litteratursök

Bakgrundslitteratur till denna experimentella studie gjordes med sökning i PubMed med följande sökord: "influence on acne", "skin surface pH". Referenslistorna i de olika studierna har även använts för att få fram vetenskapliga artiklar. The pH of the Skin Surface and Its Impact on the Barrier Functions (14) referenslista har brukats för litteratursökning. En handbok vid namn "Handbook of Cosmetic Science and Technology" (15) som innehåller clinical trials har även använts till litteratursök.

## Material

Följande substanser (samtliga hade en renhet >98%), tabell 1, figur 1, och material användes:

- Azelainsyra, (TCI Tokyo Chemical Industry, Japan.)
- Gul Järnoxid (Sun chemical, yellow iron oxide, KDLI0016)
- Mica (Sun chemical, ULTRA SATIN MICA Z4330428)
- Nikotinamid (TCI Tokyo Chemical Industry, Japan.)
- Röd Järnoxid (Sun chemical, RED IRON OXIDE, KDLI001D)
- Salicylsyra (Alfa Aeser, USA)
- Svart Järndioxid (Sun chemical, suncroma black iron oxide KDLI001)
- Titandioxid (Sun chemical, sunCROMA (TM) Titanium Dioxide 10090083)
- Urea (Alfa Aeser, USA)
- Zinkoxid från [www.opella.se](http://www.opella.se)
- Jorunn Puderfoundation från IDUN Minerals AB, Stockholm
- Siri Puderfoundation från IDUN Minerals AB, Stockholm
- Sminkbehållare med lock och ett vridbart såll som går att stänga
- Mortel
- Sked
- Våg

"Referens" betyder referensprodukt som i studien utgörs av IDUN mineralfoundation, färg Siri eller Jorun.

"PärLAN" betyder den slutliga puderprodukten som innehåller såväl azelainsyra som nikotinamid.

"Vehikel" betyder mineralvehikeln till PärLAN, dvs innehåller inte azelainsyra eller nikotinamid.

"Vehikel+azelainsyra" betyder mineral-vehikeln till PärLAN med tillsats av azelainsyra, etc.

"Vehikel+nikotinamid" betyder mineral-vehikeln till PärLAN med tillsats av nikotinamid, etc.

Den exakta kompositionen som användes i de olika testerna tillåts variera utan närmare förtydligande.

## Ingrediensförteckning för PärLAN enligt INCI

Mica, titandioxid, zinkoxid, nikotinamid, azelainsyra, gul järnoxid och röd järnoxid.

## Testpersoner

Genom utvecklingsarbetet utvärderades formuleringarna löpande av produktutvecklaren.

I ett externt användartest rekryterades testpersoner över 18 år ur författarens bekantskapskrets via en *Whatsapp* grupp. Alla testpersoner hade olika hudtyper och en ljusare hy då produkten endast har en nyans.

När huden karakteriserades testades produkterna på närstående familjemedlemmar.

Ingen etikprovning gjordes. Undersökningarna som gjordes var mer orienterande, saknade forskningskaraktär och var inte invasiva eller integritetskränkande, vilket gjorde att en etisk provning bedömdes vara obefogad.

## **Utveckling av puder**

Olika substanser vägdes och blandades till en godtagbar känsla, färg och täckning. För att undersöka pigmentets funktion testas färgen på huden och ansiktet. För att förstärka färgen adderas mer pigment. En ljusare färg kunde erhållas genom att tillsätta mer av mica, titandioxid och zinkoxid. Titandioxid tillsattes för att kunna täcka huden. Mängder som tillsattes vägdes och noterades för att senare utvärderas. Även en mängd av organiska ämnen: salicylsyra, azelainsyra, nikotinamid eller/och urea tillsattes. Om dessa ämnen inte gick att blanda med huvudingredienserna uteslöts de. Det testas fram, vilka ämnen det blev i det fallet. Den produkt som har framställts och analyserats kallas för Pärlan.

## **Förstudie av hudvårdande ämnen och användning av IDUN**

En lika stor mängd av nikotinamid, salicylsyra, azelainsyra samt urea mortlades och blandades ihop. Detta gjordes för att testa om det först och främst ger en godtagbar känsla i pudret. 10% av denna blandning blandas ihop och mortlades ännu en gång med 90% av IDUNs puderfoundation Jorunn. Sedan testades produktens kosmetik.

Vidareutveckling gjordes med nikotinamid och azelainsyra eftersom dessa ämnen inte är lika grova som urea och salicylsyra. Ett test gjordes med 10% av azelainsyra och nikotinamid blandades med Jorunn ännu en gång.

Mängden organiska ämnen minskades från 10% till 5%. Sedan gjordes en ny puderblandning med 5% organiska ämnen och 95% av IDUNs puder. Ett konsumenttest gjordes för att se om 5% ger en godtagbar känsla. Ett eget utvecklat puder gjordes efter dessa tester med tillsatser av nikotinamid och azelainsyra (5%) samt puder med dessa ämnen separat. IDUNs puder användes endast i början för att känna efter antal procent organiska ämnen som ska vara med. IDUNs puder användes även som kontrollpuder, det vill säga som referens under pH tester, vattenavgivning och kapacitansmätningarna. Vi kallar vår referens för Pyri under testerna.

**Tabell 1.** Ämnen som har varit med i utvecklingsarbetet.

Ämne (INCI)	Svenska/Annat namn	Funktion enligt CosIng
Azelaic acid	Azelainsyra	Maskerande, buffert. Används för att justera pH
C.I. 77891	Titandioxid, E171	Titandioxid används för att ge färg till smink. UV-filter, vitt färgämne
C.I. 77491	Röd Järnoxid, E172	Rött pigment
C.I. 77492	Gul Järnoxid, E172	Gult pigment
C.I. 77947	Zinkoxid	Vitt färgämne, UV-filter
C.I. 77499	Svart järnoxid, E172	Svart pigment
Mica	Mica/glimmer	Vitt färgämne, klumpförebyggande ämne, ser till att det inte blir genomskinligt puder
Niacinamide	Nikotinamid	Mjukgörande
Salicylic acid	Salicylsyra	Konserveringsämne
Urea	Urea	Fuktbindande, hudvårdande, buffrande

INCI= International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, C.I.= Colour Index number



**Figur 1.** De oorganiska ämnen som inkluderades i utvecklingsarbetet. Bakre raden från vänster, titandioxid, zinkoxid, mica. Främre raden från vänster, svart järnoxid, röd järnoxid, gul järnoxid.

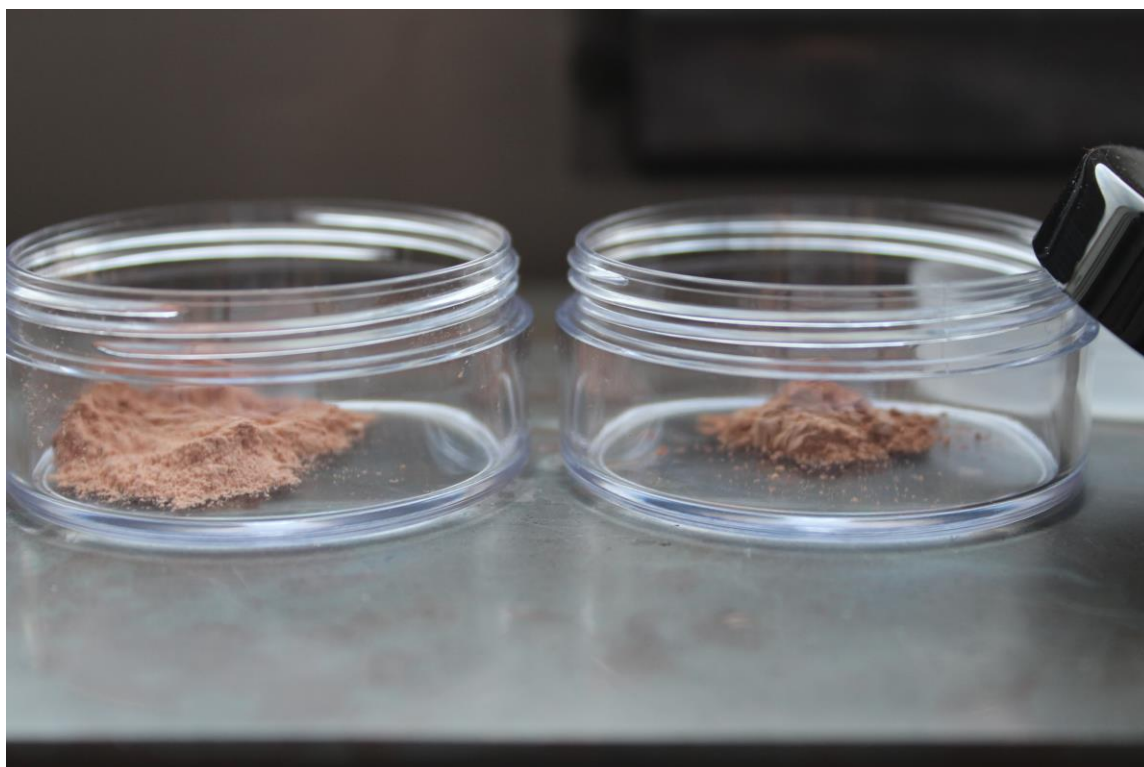
Det gjordes en förstudie på blandningen i vilken ordning alla ämnen ska blandas ihop och när de ska mortlas. Blandningsmetoden som föredrogs är att pigmenten mortlades först tillsammans med titandioxiden. Sedan tillsattes zinkoxid lite i taget. Och slutligen mica (figur 1). När pudret var klart tillsattes färdigmortlade organiska ämnen till pudret. En

sista gång mortlades allt ihop innan det lämnades ut. Denna process antas vara bäst för att röda pigment inte ska dyka upp vid applicering av mineralpudret på huden. Inga aggregat skapas på detta sätt.

## Externt användartest

Ett användartest gjordes för att få användarnas åsikt om pudrets kosmetiska egenskaper. Detta gjordes för att användaren i lugn och ro ska få svara på frågorna och för att kunna överväga svarsalternativen. Om något blev oklart hade användaren kunnat kontakta ledaren för att kunna ställa följdfrågor för att missförstånd inte ska ske. Öppna frågor och kryssfrågor ställdes för att få in data som kan kvantifieras (bilaga 1).

15 testpersoner fick ungefär 0,8–1 g puder som räckte till några gångers användning. Alla försökspersoner fick även testa IDUNs mineralprodukt för att kunna jämföra med det egengjorda pudret. Anledningen till att just IDUNs produkt användes för att jämföras med den egentillverkade produkten är för att den säljs på apotek och kan tänkas kunna användas av personer som också köper hudläkemedel mot sin akne. Kontrollprodukten överfördes till en likadan förpackning som testpudret för att ge försökspersonerna en chans att jämföra utan att veta vad de jämför med. Det finns en rad olika toner på IDUNs sortiment men Siri valdes, eftersom att det liknade det färdigutvecklade pudret Pärlan. En annan anledning till valet var att den nyansen såldes mest på apoteket och på webbplats. Förpackningarna liknar vanliga sminkburkar som säljs på butiker. Inga appliceringsmedel delades ut, personerna fick applicera på valfritt sätt såsom de vanligtvis brukar göra. Vid utdelningen delades det ut två likadana enkäter som besvarades av deltagarna (bilaga 1). Deltagarna uppmanades även att ge ärliga svar. Enkäterna samlades in genom att deltagarna tog en bild från telefonen och skickade som ett mms.



**Figur 2.** De slutliga produkterna som utdelades till användartestet. Från vänster, Pärlan (testprodukt) och Pyri (referens).

## **Pudrens inverkan på huden (underarmen)**

Pudrens inverkan på hudens egenskaper undersöktes genom att exponera huden på underarmen för beredningar under ocklusion, semi-ocklusion och genom öppen exponering. Vid ocklusion hölls pudren på plats under en liten aluminiumkopp med hjälp av hudvänlig kirurgtejp. Vid semi-ocklusion användes enbart tejp och vid öppen exponering användes inga hjälpmedel för att hålla pudren på plats. Mätningar gjordes sedan på ytorna med olika instrument.

Vid karakterisering av pudret undersöktes fyra olika puderblandningar. Tre av puderblandningarna hade samma bas, men skillnaden är att vissa innehöll organiska ämnen av olika slag (Pärlan, Vehikel+ azelainsyra, Vehikel+ nikotinamid), medan en var en kontroll (Vehikel). Sedan användes IDUNs puderfoundation så kallad Jorunn som jämförelse. Vid bestämning av pH, vattenavgivning samt kapacitans togs det inte hänsyn till de olika mängder mica, titandioxid samt zinkoxid som ingick i de olika testberedningarna. Det vill säga, vid de olika mätningarna var mica inte lika mycket som andra gången mätningarna gjordes. Mätningarna gjordes i två omgångar på huden, och mängden av de olika oorganiska mineralerna varierade i procenthalt för att den första mineralpudret inte var tillräckligt täckande då det applicerades på huden. Pudren fick sitta kvar på huden under maximalt 24 timmar, varpå mätningarna gjordes.

## **Instrument som används för att karaktärisera huden som exponerats för puder**

### **Fukthalt – kapacitans**

Med hjälp av en Corneometer CM 825 (Courage+Khazaka, Tyskland) mättes hudens eller *stratum corneum* fukthalt med en prob som mäter elektrisk ledningsförmåga, kapacitansmätare. Höga siffror anses motsvara mycket vatten i huden men kan också bero på förändrad kontakt mellan proben och huden (22) (23) (24).

### **Vattenavgivning (Transepidermal water loss, TEWL)**

Hudens vattenavgivning (TEWL) mättes med en AquaFlux (Biox Systems, England). Vattenavgivningen är ett mått på hudens barriärfunktion, där höga värden endera beror på att huden är extra fuktig (efter exempelvis ocklusion) och släpper igenom mycket vatten eller att huden är skadad (exempelvis vid eksem, psoriasis, irritation).

### **pH**

För att mäta pH på huden användes en pH-meter (PH905, Courage+Khazaka, Tyskland). pH-metern har känsliga elektroder som mäter av värdet på huden när proben appliceras.

pH för själva pulvret mättes genom att slamma upp 10% puder i en bägare med vatten. För att observera om pH förändras av uppvärmning (exempelvis genom att lösligheten på pulvren ökar) värms bägarna upp i vattenbad till ca 50 °C och får sedan svalna innan mätningen av pH görs.

## **Beräkningar och statistik**

Medelvärde och standardavvikelse beräknas för de värdena som erhöles från de instrumentella avläsningarna. Värdena antogs vara normalfördelade. För att kunna påvisa statistiskt signifikanta skillnader mellan de olika behandlingarna användes variansanalys "one-way ANOVA" (Graphpad prism). Denna teknik kan användas för att jämföra medelvärden från fler än två grupper. Kan de organiska ämnena påverka huden?

Nollhypotesen ( $H_0$ ) ser alltid likadan ut för dessa test där  $u$  motsvarar medelvärdet av mätningar från ett pudret prov;  $H_0: u_1=u_2=u_3$  osv, det vill säga, tillsats av organiska ämnen till pudret gör ingen skillnad på pudrets egenskaper. Om t.ex.  $u_1 \neq u_2$  så kan det betyda att ingredienserna har en påverkan. Testhypotesen är att minst ett medelvärde skiljer sig från de andra. Signifikansnivån är 95% ( $P=0,05$ ). Nollhypotesen kan förkastas om värdet som räknas ut av ANOVA är mindre än 0,05. Om det satta  $p$ -värdet är under 0,05 kan nollhypotesen förkastas. Ingen statistisk analys gjordes för att utreda mellan vilka grupper som en skillnad eventuellt förelåg.

## Resultat

### Formuleringsutveckling

Inledningsvis blandades 10% av nikotinamid, salicylsyra, azelainsyra och urea tillsammans med IDUNs pudret för att känna efter om det blev strävt och om dessa ämnen kunde användas i ett kosmetiskt tilltalande pudret. Dock visade det sig att urea och salicylsyra hade en alltför grov kristallin form även efter mortling. Dessa ämnen kunde därför inte användas i den fortsatta utvecklingen. Dessa ämnen gav ingen acceptabel känsla. I den fortsatta utvecklingen testades 10% av azelainsyra och nikotinamid i referensprodukten, men den känslan var heller inte godtagbar, men däremot bättre än förgående komposition. Efter en minskning av de två organiska ämnena till 5% upplevdes kosmetikan som acceptabel.

Efter valet av azelainsyra och nikotinamid som tillsatsämnen startade utvecklingsarbetet med de övriga komponenterna. Totalt gjordes 27 blandningar för att få fram den önskade färgnyansen och känslan. Det var viktigt att få pudret att sitta länge och säkerställa att det var täckande. Vissa blandningar blev för gråa, röda, gula, rosa, eller vita.

Huvudplanen var att utveckla två nyanser, en för mörkhyade och en lite ljusare färg. Den mörkare nyansen blev dock alltför röd, grå och orange. Jämförelser med andra liknande pudret med mörkare färg gjordes för att få en referens på ungefär hur färgen ska se ut för mörka. Då det målet inte uppnåddes uteslöts den svarta järnoxiden. Och när den ljusa nyansen framställdes blev det alldeles för vit och rosa. När den önskade färgen framställdes gjordes ett ytterligare internt användartest. Det visade sig att pudret föll av lätt från huden. Mängder mica, titandioxid samt zinkoxid ändrades. Då nyansen var alldeles för ljus gjordes även en varmare ton. Efter dessa justeringar bedömdes att sminket var tillräckligt bra och prover för det externa användartest framställdes.

### Externt användartest, sammanfattning av enkätfrågorna, 12 deltagare (bilaga 2)

#### Kort om deltagarna

Av det 15 rekryterade deltagarna svarade 12 (80%) på enkäten, varav 12 kvinnor (medelålder 31 år, spann 18 – 45 år). Nedan sammanfattas resultaten genom summering av de mest relevanta och representativa svaren. I bilaga 2 finns samtliga enkätsvar redovisade.

#### Deltagarnas tidigare erfarenheter och uppfattning av sminkprodukter

Alla förutom en användare (92%) hade använt smink innan. De tyckte att det är viktigt för ett pudret är att pudret ska vara täckande (58%), ge ett matt resultat (17%) och inte täppa igen porerna (17%). Det var även viktigt att resultatet ska bli naturligt och inte se kakigt ut (17%). Pudret ska även vara lätt att applicera (25%) och smälta in i huden. Då resultatet kan variera i känsla ställdes även en fråga om de har använt sig utav primer eller settingspray, men det var endast tre (25%) av deltagarna som hade gjort detta.

## **Åsikter kring mineralpudren**

Lukten av pudret Pärlan var acceptabel. De flesta tyckte att det luktade mycket behagligt. När Pärlan plockades upp av hjälpmedlet tex borsten var det en lagom mängd produkt som plockades upp, detta gäller båda pudren.

Elva av tolv (92%) höll med om att Pärlan sitter bra när det appliceras, pudret Pärlan sammansmälter bra och ger en jämn färg. Gällande täckningsgraden var det tio personer (83%) som tyckte om Pärkans täckningsgrad medan elva (92%) tyckte om Pyri täckningsgrad. Det skiljde sig även med en deltagare angående om pudret sitter en önskad tid; Alla var nöjda med Pyri, medan en deltagare var missnöjd med Pärlan.

## **Förbättringar inför framtiden**

Deltagarna gav synpunkter på förbättringar av pudren i fritext; Två deltagare (17%) anser att täckningsgraden på Pärlan skulle kunna förbättras. Två deltagare (17%) nämner däremot att täckningsgraden "såg naturligt ut" samt att täckningen var "våldigt bra".

Två deltagare (17%) tyckte att Pyri blev kakig. En deltagare påpekade även att det blev för klumpigt i slutet av dagen. Färgen ansågs inte bra enligt tre deltagare och borde vara mer täckande.

## **Jämförelse med produkter deltagarna använder i vanliga fall**

Pärlan täckte inte lika mycket (25%) och varade inte lika länge som de produkter som annars användes av deltagarna. Jämfört med andra sminkprodukter tyckte deltagaren att produkten uppfyller de krav som ställs på andra mineralpuder. En deltagare nämde att Pärlan "täcker rodnad se naturligt och jämn ut".

Pyri motsvarar den foundation som deltagare använder och är acceptabel (33%). En deltagare har kommenterar "det som jag har använt tidigare sitter inte lång tid och efter några timmar blir det fläckigt och faller av vilket ingen av dessa två testprodukter gjorde". Och "jämfört med andra passar ej min hudfärg" nämde en deltagare om Pyri. Sammansmältningen tyckte en del deltagare att den inte var lika bra som produkter de har använt innan (17%). Annars tycker deltagarna att Pyri är ganska likt det puder som de vanligtvis använder.

## **Eventuella reaktioner**

Enligt enkätfrågorna var det ingen som fick hudreaktioner, men däremot var det en deltagare som upplevde en reaktion (röda fläckar och prickar). Denna information uppgavs efter insamling av enkäterna. Deltagaren kontaktade försöksledaren via sms någon dag efter studiens slut för att meddela om de röda prickarna. Ingen ytterligare utredning gjordes av detta.

## **Pudrets pH och effekt på huden**

Vid uppslamning av de olika mineralpudren i vatten för att mäta pH värden visade det att mineralpudret med tillsats av azelainsyra (vehikel+azelainsyra) gav pH 6,6 jämfört med 8,4 för vehikeln (tabell 3). En uppvärmning gjordes för att påskynda upplösning av den svårslösliga azelainsyran. Även efter uppvärmning till ca 50 grader av vattensuspensionen sågs ett lägre värde (7,0) jämfört med vehikeln (pH 8,3), se tabell 3. Även Pärlan visade ett lägre pH än vehikeln och referenspudret, Tabell 3. Ingen statistisk jämförelse av resultaten gjordes.



**Tabell 3.** pH i vattensuspension med 10% puder. Pärlan (azelainsyra+nikotinamid), vehikel till Pärlan (Vehikel), vehikel med tillsats av azelainsyra (Vehikel + azelainsyra).

Testprodukt	pH Efter blandning (n=1)	pH Efter uppvärmning (n=1)
Pärlan	7,1	7,1
Vehikel	8,4	8,3
Vehikel + AA	6,6	7,0
Referens/Pyri	8,0	8,1

AA=Azelainsyra

Mineralpudren med olika kombinationer av de organiska ämnena, samt utan organiska ämnen applicerades på huden för att mäta pH, kapacitans samt vattenavgivning. Kirurgtejp sattes sedan fast på huden över området med puder och efter max 24 h gjordes mätningar på huden igen med en pH mätare, Corneometer och Aquaflux. Ingen statistisk signifikant skillnad mellan produkternas effekt på huden noterades ( $p > 0.05$ , ANOVA), tabell 4. Dock sågs vissa tendenser: Innan applicering av tejp var pH på huden som lägst vid tillsats av azelainsyra till mineralpudret. Tillsats av nikotinamid till mineralerna (vehikel) gav lägre värden på hudens vattenavgivning än mineralerna själva och gav värden som mer liknar de som obehandlad hud hade efter ocklusion, tabell 4. Orsaken till detta är inte känd, men kan bero på substansens hudvårdande egenskaper. Fortsatta studier krävs för att undersöka detta närmare. Inte vid något tillfälle under arbetets gång noterades någon visuell skillnad av huden när produkterna hade tvättades bort, dvs pudren verkar inte ha irriterat huden.

**Tabell 4.** pH, kapacitans och vattenavgivning på obehandlad hud och hud som exponerats för Pärlan, vehikel till Pärlan (Vehikel), vehikel med tillsats av azelainsyra, Vehikel med tillsats av nikotinamid samt Referens. Exponeringen var endera sluten (under aluminiumkopp/tejp) eller öppen. Medelvärde $\pm$ SD, n=antal undersökta områden. Variansanalys visade ingen skillnad mellan testprodukterna,  $p > 0.05$ .

Testprodukt	pH		Kapacitans	Vattenavgivning
	sluten	öppen	sluten	sluten
Obehandlad hud	5,9 $\pm$ 0,84 (n=6)	5,9 (n=2)	23,0 $\pm$ 3,8 (n=5)	14,1 $\pm$ 6,0 (n=5)
Pärlan	6,1 $\pm$ 0,67 (n=8)	5,7 (n=2)	19,3 $\pm$ 3,5 (n=6)	17,5 $\pm$ 7,3 (n=6)
Vehikel	6,4 $\pm$ 0,81 (n=8)	6,1 (n=2)	24,2 $\pm$ 13,7 (n=6)	22,3 $\pm$ 10,0 (n=6)
Vehikel + AA	6,3 $\pm$ 0,89 (n=8)	5,5 (n=2)	20,5 $\pm$ 8,5 (n=6)	16,7 $\pm$ 5,3 (n=6)
Vehikel + NA	6,2 $\pm$ 1,15 (n=4)	-	18,6 $\pm$ 4,1 (n=4)	13,4 $\pm$ 2,7 (n=4)
Referens/ Pyri	6,0 $\pm$ 1,1 (n=8)	5,8 (n=2)	21,7 $\pm$ 11,4 (n=6)	19,4 $\pm$ 11,4 (n=6)
<b>Variansanalys mellan produkterna</b>				
ANOVA, p-value	0,87	-	0,90	0,50

"-" = saknat värde, AA=Azelainsyra, NA=Nikotinamid

De organiska ämnena, azelainsyra och nikotinamid, applicerades i olika kombinationer på huden utan tillsats av mineralpuder, tabell 5. Detta gjordes för att se om azelainsyra och nikotinamid reagerar på ett annat sätt om det om det appliceras på huden i

koncentrerad form utan tillsatser. Kirurgtejp höll pulvren på plats och mätningar gjordes av huden efter max 24 timmar. Lägst pH uppnåddes vid kombination av azelainsyra och nikotinamid (tabell 5). Inga irritationer eller röda fläckar observerades under någon av pudren. Variansanalys (ANOVA) visar att pH och kapacitans skiljer sig åt mellan produkternas effekt på huden ( $p < 0,05$ , se tabell 5) att det således kan finnas en skillnad i huden på grund av de olika ingredienserna som har tillsatts i pudret

**Tabell 5.** pH, kapacitans och vattenavgivning på hud som exponerats under ocklusion ca 15 timmar för enbart azelainsyra (AA), nikotiamid (NA) och en kombination av AA och NA, 40 resp. 60%. Medelvärde $\pm$ SD, n=antal undersökta områden.

Testprodukt	pH (n=4)	Kapacitans (n=4)	Vattenavgivning (n=4)
Obehandlad kontroll	5,1 $\pm$ 0,26	19,5 $\pm$ 7,8	13,0 $\pm$ 1,6
AA+NA	4,3 $\pm$ 0,06	23,0 $\pm$ 2,2	18,9 $\pm$ 4,0
AA	4,5 $\pm$ 0,11	28,3 $\pm$ 3,9	17,4 $\pm$ 3,9
NA	5,1 $\pm$ 0,29	12,3 $\pm$ 6,0	20,3 $\pm$ 8,6
Tom aluminiumkopp	4,8 $\pm$ 0,22	33,3 $\pm$ 7,3	21,9 $\pm$ 9,2
Variansanalys mellan produkterna			
p-värde (ANOVA)	0,0004	0,0014	0,3563

AA=Azelainsyra, NA=Nikotinamid

Ingen skillnad i vattenavgivning noterades mellan produkterna ( $p > 0,05$ ) vilket visar att studien inte kunde påvisa att de organiska ämnena gör någon skillnad på hudens vattenavgivning. Däremot visades att när vaselin (fet ocklusiv salva) applicerades på huden sågs omedelbart en sänkning av vattenavgivning och en signifikant skillnad mellan obehandlad, puderbehandlad och vaselin-behandlad hudyta säkerställdes, tabell 6 ( $p = 0,0007$ , ANOVA).

**Tabell 6.** Vattenavgivning (g/m<sup>2</sup>/tim) från huden direkt efter applicering av puder och vaselin. n= antal undersökta områden. Medelvärde $\pm$ SD,  $p = 0,0007$ , ANOVA.

	Obehandlad hud (n=6)	Puder/PärLAN (n=4)	Vaselin (n=2)
Vattenavgivning	13,24 $\pm$ 2,68	14,45 $\pm$ 2,4	2,45 $\pm$ 0,04

n= antal mätningar på underarmen

## Diskussion

### Utveckling av puder

I konsumenttesten hade de flesta använt smink tidigare av någon sort, exempelvis puder eller foundation. Alla är representativa konsumenter och de ger feedback på kosmetiska egenskaper. Studiepopulationen hade olika åldrar med endast kvinnor involverade med olika bakgrunder. Eftersom alla har olika sminkmetoder beroende på åldrar och bakgrund med olika erfarenheter blir resultatet angående uppfattningen av sminket bra. Allas uppfattningar är viktiga. För att få en uppfattning om den utvecklade produkten är lika bra som en känd referensprodukt så ger tolv personer en bra beskrivning om pudret. Deltagarna tyckte att den viktigaste egenskapen för ett puder är att det ska dölja olika hudåkommor, som rodnader, fläckar och pigment, så att huden ser jämn och naturlig ut. Det är speciellt viktigt att pudret inte ska se ut som en "kaka", det vill säga se ut som ett onaturligt lager puder på huden, utan det ska se naturligt ut.

Vid insamling av resultat från konsumenttestet uppstod komplikationer. Det uppfattades inte när svaren skulle lämnas in. Missuppfattning kring antal enkäter som lämnas in

skedde även. För att undvika missförstånd borde det varit mer tydligt i följebrevet när enkäter ska lämnas in, samt att en enkät för varje produkt ska lämnas in.

Bias kan finnas genom att testpersoner tenderar att inte vilja klaga på produkten om de känner den som genomför testet, men 7 av 12 som var med i studien har ingen kontakt med personen som har utvecklat och vill ha synpunkter på pudren. Det antas att enkätundersökningen har gett ett bra resultat eftersom folk har blivit uppmuntrade att vara ärliga.

I enkäterna gavs frågorna samt svarsalternativen ja respektive nej. För att få ett känsligare resultat och för att lättare kunna se en skillnad mellan Pyri och Pärlan hade en visuell analogskala (VAS) kunna ha använts. Den har större känslighet än den ordinalskala som användes i detta arbete. VAS hade kunnat användas för bedömning av gillande, färg osv.

I de första proverna av pudret uppkom röda eller gula linjer på huden. Dessa linjer uppstod, då framställningen av pudret inte bröt ner de röda och gula pigmenten tillräckligt. Detta ledde till att tillverkningen ändrades, då pudret inte tillsattes i en specifik ordning i början. Metoden ändrades till att pigmenten först blandades och mortlades, sedan tillsattes de andra ämnena. Ingen av de som deltog i enkätundersökningen klagade på att linjer med färgerna gul och röd uppstod vid användning av slutprodukten Pärlan.

Av enkätundersökningen kunde slutsatsen dras att Pärkans (testprodukten) färg är mer omtyckt än Pyri (referensprodukten). De olika pudren fick likadana kvantitativa resultat vid enkäter, men vid de öppna frågorna gav fler komplimanger till Pärlan. Alla förutom en person, tyckte att färgen blev jämn med de båda pudren.

Däremot upplevde vissa personer att färgen på bägge pudren inte riktigt passade deras hudton, vilket skulle kunna leda till mindre rättvisande svar på enkäten. En av personerna som deltog i undersökningen sa ”som frågan innan, upplevde att den blev för kakig på huden. Kanske för att färgen var lite mörkare än min hudton, vet ej.”

Kornstorleken var bra och proportionen mellan pigmenten tycks vara acceptabel. Detta bekräftades av deltagarna noterade i enkäten att pudret ”sitter länge på huden” och ”färgen passar perfekt”. För kontroll av att de olika ämnena har malts ned tillräckligt hade en mängd av mineralpudret kunnat applicerat på ett vanligt vitt A4 papper. Och sedan dragits över med en smörkniv för att undersöka om stora partiklar ”skrapar” pappret, vilket skulle betyda att ämnena inte är tillräckligt små. Detta utfördes inte men hade kunnat vara en bra kontroll. Genom denna metod kan även pigmenten undersökas, om de har en bra storlek. Röda sträck av pigment skulle direkt dyka upp ifall de har aggregerat (9).

Morteln visades vara en tillräckligt bra metod då endast små mängder mineralpuder ska tillverkas utan tillsats av de större och hårda organiska ämnena. Men en kaffekvarn eller en vanlig mixer, kvarn skulle behövas om puder i stora mängder ska göras. Effektiva kvarnar kan också behövas för att mala ner stora organiska ämnena till ett finare pulver. De organiska ämnenas storlek kunde även undersökas genom att sikta ämnena. För att spill inte ska ske vid tillverkning är det viktigt att se till att skaka mixern för att pudret ska hamna på botten och även låta pudret få vila innan locket förs bort.

Hudreaktioner var det ingen som fick enligt enkätsvaren, däremot kontaktade en deltagare i efterhand och nämnde att hon fick lite röda utslag på ansiktet från pudret Pärlan. Hon brukar reagera på många hudprodukter i vanliga fall. Om det är pudret som ligger bakom eller om det är andra faktorer är oklart.

En vidareutveckling av det egna tillverkade produkten skulle kunna innebära att flera olika nyanser av pudret skulle kunna testas av de personer som deltog i undersökningen.

Det skulle kunna ge puder som passar alla olika typer av individer. Beroende på vem som tillfrågas ska pudret glänsa medan andra tycker att det ska vara matt då pudret appliceras. Ett matt puder skulle kunna vara mer attraktivt för personer som har fet och blank hud.

Förbättringar av Pärlan kan göras av täckningsgrad och varaktighet. Andra tycker däremot att täckningsgraden var jättebra, och Pärlan var lika bra som andra produkter deltagarna använder. Beroende på vem som tillfrågas är svaret på täckningsfrågan olika. Pärlans täckningsgrad är bättre än Pyri enligt en deltagare. En annan påstår att det inte finns någon skillnad mellan Pyri och Pärlan. Varaktigheten på båda pudren kan tänkas vara längre hos personer med fet hud jämfört med personer med torr hud, eftersom hudens naturliga fetter kan tänkas hjälpa till att binda pudret till huden. Vissa tycker att Pyri blir kakig, andra tycker att Pärlan blir kakig. Pärlan uppfyllde kraven för väldigt många.

Men syftet med konsumentstudien har uppnåtts och bra information om pudrens kosmetiska egenskaper erhöles. Pudret Pärlan sitter bra, lukten, sammansmältningen och täckningsgraden lyckades få en godtagbar känsla. Endast två användare var missnöjda, men den delen kan förbättras om mer titandioxid tillsätts. Det går att tillsätta organiska ämnen till mineralpudret, däremot går det inte att tillsätta ämnen såsom urea och salicylsyra om substanserna inte mals till finare pulver. Dock har det gått väldigt bra att tillsätta nikotinamid och azelainsyra. Det fanns vissa deltagare som inte märkte någon skillnad mellan ett mineralpuder med och utan organiska ämnen.

Sammanfattningsvis var det liknande omdöme för Pyri och Pärlan. Om detta arbete skulle göras om så hade täckningsgraden förbättrats på Pärlan.

I framtiden skulle det kunna även kunna göras studier på personer med fet hy. Pulver suger upp fett. Men att bli av med all fett kan leda till att huden känns för torr. För att undersöka olika puders fettabsorberande effekt skulle man kunna testa pudrets kapacitet på labbet innan man gör ett användartest. Oljan ska droppas lite i taget och blandas tills pudret blir mättad och bildare en rund mjuk boll (17).

### **Hudens påverkan på huden**

Vid uppslamning av testprodukterna ger azelainsyra + vehikel lägst pH-värde. Resultaten visar också att azelainsyra sänker pH på både i närvaro av nikotinamid och tillsammans med mineralerna i Pärlan (tabell 3). pH på huden verkade också bli lägre när huden behandlats med azelainsyra i kombination med mineraler jämfört med puder som enbart innehöll mineraler (tabell 4, 5). Skillnaderna var emellertid inte så stora och resultaten är inte alltid lätta att tolka. Lägst pH sågs när enbart azelainsyra och nikotinamid applicerades på huden under ocklusion. Eftersom azelainsyran är en syra förväntades det att dess skulle ge en pH sänkande effekt.

När azelainsyra, nikotinamid och azelainsyra+nikotinamid applicerades direkt på huden utan mineraler var pH lägst vid kombinationen av azelainsyra+nikotinamid. Dessa resultat var statistiskt signifikanta. Det kan således konstateras att en syra har tillsatts i mineralpudren och att pH blev lägre. Det är givet att pH-värdet ska sjunka. En tänkbar anledningen till att pH inte blev lägre än det som uppmättes är att azelainsyra har låg löslighet i vatten. Lösligheten för azelainsyra är enbart 2,4 g vid 20 grader i en liter vatten. För att öka lösligheten och snabba processen värmdes mineralpudret i uppslamning upp till 50 grader. I 50 grader är 8,2 gram lös i en liter vatten. Alltså 0,82% azelainsyra i vatten. Dessutom är pKa 4,55 (25). Det kan innebära att all azelainsyra inte löste upp sig i vattnet när mineralpudret slammades upp. Även andra ingredienser i pudret kan också påverka pH.

Resultaten från mätningarna visade också att huden verkar tåla pudren eftersom inga signifikanta skillnader i kapacitans och vattenavgivning noterades mellan de olika

behandlingarna. Detta ska adresseras ytterligare i framtida studier för att belysa pudrens effekt på huden, både vad gäller effekt och säkerhet. Inte heller bromsade pudret hudens vattenavgivning, medan exempelvis fett som vaselin är ockluderande och ger en tydlig sänkning av hudens vattenavgivning. Ingen skillnad i vattenavgivning noterades mellan puderprodukterna ( $p > 0,05$ ) vilket visar att studien inte kunde påvisa att de organiska ämnena gör någon skillnad på hudens vattenavgivning. Detta kan bero på att det var för få försökspersoner som var med i mätningarna. För att vidare undersöka detta borde flera deltagare vara med för att få mer data.

Dreno (4) rapporterar att kosmetiska produkter påverkar aknens förlopp och svårighetsgrad. I detta arbete undersöktes inte detta. I framtiden skulle en sådan studie kunna göras då försökspersoner får jämföra puder med och utan nikotinamid och azelainsyra för att se om de organiska substanserna påverkar hudens benägenhet att få akne. Vi kan heller inte uttala oss om riskerna för pudret att ge biverkningar, som Berne (5) noterat att man kan få av kosmetika. En användare rapporterade hudreaktion, men det är inte säkert att det var pudret som detta berodde på. Längre användningstid och fler deltagare behöver rekryteras för att kunna undersöka mineralpudrets effekt.

## Slutsats

Ett helt nytt puder har utvecklats som är godtagbart och användbart enligt deltagarna. Olika organiska ämnen i pulverform kan tillsättas pudret och resultatet blev uppskattat utav användarna, dock finns det vissa begränsningar. Det går även att se skillnader i huden när mätningar av ex pH, fukthalt och vattengenomsläpplighet görs.

## Tack

Tack Marie, för att du har öppnat dörrar för mig, för att du har visat mig en ny värld och framförallt all den energi och tid som du har lagt ner på mig. Du har varit det allra största stödet genom hela arbetet och även en vän. Utan ditt stöd hade jag inte kommit långt. Jag vill även tacka Staffan som har väglett mig genom arbetets gång.

## Referenser

1. J. Gordon Betts, Peter Desaix, Eddie Johnson, Jody E. Johnson, Oksankorol, Dean Kruse, et al. Anatomy & Physiology. Upplaga 1. Kindle. Edition. Houston. OpenStax College 2013. s.176-177, s.181-182, s.190, s.197.
2. Gunnel Bjerneröth Lindström. Huden. 1177.se. Inera AB. Sveriges landsting och regioner. Hämtat från: <https://1177.se> [uppdaterad 2005-11-01, citerad 2018-10-03]
3. N. Dayan. Pathways for Skin Penetration. Cosmetics & Toiletries 2005 June;120;6
4. B. Dreno, V. Bettoli, E. Araviiskaia, M. Sanchez Viera, A. Bouloc. The influence of exposome on acne. Journal of the European academy of dermatology and venerology. 2018 May; 32(5): 812–819.
5. Berne B, Lundin A, Enander Malmros P. Side effect of cosmetics and toiletries in relation to use: a retrospective study in a Swedish population. Eur J Dermatol 1994;4;189-193
6. Mills OH Jr, Kligman AM. A human model for assessing comedogenic substances. JAMA Dermatology. 1982 Nov;118(11):903-5.
7. Shawn H. Nguyen, Thao P. Dang & Howard I. Maibach. Comedogenicity in Rabbit: Some Cosmetic Ingredients/Vehicles, Cutaneous and Ocular Toxicology, 2007 Okt 26:4, 287-292
8. Behandling av akne – behandlingsrekommendation. Läkemedelsverkets hemsida. Hämtat från: [https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/Behandling\\_av\\_akne\\_behandlingsrekommendation.pdf](https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/Behandling_av_akne_behandlingsrekommendation.pdf) [uppdaterad 2014, citerad 2018-11-02]
9. Marie Loden. Ren, mjuk och vacker – Kemi och funktion hos kosmetika. Upplaga 3. Halmstad: Printogram AB. 2013. s.54, s.225.
10. What's The Difference Between Pressed And Loose Powder?. Adorebeauty. Hämtat från: <https://www.adorebeauty.com.au/powder/guide/whats-the-difference-between-pressed-an-loose-powder-guide> [citerad 2018-11-04]
11. T. Arif. Salicylic acid as a peeling agent: a comprehensive review. Clin Cosmet Invest Dermatol. 2015; 8: 455–461
12. Kosmetikalagstiftningen. Läkemedelsverkets hemsida. Hämtad från: <https://lakemedelsverket.se/malgrupp/Foretag/Kosmetika/Kosmetikalagstiftningen/Vad-ar-en-kosmetisk-produkt/> [uppdaterad 2018-09-12, citerad 2018-12-16]
13. Lambers H, Piessens S, Bloem A, Pronk H, Finkel P. Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. International journal of cosmetic science. 2006 Oct;28(5):359-70.
14. M.-H. Schmid-Wendtner, H.C. Korting. The pH of the Skin Surface and Its Impact on the Barrier Function. Skin Pharmacol Physiol 2006;19:296–302
15. André O. Barel, Marc Paye, Howard I. Maibach. Editor. Handbook of cosmetic science and technology. Upplaga 4. Boca Raton: CRC Press; 2004. s.131, s.168, s.442, s.619

16. Nationalencyklopedin, mineral.  
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/mineral> (Hämtad 2019-01-18)
17. Arvid Shah. puder, Final-SCC Podium Presentation-12-11-17. USA, New york  
[citerad 2019-02-20]
18. Vårda väl. Riksantikvarieämbetet Hämtat från:  
<https://www.raa.se/app/uploads/2015/02/J%C3%A4rnoxid-uppdatt1.pdf>  
Publicerat november 2013 [uppdaterad 2014-04-10, citerad 2019-02-11].
19. Frågor om hjälpämnen. Läkemedelsverkets hemsida. Hämtat från:  
<https://lakemedelsverket.se/malgrupp/Allmanhet/Att-anvanda-lakemedel/Hjalpamnen-i-lakemedel/Fragor-om-hjalpamnen/>[uppdaterad 2015-07-13, citerad 2018-11-03]
20. Aulton´s pharmaceuticals. 2th ed. Aulton M, Taylor K. Aulton´s pharmaceuticals. 2th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2001. S. 189, s. 192-193
21. Märkning av kosmetiska produkter. Läkemedelsverkets hemsida. Hämtat från:  
<https://lakemedelsverket.se/malgrupp/Allmanhet/Kosmetika-och-hygienprodukter/Markning/> [uppdaterad 2017-04-20, citerad 2018-11-02]
22. Lodén M, Lindberg M. The influence of a single application of different moisturizers on the skin capacitance. Acta Derm Venereol 1991;71(1):79-82.
23. Lodén M, Hagforsen E, Lindberg M. The presence of body hair influences the measurement of skin hydration with the Corneometer. Acta Derm Venereol 1995;75(6):449-50.
24. User S. Scientific Devices [Internet]. Skin-pH-Meter PH 905 - Courage - Khazaka Electronic, Köln. Hämtat från: <https://www.courage-khazaka.de/index.php/en/products/scientific/132-skinphmeter> [citerad 2018-11-03]
25. O'Neil, M.J. (ed.). The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co., Inc., 2006., p. 153

## Bilaga 1

### Frågeformulär

#### Vid användning av produkten Pärlan/Pyri

<b>Frågor om produkterna</b>				
Har du använt mineralpuder, annat puder/foundation innan?	<b>Ja</b>		<b>Nej</b>	
Vilka egenskaper hos ett puder tycker du är viktiga?				
Brukar du använda primer? setting spray etc?	<b>Ja</b>		<b>Nej</b>	
Vad tycker du om lukten på pudret?	<b>Mycket obehaglig</b>	<b>Lite obehagligt</b>	<b>Ganska behagligt</b>	<b>Mycket behagligt</b>
Känner du att du får tillräckligt mycket produkt när pudret plockas upp av borsten?				
När pudret appliceras på huden, känner du att det sitter bra?	<b>Ja</b>		<b>Nej</b>	
Sammanmälter (blend) produkten bra?	<b>Ja</b>		<b>Nej</b>	
Blir färgen jämn?	<b>Ja</b>		<b>Nej</b>	
Tycker du om täckningsgraden?	<b>Ja</b>		<b>Nej</b>	
Sitter pudret en önskad tid?	<b>Ja</b>		<b>Nej</b>	



Vad kan förbättras?	
Hur är den jämfört med produkter du vanligtvis använder?	
Får du eventuella hudreaktioner?	<b>Ja</b> <b>Nej</b>

## Bilaga 2

### Svar från enkätfrågorna

Fråga		
Har du använt mineralpuder, annat puder/foundation innan?	Ja 11/ Nej: 1 "men endast få gånger" "jag brukar använda foundation men aldrig mineralpuder"	
Vilka egenskaper hos ett puder tycker du är viktiga?	"täckande, röda pigment, matt" "Jag tycker att det är viktigt att den täcker rodnader och annat man vill dölja utan att det ser kakigt ut eller översminkat ut", "täckning, doft att det sitter länge och inte täpper porerna, lätt att applicera", "täcker bra huden, enkel att applicera, doftar svagt/inget, bra färg, smälter in i huden", "Det skadar inte huden, Den gör att huden blir blankt och glansig, den täcker små fläckar och ger jämn hud", "Att det sitter lätt på huden. Att den smälter in och har bra hållbarhet på huden, har en jämn finish", "att produkten "smälter" in fint i huden och är lätt att applicera utan för mycket spill på kläder/omgivningen", "att det inte känns pulvrigt i ansiktet utan smälter in bra, vara täckande", "att det täcker glanset under dagen" "varaktighet och mattande, bonus den är snäll mot huden", "färg, konsistens, inte täpper igen porer, luftigt", ser naturligt ut, ligger kvar på huden. Jag använde foundation under och pudret över", " att det luktar gott, lägger sig bra (så det ej ser "kakigt" ut, samt att det är skonsamt mot huden".	
Brukar du använda primer? setting spray etc.?	Ja: 3/ Nej: 9 "endast ansiktslotion, inte primer eller settingspray" "setting spray gjorde en stor skillnad för att produkten skulle sätta sig naturligt och fint" "primer" "foundation under, sedan puder över"	
Vad tycker du om lukten på pudret?	<b>PärLAN /testprodukt</b> Mycket obehaglig/Lite obehaglig/Ganska behaglig/Mycket behaglig 0/0/2/10  "känner knappt lukt så det är bra"	<b>Pyri / referens</b> Mycket obehaglig/Lite obehaglig/Ganska behaglig/Mycket behaglig 0/0/3/9  "doftar nästan inget"  "mycket behaglig lukt, luktar knappt något"

Känner du att du får tillräckligt mycket produkt när pudret plockas upp av borsten/svampen etc.?	Ja: 12/ Nej: 0 <p>”Sparsamt med produkt plockades upp, fast bra ändå. Enklare att få en naturlig finish och inget spill”</p> <p>”Det är täckande och det styr man själv hur pass mycket man vill ha. Men det plockas absolut bra mängd av borsten”</p> <p>”jag får tillräckligt mycket puder på borsten”</p> <p>”ja lagom mängd”</p> <p>”ja men det ramlar av från borsten om man tar för mycket”</p>	Ja: 12/ Nej: 0 <p>”ja, lätthanterligt puder med viss tendens till överflöd som behövde skakas av borsten”</p> <p>”jag brukar snurra in borsten i pudret och då kommer de upp tillräckligt för att sedan få bort överflöd i locket, så JA”</p> <p>”jag tycker att man får en mycket bra mängd med puder på borsten”</p> <p>”ja jag tycker att det täcker mycket, dock var färgen inte för mig”</p>
När pudret appliceras på huden, känner du att det sitter bra?	Ja: 11/ Nej: 1 <p>”Ett tag i början, men försvinner om ett tag”</p>	Ja: 11/ Nej: 1 <p>”Ja, pyri gav långvarigt resultat”</p> <p>”sitter kvar länge”</p>
Sammanmälter (blend) produkten bra?	Ja: 11/ Nej: 1 <p>”blendade inte lika bra som pyri, men resultatet var okay”</p>	Ja: 11/ Nej: 1 <p>”våldigt bra pyri”</p>
Blir färgen jämn?	Ja: 11/ Nej: 1 <p>”passade perfekt till min hudton”</p>	Ja: 11/ Nej: 1 <p>”helt ok, men inte lika bra som pärlan”</p> <p>”inte riktigt min hudton”</p>
Tycker du om täckningsgraden?	Ja: 10/Nej: 2 <p>”mycket bra”</p> <p>”våldigt bra!”</p> <p>”jämnar ut hudfärgen fint”</p> <p>”kändes dock som att jag behövde ta en del”</p> <p>”tunn”</p>	Ja: 11/ Nej: 1 <p>”mycket bra”</p> <p>”god täckning”</p> <p>”Den täcker bra”</p> <p>”bra”</p>
Sitter pudret en önskad tid?	Ja: 11/ Nej: 1 <p>”skulle kunna täcka lite mer, men ändå bra”</p>	Ja: 12/ Nej: 0

<p>Vad kan förbättras?</p>	<p>”jag tycker att pudret är bra och ger en naturlig look och blir inte kakig. Om den hade gett lite mer täckande hade det varit ännu bättre men det funkar bra ändå. Jag skulle kunna tänka mig köpa och använda pudret dagligen”</p> <p>”Färgen på pärlan passade mig perfekt”</p> <p>”väldigt bra täckning, skulle absolut kunna använda färgen är väldigt bra”</p> <p>”färger och täckningsgrad kan förbättras”</p> <p>”gjorde min hud något torr trots setting spray och primer”</p> <p>”Varaktighet”</p> <p>”förbättra så att den blir luftigare”</p> <p>”sitter länge på huden”</p> <p>”när jag öppnade flög smink upp, fick på mina kläder, förbättra detta!”</p> <p>”gällande täckningsgraden, såg naturligt ut. Mättes ej att jag hade puder, men detta leder till att det inte täcker helt heller”</p>	<p>”Båda är bra, den pyri skulle kunna sitta lite längre och bättre. Annars gillar jag båda!”</p> <p>”det ser lite kakig ut, blir lite ojämnt men inte jätteilla. Pärlan var bättre”</p> <p>”färgen var inte helt bra för mig”</p> <p>”färgen är något mörkare än vad jag är van vid men allt annat överensstämmer med mitt vardagliga pulver”</p> <p>”eftersom att jag har torr hud är det bättre om jag har en ansiktskräm under sedan puder”</p> <p>”förbättra färgen, sammansmältning”, ”har fint lyster, men borde vara lite mer täckande”</p> <p>”mindre produktspill vid applicering”</p> <p>”blev klumpigt i slutet av dagen”</p> <p>”täckningsgrad kan förbättras”</p> <p>”vet ej”</p> <p>”blir för kakig”</p>
----------------------------	---	---

<p>Hur är den jämfört med produkter du vanligtvis använder?</p>	<p>”bra, täcker inte så mycket, borde täcka mer. Blandade in vatten och den täckte bättre då”</p> <p>”inget behöver förbättras, färgen passade mkt bra. typ perfekt färg” lätt att applicera”</p> <p>”jag ser ingen skillnad mellan pudren, de sitter lika bra på huden och jag är jättenöjd med produkten, bra jobbat!”</p> <p>”tycker ej att det täcker lika bra som mina andra produkter”</p> <p>”Jag fick en bra känsla, framförallt så var färgen perfekt för min hudton. Men jag flagnade en del av produkten, vilket jag naturligtvis gör även av andra produkter runt ögonbryn, näsa. Detta trots primer och settingspray. Jag har mycket torr hud så det är jag van vid. Men nästan inget spill, och naturligt resultat med bra vardagstäckning”</p> <p>”jämfört med andra smink tycker jag att den uppfyller de krav jag har på andra mineralpuder. Täcka rodnad och se naturligt och jämt ut”</p> <p>”varar inte lika länge”</p> <p>”Tyngre och ”stramar” till ansiktet mer. Man får en större känsla att man har ett ”lager” puder på”</p> <p>”Brukar inte använda puder i vanliga fall”</p> <p>”jag sminkar mig inte så ofta så kan egentligen inte jämföra, men jag tyckte att pärlan satt väldigt lätt på huden. Hade nog föredragit denna före en mer täckande ändå för att undvika kakiga utseende. Gillar att hålla det naturligt...”</p>	<p>”bra! Inte sminkad känsla, det känns naturligt”</p> <p>”den motsvarar den foundation jag använder just nu som jag tycker är helt ok”</p> <p>”kändes fräsch, inte som en kaka”</p> <p>”Det som jag har använt tidigare sitter inte lång tid och efter några timmar blir det fläckigt och faller av vilket ingen av dessa två gjorde”</p> <p>”jämfört med andra passar ej min hudfärg, blendar inte lika bra”</p> <p>”Jag gillade produkten, den gav en bra täckning, gjorde inte huden torr (vilket jag annars har mycket problem med) samt smälte in bra. Enda negativa: ej min nyans + en hel del spill (men det är jag van vid för andra produkter)”</p> <p>”Av de smink jag använt så är även den här täckande och smälter in bra i huden”</p> <p>”ganska lik andra produkter jag använt”</p> <p>”Den känns lite ”tyngre” i konsistensen så att det känns som att den täpper till porerna.”</p> <p>”att täckningsgraden är mindre”</p> <p>”Använder vanligtvis inte puder”</p> <p>”som frågan innan, upplevde att den blev för kakig på huden. Kanske för att färgen var lite mörkare än min hudton, vet ej. Föredrar nog pärlan mer..”</p>
---	---	---

		den passade min hudton och blev ej kakig”
Får du eventuella hudreaktioner?	Ja: 0/ Nej: 12 ”Jag har en väldigt känslig hy och brukar inte använda något på hyn, det är något jag vet om. Du ska inte känna att det är jobbigt. Jag tänkte att jag testar, jag får bara röda fläckar, inget som kliar, det händer med många krämer. Detta går bort när jag går tillbaka till mina vanliga rutiner, det är inget problem för mig. Det var bara några prickar”	Ja: 0/ Nej: 12

Institutionen för farmakologi och klinisk neurovetenskap  
Umeå Universitet  
901 87 Umeå  
[www.umu.se](http://www.umu.se)