

Projektrapport för Projekt 2 i  
Interaktionsdesignkursen 2001-2002

---

## MOODICATOR



---

### Grupp 6

Charlotte Axelsson 710121-4828

Eva Eriksson 761118-5005

Daniel Lindros 780606-3975

Marie Mattsson 731005-4825

Handledare;

Peter Ljungstrand

Ramia Mazé

020107

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....</b>                                | <b>1</b>  |
| <b>1. INLEDNING .....</b>                                       | <b>2</b>  |
| 1.1 Bakgrund.....   | 2         |
| <b>2. TEORIER OCH RELATERADE ARBETE.....</b>                    | <b>3</b>  |
| 2.1 <i>Affective Wearable</i> och registrering av känslor ..... | 3         |
| 2.1.1 The Galvanic Skin Response (GSR) sensor.....              | 4         |
| 2.2 Smycken och smyckesdesign.....                              | 4         |
| 2.3 Färgkodning .....   | 5         |
| <b>3. METOD .....</b>   | <b>6</b>  |
| 3.1 Brainstorming - konceptutveckling.....                      | 6         |
| 3.2 Informationsinsamling .....                                 | 7         |
| 3.3 Utveckling av prototyper .....                              | 7         |
| <b>4. VÅRT KONCEPT – Moodicator .....</b>                       | <b>10</b> |
| <b>5. RESULTAT – Moodicator .....</b>                           | <b>11</b> |
| 5.1 Smycket.....  | 11        |
| 5.2 Input - Galvanic Skin Response (GSR) sensor .....           | 12        |
| 5.3 Lampan .....  | 14        |
| 5.4 Evaluering av Moodicator.....                               | 16        |
| <b>6. DISKUSSION.....</b>                                       | <b>16</b> |
| <b>REFERENSER.....</b>  | <b>18</b> |
| Bilaga 1. Färgschema från Aura .....                            | 19        |

## 1. INLEDNING

Rapporten beskriver det system som vi har tillverkat som med hjälp av ett armband med en sensor registrerar och visualiserar de känslor som användaren upplever och återkopplar dessa tillbaka till bäraren. Vårt system består av tre delar där vi skapat ett armband, en sensor för mätning av känslor och en lampa som med hjälp av färgade smålampor presenterar hos användaren registrerade känslor.

Vi har tillverkat ett armband med en ”Galvanic Skin Response (GSR) Sensor” som mäter konduktiviteten i huden. GSR-mätaren registrerar därmed om personen som bär armbandet är lugn eller stressad. Information tolkas och förs över till lampan som visar informationen i olika färger.

### 1.1 Bakgrund

Nutidsmänniskan har ett oerhört pressat schema och begreppet utbrändhet eller hjärnstress är något som blir alltmer utbrett. Det är svårt att upptäcka tecken på utbrändhet hos sig själv och vi tror att vårt system skulle kunna påvisa en stress-situation innan det blir ett sjukdomssymptom. Man kan till och med se vårt system i ett samhällsekonomiskt perspektiv då utbrändhet är vår tids folksjukdom och kostar samhället och individen stora pengar varje år. Utifrån denna bakgrund ville vi utforska området Wearable Computing för att se om vi hittade nya användningsområden för smycken.

Vårt syfte är att utforska om man med hjälp av en IT-artefakt kan påverka människans hälsobild och få henne att ändra sin livsstil. Vi ville även utforska hur artefaktens estetik skulle utformas för att användaren skulle önska använda den. Vi hade en tanke om att vårt system skulle få människor att kommunicera om sina känslor och detta ville vi undersöka.

Många IT system utvecklas för att mäta saker och väldigt få återkopplar till människan. Därför ville vi lägga lika stor vikt vid hur den insamlade informationen presenteras för användaren och vad det får för effekt. Många system som beskrivs skall lära sig bärarens mönster för att sedan intelligent reagera på olika sätt i olika situationer som hjälp för användaren. Vi vill snarare ge en möjlighet för bäraren själv att reflektera över sin situation för att själv besluta om vilka eventuella förändringar som måste till. Vi hade en önskan om att presentationen inte skulle bestå av siffror och grafer utan snarare närma oss Informative Art.

Vi har begränsat oss genom att prioritera estetik och återkopplingen till människan snarare än att ta fram vetenskapligt bevisade mätvärden av känslor. Vi ville utveckla något för privat bruk i hemmet som visade användarens sinnestämning under dagen och som kan sparas för reflektion.

## 2. TEORIER OCH RELATERADE ARBETE

I detta kapitel ger vi en sammanställning över de teorier och relaterade arbeten vi har funnit som har varit relevanta för vårt projekt.

### 2.1 *Affective Wearable* och registrering av känslor

I sitt försök att skapa den verkligt personifierade datorn, förflyttar man inom området *wearable computing* förhållningssättet från den traditionella skrivbordsdatorn närmare användaren. Detta påverkar inte bara hur datorerna designas, utan även hur användningsområden appliceras och hur användarnas relationer till datorer ser ut. Kort kan sägas att *wearables* syftar till att serva en enskild användare i alla delar av det dagliga livet.[1]

Genom sättet *wearable computers* är designade på är det svårt, om inte omöjligt, för utomstående att få tillgång till informationen om inte användaren gör den tillgänglig. Därför är dessa datorer bäst lämpade för privat information. En stor skillnad mellan *wearable computers* och traditionella datorer är att de kan vara i fysisk kontakt med bäraren under en lång period på ett intimt sätt. Detta gör det potentiellt möjligt att datorn kan lära sig känna igen fysiska mönster, särskilt de som har att göra med känslomässiga tillstånd, såsom rädsla, stress, lugn eller engagemang. [2]

En *affective wearable* är ett bärbart system som är utrustat med sensorer som möjliggör registrering av bärarens uttryck av känslor som till exempel ett glatt leende, en arg gest, en ansträngd röst eller en förändring i det autonoma nervsystemet, såsom ökad puls eller ökad konduktivitet i huden.[2]

Att registrera fysiologiska mönster är inte en ny företeelse. Inom den medicinska vetenskapsvärlden har apparater utvecklats för att visa hjärtverksamhet, blodtryck etc. Martin, T. Jovanov och E. Rascovic, D. har gjort en medicinsk apparat som ger feedback i realtid till en patient. Systemet skall användas och bäras av en patient, och inte läkarpersonal. [3] En *affective wearable* kan jämföras med en medicinsk apparat genom att den på samma sätt kan känna av fysiologiska signaler, såsom stress och oro, som inte bara är av intresse för de som är sjuka, utan även för att förebygga sjukdomar. *Affective Wearables* kan därför användas utanför medicinska anrättningar och samla information om bäraren medan hon lever sitt liv som vanligt. Detta ger givetvis ingen garanti för att bäraren kommer att förändra sitt livsmönster, men det kan bidra till att bäraren tar informerade beslut och kan delas med andra för att få hjälp med stressrelaterade problem. [2]

Ett problem vid registrering av känslomässiga mönster är att det, trots många år av forskning, är svårt att förstå vad känslor är och hur de kommuniceras. Den forskning som genomförts om vilka fysiska reaktioner som kan kopplas till vilka känslor har till stor del genomförts i testmiljöer där känslorna frammanats artificiellt. Det är därför troligt att resultaten inte är helt tillförlitliga. En *affective wearable* ger stora möjligheter att lära mer om känslor i naturliga miljöer. [2]

I en publikation av Jennifer Healeys beskrivs en prototyp med ett bio-monotoring system som från huden samtidigt mäter andning, hudens konduktivitet (GSR),

kroppstemperatur, blodtryck (BVP), puls, och muskulär elektrisk aktivitet (EMG). En svårighet är att veta vilken av mätningarna som skall vara mest framträdande vid exempelvis mätning av stressnivån. En annan svårighet är att veta inom vilka intervall mätningarna skall göras. Med hjälp av en funktion för att ge kommentarer om aktiviteter, såsom börjar jobba, slutar jobba, går på lunch, börjar på möte etc. skulle man möjliggöra en sortering av stressprofilen efter aktivitet för att sedan presentera den relativa stressnivån. I användarens naturliga miljö där det finns variabler såsom väder, mat och fysisk aktivitet, är risken dessutom större att det känslomässiga mönstret kommer i skymundan. [2]

I studier av Lang och Winton, Putnam and Krauss framkom det att variation i puls indikerade den grad av attraktion en individ känner mot ett objekt eller en annan individ och att förhållandet mellan hudens konduktivitet och variationen i puls indikerar upphetsning eller upprördhet. Det är dock troligt att de små skillnader i mätvärden som framkom inte skulle märkas i samband med fysisk aktivitet. Pulsen varierar dessutom med inandning och utandning. En fråga som ställs i rapporten är *hur* informationen skall presenteras för användaren och för de som användaren vill dela informationen med. [2] Detta har vi valt att utforska i vårt projekt.

### **2.1.1 The Galvanic Skin Response (GSR) sensor**

Galvanic Skin Response-sensor gör en mätning av hudens konduktivitet mellan två elektroder. Elektrodena utgörs av ytor täckta av aluminiumfolie som skickar en liten mängd ström genom huden för att mäta resistansen. Elektrodena placeras så att de har kontakt med två punkter på kroppen. En GSR-sensor är en av de mest robusta bärbara sensorerna då den inte är beroende av en exakt placering för att fungera. [2] Sensorn är även allmänt känd som en lögnedektor. Teorin är att ju mer avslappnad du är desto torrare är huden och hudens elektriska resistans är därmed högre. När du är under stress svettas du och resistansen minskar. [6]

Media Lab vid MIT har ett program som kallas *the Affective Computing Research Project* som använder denna typ av sensor. Hudens konduktivitet anses vara en funktion av svettkörtelaktiviteten och porernas storlek. En individs konduktivitet i huden varierar med exempelvis kön, kost, hudtyp och situation. När en person blir överraskad eller upplever oro kommer det att bli en ökning i hudens konduktivitet under några sekunder beroende på en ökad aktivitet i svettkörtlarna. Konduktiviteten kommer sedan att minska beroende på reabsorption. [7]

## **2.2 Smycken och smyckesdesign**

Fördelarna med att designa ett smycke som en *wearable* är att smycket är högst personliga och i ständig kontakt med bäraren.

Det största målet med smycken är att vara dekorativa, men avslöjar samtidigt en stor del av bärarens personlighet. Det avslöjar mycket av bärarens känslor och sinnesstämningar, favoritfärger, smaker, uppskattning av trender och konst, men framför allt individualism.

Likt en seismograf känner smyckesindustrin av varje eras skakning, och smyckeshistorien avspeglar tydligt sin tids mode, politik och trender. Under 1900-talet ändrades vår vardag radikalt, och den nya tidens tekniker blev var mans egendom. Vi har i vårt projekt valt att dra detta ett steg längre, och lagt in den datoriserade tekniken i smycket. Den nordiska smyckesdesignen står för det enkla, minimilistiska, funktionella och avskalade, och det är detta vi inspirerats av. [7] Speciellt den svenska designern Torun Bülow-Hübe [8], som är formgivare för Georg Jensen [9] har varit en stor inspirationskälla för oss, med sina rena silver smycken.

## 2.3 Färgkodning

För att hitta en färgkodning av de känslor som smycket registrerar har vi sökt efter information om den forskning som är gjord på färgers påverkan på oss människor. Färgforskning är en tämligen ung vetenskap men det har forskats tillräckligt för att bevisa att människan påverkas känslomässigt av färger.

Färg används i vårt samhälle idag som informationsbärare. Inom industri och arbetsliv är färgkodning en del av den ergonomiska miljön och det finns ett antal europeiskt standardiserade kulörer för industriellt bruk. Färgerna har testats fram utifrån sitt uppmärksamhetsvärde och anses vara en kvarleva från tidigare biologiska utvecklingsstadier hos människan.

Man har på KTH i Gävle slagit fast efter forskning att män och kvinnor föredrar olika färger vad gäller kallt och varm ljus (fil dr i Psykologi Igor Knez). Vi använder oss dessutom av färger i vårt vardagsspråk såsom ”drömmar i rosenrött”, ”familjens svarta får” och ”gräset är grönare på andra sidan”. Genom forskning har man kommit fram till att färgerna påverkar oss i hög grad både fysiskt och psykiskt och man har börjat använda färgbestralning i terapeutiskt syfte. Detta är i och för sig ingen ny upptäckt. 1903 fick den danske läkaren Niels Finsen Nobelpriset för sin upptäckt att ljus motverkar ärrbildning efter smittkoppor och att solljusbehandling botar tuberkulos.

Färgerna påverkar hjärncellerna vars energiomsättning ökar och bildar nytt DNA och RNA (det finns två typer av RNA i cellen med olika uppgifter, de tillverkas i cellkärnan med DNA som mall). Färgerna omkring oss påverkar vårt humör. Detta är sedan länge vetenskapligt bevisat. Jan Janssens och Rickard Kuller på miljöpsykologiska enheten vid Lunds tekniska högskola har precis slutfört en studie om färgernas påverkan på vår arbetsprestation. 40 personer har ingått i deras test, hälften män och hälften kvinnor. I stort fick Janssens och Kuller resultatet att varma färger främjar produktiviteten vid rutinarbete medan starka kalla färger antogs vara mer gynnsamma vid mer kreativa uppgifter [12].

Toyota och Sony har haft ett gemensamt projekt som resulterat i konceptbilen ”Pod” som innehåller det senaste inom informationsteknologi. [11] ”Pod” har förmåga att hålla koll på ägarens preferenser vad gäller tex. musik och shopping. Vad som dock är mest uppseendeveckande med ”Pod” är bilens förmåga att ändra färg från blå till röd. Inne i bilen spelas samtidigt lugnande musik och svalkande luft strömmar ut från fläkten.

### 3. METOD

I detta kapitel beskriver vi det ramverk som belyser vårt arbetssätt. Vi redogör för hur vi har gått till väga i de olika faserna i projektet.

Mackay och Fayard har föreslagit ett ramverk som beskriver de vetenskapliga ansatser som används inom MDI. Ramverket kan ses som en kombination av två av de mest frekvent använda modellerna för vetenskaplig forskning; deduktiv och induktiv. De argumenterar för att MDI-området använder sig av en kombination då man inte enbart observerar och förklarar ett fenomen (induktiv), eller försöker verifiera en hypotes genom experiment (deduktiv). Forskning inom MDI innebär ofta design av artefakter som i sig påverkar den interaktionen mellan människa och artefakt som man vill studera.[5]

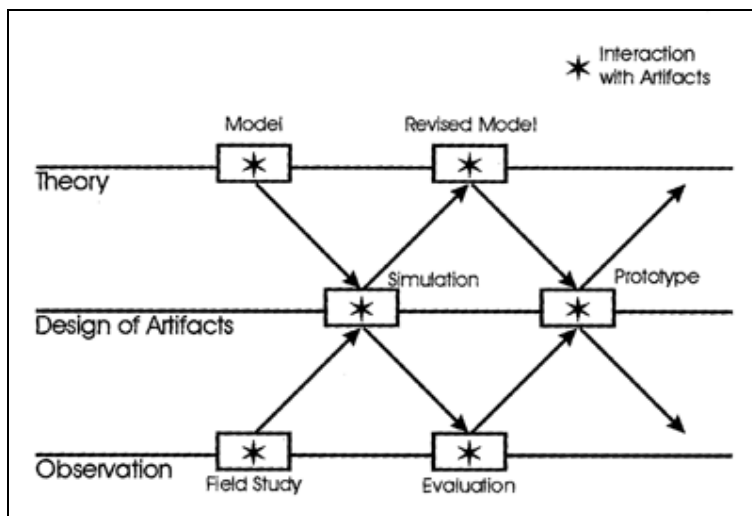


Fig. Mackay och Fayard's modell över forskning inom MDI. Eftersom MDI är ett tvärvetenskapligt område skall inte de nämnda metoderna i figuren ses som de enda tänkbara.[10]

En annan dimension i en undersökningsansats är om undersökningen skall baseras på redan insamlad data (sekundärdata) eller data från eget fältarbete (primärdata). En fördel med primärdata är att informationen grundas i det aktuella problemet, vilket ger en ökad relevans. I vårt projekt har vi använt oss av både sekundärdata och primärdata.

#### 3.1 Brainstorming - konceptutveckling

För att ta fram vårt koncept använde vi oss av brainstorming där vi för varandra lade fram idéer. Vi kände tidigt att vi ville göra ett interaktivt smycke och koppla detta till känslor, därför arbetade vi vidare utifrån de idéer vi hade inom detta område.

En av grundtankarna var att vi ville göra något som får användaren att kommunicera sina känslor och sin dag med sina nära och kära. Dock fick vi information vid vår

intervjuenkät om att majoriteten inte önskade dela informationen med någon utan hålla den för sig själv.

### 3.2 Informationsinsamling

För att få inspiration i början av vårt projekt till hur man kan designa något vackert besökte vi smyckesutställningen ”Nordisk Smycketriennial” på Röhsska museet.

Vi gick även igenom många volymer av modemagasin för att göra oss en uppfattning om den design som för närvarande är aktuell. Vi gjorde ett besök hos smyckesdesigner Gunilla Gran för att få inspiration, kunskap om smyckens symboliska betydelse och få kunskap om olika material och dess användningsområde. Besöket utfördes som en halvdags workshop där vi även fick bekanta oss med olika material för prototyputveckling.



*Bild: Material och former, prototyper.*



*Bild: Vackert armband.  
(Design av Gunilla Gran)*

För att vi skulle kunna fatta korrekta beslut avseende vilket smycke vi skulle göra och i vilket material smycket skulle vara i skickade vi per mail ut en enkät med frågor. Frågorna innefattade även hur användaren önskade att outputen skulle presenteras och om de ville dela denna information med någon. Totalt innefattade enkäten sex stycken frågor och gick ut till tjugo stycken personer och resultatet grundar sig på sjuutton stycken svar. Majoriteten av de tillfrågade önskade ett armband i silver med en output i färger. Majoriteten önskade inte dela informationen med någon.

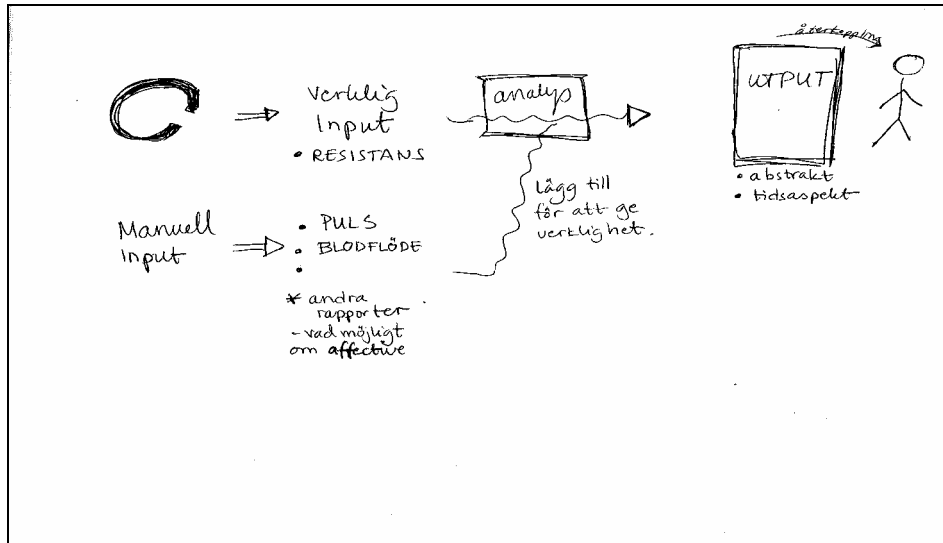
För att få information och kunskap om hur man kan mäta känslor tog vi även del av sekundärdata i form av forskningsrapporter och litteratur om Affective Wearable.

Vi var angelägna om att få korrekt symbolik i visualiseringen av de känslor som armbandet registrerat. I arbetet av att översätta känslor till ”Informative Art” utforskade vi symboliken av ord, bilder, ljud och färger. Vi följde en person under en dag och registrerade de känslor han hade under dagen. Vi bad honom översätta sin sinnestämning i ord. Slutsatsen av detta är att det är oerhört svårt att använda sig av ord då symboliken hos dessa är olika hos olika människor. Samma gäller även bilder och ljud. Färger upplevs mer neutralt och därför tog vi del av den forskning som är gjord på färgernas påverkan på våra känslor.

### 3.3 Utveckling av prototyper



Skissen på nästa sida visar det scenario som beskriver vår grundtanke om vad vår prototyp skulle mäta. Via ett armband mäter vi resistansen i huden. Dessa mätvärden kompletteras med manuellt inmatade mätvärden för puls och analyseras och tolkas sedan för att visualiseras och återkopplas till människan.



Ovanstående skiss resulterade i att vi beslutade oss för att bygga två prototyper, ett smycke för att samla in data och en sak som kan placeras i hemmet och visa tolkad indata för användaren. Bryggan emellan dessa två prototyper är en mätanordning som kopplas på smycket, och som kompletteras med manuella mätvärden.

Utvecklingen har därmed skett i tre delar som utvecklats parallellt med varandra. Det är designen av smycket, tillverkning av en GSR-mätare med tillhörande program samt tillverkning och design av färgvisande lampa.

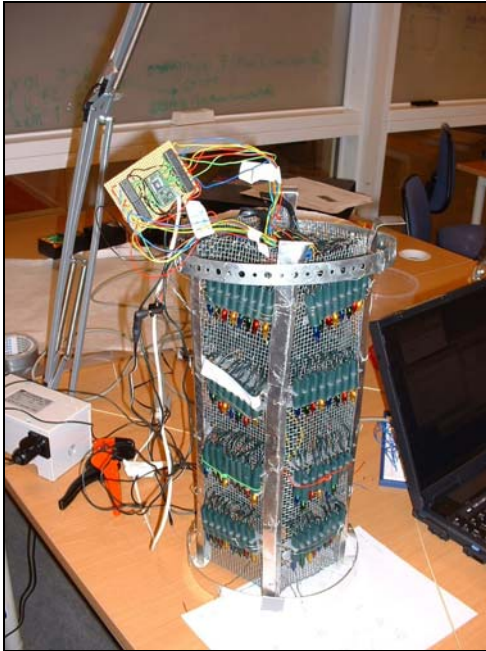
För att utveckla smycket experimenterade vi först med "Super Sculpey" lera och pappersprototyper för att ta fram och utvärdera former av ett armband. Då ett utkast till armbandsprototypen var färdig åkte vi till Metallvaruhuset på Ringön i Göteborg för att införskaffa det material som prototypen skulle tillverkas i, nämligen aluminium.



*Bild: Tillverkning av smyckesprototyp i aluminium.*

Vi fick råd och instruktioner från en annan projektgrupp om GSR-sensorn om dess funktionalitet, samt instruktioner som vi hittade på Internet [6]. Utifrån dessa anpassade vi GSR-mätaren till att passa våra behov. Detta innebar att vi satte en mätare runt handleden och en på överarmen för att den övre skulle kunna döljas under kläderna. Då dataprogrammet och mätaren fungerade lötde vi samman komponenterna och byggde in dem i en liten låda som även den var bärbar. Resultatet av detta redovisas i kapitel 5.2.

Ganska långt in i projektet beslutade vi att outputen skulle presenteras med färger genom en lampa med många smålampor i olika färger. Dessa färger symboliserar olika sinnestämningar enligt det färgschema som vi presenterat i teorikapitlet 2.3.1. Lampan byggdes med julgransbelysning i de fyra färgerna gul, grön, blå och röd. Stommen konstruerades med hönsnät och ståltråd. Lamporna är både serie och parallellkopplade. Det är totalt 128 lampor på fyra nivåer med 32 lampor på varje nivå.



*Bild: Lampa under utveckling.*

Arbetet med lampan var omfattande och tidskrävande. Utvecklandet av denna krävde mycket handledning då våra kunskaper delvis brast i el och materiallära. Resultatet av lampan beskrivs närmare i kapitel 5.3.

I utvecklingen av transformeringen från mätvärdet till färgerna i lampan sammanställde vi information från tidigare forskning tillsammans med våra egna mätvärden och konstruerade en modell för hur sinnestämningen skall översättas i färgkoder. Vi implementerade ett dataprogram för att styra lampan och för att slutligen kunna utvärdera om modellen överrenstämde med verkligheten.

Som sista fas i projektet utvärderade vi vår ide och prototyperna var för sig. Redovisning av detta finns i resultatkapitlet 5.4.

## 4. VÅRT KONCEPT – Moodicator

Följande konceptbeskrivning syftar på ett idealsystem, inte vad vi faktiskt har byggt.

Tanken med vårt system är att lyfta fram hälsoaspekten för bäraren, med ett silverarmband som bäraren bär på sig främst under vaken tid. Armbandet skall finnas i en kvinnlig och manlig variant för att tilltala båda könen. Vi prioriterar i hög grad designen på vårt smycke så att bäraren skall vilja ha detta på sig i alla sammanhang. Silverarmbandet skall var femte sekund mäta fuktigheten på huden samt puls och därmed erhålla information om dess bärare är stressad, lugn, glad eller deprimerad. Denna information skall sedan föras över till en snygg lampa av rispapper som finns placerad i hemmet. Lampan innehåller många smålampor som timme för timme visar hur personens känslor har varit under den vakna tiden, informationen visualiseras med hjälp av många olika färger och färgnyanser. Detta dagsspektrum sparas så att man efter dagens slut, då lampan släckts, kan titta tillbaka på färgerna det vill säga hur man mått tidigare. Verktuget för att visualisera denna gamla information kan vara en dagbok med digitalt papper, som man kopplar ihop med lampan och laddar ner informationen i. Däri kan man sedan bläddra fram och tillbaka, och reflektera över sitt hälsotillstånd och hur det växlar.

Kontakten mellan armbandet och lampan sker trådlöst, och informationen som armbandet ger ifrån sig, det vill säga alla siffror, omtolkas i en processor i lampan. Överföringen av data sker via det mobila nätet, så det spelar med andra ord ingen roll om vart i världen bäraren befinner sig.

Tekniken som smycket bygger på är vattentätt ner till 40 meter, och mycket slagåligt, allt för att bäraren skall kunna ha det på sig i alla möjliga situationer, utan att störa dess dagliga liv. Sensorerna är robusta och garanterar en konstant bra kontakt med huden. Batteriet som driver tekniken är ett s.k. skakbatteri, det vill säga det laddas upp av rörelseenergi.

### Färgval

I vårt system skall dagens känsloupplevelser ”uppfattas” av armbandet och översättas i färger. De färger vi valt att ha i vårt system är röd, orange, grön, murrigt grön, lila, och cerise. Röd får där symbolisera ilska, stress och upprördhet. Orange symboliserar positivitet och energi. Grön symboliserar lugn, harmoni och trygghet. Murrigt grön för depression. Lila för tankspriddhet och cerise för förälskelse. För källa se Bilaga 1. Intensiteten i lamporna kan skifta beroende på hur starkt stressad, glad o.s.v. som man är. Intensitet och färgval beror på datan från armbandet, som mappas i en matris vars kolumner är GSR- gränsvärden och rader är gränsvärden för pulsen. Eftersom armbandet även är kopplat till GPS-systemet, så kan lampan omvandla värden som skulle kunna indikera på stress till energi istället, beroende av om bäraren befinner sig på gymmet eller på jobbet.

## 5. RESULTAT – Moodicator

Resultatet av vårt arbete är ett system som stödjer användaren i hennes dagliga liv. Systemets huvudfunktion är att översätta användarens sinnesstämning till färgkoder som hon kan förstå och använda för egen reflektion. Systemet består av ett armband i aluminium, en GSR-mätare och en lampa.

Det speciella med systemet är att det inte stannar vid att registrera värden för sinnesstämning, utan att det tar informationen ett steg längre i bearbetningen av värdena för att återkoppla dem till människan. Syftet med detta är att uppmärksamma människans livssituation och systemet fokuserar därmed hälsoaspekten.

De olika komponenterna som utgör vårt system är designade för att användas tillsammans som en helhet för mätning och visualisering av känslor, men även för separat användning inom sitt ursprungsområde. Armbandet kan bäras som ett smycke och lampan fyller sin funktion som en stämningsfull belysning.

Systemet är i första hand designat för privat bruk, smycken är något personligt och lampan vi har tillverkat passar i en hemmiljö. Informationen däremot kan användas både privat och tillsammans med andra.

Faktorer som vi har utgått från i designen av systemet är 1. att interaktionen med användaren skall vara begränsad, 2. att avväga hur mycket data som skall sparas i minnet och hur kraftfullt batteriet skall vara, 3. att ställa krav på integritet, tillförlitlighet och lagliga ansvar.[3]

### 5.1 Smycket

Resultatet är ett armband i aluminium sammanlänkat med silverringar. Vi har valt att tillverka denna prototyp i ett material som liknar silver för att anspela på hälsoaspekten. Aluminium är, liksom silver, mjukt och formbart och det blir varmt när man bär det. Silver har dessutom ett symboliskt värde genom att bäraren kommunicerar att smycket är något värdefullt, något man har investerat pengar i och därmed investerat i sig själv. Ytterligare ett argument för att välja ett prototypmaterial som liknar silver är att enkäten visar på att majoriteten av de tilltänkta användarna önskade silver.



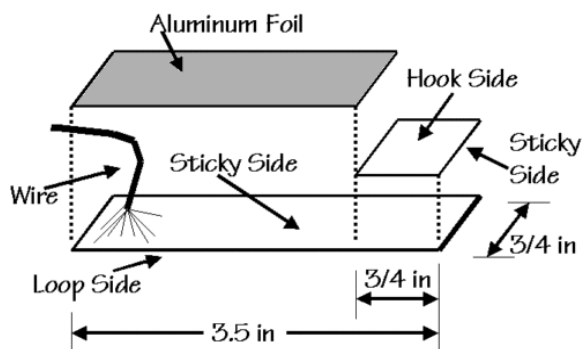
*Bild: Smyckesprototyp i aluminium.*

Fördelarna med att använda ett armband som en del av ett wearable-system är att det inte stör bäraren utan upplevs och bärs som ett vanligt smycke. Vi har valt att inte placera en display på själva smycket för direkt feedback då vi bedömer att detta kan vara ett stressmoment i sig. Informationen presenteras istället i hemmiljön.

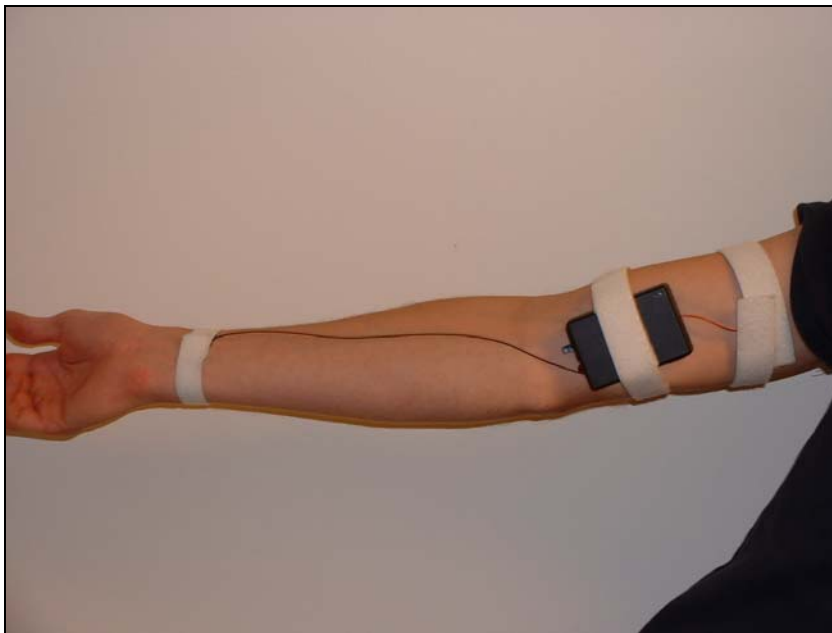
Genom att tillverka armbandet av små brickor blir det följsamt runt armen. Brickorna som är sammanlänkade är runda i hörnen för att ge en mer organisk känsla.

## 5.2 Input - Galvanic Skin Response (GSR) sensor

Den GSR-sensorn vi tillverkat och använt för att samla in och utvärdera mätvärden är tillverkad med karborreband och aluminiumfolie efter nedanstående schematiska skiss [6].

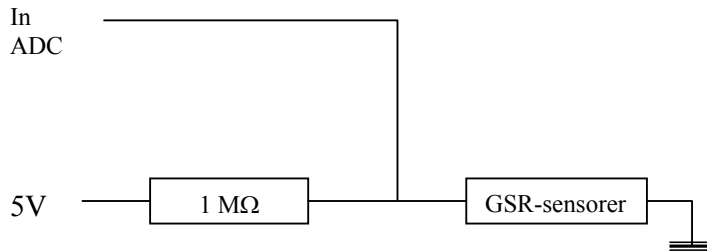


En bild på den GSR-mätare vi har tillverkat visas nedan:

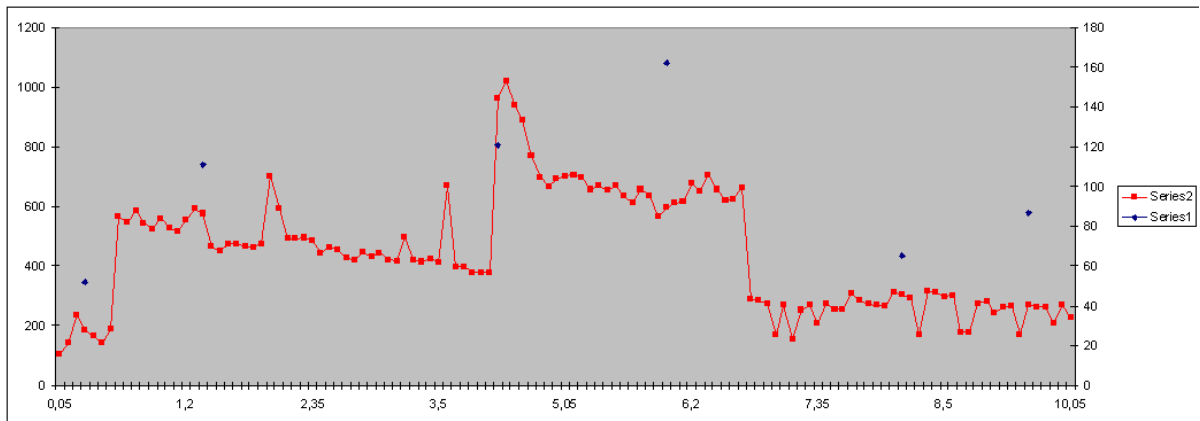


GSR-mätaren är uppbyggd av en microprocessor där ett program körs som skickar 5V ström genom huden med hjälp de två av aluminiumelektrodena (GSR-sensorer).

Mätvärdena tas och lagras i EEPROM-minnet på kretsen. Dessa värden finns lagrade i minnet oberoende om inspänning finns tillgänglig eller ej. Komponenterna är kopplade enligt nedanstående schema:



Programmet gör en mätning var 5:e sekund. Mätvärdena för resistans varierar mellan 0 och 1024, där höga värden innebär att resistansen är hög, dvs det högsta värdet fås då sensorn inte är kopplad på huden. Ju mer ansträngd eller stressad bäraren är, desto lägre blir värdena. Nedan visas ett exempel på mätvärden från en testperiod där Y-axeln anger mätvärden och X-axeln anger tidsperioden i minuter. Den röda linjen är mätvärden med GSR-mätaren och de blå punkterna är manuella mätvärden för puls. Den första 4 minutersperioden promenerade personen runt i rummet och vi kan se att mätvärdena för resistans sakta sjunker. Personen gick sedan ut i kylan och då ökade värdena kraftigt. Detta beror troligen på att svettningen avstannar och resistansen är därmed mycket stor. Vi kan inte utläsa om han känner sig stressad eller tänker på något upprörande. Efter ca 7 minuter sprang han upp för en lång trappa och värdena för resistansen minskar kraftigt för att behållas på den nivån under resterande delen av mätperioden då han befann sig i ett viloläge efter kraftig aktivitet.



Nackdelarna med den mätmetod vi har valt är att vi inte med säkerhet kan visa på vilka känslor den registrerar och vad som orsakar värdena. Det är svårt att avgöra om värdena orsakas av att bäraren är fysisk aktiv, befinner sig i kyla eller är stressad. Genom att inkludera mätvärden från puls underlättas denna analys. En annan nackdel är att sensorn lätt kan gå sönder, vilket inträffade vid flera testperioder under projektets gång.

| Fysisk aktivitet  | Mätvärden   |
|---|-------------|
| Aktivitet i rörelse eller period av nedvarvning efter kraftig aktivitet | 200 +/- 100 |
| Stillasittandes, utförande någon aktivitet (läsa, skriva, prata)        | 500 +/- 100 |
| Vila, kyla  | 600 +       |

Vi har uppmärksammat att de mätningar som gjorts på män har mer frekventa svängningar i mätvärdena. Det kan bero på att män har större svettkörtlar än kvinnor. Det har även varit svårt att fastställa exakta värden som skall representera olika tillstånd eller känslor, då referenspunkten varierar från person till person. Vi har därför utarbetat ett förslag till tolkning av värden som kan användas för att styra de utvalda färgerna i lampan, där referenspunkten för GSR är 500+/-100.

|          | Hög GSR | Låg GSR |
|----------|---------|---------|
| Hög puls | BLÅ     | RÖD     |
| Låg puls | GRÖN    | GUL     |

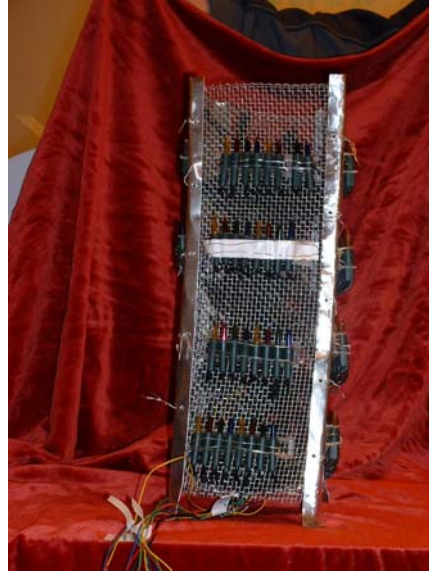
I vår prototyp har vi av tekniska skäl begränsat oss till fyra lampor i färgerna gul, grön, röd och blå. Vi har valt att översätta dem enligt färgschemat som presenteras i bilaga 1, med undantag av att gul ses som orange (positivitet och energi) och blå för murrigt grön (depression och nedstämdhet). Röd symboliserar ilska, stress och upprördhet. Grön symboliserar lugn, harmoni och trygghet. Vi är medvetna om att endast kunna tolka fyra känslor är en stor generalisering.

### 5.3 Lampan

Outputen i systemet Moodicator består av en lampa, som skall finnas placerad i användarens hem. Lampans skelett består av finmaskigt hönsnät som vi format till en halv meter hög fyrkantig pelare, på vilket vi fäst 132 stycken lampor.

Lamporna är placerade i sexton stycken grupper, fyra på varje sida, med åtta lampor i vardera. I varje sådan grupp finns två röda, två gula, två blå och två gröna lampor. Från varje lampa leder två sladdar, varav den ena går till jord, och de är först ihoplödade i grupper om fyra, för att sedan lödas ihop till en enda gemensam sladd för alla sexton grupperna. Denna sladd är tjockare än de andra sladdarna, eftersom det kommer att passera sexton gånger mer ström igenom.





På varje plan i lampan är varje färgs lampor parallellkopplade med varandra, så från varje plan leder det ut fyra sladdar, vilket gör sexton sladdar kopplade till 12 volt totalt. En transformator (12V/150VA) används för att driva lamporna och likriktare används i kretsen för att omvandla växelspanningen till likriktad spänning. Lamporna styrs med hjälp av fyra stycken IC-kretsar (sju stegs Darlington-drivare) och en BX-24 krets fastlödade på ett experimentkort.

Med hjälp av BasicX, ett verktyg för att programmera BX-24 chipet, berättar vi hur lampan ska reagera vid indata. Denna indata skickas med hjälp av ett Visual Basic program ut på serial porten.

I lampans utformning har vi tagit hänsyn till att systemet skall användas ur ett hälsoperspektiv och därför har vi valt att använda rispapper för ytterhöljet. Detta är ett genomlysligt, naturnära material som idag är ganska vanligt i hemmet och finns i många designkataloger

Fördelarna med den lampa vi har skapat för presentation av information är att den använder människans perifera sinne då hon skall ta till sig färgkodningen. Hon behöver därmed inte avsätta tid för att ta till sig informationen. En nackdelarna med den prototyp vi tillverkat är att den inte kan lysa långa stunder. En annan är att ljusstyrkan är för svag för att ses tydligt i dagsljus.



*Bild: Färdig lampa i hemmiljö.*



## 5.4 Evaluering av Moodicator

**Idén** har vi testat att genom att i en intervjuenkät fråga om testpersonerna var intresserade av att överhuvudtaget bära ett smycke som registrerade sinnesstämning. Av sjutton tillfrågade var femton mycket positiva, en person var tveksam och en person var starkt negativ.

Eftersom vår grundtanke med vår prototyp av **smycket** var att designen skulle vara tilltalande, var vi angelägna om att testpersonernas åsikter om hur armbandet skulle se ut beaktades. Utifrån vår intervjuenkät tillverkade vi ett armband i aluminium. Genom intervjuenkäten fick vi information om att majoriteten önskade att smycket skulle vara ett armband och att det skulle vara av silver. En minoritet önskade implementera sensorn i ett eget smycke.

Då prototypen av armbandet var klart visades detta upp i olika testsituationer såsom en större fest, middagsbjudning, fritidsaktiviteter och på arbetet. Armbandets bärare upplevde armbandet som passande i alla de situationer det befann sig i. De som såg vårt armband reagerade positivt på designen. De kan dock blivit påverkade då de hade vetskapen om att bäraren tillverkat armbandet själv.

För att få fram en graf från **sensorn** som vi sedan skulle kunna översätta till lampan för att visa känslor i form av färger lät vi flera testpersoner bära vårt armband och vi registrerade vad de hade för aktivitet och hur testpersonen mådde. Rent tekniskt fungerade sensorn, men de mätvärden den gav var svåra att tolka. Detta för att det inte finns någon mätmetod på om en person exempelvis är upprörd eller i aktivitet. En annan aspekt på att grafen var svårtolkad kan vara av kognitiv natur då det upplevdes som om grafen var upp och ner. Låg aktivitet gav höga värden och hög aktivitet gav låga värden.

Vi önskade att systemets output skulle vara något som inte gav användaren direkt påverkan utan något som fanns i periferin. Vi beslutade oss för att tillverka en rispappers-lampa med färgde **lampor**. Då lampan skall användas i hemmiljö ansåg vi att det var i denna miljö som lampan skulle testas. Tekniskt så svarade lampan på de krav vi hade.

## 6. DISKUSSION

I det stora hela är vi riktigt nöjda över resultatet av projektet. Smycket blev mycket snyggare i sin design än vad vi hade hoppats på. Då det är få IT-artefakter som har återkoppling till människan är vi nöjda över att ha lyckats utforska utvalda delar av detta område. Det som vi däremot inte klarar av att visa med vår prototyp är korrekt registrering av känslorna hos våra testpersoner.

En viktig del i vårt projekt var att vi lyckades att med en hjälp av en lampa visa bärarens sinnesstämning istället som vi först tänkt med en skärmvisualisering.

Vi har under hela projektet haft tidsbrist, vilket säkert har påverkat vårt projekt negativt i vissa delar.

Kunskapsbrist i flera av momenten har gjort att vi haft svårt att tidsplanera projektet. Vi har dessutom varit starkt beroende av vår handledare för att komma vidare under projektets gång.

Vi har dessutom stött på svårigheter då vi skall översätta människors känslor i färgkodning. Det finns ytterst begränsad forskning gjord inom området.

I inledningen till projektet använde vi oss av brainstorming. Här behövde vi hjälp av handledare då vi körde fast med ett fåtal idéer. Vi upplevde faktiskt att det var svårt att inte ha några restriktioner eller ramar.

Även om informationsinhämtning tog mycket tid särskilt inledningsvis var denna viktig för att vi skulle kunna göra korrekta designval.

Vid utvecklande av prototyper har vi tagit fram flera prototyper och testat dessa. Detta är en bra men tidskrävande process. Det har inneburit att vi fått ompröva flera av våra designval men samtidigt inneburit att slutprototypens design tilltalat potentiella användare.

I framtida arbete kan man utveckla det som vi beskriver som vårt koncept i kapitel fyra. För detta krävs dock mer forskning både vad gäller teknik och människans känslor.

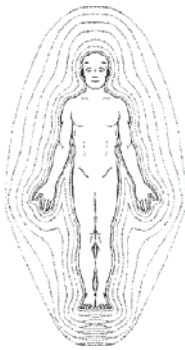
## REFERENSER

1. Falk J. and Björk S. "Crossbreeding Wearable and Ubiquitous Computing: Design Experiences from the BubbleBadge".
2. Picard R. and Healey J. "Affective Wearables". Proceedings of the First International Symposium on Wearable Computers October, 1997 ISWC'97.
3. Martin, T. Jovanov, E. Rascovic, D. Issues in Wearable Computing for Medical Monitoring Applications: A Case Study of a Wearable ECG Monitoring Device. ISWC 2000.
4. Mann, S. "Wearable Computing as Means for Personal Empowerment." ICWC'98, 1998
5. Mackay, W.E., och Fayard, A-L. HCI, Natural Science and Design: A Framework for Triangulation Across Disciplines. In *Proceedings of ACM Designing Interactive Systems '97 (DIS '97)*, ACM Press, 1997.
6. <http://www.plazaeearth.com/usr/gasper/gsr.htm>
7. Peter Dormer and Ralph Turner "The new jewelry - trends and traditions". 1994 Thames and Hudson Ltd, London.
8. Arnold Buschk "Nordic jewellery". Nyt nordisk Forlag, Danmark 1995.
9. "Schmuck 2000". Ebner Verlag 1999 Tyskland.
10. Björk S. "Flip Zooming. The development of an information visualization technique". 2000.
11. Ny Teknik 011101
12. Göteborgs-Posten 011231
13. <http://sacredspace.freeyellow.com/aura.html>
14. <http://www.aura-soma.a.se/nyckel,farger.htm>
15. <http://w1.498.telia.com/~u49804104/meassajt/aura.htm>

## Bilaga 1 Färgschema från Aura

Nedanstående färgschema är taget från kunskapen om Aura. Aura betyder strålgång eller utstrålningen. Aura är det fält av vibrerande energi som finns runt varje individ. De som arbetar med Aura hävdar att detta lysande sken runt människan är själens spegling och att det är en källa till kunskap och förståelse om hur vi mår och varför.

Auran kan jämföras med den energi som upplevs när en person stiger in i ett rum. Känslan kan vara positiv eller negativ men det är klart märkbart att energierna i rummet är påverkade.



I läran om Aura presenteras 13 färger och dess olika betydelse. Vi har valt av utrymmesskäl att endast presentera de nedanstående sex färgerna.

**Röd** färg står för stress, ilska och frustration. Röd färg aktiverar försvarsberedskapen hos kroppen och höjer blodsockerhalten. Röd färg ökar även muskelresponsen.

**Orange** färg står för positivitet och ”frisk fläkt”. Den orangea färgen står även för sexuell energi och ses som läkande.

**Grön** färg står för lugn och harmoni. Står även för trygghet.

**Murrigt grön** står för miss-unsamhet och depression.

**Rosa** står för kärlek och medmänsklighet. Inom kriminalvården i USA används färgterapi för att lugna aggressiva fångar. De placeras i ett rum målat med ”bubblegum pink”. Denna färg har en dokumenterat muskelavslappande effekt efter tre sekunder. Så snabbt verkar inga lugnande medel.

**Brun** färg står för materiellt och ekonomiskt tänkande.